

(19)



(11)

EP 3 388 671 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.10.2018 Patentblatt 2018/42

(51) Int Cl.:
F04C 5/00 (2006.01) F04C 15/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18166533.2**

(22) Anmeldetag: **10.04.2018**

(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: **BioTrans AG**
9606 Bütschwill (CH)

(72) Erfinder: **Schneider, Fritz**
9000 St. Gallen (CH)

(74) Vertreter: **Nordmeyer, Philipp Werner**
df-mp Dörries Frank-Molnia & Pohlman
Patentanwälte Rechtsanwälte PartG mbB
Theatinerstraße 16
80333 München (DE)

(30) Priorität: **10.04.2017 DE 102017107643**

(54) IMPELLERPUMPE

(57) Die vorliegende Offenbarung betrifft eine Impellerpumpe mit einem Gehäuse (1) aufweisend einen Zulauf (2) und einen Ablauf (3) und mit einem Impellerrad (4) mit einer Mehrzahl von elastischen Impellerlamellen (5), wobei der Querschnitt des Zulaufs (2) und/oder des Ablaufs (3) auf der dem Gehäuseinneren zugewandten Seite im Wesentlichen die Form eines Polygons aufweist, sowie eine Impellerpumpe mit einem Gehäuse (1) aufweisend einen Zulauf (2) und einen Ablauf (3) und mit

einem um eine Drehachse (D) drehbaren Impellerrad (4) mit einer Mehrzahl von elastischen Impellerlamellen (5), wobei der Querschnitt des Zulaufs (2) und/oder des Ablaufs (3) auf der dem Gehäuseinneren zugewandten Seite eine Längserstreckung (L) und eine Quererstreckung (Q) aufweist, wobei die Länge der Längserstreckung (L) größer ist als die Länge der Quererstreckung (Q), und wobei die Längserstreckung (L) mit der Drehachse (D) einen Winkel (α) einschließt.

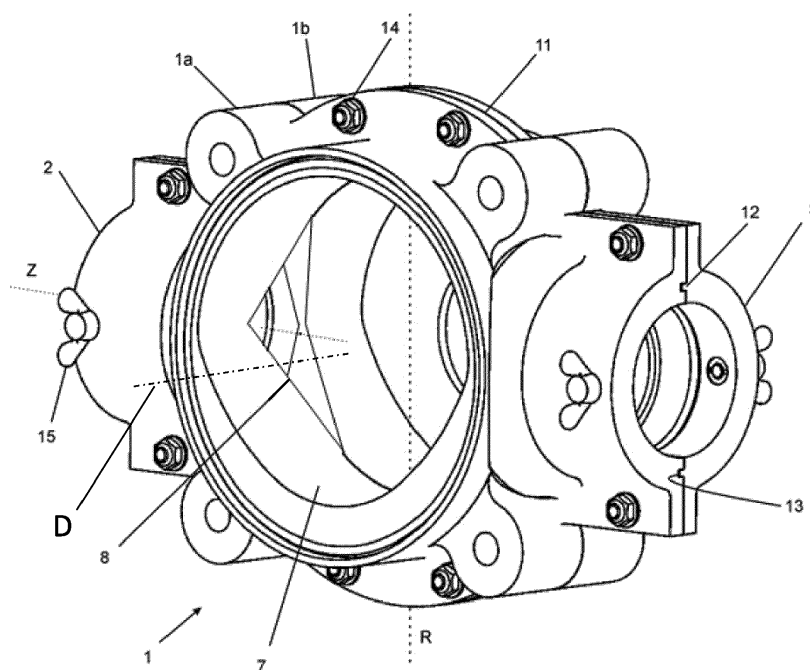


Fig.3

EP 3 388 671 A1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Impellerpumpe mit verbesserter Geometrie der Zulauf- und Ablauföffnungen.

Technischer Hintergrund

[0002] Impellerpumpen verwenden ein Impellerrad mit einer Mehrzahl von elastischen Impellerlamellen (auch Impellerflügel genannt), das sich in einem Pumpengehäuse dreht. Der Durchmesser des Impellerrades, das heißt die Länge der Impellerlamellen ist dabei so gewählt, dass das freie Ende der Impellerlamellen in jeder Position des Impellerrades an der Innenwand des Pumpengehäuses anliegt. Zwischen der Ablauföffnung und der Zulauföffnung des Pumpengehäuses verringert sich der Abstand der Innenwand von der Drehachse des Impellerrades. Dadurch werden die Impellerlamellen bei der Bewegung von der Ablauföffnung zur Zulauföffnung (stärker) gebogen als bei der Bewegung von der Zulauföffnung zur Ablauföffnung. Dadurch ist das Volumen, das während einer Rotation des Impellerrades von der Ablauföffnung zur Zulauföffnung gefördert wird, kleiner als das Volumen, das während einer Rotation des Impellerrades von der Zulauföffnung zur Ablauföffnung gefördert wird. Dies resultiert in einer Förderung des zu pumpenden Mediums von der Zulauföffnung zur Ablauföffnung.

[0003] Impellerpumpen sind besonders geeignet, um Schwebstoffe und Faserlasten tragende beispielsweise mit Speiseresten versetzte - Flüssigkeiten zu fördern. Weiterhin ist vorteilhaft, dass Impellerpumpen aufgrund der Abdichtung der Impellerlamellen gegenüber dem Pumpengehäuse selbstansaugend sind.

[0004] Da die Impellerlamellen, um diese Abdichtung zu gewährleisten, fest an der Innenwand des Pumpengehäuses anliegen, sind sie einer Abnutzung unterworfen. Diese wird dadurch verstärkt, dass die Impellerlamellen, wenn sie die Zulauföffnung beziehungsweise die Ablauföffnung überstreichen, sowohl durch ihre Elastizität als auch durch Fliehkräfte in diese Öffnungen und besonders gegen deren Kanten gedrückt werden.

[0005] Aus dem Stand der Technik ist bisher bekannt, die Zulauf- beziehungsweise Ablauföffnung mit einem Gitter oder einem "Kamm" zu versehen, um diese Belastung der Impellerlamellen zu reduzieren. Dies führt aber bei schwebstoffhaltigen Flüssigkeiten, insbesondere wenn diese faserige Bestandteile enthalten, dazu, dass die Verunreinigungen an den Gitterstäben hängen bleiben, wodurch die Förderleistung der Pumpe verringert wird. Außerdem bestehen in diesem Fall hygienische Bedenken, wenn sich die Verunreinigungen für längere Zeit im Pumpengehäuse befinden.

[0006] Ferner ist aus der EP 2 646 691 B1 eine Impellerpumpe bekannt, bei welcher der Zulauf oder der Ablauf elliptisch ausgebildet ist. Dadurch kann zwar die Tiefe

des Eindrückens der Impellerlamellen verringert werden, aufgrund der elliptischen Form des Zulaufs beziehungsweise Ablaufs kommt jeweils nur ein Teil der Impellerlamellen zu einem Kontakt mit der Kante der Ellipse, so dass sich die Impellerlamellen dort stärker und somit ungleichmäßig abnutzen, woraus Undichtheiten folgen können.

Darstellung der Erfindung

[0007] Ausgehend von dem bekannten Stand der Technik ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Impellerpumpe derart zu gestalten, dass die oben genannten Nachteile des Standes der Technik beseitigt werden.

[0008] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Impellerpumpe gemäß dem unabhängigen Anspruch 1. Bevorzugte Ausführungsformen werden in den Unteransprüchen, den Figuren und der Beschreibung angegeben.

[0009] Entsprechend wird eine Impellerpumpe mit einem Gehäuse aufweisend einen Zulauf und einen Ablauf und mit einem im Gehäuseinneren aufgenommenen Impellerrad mit einer Mehrzahl von elastischen Impellerlamellen vorgeschlagen. Erfindungsgemäß weist der Querschnitt des Zulaufs und/oder des Ablaufs auf der dem Gehäuseinneren zugewandten Seite im Wesentlichen die Form eines Polygons auf.

[0010] Der Zulauf beziehungsweise der Ablauf weisen eine innere Zulauföffnung beziehungsweise eine innere Ablauföffnung auf, an welchem sie jeweils in das Gehäuseinnere, in welchem sich das Impellerrad mit der Mehrzahl von elastischen Impellerlamellen (beispielsweise aus Kautschuk) befindet, übergehen.

[0011] Der Begriff "Querschnitt" ist hierin insbesondere so zu verstehen, dass der Zulauf beziehungsweise der Ablauf vom Inneren des Gehäuses aus entlang einer durch den Zulauf beziehungsweise Ablauf definierten Achse betrachtet wird. Dies bedeutet beispielsweise, dass ein Zulauf, der durch ein ein kreisförmigen Querschnitt aufweisendes Rohr gegeben ist, einen kreisförmigen Querschnitt aufweist, auch wenn die tatsächliche Form der Zulauföffnung im Gehäuse nicht mehr kreisrund ist, wenn sie auf eine Ebene des Pumpengehäuses abgewickelt wird.

[0012] Da es sich bei dem Zulauf und dem Ablauf um Öffnungen handelt, ist das Polygon üblicherweise ein geschlossenes Polygon.

[0013] Dadurch, dass der Querschnitt des Zulaufs und/oder des Ablaufs auf der dem Gehäuseinneren zugewandten Seite im Wesentlichen die Form eines Polygons aufweist, kann, wenn sich eine Impellerlamelle über den Zulauf beziehungsweise Auslauf bewegt, ein gleichmäßiges Abstreifen der Impellerlamelle über die Kanten des Zulaufs beziehungsweise des Ablaufs erzielt werden. Mit anderen Worten verschiebt sich der Kontaktpunkt zwischen Impellerlamelle und der jeweiligen Kante des Zulaufs beziehungsweise Ablaufs im Wesentlichen gleichmäßig, so dass es zu einer gleichmäßigeren Ab-

nutzung der Impellerlamellen kommt und somit eine längere Lebensdauer der einzelnen Impellerlamellen und somit eine längere Standzeit des Impellerrades erzielt wird.

[0014] Das Polygon kann vorzugsweise eine Anzahl von 3 bis 17 Ecken aufweisen.

[0015] Die Form des Querschnitts des Zulaufs und des Ablaufs kann gleich sein, oder aber unterschiedlich.

[0016] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist das Polygon eine Längserstreckung und eine Quererstreckung auf, wobei das Verhältnis der Länge der Quererstreckung zur Länge der Längserstreckung kleiner oder gleich 1:2, vorzugsweise etwa 1:3 oder etwa 1:4 ist. Hierdurch ist bei gleicher Zulauf- beziehungsweise Ablaufquerschnittsfläche die Breite der Zulauf- beziehungsweise Ablauföffnung entsprechend geringer, so dass auch nur ein entsprechend schmalerer Teilbereich der Impellerlamellen während des Bewegens über die Zulauf- beziehungsweise Ablauföffnung nicht mit der Gehäusewand in Kontakt kommt. Dadurch verringert sich entsprechend die Belastung auf die Impellerlamellen durch Deformation, wenn diese über die Zulauf- beziehungsweise Ablauföffnung bewegt werden.

[0017] Unter "Längserstreckung" sind hierin die maximale Länge des Querschnitts sowie dessen Orientierung zu verstehen. "Quererstreckung" beschreibt eine von der Orientierung der Längserstreckung verschieden orientierte maximale Breite des Querschnitts.

[0018] Bevorzugt ist der Form des Zulaufs beziehungsweise Auslaufs derart ausgebildet, dass die Längserstreckung und die Quererstreckung im Wesentlichen senkrecht zueinander ausgebildet sind.

[0019] Um beim Bewegen der Impellerlamellen über die Zulauf- beziehungsweise Ablauföffnung ein gleichmäßiges Abnutzen der Impellerlamellen zu erzielen und um gleichförmige Strömungsbedingungen in den Bereichen zwischen den Impellerlamellen sowie im Zulauf und/oder Ablauf zu erzielen, ist das Polygon in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform in Bezug auf die Längserstreckung symmetrisch ausgebildet und/oder in Bezug auf die Quererstreckung symmetrisch ausgebildet.

[0020] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das Verhältnis der Länge der Quererstreckung des Polygons zur Breite der Impellerlamellen kleiner als 1:1, vorzugsweise kleiner oder gleich 1:2, weiter vorzugsweise etwa 1:3 oder etwa 1:4. So kann sichergestellt werden, dass stets ein genügend großer Teil der Impellerlamellen beim Überstreifen der Zulauf- beziehungsweise Ablauföffnung in Kontakt mit der Gehäusewand steht. Hierdurch ist zum einen die Deformation der Impellerlamelle durch das Eintauchen in die Zulauf- beziehungsweise Ablauföffnung begrenzt. Zum anderen ist dabei stets eine gute Abdichtung zwischen Gehäusewand und der wenig verformten Impellerlamelle gewährleistet. Das Polygon ist dabei bevorzugt so ausgerichtet, dass sich die Längserstreckung entlang der Bewegungsrichtung der Impellerlamellen erstreckt.

[0021] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist das Polygon zumindest eine abgerundete Ecke auf, wobei bevorzugt alle Ecken des Polygons abgerundet sind. Dadurch ergeben sich gleichmäßigere Strömungsbedingungen während des Pumpvorgangs.

[0022] In einer weiteren Ausführungsform weist der Querschnitt des Zulaufs und/oder des Ablaufs auf der vom Gehäuseinneren abgewandten Seite im Wesentlichen die Form eines Kreises oder die Form eines Polygons, bevorzugt eines Rechtecks, besonders bevorzugt eines Quadrats, auf. Dies ermöglicht es, die hier beschriebene Impellerpumpe an herkömmliche Rohrleitungen oder in Spezialanordnungen anzuschließen.

[0023] Bevorzugt unterscheiden die Fläche des zugehörigen Querschnitts auf der dem Gehäuseinneren zugewandten Seite und die Fläche des zugehörigen Querschnitts auf der dem Gehäuseinneren abgewandten Seite sich im Wesentlichen um weniger als 10%, vorzugsweise sind diese im Wesentlichen gleich groß. Dadurch wird ein gleichmäßiger Zulauf in die Pumpe beziehungsweise Ablauf aus der Pumpe ermöglicht, da sich das zu fördernde Medium nicht an einer Verengung stauen beziehungsweise aufgrund einer großen Querschnittsvergrößerung Turbulenzen entwickeln kann.

[0024] Alternativ können sich die Fläche des zugehörigen Querschnitts auf der dem Gehäuseinneren zugewandten Seite und die Fläche des zugehörigen Querschnitts auf der dem Gehäuseinneren abgewandten Seite unterscheiden, bevorzugt um 15% - 75%, besonders bevorzugt um 30% - 60% und ganz besonders bevorzugt um etwa 50%. Damit kann ein Querschnitt mit einer besonders kleinen beziehungsweise kurzen Quererstreckung umgesetzt werden, so dass die Impellerlamellen entsprechend lediglich gering deformiert und verschlissen werden.

[0025] Die oben genannte Aufgabe wird weiterhin durch eine Impellerpumpe gemäß dem nebengeordneten Anspruch 7 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen werden in den Unteransprüchen, der Beschreibung und den Figuren angegeben.

[0026] Entsprechend wird eine Impellerpumpe mit einem Gehäuse aufweisend einen Zulauf und einen Ablauf und mit einem im Gehäuseinneren aufgenommenen und um eine Drehachse drehbaren Impellerrad mit einer Mehrzahl von elastischen Impellerlamellen vorgeschlagen. Der Querschnitt des Zulaufs und/oder des Ablaufs auf der dem Gehäuseinneren zugewandten Seite weist eine Längserstreckung und eine Quererstreckung auf, wobei die Länge der Längserstreckung größer ist als die Länge der Quererstreckung. Erfindungsgemäß schließt die Längserstreckung mit der Drehachse einen Winkel ein.

[0027] Dadurch, dass die Längserstreckung mit Drehachse einen Winkel einschließt, wird eine gleichmäßigere Abnutzung der einzelnen Impellerlamellen erzielt. Die Impellerlamelle kommt nicht, wie bei herkömmlichen Impellerpumpen, vor und nach Überstreifen der Mitte der Zulaufbeziehungsweise Ablauföffnung symmetrisch je-

weils an den gleichen Stellen der Impellerlamellen mit der Kante der Zulauf- beziehungsweise Ablauföffnung in Kontakt. Vielmehr überstreift die Lamelle in einem im Wesentlichen gleichmäßigen Ablauf von einer Seite der Impellerlamelle zur anderen Seite der Impellerlamelle über die Zulauf- beziehungsweise Ablauföffnung.

[0028] Mit anderen Worten verschiebt sich der Kontaktpunkt der Impellerlamelle beim Vorbeibewegen an der Zulauf- beziehungsweise Ablauföffnung in Querrichtung zur Bewegungsrichtung der Impellerlamellen. Gleichzeitig ist die maximale Breite, mit welcher die einzelnen Impellerlamellen jeweils nicht mit der Gehäusewand in Kontakt kommen, aufgrund der größeren Längserstreckung im Vergleich zur Quererstreckung weiterhin relativ gering, so dass es weiterhin lediglich zu einer geringen Deformation der Impellerlamellen und einem reduzierten Eintauchen der Impellerlamelle in die Zulauf- beziehungsweise Ablauföffnung kommt.

[0029] Unter dem Begriff "Winkel" ist hier der Winkel zu verstehen, welcher sich bei einer Draufsicht des Querschnitts zwischen der Längserstreckung - beziehungsweise gegebenenfalls deren Verlängerung - und der Drehachse ausbildet. Mit anderen Worten ist zur Ermittlung des Winkels die Drehachse des Impellerrades auf eine durch den Querschnitt definierte Ebene zu projizieren. Der Winkel entspricht dann dem Winkelmaß zwischen der Längserstreckung und der Projektion der Drehachse.

[0030] Die Orientierung der Längserstreckung kann für den Zulauf und den Ablauf unterschiedlich sein, aber auch die gleiche Orientierung aufweisen.

[0031] Bevorzugt ist der Winkel dabei größer 0° und kleiner 90° , bevorzugt größer oder gleich 15° und kleiner oder gleich 75° , besonders bevorzugt größer oder gleich 30° und kleiner oder gleich 60° und ganz besonders bevorzugt etwa 5° , 10° , 15° , 20° , 25° , 30° , 35° , 40° oder 45° .

[0032] In einer weiteren Ausführungsform weist der Querschnitt im Wesentlichen die Form einer Ellipse oder eines Polygons auf.

[0033] Um die Strömungsbedingungen während des Pumpens weiter anzupassen, weist in einer bevorzugten Ausführungsform das Polygon zumindest eine abgerundete Ecke auf, wobei bevorzugt alle Ecken abgerundet sind. Ist das Polygon als langgezogenes Rechteck ausgebildet, so entsprechen die Radien der Rundungen dabei bevorzugt der Hälfte der Breite des Rechtecks, sie sind mithin dann so gewählt, dass sich ein Langloch ausbildet.

[0034] In einer besonders vorteilhaften bevorzugten Ausführungsform ist das Verhältnis der Länge der Quererstreckung zur Breite der Impellerlamellen kleiner als 1:1, vorzugsweise kleiner oder gleich 1:2, weiter vorzugsweise etwa 1:3 oder etwa 1:4.

[0035] Um die Deformation der Impellerlamellen beim Bewegen der Impellerlamellen über die Zulauf- beziehungsweise Ablauföffnung gering zu halten, ist das Verhältnis der Länge der Quererstreckung zur Länge der Längserstreckung gemäß einer bevorzugten Ausführungsform kleiner oder gleich 1:2, vorzugsweise kleiner oder gleich 1:3 oder etwa 1:4.

rungsform kleiner oder gleich 1:2, vorzugsweise kleiner oder gleich 1:3 oder etwa 1:4.

[0036] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das Verhältnis der Breite der Impellerlamellen zu einer Querschnittbreite parallel zur Breite der Impellerlamellen größer oder gleich 3:2, bevorzugt größer oder gleich 2:1. Hierdurch kann die Deformation der Impellerlamellen beim Bewegen über die Zulauf- beziehungsweise Ablauföffnung weiter gering gehalten werden.

[0037] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist der Querschnitt des Zulaufs und/oder des Ablaufs auf der vom Gehäuseinneren abgewandten Seite im Wesentlichen die Form eines Kreises oder die Form Polygons, bevorzugt eines Rechtecks, besonders bevorzugt eines Quadrats, auf, wobei bevorzugt die Fläche des Querschnitts auf der dem Gehäuseinneren zugewandten Seite und die Fläche des zugehörigen Querschnitts auf der dem Gehäuseinneren abgewandten Seite sich im Wesentlichen um weniger als 10% unterscheiden, vorzugsweise im Wesentlichen gleich groß sind, Alternativ können sich die Fläche des zugehörigen Querschnitts auf der dem Gehäuseinneren zugewandten Seite und die Fläche des zugehörigen Querschnitts auf der dem Gehäuseinneren abgewandten Seite unterscheiden, bevorzugt um 15% - 75%, besonders bevorzugt um 30% - 60% und ganz besonders bevorzugt um etwa 50%. Dadurch werden die obengenannten Vorteile erzielt.

[0038] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorgenannten Impellerpumpen weist zumindest eine Kante des Zulaufs und/oder des Ablaufs am Übergang zum Gehäuseinneren eine Phase auf oder ist abgerundet, wobei bevorzugt alle Kanten des Zulaufs und/oder des Ablaufs am Übergang zum Gehäuseinneren eine Phase aufweisen oder abgerundet sind. Hierdurch ist der Druck, welcher aufgrund der Deformation und der Anpresskraft der Impellerlamelle auf diese durch die Kante aufgebracht wird, verringert. Ferner ergibt sich ein weicher Druckpunktverlauf an der Impellerlamelle. Auch ist es dabei möglich, dass zumindest eine Kante abgerundet ist und zumindest eine andere Kante eine Phase aufweist.

[0039] In einer weiteren Ausführungsform der vorgenannten Impellerpumpen fällt der Übergang der Innenwand des Gehäuses von einem Bereich mit maximalem Durchmesser auf einen Bereich mit verringertem Durchmesser im Wesentlichen mit der Quererstreckung des Querschnitts der Zulaufbeziehungsweise Ablauföffnung zusammen. Dabei erfolgt dieser Übergang nicht sprunghaft sondern der Abstand der Gehäuseinnenwand von der Rotationsachse des Impellerrades verringert sich kontinuierlich vom maximalen Abstand, bei dem die Impellerlamellen nicht oder am geringsten gebogen sind, bis zum minimalen Abstand, bei dem die Impellerlamellen am stärksten gebogen sind.

Kurze Beschreibung der Figuren

[0040] Bevorzugte weitere Ausführungsformen werden durch die nachfolgende Beschreibung der Figuren näher erläutert. Dabei zeigen:

- Figur 1 schematisch eine Schnittansicht einer Impellerpumpe;
- Figur 2 schematisch ein Impellerrad;
- Figur 3 schematisch eine perspektivische Seitenansicht eines Gehäuses einer Impellerpumpe;
- Figur 4 schematisch eine weitere Ausführungsform einer Impellerpumpe;
- Figur 5 schematisch eine weitere Ausführungsform einer Impellerpumpe mit einem Querschnitt in Form eines Polygons mit sechs Ecken;
- Figur 6 schematisch eine weitere Ausführungsform einer Impellerpumpe, deren Längserstreckung des Zulauföffnung-Querschnitts mit der Drehachse des Impellerrades auf eine durch den Querschnitt definierten Ebene einen Winkel einschließt;
- Figur 7 die Impellerpumpe aus Figur 6 in einer schematischen perspektivischen Seitenansicht;
- Figur 8 eine schematische Schnittansicht einer Impellerpumpe in einer weiteren Ausführungsform;
- Figuren 9-22 schematisch verschiedene polygonale Ausführungsformen von Querschnitten des Zulaufs beziehungsweise Ablaufs; und
- Figuren 23-25 schematisch verschiedene Ausführungsformen von Querschnitten, deren Längserstreckung mit der Drehachse des Impellerrades einen Winkel einschließt.

Detaillierte Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele

[0041] Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsbeispiele anhand der Figuren beschrieben. Dabei werden gleiche, ähnliche oder gleichwirkende Elemente in den unterschiedlichen Figuren mit identischen Bezugszeichen versehen, und auf eine wiederholte Beschreibung dieser Elemente wird teilweise verzichtet, um Redundanzen zu vermeiden.

[0042] Aus der Darstellung gemäß Figur 1 ist das Funktionsprinzip einer Impellerpumpe gut zu erkennen. Das Gehäuse 1 der Impellerpumpe weist einen Zulauf 2 und einen Ablauf 3 auf. Im Inneren des Gehäuses 1 ist ein Impellerrad 4 drehbar in Pfeilrichtung um eine Drehachse D gelagert. Das Impellerrad 4 weist eine Mehrzahl von Impellerlamellen 5 auf, deren Lamellenenden 6 an

der Innenwand 7 des Gehäuses 1 anliegen. Das Innere des Gehäuses 1 ist nicht rotationssymmetrisch um die Drehachse D ausgebildet, sondern ist derart geformt, dass die Impellerlamellen 5 bei der Bewegung von der Zulauföffnung 8 zur Ablauföffnung 9 nicht oder nur geringfügig verformt werden, während sie bei der Bewegung von der Ablauföffnung 9 zur Zulauföffnung 8 gegen die Rotationsrichtung des Impellerrades 4 gebogen werden. Dadurch ist das Volumen zwischen zwei Impellerlamellen 5 bei der Bewegung von der Zulauföffnung 8 zur Ablauföffnung 9 größer als das Volumen bei der Bewegung von der Ablauföffnung 9 zur Zulauföffnung 8, wodurch das zu pumpende Medium von der Zulauföffnung 8 zur Ablauföffnung 9 gefördert wird.

[0043] In Figur 2 ist ein Impellerrad 4 dargestellt, dessen Impellerlamellen 5 an ihrem Ende 6 mit einem Draht 10 verstärkt sind, um die Deformation des Lamellenendes 6 beim Überstreichen der Zulauföffnung 8 und der Ablauföffnung 9 zu minimieren.

[0044] Figur 3 zeigt eine perspektivische Seitenansicht des Gehäuses einer Impellerpumpe. Das Gehäuse 1 der Impellerpumpe ist aus zwei zueinander bezüglich der Achse R achsensymmetrischen Teilen 1a, 1b entlang einer Teilungsebene 11 zusammengesetzt. Vorsprünge 12 am einen Gehäuseteil 1b, die in entsprechende Vertiefungen 13 am anderen Gehäuseteil 1a eingreifen und dadurch das Zusammensetzen der beiden Gehäuseteile 1a, 1b erleichtern, sorgen dabei für eine geringfügige Abweichung der Kontaktflächen zwischen den beiden Teilen 1a, 1b von der Teilungsebene. Die beiden Gehäuseteile 1a, 1b werden durch mehrere Schraubverbindungen 14 zusammen gehalten. Zwischen den beiden Gehäuseteilen 1a, 1b können Dichtungselemente vorgesehen sein, die auch die Funktion der Vorsprünge 12 und Vertiefungen 13 übernehmen können, wenn beispielsweise ein Dichtungselement in eine bei beiden Gehäuseteilen ausgebildete Nut eingreift.

[0045] Die Zulauföffnung 8 sowie die Ablauföffnung (nicht gezeigt) weisen in dieser Ausführungsform jeweils einen Querschnitt in Form eines rautenförmigen Polygons auf. Wie auch aus Figur 3 zu erkennen ist, besteht der Innenraum des Gehäuses 1 der Impellerpumpe aus einem Bereich, in dem der Abstand zwischen der Innenwand 7 und der Drehachse D des Impellerrades 4 maximal ist, nämlich bei Bewegung der Impellerlamellen 5 von der Zulauföffnung 8 zur Ablauföffnung 9. Weiterhin gibt es einen Bereich, in dem dieser Abstand verringert wird, bei einer Bewegung der Impellerlamellen 5 von der Ablauföffnung 9 zur Zulauföffnung 8, um eine Deformation der Impellerlamellen 5 zu erreichen.

[0046] Der kontinuierliche Übergang vom Bereich mit maximalem Abstand zum Bereich mit minimalem Abstand beginnt auf Höhe der maximalen Quererstreckung der Raute der Zulauföffnung 8 beziehungsweise der Ablauföffnung 9, das heißt ungefähr in der Mitte der Zulauföffnung 8 beziehungsweise der Ablauföffnung 9. Das in Figur 3 gezeigte Gehäuse 1 ist ohne Seitenwand dargestellt. Eine solche kann separat von den beiden Gehäuseteilen 1a, 1b ausgebildet sein.

seteilen 1a, 1b hergestellt werden und beispielsweise mittels Verschrauben oder Verkleben mit dem entsprechenden Gehäuseteil 1a verbunden werden. Das Gehäuseteil kann aber auch gleich mit Seitenwand hergestellt werden.

[0047] Klemmschrauben 15 am Zulauf 2 und am Ablauf 3 können dazu verwendet werden, Anschlussrohre mit dem Zulauf 2 beziehungsweise Ablauf 3 des Gehäuses 1 zu verbinden.

[0048] In Figur 3 ist auch die langgestreckte und schmale Form der Zulauföffnung 8 zu erkennen, die dazu führt, dass die Impellerlamellen 5 des in Figur 3 nicht dargestellten Impellerrades 4 durch die auftretenden Fliehkräfte aufgrund der Rotation des Impellerrades 4 und die elastischen Rückstellkräfte aufgrund der Verformung der Impellerlamellen 5 nicht so stark nach außen gedrückt und deformiert werden, wie bei Impellerpumpen, bei denen sich die Zulauföffnung über die ganze Breite - oder nahezu die ganze Breite - der Impellerlamellen und damit auch des Gehäuseinneren erstreckt. Die in Figur 3 nicht zu sehende Ablauföffnung 9 ist vorzugsweise gleich der Zulauföffnung 8 ausgebildet.

[0049] Obwohl die Form der Zulauföffnung 8 in Figur 3 aufgrund der unregelmäßigen Krümmung der Innenwand 7 unregelmäßig erscheint, hat der Querschnitt der Zulauföffnung 8, das heißt die Ansicht auf die Zulauföffnung 8 vom Gehäuseinneren aus entlang der durch den Zulauf definierten Achse Z, die Form einer regelmäßigen Raute. Dies ist gut in Figur 4 zu sehen, die einen Schnitt durch eine Impellerpumpe entlang einer auf der durch den Zulauf definierten Achse Z senkrecht stehenden Ebene E zeigt.

[0050] Figur 4 zeigt eine Ausführungsform der Impellerpumpe, bei der das Gehäuse 1 mit einer Antriebseinheit 16 verbunden ist, die das nicht dargestellte Impellerrad 4 antreibt. In dieser Darstellung ist die Rautenform des Querschnitts der Zulauföffnung 8 gut zu erkennen. Die Längserstreckung L des Polygons, die in der Teilungsebene 11 zwischen den beiden Gehäuseteilen 1a, 1b verläuft, hat in dieser Ausführungsform etwa die dreifache Länge der Quererstreckung Q. Die Länge der Quererstreckung Q beträgt etwa ein Drittel der Breite der Innenwand 7 des Gehäuses, also etwa ein Drittel der Breite der Impellerlamellen 5.

[0051] Die in Figur 5 gezeigte Ausführungsform der Impellerpumpe entspricht im Wesentlichen jener aus Figur 4, wobei die Form des Querschnitts ein Polygon mit sechs Ecken aufweist. Die Längserstreckung L des Polygons, die in der Teilungsebene 11 zwischen den beiden Gehäuseteilen 1a, 1b verläuft, hat in dieser Ausführungsform etwa die dreifache Länge der Quererstreckung Q. Im Vergleich zum Querschnitt aus Figur 4 weist der Querschnitt aus Figur 5 eine größere Querschnittsfläche auf, so dass bei gleichen Druckverhältnissen im Pumpbetrieb ein größerer Volumenstrom gefördert werden kann.

[0052] Figur 6 zeigt eine weitere Ausführungsform einer Impellerpumpe, welche in ihrem Aufbau im Wesentlichen jenem der in Figuren 3 bis 5 gezeigten Impeller-

pumpen entspricht. Die in Figur 6 gezeigte Impellerpumpe weist ferner einen Zulauf auf, welcher auf der dem Gehäuseinneren zugewandten Seite einen Querschnitt mit einer Längserstreckung L und einer Quererstreckung Q aufweist, wobei die Längserstreckung L mit der Drehachse D des nicht gezeigten Impellerrades einen Winkel α einschließt. Im vorliegenden Fall beträgt der Winkel α 60°.

[0053] Der Querschnitt der Zulauföffnung 8 aus Figur 6 weist die Form einer Ellipse auf.

[0054] Der Winkel α kann jedoch alternativ auch andere Werte aufweisen, beispielsweise 5°, 10°, 15°, 20°, 25°, 30°, 35°, 40°, 45°, 50°, 55°, 60°, 65°, 70°, 75°, 80°, oder 85°, sowie in positivem sowie in negativem Drehsinn angeordnet sein.

[0055] Bevorzugt sind die Längserstreckung L der Zulauföffnung 8 und die Längserstreckung der Ablauföffnung 9 parallel angeordnet. Alternativ können die beiden Längserstreckungen auch unterschiedlich orientiert sein.

[0056] In Figur 7 ist die Impellerpumpe aus Figur 6 in einer schematischen perspektivischen Seitenansicht gezeigt. Gut zu erkennen ist hier, dass eine Impellerlamelle beim Bewegen entlang der Zulauföffnung 8 zuerst im Bereich ihres einen Endes mit den Kanten der Zulauföffnung 8 in Kontakt kommt. Bei einem Weiterbewegen der Impellerlamellen bewegen sich die Kontaktpunkte zwischen der Impellerlamelle und den Kanten der Zulauföffnung 8 entlang der Impellerlamelle bis in den Bereich des anderen Endes der Impellerlamelle. Die Impellerlamelle kam mithin nach einem Bewegen über die Zulauföffnung 8 im Wesentlichen über ihre gesamte Breite hinweg mit den Kanten der Zulauföffnung 8 in Kontakt, wobei sich die Kontaktpunkte kontinuierlich verschoben haben. Da, wie im Detail der Figur 23 zu entnehmen, die Querschnittsbreite b des Querschnitts parallel zur Breite der Impellerlamelle aufgrund der schlanken, gestreckten Form des Querschnitts nur unwesentlich breiter ist als die Quererstreckung Q, wird eine Deformation der Impellerlamelle beim Bewegen über die Zulauföffnung auf ein Minimum begrenzt. Die Impellerlamelle erfährt somit im Wesentlichen über ihre gesamte Breite eine gleichmäßige und lediglich geringe Abnutzung, was eine hohe Standzeit des eingesetzten Impellerrads ermöglicht.

[0057] Figur 8 zeigt eine schematische Schnittansicht einer Impellerpumpe in einer weiteren Ausführungsform. Die Längserstreckung L bildet mit der Drehachse D in diesem Fall einen Winkel α von 45° aus.

[0058] Bei den in den Figuren dargestellten Ausführungsformen der Impellerpumpe weisen der Zulauf 2 und der Ablauf 3 an ihren äußeren, vom Gehäuseinneren abgewandten Enden innen die Form eines Kreises auf, um normale, runde Anschlussrohre mit dem Zulauf 2 und dem Anlauf 3 einfach verbinden zu können.

[0059] In Figur 8 ist diesbezüglich gut zu erkennen, dass die Fläche des Kreises der äußeren Zulauföffnung 17 und der Querschnitt der inneren Zulauföffnung 8 ungefähr gleich groß sind, um einen gleichmäßigen Trans-

port des zu pumpenden Mediums zu ermöglichen.

[0060] In der in Figur 8 gezeigten Ausführungsform geht der Kreisquerschnitt am äußeren, vom Gehäuseinneren abgewandten Ende zum elliptischen Querschnitt der Zulauföffnung 8 allmählich, mithin ohne abrupte Sprünge im Querschnittsverlauf entlang der Achse Z über.

[0061] Den Figuren 9 bis 25 sind schematisch verschiedene Ausführungen des Querschnitts für den Zulauf und/oder den Ablauf mit ihrer jeweiligen Längserstreckung L und ihrer jeweiligen Quererstreckung Q zu entnehmen.

[0062] Der in Figur 9 schematisch dargestellte Querschnitt weist ein Polygon in Form eines gestreckten Rechtecks auf, so dass sich ein Zulauf mit einer rechteckigen Langlochform ausbildet.

[0063] Der in Figur 10 schematisch dargestellte Querschnitt weist ein Polygon in Form einer regelmäßigen Raute auf. Die Quererstreckung Q und die Längserstreckung L schneiden sich mithin jeweils in deren Mittelpunkt.

[0064] Der in Figur 11 schematisch dargestellte Querschnitt weist ein Polygon in Form einer Raute auf, bei welcher die Quererstreckung Q die Längserstreckung L im Verhältnis 2:1 teilt.

[0065] Der in Figur 12 schematisch dargestellte Querschnitt weist ein Polygon in Form eines Sechsecks auf.

[0066] Der in Figur 13 schematisch dargestellte Querschnitt weist ein Polygon in Form eines weiteren Sechsecks auf.

[0067] Der in Figur 14 schematisch dargestellte Querschnitt entspricht jenem aus Figur 9, wobei die Ecken des Querschnitts abgerundet sind, so dass ein abgerundetes Langloch entsteht. Die Radien der Rundungen sind dabei so gewählt, dass sich halbkreisförmige Enden ausbilden.

[0068] Der in Figur 15 schematisch dargestellte Querschnitt weist die Form einer Ellipse auf. Diese ist in diesem Fall durch ein Abrunden der Ecken des Polygons aus Figur 10 erzeugt.

[0069] Der in Figur 16 schematisch dargestellte Querschnitt entspricht jenem der Figur 11, wobei die Ecken derart abgerundet sind, dass der Querschnitt eine "Eiförmige" Form aufweist.

[0070] Der in Figur 17 schematisch dargestellte Querschnitt entspricht jenem der Figur 12, wobei die sich in Längserstreckung L gesehen an den beiden Enden befindlichen Ecken abgerundet sind.

[0071] Der in Figur 18 schematisch dargestellte Querschnitt entspricht jenem der Figur 13, wobei die sich in Längserstreckung L gesehen an den beiden Enden befindlichen Ecken abgerundet sind, derart, dass an den Ecken jeweils eine einzige Rundung entstanden ist.

[0072] Der in Figur 19 schematisch dargestellte Querschnitt weist ein viereckiges Polygon auf, bei welchem die Längserstreckung L mit der längsten Kante des Polygons zusammenfällt.

[0073] Der in Figur 20 schematisch dargestellte Quer-

schnitt weist ein achteckiges Polygon auf, dessen Quererstreckung Q über die Längserstreckung L gesehen konstant ist.

[0074] Der in Figur 21 schematisch dargestellte Querschnitt entspricht jenem der Figur 20, wobei die Kanten, welche eine Komponente in Längserstreckung L aufweisen unterschiedliche Krümmungen aufweisen, derart, dass ein Polygon mit vier Ecken entstanden ist, wobei aus jeweils drei Kanten des Querschnitts aus Figur 20 eine S-förmig geschwungene Kante ausgebildet ist.

[0075] Bei den in den Figuren 9 bis 21 gezeigten Querschnitten sind die Längserstreckung L und die Quererstreckung Q jeweils senkrecht zueinander orientiert.

[0076] In der Regel ist die Längserstreckung bei diesen Ausführungsformen senkrecht zur Drehachse D angeordnet. Bei den in den Figuren 9 bis 21 gezeigten Querschnitten erstreckt sich die Quererstreckung Q entsprechend parallel zur Drehachse D des Impellerrades. Alternativ können Längserstreckung L und Drehachse D auch einen Winkel einschließen.

[0077] Der in Figur 22 schematisch dargestellte Querschnitt zeigt ein viereckiges Polygon, bei welchem die Längserstreckung L und die Quererstreckung Q in einem Winkel ungleich 90° orientiert sind.

[0078] Den Figuren 23 bis 25 sind schematisch dargestellte Querschnitte der Zulauföffnung beziehungsweise der Ablauföffnung zu entnehmen, bei welchem die Längserstreckung L mit der Drehachse D einen Winkel α einschließt.

[0079] Der in Figur 23 schematisch gezeigte Querschnitt weist die Form einer Ellipse auf. Mithin fallen die Längserstreckung L mit der Hauptachse der Ellipse und die Quererstreckung Q mit der Nebenachse der Ellipse zusammen. Der Winkel α beträgt vorliegend etwa 60° . Unter dem Bezugszeichen b ist die Querschnittsbreite parallel zur Breite der Impellerlamellen, mithin senkrecht zur Drehachse D, angegeben. Diese Querschnittsbreite b entspricht dem Teil der Impellerlamelle, welcher bei einer Bewegung entlang der Öffnung nicht mit der Gehäusewand in Kontakt kommt. Aufgrund der elliptischen Form des Querschnitts variiert die Querschnittsbreite b je nach Lage der Impellerlamelle an der den Querschnitt definierenden Öffnung.

[0080] Der in Figur 24 schematisch gezeigte Querschnitt weist die Form einer Raute auf. Der Winkel α beträgt vorliegend etwa 45° . Durch die spezielle Ausbildung des Querschnitts weisen die Quererstreckung Q und die dazu in einem Winkel von entsprechend ebenfalls 45° orientierte maximale Querschnittsbreite b in etwa die gleiche Vektor- Länge auf.

[0081] Der in Figur 25 schematisch dargestellte Querschnitt entspricht jenem der Figur 23, wobei der Winkel α vorliegend etwa 45° aufweist.

[0082] Soweit anwendbar, können alle einzelnen Merkmale, die in den Ausführungsbeispielen dargestellt sind, miteinander kombiniert und/oder ausgetauscht werden, ohne den Bereich der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

[0083]

1	Gehäuse
1a, 1b	Gehäuseteile
2	Zulauf
3	Ablauf
4	Impellerrad
5	Impellerlamelle
6	Lamellenende
7	Innenwand
8	innere Zulauföffnung
9	innere Ablauföffnung
10	Drahtverstärkung
11	Teilungsebene
12	Vorsprung
13	Vertiefung
14	Schraubverbindung
15	Klemmschraube
16	Antriebseinheit
17	äußere Zulauföffnung
18	äußere Ablauföffnung
L	Längserstreckung
Q	Quererstreckung
b	Querschnittsbreite
D	Drehachse
R	Achse
Z	Achse
α	Winkel

Patentansprüche

1. Impellerpumpe mit einem Gehäuse (1) aufweisend einen Zulauf (2) und einen Ablauf (3) und mit einem im Gehäuseinneren aufgenommenen Impellerrad (4) mit einer Mehrzahl von elastischen Impellerlamellen (5),
dadurch gekennzeichnet, dass
der Querschnitt des Zulaufs (2) und/oder des Ablaufs (3) auf der dem Gehäuseinneren zugewandten Seite im Wesentlichen die Form eines Polygons aufweist.
2. Impellerpumpe nach Anspruch 1, wobei das Polygon eine Längserstreckung (L) aufweist und eine Quererstreckung (Q) aufweist, wobei das Verhältnis der Länge der Quererstreckung (Q) zur Länge der Längserstreckung (L) kleiner oder gleich 1:2, vorzugsweise etwa 1:3 oder etwa 1:4 ist.
3. Impellerpumpe nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Polygon in Bezug auf die Längserstreckung (L) symmetrisch ausgebildet ist und/oder in Bezug auf die Quererstreckung (Q) symmetrisch ausgebildet ist.
4. Impellerpumpe nach einem der vorangegangenen

Ansprüche, wobei das Verhältnis der Länge der Quererstreckung (Q) des Polygons zur Breite der Impellerlamellen (5) kleiner als 1:1, vorzugsweise kleiner oder gleich 1:2, weiter vorzugsweise etwa 1:3 oder etwa 1:4 ist.

5. Impellerpumpe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei das Polygon zumindest eine abgerundete Ecke aufweist, wobei bevorzugt alle Ecken des Polygons abgerundet sind.
6. Impellerpumpe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der Querschnitt des Zulaufs (2) und/oder des Ablaufs (3) auf der vom Gehäuseinneren abgewandten Seite im Wesentlichen die Form eines Kreises oder die Form Polygons, bevorzugt eines Rechtecks, besonders bevorzugt eines Quadrats, aufweist, wobei bevorzugt die Fläche des zugehörigen Querschnitts auf der dem Gehäuseinneren zugewandten Seite und die Fläche des zugehörigen Querschnitts auf der dem Gehäuseinneren abgewandten Seite sich im Wesentlichen um weniger als 10% unterscheiden, vorzugsweise im Wesentlichen gleich groß sind, oder sich unterscheiden, bevorzugt um 15% - 75%, besonders bevorzugt um 30% - 60% und ganz besonders bevorzugt um etwa 50%.
7. Impellerpumpe mit einem Gehäuse (1) aufweisend einen Zulauf (2) und einen Ablauf (3) und mit einem im Gehäuseinneren aufgenommenen und um eine Drehachse (D) drehbaren Impellerrad (4) mit einer Mehrzahl von elastischen Impellerlamellen (5), wobei der Querschnitt des Zulaufs (2) und/oder des Ablaufs (3) auf der dem Gehäuseinneren zugewandten Seite eine Längserstreckung (L) und eine Quererstreckung (Q) aufweist, wobei die Länge der Längserstreckung (L) größer ist als die Länge der Quererstreckung (Q),
dadurch gekennzeichnet, dass
die Längserstreckung (L) des Querschnitts mit der Drehachse (D) einen Winkel (α) einschließt.
8. Impellerpumpe gemäß Anspruch 7, wobei der Winkel (α) größer 0° und kleiner 90° ist, bevorzugt größer oder gleich 15° und kleiner oder gleich 75° , besonders bevorzugt größer oder gleich 30° und kleiner oder gleich 60° und ganz besonders bevorzugt etwa 5° , 10° , 15° , 20° , 25° , 30° , 35° , 40° oder 45° .
9. Impellerpumpe gemäß Anspruch 7 oder 8, wobei der Querschnitt im Wesentlichen die Form einer Ellipse eines oder Polygons aufweist, wobei das Polygon bevorzugt zumindest eine abgerundete Ecke aufweist, wobei besonders bevorzugt alle Ecken des Polygons abgerundet sind.
10. Impellerpumpe gemäß Anspruch 9, wobei das Po-

lygon oder das Langloch zumindest eine abgerundete Ecke aufweist, wobei bevorzugt alle Ecken abgerundet sind.

11. Impellerpumpe nach einem der Ansprüche 7 bis 10, wobei das Verhältnis der Länge der Quererstreckung (Q) zur Breite der Impellerlamellen (5) kleiner als 1:1, vorzugsweise kleiner oder gleich 1:2, weiter vorzugsweise etwa 1:3 oder etwa 1:4 ist. 5
10
12. Impellerpumpe nach einem der Ansprüche 7 bis 11, wobei das Verhältnis der Länge der Quererstreckung (Q) zur Länge der Längserstreckung (L) kleiner oder gleich 1:2, vorzugsweise kleiner oder gleich 1:3 oder etwa 1:4, ist. 15
13. Impellerpumpe nach einem der Ansprüche 7 bis 12, wobei das Verhältnis der Breite der Impellerlamellen zu einer Querschnittbreite (b) parallel zur Breite der Impellerlamellen (5) größer oder gleich 3:2, bevorzugt größer oder gleich 2:1, ist. 20
14. Impellerpumpe nach einem der Ansprüche 7 bis 13, wobei der Querschnitt des Zulaufs (2) und/oder des Ablaufs (3) auf der vom Gehäuseinneren abgewandten Seite im Wesentlichen die Form eines Kreises aufweist oder die Form Polygons, bevorzugt eines Rechtecks, besonders bevorzugt eines Quadrats, aufweist, wobei bevorzugt die Fläche des Querschnitts auf der dem Gehäuseinneren zugewandten Seite und die Fläche des zugehörigen Querschnitts auf der dem Gehäuseinneren abgewandten Seite sich im Wesentlichen um weniger als 10% unterscheiden, vorzugsweise im Wesentlichen gleich groß sind, oder sich unterscheiden, bevorzugt um 15% - 75%, besonders bevorzugt um 30% - 60 % und ganz besonders bevorzugt um etwa 50%. 25
30
35
15. Impellerpumpe nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei zumindest eine Kante des Zulaufs (2) und/oder des Ablaufs (3) am Übergang zum Gehäuseinneren eine Phase aufweist oder abgerundet ist, wobei bevorzugt alle Kanten des Zulaufs (2) und/oder des Ablaufs (3) am Übergang zum Gehäuseinneren eine Phase aufweisen oder abgerundet sind. 40
45

50

55

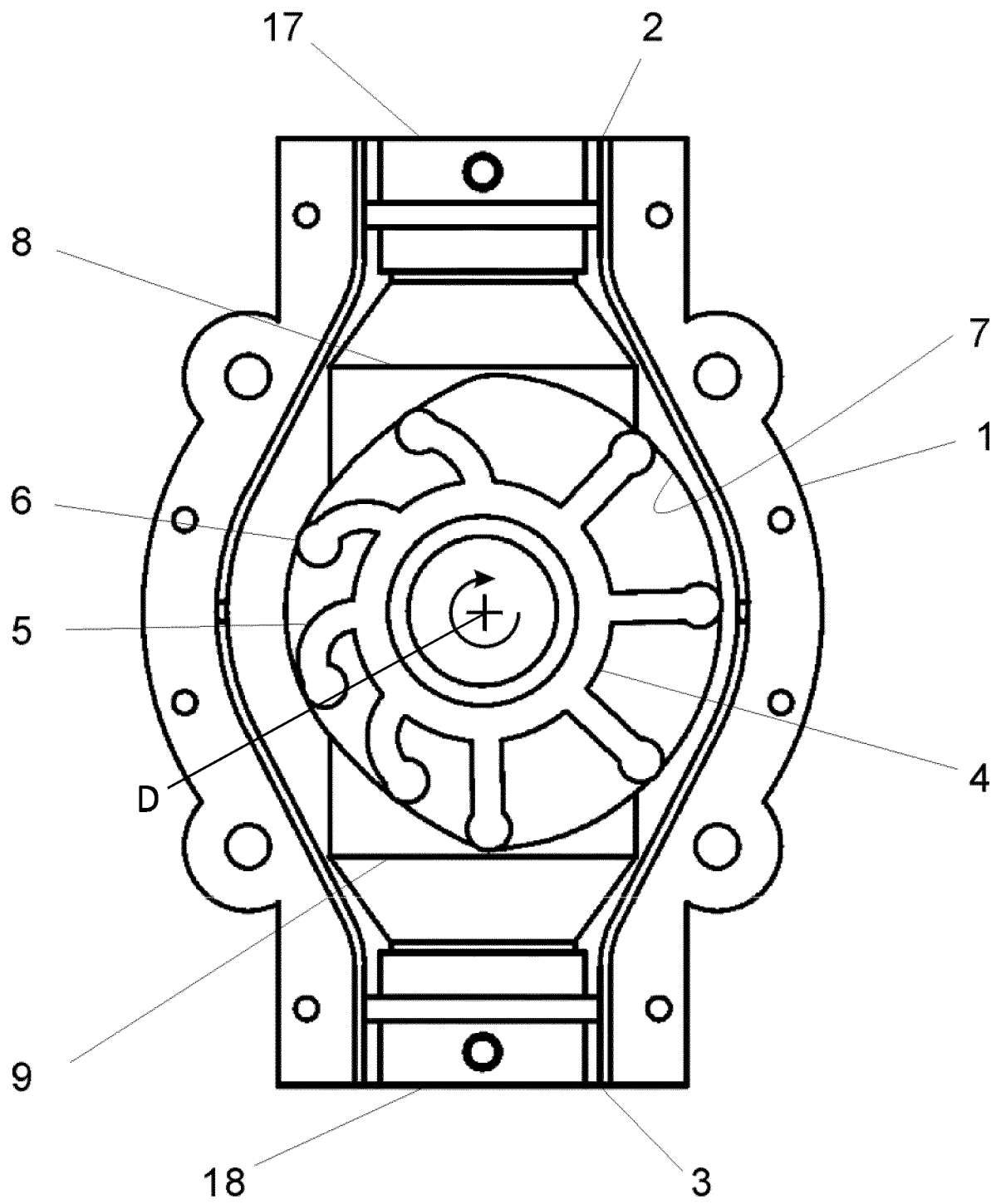


Fig.1

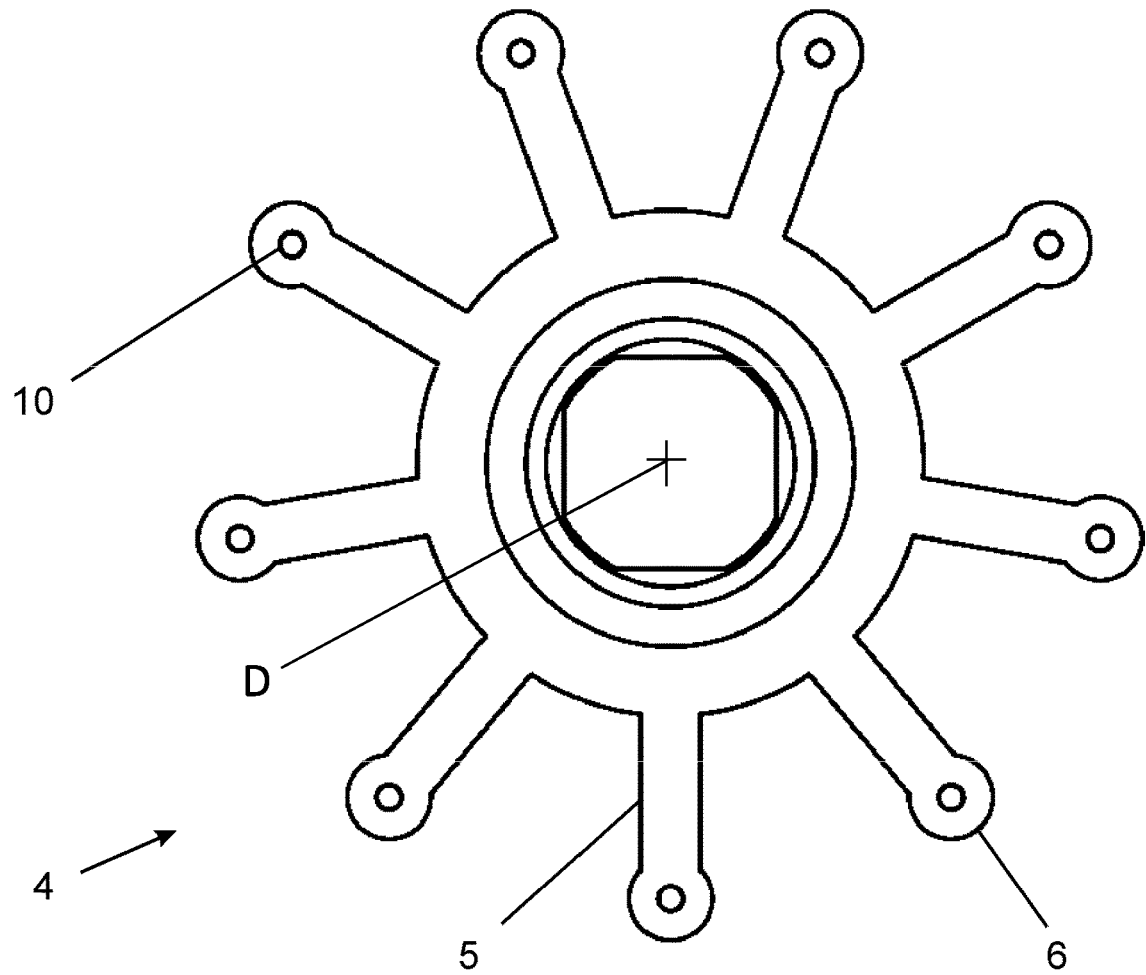


Fig.2

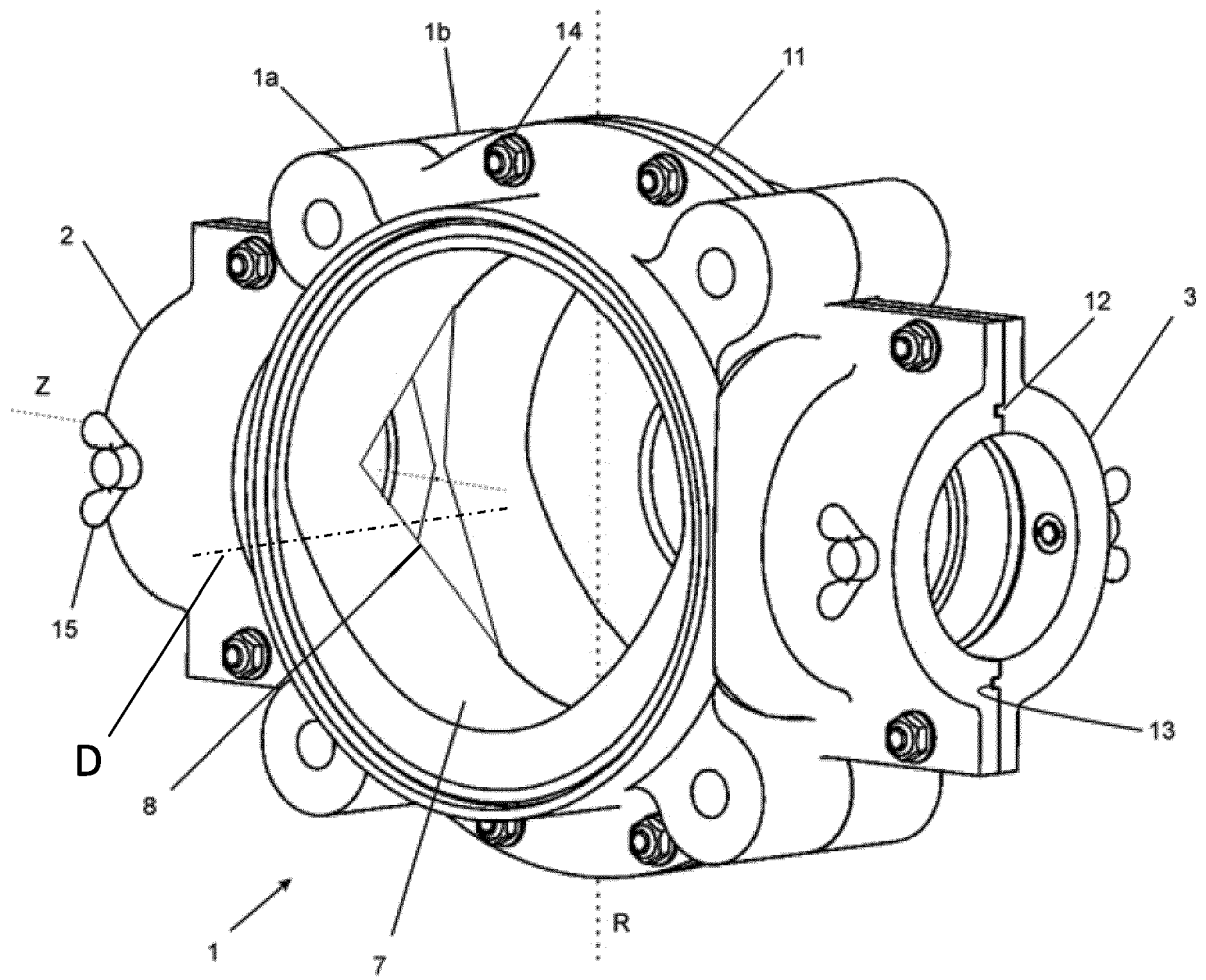


Fig.3

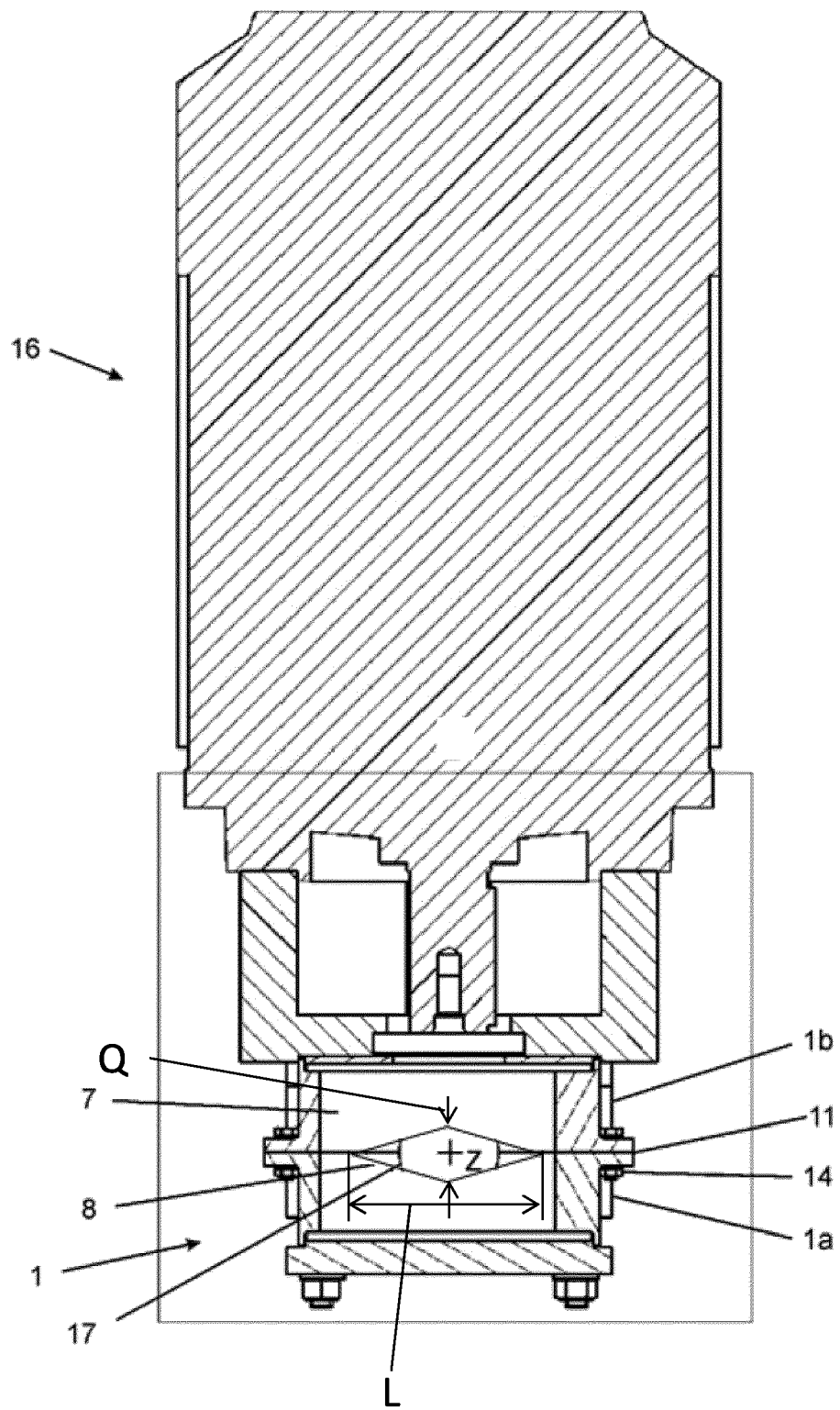


Fig. 4

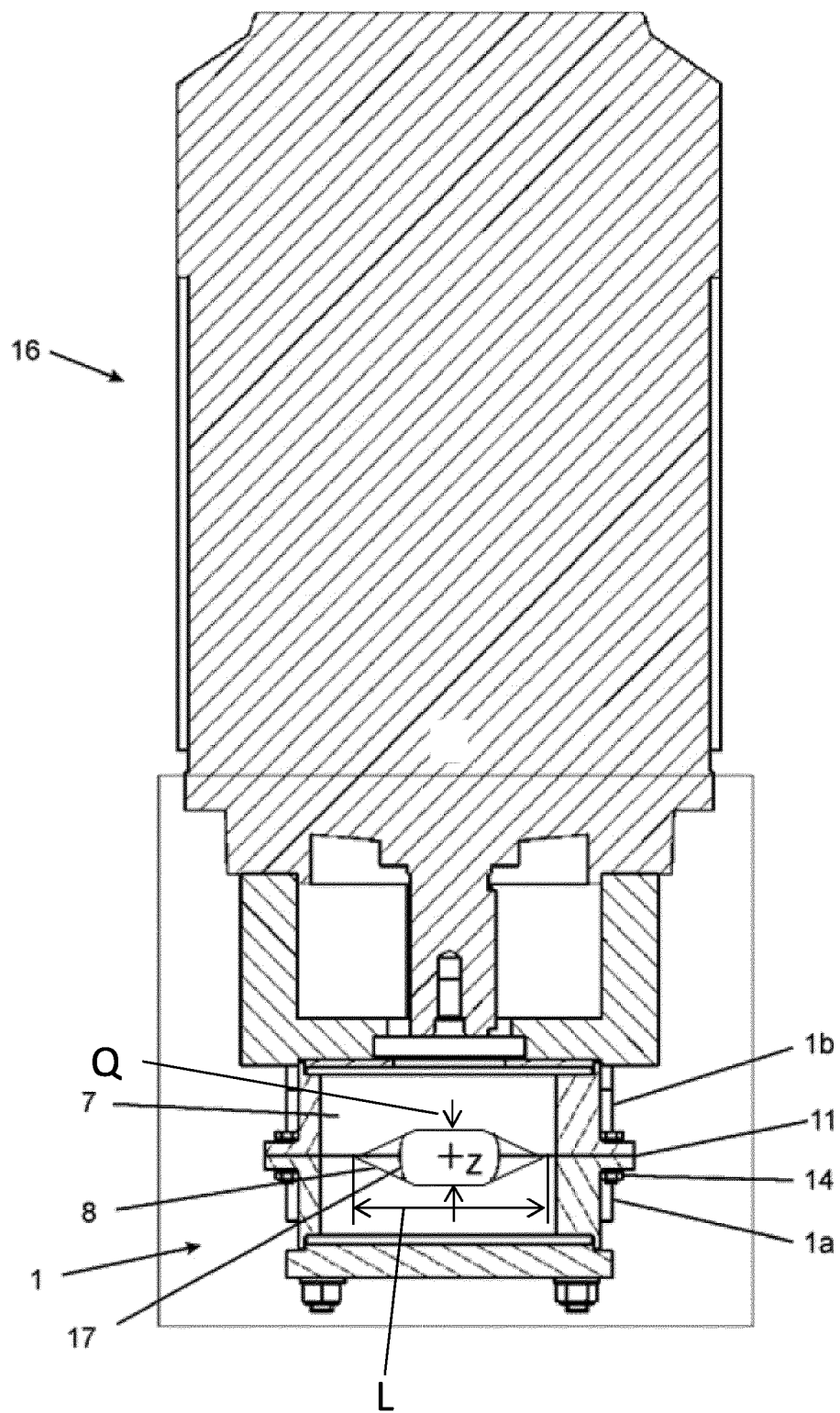


Fig. 5

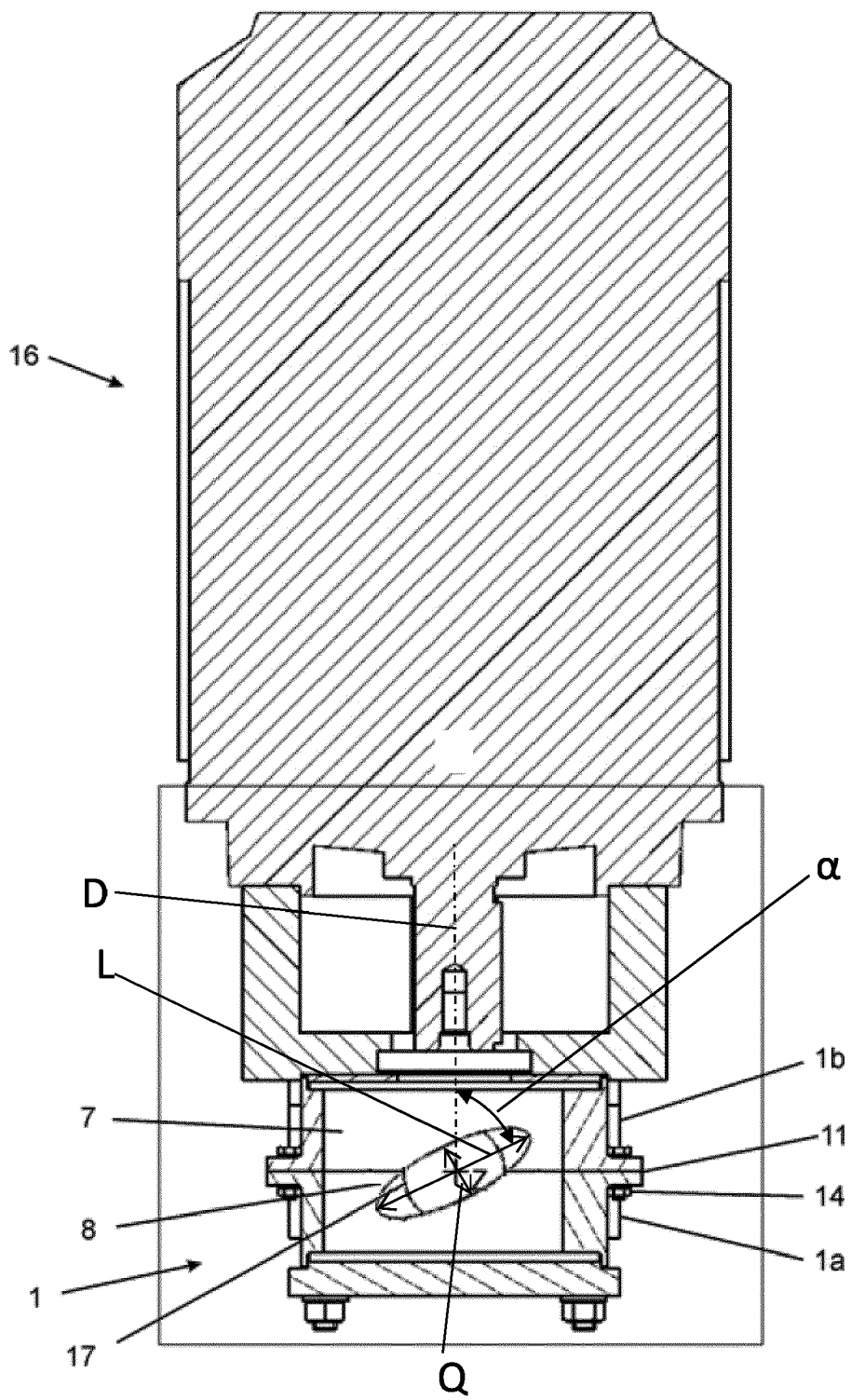


Fig. 6

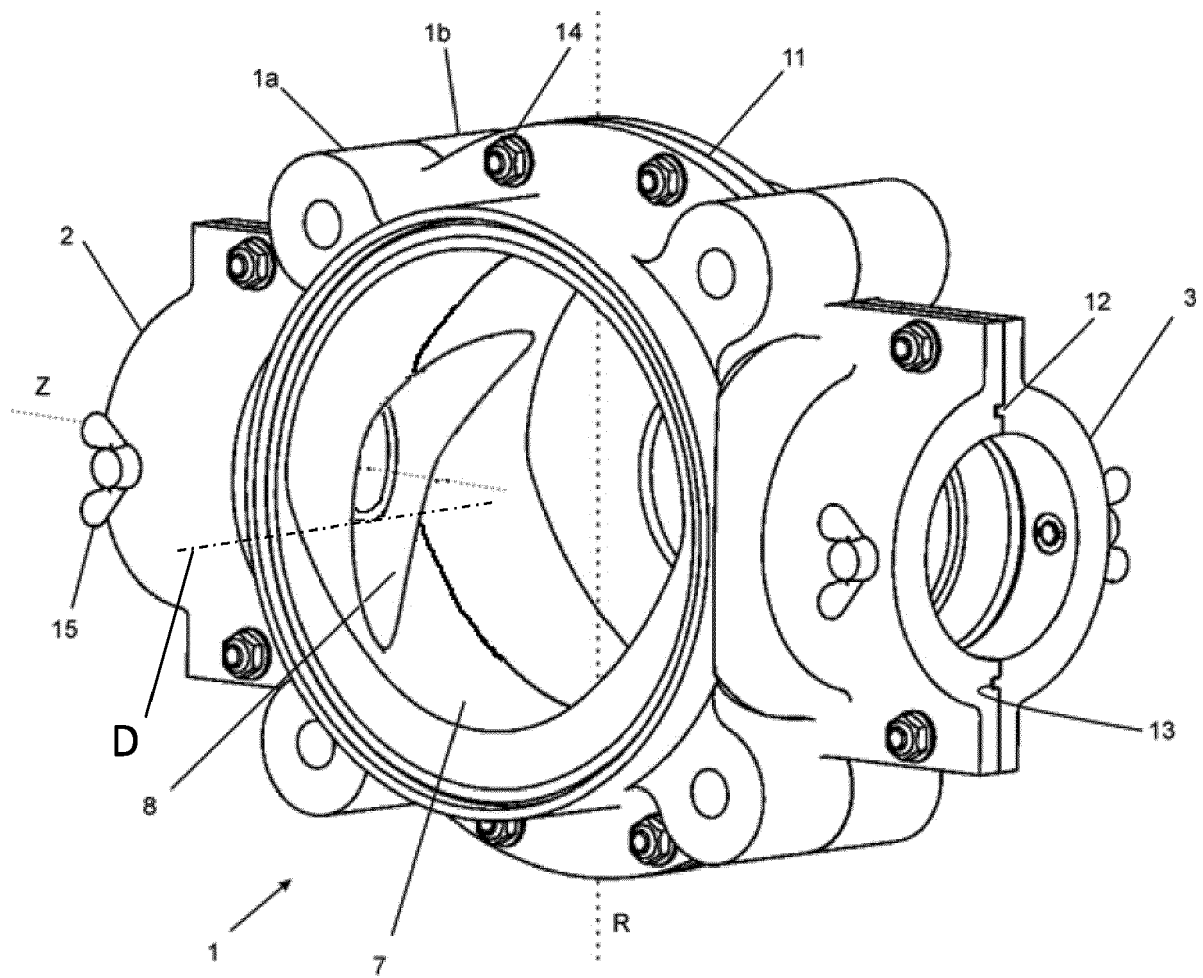


Fig. 7

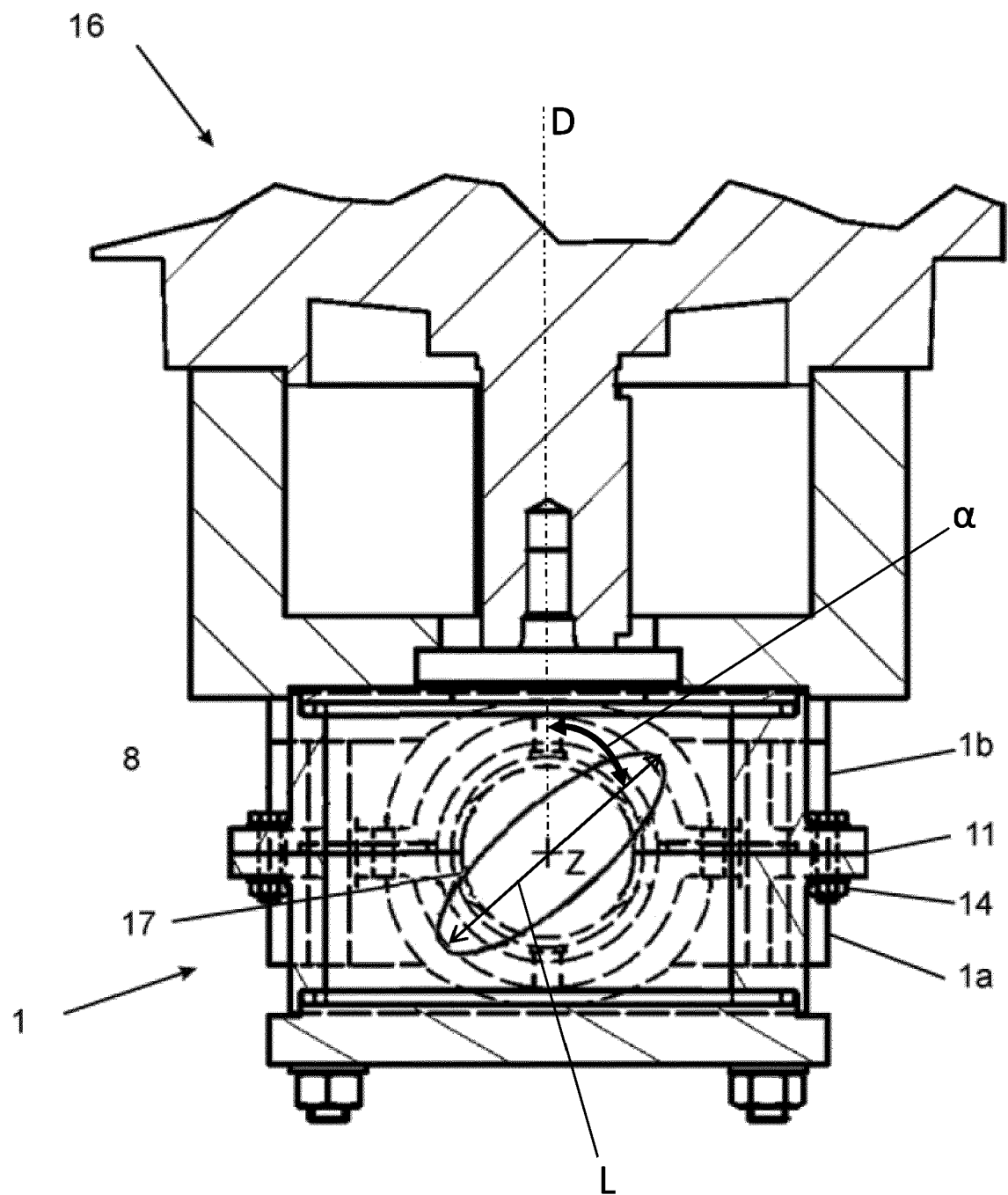


Fig. 8

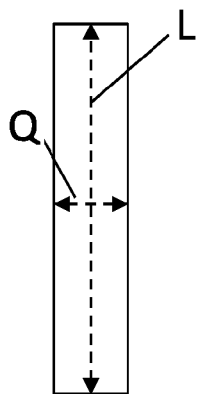


Fig. 9

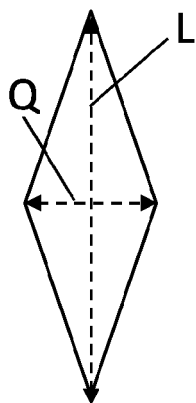


Fig. 10

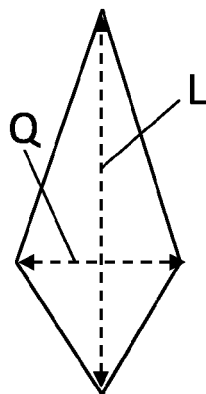


Fig. 11

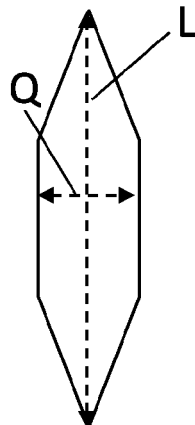


Fig. 12

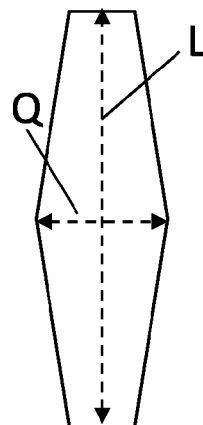


Fig. 13

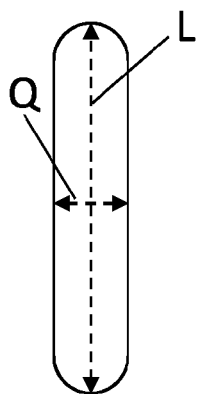


Fig. 14

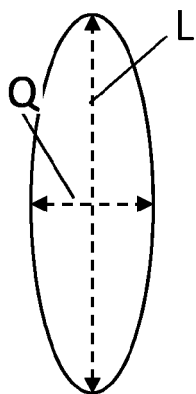


Fig. 15

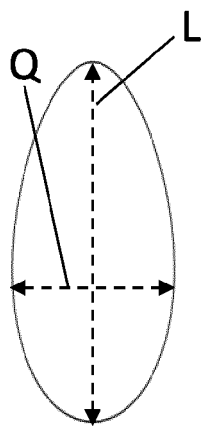


Fig. 16

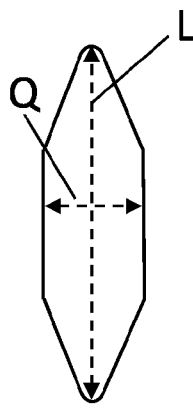


Fig. 17

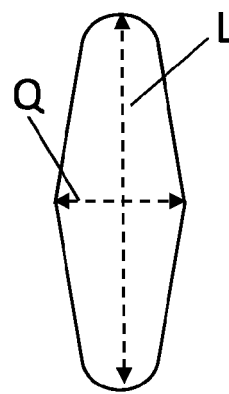


Fig. 18

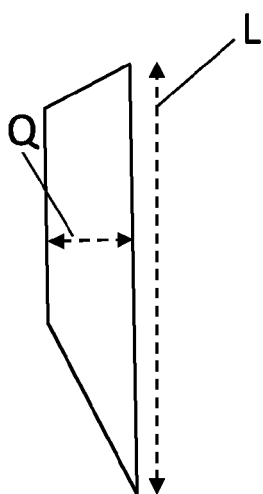


Fig. 19

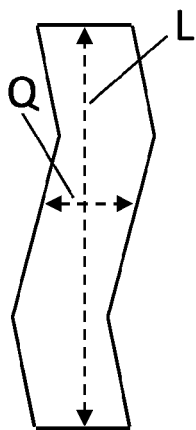


Fig. 20

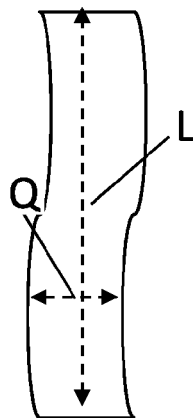


Fig. 21

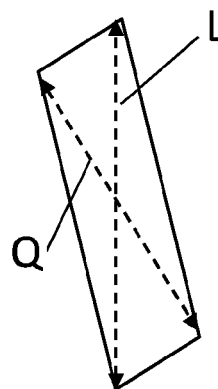


Fig. 22

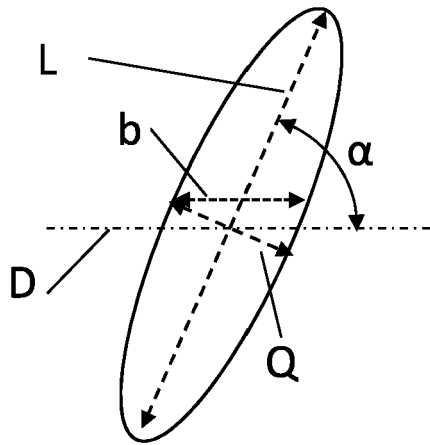


Fig. 23

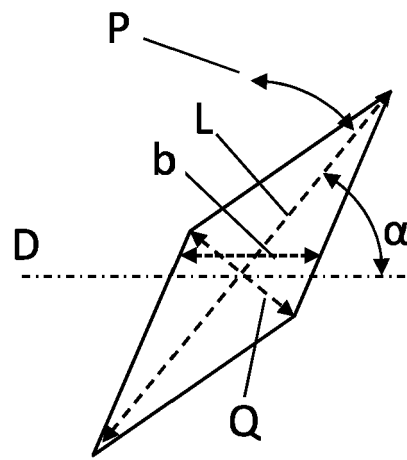


Fig. 24

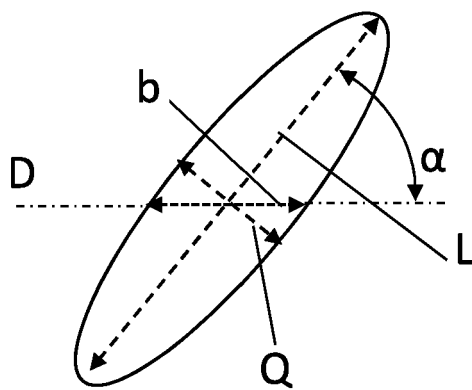


Fig. 25



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 16 6533

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	DE 830 161 C (EUGENE MAYUS DIPL ING; WALTER GEORGE SEE) 31. Januar 1952 (1952-01-31) * das ganze Dokument * * Seite 2, Zeile 18 - Zeile 29 * * Abbildungen 4,5 *	1-15	INV. F04C5/00 F04C15/06
X	DE 10 2010 062298 A1 (FINSTERWALDER UMWELTTECHNIK GMBH & CO KG [DE]) 6. Juni 2012 (2012-06-06) * das ganze Dokument * * Abbildungen 3-5 * * Ansprüche 1-9 *	1-6,15	
A	& EP 2 646 691 B1 (FINSTERWALDER UMWELTTECHNIK GMBH & CO KG [DE]) 17. Juni 2015 (2015-06-17)	7-14	
X	DE 11 91 231 B (JABSCO PUMP CO) 15. April 1965 (1965-04-15) * das ganze Dokument * * Abbildung 2 * * Spalte 1, Zeile 50 - Spalte 2, Zeile 33 *	1,3-6,15	
A	* Spalte 3, Zeile 35 - Spalte 4, Zeile 14 *	2,7-14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04C F01C
X	DE 82 23 151 U1 (GARDENA KRESS + KASTNER GMBH) 25. November 1982 (1982-11-25) * das ganze Dokument * * Abbildungen 2,3 * * Seite 4, Zeile 15 - Zeile 20 *	1,2,4-15	
X	GB 1 059 902 A (HYPRO INC) 22. Februar 1967 (1967-02-22) * das ganze Dokument * * Abbildungen 2-4 * * Seite 1, Zeile 32 - Zeile 58 * * Seite 2, Zeile 13 - Zeile 30 *	1,2,4,6, 15	
A		3,5,7-14	
	-/--		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 24. August 2018	Prüfer Sbresny, Heiko
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 18 16 6533

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)
A	US 945 953 A (HUGHES SAMUEL [CA]) 11. Januar 1910 (1910-01-11) * das ganze Dokument * * Abbildung 1 * -----	7-14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 24. August 2018	Prüfer Sbresny, Heiko
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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 16 6533

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.

24-08-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 830161 C	31-01-1952	BE 497615 A	15-09-1950
		DE 830161 C	31-01-1952
		FR 1023511 A	19-03-1953
		LU 30267 A1	24-08-2018
		US 2663263 A	22-12-1953
DE 102010062298 A1	06-06-2012	DE 102010062298 A1	06-06-2012
		DK 2646691 T3	28-09-2015
		EP 2646691 A2	09-10-2013
		WO 2012072746 A2	07-06-2012
DE 1191231 B	15-04-1965	KEINE	
DE 8223151 U1	25-11-1982	KEINE	
GB 1059902 A	22-02-1967	KEINE	
US 945953 A	11-01-1910	KEINE	

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

- EP 2646691 B1 [0006]