

(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
10. November 2022 (10.11.2022)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2022/233627 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16J 3/02 (2006.01) *F16K 37/00* (2006.01)
F16K 7/12 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2022/060908

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. April 2022 (25.04.2022)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2021 111 603.1

05. Mai 2021 (05.05.2021) DE

(71) Anmelder: **GEMÜ GEBR. MÜLLER APPARATE-
BAU GMBH & CO. KOMMANDITGESELLSCHAFT**
[DE/DE]; Fritz-Müller-Straße 6-8, 74653 Ingelfingen (DE).

(72) Erfinder: **KLEMT, Michael**; Gartenstraße 14, 74629 Pfo-
delbach (DE). **ESSLINGER, Thomas**; Wilhelm-Haaf-Str.
13, 74629 Pfoedelbach (DE).

(74) Anwalt: **DREISS PATENTANWÄLTE PARTG MBB**;
Friedrichstraße 6, 70174 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, 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, JM, JO, JP, KE, KG,
KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,
NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO,
RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS,
ZA, ZM, ZW.

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

(54) Title: VALVE DIAPHRAGM WITH TRANSPONDER, AND METHOD OF PRODUCTION

(54) Bezeichnung: VENTILMEMBRANE MIT TRANSPONDER UND HERSTELLUNGSVERFAHREN

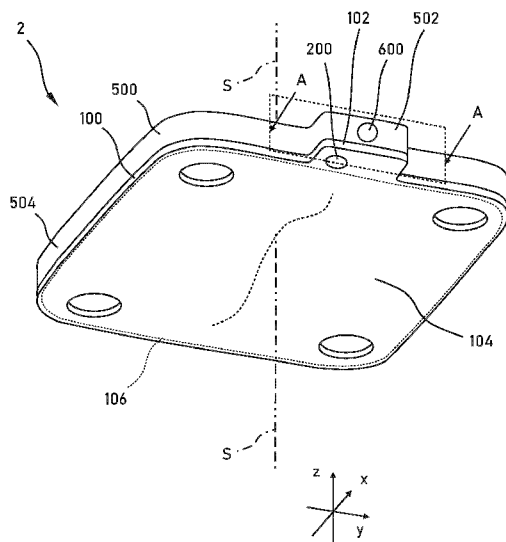


Fig. 1

(57) Abstract: A valve diaphragm (100) is made available which com-
prises: an edge region (102) arranged at a narrow side, in particular a
tab protruding beyond a functional region (106) of the valve diaphragm
(100), wherein a recess of the edge region (102) comprises, starting from
an opening of the recess, a diameter enlargement; and a plastic body
(200) which comprises a transponder and whose fastening portion pro-
trudes through the opening, wherein, by means of a shaping process ef-
fected in the diameter enlargement of the recess, in particular by hot
caulking, at least one region of the fastening portion at least partially
fills the diameter enlargement.

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Ventilmembran (100) bereitge-
stellt, umfassend: einen schmalseitig angeordneten Randbereich (102),
insbesondere eine über einen Funktionsbereich (106) der Ventilmem-
bran (100) hinausragende Lasche, wobei eine Ausnehmung des Rand-
bereichs (102) ausgehend von einer Öffnung der Ausnehmung eine
Durchmesservergrößerung umfasst; und einen einen Transponder um-
fassenden Kunststoffkörper (200), dessen Befestigungsabschnitt durch
die Öffnung hindurchragt, wobei der Befestigungsabschnitt durch eine
in der Durchmesservergrößerung der Ausnehmung erfolgte Umform-
ung, insbesondere durch eine Heißverformung, wenigstens eines
Bereichs des Befestigungsabschnitts die Durchmesservergrößerung zu-
mindest teilweise ausfüllt.

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

5

10

15

20 **Titel:** Ventilmembrane mit Transponder und
 Herstellungsverfahren

Beschreibung

25 Die Erfindung betrifft Ventilmembrane und deren
 Herstellungsverfahren.

 Ventilmembrane sind allgemein bekannt und dienen zum
 Verschließen und Öffnen von Prozessfluidleitungen in einem
30 Ventilkörper.

 Zu Identifikationszwecken ist es bekannt, einen RFID-Chip
 im Sinne eines Transponders mit der Membran zu verbinden.

Die Probleme des Stands der Technik werden durch Ventilmembrane gemäß Anspruch 1 und einem nebengeordneten Anspruch sowie durch ein Herstellverfahren eines abhängigen Anspruchs gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen finden sich
5 in den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung und in der Zeichnung.

Gemäß einem ersten Aspekt der Beschreibung wird eine Ventilmembran bereitgestellt, die umfasst: einen
10 schmalseitig angeordneten Randbereich, insbesondere eine über einen Funktionsbereich der Ventilmembran hinausragende Lasche, wobei eine Ausnehmung des Randbereichs ausgehend von einer Öffnung der Ausnehmung eine Durchmesser-
15 vergrößerung umfasst; und einen einen Transponder umfassenden Kunststoffkörper, dessen Befestigungsabschnitt durch die Öffnung hindurchragt, wobei der Befestigungsabschnitt durch eine in der Durchmesser-
20 vergrößerung der Ausnehmung erfolgte Umformung, insbesondere durch eine Heißverstemmung, wenigstens eines Bereichs des Befestigungsabschnitts die Durchmesser-
vergrößerung zumindest teilweise ausfüllt.

Insbesondere bei dünnwandigen Ventilmembranen oder bei Ventilmembranen, deren Material wie bspw. PTFE und dessen
25 Materialeigenschaften Befestigungsmöglichkeiten einschränken, wird es erst möglich, einen Transponder an der Ventilmembran anzubringen.

Ein vorteilhaftes Beispiel zeichnet sich dadurch aus, dass
30 die Ausnehmung ein insbesondere lotrecht zu einer

Membranebene verlaufender Durchgang ist und eine weitere Öffnung aufweist, und wobei der Kunststoffkörper nicht wesentlich über die weitere Öffnung hinausragt oder der Kunststoffkörper innerhalb der weiteren Öffnung abschließt.

5 Vorteilhaft kann so beispielsweise auf der Seite, auf der die weitere Öffnung liegt, eine weitere Membran wie beispielsweise eine EPDM-Membran angeordnet werden.

Ein vorteilhaftes Beispiel zeichnet sich dadurch aus, dass
10 die Ausnehmung ein insbesondere lotrecht zur Membranebene verlaufender Durchgang ist und eine weitere Öffnung aufweist, und wobei eine die weitere Öffnung umgebende Oberfläche des Randbereichs der Ventilmembran und eine Oberfläche des Kunststoffkörpers im Wesentlichen bündig
15 sind.

Neben einer verbesserten Anordnungsmöglichkeit verbessert sich durch die bündige Ausgestaltung die Abreinigbarkeit. Folglich ist die Ventilmembran für hohe
20 Hygieneanforderungen geeignet.

Ein vorteilhaftes Beispiel zeichnet sich dadurch aus, dass ein außerhalb der Ausnehmung angeordneter Kopf des Kunststoffkörpers einen der Durchmesserergrößerung
25 zugewandten Anlageabschnitt umfasst, der an einer Anlagefläche des Randbereichs anliegt.

Der auf einer Seite der Ventilmembran abstehende Kopf ermöglicht den Formschluss zur Festlegung des
30 Kunststoffkörpers zu der Ventilmembran.

Ein vorteilhaftes Beispiel zeichnet sich dadurch aus, dass der Anlageabschnitt des Kopfes und die Durchmesserergrößerung zumindest teilweise ausfüllende Bereich des Befestigungsabschnitts den Kunststoffkörper zu dem Randbereich formschlüssig festlegt.

Der Formschluss ist insbesondere bei Materialien der Ventilmembran wie beispielsweise PTFE vorteilhaft.

Ein vorteilhaftes Beispiel zeichnet sich dadurch aus, dass der Kopf den Transponder umfasst, insbesondere einbettet.

Vorteilhaft ist der außerhalb der Ausnehmung angeordnete Transponder einfacher auslesbar. Die funktionale Entkopplung des Haltens des Transponders von der Befestigung ermöglicht konstruktive Freiheitsgrade. Insbesondere die Anordnung bei dünnwandigen Ventilmembranen gestaltet sich einfacher.

Ein vorteilhaftes Beispiel zeichnet sich dadurch aus, dass die Anlagefläche des Randbereichs gegenüber einer umgebenden Oberfläche des Randbereichs zurückspringt.

Vorteilhaft kann so die Außenkontur des Kopfes aufgenommen werden.

Ein vorteilhaftes Beispiel zeichnet sich dadurch aus, dass eine schmalseitige Außenkontur des Kopfes zumindest in proximaler Richtung einer gedachten Zylindermantelfläche folgt.

Vorteilhaft ergeben sich fertigungstechnische Vorteile, da die Dreh-Ausrichtung des Kopfes während der Herstellung und der Verbindung mit dem Randbereich nicht ausschlaggebend ist.

Ein vorteilhaftes Beispiel zeichnet sich dadurch aus, dass ein Hauptkörper der Ventilmembran aus einem Polyolefin, wie beispielsweise Polytetrafluorethylen, oder
10 Polyvinylidenfluorid gefertigt ist.

Ein vorteilhaftes Beispiel zeichnet sich dadurch aus, dass der Kunststoffkörper, insbesondere dessen Hauptkörper, aus Polyamid, Polybutylenterephthalat, Polycarbonat,
15 Polyetherketon, Polyoxymethylene oder Polypropylen gefertigt ist.

Ein zweiter Aspekt der Beschreibung betrifft ein Verfahren zum Herstellen der Ventilmembran gemäß dem ersten Aspekt.
20 Das Verfahren umfasst: Herstellen des Hauptkörpers der Ventilmembran, wobei die Durchmesserergrößerung als Sackloch mit zum Sacklochboden wenigstens abschnittsweise abnehmendem Innendurchmesser in dem Hauptkörper ausgeführt ist; Einbringen, insbesondere Stanzen, eines Durchgangs im
25 Bereich der Durchmesserergrößerung zur Bildung der Ausnehmung; Anordnen des eines Rohling-Befestigungsabschnitts eines Kunststoffkörper-Rohlings im Bereich der Durchmesserergrößerung, wobei der Befestigungsabschnitt durch die Öffnung geführt wird; und
30 Umformen, insbesondere Heißverstemmen, des Rohling-

Befestigungsabschnitts zur Herstellung des wenigstens einen Bereichs des Befestigungsabschnitts.

Ein dritter Aspekt der Beschreibung betrifft eine
5 Ventilmembran. Diese umfasst: einen schmalseitig
angeordneten Randbereich, insbesondere eine über einen
Funktionsbereich der Ventilmembran hinausragende Lasche;
und einen Kunststoffkörper, der einen Kopf mit einem darin
angeordneten Transponder umfasst, wobei ein innerhalb des
10 Randbereichs angeordneter Befestigungsabschnitt von dem
Kopf abragt, und wobei der Befestigungsabschnitt umfasst:
zumindest zwei erste auf gegenüberliegenden Seiten einer
Mittenlängsachse des Kunststoffkörpers angeordnete und sich
in distaler Richtung verjüngende Formschlussabschnitte; und
15 zumindest zwei zweite auf gegenüberliegenden Seiten der
Mittenlängsachse des Kunststoffkörpers angeordnete und in
proximaler Richtung abragende Formschlussabschnitte.

Damit werden unterschiedlich ausgeformte
20 Formschlussabschnitte miteinander kombiniert, die die
Auszugfestigkeit des Kunststoffkörpers in Kombination
miteinander verbessern. Die ersten Formschlussabschnitte
sorgen für das Öffnen einer Kavität beim Einbringen. Die
zweiten Formschlussabschnitte erhöhen die
25 Auszugsfestigkeit.

Ein vorteilhaftes Beispiel zeichnet sich dadurch aus, dass
in distaler Richtung orientierte Oberflächen der ersten
Formschlussabschnitte jeweils einen kleineren Winkel,
30 insbesondere einen um wenigstens 10° kleineren Winkel,

insbesondere einen um wenigstens 15° kleineren Winkel, mit der Mittenlängsachse einschließen als in distaler Richtung orientierte Oberflächen der zweiten Formschlussabschnitte mit der Mittenlängsachse.

5

Vorteilhaft verringert sich der Eindringwiderstand im Bereich der ersten Formschlussabschnitte. Durch die zweiten Formschlussabschnitte wird so der Auszugwiderstand erhöht.

- 10 Ein vorteilhaftes Beispiel zeichnet sich dadurch aus, dass eine Oberfläche des distalen Endes des Befestigungsabschnitts im Übergang zu dem jeweiligen ersten Formschlussabschnitt eine Kante bildet, und/oder wobei die Oberfläche des distalen Endes des Befestigungsabschnitts im
- 15 Übergang zu dem jeweiligen zweiten Formschlussabschnitt keine Kante bildet.

- Die Kanten verbessern ein Öffnen des Elastomerwerkstoffs zum Herstellen einer Kavität, die das Eindringen des
- 20 Kunststoffkörpers ermöglicht.

- Ein vorteilhaftes Beispiel zeichnet sich dadurch aus, dass sich an eine in distaler Richtung orientierte Oberfläche des jeweiligen ersten Formschlussabschnitts eine in
- 25 Richtung des Kopfes orientierte Oberfläche anschließt, und wobei sich an eine in distaler Richtung orientierte Oberfläche des jeweiligen zweiten Formschlussabschnitts eine in lateraler Richtung orientierte Oberfläche anschließt.

30

Die in Richtung des Kopfs orientierten Oberflächen stellen die Auszugsgegenkraft bereit. Die in laterale Richtung orientierte Oberfläche ermöglicht zum einen das Hineingleiten des Kunststoffkörpers in das Elastomer. Zum
5 anderen wird eine Kante zwischen der lateralen Oberfläche und der proximalen, in Richtung Kopf orientierten Oberfläche bereitgestellt.

Ein vorteilhaftes Beispiel zeichnet sich dadurch aus, dass
10 ein Hauptkörper der Ventilmembran, der den Randbereich umfasst, aus einem Elastomer wie beispielsweise Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk gefertigt ist.

In der Zeichnung zeigen:

15

Figur 1 eine mehrteilige Membran in schematischer perspektivischer Sicht;

20

Figur 2 einen Randbereich einer Membran mit einem Durchgang in einem schematischen Schnitt aus Figur 1;

25

Figur 3 einen im Durchgang angeordneten Kunststoffkörper in einem schematischen Schnitt aus Figur 1;

Figur 4 ein schematisches Ablaufdiagramm;

30

Figur 5 einen weiteren Kunststoffkörper in schematischer perspektivischer Sicht;

Figur 6 den weiteren Kunststoffkörper in einer
Seitenansicht; und

Figur 7 den weiteren Kunststoffkörper in einem
5 schematischen Schnitt.

Figur 1 zeigt in schematischer perspektivischer Ansicht
eine mehrteilige Membran 2 umfassend eine nassseitige
Membran 100 und eine trockenseitig angeordnete Membran 500.
10 Die zweiteilige Membran 2 umfasst also die erste, einem
Ventilkörper eines Membranventils zugewandte Membran 100
und die zweite, einem Antrieb des Membranventils zugewandte
Membran 500. Die zweiteilige Membran 2 wird in einem
lateralen Bereich, dem Klemmbereich, zwischen dem
15 Ventilkörper und dem Antrieb verklemmt. Die erste Membran
100 ist auch als Membranschild bezeichnenbar. Die erste
Membran 100 umfasst beispielsweise ein synthetisches
Fluoropolymer wie beispielsweise Polytetrafluorethylen. Die
erste Membran 100 umfasst einen Dichtsteg, wobei der
20 Dichtsteg der ersten Membran 100 zum Schließen des
Fluidkanals entlang einer Stellachse S bewegt wird und auf
den Ventilsitz drückt. Selbstverständlich kann der
Dichtsteg in anderen Ausführungsformen auch entfallen. Vier
äußere Durchgangsöffnungen dienen zur Durchführung von
25 Befestigungsvorrichtungen wie beispielsweise Stehbolzen zur
Verklemmung der Membran 2, die in anderen Ausführungsformen
aber auch entfallen können.

Die folgende Beschreibung betrifft die Membran 100 und
30 bezieht sich auf die Figuren 2 bis 4.

Die Ventilmembran 100 umfasst einen schmalseitig angeordneten Randbereich 102 eines Hauptkörpers 104, insbesondere eine über einen Funktionsbereich 106 der Ventilmembran 100 hinausragende Lasche. Der Funktionsbereich 106 umfasst beispielsweise einen Walkbereich, der ein Schließen und Öffnen des Membranventils ermöglicht, und einen Klemmbereich zum lateralen Verklemmen der Membran. Eine Ausnehmung 108 des Randbereichs 102 ausgehend von einer Öffnung 110 der Ausnehmung 108 umfasst eine Durchmesserergrößerung 112.

Ein im Wesentlichen einstückiger Kunststoffkörper 200 umfasst einen Befestigungsabschnitt 204, der in verbautem Zustand durch die Öffnung 110 hindurchragt. In einem Kopf 230 des Kunststoffkörpers 200 ist ein Transponder 202 angeordnet.

Der Befestigungsabschnitt 204 ist durch eine in der Durchmesserergrößerung 112 der Ausnehmung 108 erfolgte Umformung, insbesondere durch eine Heißverstemmung, gebildet. Hierzu wird wenigstens ein Bereich 206 des Befestigungsabschnitts 204 umgeformt. Die Durchmesserergrößerung 112 ist durch den Befestigungsabschnitt 204 bzw. dessen Bereich 206 zumindest teilweise ausgefüllt.

Auf dem Transponder 202 ist beispielsweise eine elektronische Kennung der Ventilmembran 100 abgespeichert, die über ein Lesegerät kontaktlos auslesbar ist.

Die Ausnehmung 108 ist ein insbesondere lotrecht zu einer Membranebene xy verlaufender Durchgang und weist eine weitere Öffnung 120 auf. Der Kunststoffkörper 200 ragt nicht wesentlich über die weitere Öffnung 120 hinaus oder
5 der Kunststoffkörper 200 schließt innerhalb der weiteren Öffnung 120 ab. In einem Beispiel sind die die weitere Öffnung 120 umgebende Oberfläche 122 des Randbereichs 102 der Ventilmembran 100 und eine Oberfläche 222 des Kunststoffkörpers 200 im Wesentlichen bündig.

10

Der außerhalb der Ausnehmung 108 angeordnete Kopf 230 des Kunststoffkörpers 200 umfasst einen der Durchmesserergrößerung 112 zugewandten Anlageabschnitt 232, der an einer Anlagefläche 132 des Randbereichs 132
15 anliegt. Der Kopf 230 umfasst also den Transponder 202 und bettet diesen in das Kunststoffmaterial ein.

20

Der Anlageabschnitt 232 des Kopfes 230 und der die Durchmesserergrößerung 112 zumindest teilweise ausfüllende Bereich 206 des Befestigungsabschnitts 204 legen den Kunststoffkörper 200 formschlüssig zu dem Randbereich 102 fest.

25

Die kreisringförmige Anlagefläche 132 springt gegenüber einer den Kopf 230 umgebenden Oberfläche 134 des Randbereichs 102 zurück und bildet damit einen Aufnahmebereich 136 für einen proximalen Teil des Kopfes 230. Durch die rückspringende Anlagefläche 132 wird der Kopf 230 formschlüssig in der bzw. parallel zu der

30

Membranebene xy festgelegt. Ein Verbindungsdurchgang 154

verbindet den Aufnahmebereich 136 und die Durchmesserergrößerung 112.

5 Eine schmalseitige Außenkontur 234 des Kopfes 230 folgt zumindest in proximaler Richtung einer gedachten Zylindermantelfläche folgt.

Der Hauptkörper 104 der Ventilmembran 100, der beispielsweise auch als Schild oder Membranschild
10 bezeichnenbar ist, ist aus einem Polytetrafluorethylen oder Polyvinylidenfluorid gefertigt. Der Kunststoffkörper 200, insbesondere dessen Hauptkörper, ist aus Polyamid, Polybutylenterephthalat, Polycarbonat, Polyetherketon, Polyoxymethylene oder Polypropylen gefertigt.

15 Alternativ zu dem gezeigten Beispiel der Figuren 2 bis 4 verläuft die Ausnehmung beispielsweise parallel zur Membranebene und die Öffnung befindet sich an einer Schmalseite. In diesem nicht gezeigten Beispiel ist der
20 Kopf 230 des Kunststoffkörpers 200 an der Schmalseite der Membran 100 bzw. des Randbereichs 102 angeordnet. Die Ausnehmung weist also keine der Öffnung 110 gegenüberliegende Öffnung auf und ist beispielsweise sacklochartig ausgebildet. In diesem Beispiel liegt die
25 Längsachse der Ausnehmung beispielsweise parallel zu der Membranebene xy.

Zum Herstellen der Ventilmembran 100 werden folgende Schritte durchgeführt. Ein Herstellen 402 des Hauptkörpers
30 104 der Ventilmembran 100 umfasst, dass die

Durchmesser vergrößert 112 als Sackloch mit zum Sacklochboden wenigstens abschnittsweise abnehmendem Innendurchmesser in dem Hauptkörper 104 ausgeführt wird. Ein Einbringen 404, insbesondere ein Stanzen, des Durchgangs 154 wird im Bereich der Durchmesser vergrößert 112 zur Bildung der Ausnehmung 108 durchgeführt. Ein Anordnen 406 eines Rohling-Befestigungsabschnitts 690 eines Kunststoffkörper-Rohlings 600 im Bereich der Durchmesser vergrößert 112 umfasst, dass der Befestigungsabschnitt 602 durch die Öffnung 110 geführt wird. Ein Umformen 408, insbesondere ein Heißverstemmen, des Rohling-Befestigungsabschnitts 602 wird durchgeführt, um den wenigstens einen Bereich 206 des Befestigungsabschnitts 204 in der Durchmesser vergrößert 112 festzulegen.

Im Schritt 404 wird der Kunststoffkörper 600 aus Figur 5 verwendet. Die Durchmesser vergrößert 112 ist volumenmäßig so auf den Rohling-Befestigungsabschnitt 690 aus Figur 5 abgestimmt, so dass nach dem Heißverstemmen kein Material über die Öffnung 120 aus Figur 2 hinausragt.

Die folgende Beschreibung betrifft die Membran 500 aus Figur 1 und bezieht sich auf die Figuren 1 sowie 5 bis 7.

Die Ventilmembran 500 umfasst einen schmalseitig angeordneten Randbereich 502 eines Hauptkörpers 504, insbesondere eine über einen Funktionsbereich der Ventilmembran 500 hinausragende Lasche. Ein Kunststoffkörper 600 umfasst einen Kopf 630 mit einem darin

angeordneten Transponder 602. Ein innerhalb des Randbereichs 502 angeordneter Befestigungsabschnitt 604 ragt von dem Kopf 630 ab. Eine distale Oberfläche 650 des Kopfes 630 ist konkav gewölbt.

5

In einem nicht gezeigten Beispiel sind die Laschen gemäß der Randbereiche 102, 502 um einen Winkel von beispielsweise 180° zueinander versetzt angeordnet.

- 10 Der Befestigungsabschnitt 604 umfasst zumindest zwei erste auf gegenüberliegenden Seiten einer Mittenlängsachse U des Kunststoffkörpers 600 angeordnete und sich in distaler Richtung verjüngende Formschlussabschnitte 610a, 610b. Des Weiteren umfasst der Befestigungsabschnitt zumindest zwei
- 15 zweite auf gegenüberliegenden Seiten der Mittenlängsachse U des Kunststoffkörpers 600 angeordnete und in proximaler Richtung abragende Formschlussabschnitte 620a, 620b.

- Eine Oberfläche 612a, 612b des jeweiligen ersten
- 20 Formschlussabschnitts 610a, 610b schließt mit der Mittenlängsachse U einen Winkel in einem Bereich zwischen 20° und 40° , insbesondere zwischen 25° und 35° . ein.

- Die zweiten Formschlussabschnitte 620a, 620b ragen schräg
- 25 von dem distalen Ende des Befestigungsabschnitts 604 ab und deren jeweilige in distaler Richtung angeordnete Oberfläche 622a, 622b schließt mit der Mittenlängsachse einen Winkel in einem Bereich zwischen 40° und 60° , insbesondere zwischen 45° und 55° ein.

30

Die in distaler Richtung orientierte Oberflächen 612a, 612b der ersten Formschlussabschnitte 610a, 610b schließen jeweils einen kleineren Winkel, insbesondere einen um wenigstens 10° kleineren Winkel, insbesondere einen um
5 wenigstens 15° kleineren Winkel, mit der Mittenlängsachse U ein als in distaler Richtung orientierte Oberflächen 622a, 622b der zweiten Formschlussabschnitte 620a, 620b mit der Mittenlängsachse U.

10 Eine Oberfläche 640 des distalen Endes des Befestigungsabschnitts 604 im Übergang zu dem jeweiligen ersten Formschlussabschnitt 610a, 610b bildet eine Kante 614a, 614b. In einem xy-Schnitt verläuft die distale Oberfläche 640 im Wesentlichen oder nahezu lotrecht zur
15 Mittenlängsachse U und weist lediglich eine kleine konvexe Wölbung auf.

Die Oberfläche 640 des distalen Endes des Befestigungsabschnitts 604 bildet im Übergang zu dem jeweiligen zweiten Formschlussabschnitt 620a, 620b keine
20 Kante, sondern geht vielmehr homogen über. In einer xz-Ebene ist die distale Oberfläche 640 konvex gewölbt.

An eine in distaler Richtung orientierte Oberfläche 612a, 612b des jeweiligen ersten Formschlussabschnitts 610a, 610b
25 schließt sich über eine Kante eine in Richtung des Kopfes 630 orientierte Oberfläche 616a, 616b an. An eine in distaler Richtung orientierte Oberfläche 622a, 622b des jeweiligen zweiten Formschlussabschnitts 620a, 620b schließt sich über eine Kante eine in lateraler Richtung
30 orientierte Oberfläche 624a, 624b an. An die laterale

Oberfläche 624a, 624b schließt sich über eine Kante eine jeweilige in Richtung des Kopfes 630 orientierte Oberfläche 626a, 626b an, welche beispielsweise parallel zu den gegenüberliegenden Oberfläche 622a, 622b verläuft und
5 gemeinsam mit einem Stegabschnitt 638 des Befestigungsabschnitts einen Raum freigibt, in den Elastomermaterial des Randbereichs eindringen kann.

Ein kegelstumpfförmiger Abschnitt 660 verjüngt sich in
10 proximaler Richtung und verbindet den Stegabschnitt 638 und den zylinderförmigen Kopf 630. Der Abschnitt 660 verbessert die Verbindung des Kopfes zu dem Befestigungsabschnitt.

Ein Hauptkörper 504 der Ventilmembran 500, der den
15 Randbereich umfasst, ist aus einem Elastomer wie beispielsweise Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk gefertigt.

Patentansprüche

1. Eine Ventilmembran (100) umfassend:

5 einen schmalseitig angeordneten Randbereich (102),
insbesondere eine über einen Funktionsbereich (106)
der Ventilmembran (100) hinausragende Lasche, wobei
eine Ausnehmung (108) des Randbereichs (102)
10 ausgehend von einer Öffnung (110) der Ausnehmung
(108) eine Durchmesserervergrößerung (112) umfasst; und

einen Transponder (202) umfassenden Kunststoffkörper
(200), dessen Befestigungsabschnitt (204) durch die
Öffnung (110) hindurchragt, wobei der
Befestigungsabschnitt (204) durch eine in der
15 Durchmesserervergrößerung (112) der Ausnehmung (108)
erfolgte Umformung, insbesondere durch eine
Heißverstemmung, wenigstens eines Bereichs (206) des
Befestigungsabschnitts (204) die
Durchmesserervergrößerung (112) zumindest teilweise
20 ausfüllt.

2. Die Ventilmembran (100) gemäß dem Anspruch 1, wobei
die Ausnehmung (108) ein insbesondere lotrecht zu
einer Membranebene (xy) verlaufender Durchgang ist und
eine weitere Öffnung (120) aufweist, und wobei der
25 Kunststoffkörper (200) nicht wesentlich über die
weitere Öffnung (120) hinausragt oder der
Kunststoffkörper (200) innerhalb der weiteren Öffnung
(120) abschließt.

3. Die Ventilmembran (100) gemäß einem der vorigen Ansprüche, wobei die Ausnehmung (108) ein insbesondere lotrecht zur Membranebene (xy) verlaufender Durchgang ist und eine weitere Öffnung (120) aufweist, und wobei
5 eine die weitere Öffnung (120) umgebende Oberfläche (122) des Randbereichs (102) der Ventilmembran (100) und eine Oberfläche (222) des Kunststoffkörpers (200) im Wesentlichen bündig sind.
4. Die Ventilmembran (100) gemäß einem der vorigen
10 Ansprüche, wobei ein außerhalb der Ausnehmung (108) angeordneter Kopf (230) des Kunststoffkörpers (200) einen der Durchmesserergrößerung (112) zugewandten Anlageabschnitt (232) umfasst, der an einer Anlagefläche (132) des Randbereichs (132) anliegt.
- 15 5. Die Ventilmembran (100) gemäß dem vorigen Anspruch, wobei der Anlageabschnitt (232) des Kopfes (230) und die Durchmesserergrößerung (112) zumindest teilweise ausfüllende Bereich (206) des Befestigungsabschnitts (204) den Kunststoffkörper (200) zu dem Randbereich
20 (102) formschlüssig festlegt.
6. Die Ventilmembran (100) gemäß Anspruch 4 oder 5, wobei der Kopf (230) den Transponder (202) umfasst, insbesondere einbettet.
7. Die Ventilmembran (100) gemäß einem der Ansprüche 4
25 bis 6, wobei die Anlagefläche (132) des Randbereichs (132) gegenüber einer umgebenden Oberfläche (134) des Randbereichs (102) zurückspringt.

8. Die Ventilmembran (100) gemäß einem der vorigen Ansprüche, wobei eine schmalseitige Außenkontur (234) des Kopfes (230) zumindest in proximaler Richtung und zumindest abschnittsweise einer gedachten
5 Zylindermantelfläche folgt.
9. Die Ventilmembran (100) gemäß einem der vorigen Ansprüche, wobei ein Hauptkörper (104) der Ventilmembran (100) aus einem Polytetrafluorethylen oder Polyvinylidenfluorid gefertigt ist.
- 10 10. Die Ventilmembran (100) gemäß einem der vorigen Ansprüche, wobei der Kunststoffkörper (200), insbesondere dessen Hauptkörper, aus Polyamid, Polybutylenterephthalat, Polycarbonat, Polyetherketon, Polyoxymethylene oder Polypropylen gefertigt ist.
- 15 11. Ein Verfahren zum Herstellen der Ventilmembran (100) gemäß einem der vorigen Ansprüche, wobei das Verfahren umfasst:
- Herstellen (402) des Hauptkörpers (104) der Ventilmembran (100), wobei die
20 Durchmesserergrößerung (112) als Sackloch mit zum Sacklochboden wenigstens abschnittsweise abnehmendem Innendurchmesser in dem Hauptkörper (104) ausgeführt ist;
- Einbringen (404), insbesondere Stanzen, eines
25 Durchgangs (154) im Bereich der Durchmesserergrößerung (112) zur Bildung der Ausnehmung (108);

Anordnen (406) des eines Rohling-
Befestigungsabschnitts (690) eines Kunststoffkörper-
Rohlings (600) im Bereich der Durchmesserervergrößerung
(112), wobei der Befestigungsabschnitt (602) durch
5 die Öffnung (110) geführt wird; und

Umformen (408), insbesondere Heißverstemmen, des
Rohling-Befestigungsabschnitts (602) zur Herstellung
des wenigstens einen Bereichs (206) des
Befestigungsabschnitts (204) in der
10 Durchmesserervergrößerung (112).

12. Eine Ventilmembran (500) umfassend

einen schmalseitig angeordneten Randbereich (502),
insbesondere eine über einen Funktionsbereich der
Ventilmembran (500) hinausragende Lasche; und

15 einen Kunststoffkörper (600), der einen Kopf (630)
mit einem darin angeordneten Transponder (602)
umfasst, wobei ein innerhalb des Randbereichs (502)
angeordneter Befestigungsabschnitt (604) von dem Kopf
(630) abragt, und wobei der Befestigungsabschnitt
20 (604) umfasst:

zumindest zwei erste auf gegenüberliegenden
Seiten einer Mittenlängsachse (U) des
Kunststoffkörpers (600) angeordnete und sich in
distaler Richtung verjüngende
25 Formschlussabschnitte (610a, 610b); und

- zumindest zwei zweite auf gegenüberliegenden
Seiten der Mittenlängsachse (U) des
Kunststoffkörpers (600) angeordnete und in
proximaler Richtung abragende
5 Formschlussabschnitte (620a, 620b).
13. Die Ventilmembran (500) gemäß dem Anspruch 12, wobei
in distaler Richtung orientierte Oberflächen (612a,
612b) der ersten Formschlussabschnitte (610a, 610b)
jeweils einen kleineren Winkel, insbesondere einen um
10 wenigstens 10° kleineren Winkel, insbesondere einen um
wenigstens 15° kleineren Winkel, mit der
Mittenlängsachse (U) einschließen als in distaler
Richtung orientierte Oberflächen (622a, 622b) der
zweiten Formschlussabschnitte (620a, 620b) mit der
15 Mittenlängsachse (U).
14. Die Ventilmembran (500) gemäß dem Anspruch 12 oder 13,
wobei eine Oberfläche (640) des distalen Endes des
Befestigungsabschnitts (604) im Übergang zu dem
jeweiligen ersten Formschlussabschnitt (610a, 610b)
20 eine Kante (614a, 614b) bildet, und/oder wobei die
Oberfläche (640) des distalen Endes des
Befestigungsabschnitts (604) im Übergang zu dem
jeweiligen zweiten Formschlussabschnitt (620a, 620b)
keine Kante bildet.
- 25 15. Die Ventilmembran (500) gemäß einem der Ansprüche 12
bis 14, wobei sich an eine in distaler Richtung
orientierte Oberfläche (612a, 612b) des jeweiligen
ersten Formschlussabschnitts (610a, 610b) eine in

Richtung des Kopfes (630) orientierte Oberfläche (616a, 616b) anschließt, und wobei sich an eine in distaler Richtung orientierte Oberfläche (622a, 622b) des jeweiligen zweiten Formschlussabschnitts (620a, 620b) eine in lateraler Richtung orientierte Oberfläche (624a, 624b) anschließt.

16. Die Ventilmembran (500) gemäß einem der Ansprüche 12 bis 15, wobei ein Hauptkörper (504) der Ventilmembran (500), der den Randbereich () umfasst, aus einem Elastomer wie beispielsweise Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk gefertigt ist.

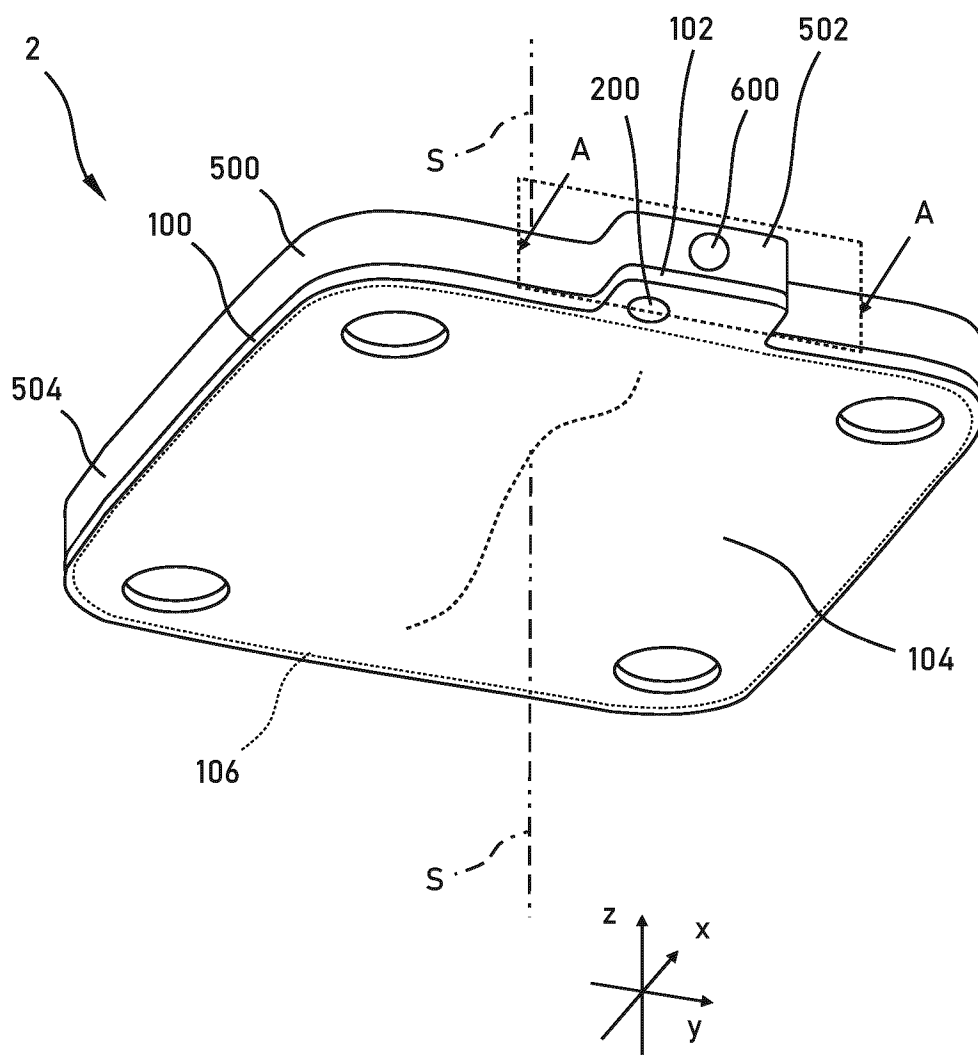


Fig. 1

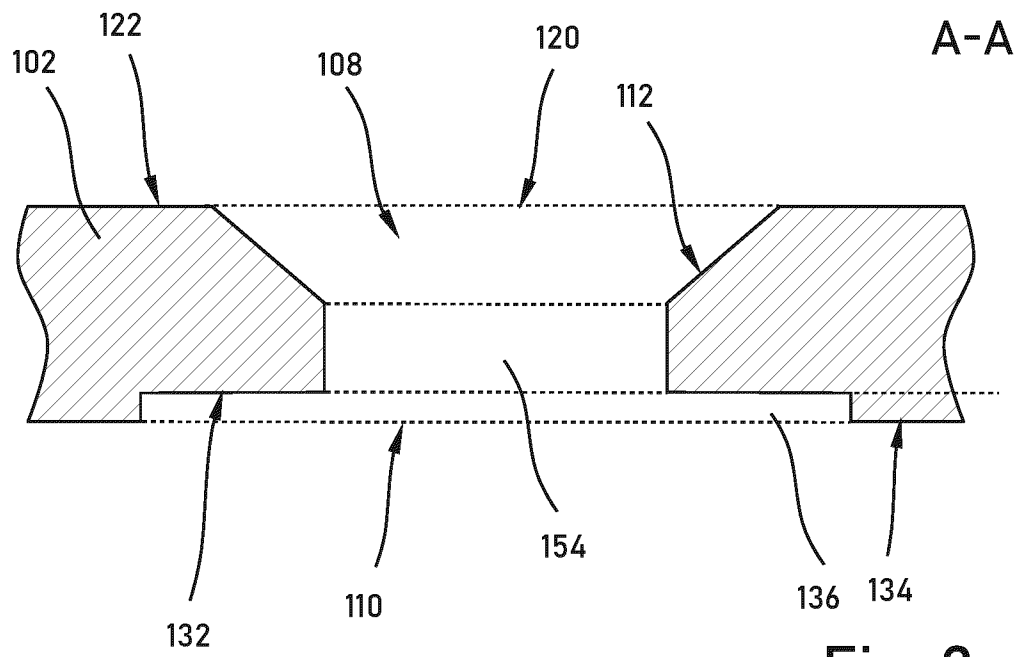


Fig. 2

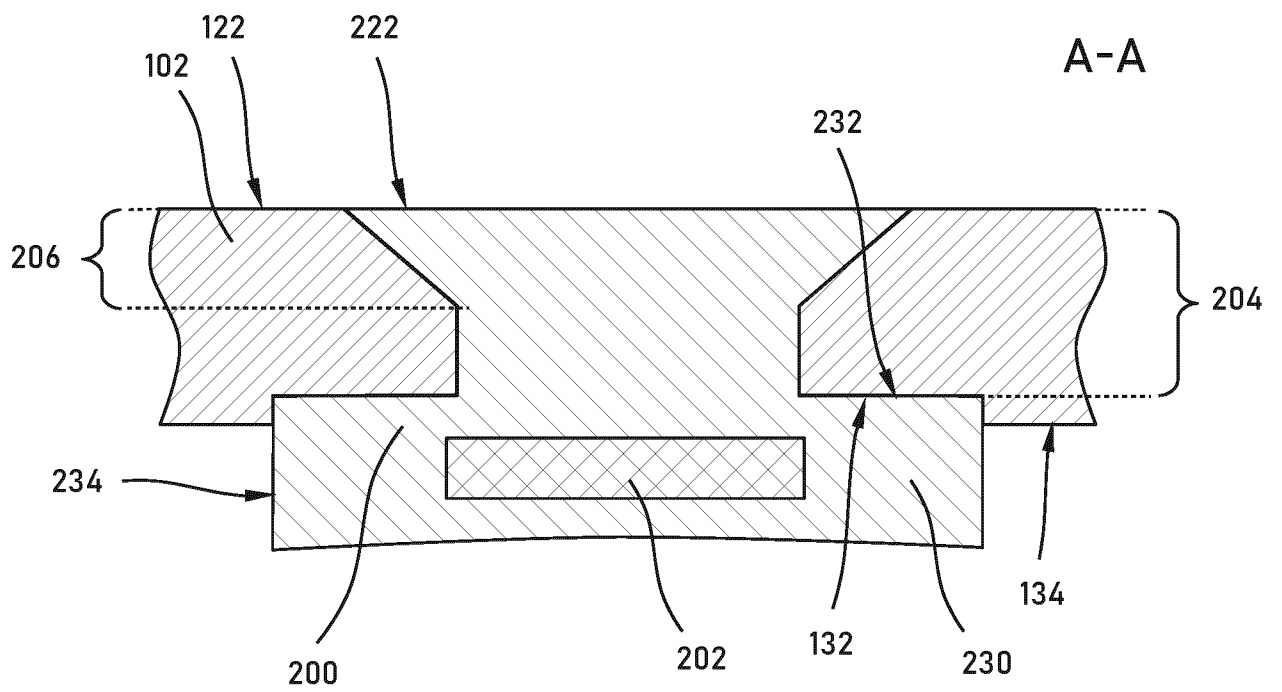


Fig. 3

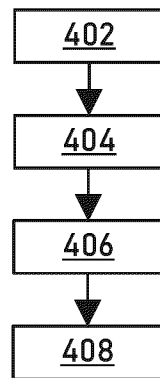


Fig. 4

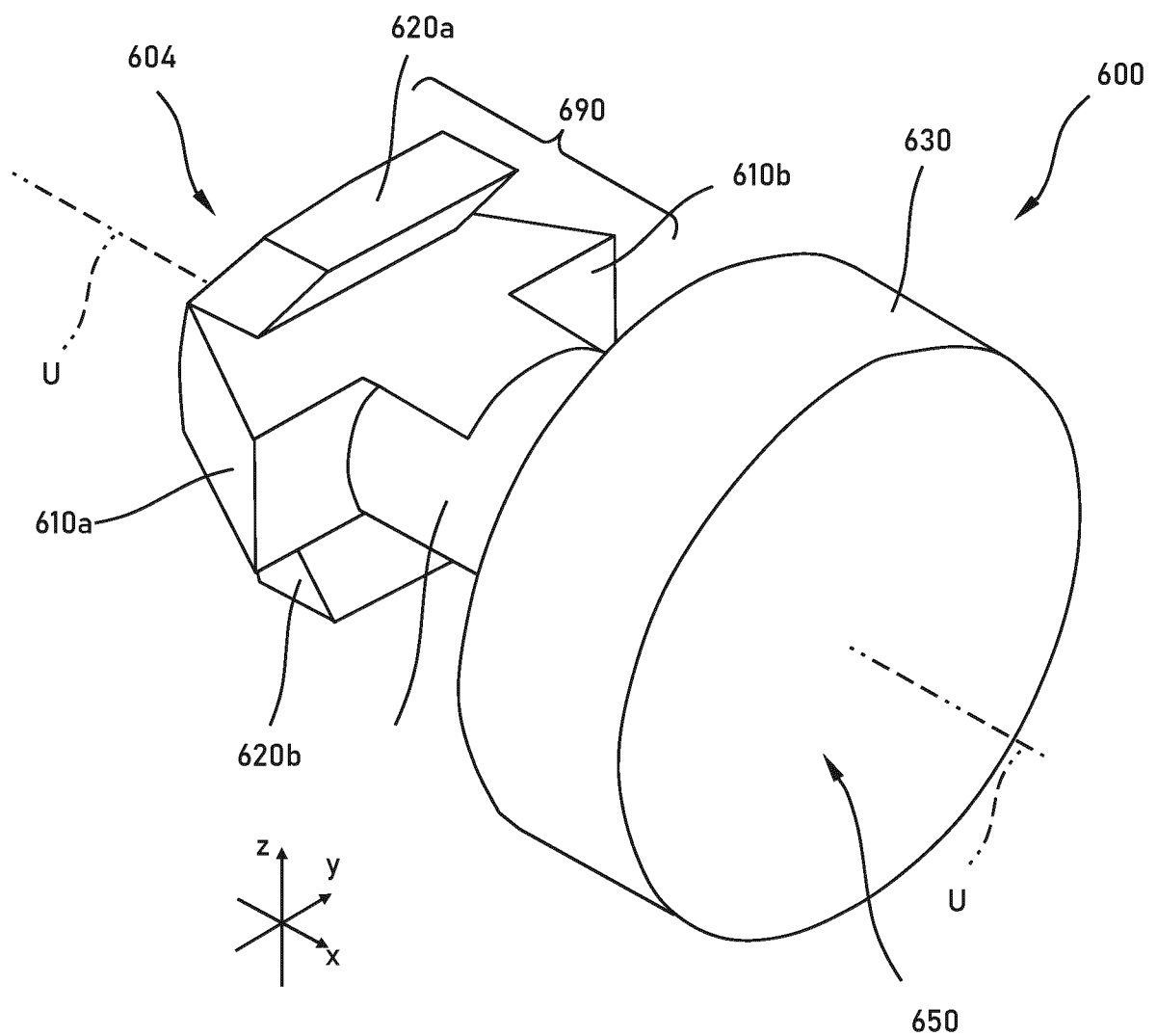


Fig. 5

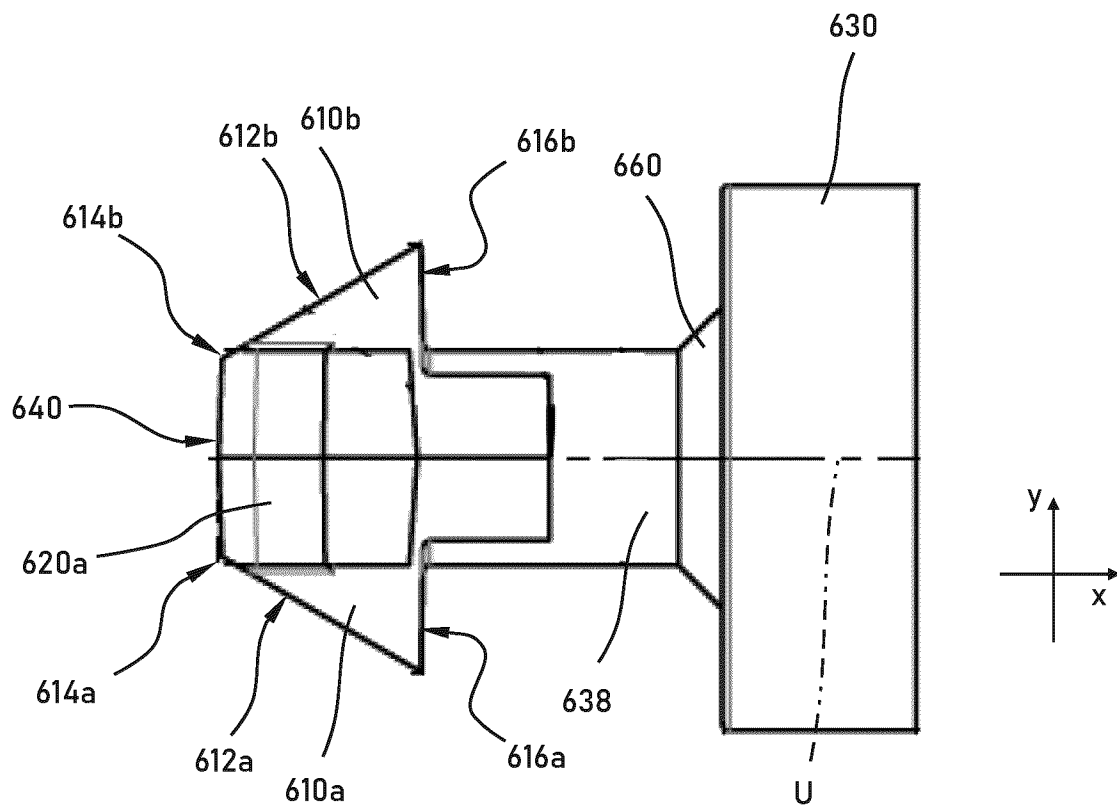


Fig. 6

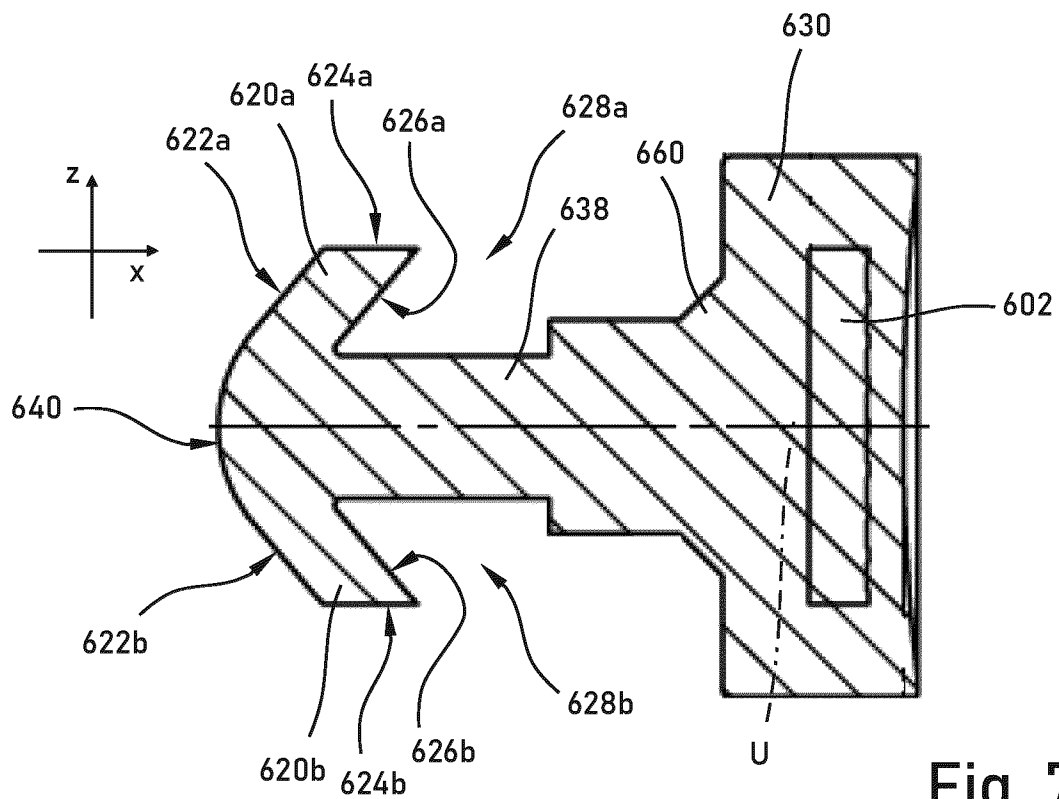


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2022/060908

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F16J 3/02**(2006.01)i; **F16K 7/12**(2006.01)i; **F16K 37/00**(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)

F16J; F16K; G06K

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	US 2019346063 A1 (LEBONTE CHRISTOPHE [FR] ET AL) 14 November 2019 (2019-11-14) paragraph [0050] - paragraph [0067]; figures 1-13	12-14,16
Y	DE 202018105892 U1 (SAMSON AG [DE]; SED FLOW CONTROL GMBH [DE]) 12 November 2018 (2018-11-12) paragraph [0028] - paragraph [0032]; figure 2	12,15,16
Y	EP 2024764 B1 (SAINT GOBAIN PONT A MOUSSON [FR]; ARAYMOND FRANCE [FR]) 24 July 2019 (2019-07-24) paragraph [0016] - paragraph [0022]; figures 1-4	12,15,16
A	FR 2844813 A1 (SAINT GOBAIN PONT A MOUSSON [FR]) 26 March 2004 (2004-03-26) page 3, line 20 - page 4, line 23; figure 2	1-8,10
A	US 2002060629 A1 (PFEIFFER MICHAEL W [US] ET AL) 23 May 2002 (2002-05-23) paragraph [0035] - paragraph [0044]; figures 3-11	12,15
A	US 2016162771 A1 (MUELLER GERT [DE] ET AL) 09 June 2016 (2016-06-09) paragraph [0019] - paragraph [0028]; figures 1-4	1,8



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

06 October 2022

Date of mailing of the international search report

20 October 2022

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

Grunfeld, David

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2022/060908

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2019346063	A1	14 November 2019	CN	110486496	A	22 November 2019
				DE	102018111383	A1	14 November 2019
				EP	3569905	A1	20 November 2019
				US	2019346063	A1	14 November 2019
DE	202018105892	U1	12 November 2018	NONE			
EP	2024764	B1	24 July 2019	EP	2024764	A2	18 February 2009
				ES	2748469	T3	16 March 2020
				FR	2902199	A1	14 December 2007
				PL	2024764	T3	30 April 2020
				WO	2007141424	A2	13 December 2007
FR	2844813	A1	26 March 2004	NONE			
US	2002060629	A1	23 May 2002	CN	1474995	A	11 February 2004
				DE	10196880	T1	18 December 2003
				GB	2387468	A	15 October 2003
				JP	2004515026	A	20 May 2004
				KR	20030055311	A	02 July 2003
				US	2002060629	A1	23 May 2002
				WO	0242995	A1	30 May 2002
US	2016162771	A1	09 June 2016	CN	105324596	A	10 February 2016
				DE	102013214304	A1	22 January 2015
				DK	3025077	T3	06 November 2017
				EP	3025077	A1	01 June 2016
				ES	2644767	T3	30 November 2017
				US	2016162771	A1	09 June 2016
				WO	2015010810	A1	29 January 2015

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV. F16J3/02 F16K7/12 F16K37/00		
ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F16J F16K G06K		
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	US 2019/346063 A1 (LEBONTE CHRISTOPHE [FR] ET AL) 14. November 2019 (2019-11-14) Absatz [0050] – Absatz [0067]; Abbildungen 1-13 -----	12-14,16
Y	DE 20 2018 105892 U1 (SAMSON AG [DE]; SED FLOW CONTROL GMBH [DE]) 12. November 2018 (2018-11-12) Absatz [0028] – Absatz [0032]; Abbildung 2 -----	12,15,16
Y	EP 2 024 764 B1 (SAINT GOBAIN PONT A MOUSSON [FR]; ARAYMOND FRANCE [FR]) 24. Juli 2019 (2019-07-24) Absatz [0016] – Absatz [0022]; Abbildungen 1-4 ----- -/-	12,15,16
☒ 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 6. Oktober 2022		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 20/10/2022
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 Grunfeld, David

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR 2 844 813 A1 (SAINT GOBAIN PONT A MOUSSON [FR]) 26. März 2004 (2004-03-26) Seite 3, Zeile 20 – Seite 4, Zeile 23; Abbildung 2 -----	1-8, 10
A	US 2002/060629 A1 (PFEIFFER MICHAEL W [US] ET AL) 23. Mai 2002 (2002-05-23) Absatz [0035] – Absatz [0044]; Abbildungen 3-11 -----	12, 15
A	US 2016/162771 A1 (MUELLER GERT [DE] ET AL) 9. Juni 2016 (2016-06-09) Absatz [0019] – Absatz [0028]; Abbildungen 1-4 -----	1, 8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2022/060908

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2019346063 A1	14-11-2019	CN 110486496 A	22-11-2019
		DE 102018111383 A1	14-11-2019
		EP 3569905 A1	20-11-2019
		US 2019346063 A1	14-11-2019

DE 202018105892 U1	12-11-2018	KEINE	

EP 2024764 B1	24-07-2019	EP 2024764 A2	18-02-2009
		ES 2748469 T3	16-03-2020
		FR 2902199 A1	14-12-2007
		PL 2024764 T3	30-04-2020
		WO 2007141424 A2	13-12-2007

FR 2844813 A1	26-03-2004	KEINE	

US 2002060629 A1	23-05-2002	CN 1474995 A	11-02-2004
		DE 10196880 T1	18-12-2003
		GB 2387468 A	15-10-2003
		JP 2004515026 A	20-05-2004
		KR 20030055311 A	02-07-2003
		US 2002060629 A1	23-05-2002
		WO 0242995 A1	30-05-2002

US 2016162771 A1	09-06-2016	CN 105324596 A	10-02-2016
		DE 102013214304 A1	22-01-2015
		DK 3025077 T3	06-11-2017
		EP 3025077 A1	01-06-2016
		ES 2644767 T3	30-11-2017
		US 2016162771 A1	09-06-2016
		WO 2015010810 A1	29-01-2015
