



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.02.2019 Patentblatt 2019/09

(51) Int Cl.:
F04B 43/02 (2006.01) **F04B 43/04 (2006.01)**
F04B 9/04 (2006.01) **F04B 11/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **18189481.7**

(22) Anmeldetag: **17.08.2018**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **ISG Innovative Systems GmbH**
44145 Dortmund (DE)

(72) Erfinder: **SCHÖNING, Markus**
44141 Dortmund (DE)

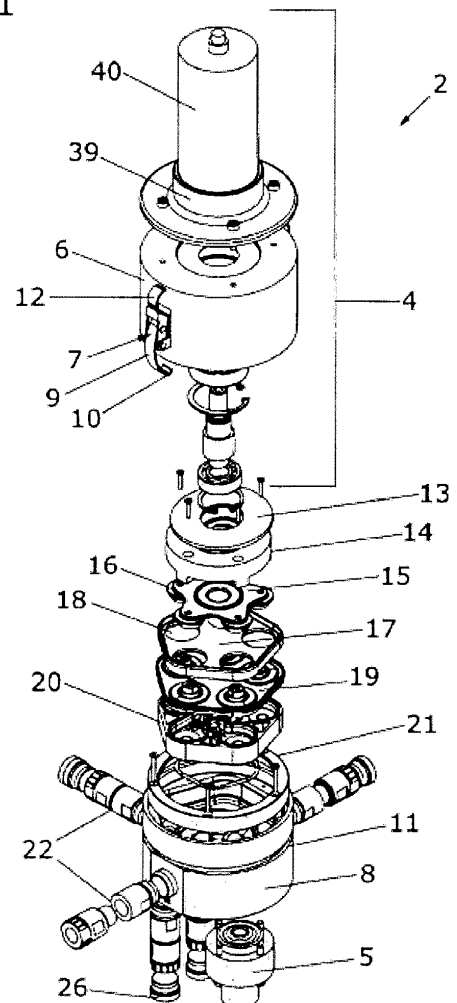
(74) Vertreter: **Bockhorni & Brüntjen Partnerschaft**
Patentanwälte mbB
Elsenheimerstraße 49
80687 München (DE)

(30) Priorität: **23.08.2017 DE 202017004425 U**

(54) **AUSTAUSCHBARER PUMPENKOPF FÜR EINE MEMBRANPUMPE**

(57) Pumpenkopf (1) für Membranpumpen (2) umfassend: ein Pumpenkopfgehäuse (8) mit mehreren Anschlüssen (22), die am Pumpenkopfgehäuse (8) ausgebildet sind und sowohl Einlässe als auch Auslässe bereitstellen; einen Zentrierring (21) zum Zentrieren des Pumpenkopfgehäuses (8) in einem Antriebsgehäuse (6); und einen Pumpenkopfeinsatz (32), umfassend einen Ventilaufnahmekörper (20) mit mehreren Einlass- und Auslassventilen (35,36) und mehreren Pumpkammern (28), wobei die Pumpkammern (28) über die Einlassventile (35) mit einer Einlasskammer (56) und über die Auslassventile (36) mit einer Auslasskammer (55) verbunden sind und die Pumpkammern (28) an der Oberseite im Ventilaufnahmekörper (20) ausgebildet sind, eine Pumpmembran (19), die über den Pumpkammern (28) des Ventilaufnahmekörpers (20) angeordnet ist und diese leakagefrei abdichtet, eine Taumelscheibe (15), eine Exzeterscheibe (14), die über der Taumelscheibe angeordnet ist, und einen Rahmen (17) mit mehreren vorzugsweise kreisrunden Rahmenöffnungen (18) zur Aufnahme mehrerer Stößel (16), die an der Unterseite der Taumelscheibe (15) angeordnet sind, wobei der Pumpenkopf (1) separat von einem Antrieb (4) ausgebildet und somit individuell austauschbar ist und eine in sich hermetisch abgeschlossene Einheit bildet.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Pumpenkopf für eine Membranpumpe nach dem Oberbegriff des Schutzanspruchs 1 und eine Membranpumpe nach dem Oberbegriff des Schutzanspruchs 18.

Stand der Technik

[0002] Aus der DE 10 2008 035 592 B4 ist eine Membranpumpe bekannt, die im Wesentlichen aus einem mit einem Antrieb verbundenen Pumpenkopf mit mehreren Pumpkammern besteht. Die Pumpkammern sind dabei jeweils mittels einer Pumpmembran gegenüber einer Antriebskammer abgedichtet, wobei die jeweilige Pumpmembran über ein zugeordnetes Pumpelement in eine periodisch axiale Pumpbewegung versetzbar ist. Die Pumpkammern sind dabei über Einlassventile mit einer Einlasskammer und über ein Auslassventil mit einer Auslasskammer verbunden. Dabei ist die Einlasskammer zentral angeordnet und die Auslasskammer konzentrisch zu der Einlasskammer. In der Ventilplatte dieser Membranpumpe ist ein Absatz vorgesehen, in den eine separate Einlassventilplatte, welche die Einlassventile aufweist, eingesetzt werden kann. Diese ist den Pumpkammern hin vorgelagert. Auch aus der DE 101 17 531 A1 und DE 20 2006 020 237 U1 sind Membranpumpen bekannt, die im Wesentlichen aus einem mit einem Antrieb verbundenen Pumpenkopf bestehen.

[0003] Derartige bekannte Membranpumpen werden im Pharmabereich zur Medikamentenherstellung aber auch in der Chemie und Biotechnologie eingesetzt. Bekannterweise ist die Medikamentenherstellung in der Pharmaindustrie ein sehr kostenintensiver Bereich, so dass es wünschenswert ist, im Bereich der Reinigung von Membranpumpen zeitliche Einsparungen vorwiegend mit dem Ziel der Kostensenkung zu erreichen. Auch die Herstellungskosten von Membranpumpen sind aufgrund der hohen Sterilitätsanforderungen sehr hoch und so ist es erstrebenswert, die Kosten in der Herstellung der Pumpelemente zu reduzieren.

[0004] Nachteilig bei den bekannten Membranpumpen ist, dass diese einen Pumpenkopf aufweisen, der fest mit dem Antrieb, insbesondere dem Antriebsgehäuse und den Antriebselementen verbunden ist. Darüber hinaus sind die im Stand der Technik bekannten Membranpumpen aus Metall, vorwiegend aus hochlegiertem Edelstahl was die Herstellung teuer macht und das Handling dieser Pumpen erschwert. Da der Pumpenkopf fest mit den weiteren Elementen der Membranpumpe verbunden ist, muss der Pumpenkopf nach jedem Flüssigkeitslauf komplett gereinigt werden. Dies bedeutet, dass der Pumpenkopf restentleert und steril gemacht werden muss, bevor eine neue Medikamentencharge das Aggregat durchlaufen kann. Dies führt dazu, dass beispielsweise nach einem Testlauf für ein spezielles Medikament mehrere Tage und noch weitere zeitintensive Reinigungsschritte benötigt werden, um mit diesem Aggregat neue Testläufe zu absolvieren. Die Kosten für allein den Reinigungsvorgang sind sehr hoch, da Reinigungsmittel, Personen- und erheblicher Zeitaufwand und dergleichen bereitgestellt werden muss. Auch vor Einsatz der Membranpumpe müssen jedes Mal erneut, d.h. vor jedem neuen Medikamentendurchlauf Validierungsprozesse durchgeführt werden. Dies ist zeitaufwendig. Regelmäßig entstehen in den bekannten Membranpumpen außerdem Druckschwankungen, da diese für Standardanwendungen konzipiert wurden und Überdrücke entstehen, die die Strömungsverhältnisse negativ beeinflussen.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die bisher bekannten Membranpumpen der eingangs angeführten Art so zu verbessern, dass der Pumpenkopf kostengünstiger hergestellt werden kann und schneller zu wechseln ist und dieser keiner Reinigung und Restentleerung mehr bedarf, so dass erhebliche Zeiteinsparungen bei der Medikamentenherstellung in der Pharmaindustrie möglich sind. Mit der vorliegenden Erfindung soll darüber hinaus die Geschwindigkeit bis zur Marktreife eines Medikamentes erhöht werden und Kosten durch die Eliminierung der Prozessvalidierung reduziert werden. Aufwendige Reinigungsverfahren sollen durch die vorliegende Erfindung entfallen.

[0006] Diese Aufgabe wird in Verbindung mit dem Oberbegriff des Schutzanspruchs 1 durch den kennzeichnenden Teil des Schutzanspruchs 1 gelöst und in Verbindung mit dem Oberbegriff des Schutzanspruchs 18 durch den kennzeichnenden Teil des Schutzanspruchs 18.

[0007] Der erfindungsgemäße Pumpenkopf ist dadurch gekennzeichnet, dass dieser als Single-Use-Variante zur Medikamentenherstellung ausgebildet ist. Der Pumpenkopf ist dabei separat zu den weiteren Elementen der Membranpumpe, nämlich dem Antrieb, insbesondere zu der Antriebseinheit und dem Antriebsgehäuse, ausgebildet und somit individuell austauschbar. Vorteil ist es dadurch, dass der Pumpenkopf mit zwei Handgriffen relativ einfach gewechselt werden kann. Dies erspart ein Vielfaches an Zeit. Darüber hinaus ist kein Werkzeug für den Austausch des Pumpenkopfes erforderlich, welches im Sterilbereich ohnehin Probleme bereitet. Der Pumpenkopf ist dabei vorzugsweise so hergestellt, dass dieser nur für einen Flüssigkeitsdurchlauf, insbesondere einen Testlauf für die Herstellung eines Medikaments oder die Herstellung des Medikaments selbst einmalig verwendet wird. Als Einwegartikel kann der Pumpenkopf nach Verwendung entsorgt werden und ein neuer Pumpenkopf bei einem nächsten Testlauf oder einer nächsten Medikamentenherstellung an die weiteren Elemente der Membranpumpe, genauer gesagt den Antrieb, angeschlossen werden. Dadurch ergeben sich Einsparungen im Millionenbereich für die Pharmaindustrie, weil beispielsweise bei einem einwöchigen Test für ein künftiges Medikament ca. drei Tage eingespart werden können, und zwar, weil aufgrund des aus-

tauschbaren Pumpenkopfes keine Reinigung desselben mehr erforderlich ist. Der herkömmliche Pumpenkopf wird gewöhnlich restentleert und steril gemacht, bevor dieser wieder für einen neuen Flüssigkeitsdurchlauf eingesetzt werden kann. Da eine Restentleerung und keimfreie Reinigung bei dem erfindungsgemäßen Pumpenkopf als Single-Use-Variante nicht mehr erforderlich ist, können mehrere Tage an Leerlauf für die Reinigung und Restentleerung eingespart werden. Folglich sind aufgrund des erfindungsgemäßen Pumpenkopfes erhebliche Kosteneinsparungen in der Pharmaindustrie möglich. Der Pumpenkopf ist vorzugsweise in sich geschlossen ausgebildet und dessen Innenleben bevorzugt vollständig nach außen hermetisch abgedichtet. Lediglich der Ein- und Auslauf ist vorzugsweise noch abschließend zu schließen. Der Innenraum ist konstruktiv auf geringe Restmengen nach Beendigung der Testläufe ausgebildet.

[0008] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Pumpenkopf, vorzugsweise vollständig, aus Kunststoff ausgebildet. Bevorzugt werden FDA konforme Kunststoffe eingesetzt, insbesondere Kunststoffe, die den Anforderungen bei der Medikamentenherstellung entsprechen und den mechanischen Belastungen genügen. Im Vergleich zu den bekannten Pumpen aus hochlegierten Edelstählen findet folglich ein anderer Werkstoff, nämlich Kunststoff Verwendung, der leichter als Metalle und kostengünstiger in der Herstellung ist. Die Ausbildung des Pumpenkopfes aus Kunststoff erleichtert die manuelle Anbringung an dem Antrieb, den weiteren Elementen der Membranpumpe und damit den Austausch des Pumpenkopfes. Darüber hinaus kann der Pumpenkopf recycelt werden und stellt somit ein umweltfreundlicheres Element einer Membranpumpe dar als die bisher bekannten Pumpenkopfelemente von Membranpumpen. Dabei ist die Entsorgung günstiger und einfacher. Aufwendige Validierungsprozesse entfallen bei Kunststoff als Einwegvariante. Vorzugsweise ist das Pumpenkopfgehäuse aus Polypropylen (PP), Polyvinylidendifluorid (PVDF) und/oder Polytetrafluorethylen (PTFE) ausgebildet und weist damit eine hohe Medienresistenz auf.

[0009] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführung der Erfindung weist der Pumpenkopf ein 5-Kammersystem gegenüber dem im Stand der Technik bekannten 4-Kammersystemen auf. Mit dem 5-Kammersystem kann die Flüssigkeitspulsation im Pumpenkopf, insbesondere im Aggregat, verringert werden. Gegenüber dem 4-Kammersystem ist dies von Vorteil. In den nachfolgenden Tabellen werden 4-Kammersysteme mit 5-Kammersystemen verglichen. Es sind also insgesamt fünf Pumpkammern in dem Ventilaufnahmekörper vorgesehen, in die mindestens ein Einlassventil je Pumpkammer mündet. In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung unterscheiden sich dabei die Pumpkammern in ihrer Form von den bekannten kreisförmigen Pumpkammern vorzugsweise dadurch, dass diese piriförmig bzw. birnenförmig ausgebildet sind. Der zu einem Ende hin spitz zulaufende Bereich der piriförmigen Pumpkammer ist dabei zentral in dem Ventilaufnahmekörper angeordnet, so dass der zum anderen Ende abgerundete großvolumigere Bereich in Richtung des äußeren Randes des Ventilaufnahmekörpers hin abschließt. Im verjüngten Bereich der Pumpkammer befindet sich vorzugsweise das Auslassventil, welches folglich zentral angeordnet ist. Im großvolumigeren Bereich der Pumpkammer befindet sich jeweils vorzugsweise ein Einlassventil, welches von der Unterseite des Ventilaufnahmekörpers her gesehen konzentrisch zu den Auslassventilen angeordnet sind.

[0010] Nachfolgend sind vier Tabellen 1a, 1b und 2a, 2b dargestellt, welche die Unterschiede zwischen einem 5-Kammersystem und einem 4-Kammersystem darstellen. Im Vergleich eines 4-Kammersystems gemäß Tabellen 1a, 1b zu einem 5-Kammersystem gemäß Tabellen 2a, 2b lassen sich deutlich reduzierte Betriebsinnendrucke im 5-Kammersystem feststellen. Die Anordnung der aktiven Anschlüsse in den jeweiligen Beispielen und Vergleichsbeispielen, nämlich einmal für den Flüssigkeitseinlass und einmal für den Flüssigkeitsauslass, ist in einem ersten Beispiel und vierten Vergleichsbeispiel in einem 180°-Winkel an der Außenseite des Pumpenkopfes vorgesehen. In einem zweiten Beispiel und fünften Vergleichsbeispiel sind diese aktiven Anschlüsse in einem 90°-Winkel angeordnet und in einem dritten Beispiel und sechsten Vergleichsbeispiel frontseitig (entspricht der Unterseite).

Tabelle 1a: Druck- und Geschwindigkeitswerte eines 4-Kammersystems bei Wasser

	1. Beispiel	2. Beispiel	3. Beispiel
Anschlussanordnung	180 Grad: Aktiver Einlass zu aktiver Auslass an seitlicher Gehäusewand in 180 Grad Stellung	90 Grad: Aktiver Einlass zu aktiver Auslass an seitlicher Gehäusewand in 90 Grad Stellung	Front: Aktiver Einlass und aktiver Auslass an Unterseite
Statischer Druck in Pascal, gemessen am Einlass seitliche Gehäusewand	809,302	814,047	(-237,403) (Anschluss seitliche Gehäusewand nicht genutzt)
Geschwindigkeit in mm/s, gemessen am Einlass seitliche Gehäusewand	2472,94	2472,93	(23,3715) (Anschluss seitliche Gehäusewand nicht genutzt)

EP 3 447 290 A1

(fortgesetzt)

	1. Beispiel	2. Beispiel	3. Beispiel
Statischer Druck in Pascal, gemessen am Einlass Unterseite/ Front	(704,574) (Frontanschluss nicht genutzt)	(714,092) (Frontanschluss nicht genutzt)	977,654
Geschwindigkeit in mm/s, gemessen am Einlass Unterseite/ Front	(61,9302) (Frontanschluss nicht genutzt)	(55,3904) (Frontanschluss nicht genutzt)	2472,77
Statischer Druck in Pascal, gemessen am Auslass	4912,81	4579,17	6073,68
Geschwindigkeit in mm/s, gemessen am Auslass	227,787	231,263	231,007

Tabelle 1b: Druck- und Geschwindigkeitswerte eines 4-Kammersystems bei Blut

	4. Beispiel	5. Beispiel	6. Beispiel
Anschlussanordnung	180 Grad: Aktiver Einlass zu aktiver Auslass an seitlicher Gehäusewand in 180 Grad Stellung	90 Grad: Aktiver Einlass zu aktiver Auslass an seitlicher Gehäusewand in 90 Grad Stellung	Front: Aktiver Einlass und aktiver Auslass an Unterseite
Statischer Druck in Pascal, gemessen am Einlass seitliche Gehäusewand	787,718	782,738	(-230,959) (Anschluss seitliche Gehäusewand nicht genutzt)
Geschwindigkeit in mm/s, gemessen am Einlass seitliche Gehäusewand	2471,72	2471,71	(0,0262517) (Anschluss seitliche Gehäusewand nicht genutzt)
Statischer Druck in Pascal, gemessen am Einlass Unterseite/ Front	(707,783) (Frontanschluss nicht genutzt)	(710,07) (Frontanschluss nicht genutzt)	979,036
Geschwindigkeit in mm/s, gemessen am Einlass Unterseite/ Front	(56,3939) (Frontanschluss nicht genutzt)	(48,7154) (Frontanschluss nicht genutzt)	2471,39
Statischer Druck in Pascal, gemessen am Auslass	4892,6	4558,85	6059,91
Geschwindigkeit in mm/s, gemessen am Auslass	233,393	236,664	236,405

Tabelle 2a: Druck- und Geschwindigkeitswerte des erfindungsgemäßen 5-Kammersystems bei Wasser

	1. Vergleichsbeispiel	2. Vergleichsbeispiel	3. Vergleichsbeispiel
Anschlussanordnung	180 Grad: Aktiver Einlass zu aktiver Auslass an seitlicher Gehäusewand in 180 Grad Stellung	90 Grad: Aktiver Einlass zu aktiver Auslass an seitlicher Gehäusewand in 90 Grad Stellung	Front Aktiver Einlass und aktiver Auslass an Unterseite

EP 3 447 290 A1

(fortgesetzt)

		1. Vergleichsbeispiel	2. Vergleichsbeispiel	3. Vergleichsbeispiel
5	Statischer Druck in Pascal, gemessen am Einlass seitliche Gehäusewand	188,771	188,375	(-25,3943) (Anschluss seitliche Gehäusewand nicht genutzt)
10	Geschwindigkeit in mm/s, gemessen am Einlass seitliche Gehäusewand	1633,25	1633,25	(27,9028) (Anschluss seitliche Gehäusewand nicht genutzt)
15	Statischer Druck in Pascal, gemessen am Einlass Unterseite/ Front	(30,2918) (Frontanschluss nicht genutzt)	(30,0523) (Frontanschluss nicht genutzt)	70,7398
	Geschwindigkeit in mm/s, gemessen am Einlass Unterseite/ Front	(103,997) (Frontanschluss nicht genutzt)	(104) (Frontanschluss nicht genutzt)	1632,43
20	Statischer Druck in Pascal, gemessen am Auslass	2512,74	2680,44	4018,15
25	Geschwindigkeit in mm/s, gemessen am Auslass	135,315	136,758	136,7

Tabelle 2b: Druck- und Geschwindigkeitswerte des erfindungsgemäßen 5-Kammersystems bei Blut

		4. Vergleichsbeispiel	5. Vergleichsbeispiel	6. Vergleichsbeispiel
30	Anschlussanordnung	180 Grad: Aktiver Einlass zu aktiver Auslass an seitlicher Gehäusewand in 180 Grad Stellung	90 Grad: Aktiver Einlass zu aktiver Auslass an seitlicher Gehäusewand in 90 Grad Stellung	Front Aktiver Einlass und aktiver Auslass an Unterseite
35	Statischer Druck in Pascal, gemessen am Einlass seitliche Gehäusewand	186,196	186,234	(2,05115) (Anschluss seitliche Gehäusewand nicht genutzt)
40	Geschwindigkeit in mm/s, gemessen am Einlass seitliche Gehäusewand	1632,91	1632,91	(0,528212) (Anschluss seitliche Gehäusewand nicht genutzt)
45	Statischer Druck in Pascal, gemessen am Einlass Unterseite/ Front	(50,2839) (Frontanschluss nicht genutzt)	(50,5011) (Frontanschluss nicht genutzt)	94,4495
	Geschwindigkeit in mm/s, gemessen am Einlass Unterseite/ Front	(95,2814) (Frontanschluss nicht genutzt)	(95,5958) (Frontanschluss nicht genutzt)	1632,14
50	Statischer Druck in Pascal, gemessen am Auslass	2509,02	2690,27	4007,21
55	Geschwindigkeit in mm/s, gemessen am Auslass	137,59	139,013	138,928

[0011] In einer Anschlussanordnung des aktiven Einlasses zum aktiven Auslass an der seitlichen Gehäusewand des

Pumpenkopfes in einer 180 Grad Stellung ist ein statischer Druck (in Pascal) im Bereich des Einlasses der seitlichen Gehäusewand in Höhe von 809,302 bei einem 4-Kammersystem und bei Verwendung des Mediums Wasser messbar (Beispiel 1). In dieser Anschlussanordnung ist an gleicher Messstelle im Einlassbereich der seitlichen Gehäusewand, wobei die Messung innerhalb des Pumpenkopfes am Einlassbereich erfolgt, eine Geschwindigkeit (in mm/s) von 2.472,94 feststellbar. Diese Werte sind bei einem 4-Kammersystem und Einsatz des Mediums Wasser im Vergleich zu einem 5-Kammersystem wie in Tabelle 2a (Vergleichsbeispiel 1) dargestellt, deutlich höher. Bei gleicher Anschlussanordnung, gleicher Messstelle und dem Medium Wasser liegt der statische Druck in einem 5-Kammersystem bei 188,771 Pascal und damit um 620,531 Pascal niedriger. Die Geschwindigkeit im Vergleichsbeispiel 1 beträgt in einem 5-Kammersystem, bei gleicher Messstelle und dem Medium Wasser 1.633,25 mm/s. Die Geschwindigkeit in einem 5-Kammersystem ist damit fast doppelt so niedrig, wie in einem 4-Kammersystem. Die Flüssigkeitspulsation kann damit wesentlich verringert werden. Die Pumpe wird effizienter genutzt.

[0012] Eine weitere alternative Anschlussanordnung wird vorzugsweise mit einer Anordnung des aktiven Einlasses zum aktiven Auslass an der seitlichen Gehäusewand des Pumpenkopfes in einer 90 Grad Stellung bereitgestellt. Der statische Druck, welcher im Einlassbereich im Inneren des Pumpenkopfes gemessen wird, beträgt dabei im Beispiel 2 des 4-Kammersystems 814,047 Pascal. Die Geschwindigkeit an gleicher Messstelle bei gleichem Medium Wasser in dieser Anordnung beträgt 2.472,93 mm/s. Im Vergleich dazu ist der statische Druck des Vergleichsbeispiels 2 gemessen in einem 5-Kammersystem deutlich niedriger und liegt bei 188,375 Pascal und zwar, wenn er an gleicher Messstelle und bei Verwendung des Mediums Wasser gemessen wird. Die Geschwindigkeit in einem 5-Kammersystem ist ebenfalls mit 1.633,25 mm/s deutlich niedriger.

[0013] Besonders bevorzugt ergibt die Anordnung der aktiven Anschlüsse Einlass und Auslass in einem 180 Grad Winkel an der seitlichen Gehäusewand des Pumpenkopfes oder in einem 90 Grad Winkel keinen Unterschied in der Geschwindigkeit bei Verwendung des Mediums Wasser. Die Geschwindigkeit ist vorzugsweise gleich.

[0014] Da der Pumpenkopf vorzugsweise mehrere Anschlüsse zur möglichen Nutzung als Ein- und Auslass aufweisen kann, die allerdings im Falle der Nichtbenutzung vorzugsweise mit einem Stopfen verschlossen sind, kann auch der Einlassbereich innerhalb des Pumpenkopfes an der seitlichen Gehäusewand in punkto statischer Druck und Geschwindigkeit bemessen werden, obwohl der Anschluss nicht genutzt ist und nur eine Anschlussnutzung der Frontanschlüsse, also des Fronteinlasses und des Frontauslasses, erfolgt. In diesem Fall ergibt die Messung in einem 4-Kammersystem unter Verwendung des Mediums Wasser an der Messstelle Einlassbereich innerhalb des Pumpenkopfes an der seitlichen Gehäusewand, bei Nichtnutzung dieses Einlasses und bei Nutzung der Frontanschlüsse einen statischen Druckwert von -237,403 Pascal und einen Geschwindigkeitswert von 23,3715 der Flüssigkeit (Vergleichsbeispiel 3). Im Vergleich hierzu ist im Vergleichsbeispiel 3 bei einem 5-Kammersystem der statische Druckwert -25,3943 und der Geschwindigkeitswert 27,9028. Aus dem Vergleich geht hervor, dass die statischen Unterdrücke in einem 5-Kammersystem geringer ausfallen als in einem 4-Kammersystem.

[0015] In Bezug auf Tabelle 1a und der aktiv genutzten Anschlussanordnung 180 Grad von Einlass zu Auslass an der seitlichen Gehäusewand (Beispiel 1) können Werte im nicht genutzten Einlassbereich des Frontanschlusses (Einlassanschluss an der Unterseite) in Höhe von 704,574 Pascal (statischer Druck) und 61,9302 mm/s gemessen werden. An gleicher Messstelle ergeben sich in Beispiel 2 Druckwerte von 714,092 und Geschwindigkeitswerte von 55,3904 bei einer 90 Grad Positionierung der aktiven Anschlüsse Einlass und Auslass an der seitlichen Gehäusewand.

[0016] Bei vorzugsweise aktiver Verwendung der Frontanschlüsse Einlass und Auslass (Beispiel 3) beträgt der statische Druckwert im aktiven Einlassbereich an der Frontseite, gemessen innerhalb des Pumpenkopfes, 977,654 Pascal und der Geschwindigkeitswert an gleicher Messstelle 2.472,77 mm/s. Im Vergleich dazu beläuft sich, bei gleicher Anordnung und Messposition und gleichem Medium, nämlich Wasser, der Druckwert bei einem 5-Kammersystem gemäß Vergleichsbeispiel 3 auf 70,7398 Pascal und der Geschwindigkeitswert auf 1.632,43 mm/s. Die Druckwerte und Geschwindigkeitswerte im 5-Kammersystem sind demnach wesentlich niedriger und sorgen für eine effizientere Nutzung der Pumpe.

[0017] In einem 4-Kammersystem und dem Versuchsmedium Wasser kann gemäß Beispiel 1 ein statischer Druck im aktiven Auslassbereich innerhalb des Pumpenkopfes bei einer Anschlussanordnung von aktivem Einlass zu aktivem Auslass an der seitlichen Gehäusewand in einer 180 Grad Stellung in Höhe von 4.912,81 Pascal gemessen werden. Die Geschwindigkeit bei gleicher Messposition und gleichem Medium beträgt in einem 4-Kammersystem 227,787 mm/s. Im Vergleich dazu liegen die Werte in einem 5-Kammersystem gemäß Vergleichsbeispiel 1 (bei gleicher Messposition und gleichem Medium) bei 2.512,74 Pascal und 135,315 mm/s. Dies zeigt wiederum die enorme Effizienzsteigerung eines 5-Kammersystems.

[0018] Bei der Anschlussanordnung eines Einlasses zu Auslasses an seitlicher Gehäusewand in 90 Grad Stellung gemäß Beispiel 2 ergibt sich ein statischer Druck in Höhe von 4.579,17 Pascal gemessen am aktiven Auslassbereich innerhalb des Pumpenkopfes in einem 4-Kammersystem bei Verwendung des Mediums Wasser. Die Geschwindigkeit beträgt 231,263 mm/s in dieser bevorzugten Versuchsanordnung. Im Vergleichsbeispiel 2 des 5-Kammersystems beträgt der statische Druckwert 2.680,44 Pascal und der Geschwindigkeitswert 136,758 mm/s.

[0019] In einem weiteren alternativen Ausführungsbeispiel, das eine aktive Anschlussanordnung des Ein- und Aus-

lasses an der Frontseite gemäß Beispiel 3 vorsieht, ergeben sich statische Druckwerte in Höhe von 6.073,68 Pascal, gemessen am aktiven Auslassbereich innerhalb des Pumpenkopfes bei einem 4-Kammersystem und dem Medium Wasser. Der Geschwindigkeitswert in dieser Anordnung beträgt 231,007 mm/s. Im Vergleichsbeispiel 3 eines 5-Kammersystems sind der statische Druckwert bei 4.018,15 Pascal und der Geschwindigkeitswert bei 136,7 mm/s.

[0020] In Bezug auf die Tabellen 1b und 2b sind gleiche Messpositionen und Anschlussanordnungen im Vergleich dargestellt, wie in den Tabellen 1a und 2a, allerdings unter Verwendung des Mediums Blut. Auch ein Vergleich dieser Werte zeigt deutlich die Verbesserung des statischen Innendrucks und der Geschwindigkeit bei einem 5-Kammersystem.

[0021] Zur Auslasskammer hin weist der Ventilaufnahmekörper des Pumpenkopfes vorzugsweise fünf Auslassventile auf. Die Auslasskammer ist dabei vorzugsweise zentral innen liegend im Verhältnis zu den Einlasskammern im Ventilaufnahmekörper angeordnet. Die Kammergeometrie ist dabei vorzugsweise mittels CFD (Computational Fluid Dynamics)-Analyse strömungsbegünstigt ausgeführt.

[0022] In einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Pumpenkopfes ist das Pumpenkopfgehäuse zylindrisch nach oben hin offen mit vorzugsweise einer seitlichen Gehäusewand und einem vorzugsweise nach unten abschließenden Boden ausgebildet, wobei mindestens zwei Anschlüsse, vorzugsweise ein Einlass und ein Auslass, horizontal und im 90°-Bogen an der seitlichen Gehäusewand, besonders bevorzugt drei horizontal und im 90°-Bogen angeordnete Anschlüsse an der seitlichen Gehäusewand, sowie mindestens zwei frontseitige Anschlüsse (unterseitige Anschlüsse in den Figuren), vorzugsweise ein Einlass und ein Auslass, vorgesehen sind.

[0023] Die Anschlüsse, welche vorzugsweise als Aus- und Abgänge individuell gewählt werden können, sind variabel einsetzbar, je nach Kundenanforderung. Sie sind vorzugsweise multifunktionell. Das Pumpenkopfgehäuse weist bevorzugt drei Anschlüsse, vorzugsweise zwei Auslässe und einen Einlass, an der seitlichen Gehäusewand auf. Das Pumpenkopfgehäuse weist bevorzugt zwei Anschlüsse, vorzugsweise einen Einlass und einen Auslass am Boden des Pumpenkopfgehäuses auf.

[0024] Die nicht benötigten Anschlussöffnungen müssen verschlossen werden. Dies geschieht in einer bevorzugten Ausführungsform mit einem Blindverschluss (Stopfen bzw. Blindstopfen), welcher die Öffnung mittels vorzugsweise eines Schnepfersystems oder besonders bevorzugt eines nahtfrei gefertigten Gewindes leakagefrei verschließt. Dadurch wird eine hohe Dichtheit und Langzeitstabilität erreicht, da die Abdichtung über einen Dichtbund erfolgt und zusätzliche Teile, wie O-Ringe entfallen. Da es sich bei dem Pumpenkopf um eine Single-Use-Variante handelt, kann der Kunde mit dem Blindstopfen vorzugsweise einmalig den Anschluss verschließen. Dabei ist der Blindstopfen über einen Klickverschluss anbringbar und dann vorzugsweise nicht mehr demontierbar. Wahlweise ist der Blindstopfen über ein Gewinde anbringbar, das vorzugsweise nahtfrei gefertigt ist und wieder demontierbar ist. Der Kunde kann sich also die Anschlüsse aussuchen, welche er für den Flüssigkeitslauf benötigt und dann, da es sich bei dem Pumpenkopf um eine Wegwerf-Variante handelt, die nicht in Verwendung befindlichen Anschlüsse vor Inbetriebnahme mit dem Blindstopfen verschließen. Die Multifunktionalität der Anschlüsse stellt für den Kunden eine hohe Flexibilität der Nutzung des Pumpenkopfes bereit.

[0025] Ferner umfasst der erfindungsgemäße Pumpenkopf bevorzugt an der Unterseite (entspricht der Frontseite) ein Überströmventil zum Abbau von arbeits- oder systembedingten Überdrücken. Das Überströmventil ist dabei vorzugsweise hermetisch mit dem Pumpenkopfgehäuse verbunden und ermöglicht konstante Strömungsverhältnisse. Das Überströmventil bzw. Druckhalteventil baut Druckspitzen ab, indem es bei Überschreitung des eingestellten Drucks das System entlastet. Vorteilhafterweise kann das Überströmventil vorzugsweise lageunabhängig horizontal oder vertikal im Pumpenkopfgehäuse eingebaut werden. Es ist daher vielseitig nutzbar.

[0026] Weiter bevorzugt ist das Überströmventil mittels einfacher Schraubverbindung am Pumpenkopfgehäuse verbunden, so dass es einfach und schnell montiert und demontiert werden kann.

[0027] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist das Überströmventil des erfindungsgemäßen Pumpenkopfes stufenlos einstellbar. Die Einstellbereiche sind dabei bevorzugt von 0,2 bis 6 bar, insbesondere von 0,2 bis 5 bar und besonders bevorzugt von 0,4 bis 5 bar. Bevorzugt ist das Druckhalteventil stufenlos einstellbar. Es kann auch während des Pumpvorganges angepasst werden, so dass die Ventileinstellung auch unter Arbeitsdruck möglich ist. Druckspitzen und Pulsationen werden dabei zuverlässig abgebaut. Das Ventil verfügt dabei vorzugsweise über eine kleine Hysterese. Das Gehäuse des Überstromventils besteht vorzugsweise aus PP, PVDF und PTFE und weist somit eine hohe Medienresistenz auf und entspricht allen Zulassungsnormen für den Biopharmabereich. Bei normalem Pumpeninnendruck befindet sich die Flüssigkeit bzw. das Produkt vorzugsweise im jeweiligen Teil des Pumpenkopfs, wo sie bzw. es bei normaler Förderung zu den jeweiligen Auslässen geführt wird. Sobald sich der Pumpeninnendruck erhöht, öffnet sich bei Erreichung des eingestellten Oberwertes die Membran und hebt sich gegen die Feder ab. In dieser Position wird vorzugsweise ein Kanal freigegeben, welcher die Druckspitze zum Einlauf der Pumpe abführt und so eine Bypassförderung bereitstellt. Ein konstanter Förderfluss ist die Folge. Die Federkraft kann bei laufendem Betrieb eingestellt werden und ist aufgrund der großen Membranfläche fein justierbar.

[0028] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das Überströmventil vollständig aus Kunststoff ausgebildet, wobei die Stellfeder vorzugsweise als Tellerfederpaket vorzugsweise in Kunststoff vorgesehen ist. Alternativ kann die Stellfeder aber auch als Ringfeder vorzugsweise metallisch ausgeführt sein, so dass das Ventil vorzugsweise fast

vollständig aus Kunststoff ist. Bei der vollständigen Kunststoffausführung ist der komplette Pumpenkopf metallisch frei. Aber auch bei der metallisch ausgeführten Ringfeder sind die restlichen Bestandteile des Überstromventils vorzugsweise komplett aus Kunststoff. Die zulässige Medientemperatur in Zusammenhang mit dem Ventil ist abhängig von dem Grundwerkstoff. So ist beispielsweise bei der Ausführung des Gehäuses in PVDF eine Temperatur von 120°C zulässig und bei einer Ausführung in PTFE von 150°C.

[0029] Die Membran der Pumpenkopfeinheit ist in einer besonderen bevorzugten Ausführung so ausgestaltet, dass sie den Ventilkörper mit den Pumpkammern vollständig überspannt. Dabei ist die Außenumrandung der Membran vorzugsweise so ausgestaltet, dass diese nach oben hin und nach unten hin nur einige Millimeter von der Membranfläche vorsteht. Der nach unten vorstehende Vorsprung der Membranamrandung greift dabei vorzugsweise in eine Nut ein, die an der Oberseite der Außenumrandung des Ventilaufnahmekörpers entsprechend vorgesehen ist. Die Membranfläche selbst überspannt vorzugsweise den gesamten innenliegenden Bereich des Ventilaufnahmekörpers, ausgehend von der Außenumrandung des Ventilaufnahmekörpers. Es sind also nicht, wie üblicherweise fünf Membrane erforderlich, die jeweils einzeln über den Pumpkammern angeordnet werden, sondern kann lediglich eine Membraneinheit als ein Stück kostengünstig und einfach hergestellt und am Ventilaufnahmekörper angeordnet werden. Insbesondere die Anbringung der Membran am Ventilaufnahmekörper und in der Pumpenkopfeinheit wird dadurch vereinfacht und kann schnell erfolgen, im Vergleich zu fünf einzelnen Membranen, die jeweils einzeln über der jeweiligen Pumpkammer angeordnet werden müssen. Dies führt auch zu Zeiteinsparungen in der Herstellung des Pumpenkopfeinsatzes.

[0030] In einer weiteren Ausführung des Pumpenkopfes ist die Membran aus einem dauerelastischen, insbesondere walktauglichen Material ausgebildet. Das Material ist bevorzugt Kunststoff. Dadurch ist die Beweglichkeit der Membran hinsichtlich ihrer Ansaug- und Druckeigenschaften hervorragend.

[0031] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Membran mit in Ansaug- und Druckrichtung zur jeweiligen Pumpkammer hin (an ihrer Unterseite) ausgewölbten Flächen versehen, deren Auswölbung vorzugsweise der Form und Abmessung der Einlassventilteller angepasst ist. Die Membran weist besonders bevorzugt zudem mehrere nach unten hin vorstehende Einfassungen auf, die in eine Nut eingreifen, die jeweils die Pumpkammern an ihrer nach oben offenen Seite umrandet. Die Membran verschließt dadurch die jeweiligen Pumpkammern hermetisch. Die nach unten hin vorstehende Einfassung ist bevorzugt piriförmig entsprechend der jeweiligen Pumpkammer ausgebildet, wobei die bevorzugt piriförmige Einfassung in eine entsprechende bevorzugt piriförmig ausgebildete Nut eingreift, welche die Pumpkammern an ihrer nach oben offenen, im Ventilaufnahmekörper ausgebildeten Seite umrandet.

[0032] An der Oberseite der Membran sind in einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel mehrere, vorzugsweise fünf, ringförmige Auswölbungen, die nach oben hin vorstehen, vorgesehen. Der innere Durchmesser des höchsten Punkts dieser ringförmigen Auswölbungen ist dabei vorzugsweise gleich groß zu dem Außendurchmesser der nach unten ausgewölbten Flächen.

[0033] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist im Zentrum der jeweiligen ringförmigen Auswölbungen der Membran jeweils ein, vorzugsweise plastifiziertes, Druckstück vorgesehen, das mit einem Stößel, der an einer Taumelscheibe einer Antriebseinheit angebracht ist, zusammenwirkt, um in eine Pumpbewegung versetzt zu werden. Die Membran ist mit dem in vorzugsweise vorteilhafter Weise senkrecht eingegossenen Druckstück, welches bevorzugt ein Schließmaß von 3,5° vorgibt, konstruktiv so gestaltet, dass ein optimaler Wirkungsgrad erzielt werden kann. Das bevorzugte Schließmaß von 3,5° bezieht sich dabei auf den Ruhezustand der Membran. Das Schließmaß kann auch mehr oder weniger, insbesondere aber zwischen 2,0° und 6,5° betragen. Das Schließmaß betrifft die ausgewölbten Flächen der Membran, die nach unten hin vorstehen und die ringförmigen Auswölbungen, die nach oben hin von der Membran vorstehen. Dabei ist die horizontale Querschnittslinie der Membran Ausgangspunkt der Bemessung mit 0°. Im 3,5°-Winkel stehen die vorbezeichneten Auswölbungen. Der Anstellwinkel ist dabei vorzugsweise abhängig von der Lageposition der Exzenterwelle und kann individuell in einem gewissen Rahmen verändert werden. Damit kann die Fördermenge reguliert werden, da sich der Hub verkleinert oder aber vergrößert, was dazu führt, dass die Förderleistung variabel ist.

[0034] Ferner bevorzugt stellt die Erfindung eine Membranpumpe bereit, die einen Antrieb aufweist, der mit dem oben beschriebenen Pumpenkopf verbunden ist. Dabei ist der Pumpenkopf vorzugsweise mittels mehrerer Halteklemmen bzw. Spannaschen, vorzugsweise zweier Halteklemmen an dem Antrieb lösbar befestigt. Dieser Schnellverschlussmechanismus ist für die zeitsparende Montage des austauschbaren Pumpenkopfes an den weiteren Pumpelementen, insbesondere dem Antrieb, vorteilhaft. Darüber hinaus wird eine funktionssichere Montage der Pumpenköpfe sichergestellt. Die Demontage ist dabei genauso schnell möglich wie die Montage des Pumpenkopfes, der über die Halteklemmen mit dem Antriebsgehäuse lösbar befestigt ist.

[0035] Nach einem bevorzugten Ausführungsbeispiel sind die Halteklemmen mit einem Schnappbügel ausgestattet, der vorzugsweise in eine Nut am Pumpenkopf eingreift. Die Nut ist dabei umlaufend an der Seitenwand des Pumpenkopfgehäuses vorgesehen, so dass zugleich eine große Individualität bei der Lageposition der An- und Abgänge der Anschlüsse möglich ist. Bei Zuziehen der Halteklemmen zieht der Schnappbügel über die Nut den Pumpenkopf vorzugsweise so nah an den Antrieb heran, dass Pumpenkopf mit Antrieb hermetisch zueinander verschlossen sind.

[0036] Die erfindungsgemäße Membranpumpe weist vorzugsweise einen elektronisch-hydraulischen Antrieb auf. Auf-

grund der Hydraulik ist eine Strömungsbegünstigung der Flüssigkeiten erreicht.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

5 **[0037]** In den Zeichnungen zeigen:

- Figur 1 eine Explosionsansicht einer Membranpumpe bestehend aus einem Antrieb und einem Pumpenkopf
- Figur 2 eine Explosionsansicht des erfindungsgemäßen Pumpkopfs bzw. der Pumpenkopfseinheit
- 10 Figur 3 eine Explosionsansicht des Pumpenkopfeinsatzes
- Figur 4 eine Seitenansicht des Pumpenkopfgehäuses mit Überströmventil
- 15 Figur 5 eine Seitenansicht auf die Membranpumpe mit Antrieb und Pumpenkopf sowie Überströmventil
- Figur 6 eine Seitenansicht der in Figur 5 gezeigten Membranpumpe, entlang der Linie A-A geschnitten
- Figur 7 eine Seitenansicht der Pumpenkopfseinheit mit Überströmventil sowie der in Fig. 9 gezeigten Antriebseinheit,
- 20 entlang der Linie K-K der in Figur 7a gezeigten Membranpumpe geschnitten
- Figur 7a eine Unteransicht der Membranpumpe
- Figur 7b eine vergrößerte Darstellung der Einkreisung L aus Fig. 7
- 25 Figur 8 eine perspektivische Ansicht von schräg oben auf die Membran und den Ventilaufnahmekörper
- Figur 8a eine perspektivische Querschnittansicht von schräg unten auf eine Hälfte der in Figur 8 gezeigten Membran und den Ventilaufnahmekörper
- 30 Figur 8b eine Seitenansicht der Membran, im Querschnitt
- Figur 8c eine Seitenansicht des Ventilaufnahmekörpers, im Querschnitt
- 35 Figur 9 eine Explosionsansicht der Antriebseinheit

[0038] Die in Figur 1 gezeigte Membranpumpe 2 besteht aus einem Antrieb 4 mit einer in Fig. 9 gezeigten Antriebs-
einheit 3 und einer Pumpenkopfseinheit 1, an deren Unterseite ein Überströmventil 5 angeordnet ist. Der Antrieb 4 besteht
aus einem Antriebs- oder Motorgehäuse 6, in dem sich die Antriebseinheit 3 befindet. An zwei gegenüberliegenden
40 Seiten des Antriebsgehäuses 6 befindet sich jeweils eine Halteklemme 7 (hier nur eine sichtbar) zum Befestigen des
Antriebsgehäuses 6 an einem Pumpenkopfgehäuse 8. Die Halteklemme 7 umfasst einen Klemmbügel 9, dessen unteres,
nach innen gebogenes Ende 10 in eine Nut 11 am Pumpenkopf 1 eingreift. Bei Hochklappen des Verschlusselements
12 zieht der Klemmbügel 9 das Pumpenkopfgehäuse 8 fest an das Antriebsgehäuse 6 heran. Die Antriebseinheit 3 wird
45 mittels Schraubverbindung über eine Zentrierscheibe 13 mit der Exzenterscheibe 14 der Pumpenkopfseinheit 1 verbun-
den. Dabei setzt sich die in Fig. 2 im Detail dargestellte Pumpenkopfseinheit 1 zusammen aus der Exzenterscheibe 14,
einer Stößelplatte bzw. Taumelscheibe 15 mit fünf Stößeln 16, einem Rahmen 17 mit fünf kreisrunden Rahmenöffnungen
18 zur Aufnahme der Stößel 16, einer Membran 19, einem Ventilaufnahmekörper 20, einem Zentrierring 21, einem
Pumpenkopfgehäuse 8 mit mehreren Anschlüssen 22 sowie einem Überströmventil 5. Der Zentrierring 21 ist mittels
50 Senkschrauben 23 am Pumpenkopfgehäuse 8 befestigt und zentriert das obere Ende 24 des Pumpenkopfgehäuses 8
im Antriebsgehäuse 6.

[0039] In Figur 2 sind die Pumpenkopfelemente in einer Explosionsansicht dargestellt. Dabei weist das Pumpenkopf-
gehäuse 8 in diesem Ausführungsbeispiel insgesamt fünf Öffnungen 25 für fünf multifunktionelle Anschlüsse 22 auf, die
jeweils mit einem Stopfen 26 verschließbar sind. Zwei der Anschlussöffnungen 25 befinden sich an der Unterseite (nicht
sichtbar), drei davon seitlich am Gehäuse (zwei davon sichtbar). Das Überströmventil 5 ist an der Unterseite im Bereich
55 des Bodens 27 des Pumpenkopfgehäuses 8 angeordnet. In dieser Ausführungsform sind fünf Pumpkammern 28 kon-
zentrisch in dem Ventilaufnahmekörper 20 angeordnet. Die fünf Pumpkammern sind dabei birnenförmig ausgebildet,
wobei sich der rund geformte großvolumige Bereich der Kammer am äußeren Rand des Ventilaufnahmekörpers befindet
und der verjüngte Bereich der Kammer zentral im Ventilaufnahmekörper liegt. In Fig. 8 wird die Piriform genauer be-

schrieben. Über dem Ventilaufnahmekörper 20 ist die Membran 19 angeordnet. Diese zeigt fünf ringförmige Auswölbungen 29 um jeweils einen Druckknopf 30, die in Richtung Rahmen 17 weisen und dort die jeweiligen Rahmenöffnungen 18 hermetisch abschließen. Die ringförmigen Auswölbungen 29 fallen im Bereich ihres inneren Durchmessers nach unten hin in Richtung des Druckknopfes 30 ab. An der Unterseite der Membran 19 bilden sich ebenfalls fünf entsprechend ausgewölbte Flächen 31 (nicht sichtbar). Diese ausgewölbten Flächen 31 nach unten sind in Fig. 8 genauer beschrieben. Die ringförmige Auswölbung 29 nach oben hin ist in Fig. 8 gut sichtbar dargestellt. In zusammengesetzter Anordnung eines Pumpenkopf einsatzes 32, der in Fig. 3 beschrieben und dargestellt ist, steht der in die Membrane 19 eingegossene Druckknopf 30 senkrecht nach oben hin durch die jeweiligen Rahmenöffnungen 18 des Rahmens 17 hindurch hervor, so dass die Aussparung 33 im Stößel 16 den hinausragenden Teil des Druckknopfes 30 umfasst. Über der Stößelplatte 15 befindet sich die Exzenter scheibe 14, welche mit fünf Senkschrauben 34 mit der Stößelplatte 15 verschraubt ist.

[0040] Im Ventilaufnahmekörper 20 sind fünf Pumpkammern 28 gezeigt. Die Membrane 19 sieht insgesamt fünf Druckstücke 30 vor, die an der Oberseite der Membrane 19 hervorragen und in Kontakt mit den jeweiligen Stößeln 16 der Taumelscheibe 15 treten. Der Rahmen 17 weist fünf Rahmenöffnungen 18 auf, welche nach unten hin mit den ringförmigen Auswölbungen 29 der Membran 19 abgedichtet sind. Der obere Teil des fest in der Membran 19 vergossenen Druckstückes 30 reicht in die Rahmenöffnung 18 hinein. Die Exzenter scheibe 14 ist mit den fünf Senkschrauben 34 zu der Stößelplatte 15 verbunden.

[0041] Figur 3 zeigt den Pumpenkopf einsatz 32, der aus Exzenter scheibe 14, Stößelplatte 15, Rahmen 17, Membran 19 und Ventilaufnahmekörper 20 samt Dichtring 38 besteht. In diesem Ausführungsbeispiel sind die Einlassventile 35 außenliegend und die Auslassventile 36 innenliegend angeordnet. An der Unterseite des Ventilaufnahmekörpers 20 ist ein Dichtring 38 vorgesehen, der die Auslasskammer 55 im Gehäuse 8 abdichtet.

[0042] Das Pumpenkopfgehäuse 8 ist samt Seitenansicht auf das Überströmventilgehäuse 37 in Fig. 4 gezeigt. Die Explosionsdarstellung zeigt drei seitlich angeordnete multifunktionelle Anschlüsse 22 und zwei an der Unterseite des Pumpenkopfgehäuses 8 angeordnete Anschlüsse 22. Die Anschlüsse 22 sind jeweils mit einem Dichtring 50 zum Pumpenkopfgehäuse 8 verbunden. Vier der Anschlüsse 22 sind mit einem Stopfen 26 versehen. Das Überströmventil 5 ist dezentral an der Unterseite 27 des Pumpenkopfgehäuses 8 angeordnet und mittels Schraubverbindung am Gehäuse 8 befestigt.

[0043] Figur 5 zeigt eine Seitenansicht der Membranpumpe 2. Es sind zwei seitliche Anschlüsse 22 am Pumpenkopfgehäuse 8 sowie zwei Anschlüsse 22 (eng in Perspektive versetzt zueinander dargestellt) an der Unterseite 27 des Pumpenkopfgehäuses 8 sichtbar. Das Überströmventil 5 befindet sich dezentral an der Unterseite 27 des Pumpenkopfgehäuses 8. Der in der Zeichnung dargestellte Klemmbügel 9 der Halteklammer bzw. Spannlasche 7 greift in eine Nut 11 des Pumpenkopfgehäuses 8 ein, welche die Seitenwand des Gehäuses 8 umlaufend umfasst und fixiert das Pumpenkopfgehäuse 8 zum Antrieb 4. Der Schließhebel 12 der Klemme 7 befindet sich in geschlossenem Zustand.

[0044] Figur 6 zeigt eine Seitenansicht im Längsschnitt A-A der in Fig. 5 gezeigten Membranpumpe 2. Der Flansch 39 des Zylinderkopfs 40 des Antriebs 4 ist mit mehreren Zylinderkopfschrauben 41 an dem Antriebsgehäuse 6 befestigt. An der unteren Seite des Antriebs 4 ist der Pumpenkopf 1 mittels Halteklammern 7 befestigt. Dabei greift das untere Ende 10 des Klemmbügels 9 der Halteklammern 7 in die seitlich umlaufende Nut 11 des Pumpenkopfgehäuses 8 ein. Die Pumpenanschlüsse 22 sind mit dem Dichtring 50 zum Pumpenkopfgehäuse 8 hin verbunden. Der Ventilaufnahmekörper 20 ist mit der Membrane 19 und dem Rahmen 17 vollständig im Pumpenkopfgehäuse 8 aufgenommen, wobei der Zentrierring 21 als Schnittstelle zwischen Pumpenkopfgehäuse 8 und Antriebsgehäuse 6 fungiert. Die Exzenter scheibe 14 ragt in das Antriebsgehäuse 6 hinein.

[0045] In Fig. 7 ist der Pumpenkopf 1 mit der Antriebseinheit 3 ohne Zylinderkopf 40 in einer Seitenansicht, entlang der Linie K-K der in Fig. 7a gezeigten Membranpumpe 2 geschnitten, dargestellt. Der Exzenter 42 reicht durch die Öffnung in der oberen Seite des Motorgehäuses 6 in den Motorraum 43 hinein. Die Elemente der Antriebseinheit 3 sind samt Kugellager 43, 44 ersichtlich und im Detail in Fig. 9 dargestellt. Eine Membran 45 des Überströmventils 5 ist mitsamt Feder 46 im Ventil 5 gezeigt.

[0046] Figur 7b ist eine vergrößerte Ansicht des Überströmventils 5, gemäß Vergrößerung L der Fig. 7. Das Überströmventil 5 ist an der Unterseite 27 des Pumpenkopfgehäuses 8 angeordnet. Die Membran 45 dichtet einen Auslass 47 und einen Einlass 48 hin zur Flüssigkeitskammer 49 des Pumpenkopfes 1 ab. Die Feder 46 ist unterhalb der Membran 45 im Ventilgehäuse 37 angeordnet. Bei Erreichung eines erhöhten Pumpeninnendrucks öffnet sich die Membran 45 und hebt sich gegen die Feder 46 ab. Dadurch wird ein Kanal bzw. Ringkanal 51 freigegeben, welcher die Druckspitze zum Einlauf 48 der Pumpe 2 abführt. Damit kann ein konstanter Förderfluss in der Pumpe 2 aufrechterhalten werden.

[0047] Figur 8 zeigt eine Explosionsdarstellung der Membran 19 und des Ventilaufnahmekörpers 20. Drei der fünf Pumpkammern 28 des Ventilaufnahmekörpers 20 sind in einer schrägen Draufsicht deutlich sichtbar. Die mit Bezugszeichen 28 in Figur 8 direkt gekennzeichnete Pumpkammer weist eine Art Piriform auf. Der großvolumige Bereich der piriförmigen Kammer ist am äußeren Rand des Ventilaufnahmekörpers angeordnet. Zur Mitte hin des Ventilaufnahmekörpers verjüngt sich dann die Pumpkammer, sodass eine birnenartige Form vorliegt. Dabei ist eine Seite, die den großvolumigen Bereich mit der Spitze der Verjüngung der Pumpkammer verbindet gerade verlaufend (das ist die mit Bezugsstrich von Bezugszeichen 28 gekennzeichnete Seite) und die gegenüberliegende Seite in ihrer Mitte, zwischen

unterem Ende des großvolumigen Bereichs am äußeren Rand und oberen Ende des verjüngten Bereichs, leicht nach innen gekrümmt. An dieser leicht nach innen gekrümmten mittigen Stelle der mit Bezugszeichen 28 in Figur 8 direkt gekennzeichneten Pumpkammer grenzt das obere Ende der Verjüngung der vollständig ersichtlichen Pumpkammer der Figur 8 an. Fünf ringförmige Auswölbungen 29 der Membran 19, die das jeweilige zentral innerhalb der jeweiligen Auswölbung 29 angeordnete Druckstück 30 einkreisen und nach oben hin vorstehen, sind sichtbar. Auch eine piriförmige bzw. birnenförmige Nut 52, welche die einzelnen Pumpkammern 28 an ihrer nach oben offen im Ventilaufnahmekörper 20 ausgebildeten Seite umrandet ist gut bei drei Pumpkammern 28 ersichtlich. In diese Nut 52 greift die jeweils entsprechende piriförmige Einfassung 53 ein, welche an der Unterseite (hier nicht sichtbar) der Membran 19 vorgesehen ist.

[0048] Figur 8a zeigt eine Schnittansicht durch die in Figur 8 gezeigte Membrane 19 und den Ventilaufnahmekörper 20. An der Unterseite 54 des Ventilaufnahmekörpers 20 ist die Auslasskammer 55 gezeigt, in welche die Auslassventile 36 (hier drei sichtbar) münden. Die Auslassventile 36 sind bevorzugt als Membranventile ausgebildet. Dabei ist ein Auslassventil 36 im Schnitt gezeigt. Ein Einlassventil 35 ist ebenfalls im Schnitt gezeigt, wobei den Einlassventilen 35 (hier drei sichtbar) jeweils eine an der Unterseite 54 des Ventilaufnahmekörpers 20 vorgesehenen Einlasskammer 56 vorgelagert ist. Die Einlassventile 35 sind vorzugsweise ebenfalls als Membranventil ausgebildet. Das vormontierte Druckstück 30 ist mit der Membrane 19 fest vergossen (plastifiziert). An der Unterseite 57 der Membran 19 ist eine der mehreren von der Membranfläche 58 nach unten hin vorstehenden piriförmigen Einfassungen 53 der Membran 19 vollständig gezeigt. Die Außenumrandung 59 der Membran weist nach oben und nach unten hin von der Membranfläche 58 vorstehende, den Außenrand 59 der Membran umlaufende Vorsprünge 59', 59'' auf. Der nach unten hin vorstehende Vorsprung 59' der Membranumrandung 59 ist dabei so ausgestaltet, dass dieser in eine entsprechend an dem Ventilaufnahmekörper 20 ausgebildeten passenden Nut 60, die an der Oberseite der Außenumrandung des Ventilaufnahmekörpers 20 vorgesehen ist, eingreifen kann. Die Nut 60, welche an der Oberseite der Außenumrandung des Ventilaufnahmekörpers 20 vorgesehen ist, ist in Fig. 8a gezeigt.

[0049] Figur 8b zeigt die Membran 19 im Querschnitt und im Ruhezustand. Das senkrecht in die Membran 19 eingegossene Druckstück 30, welches das Schließmaß vorgibt, befindet sich im Ruhezustand. Dabei gibt es in diesem Ausführungsbeispiel ein dargestelltes Schließmaß von 3,5 Grad vor. Die im Außenrandbereich der Membran 19 sichtbare ringförmige Auswölbung 29 steht in einem Winkel von 3,5 Grad von der horizontalen Membranfläche 58 (= 0°) nach oben hervor.

[0050] Figur 8c zeigt den Ventilaufnahmekörper 20, der im unteren Bereich eine Auslasskammer 55 und mehrere Einlasskammern 56 (hier eine gezeigt) aufweist. Auch ein Einlassventil 35 und ein Auslassventil 36 sind im Schnitt dargestellt.

[0051] Figur 9 zeigt eine Explosionsansicht der Antriebseinheit 3. Diese umfasst mehrere Antriebselemente. Darunter den Exzenter 42, mehrere Sicherungsringe 61, 61' zwei Kugellager 43, 44, die Zentrierscheibe 13 und eine Lagerandruckscheibe 63, die mit einer Senkschraube 64 zum Exzenter 42 befestigt ist.

Bezugszeichenliste

[0052]

1	Pumpkopfeinheit / Pumpenkopf
2	Membranpumpe / Pumpe
3	Antriebseinheit
4	Antrieb
5	Überströmventil / Ventil
6	Antriebs- oder Motorgehäuse
7	Halteklemme / Klemme / Spannlasche
8	Pumpenkopfgehäuse / Gehäuse
9	Klemmbügel
10	unteres, nach innen gebogenes Ende des Klemmbügels
11	Nut
12	Verschlusselement / Schließhebel der Halteklemme
13	Zentrierscheibe
14	Exzenterscheibe
15	Stößelplatte bzw. Taumelscheibe
16	Stößel
17	Rahmen
18	Rahmenöffnung
19	Membran
20	Ventilaufnahmekörper

	21	Zentrierring
	22	Anschlüsse / Pumpenanschlüsse
	23	Senkschrauben
	24	oberes Ende des Pumpenkopfgehäuses
5	25	Öffnung im Pumpenkopfgehäuse
	26	Stopfen
	27	Boden bzw. Unterseite des Pumpenkopfgehäuses
	28	Pumpkammer
	29	ringförmige Auswölbung
10	30	Druckknopf / Druckstück
	31	ausgewölbte Fläche
	32	Pumpenkopfeinsatz
	33	Stößelaussparung
	34	Senkschrauben
15	35	Einlassventile
	36	Auslassventile
	37	Überströmventilgehäuse/Ventilgehäuse
	38	Dichtring
	39	Flansch
20	40	Zylinderkopf
	41	Zylinderkopfschrauben
	42	Exzenter
	43	unteres Kugellager
	44	oberes Kugellager
25	45	Membran des Überströmventils
	46	Feder
	47	Auslass
	48	Einlass / Einlauf
	49	Flüssigkeitskammer
30	50	Dichtring
	51	Kanal
	52	piriförmige Nut
	53	piriförmige Einfassung
	54	Unterseite des Ventilaufnahmekörpers
35	55	Auslasskammer
	56	Einlasskammer
	57	Unterseite der Membran
	58	Membranfläche
	59	Außenumrandung der Membran
40	59'	nach unten hin vorstehender Vorsprung
	59"	nach oben hin vorstehender Vorsprung
	60	Nut
	61, 61'	Sicherungsringe
	63	Lagerandruckscheibe
45	64	Senkschraube

Patentansprüche

- 50 1. Pumpenkopf (1) für Membranpumpen (2) umfassend
ein Pumpenkopfgehäuse (8) mit mehreren Anschlüssen (22), die am Pumpenkopfgehäuse (8) ausgebildet sind und
sowohl Einlässe als auch Auslässe bereitstellen,
einen Zentrierring (21) zum Zentrieren des Pumpenkopfgehäuses (8) in einem Antriebsgehäuse (6),
und einen Pumpenkopfeinsatz (32), umfassend
55 einen Ventilaufnahmekörper (20) mit mehreren Einlass- und Auslassventilen (35, 36) und mehreren Pumpkammern
(28), wobei die Pumpkammern (28) über die Einlassventile (35) mit einer Einlasskammer (56) und über die Aus-
lassventile (36) mit einer Auslasskammer (55) verbunden sind und die Pumpkammern (28) an der Oberseite im
Ventilaufnahmekörper (20) ausgebildet sind,

eine Pumpmembran (19), die über den Pumpkammern (28) des Ventilaufnahmekörpers (20) angeordnet ist und diese leakagefrei abdichtet,
 eine Taumelscheibe (15),
 eine Exzentrerscheibe (14), die über der Taumelscheibe (15) angeordnet ist, und
 einen Rahmen (17) mit mehreren vorzugsweise kreisrunden Rahmenöffnungen (18) zur Aufnahme mehrerer Stößel (16), die an der Unterseite der Taumelscheibe (15) angeordnet sind,
dadurch gekennzeichnet, dass
 der Pumpenkopf (1) separat von einem Antrieb (4) ausgebildet und somit individuell austauschbar ist und eine in sich hermetisch abgeschlossene Einheit bildet.

2. Pumpenkopf (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
 der Pumpenkopf (1) aus Kunststoff ausgebildet und recyclebar ist.
3. Pumpenkopf (1) nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
 der Ventilaufnahmekörper (20) fünf Pumpkammern (28) aufweist, wobei je Pumpkammer (28) mindestens ein Einlassventil (35) vorgesehen ist.
4. Pumpenkopf (1) nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
 der Ventilaufnahmekörper (20) zur Auslasskammer (55) hin fünf Auslassventile (36) aufweist.
5. Pumpenkopf (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
 das Pumpenkopfgehäuse (8) vorzugsweise zylinderförmig und nach oben hin offen, mit einer seitlichen Gehäusewand und einem nach unten abschließenden Boden (27) ausgebildet ist und mindestens zwei Anschlüsse (22), vorzugsweise einen Einlass und einen Auslass an der seitlichen Gehäusewand sowie mindestens zwei Anschlüsse (22), vorzugsweise einen Einlass und einen Auslass an der Unterseite (27) des Pumpenkopfgehäuses aufweist.
6. Pumpenkopf (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Anschlüsse (22) individuell austauschbar sind und vorzugsweise als multifunktionelle Anschlüsse ausgebildet sind.
7. Pumpenkopf (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Anschlüsse (22), welche sich außer Betrieb befinden, mit einem Stopfen (26), vorzugsweise einem Blindstopfen, leakagefrei verschließbar sind.
8. Pumpenkopf (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
 das Pumpenkopfgehäuse (8) vorzugsweise an der Unterseite (27) ein Überströmventil (5) zum Abbau von arbeits- oder systembedingten Überdrücken aufweist, das hermetisch mit dem Pumpenkopfgehäuse (8) verbunden ist.
9. Pumpenkopf (1) nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
 das Überströmventil (5) mittels Schraubverbindung am Pumpenkopfgehäuse (8) befestigt ist.
10. Pumpenkopf (1) nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
 das Überströmventil (5) stufenlos, vorzugsweise während des Pumpvorgangs unter Arbeitsdruck, von 0,2 bis 6 bar, insbesondere von 0,2 bis 5 bar, besonders bevorzugt von 0,4 bis 5 bar einstellbar ist.
11. Pumpenkopf (1) nach einem der Ansprüche 8, 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Stellfeder (46) des Überströmventils (5) als Ringfeder oder als Tellerfederpaket, vorzugsweise metallisch oder aus Kunststoff ausgebildet ist.

12. Pumpenkopf (1) nach einem der Ansprüche 8, 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Überströmventil (5) aus Kunststoff ausgebildet ist.

13. Pumpenkopf (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Membran (19) den Ventilaufnahmekörper (20) mit den Pumpkammern (28) vollständig überspannt.

14. Pumpenkopf (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Membran (19) aus einem dauerelastischen, insbesondere walktauglichen Kunststoffmaterial ist.

15. Pumpenkopf (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Membran (19) in Ansaug- und Druckrichtung zur jeweiligen Pumpkammer (28) hin ausgewölbte Flächen (31) aufweist, die der Form und Abmessung der Einlassventilteller angepasst ist und die Membran mehrere nach unten hin vorstehende, vorzugsweise piriförmig ausgebildete Einfassungen (53) aufweist, die in eine, vorzugsweise piriförmig ausgebildete Nut (52), welche die einzelnen Pumpkammern (28) an ihrer nach oben offen im Ventilaufnahmekörper (20) ausgebildeten Seite umrandet, eingreift und die Pumpkammern (28) hermetisch verschließt.

16. Pumpenkopf (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Membran (19) an ihrer Oberseite mehrere, vorzugsweise fünf ringförmige Auswölbungen (29) aufweist, deren innerer Durchmesser an dem höchsten Punkt der ringförmigen Auswölbung (29) gleich groß zu dem Außendurchmesser der nach unten ausgewölbten Flächen (31) ist.

17. Pumpenkopf (1) nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet, dass
im Zentrum der ringförmigen Auswölbungen (29) jeweils ein, vorzugsweise plastifiziertes, Druckstück (30) vorgesehen ist, das mit einem Stößel (16), der an einer Taumelscheibe (15) einer Antriebseinheit (3) angebracht ist, zusammenwirkt, um in eine Pumpbewegung versetzt zu werden.

18. Membranpumpe (2) gebildet aus einem mit einem Antrieb (4) verbundenen Pumpenkopf (1) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Antrieb (4) eine Antriebseinheit (3) umfasst, die innerhalb eines Antriebsgehäuses (6) angeordnet ist, wobei, der Pumpenkopf (1) mittels mehrerer, vorzugsweise zweier Halteklemmen (7), die an gegenüberliegenden seitlichen Gehäuseflächen des Antriebsgehäuses (6) angeordnet sind, zu dem Antrieb (4) lösbar befestigt ist.

19. Membranpumpe (2) nach Anspruch 18,
dadurch gekennzeichnet, dass
die mehreren, vorzugsweise zwei Halteklemmen (7) mit einem Schnappbügel (9) ausgestattet sind, der in eine Nut (11) am Pumpenkopf (1) eingreift, so dass bei Zuziehen der Halteklemmen (7) der Schnappbügel (9) den Pumpenkopf (1) an den Antrieb (4) heranzieht und diesen hermetisch mit dem Antrieb (4) verschließt.

20. Membranpumpe (2) nach Anspruch 18,
dadurch gekennzeichnet, dass
diese einen elektronisch hydraulischen Antrieb (4) aufweist und pulsationsfrei arbeitet.

Fig. 1

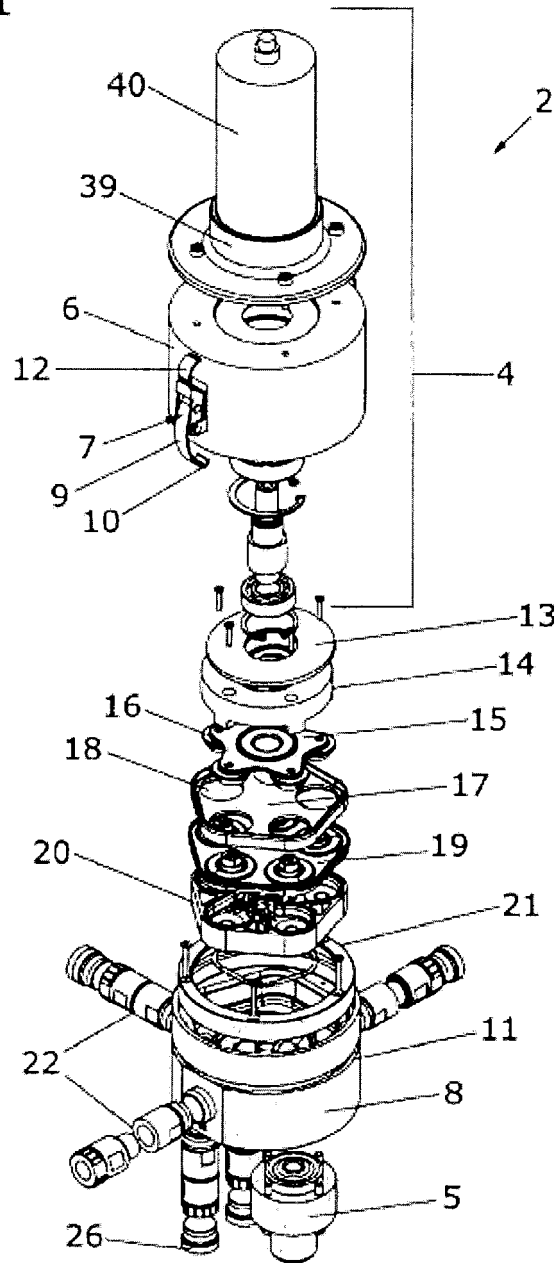


Fig. 2

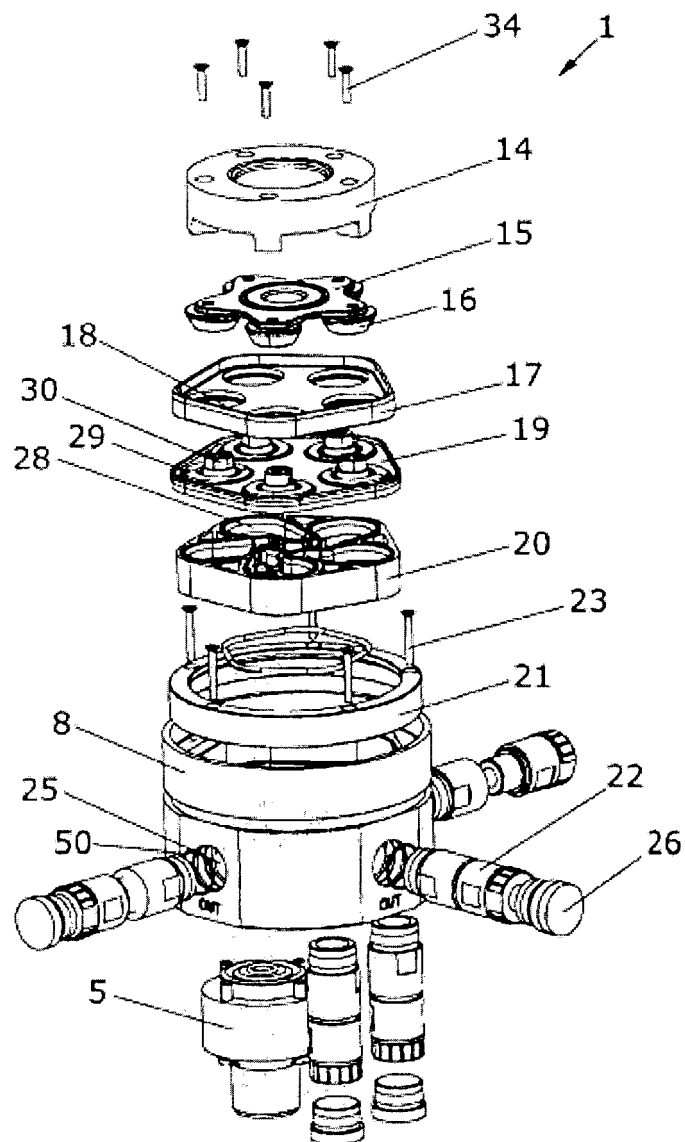


Fig. 3

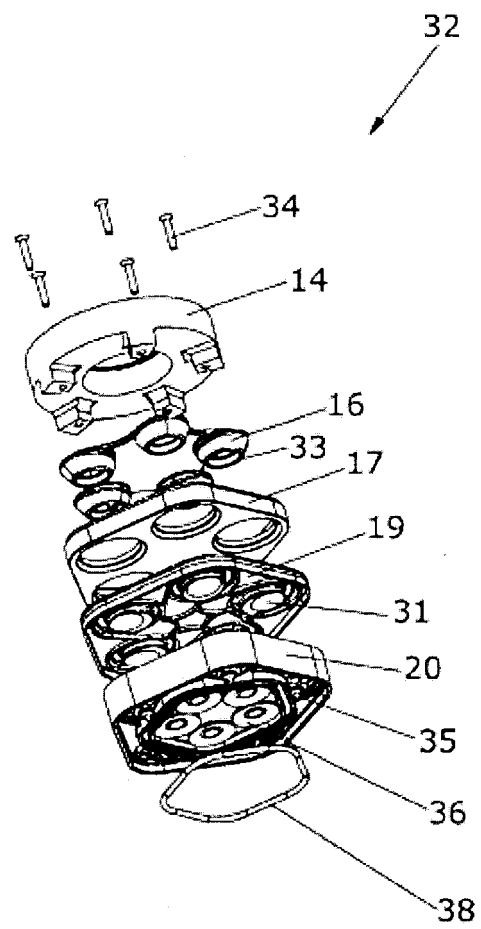


Fig. 4

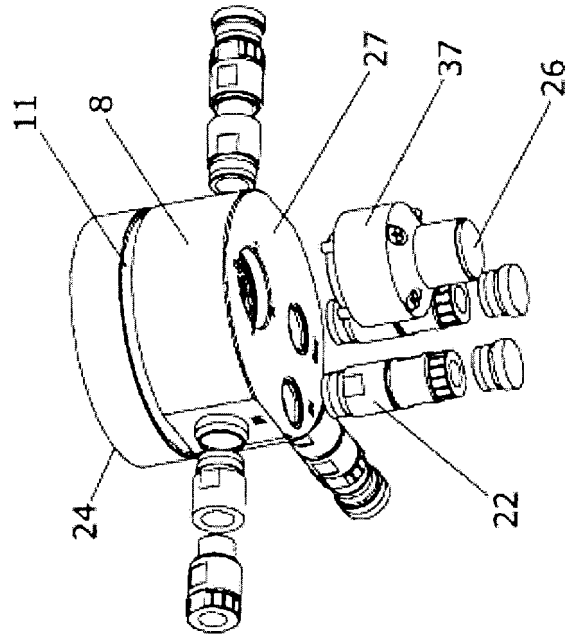


Fig. 5

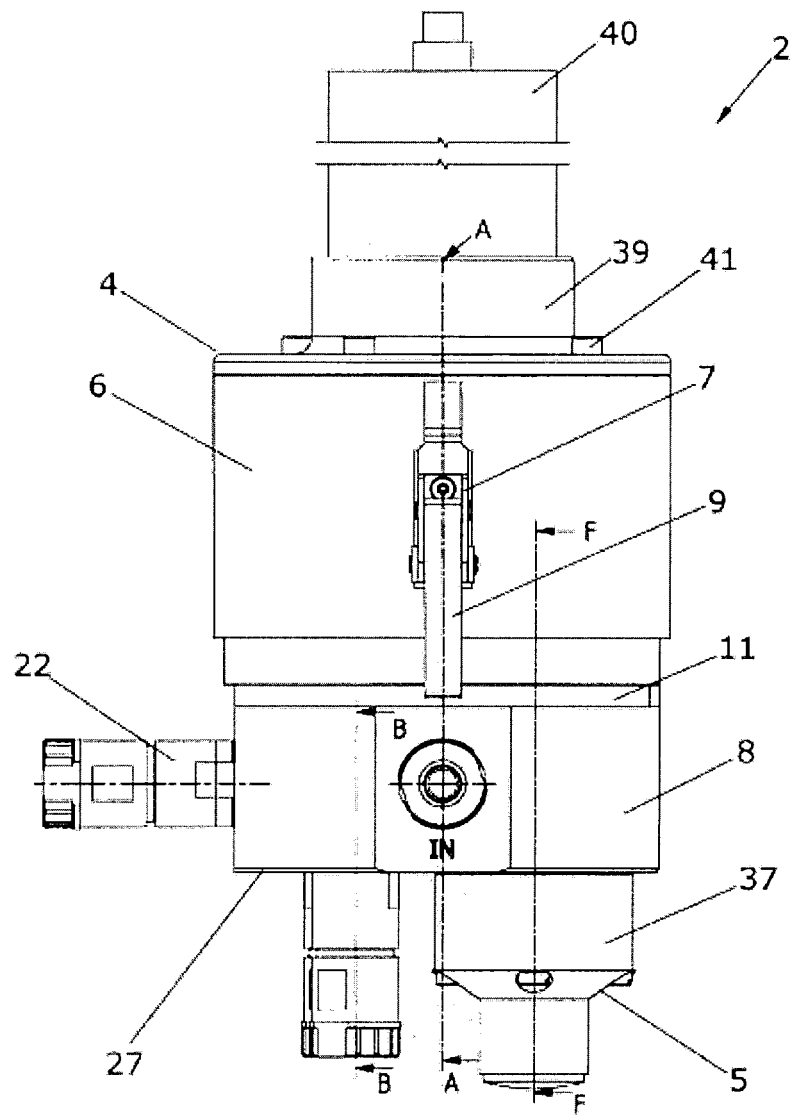


Fig. 6

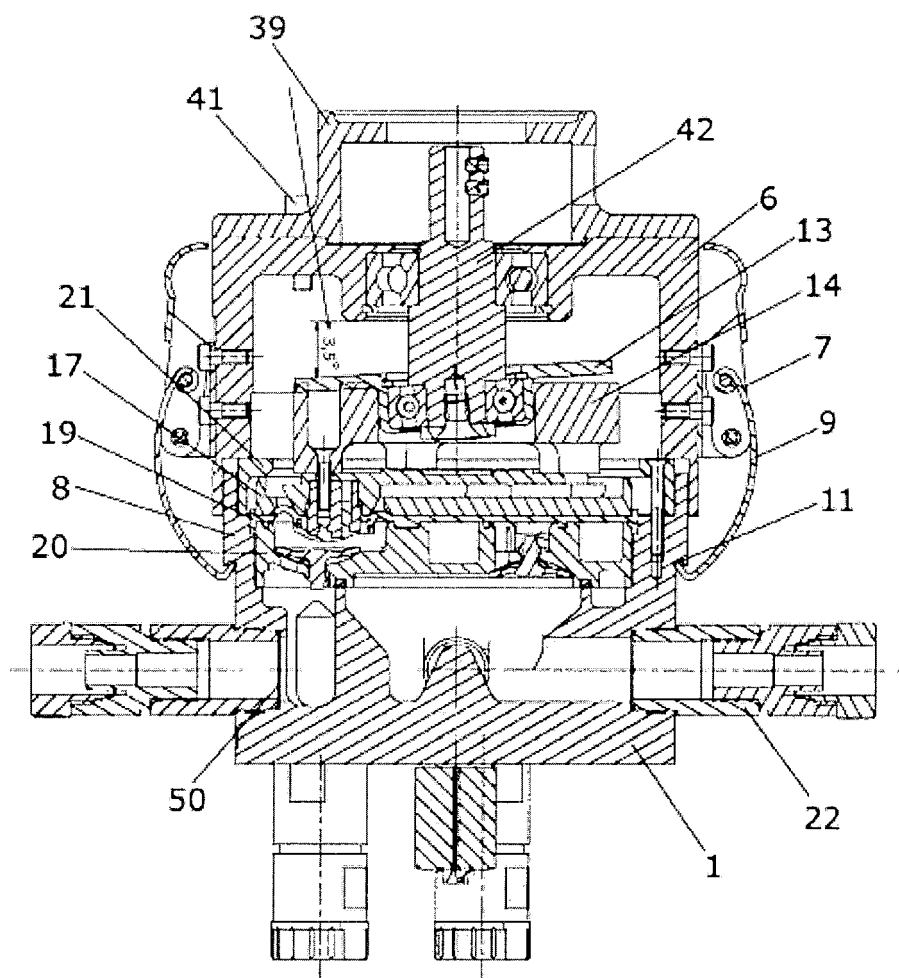


Fig. 7

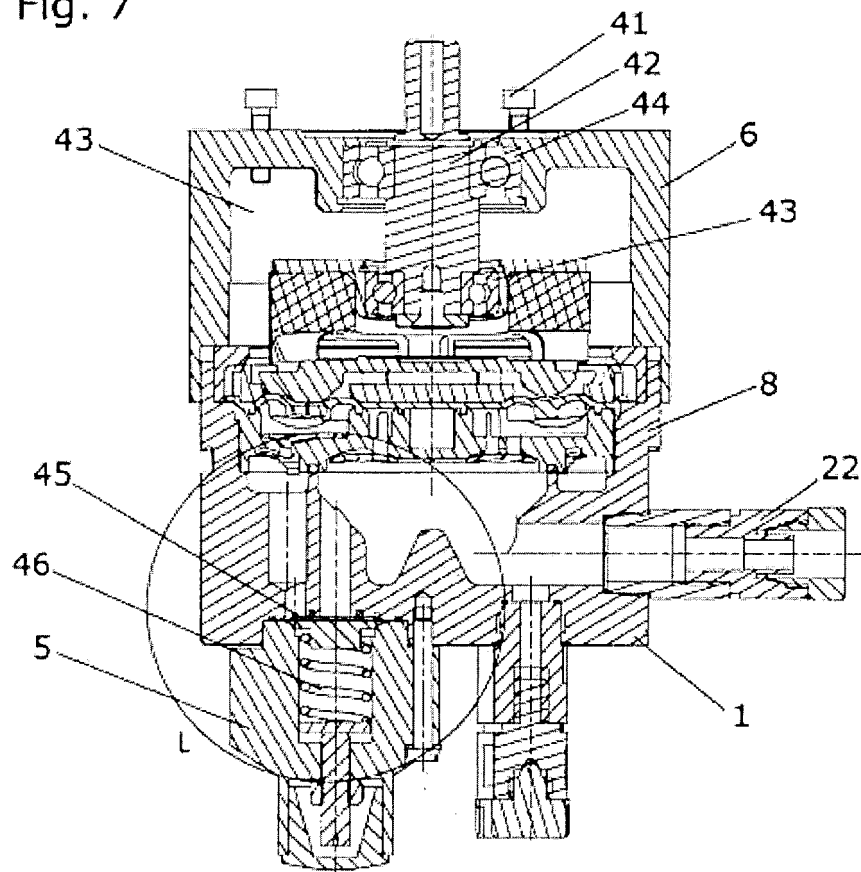


Fig. 7a

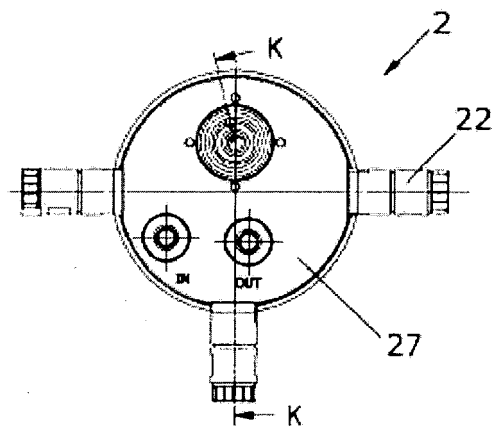


Fig. 7b

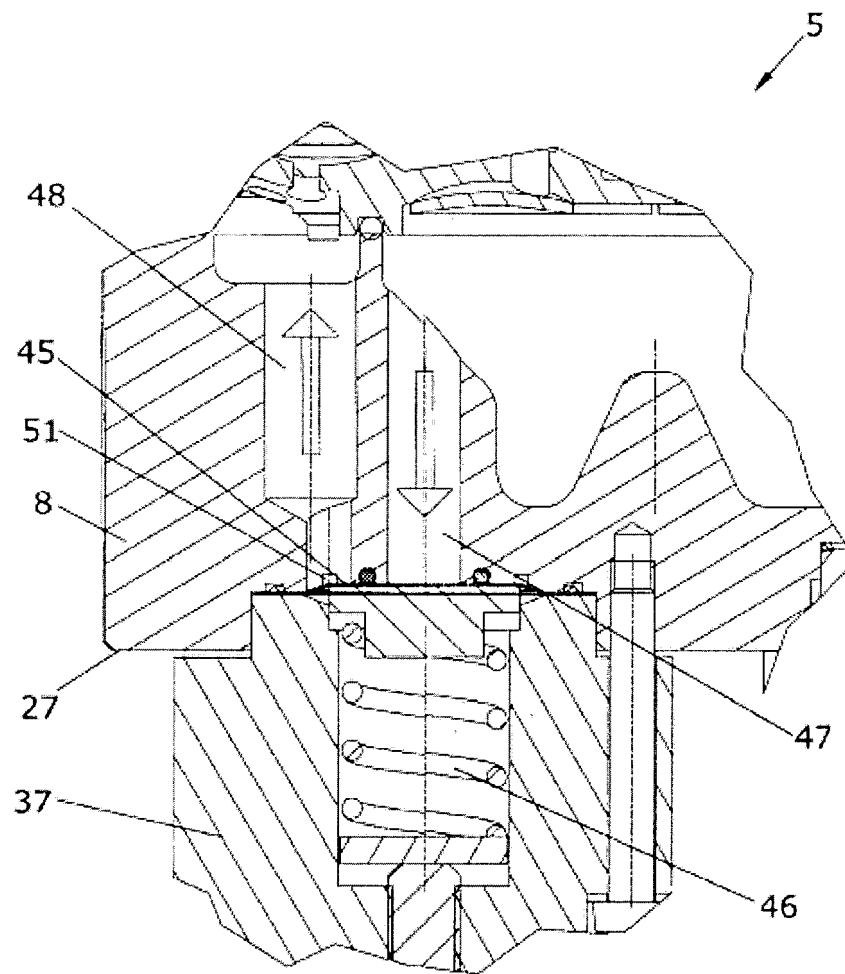


Fig. 8

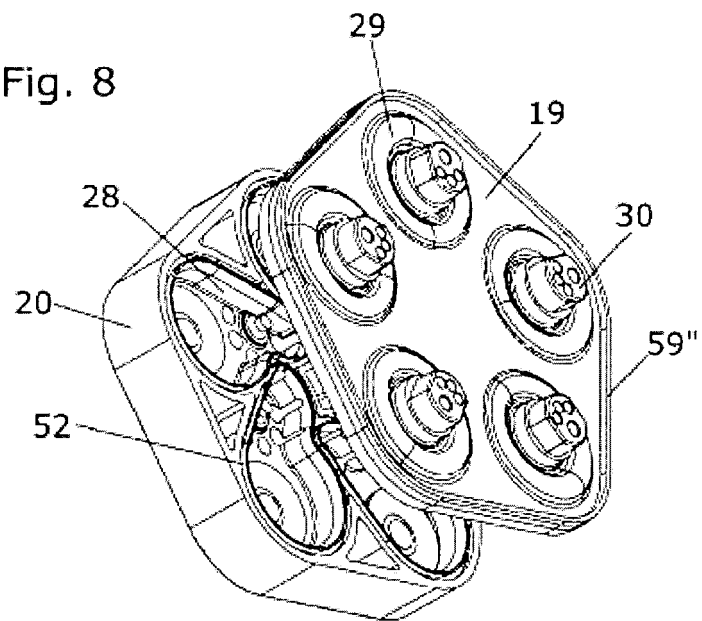


Fig. 8a

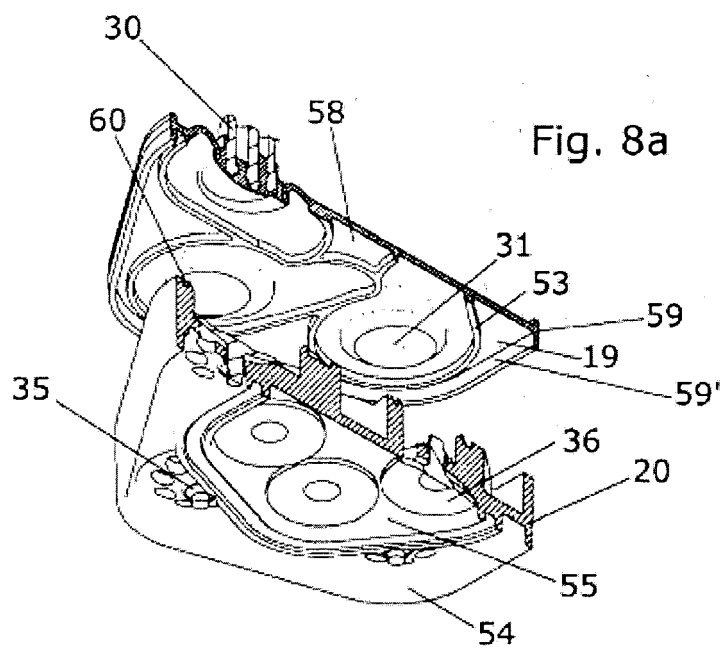


Fig. 8b

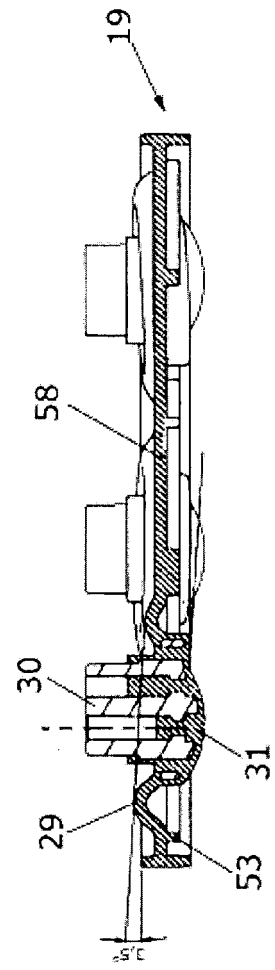


Fig. 8c

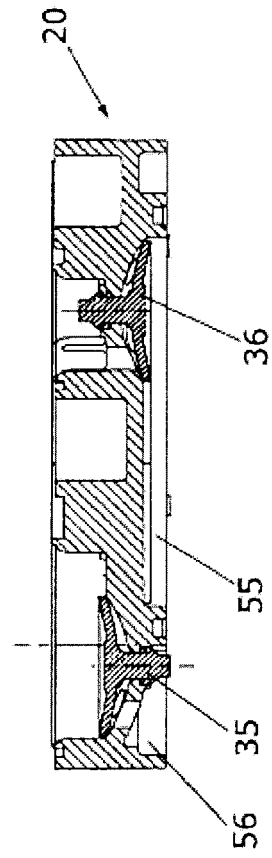
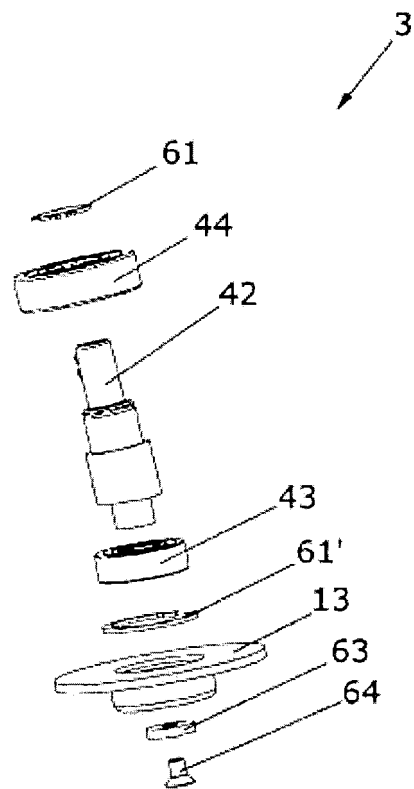


Fig. 9





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 18 9481

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2011/070107 A1 (MEZA HUMBERTO VALENZUELA [US] ET AL) 24. März 2011 (2011-03-24)	1-7, 13-20	INV. F04B43/02 F04B43/04 F04B9/04 F04B11/00
Y	* Absätze [0003], [0038], [0039]; Anspruch 1; Abbildungen 1-4,7 *	8-12	
X,D	DE 20 2006 020237 U1 (QUATTROFLOW FLUID SYSTEMS GMBH [DE]) 21. Februar 2008 (2008-02-21) * Absätze [0005] - [0009]; Ansprüche 1,2; Abbildungen 1-3 *	1-7, 13-17	
Y	DE 28 12 076 A1 (SCHUPPE EKKEHARD) 4. Oktober 1979 (1979-10-04) * Seite 15, Zeilen 11-17; Abbildung 1 * * Seite 14, Zeilen 31,32 *	8-12	
A,D	DE 10 2008 035592 A1 (QUATTROFLOW FLUID SYSTEMS GMBH [DE]) 4. Februar 2010 (2010-02-04) * das ganze Dokument *	1-20	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A,D	DE 101 17 531 A1 (QUATTROFLOW FLUID SYSTEMS GMBH [DE]) 17. Oktober 2002 (2002-10-17) * das ganze Dokument *	1-20	F04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 19. September 2018	Prüfer Olona Laglera, C
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 18 18 9481

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

19-09-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
15	US 2011070107	A1	24-03-2011	AU 2010226877	A1	07-04-2011
				CN 102032153	A	27-04-2011
				EP 2306017	A1	06-04-2011
				JP 5722581	B2	20-05-2015
				JP 2011069369	A	07-04-2011
				MY 152477	A	15-10-2014
				SG 169964	A1	29-04-2011
20				SG 188864	A1	30-04-2013
				SG 188865	A1	30-04-2013
				US 2011070107	A1	24-03-2011

	DE 202006020237	U1	21-02-2008	KEINE		

25	DE 2812076	A1	04-10-1979	KEINE		

	DE 102008035592	A1	04-02-2010	KEINE		

	DE 10117531	A1	17-10-2002	KEINE		
30	-----					
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102008035592 B4 [0002]
- DE 10117531 A1 [0002]
- DE 202006020237 U1 [0002]