

(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  
7. November 2013 (07.11.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2013/163987 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

F04C 2/18 (2006.01) F04C 2/12 (2006.01)  
F04C 15/06 (2006.01) F04C 13/00 (2006.01)  
F04C 2/08 (2006.01) F04C 15/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2013/100127

(22) Internationales Anmeldedatum:  
9. April 2013 (09.04.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2012 008 527.3 2. Mai 2012 (02.05.2012) DE

(71) Anmelder: NETZSCH PUMPEN & SYSTEME GMBH  
[DE/DE]; Gebrüder-Netzsch-Straße 19, 95100 Selb (DE).

(72) Erfinder: WEIGL, Stefan; Steiglechnerstraße 4, 84453  
Mühldorf (DE). DENK, Reinhard; Salzachstraße 4, 84453  
Mühldorf (DE). KAMAL, Hisham; Inntalstraße 1, 84478

Waldkraiburg (DE). STRASSL, Josef; Franziskanerweg  
13, 94315 Straubing (DE). KURZ, Robert; Blumenstraße  
1a, 85609 Aschheim (DE). MURRENHOFF, Bernhard;  
Weberstraße 1, 84428 Buchbach (DE). BOEHME,  
Thomas; Narzissenweg 2a, 84478 Waldkraiburg (DE).  
HERR, Gunther; Weinbergstraße 3a, 96253 Haarth (DE).  
KNEIDL, Franz; Otto-Hahn-Straße 8, 84478  
Waldkraiburg (DE). TEKNEYAN, Mikael; Königsberger  
Straße 5, 84478 Waldkraiburg (DE). GRADL, Matthias;  
Obere Bergstraße 10, 96145 Seßlach (DE). WEBER,  
Erwin; Lerchenstraße 5a, 84539 Ampfing (DE). WILLIS,  
Roger; Eichenring 12, 84562 Mettenheim (DE). KERN,  
Stefan; Rainbachstraße 3, 83527 Haag (DE). Kreidl,  
Johann; Gerhart-Hauptmann-Weg 61, 84478  
Waldkraiburg (DE). VERHOEVEN, Marcel; 5 Park  
Close, Hailsham East Sussex GB-BN27 3H (GB).

(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, DK, DM,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ROTARY PISTON PUMP WITH OPTIMISED INLETS AND OUTLETS

(54) Bezeichnung : DREHKOLBENPUMPE MIT OPTIMISIERTEN EIN- UND AUSLÄSSEN

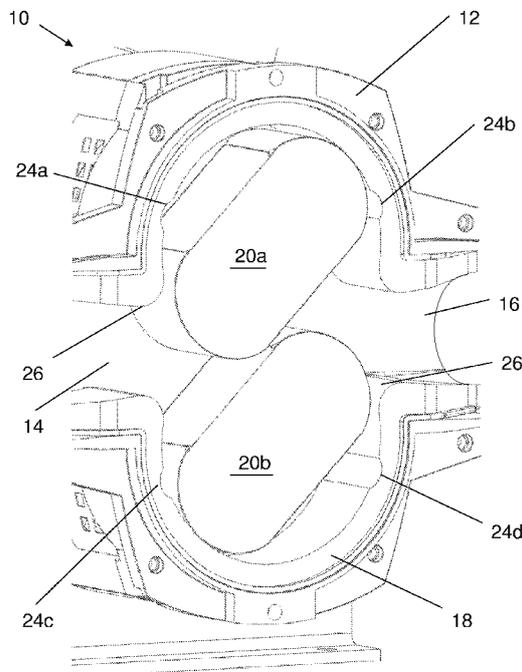


Fig. 1

(57) Abstract: The present invention relates to a rotary piston pump for conveying fluids and for conveying fluids containing solid materials. The rotary piston pump consists of a pump housing which is provided with an inlet and an outlet. The pump housing has a lining. At least two rotary pistons rotating in opposite directions, which form piston spaces during the rotation thereof, are arranged in the pump housing, or inside the lining. During the rotary movement, the pistons are sealed against one another, against the pump housing and against the lining. In the pump housing and/or in the lining, means with which the pulsation can be reduced or even completely eliminated are arranged spatially close to the inlet and/or the outlet.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Drehkolbenpumpe für die Förderung von Flüssigkeiten und für die Förderung von Feststoffen enthaltenden Flüssigkeiten. Die Drehkolbenpumpe besteht aus einem Pumpengehäuse, welches mit einem Einlass und einem Auslass versehen ist. Das Pumpengehäuse weist eine Auskleidung auf. In dem Pumpengehäuse, beziehungsweise innerhalb der Auskleidung sind mindestens zwei entgegengesetzt rotierende Drehkolben angeordnet, die während ihrer Drehung Pumpenräume ausbilden. Während der Drehbewegung sind die Drehkolben gegeneinander, gegen das Pumpengehäuse und gegen die Auskleidung abgedichtet. Im Pumpengehäuse und/oder in der Auskleidung sind, in räumlicher Nähe zum Einlass und/oder zum Auslass, Mittel angeordnet mit denen die Pulsation verringert oder sogar vollständig vermieden werden kann.

WO 2013/163987 A1



DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

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

**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)

## DREHKOLBENPUMPE MIT OPTIMISIERTEN EIN- UND AUSLÄSSEN

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Drehkolbenpumpe für die Förderung von Flüssigkeiten und für die Förderung von Feststoffen enthaltenden Flüssigkeiten. Die Drehkolbenpumpe besteht aus einem Pumpengehäuse, welches mit einem Einlass und einem Auslass versehen ist. Das Pumpengehäuse weist eine Auskleidung auf. In dem Pumpengehäuse, beziehungsweise innerhalb der Auskleidung sind mindestens zwei entgegengesetzt rotierende Drehkolben angeordnet, die während ihrer Drehung Pumpenräume ausbilden. Während der Drehbewegung sind die Drehkolben gegeneinander, gegen das Pumpengehäuse und gegen die Auskleidung abgedichtet.

Die deutsche Patentanmeldung DE 10 2006 041 633 A1 offenbart eine Pumpe mit einem aus zwei sich schneidenden Zylinderabschnitten gebildeten Gehäuse, wobei an einander gegenüberliegenden Seiten Einlass- und Auslassöffnungen vorgesehen sind und in jedem Zylinderabschnitt ein um dessen Mittellängsachse drehbarer Läufer angeordnet ist. Die größeren Querachsen der Läufer stehen in wenigstens einer Bewegungsphase jeweils etwa senkrecht zueinander wobei sich die Läufer dichtend aneinander und gegen die Gehäuseinnenwand abwälzen, und die von dem Schnittpunkt der großen Querachsen ausgehenden Mantellinien jedes Läufers in einander entgegengesetzter Richtung schräg zur jeweiligen Mittellängsachse verlaufen. Jeder Läufer umfasst zwei etwa keulenförmige Abschnitte, die an ihrem schmäleren Ende über eine Einschnürung miteinander verbunden sind. Wenn die großen Querachsen der beiden Läufer senkrecht zueinander stehen greift der keulenförmige Abschnitt des einen Läufers in die Einschnürung des anderen Läufers ein und die beiden Läufer wälzen sich dichtend aneinander ab. In jeder Phase der Drehbewegung bilden die beiden Läufer ein sich gleichmäßig vergrößerndes Ansaugvolumen vor der Einlassöffnung und ein sich gleichmäßig verkleinerndes Auslassvolumen vor der Auslassöffnung. Zur Verbesserung der Pumpleistung und Erhöhung der Standfestigkeit ist vorgesehen, dass die als Dichtlinien fungierenden Mantellinien sinusförmig ausgebildet sind.

Im deutschen Gebrauchsmuster DE 20 2009 012 158 U1 ist eine Drehkolbenpumpe zur Förderung eines Feststoffe enthaltenden fluiden Mediums offenbart. Die Pumpe ist mit zwei Drehkolben mit ineinandergreifenden Drehkolbenflügeln und mit jeweils einer Drehachse und einem Außenumfang, wobei die Drehachsen der beiden  
5 Drehkolben beabstandet voneinander und parallel zueinander angeordnet sind und sich die Außenumfänge der beiden Drehkolben teilweise überschneiden, und einem Gehäuse mit einer Einlassöffnung und einer Auslassöffnung sowie einer Innen- und einer Außenwandung, wobei die Innenwandung des Gehäuses jeweils einen Abschnitt der Außenumfänge der Drehkolben umschließt und wobei die  
10 Drehkolbenpumpe ausgebildet ist, das Medium in einer Förderrichtung von der Einlass- zur Auslassöffnung zu fördern.

Das deutsche Gebrauchsmuster DE 20 2006 020 113 U1 offenbart eine Drehkolbenpumpe für die Förderung von Feststoffen enthaltenen Flüssigkeiten. Dem Gebrauchsmuster liegt die Aufgabe zugrunde, Flüssigkeiten, die Feststoffe enthalten,  
15 derart zu pumpen, dass Schäden in der Pumpe, insbesondere an den Drehkolben, verhindert werden. Diese Aufgabe wird durch mindestens eine speziell ausgefertigte Rampe realisiert, durch welche der Einlass optimiert wird. Durch diese Optimierung wird sichergestellt, dass Feststoffe an einer bestimmten Stelle in die Pumpenkammer der Drehkolbenpumpe geleitet werden. Weiterhin wird durch die besondere  
20 Gestaltung der Rampen im Ein- und Auslassbereich der Drehkolbenpumpe eine Verringerung der Kavitation erzielt. Um die Verringerung der Kavitation zu erreichen, ist eine Erhöhung des sogenannten Gehäusewinkels zwingend notwendig. Hierbei ist es jedoch ausreichend, dass nur der untere Gehäusehalbwinkel einen Winkel von  $> 90^\circ$  aufweist.

Die deutsche Patentschrift DE 94 751 A zeigt ein Kapselgebläse in welchem zwei gegenläufige Kolben bewegt werden, mit welchen Luft verdichtet und einem Auslass  
25 zugeführt wird. Das Gebläse ist mit zwei besonderen einzahnigen Walzen C ausgestattet, welche je mit einem Förderkolben so zusammenarbeiten, dass jeder Flügel des Förderkolbens unter dichtem Abschluss von der Walze C durchgelassen  
30 wird, wodurch sich die Walze C in die folgende Lücke hineinwälzt und die Luft komprimiert, bis der Flügel den Austritt zum Druckraum freigibt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Drehkolbenpumpe zu schaffen, mit der eine Förderung weitestgehend ohne Pulsation möglich ist.

Diese Aufgabe wird durch eine Drehkolbenpumpe gelöst, die die Merkmale des Anspruchs 1 umfasst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind den Merkmalen der Unteransprüche zu entnehmen.

Es ist eine Drehkolbenpumpe für die Förderung von Flüssigkeiten und für die Förderung von Feststoffen enthaltenden Flüssigkeiten offenbart. Die Drehkolbenpumpe besteht aus einem Pumpengehäuse, welches mit einem Einlass und einem Auslass versehen ist. Das Pumpengehäuse weist eine Auskleidung auf. In dem Pumpengehäuse, beziehungsweise innerhalb der Auskleidung sind mindestens zwei entgegengesetzt rotierende Drehkolben angeordnet, die während ihrer Drehung Pumpenräume ausbilden. Während der Drehbewegung sind die Drehkolben gegeneinander, gegen das Pumpengehäuse und gegen die Auskleidung abgedichtet. Im Pumpengehäuses und/oder in der Auskleidung sind, in jedem Pumpenraum, mindestens zwei Aussparungen angeordnet. Die Aussparungen sind in räumlicher Nähe zum Einlass und/oder zum Auslass angeordnet. Im Bereich des Einlasses und im Bereich des Auslasses können das Pumpengehäuse und/oder die Auskleidung Verstärkungen aufweisen, die zu einer Querschnittsreduzierung führen. Die Verstärkungen sind in einem Winkel von 20 bis 160 Grad, vorzugsweise mit einem Winkel von 45 bis 135 Grad ausgestaltet. Der Einlass und der Auslass weiten sich, von den Verstärkungen zu deren Enden hin, auf. Die Verstärkungen weist vorzugsweise eine Umschlingung von mehr als 180 Grad auf.

Bei einer besonderen Ausführungsform sind in jedem Pumpenraum vier Aussparungen angeordnet, wobei die Aussparungen immer Paarweise angeordnet sind. In einer weiteren Ausführungsform sind sechs Aussparungen in jedem Pumpenraum vorhanden, wobei die Aussparungen dann jeweils als Trio angeordnet sind. Für den Fachmann geht aus den vorgemachten Ausführungen hervor, dass diese keine abschließende Beschränkung der Erfindung darstellen. Es ist möglich, dass eine Vielzahl von Aussparungen in den Pumpenräumen angeordnet sein können. Es ist weiterhin vorstellbar, in den beiden Pumpenräumen eine verschiedene Anzahl von Aussparungen anzuordnen. Als Pumpenraum bezeichnet der Durchschnittsfachmann den Raum, der sich durch die Rotation der Drehkolben in der Drehkolbenpumpe bildet. Dieser Pumpenraum, beziehungsweise die Pumpenräume, befinden sich zwischen den Drehkolben und dem Pumpengehäuse.

Durch das Öffnen und Schließen der Aussparungen, durch die Drehkolben, ist die Pulsation der Drehkolbenpumpe vermeidbar. Weiterhin sind durch das Öffnen und Schließen der Aussparungen die Druckverhältnisse in den Pumpenräumen sowie im Einlass- und/oder im Auslassbereich veränderbar. Durch diese Druckveränderungen werden die, durch die Pulsation, auftretenden Schläge im Einlass und/oder im Auslass verringert oder ganz vermieden.

Die Aufweitung an den Enden des Einlasses und des Auslassens ermöglicht eine optimierte Strömung des Fördermediums, wobei die optimierte Strömung, in Kombination mit den Aussparungen, eine zusätzliche Verringerung der Pulsation bewirkt. Die Kombination aus Aussparungen und Verstärkung ist derart gestaltet, dass sich beim Betrieb der Drehkolbenpumpe eine optimierte Strömung ergibt, wobei Energieverluste bei der Förderung und Toträume innerhalb der Drehkolbenpumpe nahezu vollständig vermeidbar sind.

Der Abstand der Aussparungen vom Einlass und/oder vom Auslass beträgt das Zwei- bis Fünffache des Querschnitts der Aussparungen. Die Aussparungen können unterschiedliche Querschnitte aufweisen. Zwischen den Aussparungen kann ein Abstand bestehen. Die Tiefe der Aussparungen beträgt mindestens zehn bis dreißig Prozent der Wandstärke der Auskleidung. Die Aussparungen können unterschiedliche Tiefen aufweisen. Außerdem können die Aussparungen im Einlass- und Auslassbereich und in der Mehrfachanordnung unterschiedliche Querschnitte und Tiefen aufweisen. Für den Fachmann ist klar, dass die vorab gemachten Angaben keine abschließende Beschränkung der Erfindung darstellen. Vielmehr verweisen sie auf bevorzugte Ausführungsformen hin. Durch die verschiedene Anzahl und Ausgestaltungen der Aussparungen ist es möglich die Druckverläufe in der Pumpe und somit die Strömungen und die Pulsation unterschiedlich zu verändern oder zu vermeiden.

Im Folgenden sollen Ausführungsbeispiele die Erfindung und ihre Vorteile anhand der beigefügten Figuren näher erläutern. Die Größenverhältnisse der einzelnen Elemente zueinander in den Figuren entsprechen nicht immer den realen Größenverhältnissen, da einige Formen vereinfacht und andere Formen zur besseren Veranschaulichung vergrößert im Verhältnis zu anderen Elementen dargestellt sind.

Fig. 1 zeigt einen erfindungsgemäß Drehkolbenpumpe mit geöffnetem Pumpengehäuse.

Die Fig. 2 bis 4 zeigen verschiedene Stellungen der Drehkolben mit Kontakt zur Auskleidung des Pumpengehäuses.

5 Fig. 5 zeigt eine Auskleidung für eine erfindungsgemäße Drehkolbenpumpe mit zwölf Aussparungen.

**Fig. 1** zeigt eine erfindungsgemäße Drehkolbenpumpe 10 mit geöffnetem Pumpengehäuse 12. Die Drehkolbenpumpe 10 besteht aus einem Pumpengehäuse 12, welches mit einem Einlass 14 und einem Auslass 16 versehen ist. In das Pumpengehäuse 12 ist eine Auskleidung 18 eingebracht. Die Auskleidung 18 ist mit Aussparungen 24a, 24b, 24c und 24d versehen. Weiterhin besitzt die Auskleidung 18 im Bereich des Einlasses 14 und des Auslasses 16 Verstärkungen 26. Im Inneren des Pumpengehäuses 12 sind die Drehkolben 20a und 20b angeordnet mit denen das Fördermedium vom Einlass 14 zum Auslass 16 gepumpt wird. Die Aussparungen 24a, 24b, 24c und 24d sind alle geöffnet. Die der gezeigten Stellung der Drehkolben kann Medium in die Aussparungen 24a und 24c hineinströmen und aus den Aussparungen 24b und 24d kann Medium hinaus strömen.

Die **Fig. 2 bis 4** zeigen verschiedene Stellungen der Drehkolben 20a und 20b mit Kontakt zur Auskleidung 18 des Pumpengehäuses (nicht dargestellt). **Fig. 2** zeigt eine Stellung, in der die Drehkolben 20a und 20b parallel zueinander angeordnet sind. Die Pumpenräume 22a und 22b sind geöffnet. Der Pumpenraum 22a ist zum Einlass 14 hin geöffnet, so dass Medium in die Drehkolbenpumpe einströmen kann. Der Pumpenraum 22b ist zum Auslass 16 hin geöffnet, so dass Medium aus der Drehkolbenpumpe hinaus strömen kann. Die Verstärkungen 26 sind mit einem Radius  $r$  von 20 bis 160 Grad, vorzugsweise mit einem Winkel  $w$  von 45 bis 135 Grad versehen. Durch diesen Winkel  $w$  wird ein verbessertes Ein- und Ausströmen des Mediums in und aus der Drehkolbenpumpe ermöglicht. Durch die Verstärkungen 26 wird der Querschnitt des Einlasses 14 und des Auslasses 16 verringert. Zu ihren Enden 28 hin weiten sich der Einlass 14 und der Auslass 16 auf. Durch diese Aufweitung wird ein verbesserter Zulauf von Medium in die Drehkolbenpumpe und ein besseres Abpumpen des Mediums aus der Drehkolbenpumpe heraus ermöglicht.

**Fig. 3** zeigt eine zweite Stellung der Drehkolben 20a und 20b in der Auskleidung 18 des Pumpengehäuses (nicht dargestellt). Aus Gründen der Vereinfachung wird in der Figurenbeschreibung nur auf den oberen Bereich der Drehkolbenpumpe eingegangen in dem sich der Pumpenraum 22a befindet. Für den Bereich des Pumpenraumes 22b sind die Vorgänge und Anläufe analog anzusehen und zu betrachten. Der Pumpenraum 22a ist zum Einlass 14 und zum Auslass 16 hin durch den Drehkolben 20a verschlossen. Die Aussparung 24a ist geöffnet und kann Medium aufnehmen. Die Aussparung 24b ist durch den Drehkolben 20a verschlossen. Beim Verschließen der Aussparung 24b mit dem Drehkolben 20a wurde das Medium aus der Aussparung 24a heraus in Richtung Auslass 16 gefördert.

**Fig. 4** zeigt eine dritte Stellung der Drehkolben 20a und 20b mit Kontakt zur Auskleidung 18 des Pumpengehäuses (nicht dargestellt). Der Drehkolben 20a steht horizontal auf dem vertikal angeordneten Drehkolben 20b. In dieser Stellung der Drehkolben 20a und 20b ist der Pumpenraum 22a gegenüber dem Einlass 14 und dem Auslass 16 verschlossen. Die beiden Aussparungen 24a und 24b sind zum Pumpenraum 22a hin geöffnet. Beim Öffnen der Aussparung 24b zum Pumpenraum 22a hin, kann Medium von der Aussparung 24b in den Pumpenraum 22a fließen. Dadurch wird der Druck im Pumpenraum 22a erhöht. Beim anschließenden kompletten öffnen des Pumpenraums 22a hin zum Auslass 16, ist die Druckausgleichsströmung wesentlich geringer, da der Differenzdruck zwischen Pumpenraum 22a und dem Auslass 16 bereits deutlich reduziert wurde.

**Fig. 5** zeigt eine Auskleidung 18 für eine erfindungsgemäße Drehkolbenpumpe mit zwölf Aussparungen 24. Die zwölf Aussparungen 24 sind auf die zwei Pumpenräume 22a und 22b verteilt. Die Aussparungen 24 sind in vier Gruppen zu je drei Aussparungen 24 angeordnet. Durch die Verwendung der zusätzlichen Aussparungen 24 ist es möglich den Druck in den Pumpenräumen 22a und 22b stufenweise zur erhöhen und zu verringern. Auch die Pulsation ist durch diese Vorgehensweise noch einmal veränderbar. Die Aussparungen 24 werden durch die Drehkolben 20a und 20b nacheinander geöffnet und/oder verschlossen. So dass sich der jeweilige Druck stufenweise verändern lässt.

Die Erfindung wurde unter Bezugnahme auf eine bevorzugte Ausführungsform beschrieben.

## Bezugszeichen

10	Drehkolbenpumpe
12	Pumpengehäuse
14	Einlass
16	Auslass
18	Auskleidung
20	Drehkolben (20a, 20b)
22	Pumpenraum (22a, 22b)
24	Aussparung (in den Figuren 24a, 24b, 24c, 24d)
26	Verstärkung
28	Enden
w	Winkel

## Patentansprüche

1. Drehkolbenpumpe (10) bestehend aus einem Pumpengehäuse (12) welches mit einem Einlass (14) und einem Auslass (16) versehen ist, das Pumpengehäuse (12) weist eine Auskleidung (18) auf und in dem Pumpengehäuse (12), beziehungsweise innerhalb der Auskleidung (18) sind mindestens zwei entgegengesetzt rotierende Drehkolben (20) angeordnet, die während ihrer Drehung Pumpenräume (22) ausbilden, wobei die Drehkolben (20) gegeneinander und gegen das Pumpengehäuse (12), und gegen die Auskleidung (18) abgedichtet sind, in dem Pumpengehäuses (12) und/oder in der Auskleidung (18) in jedem Pumpenraum (22) sind mindestens zwei Aussparungen (24) angeordnet, wobei die Aussparungen (24) in räumlicher Nähe zum Einlass (14) und/oder zum Auslass (16) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Pumpengehäuse (12) und/oder die Auskleidung (18) im Bereich des Einlasses (14) und im Bereich des Auslasses (16) jeweils Verstärkungen (26) der Auskleidung (18) aufweist durch welche eine Querschnittsreduzierung realisiert ist und dass sich der Querschnitt des Einlasses (14) und des Auslasses (16) von den Verstärkungen (26) zu den Enden (28) hin aufweite und das die Verstärkungen eine Umschlingung von mehr als 180 Grad aufweisen.
2. Drehkolbenpumpe (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in jedem Pumpenraum (22) vier Aussparungen (24) angeordnet sind, wobei die Aussparungen (24) immer paarweise angeordnet sind.
3. Drehkolbenpumpe (10) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch das Öffnen und Schließen der Aussparungen (24), durch die Drehkolben (20), die Pulsation der Drehkolbenpumpe (10) vermeidbar ist.
4. Drehkolbenpumpe (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstärkungen (26) mit einem Winkel ( $w$ ) von 20 bis 160 Grad, vorzugsweise mit einem Winkel ( $w$ ) von 45 bis 135 Grad versehen sind.

5. Drehkolbenpumpe (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die Aufweitung eine optimierte Strömung des Fördermediums möglich ist, wobei die optimierte Strömung, in Kombination mit den Aussparungen (24), eine zusätzliche Verringerung der Pulsation bewirkt.
- 5 6. Drehkolbenpumpe (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand der Aussparungen (24) vom Einlass (14) oder vom Auslass (16) das Zwei- bis Fünffache des Querschnitts der Aussparungen (24) beträgt.
7. Drehkolbenpumpe (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aussparungen (24) unterschiedliche Querschnitte aufweisen.  
10
8. Drehkolbenpumpe (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Aussparungen (24) ein Abstand besteht.
9. Drehkolbenpumpe (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aussparungen (24) eine Tiefe von mindestens zehn bis  
15 dreißig Prozent der Wandstärke der Auskleidung (18) beträgt.
10. Drehkolbenpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aussparungen (24) unterschiedliche Tiefen aufweisen.

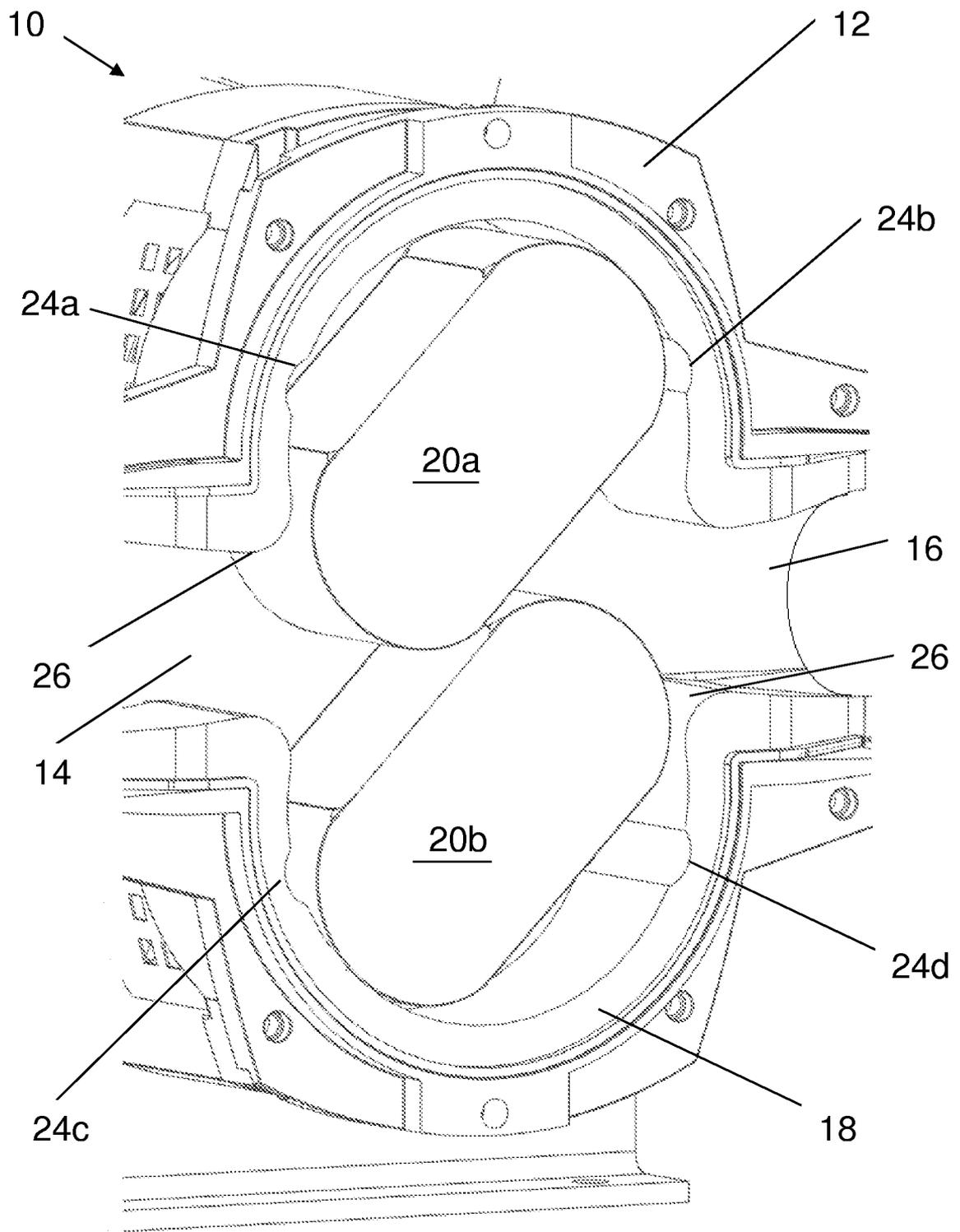


Fig. 1

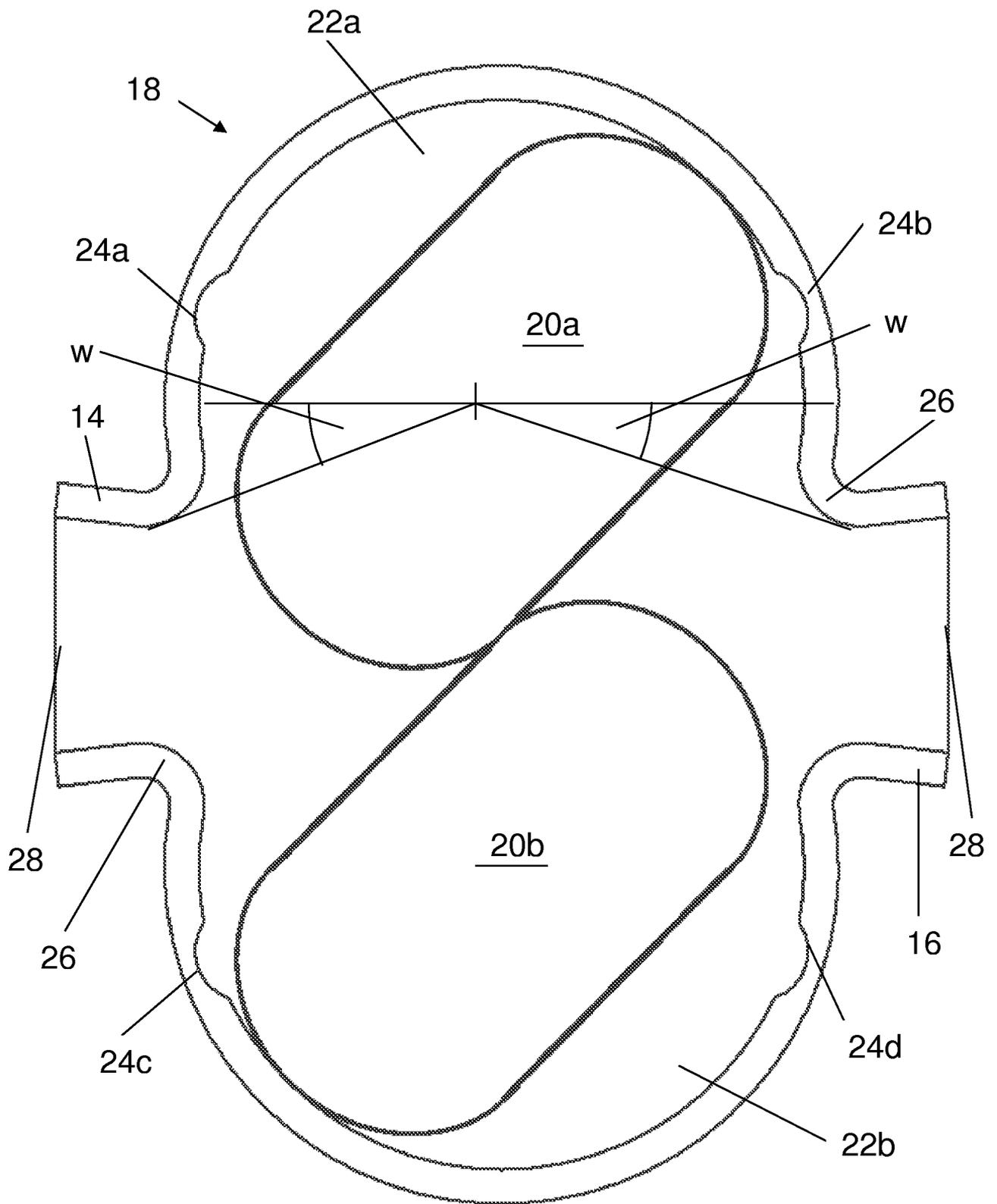


Fig.2

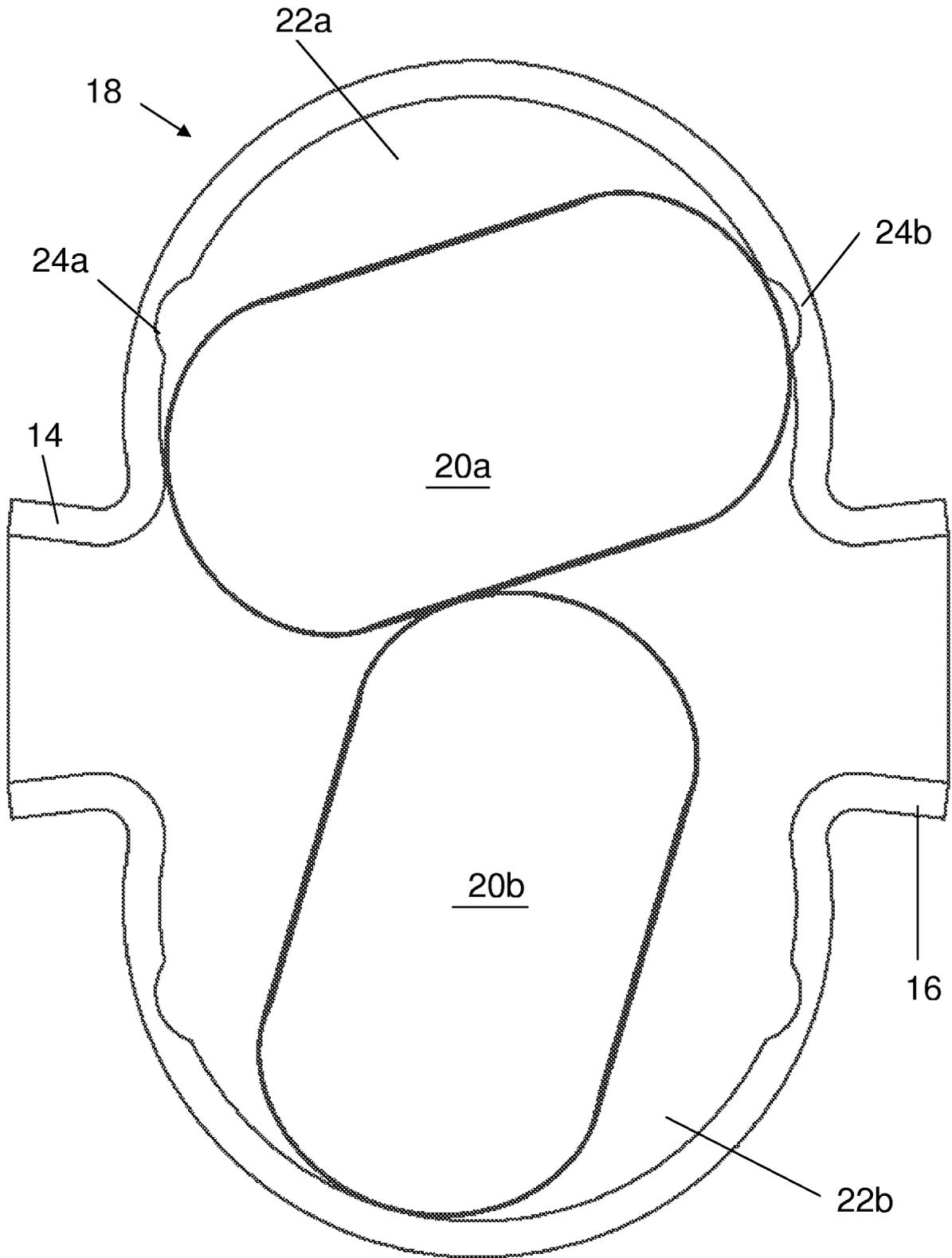


Fig.3

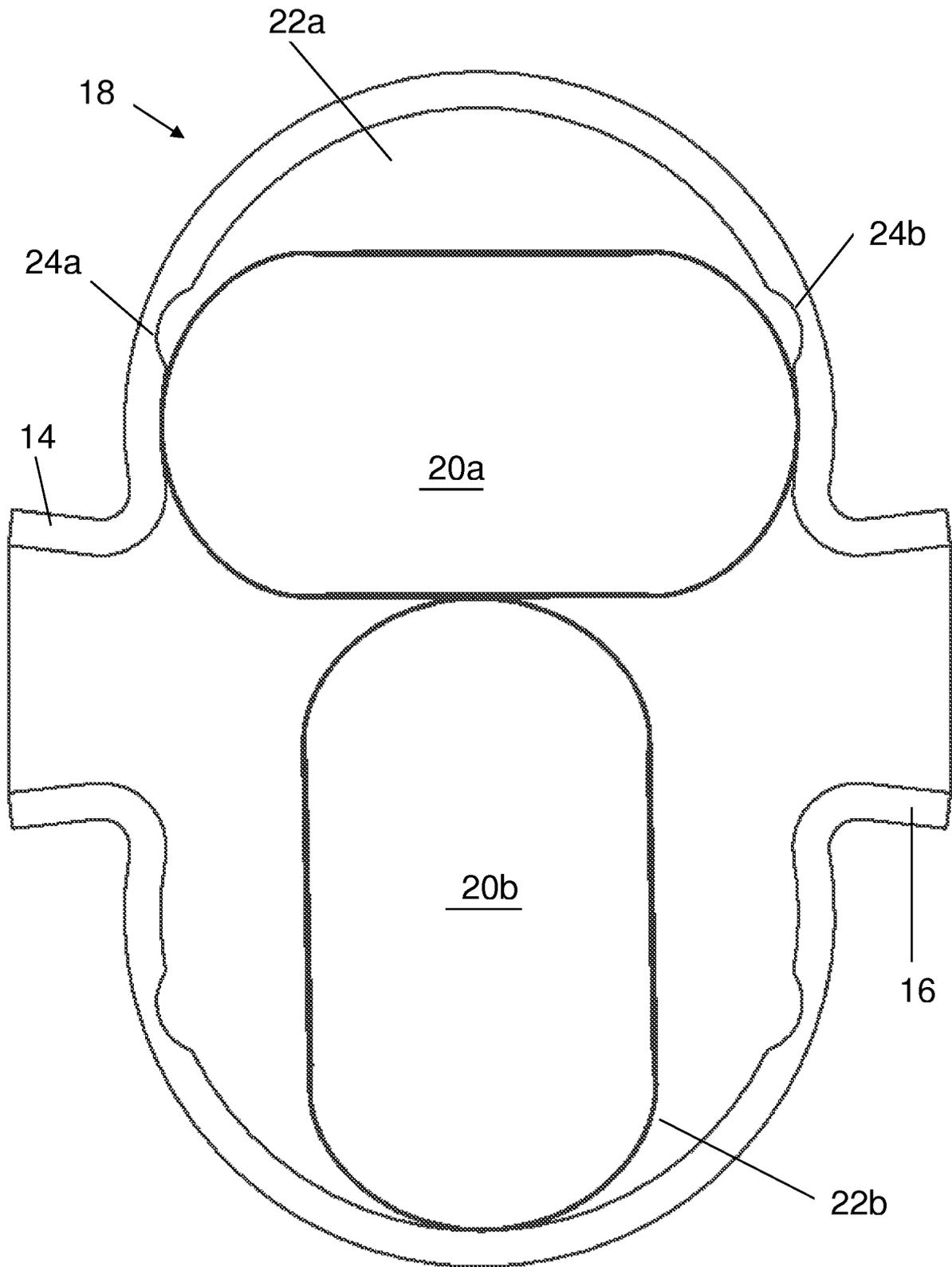


Fig.4

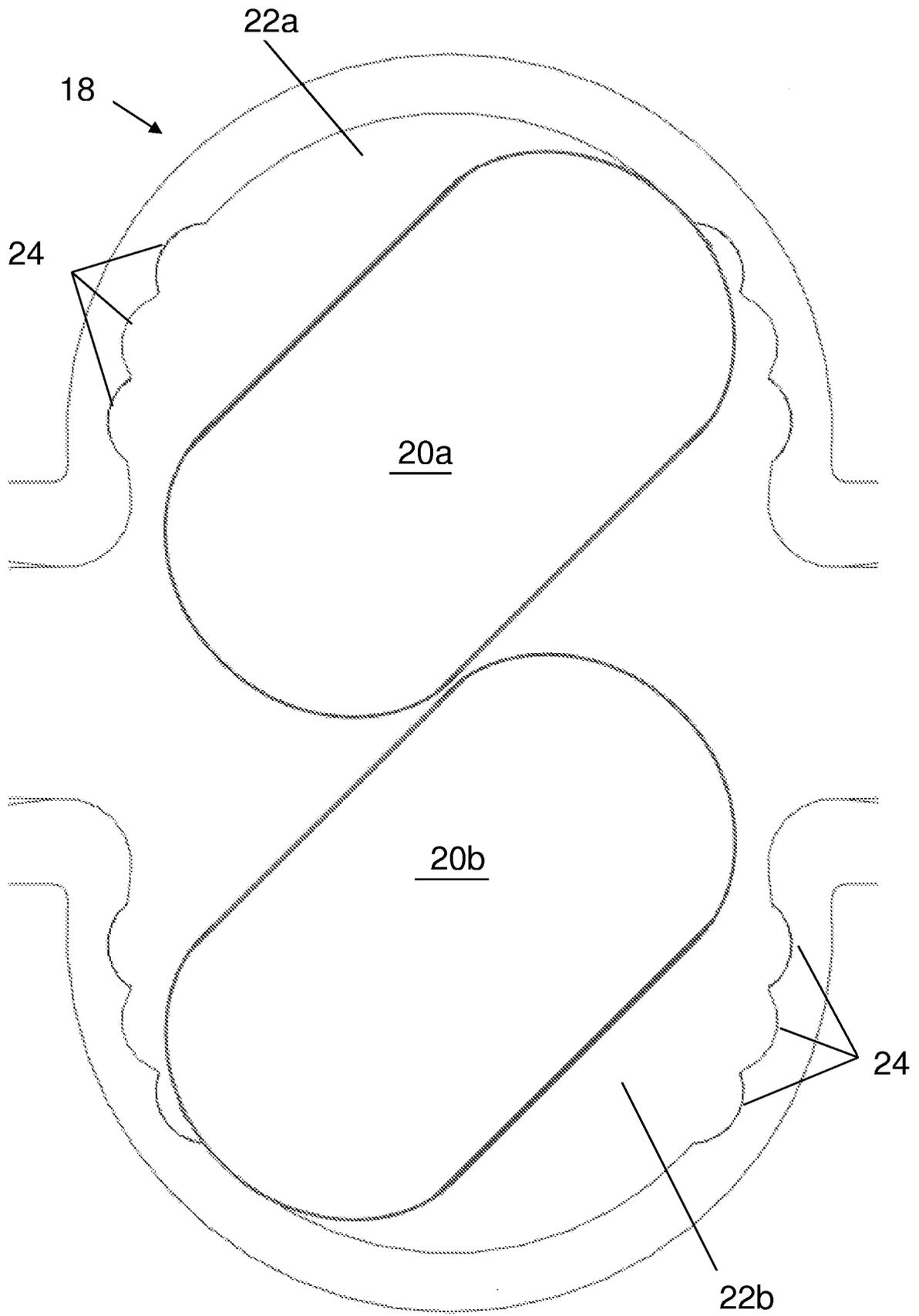


Fig.5

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/DE2013/100127

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 INV. F04C2/18 F04C15/06 F04C2/08 F04C2/12 F04C13/00  
 F04C15/00  
 ADD.  
 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)  
 F04C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
 EPO-Internal, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 34 27 282 A1 (ECKART GERHARD) 30 January 1986 (1986-01-30)	1-8
A	page 8, line 24 - page 10, line 23 figures	9,10
A	----- FR 2 292 881 A1 (ATOM CHEM PAINT CO LTD [JP]) 25 June 1976 (1976-06-25) page 2, line 33 - page 5, line 17 figures	1-10
A	----- WO 93/14314 A1 (SNELL HYDRO DESIGN CONSULTANCY [GB]) 22 July 1993 (1993-07-22) page 5, line 10 - page 8, line 10 page 12, line 14 - page 13, line 17 page 15, line 8 - line 11 figures 1,7,8 ----- -/--	1-10

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	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  7 October 2013	Date of mailing of the international search report  14/10/2013
---	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Bocage, Stéphane
--	--

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/DE2013/100127

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 2 101 218 A (SSP PUMPS [GB]) 12 January 1983 (1983-01-12) page 1, line 15 - page 2, line 42 figures 2-4 -----	1-10

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2013/100127

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3427282	A1	30-01-1986	NONE
-----			
FR 2292881	A1	25-06-1976	DE 2543593 A1 12-08-1976
			FR 2292881 A1 25-06-1976
			GB 1471814 A 27-04-1977
			JP S5161005 A 27-05-1976
			US 4017222 A 12-04-1977
-----			
WO 9314314	A1	22-07-1993	AT 153105 T 15-05-1997
			AU 2884292 A 03-08-1993
			CA 2126971 A1 22-07-1993
			DE 69219788 D1 19-06-1997
			DE 69219788 T2 02-01-1998
			EP 0620896 A1 26-10-1994
			US 5468132 A 21-11-1995
			WO 9314314 A1 22-07-1993
-----			
GB 2101218	A	12-01-1983	GB 2101218 A 12-01-1983
			US 4511316 A 16-04-1985
-----			

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2013/100127

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. F04C2/18 F04C15/06 F04C2/08 F04C2/12 F04C13/00 F04C15/00 ADD. Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTER GEBIETE</b> Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) F04C Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 34 27 282 A1 (ECKART GERHARD) 30. Januar 1986 (1986-01-30)	1-8
A	Seite 8, Zeile 24 - Seite 10, Zeile 23 Abbildungen	9,10
A	-----	
A	FR 2 292 881 A1 (ATOM CHEM PAINT CO LTD [JP]) 25. Juni 1976 (1976-06-25) Seite 2, Zeile 33 - Seite 5, Zeile 17 Abbildungen	1-10
A	-----	
A	WO 93/14314 A1 (SNELL HYDRO DESIGN CONSULTANCY [GB]) 22. Juli 1993 (1993-07-22) Seite 5, Zeile 10 - Seite 8, Zeile 10 Seite 12, Zeile 14 - Seite 13, Zeile 17 Seite 15, Zeile 8 - Zeile 11 Abbildungen 1,7,8	1-10
	-----	
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
7. Oktober 2013		14/10/2013
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  Bocage, Stéphane

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GB 2 101 218 A (SSP PUMPS [GB]) 12. Januar 1983 (1983-01-12) Seite 1, Zeile 15 - Seite 2, Zeile 42 Abbildungen 2-4 -----	1-10

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2013/100127

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3427282	A1	30-01-1986	KEINE
FR 2292881	A1	25-06-1976	DE 2543593 A1 12-08-1976 FR 2292881 A1 25-06-1976 GB 1471814 A 27-04-1977 JP S5161005 A 27-05-1976 US 4017222 A 12-04-1977
WO 9314314	A1	22-07-1993	AT 153105 T 15-05-1997 AU 2884292 A 03-08-1993 CA 2126971 A1 22-07-1993 DE 69219788 D1 19-06-1997 DE 69219788 T2 02-01-1998 EP 0620896 A1 26-10-1994 US 5468132 A 21-11-1995 WO 9314314 A1 22-07-1993
GB 2101218	A	12-01-1983	GB 2101218 A 12-01-1983 US 4511316 A 16-04-1985