



(11) **EP 3 320 976 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**16.05.2018 Patentblatt 2018/20**

(51) Int Cl.:  
**B04B 1/20 (2006.01) B04B 11/06 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **16198937.1**

(22) Anmeldetag: **15.11.2016**

(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:  
**MA MD**

(72) Erfinder:  
• **Nägeli, Mark**  
**5504 Othmsingen (CH)**  
• **Salzmann, Roger**  
**5013 Niedergösgen (CH)**  
• **Zubler, Marc**  
**5102 Rapperswil (CH)**  
• **Mathys, Manuel**  
**5742 Kölliken (CH)**

(71) Anmelder: **Ferrum AG**  
**5503 Schafisheim (CH)**

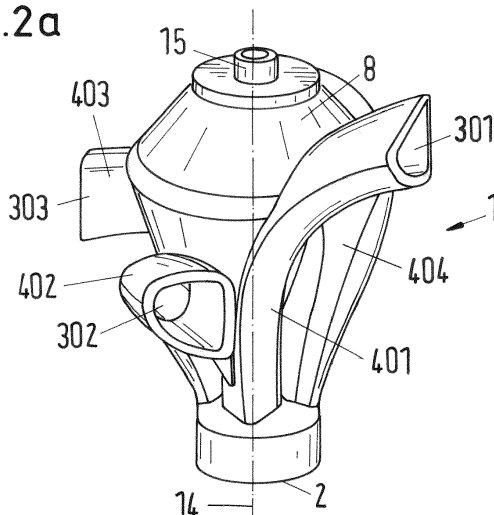
(74) Vertreter: **Intellectual Property Services GmbH**  
**Langfeldstrasse 88**  
**8500 Frauenfeld (CH)**

(54) **EINLAUFVORRICHTUNG FÜR EINE DEKANTERZENTRIFUGE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Einlaufvorrichtung (1) zur Einspeisung eines Ausgangsprodukts in eine Einfüllzone einer Dekanterzentrifuge. Die Einlaufvorrichtung (1) umfasst eine Eintrittsöffnung (2) zur Einbringung des Ausgangsprodukts in die Einlaufvorrichtung (1), wenigstens eine erste Austrittsöffnung (301) und eine von der ersten Austrittsöffnung (301) verschiedene zweite Austrittsöffnung (302) zur Einspeisung des Ausgangsprodukts aus der Einlaufvorrichtung (1) in die Einfüllzone. Zudem umfasst die Einlaufvorrichtung (1) eine Verbindungseinrichtung (4), über welche die Eintrittsöffnung (2)

mit der ersten Austrittsöffnung (301) und der zweiten Austrittsöffnung (302) strömungsverbunden ist. Um in der Einfüllzone in Umfangsrichtung eine homogene Verteilung des Ausgangsprodukts sicherzustellen, umfasst die Verbindungseinrichtung (4) einen ersten Kanal (401) und einen vom ersten Kanal (401) verschiedenen zweiten Kanal (402), wobei die erste Austrittsöffnung (301) über den ersten Kanal (401) mit der Eintrittsöffnung (2) strömungsverbunden ist und die zweite Austrittsöffnung (302) über den zweiten Kanal (402) mit der Eintrittsöffnung (2) strömungsverbunden ist.

Fig.2a



EP 3 320 976 A1

## Beschreibung

### Einlaufvorrichtung für eine Dekanterzentrifuge

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Einlaufvorrichtung für eine Dekanterzentrifuge gemäss dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 1. Die Erfindung betrifft weiter eine Zentrifugentrommel für eine Dekanterzentrifuge gemäss Anspruch 14 und eine Dekanterzentrifuge gemäss Anspruch 15.

**[0002]** Derartige Einlaufvorrichtungen finden Anwendung in Dekanterzentrifugen. Dekanterzentrifugen umfassen dabei eine rotierende Zentrifugentrommel und ein mit der Zentrifugentrommel mitrotierendes Fördererelement, welches sich innerhalb der Zentrifugentrommel befindet. Das Fördererelement ist als schneckenförmige Hohlwelle ausgeführt und erstreckt sich zumindest teilweise über die Länge der Zentrifugentrommel. Das Ausgangsprodukt wird in Form einer Suspension über ein Zubringerrohr der Dekanterzentrifuge in die Hohlwelle eingebracht und über Öffnungen an der Umfangsfläche der Hohlwelle in einer Einfüllzone an die Zentrifugentrommel abgegeben und auszentrifugiert. Die Zentrifugentrommel weist eine geschlossene Mantelfläche auf, auf welcher sich der Feststoffanteil im Zentrifugalfeld zu einem Kuchen absetzt, welcher durch das schneckenförmige Fördererelement in axialer Richtung gefördert und über eine Auslassvorrichtung ausgestossen wird.

**[0003]** Um das Ausgangsprodukt vom Zubringerrohr in die Hohlwelle einzuleiten, ist nun in der Hohlwelle eine Einlaufvorrichtung angeordnet. Eine bekannte Einlaufvorrichtung umfasst dabei eine Eintrittsöffnung, über welche das Ausgangsprodukt in die Einlaufvorrichtung eingebracht werden kann. Zudem umfasst die Einlaufvorrichtung wenigstens eine erste Austrittsöffnung und eine von der ersten Austrittsöffnung verschiedene zweite Austrittsöffnung zur Einspeisung des Ausgangsprodukts aus der Einlaufvorrichtung in die Einfüllzone. Die Eintrittsöffnung ist mit der ersten Austrittsöffnung und der zweiten Austrittsöffnung über eine Verbindungseinrichtung strömungsverbunden.

**[0004]** Zur Erläuterung dieser Einlaufvorrichtung wird im Folgenden auf die Fig. 1 Bezug genommen, anhand derer der zuvor beschriebene Stand der Technik etwas näher beschrieben wird. Zur Unterscheidung des Standes der Technik von der vorliegenden Erfindung sind die Bezugszeichen, die sich auf Merkmale von bekannten Beispielen beziehen mit einem Hochkomma versehen, während Merkmale erfindungsgemässer Ausführungsbeispiele mit Bezugszeichen versehen sind, die kein Hochkomma tragen.

**[0005]** Fig. 1 zeigt eine Schnittdarstellung einer Zentrifugentrommel 9' einer Dekanterzentrifuge (nicht gezeigt) mit einem Fördererelement 10' und einer bekannten Einlaufvorrichtung 1'.

**[0006]** Gemäss Fig.1 ist die Zentrifugentrommel 9'in der Dekanterzentrifuge über Lagerelemente 11' rotierbar gelagert. Innerhalb der Zentrifugentrommel 9' ist das mit-

rotierende Fördererelement 10' ebenfalls über Lagerelemente 11' rotierbar gelagert. Das Fördererelement 10' ist als schneckenförmige Hohlwelle ausgeführt und erstreckt sich zumindest teilweise über die Länge der Zentrifugentrommel 9'. Das Ausgangsprodukt wird in Form einer Suspension über ein Zubringerrohr 12' der Dekanterzentrifuge in die Hohlwelle eingebracht und über Öffnungen an der Umfangsfläche der Hohlwelle in einer Einfüllzone 13' an die Zentrifugentrommel 9' abgegeben und auszentrifugiert. Die Zentrifugentrommel 9' weist eine geschlossenen Mantelfläche auf, auf welcher sich der Feststoffanteil im Zentrifugalfeld zu einem Kuchen absetzt, welcher durch das schneckenförmige Fördererelement 10' in axialer Richtung gefördert und über eine Auslassvorrichtung ausgestossen wird.

**[0007]** Um das Ausgangsprodukt vom Zubringerrohr 12' in die Hohlwelle einzuleiten, ist in der Hohlwelle eine bekannte Einlaufvorrichtung 1' angeordnet. Gemäss Fig. 1 umfasst die bekannte Einlaufvorrichtung 1' dabei eine Eintrittsöffnung 2', über welche das Ausgangsprodukt in die Einlaufvorrichtung 1' eingebracht wird. Die Eintrittsöffnung 2' verläuft koaxial zu einer Längsachse 14' der Einlaufvorrichtung 1'. Zudem umfasst die Einlaufvorrichtung 1' eine erste Austrittsöffnung 301' und eine von der ersten Austrittsöffnung 301' verschiedene zweite Austrittsöffnung (nicht gezeigt) zur Einspeisung des Ausgangsprodukts aus der Einlaufvorrichtung 1' in die Einfüllzone 13' der Dekanterzentrifuge. Die erste Austrittsöffnung 301' und die zweite Austrittsöffnung sind radial zu der Längsachse 14' angeordnet. Die Eintrittsöffnung 2' ist mit der ersten Austrittsöffnung 301' und der zweiten Austrittsöffnung über eine Verbindungseinrichtung 4' der Einlaufvorrichtung 1' strömungsverbunden. Die Verbindungseinrichtung 4' ist in Form eines Kanals ausgebildet, der das Ausgangsprodukt von der Eintrittsöffnung 2' zu der ersten Austrittsöffnung 301' und der zweiten Austrittsöffnung leitet.

**[0008]** Während des Betriebs der Dekanterzentrifuge wird das Ausgangsprodukt von dem Zubringerrohr 12' der Dekanterzentrifuge über die Eintrittsöffnung 2' in die Einlaufvorrichtung 1' eingeführt. Das Ausgangsprodukt sammelt sich in der Verbindungseinrichtung 4' und wird dann aufgrund der Rotation der Einlaufvorrichtung 1' über die erste Austrittsöffnung 301' und die zweite Austrittsöffnung in die Einfüllzone 13' eingespeist. Das Ausgangsprodukt wird demnach in der Verbindungseinrichtung 4' von einer axialen in eine radiale Richtung umgelenkt.

**[0009]** Ein wesentlicher Nachteil der beschriebenen Einlaufvorrichtung besteht darin, dass das Ausgangsprodukt in Umfangsrichtung der Zentrifugentrommel inhomogen in die Einfüllzone der Dekanterzentrifuge eingespeist wird. Infolgedessen wird das Ausgangsprodukt in der Einfüllzone an die Zentrifugentrommel ungleichmässig abgegeben und auszentrifugiert. Dadurch weist der sich an der Innenfläche der Zentrifugentrommel absetzende Kuchen in Umfangsrichtung der Zentrifugentrommel eine variierende Dicke auf.

**[0010]** Dies wirkt sich negativ auf die Förderung und Ausstossung des Kuchens in der Zentrifugentrommel durch das schneckenförmige Förderelement aus.

**[0011]** Ausserdem entsteht durch die variierende Dicke des Kuchens eine Unwucht an der rotierenden Zentrifugentrommel. Diese führt zu zusätzlichen Schwingungen der Zentrifugentrommel, welche sich negativ auf die Lagerung der Zentrifugentrommel auswirkt und zu verstärktem Verschleiss führt.

**[0012]** Zudem ist das Ausgangsprodukt in der bekannten Einlaufvorrichtung erhöhten Turbulenzen ausgesetzt, was mit zusätzlichen Strömungsverlusten und Schwingungen einhergeht.

**[0013]** Aufgabe der Erfindung ist es eine Einlaufvorrichtung für eine Dekanterzentrifuge bereitzustellen, mittels welcher das Ausgangsprodukt in Umfangsrichtung der Zentrifugentrommel optimiert, insbesondere homogen bzw. gleichmässig verteilt, in die Einfüllzone der Dekanterzentrifuge eingespeist werden kann.

**[0014]** Die diese Aufgabe lösenden Gegenstände der Erfindung sind durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1 gekennzeichnet.

**[0015]** Die abhängigen Ansprüche beziehen sich auf besonders vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung.

**[0016]** Die Erfindung betrifft somit eine Einlaufvorrichtung zur Einspeisung eines Ausgangsprodukts in eine Einfüllzone einer Dekanterzentrifuge, umfassend eine Eintrittsöffnung zur Einbringung des Ausgangsprodukts in die Einlaufvorrichtung, wenigstens eine erste Austrittsöffnung und eine von der ersten Austrittsöffnung verschiedene zweite Austrittsöffnung zur Einspeisung des Ausgangsprodukts aus der Einlaufvorrichtung in die Einfüllzone, und einer Verbindungseinrichtung, über welche die Eintrittsöffnung mit der ersten Austrittsöffnung und der zweiten Austrittsöffnung strömungsverbunden ist.

**[0017]** Erfindungsgemäss umfasst die Verbindungseinrichtung einen ersten Kanal und einen vom ersten Kanal verschiedenen zweiten Kanal, wobei die erste Austrittsöffnung über den ersten Kanal mit der Eintrittsöffnung strömungsverbunden ist und die zweite Austrittsöffnung über den zweiten Kanal mit der Eintrittsöffnung strömungsverbunden ist.

**[0018]** Im Rahmen dieser Erfindung ist unter dem Begriff "strömungsverbunden" zu verstehen, dass der erste Kanal und zweite Kanal derart ausgebildet sind, dass das in die Einlaufvorrichtung einströmende Ausgangsprodukt zumindest teilweise auf die erste Austrittsöffnung und zweite Austrittsöffnung unabhängig voneinander verteilt werden kann. Beispielsweise können sich der erste Kanal und/oder der zweite Kanal zumindest teilweise von der ersten Austrittsöffnung und/oder der zweiten Austrittsöffnung bis zur Eintrittsöffnung erstrecken. D.h. der erste Kanal und/oder der zweite Kanal können sich durchgehend und unabhängig voneinander von der ersten Austrittsöffnung und/oder der zweiten Austrittsöffnung bis zur Eintrittsöffnung erstrecken oder der erste Kanal und/oder der zweite Kanal sind nicht durchgehend

von der ersten Austrittsöffnung und/oder der zweiten Austrittsöffnung bis zur Eintrittsöffnung ausgebildet. Auch ist es möglich, dass der erste Kanal und/oder der zweite Kanal über den jeweiligen anderen Kanal im Wesentlichen mit der Eintrittsöffnung strömungsverbunden ist.

**[0019]** Dies im Unterschied zum Stand der Technik, wo die Verbindungseinrichtung nicht durch mehrere Kanäle sondern durch einen einzigen Kanal meist in Form der Einlaufvorrichtung selbst ausgebildet ist, welcher das Ausgangsprodukt von der Eintrittsöffnung zu der ersten Austrittsöffnung und der zweiten Austrittsöffnung leitet. Hierdurch wird das Ausgangsprodukt nicht selektiv an die erste Austrittsöffnung und die zweite Austrittsöffnung geleitet.

**[0020]** Im Rahmen dieser Erfindung können der erste Kanal und der zweite Kanal unterschiedliche Querschnittsgeometrien aufweisen. So kann der Querschnitt des ersten Kanals und des zweiten Kanals beispielsweise n-eckig, kreisförmig oder oval ausgebildet sein. Auch ist es möglich, dass die Querschnittsgeometrie des ersten Kanals und/oder des zweiten Kanals über die Länge des jeweiligen Kanals variiert.

**[0021]** Weiter kann im Rahmen der Erfindung die Eintrittsöffnung koaxial zu einer Längsachse der Einlaufvorrichtung verlaufen. Die erste Austrittsöffnung und/oder die zweite Austrittsöffnung können radial zu der Längsachse verlaufen. Der erste Kanal und/oder der zweite Kanal können somit zu der Längsachse gekrümmt verlaufen, so dass durch den ersten Kanal und/oder den zweiten Kanal im Wesentlichen eine gezielte Umlenkung des Ausgangsprodukts von einer axialen Richtung in eine radiale Richtung erfolgt. Auch können die erste Austrittsöffnung und die zweite Austrittsöffnung entlang der Längsachse versetzt angeordnet sein. Weiter können die Eintrittsöffnung, die erste Austrittsöffnung und die zweite Austrittsöffnung in unterschiedlichen Ebenen liegen.

**[0022]** Zudem kann im Rahmen der Erfindung die Einlaufvorrichtung neben der ersten Austrittsöffnung und der zweiten Austrittsöffnung weitere Austrittsöffnungen aufweisen, welche ebenfalls über einen separaten Kanal mit der Eintrittsöffnung strömungsverbunden sind. D.h. im Rahmen der Erfindung kann die Einlaufvorrichtung neben dem ersten Kanal und dem zweiten Kanal auch weitere Kanäle aufweisen.

**[0023]** Ein wesentlicher Vorteil der erfindungsgemässen Einlaufvorrichtung liegt darin, dass das Ausgangsprodukt in Umfangsrichtung der Zentrifugentrommel optimiert, insbesondere homogen bzw. gleichmässig verteilt, in die Einfüllzone der Dekanterzentrifuge eingespeist wird. Infolgedessen wird das Ausgangsprodukt in der Einfüllzone gleichmässig an die Zentrifugentrommel abgegeben und auszentrifugiert. Dadurch weist der sich an der Innenfläche der Zentrifugentrommel absetzende Kuchen in Umfangsrichtung der Zentrifugentrommel eine einheitliche Dicke auf.

**[0024]** Dies wirkt sich positiv auf die Förderung und Ausstossung des Kuchens in der Zentrifugentrommel

durch das schneckenförmige Förderelement aus.

**[0025]** Ausserdem wird durch die einheitliche Dicke des Kuchens eine Unwucht an der rotierenden Zentrifugentrommel verhindert, so dass zusätzliche Schwingungen der Zentrifugentrommel, welche sich negativ auf die Lagerung der Zentrifugentrommel auswirken und zu verstärktem Verschleiss führen, vermieden werden können.

**[0026]** Zudem ist das Ausgangsprodukt in der erfindungsgemässen Einlaufvorrichtung geringeren Turbulenzen ausgesetzt, was sich positiv auf die Strömungsverluste und Schwingungen auswirkt.

**[0027]** In einem für die Praxis sehr wichtigen Ausführungsbeispiel erstreckt sich der erste Kanal durchgehend von der ersten Austrittsöffnung bis zu der Eintrittsöffnung, und der zweite Kanal erstreckt sich durchgehend von der zweiten Austrittsöffnung bis zu der Eintrittsöffnung. Hierdurch erfolgt aufgrund geringerer Verluste eine verbesserte Förderung des Ausgangsprodukts in der Einlaufvorrichtung.

**[0028]** Alternativ kann die Einlaufvorrichtung aber auch zwischen der Eintrittsöffnung und der ersten Austrittsöffnung und/oder der zweiten Austrittsöffnung eine Mischkammer aufweisen, und der erste Kanal sich durchgehend von der ersten Austrittsöffnung bis zu der Mischkammer erstrecken, und/oder der zweite Kanal sich durchgehend von der zweiten Austrittsöffnung bis zu der Mischkammer erstrecken. Das Ausgangsprodukt wird dadurch in der Mischkammer gesammelt bevor es in den ersten Kanal und/oder den zweiten Kanal geleitet wird. Aufgrund dieser Ausgestaltung der Einlaufvorrichtung erfolgt eine verbesserte Homogenisierung des Ausgangsprodukts in der Einlaufvorrichtung.

**[0029]** In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel nimmt die Querschnittsfläche des ersten Kanals von der Eintrittsöffnung zu der ersten Austrittsöffnung zu und/oder die Querschnittsfläche des zweiten Kanals nimmt von der Eintrittsöffnung zu der zweiten Austrittsöffnung zu. Infolgedessen wird eine verbesserte Verteilung des Ausgangsprodukts in der Einfüllzone erzielt und die Strömungsverluste in der Einlaufvorrichtung reduziert.

**[0030]** Als vorteilhaft hat es sich herausgestellt, wenn der erste Kanal unter einem vorgebbaren Winkel in die erste Austrittsöffnung mündet und/oder der zweite Kanal unter einem vorgebbaren Winkel in die zweite Austrittsöffnung mündet, so dass der erste Kanal und/oder der zweite Kanal einer Krümmung folgen. Hierdurch wird eine gezielte Einspeisung des Ausgangsprodukts in die Einfüllzone der Dekanterzentrifuge sichergestellt.

**[0031]** In einem für die Praxis sehr wichtigen Ausführungsbeispiel weist die Einlaufvorrichtung zusätzlich ein Befestigungselement zur Befestigung der Einlaufvorrichtung in der Einfüllzone auf. Über das Befestigungselement wird eine fixe oder lösbare Anbringung der Einlaufvorrichtung an der Hohlwelle in der Einfüllzone ermöglicht.

**[0032]** Bevorzugt, aber nicht notwendig, kann das Befestigungselement im Bereich der Eintrittsöffnung

und/oder an einem der Eintrittsöffnung entgegengesetzten Ende angeordnet sein. Infolgedessen wird die Herstellung der Einlaufvorrichtung vereinfacht und die Steifigkeit der Einlaufvorrichtung erhöht.

**[0033]** Das Befestigungselement kann z.B. als eine Scheibe ausgebildet sein. Hierdurch wird die Anbringung der Einlaufvorrichtung in der Einfüllzone weiter vereinfacht.

**[0034]** Des Weiteren ist es von Vorteil, wenn das Befestigungselement über ein Stützelement mit dem ersten Kanal und/oder dem zweiten Kanal verbunden ist. Mittels des Stützelements wird die Steifigkeit der Einlaufvorrichtung erhöht und der erste Kanal und/oder der zweite Kanal stabilisiert.

**[0035]** Auch hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn der erste Kanal und/oder der zweite Kanal wenigstens teilweise von einem Stabilisierungselement umgeben sind. Auch mittels des Stabilisierungselements kann die Steifigkeit der Einlaufvorrichtung erhöht und der erste Kanal und/oder der zweite Kanal stabilisiert werden. Die erste Austrittsöffnung und/oder die zweite Austrittsöffnung können dabei im Stabilisierungselement integriert sein.

**[0036]** Bevorzugt, aber nicht notwendig, kann das Stabilisierungselement als ein Gitter ausgebildet sein. Hierdurch kann das Gewicht der Einlaufvorrichtung reduziert werden.

**[0037]** In einem für die Praxis sehr wichtigen Ausführungsbeispiel ist die Einlaufvorrichtung mittels eines additiven Verfahrens hergestellt. Infolgedessen kann das Gewicht der Einlaufvorrichtung erheblich reduziert werden. Zudem ermöglicht das Additivverfahren die Herstellung einer Einlaufvorrichtung mit Kanälen komplexer Geometrie. Auch ist mittels des Additivverfahrens die Einlaufvorrichtung kostengünstig herstellbar.

**[0038]** Die vorliegende Erfindung betrifft weiter eine Zentrifugentrommel für eine Dekanterzentrifuge mit einer erfindungsgemässen Einlaufvorrichtung und eine Dekanterzentrifuge mit einer erfindungsgemässen Einlaufvorrichtung.

**[0039]** Im Folgenden wird die Erfindung an Hand der schematischen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Schnittdarstellung einer Zentrifugentrommel mit einem Förderelement und einer aus dem Stand der Technik bekannten Einlaufvorrichtung,

Fig. 2a ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Einlaufvorrichtung,

Fig. 2b eine Schnittdarstellung des Förderelements mit einer Einlaufvorrichtung nach Fig. 2a,

Fig. 3 ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Einlaufvorrichtung,

Fig. 4 ein drittes Ausführungsbeispiel einer erfin-

- erdungsgemässen Einlaufvorrichtung,
- Fig.5 ein viertes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Einlaufvorrichtung,
- Fig.6 ein fünftes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Einlaufvorrichtung und
- Fig.7 ein sechstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Einlaufvorrichtung.

**[0040]** Wie bereits erwähnt, zeigt Fig. 1 den Stand der Technik und wurde bereits eingangs eingehend erläutert, so dass hier auf eine weitere Diskussion verzichtet werden kann.

**[0041]** Fig. 2a zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Einlaufvorrichtung, das im Folgenden gesamthaft mit dem Bezugszeichen 1 bezeichnet wird. Die in den Fig. 2a bis Fig. 7 verwendeten Bezugszeichen tragen dabei kein Hochkomma, da sich diese Figuren auf Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung beziehen. Wie bereits oben erwähnt, tragen nur die Bezugszeichen der Fig. 1 ein Hochkomma, da sich diese auf den bekannten Stand der Technik bezieht.

**[0042]** Gemäss Fig.2a umfasst die Einlaufvorrichtung 1 eine Eintrittsöffnung 2, eine erste Austrittsöffnung 301, eine zweite Austrittsöffnung 302, eine dritte Austrittsöffnung 303 und eine vierte Austrittsöffnung 304 (in Fig.2a nicht dargestellt). Die Austrittsöffnungen 301, 302, 303, 304 sind verschieden voneinander ausgebildet. Wie bereits in Bezug auf Fig.1 erwähnt, dient die Eingangsöffnung 2 zur Einspeisung eines Ausgangsprodukts in die Einfüllzone der Dekanterzentrifuge und die Austrittsöffnungen 301, 302, 303, 304 zur Einspeisung des Ausgangsprodukts aus der Einlaufvorrichtung in die Einfüllzone. Die Einlaufvorrichtung 1 umfasst ferner eine Verbindungseinrichtung, über welche die Eintrittsöffnung 2 mit der ersten, zweiten, dritten und vierten Austrittsöffnung 301, 302, 303, 304 strömungsverbunden ist. Die Verbindungseinrichtung umfasst dabei einen ersten Kanal 401, einen zweiten Kanal 402, einen dritten Kanal 403 und einen vierten Kanal 404. Die Kanäle 401, 402, 403, 404 sind verschieden voneinander ausgebildet. Die erste Austrittsöffnung 301 ist über den ersten Kanal 401, die zweite Austrittsöffnung 302 über den zweiten Kanal 402, die dritte Austrittsöffnung 303 über den dritten Kanal 403, und die vierte Austrittsöffnung 304 über den vierten Kanal 404 mit der Eintrittsöffnung 2 strömungsverbunden.

**[0043]** Der erste, zweite, dritte und vierte Kanal 401, 402, 403, 404 erstreckt sich jeweils durchgehend von der ersten, zweiten, dritten und vierten Austrittsöffnung 301, 302, 303, 304 bis zur Eintrittsöffnung 2. Somit wird das in die Einlaufvorrichtung einströmende Ausgangsprodukt an der Eintrittsöffnung 2 auf die erste, zweite, dritte und vierte Austrittsöffnung 301, 302, 303, 304 verteilt. Der erste, zweite, dritte und vierte Kanal 401, 402, 403, 404 sind derart ausgebildet, dass die Querschnittsfläche

des jeweiligen Kanals von der Eintrittsöffnung 2 zu der ersten, zweiten, dritten und vierten Austrittsöffnung 301, 302, 303, 304 zunimmt. Zudem umfasst die Einlaufvorrichtung 1 ein Stabilisierungselement 8, das den ersten, zweiten, dritten und vierten Kanal 401, 402, 403, 404 teilweise umgibt. Die Einlaufvorrichtung 1 weist zudem am anderen Ende der Eintrittsöffnung 2 ein Aufnahmeelement in Form eines Zapfens 15 auf, das zur Aufnahme eines Befestigungselements 6 (Fig.2b) dient.

**[0044]** In dem Ausführungsbeispiel verlaufen die Eintrittsöffnung 2 koaxial zu einer Längsachse 14 der Einlaufvorrichtung 1 und die Austrittsöffnung 301, 302, 303, 304 radial zu der Längsachse 14. Der erste, zweite, dritte und vierte Kanal 401, 402, 403, 404 verlaufen somit unter einer Krümmung zu der Längsachse 14, so dass durch den ersten, zweiten, dritten und vierten Kanal 401, 402, 403, 404 im Wesentlichen eine gezielte Umlenkung des Ausgangsprodukts von einer axialen Richtung in eine radiale Richtung erfolgt. Zudem sind in diesem Ausführungsbeispiel die Austrittsöffnungen 301, 302, 303, 304 entlang der Längsachse 14 versetzt zueinander angeordnet.

**[0045]** Fig. 2b zeigt eine Schnittdarstellung eines Fördererelements 10 mit der oben beschriebenen Einlaufvorrichtung 1 nach Fig.2a. Wie aus Fig. 2b ersichtlich, ist die Einlaufvorrichtung 1 über ein Befestigungselement 6, das als eine Scheibe ausgebildet ist, an der Innenfläche des Fördererelements 10 befestigt.

**[0046]** Die Verbindung zwischen der Einlaufvorrichtung 1 und dem Befestigungselement 6 erfolgt über den Zapfen 15 der Einlaufvorrichtung 1, der mit einer Bohrung 16 des Befestigungselements 6 zusammenwirkt.

**[0047]** Fig. 3 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Einlaufvorrichtung 1. Im Unterschied zum Ausführungsbeispiel gemäss Fig.2a weist die Einlaufvorrichtung 1 kein Stabilisierungselement auf, das den ersten, zweiten, dritten und vierten Kanal 401, 402, 403, 404 teilweise umgibt. Die Einlaufvorrichtung 1 weist dagegen an einem der Eintrittsöffnung 2 entgegengesetzten Ende ein Befestigungselement 6 auf. Das Befestigungselement 6 ist als eine Scheibe ausgebildet und über Stützelemente 7 mit den Kanälen verbunden.

**[0048]** In Fig. 4 ist ein drittes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Einlaufvorrichtung 1 gezeigt. Die Einlaufvorrichtung 1 weist im Unterschied zu der Einlaufvorrichtung 1 gemäss Fig.3 eine Mischkammer 5 auf. Die Mischkammer 5 ist zwischen der Eintrittsöffnung 2 und der ersten, zweiten, dritten und vierten Austrittsöffnung 301, 302, 303, 304 angeordnet. Der erste, zweite, dritte und vierte Kanal 401, 402, 403, 404 erstreckt sich dabei durchgehend von der jeweiligen Austrittsöffnung 301, 302, 303, 304 bis zu der Mischkammer 5. In diesem Ausführungsbeispiel wird somit das Ausgangsprodukt in der Mischkammer gesammelt bevor es in den ersten, zweiten, dritten und vierten Kanal 401, 402, 403, 404 geleitet wird.

**[0049]** Fig. 5 zeigt ein viertes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Einlaufvorrichtung 1. Im Unter-

schied zum Ausführungsbeispiel gemäss Fig.2a weist die Einlaufvorrichtung 1 ein Stabilisierungselement 8 auf, das den ersten, zweiten, dritten und vierten Kanal 401, 402, 403, 404 vollständig umgibt. Die erste, zweite, dritte und vierte Austrittsöffnung 301, 302, 303, 304 sind dabei im Stabilisierungselement 8 integriert. Das Stabilisierungselement 8 dient gleichzeitig als ein Befestigungselement zur Anbringung der Einlaufvorrichtung 1 im Förderelement.

**[0050]** Fig. 6 zeigt ein fünftes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Einlaufvorrichtung 1. Im Unterschied zum Ausführungsbeispiel gemäss Fig.5 ist das Stabilisierungselement 8 nicht massiv sondern gitterartig ausgebildet. Zudem erstreckt sich das Stabilisierungselement 8 nur über einen Teil der Länge der Einlaufvorrichtung 1.

**[0051]** Fig. 7 zeigt ein sechstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Einlaufvorrichtung 1. Im Unterschied zum Ausführungsbeispiel gemäss Fig.2a weist die Einlaufvorrichtung 1 zusätzlich ein Befestigungselement 6 auf, das als Scheibe ausgebildet ist und im Bereich der Einlassöffnung 2 angeordnet ist.

#### Patentansprüche

1. Einlaufvorrichtung (1) zur Einspeisung eines Ausgangsprodukts in eine Einfüllzone einer Dekanterzentrifuge, umfassend eine Eintrittsöffnung (2) zur Einbringung des Ausgangsprodukts in die Einlaufvorrichtung (1), wenigstens eine erste Austrittsöffnung (301) und eine von der ersten Austrittsöffnung (301) verschiedene zweite Austrittsöffnung (302) zur Einspeisung des Ausgangsprodukts aus der Einlaufvorrichtung (1) in die Einfüllzone, und einer Verbindungseinrichtung (4), über welche die Eintrittsöffnung (2) mit der ersten Austrittsöffnung (301) und der zweiten Austrittsöffnung (302) strömungsverbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungseinrichtung (4) einen ersten Kanal (401) und einen vom ersten Kanal (401) verschiedenen zweiten Kanal (402) umfasst, wobei die erste Austrittsöffnung (301) über den ersten Kanal (401) mit der Eintrittsöffnung (2) strömungsverbunden ist und die zweite Austrittsöffnung (302) über den zweiten Kanal (402) mit der Eintrittsöffnung (2) strömungsverbunden ist.
2. Einlaufvorrichtung nach Anspruch 1, wobei der erste Kanal (401) sich durchgehend von der ersten Austrittsöffnung (301) bis zu der Eintrittsöffnung (2) erstreckt, und der zweite Kanal (402) sich durchgehend von der zweiten Austrittsöffnung (302) bis zu der Eintrittsöffnung (2) erstreckt.
3. Einlaufvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Einlaufvorrichtung (1) zwischen der Eintrittsöffnung (2) und der ersten Austrittsöffnung (301) und/oder der

zweiten Austrittsöffnung (302) eine Mischkammer (5) aufweist, und der erste Kanal (401) sich durchgehend von der ersten Austrittsöffnung (301) bis zu der Mischkammer (5) erstreckt, und/oder der zweite Kanal (402) sich durchgehend von der zweiten Austrittsöffnung (302) bis zu der Mischkammer (5) erstreckt.

4. Einlaufvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Querschnittsfläche des ersten Kanals (401) von der Eintrittsöffnung (2) zu der ersten Austrittsöffnung (301) zunimmt und/oder die Querschnittsfläche des zweiten Kanals (402) von der Eintrittsöffnung (2) zu der zweiten Austrittsöffnung (302) zunimmt.
5. Einlaufvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der erste Kanal (401) unter einem vorgebbaren Winkel in die erste Austrittsöffnung (301) mündet und/oder der zweite Kanal (402) unter einem vorgebbaren Winkel in die zweite Austrittsöffnung (302) mündet, so dass der erste Kanal (401) und/oder der zweite Kanal (402) einer Krümmung folgen.
6. Einlaufvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Einlaufvorrichtung (1) zusätzlich ein Befestigungselement (6) zur Befestigung der Einlaufvorrichtung (1) in der Einfüllzone aufweist.
7. Einlaufvorrichtung nach Anspruch 6, wobei das Befestigungselement (6) im Bereich der Eintrittsöffnung (2) und/oder an einem der Eintrittsöffnung (2) entgegengesetzten Ende angeordnet ist.
8. Einlaufvorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, wobei das Befestigungselement (6) als eine Scheibe ausgebildet ist.
9. Einlaufvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, wobei das Befestigungselement (6) über ein Stützelement (7) mit dem ersten Kanal (401) und/oder dem zweiten Kanal (402) verbunden ist.
10. Einlaufvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei der erste Kanal (401) und/oder der zweite Kanal (402) wenigstens teilweise von einem Stabilisierungselement (8) umgeben sind.
11. Einlaufvorrichtung nach Anspruch 10, wobei die erste Austrittsöffnung (301) und/oder die zweite Austrittsöffnung (302) im Stabilisierungselement (8) integriert sind.
12. Einlaufvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei das Stabilisierungselement (8) als ein Gitter ausgebildet ist.
13. Einlaufvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis

12, wobei die Einlaufvorrichtung (1) mittels eines additiven Verfahrens hergestellt ist.

14. Zentrifugentrommel (9) für eine Dekanterzentrifuge mit einer Einlaufvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13. 5
15. Dekanterzentrifuge mit einer Zentrifugentrommel (9) nach Anspruch 14 und/oder einer Einlaufvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

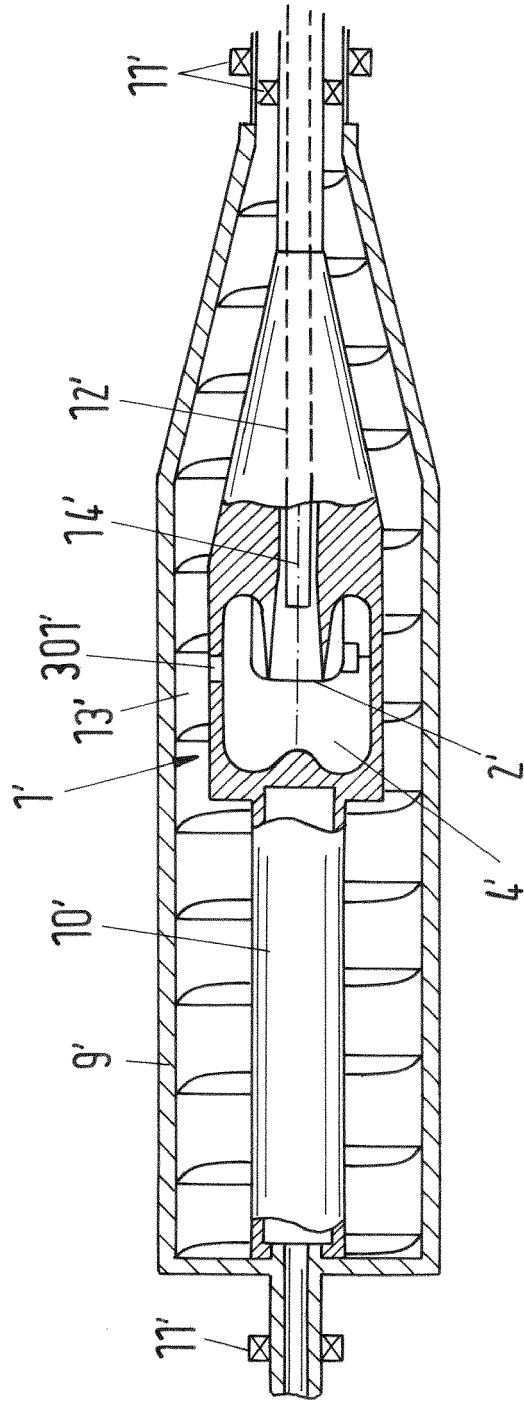


Fig.1

Fig.2a

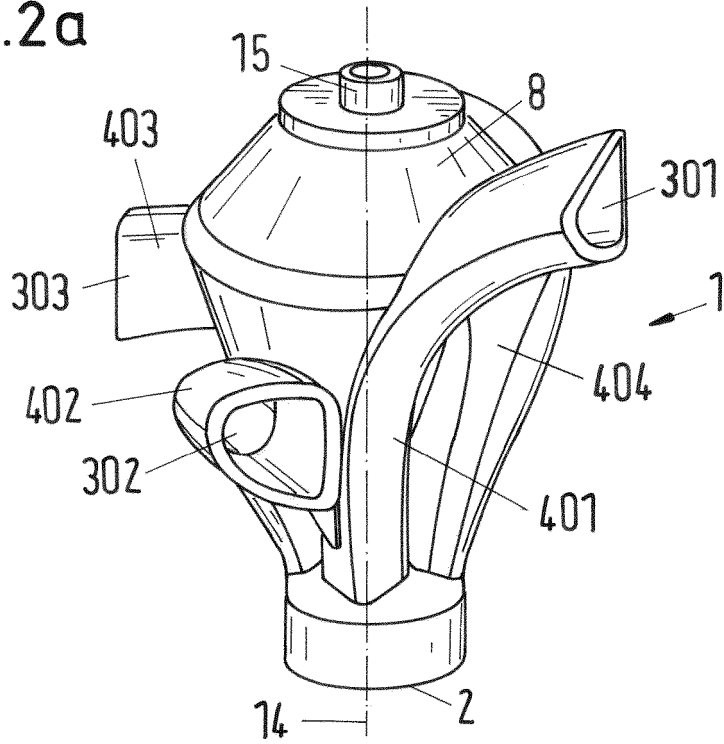


Fig.2b

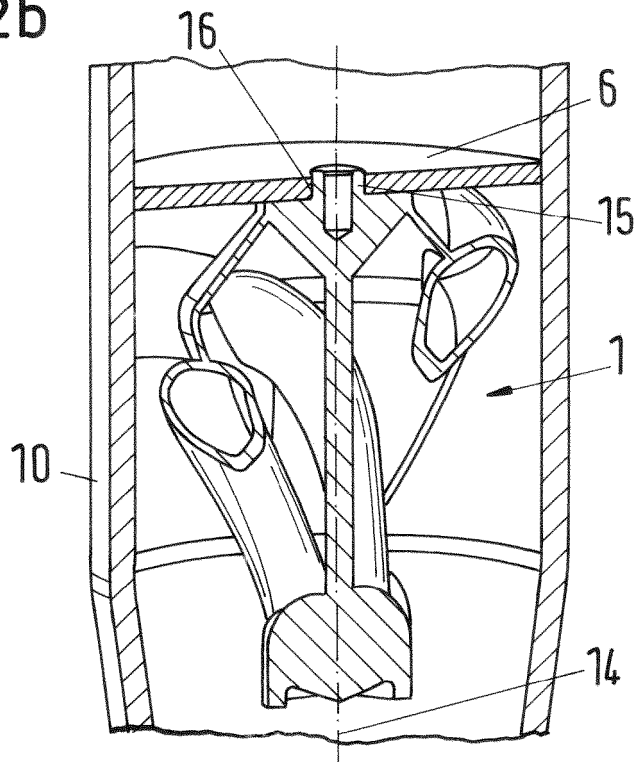


Fig.3

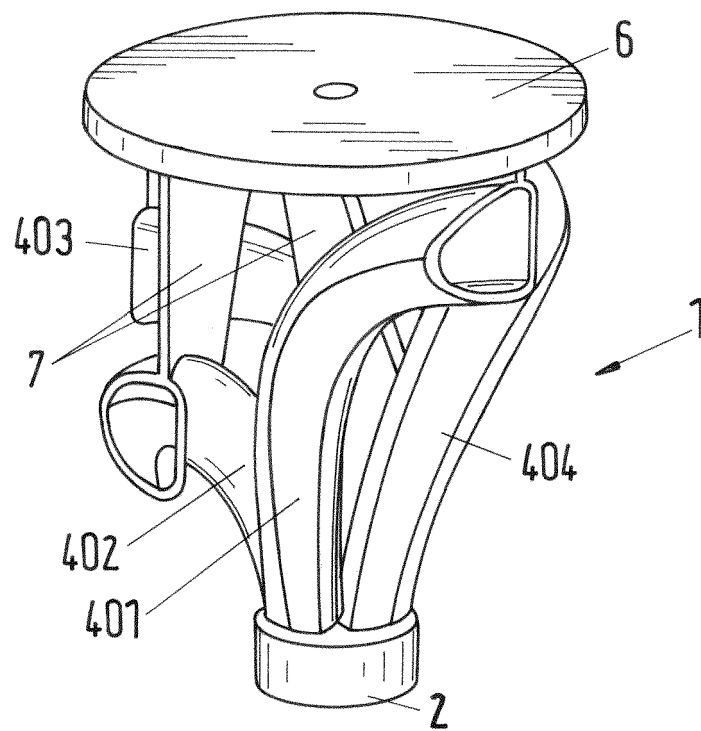


Fig.4

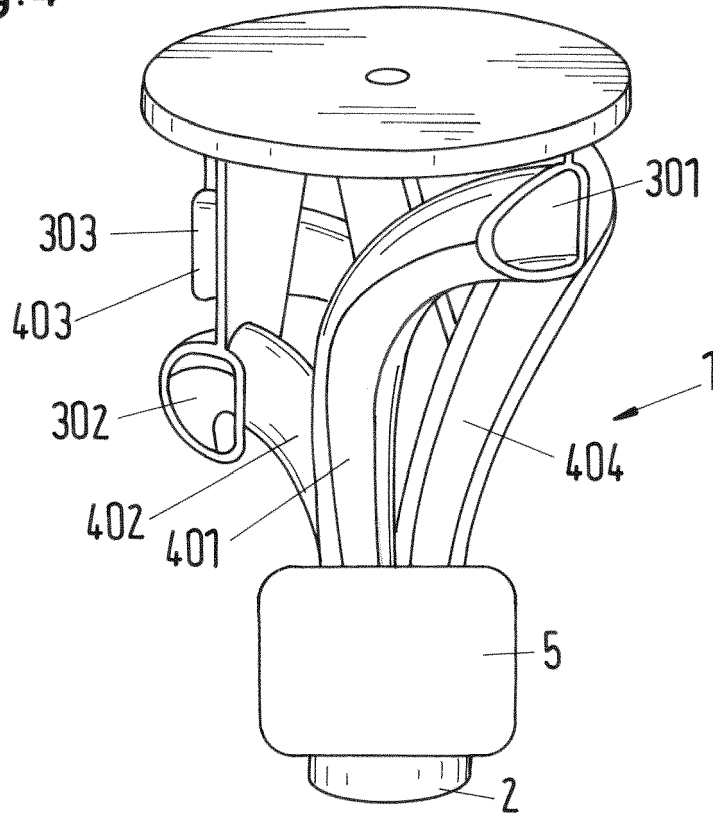


Fig.5

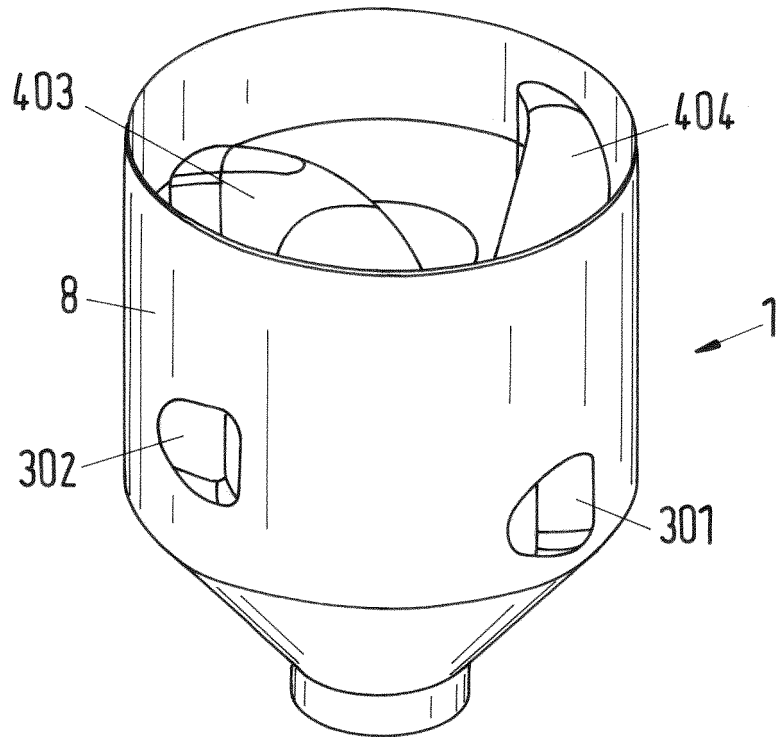


Fig.6

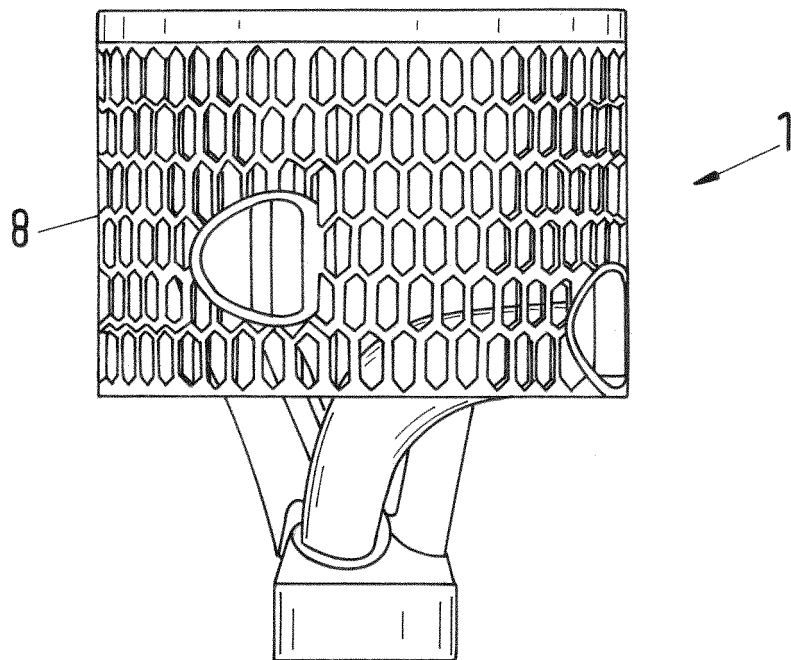
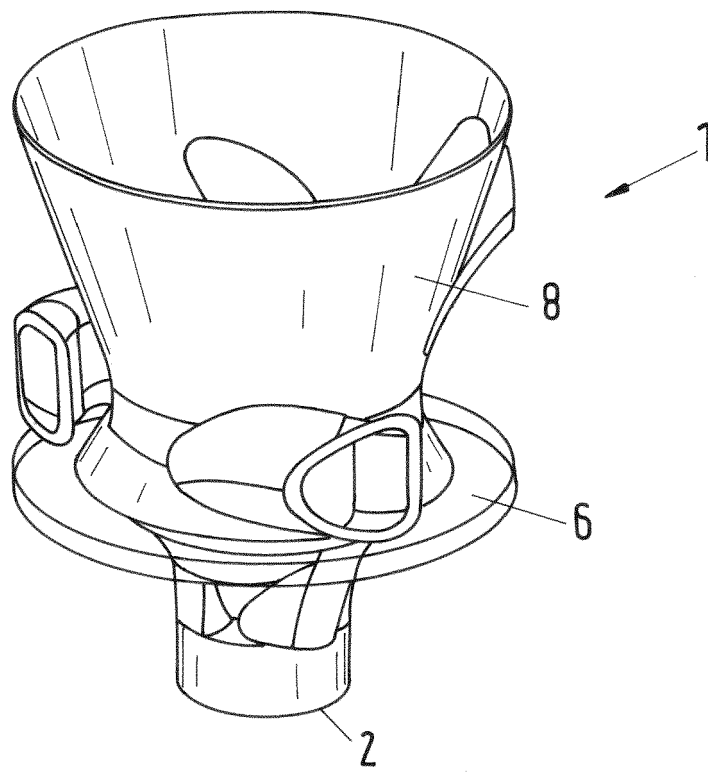


Fig.7





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 16 19 8937

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 10 2012 004544 A1 (FLOTTWEG SE [DE]) 12. September 2013 (2013-09-12) * Absatz [0044] - Absatz [0055]; Abbildungen *	1,2,4-15	INV. B04B1/20 B04B11/06
X	US 4 142 669 A (BURLET GERARD) 6. März 1979 (1979-03-06) * Spalte 2, Zeile 67 - Spalte 4, Zeile 5; Abbildungen *	1,3,14, 15	
X	DE 25 15 452 A1 (MONO PUMPS LTD) 21. Oktober 1976 (1976-10-21) * Seite 3, letzter Absatz - Seite 4, Absatz 1; Abbildung 1 *	1,2,6-8, 14,15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>2. Mai 2017</b>	Prüfer <b>Leitner, Josef</b>
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 16 19 8937

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.

02-05-2017

10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102012004544 A1	12-09-2013	KEINE	
-----	-----	-----	-----
US 4142669 A	06-03-1979	DE 1817574 A1	04-12-1969
		FR 2406477 A1	18-05-1979
		JP S5464771 A	24-05-1979
		US 3568919 A	09-03-1971
		US 4142669 A	06-03-1979
-----	-----	-----	-----
DE 2515452 A1	21-10-1976	KEINE	
-----	-----	-----	-----

EPO FORM P0461

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