

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH** **712 963 A1**

(51) Int. Cl.: **F04B 43/02** (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 01282/16

(22) Anmeldedatum: 29.09.2016

(43) Anmeldung veröffentlicht: 29.03.2018

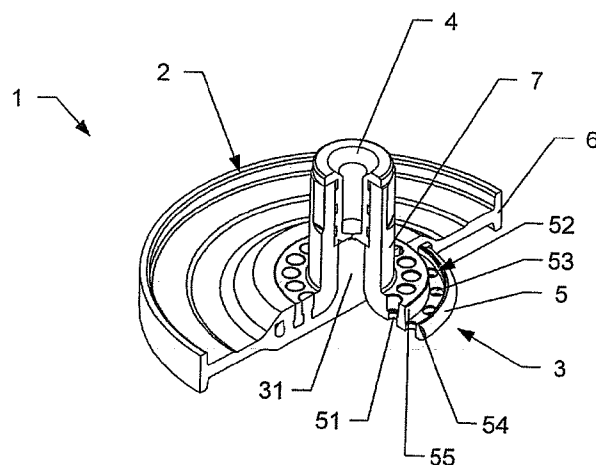
(71) Anmelder:
Dätwyler Schweiz AG, Militärstrasse 7
6467 Schattdorf (CH)

(72) Erfinder:
Maria del Mar Diez Diaz, 8807 Freienbach (CH)
Rudolf Randler, 6383 Dallenwil (CH)
Raphael Kälin, 6052 Hergiswil (CH)
Norbert Haberland, 53881 Euskirchen (DE)

(74) Vertreter:
Schneider Feldmann AG Patent- und Markenanwälte,
Beethovenstrasse 49, Postfach 2792
8022 Zürich (CH)

(54) Pumpenmembran für eine Membranpumpe zur Förderung eines Fluides.

(57) Bei einer Pumpenmembran (1) für eine Membranpumpe zur Förderung eines Fluides umfassend einen festen Kern (3) mit einer Anschlusseinrichtung (4) für eine Antriebsstange der Membranpumpe und einen tellerförmigen, elastischen Membrankörper (2) aus Kautschuk mit einem peripheren Einspannrand (6), wobei der feste Kern (3) wenigstens teilweise im Membrankörper (2) eingebettet ist, ist es vorgesehen, dass der feste Kern (3) aus einem thermoplastischen Kunststoff gefertigt ist und haftvermittlerfrei mit dem elastischen Membrankörper (2) aus Kautschuk kovalente Bindungen ausbildet.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Pumpenmembran, insbesondere Dosierpumpenmembran, für eine Membranpumpe zur Förderung eines Fluides.

Technischer Hintergrund

[0002] Eine Membranpumpe zur Förderung von Fluiden weist als wesentliches Element eine Pumpenmembran auf, welche einen kreisförmigen Funktionsbereich und einen den Funktionsbereich umgebenden peripheren Einspannrand umfasst. Mit dem Einspannrand ist sie in der Membranpumpe befestigt. Dabei ist der Antrieb der Pumpe durch die Pumpenmembran vom Fluid in der Pumpenkammer getrennt. Zur Förderung des Fluids wird der kreisförmiger Funktionsbereich der Pumpenmembran im Betriebszustand entweder hydraulisch, pneumatisch, mechanisch oder elektromagnetisch im Wesentlichen entlang einer durch das Zentrum des Funktionsbereichs verlaufenden Längsachse ausgelenkt resp. angetrieben.

[0003] Mechanisch angetriebene Pumpenmembranen weisen typischerweise einen flexiblen Membrankörper aus Kautschuk und einen teilweise darin eingebetteten festen Kern mit einer Anschlusseinrichtung für den Antrieb auf. Der feste Kern ist in den meisten Fällen über eine Pleuelstange und einen Exzenter von einem Elektromotor angetrieben. Die Pumpwirkung wird dann durch die periodisch Auslenkung der Pumpenmembran erzielt resp. des kreisförmigen Funktionsbereichs der Pumpenmembran im Wesentlichen entlang der durch das Zentrum des Funktionsbereichs verlaufenden Längsachse der Pumpenmembran, d.h. die Auslenkung ist nicht exakt axial, sondern die Pumpenmembran erfährt je nach geometrischer Ausgestaltung der antreibenden Komponenten in der Regel auch eine seitliche resp. taumelnde Auslenkung.

[0004] Bei den bekannten, mechanisch angetriebenen Pumpenmembranen, z.B. aus US 2011 311 379, ist der feste Kern aus Metall oder Kunststoff gefertigt und mit einem Haftvermittler versehen, welcher eine mehr oder weniger feste Verbindungsschicht zwischen dem Kern und dem Kautschuk des Membrankörpers ausbildet. Derartige Pumpenmembranen werden unter anderem in Dosierpumpen z.B. für Dialysegeräte verwendet, bei welchen in jedem Pumpzyklus ein bestimmtes, gleichbleibendes Fluidvolumen gefördert werden muss.

[0005] Es hat sich nun bei Versuchen durch die Anmelderin gezeigt, dass beispielsweise bei Pumpenmembranen, die in Dialysegeräten verwendet werden, die geförderten Medien, z.B. auch bei der Reinigung der Pumpe verwendete Desinfektionsmittel, mit der Zeit durch den Kautschuk bis in die Grenzschicht zwischen Kern und Membrankörper diffundieren können und dabei die Verbindungsschicht langsam zerstören und somit die Verbindung zwischen Kern und Membrankörper über die Zeit schwächen. Dies führt dann zu zunehmenden Ungenauigkeiten des Pumpvolumens, weil der Kern nicht mehr fest im Membrankörper verankert ist und beim Zurückziehen des Kern der flexible Membrankörper nicht mehr gleichmässig und vollständig zurückbewegt wird. Die fortschreitende Zerstörung der Verbindung zwischen Kern und Membrankörper führt schliesslich bis zum kompletten Versagen der Pumpenmembran resp. zum Verlust der Pumpleistung.

[0006] Dasselbe Problem besteht auch bei Membranpumpen zur Förderung von aggressiven Fluiden, wie beispielsweise Lösungsmittel oder Lösungsmittelenthaltende Fluide. Auch beim Pumpenmembranen die mit sehr relativ hohen Frequenzen von 50 Hz oder mehr betrieben werden, kann die starke Belastung zu einer zunehmenden Zerstörung der Verbindung zwischen Kern und Membrankörper führen.

[0007] Aus EP 1 892 414 ist eine Lösung bekannt, bei welcher die Pumpenmembran fluidseitig mit einer als Permeationsbarriere ausgebildeten Sperrschicht versehen ist. Eine solche Pumpenmembran weist jedoch einen wesentlich komplexeren Aufbau auf und ist entsprechend kostspielig in der Herstellung.

Darstellung der Erfindung

[0008] Eine Aufgabe der Erfindung ist es, eine Pumpenmembran anzugeben, bei welcher eine Schwächung oder Zerstörung der Verbindung zwischen Kern und Membrankörper verhindert oder zumindest stark verzögert ist, und so eine zeitabhängige Veränderung des Fördervolumens nicht auftritt oder zumindest stark verzögert ist.

[0009] Diese Aufgabe wird durch eine Pumpenmembran mit den Merkmalen des Anspruch 1 gelöst.

[0010] Die Pumpenmembran für eine Membranpumpe zur Förderung eines Fluides umfasst einen festen Kern mit einer Anschlusseinrichtung für eine Antriebsstange der Membranpumpe und einen tellerförmigen, elastischen Membrankörper aus Kautschuk mit einem peripheren Einspannrand. Der feste Kern ist wenigstens teilweise im Membrankörper eingebettet. Weiter ist der feste Kern aus einem thermoplastischen Kunststoff gefertigt und haftvermittelfrei mit dem elastischen Membrankörper aus Kautschuk kovalente Bindungen ausbildet.

[0011] D.h. der thermoplastische Kunststoff und der Kautschuk sind derart gewählt, dass sie bei der Herstellung der Pumpenmembran an deren Grenzschicht zueinander eine direkte, haftvermittelfreie chemische Kunststoff-Kautschuk-Bindung eingehen resp. Kunststoff und Kautschuk an der Grenzschicht kovalent miteinander vernetzt sind. Eine für Schwächung oder Zerstörung anfällige Verbindungsschicht zwischen Kern und Membrankörper ist auf diese Weise nicht vorhanden.

[0012] Zu Herstellung einer solchen Pumpenmembran wird erst der Kern aus Kunststoff gefertigt und anschliessend der Kautschuk direkt am Kern ausvulkanisiert. Bei der Vulkanisierung des Kautschuks entstehen auch an der Grenzschicht zwischen Kunststoff und Kautschuk die kovalenten Bindungen.

[0013] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0014] In einigen Ausführungsformen kann der Kautschuk ein peroxidisch vernetzter Kautschuk sein, insbesondere peroxidisch vernetzter Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk (EPDM).

[0015] In einigen Ausführungsformen kann der Kunststoff ein Polyamid 612 oder ein Polyphenylenether, insbesondere Poly-2,6-dimethyl-1,4-phenylenether, sein.

[0016] Besonders geeignete Kunststoff-Kautschuk-Material-Paarungen sind; Polyamid 612 (wie z.B. unter dem Handelsnamen Vestamid DX 9325 «ISO 1874-1 PA612, MH, 14-100, GF40» von Evonik Industries AG vermarktet) oder Polyphenylenether, insbesondere Poly-2,6-dimethyl-1,4-phenylenether (wie z.B. unter dem Handelsnamen Vestoran 1900 GF20 von Evonik Industries AG vermarktet) zusammen mit einem peroxidisch vernetzten Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk (EPDM).

[0017] In einigen Ausführungsformen kann der Kautschuk eine Silikonkautschuk oder Fluor-Silikonkautschuk (MVQ/FM-QV) und der Kunststoff ein Polybutylenterephthalat (PBT) sein.

[0018] Neben der verbesserten chemischen Verankerung des Kerns innerhalb des Membrankörpers kann auch der Kern eine für eine mechanische Verankerung optimierte Form aufweisen, wie im Folgenden erläutert wird. Sowohl die Merkmale der chemischen wie auch der mechanischen Verankerung können auch als eigenständige Erfindungen betrachtet werden, welche die gleiche Aufgabe der verbesserten Funktionalität und Langlebigkeit lösen. Die Kombination der chemischen Verankerung mit der im Folgenden dargestellten mechanischen Verankerung zeigen jedoch einen synergistischen Effekt indem durch die Merkmale der mechanischen Verankerung die Gesamtfläche der Grenzschicht zwischen Kern und Membrankörper wesentlich vergrössert ist.

[0019] In einigen Ausführungsformen kann der feste Kern eine tellerförmige Verankerungsplatte mit mehreren Durchgangsöffnungen umfassen. Die Durchgangsöffnungen sind in der Regel ringförmig um die Längsachse der Pumpenmembran angeordnet. Eine besonders gute mechanische Verankerung des Membrankörpers am Kern kann erreicht werden, indem die Durchgangsöffnungen von der fluidabgewandten Seite in Richtung der fluidzugewandten Seite gesehen jeweils mindestens eine Verengung des Querschnitts aufweisen. Dadurch wird bei einer Zugbewegung des Antriebs die Kraft vom Kern besser auf den Membrankörper übertragen.

[0020] Die Verengung kann als umlaufender Absatz oder Flansch ausgebildet sein und setzt in der Regel etwa mittig in der Durchgangsöffnung an. Der umlaufende Absatz oder Flansch kann Unterbrechungen aufweisen, so dass die Verengung durch mehrere Längsrippen ausgebildet ist. Die Verengung kann auch durch eine konische Durchgangsöffnung ausgebildet sein.

[0021] Die Verankerungsplatte kann wenigstens teilweise im Membrankörper eingebettet sein, wobei sie fluidseitig immer vollständig vom Membrankörper überdeckt ist. An der fluidabgewandten Seite kann sie teilweise freiliegend sein, d.h. nicht vollständig vom Membrankörper überdeckt sein.

[0022] In einigen Ausführungsformen kann der feste Kern eine tellerförmige Verankerungsplatte umfassen, die an der fluidabgewandten Seite eine ringförmige Nut aufweist, in welcher mehrere Durchgangsöffnungen angeordnet sind. Diese Nut und die Durchgangsöffnungen sind bei der Pumpenmembran vollständig vom Membrankörper ausgefüllt. Dadurch wird bei einer Zugbewegung des Antriebs die Kraft vom Kern besser auf den Membrankörper übertragen.

[0023] Weiter kann eine radial äussere Wand der Nut eine geringere Höhe aufweisen als eine radial innere Wand, so dass ein peripherer Rand der Verankerungsplatte vollständig vom Membrankörper umgeben ist.

[0024] Die ringförmige Nut kann mit den oben beschriebenen ringförmig angeordneten Durchgangsöffnungen mit Verengung kombiniert sein.

[0025] In einigen Ausführungsformen kann der Kern einen Zapfen aufweisen, an dessen fluidabgewandten Ende die Anschlusseinrichtung angeordnet ist. Der Zapfen kann an der fluidzugewandten Seite ein zentrales Sackloch aufweisen, welches durch den Membrankörper ausgefüllt ist.

[0026] In einigen Ausführungsformen kann die Anschlusseinrichtung ein metallischer Gewindeeinsatz sein. Dieser kann direkt mit dem Kern umspritzt sein. Alternativ kann die Anschlusseinrichtung auch einstückig mit dem Kern ausgebildet sein.

Kurze Erläuterung zu den Figuren

[0027] Die Erfindung soll nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit der(n) Zeichnung(en) näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht auf die fluidabgewandten Seite einer Pumpenmembran mit festem Kern und elastischem Membrankörper;

Fig. 2 eine Schnittdarstellung der Pumpenmembran;

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht auf die fluidabgewandte Seite eines festen Kerns der Pumpenmembran;

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht auf die fluidzugewandte Seite des festen Kern; und

Fig. 5 eine perspektivische teilweise Schnittdarstellung der Pumpenmembran.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0028] Fig. 1 zeigt perspektivische Ansicht einer Pumpenmembran 1 für eine Membranpumpe, insbesondere eine Dosiermembranpumpe, zur Förderung eines Fluides. Fig. 2 zeigt eine Schnittdarstellung durch die Pumpenmembran aus Fig. 1. Die Pumpenmembran 1 umfasst einen tellerförmigen, elastischen Membrankörper 2 aus Kautschuk mit einem kreisförmigen Funktionsbereich 8 und einem peripheren, eine Längsachse A der Pumpenmembran 1 umlaufenden Einspannrand 6. Die Längsachse A verläuft durch das Zentrum des kreisförmigen Funktionsbereichs 8 und parallel zur Auslenkrichtung der Pumpenmembran 1. Die Pumpenmembran 1 ist im eingebauten Zustand mit dem Einspannrand 6 in einem Pumpengehäuse zur Abgrenzung eines Pumpraums, in welchem das zu pumpende Fluid fließt, dichtend gehalten. In der gezeigten Ausführungsform ist der Einspannrand 6 im Querschnitt T-förmig ausgestaltet. Andere Formen sind auch möglich.

[0029] Weiter umfasst die Pumpenmembran 1 einen festen Kern 3, welcher wenigstens teilweise im Membrankörper 2 eingebettet und fluidseitig, d.h. zum Pumpraum hin, vollständig durch den Membrankörper 2 überdeckt ist. An der fluidabgewandten Seite weist der Kern 3 eine Anschlusseinrichtung 4 auf, welche mit dem Antrieb der Membranpumpe zur Auslenkung Pumpenmembran 1 entlang der Längsachse A wirkverbinderbar ist.

[0030] Zur chemischen Verankerung des Kerns 3 im Membrankörper 2 ist der Kern 3 einstückig aus einem thermoplastischen Kunststoff gefertigt, welcher haftvermittlerfrei mit dem elastischen Membrankörper 2 aus Kautschuk kovalente Bindungen ausbildet. Der thermoplastische Kunststoff kann ein Polyamid 612 oder ein Polyphenylenether, insbesondere Poly-2,6-dimethyl-1,4-phenylenether, sein, welches mit peroxidisch vernetztem Kautschuk, vorzugsweise peroxidisch vernetzter Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk (EPDM), kovalente Bindungen eingeht. Die kovalenten Bindungen entstehen während der Vulkanisierung des Kautschuks.

[0031] Alternativ kann als Kautschuk ein Silikonkautschuk oder Fluor-Silikonkautschuk (MVQ/FMQV) und als Kunststoff ein Polybutylenterephthalat (PBT) verwendet werden.

[0032] Zur mechanischen Verankerung umfasst der Kern 3 eine Verankerungsplatte 5, welche an der fluidabgewandten Seite wenigstens teilweise vom Membrankörper 2 überdeckt ist. In der gezeigten Ausführungsform umfasst der Kern 3 weiter einen Zapfen 7, und die Anschlusseinrichtung 4 ist nicht direkt in der Verankerungsplatte 5 angeordnet sondern am fluidabgewandten Ende des Zapfens 7.

[0033] Weiter ist in der gezeigten Ausführungsform die Anschlusseinrichtung 4 als separates Teil, z.B. in der Form eines Gewindeeinsatzes, im Kern fixiert. Der Kern 7 kann am fluidabgewandten Ende zudem mehrkantig ausgebildet sein, so dass er mit einem Gabelschlüssel an einer Antriebsstange festschraubbar ist.

[0034] Die Pumpenmembran 1 kann spritzgusstechnisch hergestellt sein, beispielsweise durch ein Zwei-Komponenten-Spritzgussverfahren, bei welchem erst der feste Kern 3 und anschliessend der Membrankörper 2 gespritzt werden. Dabei kann eine metallische Anschlusseinrichtung 4, z.B. in Form eines Gewindeeinsatzes, direkt mit dem Kernmaterial umspritzt sein.

[0035] Fig. 3 und Fig. 4 zeigen eine perspektivische Explosionsdarstellung auf die fluidabgewandte Seite resp. die fluidzugewandte Seite des festen Kerns 3. Fig. 5 zeigt eine perspektivische teilweise Schnittdarstellung der Pumpenmembran 1 aus Fig. 1 und 2 mit dem Kern aus Fig. 3 und 4. Die Verankerungsplatte 5 weist einen inneren Ring aus mehreren um die Längsachse A angeordneten inneren Durchgangsöffnungen 51 auf. Wie in Fig. 2 und in Fig. 5 erkennbar weisen die inneren Durchgangsöffnungen 51 zur mechanischen Verankerung des Kerns 3 im Membrankörper 2 jeweils einen umlaufenden Absatz auf, so dass sie fluidseitig verengt sind. Die inneren Durchgangsöffnungen 51 der Verankerungsplatte 5 sind bei der fertigen Pumpenmembran 1 vollständig mit dem Kautschuk des Membrankörpers ausgefüllt. Als zusätzliche mechanische Verankerung weist die Verankerungsplatte 5 weiter auf der fluidabgewandten Seite eine umlaufende Nut 52 auf, in welcher ein äusserer Ring aus mehreren äusseren Durchgangsöffnungen 53 angeordnet ist. Zudem weist in der gezeigten Ausführungsform die äussere Wand 54 der Nut 52 eine geringer Höhe die innere Wand 55 der Nut 52 auf, so dass bei der fertigen Pumpenmembran 1 der Membrankörper 2 den peripheren Rand der Verankerungsplatte 5 mit dessen äusseren Wand 54 umschliesst und die Nut 52 zusammen mit den äusseren Durchgangsöffnungen 53 vollständig ausfüllt.

[0036] Weiter weist der Kern 3 eine fluidseitig eine zentrale Öffnung 31 auf, welche zusammen mit der Anschlusseinrichtung eine Sackloch ausbildet. In der fertigen Pumpenmembran 1 ist dieses Sackloch ebenfalls mit dem Kautschuk des Membrankörpers 2 ausgefüllt. Die beschriebenen Strukturen des Kerns 2 (Durchgangsöffnungen, Nut, Sackloch) führen alle zu einer Vergrößerung der Verbindungsfläche zwischen Kern 3 und Membrankörper 2, was insbesondere bei der voran beschriebenen chemischen Verankerung zu einer wesentlich dauerhafteren und stärkeren Befestigung des Kerns 3 im Membrankörper 2 führt.

Bezeichnungsliste

[0037]

- 1 Pumpenmembran
- 2 Membrankörper
- 3 Kern
- 4 Anschlusseinrichtung
- 5 Verankerungsplatte
- 6 Einspannrand
- 7 Zapfen
- 8 Funktionsbereich
- 31 zentrale Öffnung / zentrales Sackloch
- 51 innere Durchgangsöffnungen
- 52 umlaufende Nut
- 53 äussere Durchgangsöffnungen
- 54 äussere Wand
- 55 innere Wand
- A Längsachse

Patentansprüche

1. Pumpenmembran (1) für eine Membranpumpe zur Förderung eines Fluides umfassend einen festen Kern (3) mit einer Anschlusseinrichtung (4) für eine Antriebsstange der Membranpumpe und einen tellerförmigen, elastischen Membrankörper (2) aus Kautschuk mit einem peripheren Einspannrand (6), wobei der feste Kern (3) wenigstens teilweise im Membrankörper (2) eingebettet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der feste Kern (3) aus einem thermoplastischen Kunststoff gefertigt ist und haftvermittlerfrei mit dem elastischen Membrankörper (2) aus Kautschuk kovalente Bindungen ausbildet.
2. Pumpenmembran nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kautschuk ein peroxidisch vernetzter Kautschuk ist, insbesondere peroxidisch vernetzter Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk (EPDM).
3. Pumpenmembran nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kunststoff ein Polyamid 612 oder ein Polyphenylenether, insbesondere Poly-2,6-dimethyl-1,4-phenylenether, ist.
4. Pumpenmembran nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kautschuk ein Silikonkautschuk oder Fluor-Silikonkautschuk (MVQ/FMQV) und der Kunststoff ein Polybutylenterephthalat (PBT) ist.
5. Pumpenmembran nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der feste Kern (3) eine tellerförmige Verankerungsplatte (5) umfasst, wobei die Verankerungsplatte (5) mehreren ringförmig um die Längsachse (A) der Pumpenmembran (1) angeordnete Durchgangsöffnungen (51) aufweist, die von der fluidabgewandten Seite in Richtung der fluidzugewandten Seite gesehen jeweils eine Verengung des Querschnitts aufweisen.
6. Pumpenmembran nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der feste Kern (3) eine tellerförmige Verankerungsplatte (5) umfasst, wobei die Verankerungsplatte (5) an der fluidabgewandten Seite eine ringförmige Nut (52) aufweist und in der Nut (52) mehrere Durchgangsöffnungen (53) angeordnet sind.
7. Pumpenmembran nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der feste Kern (3) einen Zapfen (7) aufweist, an dessen fluidabgewandten Ende die Anschlusseinrichtung (4) angeordnet ist.
8. Pumpenmembran nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Zapfen (6) an der fluidzugewandten Seite ein zentrales Sackloch (31) aufweist.
9. Pumpenmembran nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlusseinrichtung (4) ein metallischer Gewindeeinsatz ist.

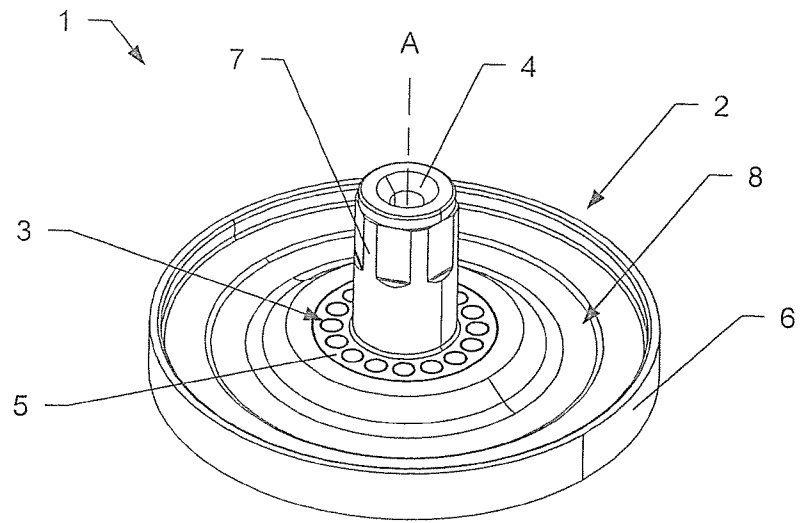


Fig. 1

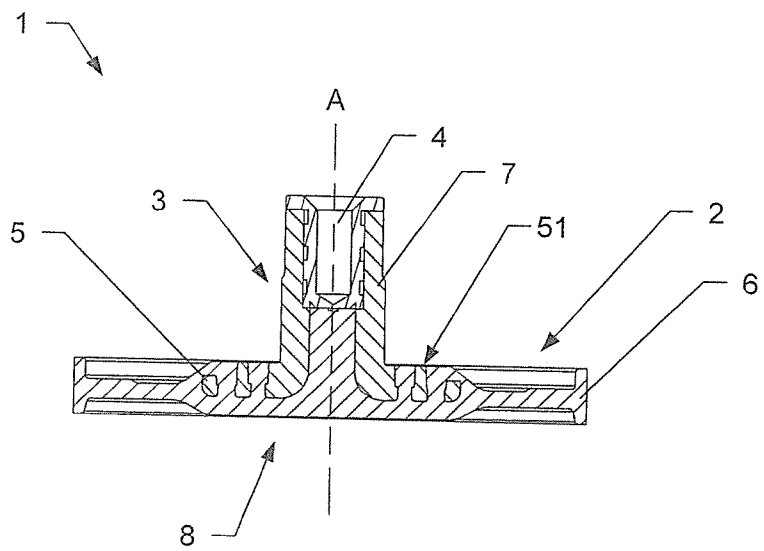


Fig. 2

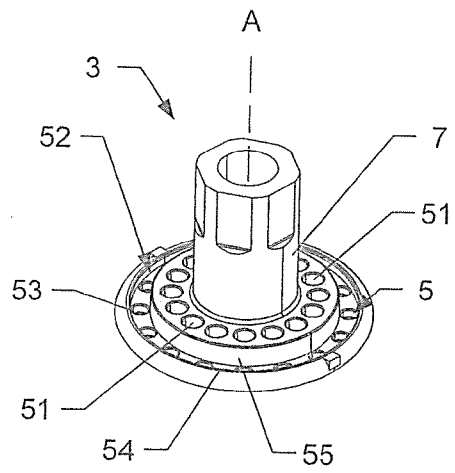


Fig. 3

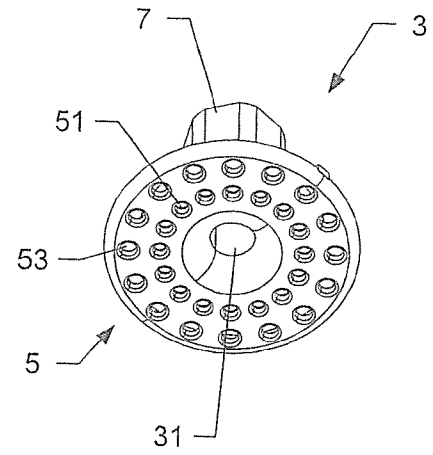


Fig. 4

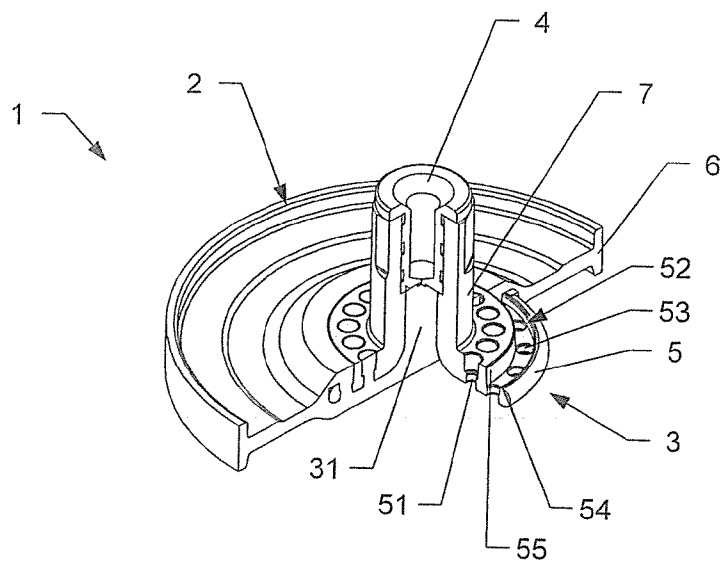


Fig. 5

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

KENNZEICHNUNG DER NATIONALEN ANMELDUNG		AKTENZEICHEN DES ANMELDERS ODER ANWALTS	
		DAT-006-P-CH	
Nationales Aktenzeichen		Anmeldedatum	
1282/2016		29-09-2016	
Anmeldeland		Beanspruchtes Prioritätsdatum	
CH			
Anmelder (Name)			
Dätwyler Schweiz AG			
Datum des Antrags auf eine Recherche internationaler Art		Nummer, die die internationale Recherchenbehörde dem Antrag auf eine Recherche internationaler Art zugewiesen hat	
14-11-2016		SN 67796	
I. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (treffen mehrere Klassifikationssymbole zu, so sind alle anzugeben)			
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC			
F04B15/02		F04B43/00	F04B43/02
II. RESEARCHIERTE SACHGEBIETE			
Recherchierter Mindestprüfstoff			
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole		
IPC	F04B	F16J	
Recherchierte, nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen			
III. ☐ EINIGE ANSPRÜCHE HABEN SICH ALS NICHT RESEARCHIERBAR ERWIESEN (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)			
IV. ☐ MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)			

Formblatt PCT/ISA 201 a (1/1/2000)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 12822016

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F04B15/02 F04B43/00 F04B43/02 ADD.		
Nicht der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder noch der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE Recherchiertes Mindestgütekriterium (Klassifikationsystem und Klassifikationszeichen) F04B F16J		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestgütekriterium gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gütekriterien fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-internal, WPI Data		
C. ALS WESSENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitrag Anspruch Nr.
X	EP 1 479 910 A2 (PROMINENT DOSIERTECHNIK GMBH [DE]) 24. November 2004 (2004-11-24) * Absatz [0001] * * Absätze [0026] - [0033] * * Abbildungen 1-3 * * Ansprüche 1-3, 5-6, 9, 13-14, 19 * -----	1-9
X	DE 198 29 084 A1 (PROMINENT DOSIERTECHNIK GMBH [DE]) 13. Januar 2000 (2000-01-13) * Spalte 1, Zeile 3 - Zeile 5 * * Spalte 1, Zeile 37 - Zeile 55 * * Anspruch 1; Abbildung 1 * -----	1-4, 7-9
A		5, 6
X	DE 296 12 117 U1 (ASF THOMAS IND GMBH [DE]) 12. September 1996 (1996-09-12) * Seite 1, Zeile 4 - Zeile 7 * * Seite 3, Zeile 12 - Zeile 21 * * Ansprüche 1-3, 6; Abbildung 1 * -----	1, 2, 7-9
A		3-6
- / - -		
☒	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 besondere Bedeutung anzusehen ist "B" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen in 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 Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anwendung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis der Erfindung zugrundeliegenden Prinzipie oder der für zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindungsberechtigter Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindungsberechtigter Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nachvollziehbar ist "Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des tatsächlichen Abschlusses der Recherche internationaler Art 20. Januar 2017		Datum des Berichts über die Recherche internationaler Art 27 JAN 2017
Name und Postanschrift der internationalen Recherchebehörde Europäisches Patentamt, P.B. 8018 Patentboen 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax. (+31-70) 340-2016		Bewillmächtigter Beauftragter Nicolai, Sébastien

Formblatt IPC/ISA/2011 (08/01) (Januar 2004)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 12822016

C.(Fortsetzung): ALS WESSENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Str. Anspruch Nr.
X	DE 10 2010 009670 A1 (KNF NEUBERGER GMBH [DE]) 1. September 2011 (2011-09-01)	1,7-9
A	* Absatz [0001] *	2-6
	* Absätze [0028] - [0030] *	
	* Absatz [0035] *	
	* Ansprüche 1,6; Abbildungen 1-4 *	

X	DE 100 58 274 A1 (ALFA LAVAL FLOW GMBH [DE]) 29. Mai 2002 (2002-05-29)	1,2
A	* Absatz [0001] *	3-9
	* Absatz [0017] *	
	* Absätze [0021] - [0023] *	
	* Abbildungen 1-2 *	
	* Ansprüche 1,7,9-10 *	

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur ersten Patentfamilie gehören

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 12822016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
EP 1479910	A2	24-11-2004	AT 372461 T	15-09-2007
		DE 10323059 A1	09-12-2004	
		DK 1479910 T3	21-04-2008	
		EP 1479910 A2	24-11-2004	
		ES 2298626 T3	16-02-2008	
		JP 4666340 B2	06-04-2011	
		JP 2004347115 A	09-12-2004	
		US 2004261536 A1	30-12-2004	
DE 19829084	A1	13-01-2000	KEINE	
DE 29612117	U1	12-09-1996	DE 29612117 U1	12-09-1996
		EP 0910745 A1	28-04-1999	
		JP 2000517392 A	26-12-2000	
		US 6055898 A	02-05-2000	
		WO 9602661 A1	22-01-1998	
DE 102010009670 A1	01-09-2011	DE 102010009670 A1	01-09-2011	
		EP 2567094 A1	13-03-2013	
		US 2013042753 A1	21-02-2013	
		WO 2011103890 A1	01-09-2011	
DE 10058274	A1	29-05-2002	KEINE	

Formblatt PO1708x/201 (Anhang Patentfamilie) (Jänner 2004)