

(19)



(11)

**EP 3 282 086 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**14.02.2018 Patentblatt 2018/07**

(51) Int Cl.:  
**F01C 21/00** <sup>(2006.01)</sup>      **F04C 2/08** <sup>(2006.01)</sup>  
**F04C 13/00** <sup>(2006.01)</sup>      **F04C 14/28** <sup>(2006.01)</sup>  
**F04C 15/00** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **16183589.7**

(22) Anmeldetag: **10.08.2016**

(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:  
 • **Köppel, Bernhard**  
**91257 Pegnitz (DE)**  
 • **Rux, Michael**  
**95473 Creußen (DE)**  
 • **Löckert, Alexander**  
**91275 Auerbach (DE)**

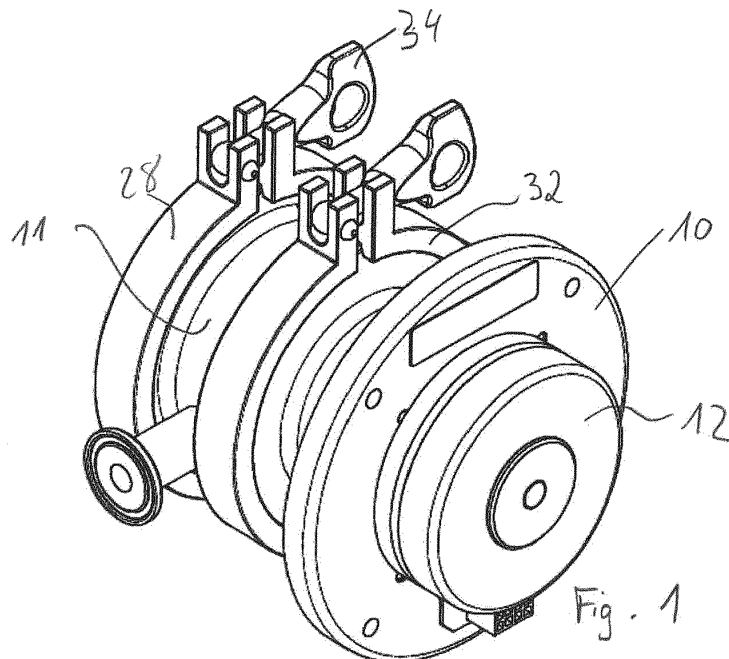
(71) Anmelder: **Baier & Köppel GmbH & Co. KG**  
**91257 Pegnitz (DE)**

(74) Vertreter: **Zech, Stefan Markus**  
**Meissner Bolte Patentanwälte**  
**Rechtsanwälte Partnerschaft mbB**  
**Postfach 86 06 24**  
**81633 München (DE)**

(54) **PUMPE, INSBESONDERE ZAHNRADPUMPE, ZUM FÖRDERN VON VERARBEITUNGSHILFSSTOFFEN**

(57) Die Offenbarung betrifft eine Pumpe, insbesondere Zahnradpumpe, zum Fördern eines Verarbeitungshilfsstoffes, insbesondere flüssigen Produktes, vorzugsweise für die Anwendung in der Nahrungsmittelindustrie, chemischen Industrie und/oder pharmazeutischen Industrie, umfassend eine Antriebseinheit (10) mit einem Antrieb zur Bereitstellung einer Kraft und/oder eines

Drehmomentes zum Pumpen des Verarbeitungshilfsstoffes sowie eine Pumpeneinheit (11), in der der Verarbeitungshilfsstoff pumpbar ist, wobei die Antriebseinheit (10) und die Pumpeneinheit (11) lösbar, insbesondere werkzeuglos, miteinander verbunden oder verbindbar sind.



**EP 3 282 086 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Pumpe, insbesondere Zahnradpumpe, zum Fördern eines Verarbeitungshilfsstoffes, insbesondere flüssigen Produktes, vorzugsweise für die Anwendung in der Nahrungsmittelindustrie, chemischen Industrie und/oder pharmazeutischen Industrie sowie ein Verfahren zum Fördern eines Verarbeitungshilfsstoffes, insbesondere flüssigen Produktes, vorzugsweise für die Anwendung in der Nahrungsmittelindustrie, chemischen Industrie und/oder pharmazeutischen Industrie.

**[0002]** Zahnradpumpen zum Fördern von (flüssigen) Stoffen sind grundsätzlich bekannt. Dabei wird der zu fördernde Stoff in Räumen zwischen Zähnen und einer die Zähne umgebenden Wandung transportiert. Die Verwendung von derartigen Zahnradpumpen oder ähnlichen Pumpen zur Förderung von Stoffen für die Nahrungsmittelindustrie ist jedoch nicht unproblematisch, da dort hohe Hygienestandards erfüllt werden müssen. Auch in der chemischen bzw. pharmazeutischen Industrie müssen oftmals hohe Reinheits- und/oder Hygienestandards erfüllt werden.

**[0003]** Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Pumpe, insbesondere Zahnradpumpe, vorzuschlagen, die auf einfache Art und Weise ein sauberes Pumpen des Verarbeitungshilfsstoffes ermöglicht und insbesondere hohen hygienischen Anforderungen genügt. Weiterhin ist es Aufgabe der Erfindung, ein entsprechendes Verfahren zum Fördern des Verarbeitungshilfsstoffes vorzuschlagen sowie ein Verfahren zur Herstellung einer Pumpe, insbesondere Zahnradpumpe, zum Fördern des Verarbeitungshilfsstoffes, wobei hohe hygienische Standards auf einfache Art und Weise erfüllt werden sollen.

**[0004]** Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird die Aufgabe durch eine Pumpe, insbesondere Zahnradpumpe, gelöst, zum Fördern eines Verarbeitungshilfsstoffes (im Folgenden auch kurz: "Stoff"), insbesondere flüssigen Produktes (Stoffes), vorzugsweise für die Anwendung in der Nahrungsmittelindustrie, chemischen Industrie und/oder pharmazeutischen Industrie, umfassend eine Antriebseinheit mit einem Antrieb zur Bereitstellung einer Kraft und/oder eines Drehmomentes zum Pumpen des Verarbeitungshilfsstoffes sowie eine Pumpeneinheit, in der der Verarbeitungshilfsstoff pumpbar ist, wobei die Antriebseinheit und die Pumpeneinheit lösbar, insbesondere werkzeuglos, miteinander verbunden oder verbindbar sind. Ein Grundgedanke der Erfindung liegt also darin, die Antriebseinheit und Pumpeneinheit so auszubilden, dass diese (jeweils in ihrer Gesamtheit) auf einfache Art und Weise, insbesondere ohne Verwendung eines Werkzeuges, miteinander verbunden bzw. voneinander gelöst werden können. Vorzugsweise muss die Pumpeneinheit zum Lösen von der Antriebseinheit nicht in Einzelteile zerlegt werden, sondern kann in ihrer Gesamtheit (ggf. nach dem Lösen von entsprechenden Verbindungseinrichtungen, wie z.B. Schellen) von der Antriebseinheit entfernt werden. Insbesondere können

Antriebseinheit und Pumpeneinheit als Module ausgebildet sein, die miteinander verbunden werden können. Durch das Trennen von der Antriebseinheit kann die Pumpeneinheit auf besonders einfache Art und Weise (beispielsweise in einer Spülmaschine) gereinigt werden. Dadurch können auch hohe Hygieneanforderungen auf einfache Weise erfüllt werden.

**[0005]** Die obengenannte Aufgabe wird weiterhin, gemäß einem zweiten Aspekt, insbesondere durch eine Pumpe, insbesondere Zahnradpumpe, vorzugsweise nach dem ersten Aspekt, gelöst, zum Fördern eines Verarbeitungshilfsstoffes, insbesondere flüssigen Produktes, vorzugsweise für die Anwendung in der Nahrungsmittelindustrie, chemischen Industrie und/oder pharmazeutischen Industrie, umfassend eine Antriebseinheit mit einem Antrieb zur Bereitstellung einer Kraft und/oder eines Drehmomentes zum Pumpen des Verarbeitungshilfsstoffes sowie eine Pumpeneinheit, in der der Verarbeitungshilfsstoff pumpbar ist, wobei mindestens ein Getriebeelement, insbesondere mindestens eine Welle, und/oder ein Kupplungsteil der Pumpeneinheit, das/die der Übertragung der Antriebskraft der Antriebseinheit dient/dienen, von dem Verarbeitungshilfsstoff durch- und/oder umströmbar ist. Ein Kerngedanke liegt hier darin, dass ein Getriebeelement und/oder ein Kupplungsteil von dem (flüssigen) Stoff durch- und/oder umströmt wird. Das bedeutet, dass im Bereich der Durch- bzw. Umströmung, ein stetiger Stoffaustausch stattfindet, so dass der (flüssige) Stoff nicht für längere Zeit an einem bestimmten Abschnitt verweilt. Dies verhindert auf einfache Weise und zuverlässig die Entstehung von Keimen und Ähnlichem, wie beispielsweise Schimmelbildung. Auch dadurch werden also die Hygieneanforderungen auf zuverlässige und einfache Art und Weise erfüllt. Insbesondere können üblicherweise anfallende Toträume, in die der zu fördernde Stoff zwar eindringt, aus denen er jedoch nicht wieder abgeführt wird, reduziert oder sogar vollständig vermieden werden.

**[0006]** Gemäß einem allgemeinen Gedanken der Erfindung wird eine Pumpe, insbesondere Zahnradpumpe, vorgeschlagen, bei der keine Toträume, insbesondere im Bereich von Getriebeelementen und/oder Kupplungsteilen, ausgebildet sind. Die obige Aufgabe wird gemäß einem dritten Aspekt, der mit dem ersten und/oder zweiten Aspekt kombiniert werden kann, insbesondere durch eine Pumpe, insbesondere Zahnradpumpe, gelöst, zum Fördern eines Verarbeitungshilfsstoffes, insbesondere flüssigen Produktes, vorzugsweise für die Anwendung in der Nahrungsmittelindustrie, chemischen Industrie und/oder pharmazeutischen Industrie, umfassend eine Antriebseinheit mit einem Antrieb zur Bereitstellung einer Kraft und/oder eines Drehmomentes zum Pumpen des Verarbeitungshilfsstoffes sowie eine Pumpeneinheit, in der der Verarbeitungshilfsstoff pumpbar ist, wobei die Pumpeneinheit (zumindest im Wesentlichen) tottraumfrei konstruiert ist und/oder Toträume im Betrieb kontinuierlich umspülbar sind.

**[0007]** Unter einer "Durchströmung" soll insbesondere

verstanden werden, dass während des Gebrauchs der Pumpe stetig (zumindest ein kleiner Teil) des Stoffes durch das jeweilige Teil strömt, also an einem ersten Ende des Teils eintritt und an einem zweiten Ende austritt. Eine "Umströmung" soll insbesondere eine Strömung sein, die entlang eines Elementes oder Teils, das in Bezug genommen ist, von einem ersten Ende zu einem zweiten Ende hin strömt (während des Gebrauchs der Pumpe). Es soll darunter also insbesondere kein Einströmen oder Einsickern in einen Totraum verstanden werden, wobei der (flüssige) Stoff nicht abströmt. Das "Durchströmen" bzw. "Umströmen" betrifft also insbesondere den stationären Zustand und nicht einen Zustand in dem die Pumpe erstmalig den (flüssigen) Stoff aufnimmt.

**[0008]** In einer konkreten Ausführungsform sind Antriebseinheit und Pumpeneinheit durch eine Steckverbindung miteinander verbunden oder verbindbar. Vorzugsweise wird dabei ein Kupplungsteil (insbesondere Magnetkupplungsteil) der Pumpeneinheit in ein Kupplungsteil (insbesondere Magnetkupplungsteil) der Antriebseinheit gesteckt. Alternativ oder zusätzlich können Antriebseinheit und Pumpeneinheit durch eine axiale Relativbewegung zueinander aneinander montier- und/oder voneinander demontierbar sein. Vorzugsweise werden Antriebseinheit und Pumpeneinheit durch eine axiale Relativbewegung aneinander gesteckt. Beispielsweise kann ein der Antriebseinheit zugewandtes Ende der Pumpeneinheit, beispielsweise ein entsprechendes Kupplungsteil (z.B. Magnetkupplungsteil) in die Antriebseinheit eingesteckt werden. Dadurch können Antriebs- und Pumpeneinheit auf einfache Art und Weise miteinander verbunden oder voneinander gelöst werden. Insbesondere kann die Pumpeneinheit in ihrer Gesamtheit an die Antriebseinheit (in ihrer Gesamtheit) auf einfache Art und Weise befestigt werden.

**[0009]** Vorzugsweise ist mindestens eine (lösbare, insbesondere handbetätigbare) Arretierungseinrichtung vorgesehen. Mindestens eine derartige Arretierungseinrichtung kann Pumpeneinheit und Antriebseinheit aneinander arretieren. Alternativ oder zusätzlich kann mindestens eine derartige Arretierungseinrichtung vorgesehen sein, um einzelne Elemente der Pumpeneinheit (und/oder einzelne Elemente der Antriebseinheit) aneinander zu arretieren. In konkreten Ausführungsformen kann die Arretierungseinrichtung eine Klemmeinrichtung, wie beispielsweise eine Schelleneinrichtung und/oder eine Tri-Clamp-Einrichtung oder allgemein Gelenkklemmeinrichtung (Gelenkklammer), z.B. Ein- und/oder Zweigelenkklemmeinrichtung (zwei-, drei-, oder mehrteilig), umfassen. Dadurch können Pumpeneinheit und Antriebseinheit oder Elemente der Pumpeneinheit (bzw. Antriebseinheit) zuverlässig miteinander verbunden werden. Dennoch wird eine schnelle und zuverlässige Montage bzw. Demontage gewährleistet.

**[0010]** Grundsätzlich können einzelne Elemente der Pumpeneinheit (und/oder der Antriebseinheit), wie beispielsweise ein Wandelement (Boden- bzw. Deckelele-

ment) und ein Hauptkörper der Pumpeneinheit, lösbar, insbesondere werkzeuglos, miteinander verbunden oder verbindbar sein. Eine derartige Verbindung kann eine Steckverbindung umfassen und/oder durch eine axiale Relativbewegung der Elemente zueinander erfolgen. Weiterhin kann eine Arretierungseinrichtung vorgesehen sein, wie sie bereits im vorangehenden Abschnitt beschrieben wurde. Im Allgemeinen ist unter einer "axialen Relativbewegung" eine Bewegung entlang der Hauptachse der Antriebseinheit zu verstehen, die üblicherweise durch eine Rotationsachse eines rotierenden Antriebs definiert wird. Unter einem "Hauptkörper" sind insbesondere sämtliche Elemente der Pumpeneinheit (ggf. abgesehen von einem Wand- bzw. Boden- bzw. Deckelelement) zu verstehen.

**[0011]** Vorzugsweise umfasst die Pumpe eine (berührungslose) Kupplung, weiter vorzugsweise Magnetkupplung, so dass eine Antriebskraft der Antriebseinheit an die Pumpeneinheit übertragbar ist. In einer konkreten Ausführungsform kann die Antriebseinheit ein Magnetkupplungsteil aufweisen und die Pumpeneinheit ein korrespondierendes Magnetkupplungsteil. Beispielsweise kann das Magnetkupplungsteil der Antriebseinheit glockenförmig oder topfförmig ausgebildet sein, wobei dann das Magnetkupplungsteil der Pumpeneinheit in dem Magnetkupplungsteil der Antriebseinheit aufgenommen ist. Alternativ können die Verhältnisse auch umgekehrt sein, also insbesondere das Magnetkupplungsteil der Antriebseinheit in dem Magnetkupplungsteil der Pumpeneinheit aufgenommen oder aufnehmbar sein.

**[0012]** Die Antriebseinheit kann einen Elektromotor, insbesondere einen (vorzugsweise bürstenlosen) Gleichstrommotor umfassen. Weiterhin kann die Antriebseinheit eine Steuerungseinrichtung, beispielsweise mit integrierter Drehzahlregelung, aufweisen. Insgesamt wird eine kompakte Bauweise erreicht.

**[0013]** Die Pumpeneinheit kann (zumindest im Wesentlichen) aus Stahl, insbesondere Edelstahl, und/oder Kunststoff, gefertigt sein (ggf. abgesehen von Dichtungen, insbesondere Dichtringen und/oder Dichtlippen). Gemäß einem allgemeinen Gedanken ist die (gesamte) Pumpeneinheit aus spülmaschinenfestem Material gebildet (ggf. also auch Dichtungen, wie beispielsweise Dichtringe und/oder Dichtlippen).

**[0014]** Eine Antriebswelle eines Zahnrades (als Bestandteil der Zahnradpumpe) kann abschnittsweise hohl ausgebildet sein. Weiterhin kann das angetriebene Zahnrad (als Bestandteil der Zahnradpumpe) zumindest abschnittsweise hohl ausgebildet sein. Insbesondere sind Antriebswelle und/oder Zahnrad derart hohl ausgebildet, dass eine Fluidverbindung zwischen dem Zahnrad und einem Kupplungsteil, insbesondere Magnetkupplungsteil der Pumpeneinheit hergestellt werden kann. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform weisen sowohl Zahnrad als auch Antriebswelle eine miteinander in Verbindung stehende (axiale) Bohrung auf, insbesondere so dass eine Fluidverbindung zwischen einer dem Kupplungsteil abgewandten Endfläche des Zahnrades

und einem dem Kupplungsteil zugewandten Ende der Antriebswelle (bis zum Kupplungsteil) realisiert ist. Dadurch kann (flüssiger) Stoff von dem Kupplungsteil bis an das abgewandte Ende des Zahnrades (und damit auch an das Ende des Zahnrades bzw. "unter das Zahnrad) gelangen, so dass auch diese Abschnitte von (flüssigen) Stoff durch- oder umströmt werden. Dadurch werden Toträume mit entsprechenden hygienischen Problemen zuverlässig vermieden.

**[0015]** Eine (druckseitige) Leitung zum Abführen des (flüssigen) Stoffes (insbesondere von den Zahnrädern der Zahnradpumpe) kann mit einer Verbindungsleitung verbunden sein, die von der (druckseitigen) Leitung abzweigt. Die Verbindungsleitung kann so ausgebildet sein, dass sie einen Teil des (flüssigen) Stoffes zu zumindest einem Getriebe- und/oder Kupplungsteil, insbesondere einem Magnetkupplungsteil fördert. Von dem Kupplungsteil kann dann ggf. der (flüssige) Stoff zu einem der Zahnräder (der Zahnradpumpe), beispielsweise wie oben beschrieben, gefördert werden. Insbesondere kann dazu der (flüssige) Stoff durch eine Antriebswelle des Zahnrades und/oder das Zahnrad selbst gefördert werden und/oder entlang einer Umfangsfläche der Antriebswelle (bis zum Zahnrad). Insgesamt kann also ein Kreislauf von einem der Zahnräder zurück zu dem Zahnrad gebildet werden, wobei der Kreislauf einen Abschnitt einer (druckseitigen) Leitung zum Abführen des (flüssigen) Stoffes, eine Verbindungsleitung zu dem Kupplungsteil sowie Verbindungen entlang und/oder durch die Antriebswelle und/oder das Zahnrad umfasst. Insgesamt werden damit auf zuverlässige Weise Toträume vermieden.

**[0016]** Die obengenannte Aufgabe wird weiterhin gelöst durch die Verwendung einer Pumpe, insbesondere Zahnradpumpe, der oben beschriebenen Art, für die Förderung eines (flüssigen) Stoffes für die Herstellung von Nahrungsmitteln. Wie oben erläutert können mit einer derartigen Verwendung auf einfache Art und Weise (flüssige) Stoffe für die Nahrungsmittelindustrie bereitgestellt werden.

**[0017]** Weiterhin wird die obengenannte Aufgabe durch ein Verfahren zum Fördern eines Verarbeitungshilfsstoffes, insbesondere eines flüssigen Produktes, vorzugsweise für die Anwendung in der Nahrungsmittelindustrie, chemischen Industrie und/oder pharmazeutischen Industrie, gelöst, wobei der Verarbeitungsstoff mit einer Pumpe, insbesondere Zahnradpumpe, der oben beschriebenen Art gefördert wird. Mindestens ein Getriebeelement, insbesondere mindestens eine Welle und/oder ein Kupplungsteil der Pumpeneinheit, das der Übertragung der Antriebskraft der Antriebseinheit dient, kann von dem (flüssigen) Stoff durchströmt und/oder umströmt werden. Vorzugsweise wird dazu aus einer druckseitigen Leitung der Pumpeneinheit ein Teil des (flüssigen) Stoffes abgezweigt und zu dem Getriebeelement und/oder dem Kupplungsteil geführt.

**[0018]** Weiterhin wird die obengenannte Aufgabe durch ein Verfahren zur Herstellung einer Pumpe, ins-

besondere Zahnradpumpe, gelöst, zum Fördern eines Verarbeitungshilfsstoffes, insbesondere eines flüssigen Produktes, vorzugsweise für die Anwendung in der Nahrungsmittelindustrie, chemischen Industrie und/oder pharmazeutischen Industrie, insbesondere der oben beschriebene Art, umfassend eine Antriebseinheit mit einem Antrieb zur Bereitstellung einer Kraft und/oder eines Drehmomentes zum Pumpen des Verarbeitungshilfsstoffes flüssigen Stoffes sowie eine Pumpeneinheit, in der der Verarbeitungshilfsstoff flüssige Stoff pumpbar ist, wobei die Antriebseinheit und die Pumpeneinheit aneinandergesteckt und/oder geklemmt werden und/oder durch eine axiale Relativbewegung miteinander verbunden werden..

**[0019]** Unter einer "axialen Relativbewegung" ist insbesondere eine rein translatorische Bewegung zu verstehen. Eine "axiale Relativbewegung" kann jedoch im Allgemeinen auch dadurch erreicht werden, dass beispielsweise durch Drehen (z.B. in einem Gewinde) oder Führen innerhalb einer Kulissenführung eine Drehbewegung mit einer translatorischen (in axialer Richtung) gerichteten Bewegung überlagert wird.

**[0020]** Bei dem (flüssigen) Stoff (Fördermedium) kann es sich um Zuckerguss, (pflanzliches oder tierisches) Öl, eine Emulsion, ein Fett, insbesondere Fließfett, oder dergleichen handeln.

**[0021]** Weitere Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

**[0022]** Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen beschrieben, die anhand der Abbildungen näher erläutert werden.

**[0023]** Hierbei zeigen:

Fig. 1 eine Schrägansicht einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Zahnradpumpe;

Fig. 2 die Zahnradpumpe gemäß Fig. 1 in einer Ansicht von oben;

Fig. 3 einen Schnitt entlang Linie B-B aus Fig. 2;

Fig. 4 einen Schnitt entlang Linie A-A gemäß Fig. 2;

Fig. 5 eine Schrägansicht einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Zahnradpumpe; und

Fig. 6 einen Schnitt der Ausführungsform gemäß Fig. 5 analog Fig. 4.

**[0024]** In der nachfolgenden Beschreibung werden für gleiche und gleichwirkende Teile dieselben Bezugsziffern verwendet.

**[0025]** Fig. 1 zeigt eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Zahnradpumpe in einer Schrägansicht. Fig. 2 zeigt die Zahnradpumpe gemäß Fig. 1 in einer Ansicht von oben. Fig. 3 und Fig. 4 zeigen Schnitt-

tansichten der Zahnrادpumpe gemäß Fig. 1. Die Zahnrادpumpe gemäß den Fig. 1-4 weist eine Antriebseinheit 10 sowie eine Pumpeneinheit 11 auf. Die Antriebseinheit 10 umfasst einen (bürstenlosen) Gleichstrommotor 12 sowie ein erstes Kupplungsteil 13 (konkret eine Kupplungsglocke), das von dem Gleichstrommotor 12 angetrieben (in Rotation versetzt) wird. Bei dem ersten Kupplungsteil 13 handelt es sich um ein Magnetkupplungsteil. Die Drehbewegung des ersten Kupplungsteiles 13 wird über magnetische Wechselwirkung auf ein zweites Kupplungsteil 14 (Magnetkupplungsteil) übertragen. Das zweite Kupplungsteil 14 ist Bestandteil der Pumpeneinheit 11.

**[0026]** Über eine Welle 15 wird die Drehbewegung des zweiten Kupplungsteils 14 auf ein erstes Zahnrad 16 der Pumpeneinheit 11 übertragen (siehe Fig. 4). Das erste Zahnrad 16 wiederum (siehe ebenfalls Fig. 4) überträgt seine Drehbewegung auf das zweite Zahnrad 17, das auf einer entsprechenden (zweiten) Welle gelagert ist.

**[0027]** In Fig. 3 ist ein Pumpeneingang 18 sowie ein Pumpenausgang 19 der Pumpeneinheit 11 erkennbar. Über eine saugseitige Leitung 20 wird den Zahnrädern 16, 17 ein (flüssiger) Stoff zugeführt. Über eine druckseitige Leitung 21 wird der (flüssige) Stoff von den Zahnrädern 16, 17 in Richtung des Pumpenausganges 19 gefördert. Von der druckseitigen Leitung 21 zweigt eine Verbindungsleitung 22 ab, die die druckseitige Leitung 21 mit einem Abschnitt 23, in dem das zweite Kupplungsteil 14 angeordnet ist, verbindet. Ein Durchmesser der Verbindungsleitung 22 ist dabei (deutlich) kleiner als ein Durchmesser der druckseitigen Leitung 21 (beispielsweise um einen Faktor von mindestens 2 oder mindestens 4 kleiner). Von dem Abschnitt 23, in das zweite Kupplungsteil 14 aufgenommen ist, kann der (flüssige) Stoff einerseits durch eine axiale Bohrung 24 (siehe Fig. 4), die durch die Welle 15 sowie das erste Zahnrad 16 führt, bis zu einem Ende 25 des ersten Zahnrades 16, das dem zweiten Kupplungsteil 14 abgewandt ist, strömen. Andererseits kann der (flüssige) Stoff an einer Außenumfangsfläche der Welle 15 strömen. Dadurch werden Toträume (vollständig), insbesondere im Bereich von drehenden Teilen der Pumpeneinheit vermieden. An keinem Abschnitt der Pumpeneinheit, der insbesondere aufgrund aneinander vorbei gleitender Flächen in Kontakt mit dem (flüssigen) Stoff kommen kann, bleibt dieser Stoff "sehen".

**[0028]** Neben dem zweiten Kupplungsteil 14 weist die Pumpeneinheit 11 noch ein Deckelelement 26 auf (siehe Fig. 3 und 4) sowie einen Hauptkörper 27 (zu dem auch in einer anderen Betrachtungsweise das zweite Kupplungsteil 14 zugeordnet werden kann) auf. In dem Hauptkörper 27 sind die Zahnräder 16, 17 sowie die Leitungen 20, 21 angeordnet.

**[0029]** Hauptkörper 27 (einschließlich zweitem Kupplungsteil 14) kann mit dem Deckelelement 26 durch eine Klemmeinrichtung 28 (Tri-Clamp-System) verbunden werden. Dazu wird das Deckelelement 26 an den Hauptkörper 27 angelegt. Gemeinsam bilden Deckelelement

26 und Hauptkörper 27 eine ringförmige Erhebung 29 aus, die von der Klemmeinrichtung 28 fixiert wird. Die Schelleneinrichtung 28 ist über ein handbetätigbares Betätigungselement 34 (siehe Fig. 1) lösbar, so dass das Deckelelement 26 von dem Hauptkörper 27 entfernt oder an diesem montiert werden kann. Zwischen Deckelelement 26 und Hauptkörper 27 sind (im Bereich der ringförmigen Erhebung 29) ein Dichtring 30 angeordnet.

**[0030]** Die Pumpeneinheit 11 kann eingesteckt werden (und zwar im zusammengebauten Zustand der Pumpeneinheit 11 bzw. in ihrer "Gesamtheit"). Konkret wird das zweite Kupplungsteil 14 in das erste Kupplungsteil 13 gesteckt. Nach dem Ausbilden dieser Steckverbindung kann eine ringförmige Erhebung 31, die durch Pumpeneinheit 11 und Antriebseinheit 10 gemeinsam ausgebildet wird, eine Arretierung der Pumpeneinheit 11 an der Antriebseinheit 10 erfolgen. Dazu kann eine zweite Klemmeinrichtung 32 (Tri-Clamp-System) vorgesehen sein, die genauso wie die erste Klemmeinrichtung 28 ausgebildet sein kann.

**[0031]** Auch zwischen Pumpeneinheit 11 und Antriebseinheit 10 kann (im Bereich der zweiten ringförmigen Erhebung 31) ein Dichtring (zweiter Dichtring) 33 ausgebildet sein.

**[0032]** Die Fig. 5 und 6 zeigen eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Zahnrادpumpe. Diese Ausführungsform entspricht der ersten Ausführungsform, wobei die Unterschiede zu der ersten Ausführungsform nachfolgend erläutert werden.

**[0033]** Im Unterschied zur ersten Ausführungsform entfällt bei der zweiten Ausführungsform die erste Schelleneinrichtung. Weiterhin ist der Hauptkörper 27 (zumindest teilweise) in dem Deckelelement 26 der zweiten Ausführungsform (siehe Fig. 6) aufgenommen. Das Deckelelement 26 gemäß der zweiten Ausführungsform ist (im Unterschied zur ersten Ausführungsform) nicht (im Wesentlichen) als Platte, sondern topfförmig ausgebildet. Im Allgemeinen kann der Hauptkörper 27 damit (abschnittsweise) in das Deckelelement 26 eingesteckt werden. Die ringförmige Erhebung 31 wird in der zweiten Ausführungsform nicht durch Hauptkörper 27 und Antriebseinheit 10 gebildet, sondern durch Deckelelement 26 und Antriebseinheit 10. Insgesamt wird in der zweiten Ausführungsform eine vergleichsweise einfache Struktur erreicht, die mit nur einer Arretierungseinrichtung, nämlich der zweiten Klemmeinrichtung 32 auskommt.

**[0034]** An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass alle oben beschriebenen Teile für sich alleine gesehen und in jeder Kombination, insbesondere die in den Zeichnungen dargestellten Details, als erfindungswesentlich beansprucht werden. Abänderungen hiervon sind dem Fachmann geläufig.

#### Bezuaszeichenliste

**[0035]**

10 Antriebseinheit

- 11 Pumpeneinheit
- 12 Gleichstrommotor
- 13 Erstes Kupplungsteil
- 14 Zweites Kupplungsteil
- 15 Welle
- 16 Erstes Zahnrad
- 17 Zweites Zahnrad
- 18 Pumpeneingang
- 19 Pumpenausgang
- 20 (Saugseitige) Leitung
- 21 (Druckseitige) Leitung
- 22 Verbindungsleitung
- 23 Abschnitt
- 24 Axiale Bohrung
- 25 Ende
- 26 Deckelelement
- 27 Hauptkörper
- 28 Schelleneinrichtung
- 29 Ringförmige Erhebung
- 30 Dichtring
- 31 Ringförmige Erhebung
- 32 Zweite Schelleneinrichtung
- 33 Dichtring
- 34 Betätigungseinrichtung

#### Patentansprüche

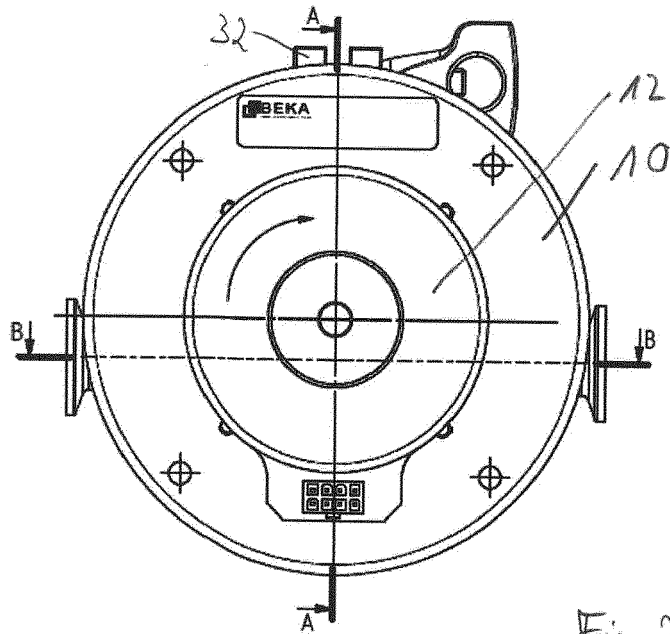
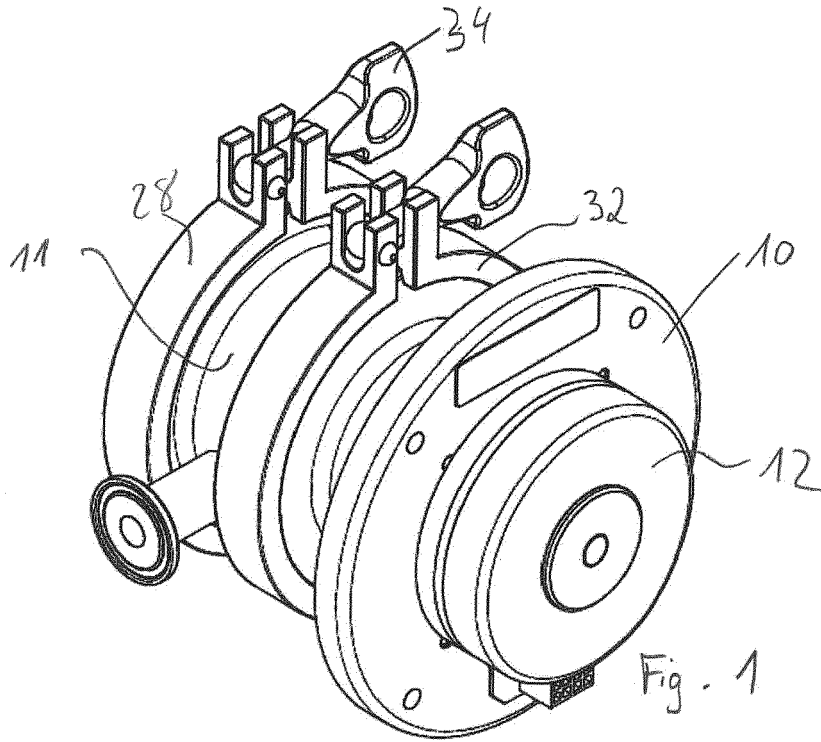
1. Pumpe, insbesondere Zahnradpumpe, zum Fördern eines Verarbeitungshilfsstoffes, insbesondere flüssigen Produktes, vorzugsweise für die Anwendung in der Nahrungsmittelindustrie, chemischen Industrie und/oder pharmazeutischen Industrie, umfassend eine Antriebseinheit (10) mit einem Antrieb zur Bereitstellung einer Kraft und/oder eines Drehmomentes zum Pumpen des Verarbeitungshilfsstoffes sowie eine Pumpeneinheit (11), in der der Verarbeitungshilfsstoff pumpbar ist, wobei die Antriebseinheit (10) und die Pumpeneinheit (11) lösbar, insbesondere werkzeuglos, miteinander verbunden oder verbindbar sind. 30
2. Pumpe, insbesondere Zahnradpumpe, vorzugsweise nach Anspruch 1, zum Fördern eines Verarbeitungshilfsstoffes, insbesondere flüssigen Produktes, vorzugsweise für die Anwendung in der Nahrungsmittelindustrie, chemischen Industrie und/oder pharmazeutischen Industrie, umfassend eine Antriebseinheit (10) mit einem Antrieb zur Bereitstellung einer Kraft und/oder eines Drehmomentes zum Pumpen des Verarbeitungshilfsstoffes sowie eine Pumpeneinheit (11), in der der Verarbeitungshilfsstoff pumpbar ist, wobei mindestens ein Getriebeelement, insbesondere mindestens eine Welle (15), und/oder ein Kupplungsteil (14) der Pumpeneinheit (11), das/die der Übertragung der Antriebskraft der Antriebseinheit (10) dient/dienen, von dem Verarbeitungshilfsstoff durch- und/oder umströmbar ist. 45
3. Pumpe, insbesondere Zahnradpumpe, vorzugsweise nach Anspruch 1 oder 2, zum Fördern eines Verarbeitungshilfsstoffes, insbesondere flüssigen Produktes, vorzugsweise für die Anwendung in der Nahrungsmittelindustrie, chemischen Industrie und/oder pharmazeutischen Industrie, umfassend eine Antriebseinheit (10) mit einem Antrieb zur Bereitstellung einer Kraft und/oder eines Drehmomentes zum Pumpen des Verarbeitungshilfsstoffes sowie eine Pumpeneinheit (11), in der der Verarbeitungshilfsstoff pumpbar ist, wobei die Pumpeneinheit zumindest im Wesentlichen tottraumfrei konstruiert ist oder Toträume im Betrieb kontinuierlich umspülbar sind. 5
4. Pumpe, insbesondere Zahnradpumpe, nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Antriebseinheit (10) und Pumpeneinheit (11) durch eine Steckverbindung miteinander verbunden oder verbindbar sind und/oder Antriebseinheit (10) und Pumpeneinheit (11) durch eine axiale Relativbewegung zueinander aneinander montier- und/oder voneinander demontierbar sind. 10
5. Pumpe, insbesondere Zahnradpumpe, nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine lösbare, vorzugsweise handbetätigbare, Arretierungseinrichtung vorgesehen ist, um die Pumpeneinheit und die Antriebseinheit aneinander und/oder einzelne Elemente der Pumpeneinheit aneinander zu arretieren, wobei die Arretierungseinrichtung vorzugsweise eine Klemmeinrichtung (28, 32), wie beispielsweise eine Schelleneinrichtung und/oder eine Tri-Clamp-Einrichtung, umfasst. 20
6. Pumpe, insbesondere Zahnradpumpe, nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** einzelne Elemente der Pumpeneinheit (11), wie ein Wandelement (26) und ein Hauptkörper (27), lösbar, insbesondere werkzeuglos, miteinander verbunden oder verbindbar sind. 25
7. Pumpe, insbesondere Zahnradpumpe, nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Antriebskraft der Antriebseinheit (10) über eine berührungslose Kupplung (13, 14), insbesondere eine Magnetcupplung, an die Pumpeneinheit (11) übertragbar ist. 35
8. Pumpe, insbesondere Zahnradpumpe, nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebseinheit (10) einen Elektromotor, insbe- 40

sondere einen vorzugsweise bürstenlosen Gleichstrommotor umfasst.

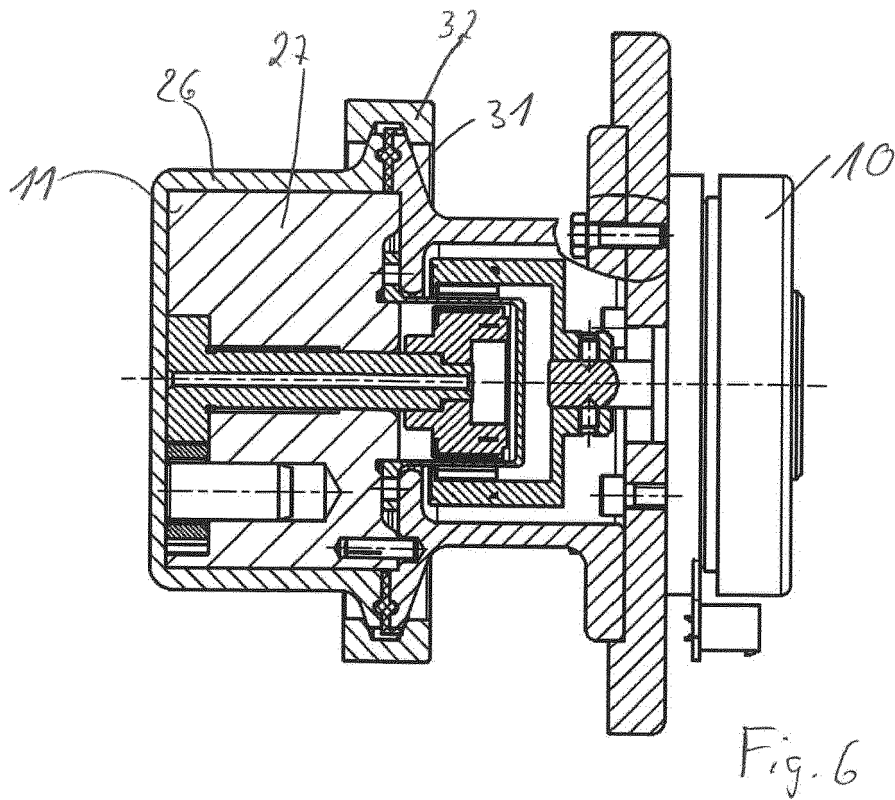
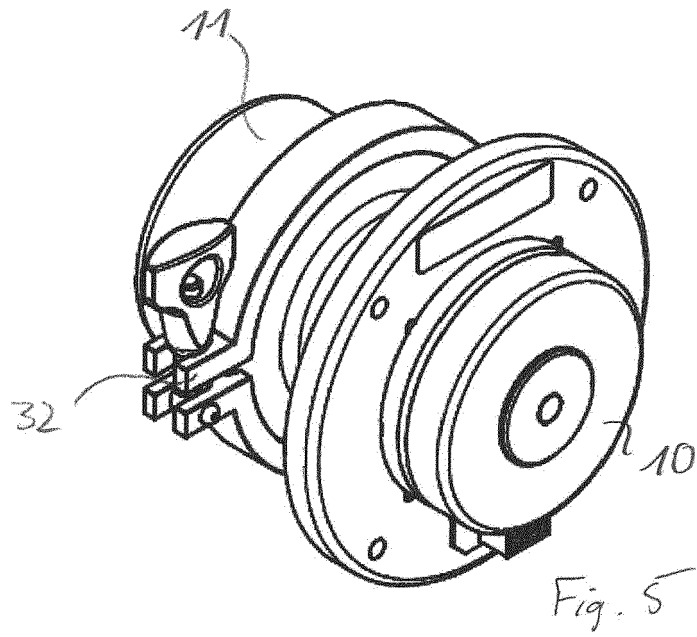
9. Pumpe, insbesondere Zahnradpumpe, nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpeneinheit (11) zumindest im Wesentlichen aus Stahl, insbesondere Edelstahl, und/oder aus Kunststoff gefertigt ist. 5
10. Pumpe, insbesondere Zahnradpumpe, nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Antriebswelle (15) eines Zahnrades (16) und/oder das angetriebene Zahnrad (16) selbst zumindest abschnittsweise hohl ausgebildet ist, insbesondere derart, dass eine Fluidverbindung zwischen Zahnrad (16) und einem Kupplungsteil (14), insbesondere Magnetkupplungsteil der Pumpeneinheit (11) hergestellt ist. 10 15 20
11. Pumpe, insbesondere Zahnradpumpe, nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine druckseitige Leitung (21) zum Abführen des Verarbeitungshilfsstoffes sowie eine von dieser druckseitige Leitung (21) abzweigende Verbindungsleitung vorgesehen sind, wobei die Verbindungsleitung einen Teil des Verarbeitungshilfsstoffes zu mindestens einem Getriebe- und/oder Kupplungsteil (14), insbesondere einem Magnetkupplungsteil fördert. 25 30
12. Verwendung einer Pumpe, insbesondere Zahnradpumpe, nach einem der vorhergehenden Ansprüche, zum Fördern eines flüssigen Stoffes für die Herstellung von Nahrungsmitteln. 35
13. Verfahren zum Fördern eines Verarbeitungshilfsstoffes, insbesondere eines flüssigen Produktes, vorzugsweise für die Anwendung in der Nahrungsmittelindustrie, chemischen Industrie und/oder pharmazeutischen Industrie, wobei der Verarbeitungshilfsstoff mit einer Pumpe, insbesondere Zahnradpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche 1 bis 11 gefördert wird. 40 45
14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Getriebeelement, insbesondere mindestens eine Welle (15), und/oder ein Kupplungsteil (14) der Pumpeneinheit (10), das der Übertragung der Antriebskraft der Antriebseinheit dient, von dem Verarbeitungshilfsstoff durch- und/oder umströmt wird, wobei dazu vorzugsweise aus einer druckseitigen Leitung (21) ein Teil des Verarbeitungshilfsstoffes abgezweigt und zu dem Getriebeelement und/oder dem Kupplungsteil (14) geführt 50 55

wird.

15. Verfahren zur Herstellung einer Pumpe, insbesondere Zahnradpumpe, zum Fördern eines Verarbeitungshilfsstoffes, insbesondere eines flüssigen Produktes, vorzugsweise für die Anwendung in der Nahrungsmittelindustrie, chemischen Industrie und/oder pharmazeutischen Industrie, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 11, umfassend eine Antriebseinheit (10) mit einem Antrieb zur Bereitstellung einer Kraft und/oder eines Drehmomentes zum Pumpen des Verarbeitungshilfsstoffes sowie eine Pumpeneinheit (11), in der der Verarbeitungshilfsstoff pumpbar ist, wobei die Antriebseinheit (10) und die Pumpeneinheit (11) aneinandergesteckt und/oder geklemmt werden und/oder durch eine axiale Relativbewegung miteinander verbunden werden. 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55









**EUROPÄISCHER TEILRECHERCHENBERICHT**

Nummer der Anmeldung

nach Regel 62a und/oder 63 des Europäischen Patentübereinkommens. Dieser Bericht gilt für das weitere Verfahren als europäischer Recherchenbericht.

EP 16 18 3589

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2003/129068 A1 (OEHMAN ROBERT E [US]) 10. Juli 2003 (2003-07-10) * das ganze Dokument * * Abbildungen 3,4 * * Absatz [0005] - Absatz [0006] * * Absatz [0010] * * Absatz [0020] - Absatz [0023] * -----	1,4-9, 12,13,15	INV. F01C21/00 F04C2/08 F04C13/00 F04C14/28 F04C15/00
X	GB 2 402 975 A (ADAHAN CARMELI [IL]) 22. Dezember 2004 (2004-12-22) * das ganze Dokument * * Abbildungen 3,4 * * Seite 1, Zeile 2 - Zeile 5 * * Seite 3, Zeile 24 - Zeile 28 * * Seite 4, Zeile 5 - Zeile 6 * * Seite 8, Zeile 22 - Seite 9, Zeile 24 * * Seite 9, Zeile 12 - Zeile 25 * ----- -/--	1,4-9, 12,13,15	
			RECHERCHIERTESACHGEBIETE (IPC)
			F01C F04C
UNVOLLSTÄNDIGE RECHERCHE			
Die Recherchenabteilung ist der Auffassung, daß ein oder mehrere Ansprüche, den Vorschriften des EPU nicht entspricht bzw. entsprechen, so daß nur eine Teilrecherche (R.62a, 63) durchgeführt wurde.			
Vollständig recherchierte Patentansprüche:			
Unvollständig recherchierte Patentansprüche:			
Nicht recherchierte Patentansprüche:			
Grund für die Beschränkung der Recherche: Siehe Ergänzungsblatt C			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 26. April 2017	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 Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

10

15

20

25

30

35

40

45

6

EPO FORM 1503 03 82 (P04/E09)

50

55



EUROPÄISCHER  
TEILRECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 16 18 3589

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM 1503 03.02 (P04C12) 6

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	
X	US 7 309 218 B1 (LEWIS GRAHAM LOUIS [CA] ET AL) 18. Dezember 2007 (2007-12-18) * das ganze Dokument * * Abbildungen 1,2 * * Spalte 1, Zeile 37 - Zeile 49 * * Spalte 5, Zeile 29 - Spalte 6, Zeile 9 * * Spalte 6, Zeile 54 - Zeile 64 *	1,4-9, 12,13,15	
X	DE 15 53 115 A1 (LADISH CO) 16. Juli 1970 (1970-07-16) * das ganze Dokument * * Abbildung 2 * * Seite 1, Zeile 15 - Zeile 17 * * Seite 4, Zeile 12 - Zeile 14 * * Seite 6, Zeile 5 - Zeile 11 * * Seite 7, Zeile 14 - Zeile 20 *	1,4-9, 12,13,15	
X	US 5 725 362 A (ZEPP LAWRENCE P [US] ET AL) 10. März 1998 (1998-03-10)	2,13,14	
Y	* das ganze Dokument * * Abbildungen 7,8 * * Spalte 1, Zeile 20 - Zeile 26 * * Spalte 9, Zeile 53 - Spalte 10, Zeile 11 * * Spalte 1, Zeile 37 - Zeile 44 *	10	
X	US 2006/140793 A1 (KREBS LARRY F [US]) 29. Juni 2006 (2006-06-29)	2,11,13, 14	
Y	* das ganze Dokument * * Abbildungen 1,3,6 * * Absatz [0002] * * Absatz [0049] - Absatz [0050] *	10	
			RECHERCHIERTESACHGEBIETE (IPC)



**UNVOLLSTÄNDIGE RECHERCHE  
ERGÄNZUNGSBLATT C**

Nummer der Anmeldung  
EP 16 18 3589

5

Vollständig recherchierbare Ansprüche:

1, 2, 4-15

10

Nicht recherchierte Ansprüche:

3

Grund für die Beschränkung der Recherche:

15

Regel 62a (1) EPÜ, da der Anmelder nicht die Ansprüche angegeben hat, auf deren Grundlage die weitere Recherche durchgeführt werden soll, wurde diese auf den erstgenannten unabhängigen Anspruch jeder Kategorie beschränkt.

20

25

30

35

40

45

50

55



5

### GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung Patentansprüche, für die eine Zahlung fällig war.

10

Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für jene Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war, sowie für die Patentansprüche, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:

15

Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war.

20

### MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

25

Siehe Ergänzungsblatt B

30

Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

35

Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.

40

Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:

45

Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:

50

Der vorliegende ergänzende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen (Regel 164 (1) EPÜ).

55



**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT  
DER ERFINDUNG  
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 16 18 3589

5

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

10

1. Ansprüche: 1, 4-9, 12, 13, 15

Pumpe, mit von der Antriebseinheit lösbarer Pumpeneinheit.

---

15

2. Ansprüche: 2-15

Pumpe, mit umströmten Getriebeelementen und "totraumfreier" Pumpeneinheit.

---

20

25

30

35

40

45

50

55

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

EP 16 18 3589

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.

26-04-2017

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 2003129068 A1	10-07-2003	KEINE	
	-----		-----	
15	GB 2402975 A	22-12-2004	GB 2402975 A	22-12-2004
			IL 160096 A	17-06-2007
	-----		-----	
	US 7309218 B1	18-12-2007	KEINE	
	-----		-----	
20	DE 1553115 A1	16-07-1970	KEINE	
	-----		-----	
	US 5725362 A	10-03-1998	KEINE	
	-----		-----	
	US 2006140793 A1	29-06-2006	US 2006140793 A1	29-06-2006
25			WO 2006071735 A2	06-07-2006
	-----		-----	
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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