

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.06.2021 Patentblatt 2021/23

(51) Int Cl.: **F04C 2/16** ^(2006.01) **F01C 21/10** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20205416.9**

(22) Anmeldetag: **03.11.2020**

(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
 KH MA MD TN**

(72) Erfinder:

- **METZ, Jürgen**
90537 Feucht (DE)
- **POPP, Florian**
90443 Nürnberg (DE)
- **LISSEK, Kristin**
90763 Fürth (DE)

(30) Priorität: 02.12.2019 DE 102019132653

(71) Anmelder: **Leistritz Pumpen GmbH**
90459 Nürnberg (DE)

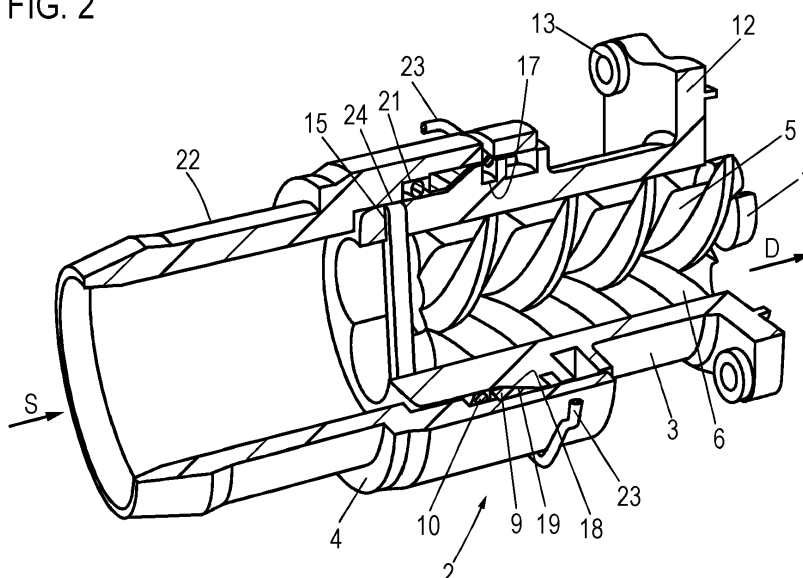
(74) Vertreter: **Lindner Blaumeier
Patent- und Rechtsanwälte
Partnerschaftsgesellschaft mbB
Dr. Kurt-Schumacher-Str. 23
90402 Nürnberg (DE)**

(54) **SCHRAUBENSPINDELPUMPE**

(57) Schraubenspindelpumpe, ausgebildet zum Fördern einer Kühlflüssigkeit zum Kühlen einer Batterie und/oder einer Leistungselektronik oder einer Reinigungs- oder Versorgungsflüssigkeit eines Kraftfahrzeugs, umfassend ein Gehäuse (2), in dem eine mit einem Antriebsaggregat zu koppelnde oder gekoppelte Arbeitsspindel (5) und wenigstens eine mit dieser kämmende Laufspindel (6) aufgenommen ist, sowie ein passfederartiges Abstützelement (16), das gehäuseseitig fixiert ist und an dem die Arbeits- und die Laufspindel (5, 6)

axial abgestützt sind wobei am Gehäuse (2) zumindest eine Durchbrechung (15) vorgesehen ist, durch die das Abstützelement (16) einschiebbar ist, das in der Montagestellung mit einem Ende in der Durchbrechung (15) und mit dem anderen Ende in einer der Durchbrechung (15) diametral gegenüberliegenden Aufnahme (15) aufgenommen ist, wobei das Abstützelement (16) über wenigstens ein die Durchbrechung (15) außen schließen- des Sicherungselement gesichert ist.

FIG. 2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schraubenspindelpumpe.

[0002] Bei modernen Kraftfahrzeugen mit teil- oder vollelektrischem Antrieb kommen entsprechend großdimensionierte Batterien wie auch zugeordnete Leistungselektroniken zum Einsatz, die einer guten Kühlung bedürfen, da diese Komponenten im Betrieb eine hohe Wärmeentwicklung aufweisen. Hierzu werden Kreislumpen verwendet, um die Kühlflüssigkeit zum Kühlen der Batterie respektive der Leistungselektronik zu fördern. Nachteilig ist einerseits, dass derartige Kreislumpen nur einen relativ geringen Gesamtwirkungsgrad von ca. 40 % aufweisen, was zu niedrig ist, um auf längere Sicht bei derartigen teil- oder vollelektrisch fahrenden Kraftfahrzeugen eingesetzt zu werden, da derartige Kreislumpen zu viel Strom bei zu geringer Leistung ziehen. Darüber hinaus sind derartige Kreislumpen mit durchschnittlich 70 mm Durchmesser auch relativ groß dimensioniert und komplex aufgebaut.

[0003] Der Erfindung liegt damit das Problem zugrunde, eine demgegenüber verbesserte Pumpe anzugeben, die sich gerade für den Einsatz in modernen Kraftfahrzeugen eignet.

[0004] Zur Lösung dieses Problems ist erfindungsgemäß eine Schraubenspindelpumpe vorgesehen, ausgebildet zum Fördern einer Kühlflüssigkeit zum Kühlen einer Batterie und/oder einer Leistungselektronik oder eines Antriebsaggregats, insbesondere einer Brennkraftmaschine oder einer Elektromaschine eines Kraftfahrzeugs, oder einer Reinigungs- oder Versorgungsflüssigkeit eines Kraftfahrzeugs, umfassend ein Gehäuse, in dem eine mit einem Antriebsaggregat zu koppelnde oder gekoppelte Arbeitsspindel und wenigstens eine mit dieser kämmende Laufspindel aufgenommen ist, sowie ein passfederartiges Abstützelement, das gehäuseseitig fixiert ist und an dem die Arbeits- und die Laufspindel axial abgestützt ist, wobei am Gehäuse zumindest eine Durchbrechung vorgesehen ist, durch die das Abstützelement einschiebbar ist, das in der Montagestellung mit einem Ende in der Durchbrechung und mit dem anderen Ende in einer der Durchbrechung diametral gegenüberliegenden Aufnahme aufgenommen ist, wobei das Abstützelement über wenigstens ein die Durchbrechung außen schließendes Sicherungselement gesichert ist.

[0005] Die Erfindung schlägt eine Schraubenspindelpumpe vor, die spezifisch zum Fördern einer Kühlflüssigkeit zum Kühlen der Batterie bzw. Leistungselektronik oder einer sonstigen Reinigungs- oder Versorgungsflüssigkeit des Kraftfahrzeugs ausgebildet und dimensioniert ist, also beispielsweise speziell für die Förderung eines Wasser-Glykol-Gemischs als Kühlflüssigkeit ausgelegt ist. Eine solche Schraubenspindelpumpe zeichnet sich neben einem einfachen Aufbau und der Möglichkeit, sie sehr kleinformatig ausgestalten zu können, insbesondere durch einen hohen Gesamtwirkungsgrad von ca. 70 % aus, arbeitet also wesentlich effizienter als bekannte

Kreislumpen, was günstiger für die gesamte Energiebilanz des Kraftfahrzeugs, über dessen Batterie sie angetrieben wird, ist. Der Umstand, dass die Schraubenspindelpumpe sehr kleinformatig dimensioniert werden kann, bei gleichzeitig hohem Wirkungsgrad und deutlich höherem Durchsatz als Kreislumpen, und dass solche Schraubenspindelpumpen auch mit sehr hohen Drehzahlen von mehreren 1.000 U/min betrieben werden können, macht sie besonders geeignet für den Einsatz in modernen Kraftfahrzeugen, wo sich Kreislumpen nicht zuletzt aufgrund ihrer Baugröße respektive Baulänge für doch ungeeignet erwiesen haben.

[0006] Demgegenüber zeichnet sich die erfindungsgemäße Schraubenspindelpumpe einerseits durch die Möglichkeit, sie sehr kleinformatig auszulegen aus, andererseits ist auch der Aufbau einfach. Die Schraubenspindelpumpe weist ein Gehäuse auf, in dem die wenigstens zwei Spindeln aufgenommen sind, wobei die Spindeln über ein einfaches, passfederartiges Abstützelement axial fixiert respektive abgestützt sind, das heißt, dass spindelseitig keine besonderen Vorkehrungen für die Axialabstützung oder -lagerung der Spindeln zu treffen sind. Dieses passfederartige Abstützelement wird auf sehr einfache Weise gehäuseseitig montiert, indem es durch eine Durchbrechung, die gehäuseseitig vorgesehen ist, von außen in das Gehäuse eingeschoben wird. In der Montagestellung ist das Abstützelement mit dem vorderen Ende in einer entsprechenden, der Durchbrechung diametral gegenüberliegenden Aufnahme aufgenommen, das andere, hintere Ende ist in der Durchbrechung aufgenommen, worüber das Abstützelement axial abgestützt ist, sodass es seine Abstützfunktion für die Spindeln erfüllen kann. Die einfache Sicherung des Abstützelements in der Montagestellung erfolgt durch ein Sicherungselement, das gehäuseseitig vorgesehen wird, und das die Durchbrechung schließt.

[0007] Die Durchbrechung respektive das Abstützelement wird zweckmäßiger Weise an einem zylindrischen Gehäuseabschnitt vorgesehen, was auch das Aufsetzen des Sicherungselements, das einen entsprechenden, zylindrischen Übergriffsabschnitt aufweist, besonders einfach gestaltet.

[0008] Insgesamt schlägt demzufolge die Erfindung eine sehr klein dimensionierbare, einfach aufgebaute Schraubenspindelpumpe vor, die eine sehr gute Laufruhe zeigt, mithin also sehr leise arbeitet, und bei extrem hohen Drehzahlen von mehreren 1.000 U/min betrieben werden kann. Sie weist einen hohen Gesamtwirkungsgrad von bis zu ca. 70 % über den hohen Drehzahlbereich nahezu konstant auf, und zeichnet sich durch eine flache Wirkungsgradkurve über die Drehzahl aus. Daher kann eine solche Schraubenspindelpumpe insbesondere bei modernen Kraftfahrzeugen, seien es Kraftfahrzeuge mit teil- oder vollelektrischem Antrieb, oder auch Kraftfahrzeuge mit herkömmlichen Brennkraftmaschinen, oder Kraftfahrzeuge mit alternativen Antriebskonzepten vorteilhaft eingesetzt werden, da sie äußerst kleinformatig ausgeführt werden kann, gleichzeitig aber einen sehr ho-

hen Gesamtwirkungsgrad und demzufolge geringen Stromverbrauch aufweist und demzufolge auch in komplexe Systeme mit geringem Bauraum integriert werden kann.

[0009] Wie beschrieben, wird das vordere, zuerst durch die Durchbrechung geschobene Ende des passfederartigen Abstützelements in einer entsprechenden gegenüberliegenden Aufnahme fixiert. Diese Aufnahme kann eine einfache Vertiefung sein, in die das Passfederende eingreift. Denkbar ist es aber auch, zwei einander diametral gegenüberliegende Durchbrechungen vorzusehen, wobei das Abstützelement mit seinen beiden Enden in den Durchbrechungen aufgenommen und über das die beiden Durchbrechungen außen schließende Sicherungselement gesichert ist. Hier ist also eine symmetrische Ausgestaltung vorgesehen, indem zwei einander diametral gegenüberliegende Durchbrechungen ausgebildet werden, was aus herstellungstechnischer Sicht besonders einfach ist. Das passfederartige Abstützelement kann von beiden Seiten im Rahmen der Montage sehr einfach eingeschoben werden, wonach lediglich noch das Sicherungselement zu setzen ist, das das Abstützelement bezüglich beider Durchbrechungen sichert.

[0010] Für eine möglichst einfache Ausgestaltung weist das Gehäuse einen außenseitig zylindrischen Abschnitt auf, an dem die eine oder die beiden Durchbrechungen vorgesehen sind, auf welchem zylindrischen Abschnitt das Sicherungselement angeordnet oder anordbar ist. Die Zylinderform ist, sowohl was das Gehäuse als auch das Sicherungselement angeht, auf einfache Weise im Rahmen der Herstellung ausbildbar, wie auch das Ansetzen des Sicherungselements auf dem zylindrischen Abschnitt sehr einfach ist, da es lediglich aufzuschieben ist und dabei dann automatisch die entsprechenden Durchbrechungen übergreift.

[0011] Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass das Gehäuse zweiteilig ist und einen ersten Gehäuseteil, in dem die Arbeits- und die wenigstens eine Laufspindel aufgenommen ist, und einen zweiten Gehäuseteil, der lösbar am ersten Gehäuseteil angeordnet oder anordbar ist und der einen Anschlussabschnitt für eine Kühlmittelzulaufleitung aufweist, aufweist. Das Gehäuse der erfindungsgemäßen Schraubenspindelpumpe ist demzufolge zweiteilig, mit einem ersten und einem zweiten Gehäuseteil, wobei der erste Gehäuseteil der eigentliche zentrale Gehäuseteil ist, in dem die Spindel wie auch das Abstützelement vorgesehen sind. Das zweite Gehäuseteil, das lösbar am ersten Gehäuseteil angeordnet ist oder werden kann, weist hingegen einen Anschlussabschnitt für eine Kühlmittelzuleitung auf. Diese Ausgestaltung ermöglicht es, einerseits den zentralen ersten Gehäuseteil quasi standardisiert auszuführen, da er für alle Pumpen gleich ist. Demgegenüber besteht die Möglichkeit, den zweiten Gehäuseteil gegebenenfalls anwenderindividuell auszugestalten, insbesondere was die Dimensionierung respektive Art, Form, Größe und Ausrichtung des Anschlussabschnitts für die Kühlmittelzulaufleitung angeht, auszugestalten.

Selbst wenn auch dieser zweite Gehäuseteil typenübergreifend standardisiert und gleich ausgeführt ist, ist diese Zweiteilung insbesondere im herstellungstechnischen Hinsicht zweckmäßig, da die beiden Gehäuseteile entsprechend einfach ausgeführt werden können und lediglich miteinander verbunden werden müssen, sodass sich ein Gesamtgehäuse ergibt, das alle relevanten Komponenten beinhaltet respektive aufweist.

[0012] Dabei sieht eine besonders vorteilhafte Weiterbildung dieser Erfindungsvariante vor, dass das zweite Gehäuseteil gleichzeitig das Sicherungselement ist. Das heißt, dass das zweite Gehäuseteil eine Doppelfunktion besitzt, nämlich zum einen die Bereitstellung des Anschlussabschnitts für eine Kühlmittelzuleitung, mithin also den saugseitigen Anschluss bildet, zum anderen aber auch gleichzeitig die Sicherungsfunktion für das passfederartige Abstützelement bietet. Hierzu weist das zweite Gehäuseteil einen entsprechenden Sicherungsabschnitt auf, mit dem das zweite Gehäuseteil auf das erste Gehäuseteil, dabei den Abschnitt, in dem die eine oder die beiden Durchbrechungen, in denen die Passfederenden aufgenommen sind, übergreifend, aufgeschoben wird. Die Montage ist denkbar einfach, als nach Setzen der Passfeder lediglich der zweite Gehäuseabschnitt aufgeschoben werden muss und entsprechend fixiert werden muss, wonach die Montage letztlich fertig ist.

[0013] Alternativ zur Ausgestaltung, wonach das zweite Gehäuseteil gleichzeitig auch das Sicherungselement ist, ist es denkbar, als Sicherungselement einen Überwurfring zu verwenden, der am Gehäuse angebracht wird, und ein separates Anschlussstutzenbauteil vorzusehen, das am Gehäuse lösbar angeordnet oder anordbar ist. Der Überwurfring, beispielsweise ein Schraubring, kann auf einen entsprechenden Halteabschnitt am Gehäuse gesetzt werden und dort fixiert werden, beispielsweise aufgeschraubt werden, sodass hierüber die entsprechende Passfederfixierung gegeben ist. Zusätzlich ist bei dieser Ausgestaltung dann ein Anschlussstutzenbauteil am Gehäuse zu fixieren, was beispielsweise ebenfalls durch Verschrauben erfolgen kann. Während hier die Schraubenspindel drei Komponenten, also ein Gehäuse, ein separates Sicherungselement sowie ein separates Anschlussstutzenbauteil aufweist, zeichnet sich die vorstehend beschriebene erste Erfindungsalternative, bei der das zweite Gehäuseteil quasi multifunktional ist und einerseits den Anschlussstutzen liefert, andererseits als Sicherungselement dient, durch eine besonders geringe Teileanzahl aus.

[0014] Bei beiden Varianten jedoch ist es erforderlich, die beiden Gehäuseteile oder das Gehäuse und den Überwurfring aneinander lösbar zu fixieren. Hierzu dient zweckmäßigerweise wenigstens ein Fixierelement, wobei ein solches Fixierelement unterschiedlicher Natur sein kann, solange es die entsprechenden Elemente hinreichend fest miteinander verbindet, also sie insbesondere axial gegeneinander sichert bzw. fixiert. Alternativ kann auch eine Verschraubung der beiden Gehäuseteile oder zweier oder aller Komponenten der Überwurfring-

Ausgestaltung erfolgen, wozu entsprechende Gewindeabschnitte an den Bauteilen vorgesehen sind.

[0015] Ein solches Fixierelement kann in Weiterbildung der Erfindung eine Klammer oder Spange sein, die in Ausnehmungen und/oder Nuten an beiden Gehäuseteilen oder dem Gehäuse und dem Überwurfring eingreift. Es findet also unter Verwendung der Klammer oder Spange eine sehr einfache mechanische Fixierung statt, nachdem die Klammer oder Spange lediglich in die entsprechenden Ausnehmungen/Nuten einzusetzen ist, worüber automatisch die Teile aneinander fixiert sind.

[0016] Für eine einfache Fixierung respektive Anordnung der Klammer oder Spange ist es denkbar, am zweiten Gehäuseteil oder dem Überwurfring eine oder mehrere schlitzzartige erste Ausnehmungen vorzusehen, der oder denen am ersten Gehäuseteil oder am Gehäuse ein oder mehrere zweite nutartige Ausnehmungen zugeordnet sind, wobei die am zweiten Gehäuseteil oder dem Überwurfring festzulegende Klammer oder Spange in der Montagestellung durch die eine oder mehreren ersten schlitzzartigen ersten Ausnehmungen durchgreift und in die eine oder mehreren nutartigen zweiten Ausnehmungen eingreift. Dabei sind bevorzugt zwei einander diametral gegenüberliegende erste und zweite Ausnehmungen vorgesehen, sodass die Fixierung an zwei einander gegenüberliegenden Stellen sicher und symmetrisch möglich ist.

[0017] Im Rahmen der Montage ist es lediglich erforderlich, die Klammer oder Spange, die ein U-förmiges Bauteil ist, quasi von der Seite her auf das zweite Gehäuseteil oder den Überwurfring zu schieben und so in die länglichen, schlitzzartigen Ausnehmungen einzuschieben, wobei mit Erreichen der Endstellung die Klammer oder Spange respektive deren Arme automatisch durch die schlitzzartigen Ausnehmungen durchgreifen und in die darunterliegenden zweiten nutartigen Ausnehmungen eingreifen respektive einschnappen. Sie ist also sowohl am ersten als auch am zweiten Gehäuseteil respektive am Überwurfring und dem Gehäuse festgelegt, sodass eine sichere axiale Fixierung gegeben ist. Unter nutartigen Ausnehmungen am ersten Gehäuseteil respektive am Gehäuse sind Ausnehmungen zu verstehen, die beidseits über entsprechende Nutschenkel begrenzt sind, wie aber auch eine falzartige Ausnehmung.

[0018] In Weiterbildung der Erfindung ist es denkbar, einen Stützring vorzusehen, an dem das zweite Gehäuseteil oder der Überwurfring anliegt, und über den das zweite Gehäuseteil oder der Überwurfring am ersten Gehäuseteil oder am Gehäuse radial abgestützt ist. Der Stützring weist beispielsweise eine konische Anlagefläche auf, mit der er an einer konischen Abstützfläche am ersten Gehäuseteil oder am Gehäuse abgestützt ist.

[0019] Weiterhin ist zweckmäßigerweise wenigstens ein zwischen dem ersten und dem zweiten Gehäuseteil oder dem Überwurfring und dem Gehäuse abdichtendes Dichtelement, beispielsweise ein einfacher Dichtring aus Gummi oder einem sonstigen Elastomer oder Ähnlichem, vorgesehen. Über dieses Dichtelement erfolgt die

fluiddichte Abdichtung des zweiteiligen Gehäuses oder des Überwurfrings zum Gehäuse, sodass jedwede Fluidleckage in diesem Bereich ausgeschlossen ist.

[0020] Dabei ist zweckmäßiger Weise am zweiten Gehäuseteil oder am Überwurfring am Innenumfang und/oder am ersten Gehäuseteil oder am Gehäuse am Außenumfang eine umlaufende Nut oder ein Bund vorgesehen, in der oder dem das Dichtelement in Form eines Dichtrings aufgenommen ist. Die Nut bzw. der Bund wie auch der Dichtring sind natürlich so dimensioniert, dass eine sichere, fluiddichte Anlage respektive Abdichtung gewährleistet ist.

[0021] Wie bereits beschrieben, bietet die erfindungsgemäße Schraubenspindelpumpe grundsätzlich die Möglichkeit, sie sehr kleinformatig auszulegen, mithin also axial gesehen sehr kurz wie auch radial sehr schlank zu bauen. In einer Konkretisierung kann hierzu vorgesehen sein, dass die miteinander kämmenden Abschnitte der Antriebsspindel und der wenigstens einen Laufspindel eine Länge von maximal 4 cm, insbesondere von maximal 3 cm, und minimal von 1 cm, insbesondere minimal von 2 cm aufweisen. Das heißt, dass sich die Spindellängen im Bereich nur weniger Zentimeter bewegen, sodass sich auch die gesamte Gehäuselänge, sei es bei einem zweiteiligen Gehäuse, sei es bei einem einteiligen Gehäuse, letztlich inklusive der Anschlussstutzenkonfiguration unabhängig wie diese konkret gestaltet ist, ebenfalls im Bereich weniger Zentimeter bewegt. Der Anschlussstutzenabschnitt selbst steht nur wenige Zentimeter vom eigentlichen Spindelgehäusebereich ab, sodass sich seine Länge im Bereich der Spindellänge bewegt. Das heißt, dass eine solche Schraubenspindelpumpe eine Gesamtlänge beispielsweise von maximal 8 cm, bei Spindeln kürzer als 4 cm aber auch deutlich darunter aufweist.

[0022] Damit die Spindel auch radial möglichst klein bauend ist, ist es zweckmäßig, wenn die miteinander kämmenden Abschnitte der Arbeitsspindel und der wenigstens einen Laufspindel einen Außendurchmesser von maximal 1 cm und minimal 0,5 cm aufweisen. Das heißt, dass erfindungsgemäß auch äußerst schlanke Spindeln verwendet werden, was sich natürlich vorteilhaft auf den Außendurchmesser des Gehäuses auswirkt.

[0023] Wie beschrieben ist das Gehäuse, egal wie nun konkret ausgestaltet, mit einem Antriebsaggregat, üblicherweise einem ebenfalls sehr klein bauenden Elektromotor, zu koppeln. Hierzu ist zweckmäßigerweise an dem antriebsseitigen Ende der Antriebsspindel eine Verbindungsgeometrie vorgesehen, an der ein mit dem Antriebsaggregat gekoppeltes oder koppelbares Kupplungselement drehfest angebunden ist. Eine solche mechanische Kupplung ist beispielsweise aus DE 10 1015 101 443 A1 bekannt und kann auch bei der erfindungsgemäßen Schraubenspindelpumpe vorgesehen werden. Das Kupplungselement bietet eine standardisierte Schnittstelle, an der die Antriebsspindel einerseits und die Antriebswelle des Antriebsaggregats andererseits angeschlossen werden können, wenn das Gehäuse der

Pumpe mit dem Gehäuse des Antriebsaggregats verbunden, üblicherweise verschraubt wird.

[0024] Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, das Gehäuse, also bei Zweiteilung das erste und zweite Gehäuseteil, oder das Gehäuse und den Überwurfring etc. aus Kunststoff zu fertigen, ebenfalls auch den Anschlussstutzen, sofern ein solcher separat vorgesehen ist. Das heißt, dass das gesamte Gehäuse der erfindungsgemäßen Schraubenspindelpumpe aus Kunststoff ist, mithin also sehr leicht ist und in einem geeigneten Kunststoffspritzverfahren hergestellt werden kann. Lediglich die Spindeln sind aus Metall, Entsprechendes gilt auch für die Klammer oder Spange, sofern vorgesehen. Auch das Kupplungselement kann aus Metall sein, aber auch aus Kunststoff.

[0025] Neben der Schraubenspindelpumpe selbst betrifft die Erfindung ferner die Verwendung einer Schraubenspindelpumpe, insbesondere einer Schraubenspindelpumpe der vorstehend beschriebenen Art, in einem Kraftfahrzeug zum Fördern einer Kühl- oder Reinigungs- oder Versorgungsflüssigkeit.

[0026] Insbesondere wird die Schraubenspindelpumpe zum Fördern einer Kühlflüssigkeit zum Kühlen einer Batterie oder einer Leistungselektronik oder eines Antriebsaggregats wie einer Brennkraftmaschine oder einer Elektromaschine des Kraftfahrzeugs verwendet, wobei als Kühlflüssigkeit bevorzugt ein Wasser-Glykol-Gemisch verwendet wird.

[0027] Weiterhin betrifft die Erfindung ein Kraftfahrzeug, umfassend wenigstens eine Schraubenspindelpumpe der vorstehend beschriebenen Art. Selbstverständlich können in dem Kraftfahrzeug auch mehrere derartige erfindungsgemäße Schraubenspindelpumpen vorgesehen sein, die unterschiedlichen Aggregaten zugeordnet sind und der Förderung von Kühl-, Reinigungs- oder Versorgungsflüssigkeit dienen. Beispielsweise kann eine erste Schraubenspindelpumpe der Förderung der Kühlflüssigkeit zu der oder den Batterien oder der oder den Leistungselektroniken des Fahrzeugs dienen, während eine zweite Schraubenspindelpumpe beispielsweise der Förderung einer Reinigungsflüssigkeit, die zur Hochdruckreinigung von Kameras oder Sensoriken von Fahrzeugen, insbesondere teil- oder vollautonom fahrenden Fahrzeugen, aufgespritzt wird, dient und Ähnliches.

[0028] Weitere Vorteile und Einzelheiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den im Folgenden beschriebenen Ausführungsbeispielen sowie anhand der Zeichnungen. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine Explosionsdarstellung einer erfindungsgemäßen Schraubenspindelpumpe einer ersten Ausführungsform,

Fig. 2 die Schraubenspindelpumpe aus Fig. 1 im zusammengebauten Zustand, in einer 90°-Schnittansicht und,

Fig. 3 eine geschnittene Prinzipdarstellung einer erfindungsgemäßen Schraubenspindelpumpe einer zweiten Ausführungsform.

[0029] Fig. 1 zeigt in Form einer Prinzipdarstellung eine erfindungsgemäße Schraubenspindelpumpe 1, die zum Fördern einer Kühlflüssigkeit zum Kühlen einer Batterie und/oder einer Leistungselektronik oder einer Reinigungs- oder Versorgungsflüssigkeit eines Kraftfahrzeugs ausgebildet ist. Sie besteht aus einem Gehäuse 2 mit einem ersten Gehäuseteil 3 und einem zweiten Gehäuseteil 4, die lösbar aneinander befestigt werden können.

[0030] Vorgesehen ist des Weiteren eine Arbeitsspindel 5 sowie eine Laufspindel 6, die in der Montagestellung, siehe Fig. 2, ineinandergreifen und miteinander kämmen. An der Arbeitsspindel 5 ist ein Kupplungselement 7 an einer entsprechenden Verbindungsgeometrie ansetzbar, über das eine Verbindung zu einem nicht näher gezeigten Antriebsaggregat in Form eines Elektromotors erwirkt werden kann. Vorgesehen ist des Weiteren ein Stützring 9, der der radialen Abstützung des zweiten Gehäuseteils 4 dient, sowie ein Dichtelement 10 in Form eines Dichtrings, das der fluiddichten Abdichtung der beiden Gehäuseteile 3, 4 zueinander dient, wie auch ein Fixierelement 11 in Form einer Klammer oder Spange vorgesehen ist, über das die Fixierung der beiden Gehäuseteile 3, 4 aneinander erfolgt.

[0031] Die Ansicht gemäß Fig. 2 zeigt die Montagestellung. Gezeigt ist zum einen das erste Gehäuseteil 3, das einen endständigen Befestigungsflansch 12 aufweist, über das es mit dem Gehäuse des Antriebsaggregats über geeignete Schraubverbindungen umfassend Buchsen 13, in die entsprechenden Verbindungsschrauben eingeschraubt werden, verbunden wird. Wie die Fig. 2 zeigt, ist das erste Gehäuseteil im Bereich des Befestigungsflanschs 12 axial gesehen offen, sodass die Enden der beiden Spindeln 5, 6 freiliegen, und eine Koppelung zu dem Antriebsaggregat über das Kupplungselement 7 ohne Weiteres möglich ist, wie auch das von der durch den Pfeil S gezeigten Saugseite her angesaugte Fluid über diese, mit dem Pfeil D gekennzeichnete Druckseite hin abgegeben werden kann.

[0032] Das erste Gehäuseteil 3 weist des Weiteren einen länglichen, zylindrischen Abschnitt 14 auf, an dem im gezeigten Beispiel zwei Durchbrechungen 15, von denen in den Figuren nur eine gezeigt ist, ausgebildet sind, die der Aufnahme eines passfederartigen Abstützelements 16 dienen. Diese wird, siehe Fig. 2, quasi von der einen Seite von außen in die erste Durchbrechung 15 eingeführt und mit dem vorlaufenden Ende in die gegenüberliegenden zweite Durchbrechung eingesetzt, während das andere Ende in der ersten Durchbrechung aufgenommen ist. Dieses passfederartige Abstützelement dient dazu, die beiden Spindeln 5, 6 axial abzustützen.

[0033] An der Außenseite des ersten Gehäuseteils ist des Weiteren eine nutartige Aufnahme 17 vorgesehen, die, worauf nachfolgend noch eingegangen wird, der Auf-

nahme des Fixierelements 11 dient, über das das zweite Gehäuseteil 4 am ersten Gehäuseteil 3 festgelegt wird. Des Weiteren ist an der Außenseite des ersten Gehäuseteils 3 ein konischer Abstützabschnitt 18 vorgesehen, an den der Stützring 9 mit einer konischen Anlagefläche 19 anliegt, wie Fig. 2 zeigt.

[0034] Die Figuren 1 und 2 zeigen des Weiteren entsprechende Details auch des zweiten Gehäuseteils 4. Dieses weist zwei einander diametral gegenüberliegende schlitzzartige Ausnehmungen 20 auf, die sich quasi quer zur Längsachse des zweiten Gehäuseteils 4 erstrecken. In der Montagestellung liegen sie unmittelbar benachbart zu der hier umlaufenden nutartigen Ausnehmung 17, sodass sie jeweils einen Schenkel des Fixierelements 11 aufnehmen können, der einerseits in die schlitzzartige Ausnehmung 20 eingreift, andererseits aber auch in die nutartige Ausnehmung 17, sodass eine Axialabsicherung gegeben ist.

[0035] Vorgesehen ist des Weiteren eine umlaufende Nut oder Bund 21 am Innenumfang des zweiten Gehäuseteils 4, in der das Dichtelement 10 in Form eines Dichtrings aufgenommen ist.

[0036] Schließlich ist am freien Ende des zweiten Gehäuseteils 4 ein entsprechender Anschlussabschnitt 22 für die Befestigung einer Fluidzufuhrleitung, über die das angesaugte Fluid zugeführt wird, vorgesehen.

[0037] Im Rahmen der Montage werden zunächst die beiden Spindeln 5, 6 zusammen mit dem Kupplungselement 7 eingesetzt, sofern dies nicht auch nachträglich erst möglich ist. In jedem Fall wird das passfederartige Abstützelement 16 in die beiden Durchbrechungen 15 eingeschoben, woraufhin der Stützring 9 auf das erste Gehäuseteil 3 geschoben wird, gefolgt von dem Dichtring 10, wonach das zweite Gehäuseteil 4 auf das erste Gehäuseteil 3 aufgeschoben wird. Es wird so weit geschoben, bis die schlitzzartigen Ausnehmungen 20 radial deckungsgleich zur einen oder zu den beiden nutartigen Ausnehmungen 17 liegen, wonach das klammer- oder spangenartige Fixierelement 11 von der Seite her aufgeschoben wird, sodass jeweils ein Arm 23 in die jeweilige schlitzzartige Ausnehmung 20 sowie die nutartige Ausnehmung 17 eingreift, worüber beide Gehäuseteile axial zueinander fixiert sind. Das Fixierelement ist in der Montagestellung fest am Gehäuse 2 verankert. Es kann, wenn überhaupt, nur mit entsprechendem Kraftaufwand aus dem Klemm- oder Schnappsitz gelöst werden. An dem Stützring 9 ist das zweite Gehäuseteil 4 radial abgestützt. Gleichzeitig übergreift das zweite Gehäuseteil 4 mit einem benachbart zu dem Bund 21 verlaufenden Bund 24 auch die beiden Durchbrechungen 15 radial, sodass das passfederartige Abstützelement 16 hierüber gesichert ist.

[0038] Das heißt, dass dem zweiten Gehäuseteil 4 hier eine Doppelfunktion zukommt. Zum einen dient es als Sicherungselement, um das passfederartige Abstützelement 16 in einer Position zu fixieren, andererseits stellt es aber auch den entsprechenden Anschlussabschnitt 22 zur Verfügung.

[0039] Die beiden Gehäuseteile 3, 4 sind, wie auch der Stützring, aus Kunststoff gefertigt, bei dem Dichtelement 10 handelt es sich um einen Kunststoff- oder Elastomer- ring. Lediglich die beiden Spindeln 5, 6 sowie das Kupplungselement 7, das passfederartige Abstützelement 16 und das Fixierelement 11 sind aus Metall.

[0040] Der Aufbau ist sehr einfach, was sich vorteilhaft auf die Herstellungskosten auswirkt. Auch ist die Schraubenspindelpumpe 1 sehr klein dimensioniert, nachdem die Länge der Spindeln 5, 6 respektive ihrer ineinandergreifenden Abschnitte im Bereich nur weniger Zentimeter liegt, sie sind bevorzugt maximal 4 cm lang, vorzugsweise auch etwas kürzer, bei einem Durchmesser von ca. 0,5-1 cm, sodass sich sowohl ein axial als auch radial sehr kompaktes, kleinbauendes Konstrukt ergibt. Da das zweite Gehäuseteil 4 über ca. die Hälfte seiner Länge das erste Gehäuseteil 3 übergreift und lediglich der Anschlussabschnitt 22 weiter hervorsteht, ergibt sich demzufolge auch eine axial gesehen sehr kurze Baulänge der Schraubenspindelpumpe mit sämtlichen Bestandteilen.

[0041] Fig. 3 zeigt eine Prinzipdarstellung einer erfindungsgemäßen Schraubenspindelpumpe 1, wobei für gleich Bauteile gleiche Bezugszeichen verwendet werden. Auch hier ist ein Gehäuse 2 vorgesehen, das jedoch einteilig ausgeführt ist. In ihm sind wiederum die hier nur dem Grunde nach angedeutete Arbeitsspindel 5 und die Laufspindel 6 aufgenommen und über das passfederartige Abstützelement 16 axial abgestützt. Dieses ist wiederum mit seinen beiden Enden in zwei Durchbrechungen 15 in der gleichen wie vorstehend beschriebenen Weise am Gehäuse 2 fixiert.

[0042] Zur Fixierung des Abstützelements 16 dient hier ein Überwurfring 25, der in gleicher Weise wie das zweite Gehäuseteil 4 gemäß der Figuren 1 und 2 über das klammerartige Fixierelement 11 fixiert ist. Hierzu weist der Überwurfring 25 ebenfalls zwei schlitzzartige Ausnehmungen 20 auf, wie auch das Gehäuse 2 eine oder zwei nutartige Ausnehmungen 17 aufweist, in die die entsprechenden Arme 23 des klammerartigen Fixierelements 11 eingreifen. Das heißt, dass die axiale Festlegung in gleicher Weise erfolgt wie die des zweiten Gehäuseteils gemäß Fig. 1. Alternativ könnte der Überwurfring 25 auch aufgeschraubt sein.

[0043] Vorgesehen ist wiederum ein entsprechender Stützring 9 sowie das Dichtelement 10, die der Abstützung und Abdichtung dienen.

[0044] Weiterhin vorgesehen ist ein separates Anschlussstutzenbauteil 26, das einen Innengewindeabschnitt 27 aufweist, der auf einen Außengewindeabschnitt 28 des Gehäuses 2 aufgeschraubt wird. Beispielsweise wird das Anschlussstutzenbauteil 26 gegen den Überwurfring 25 geschraubt, sodass dieser zusätzlich axial fixiert ist, wie hier natürlich auch ein entsprechender Abstand vorgesehen sein kann und gegebenenfalls zwischen dem Überwurfring 25 und dem Anschlussstutzenbauteil 26 auch ein zusätzliches Dichtelement oder dergleichen vorgesehen sein kann.

Patentansprüche

1. Schraubenspindelpumpe, ausgebildet zum Fördern einer Kühlflüssigkeit zum Kühlen einer Batterie und/oder einer Leistungselektronik oder eines Antriebsaggregats eines Kraftfahrzeugs oder einer Reinigungs- oder Versorgungsflüssigkeit eines Kraftfahrzeugs, umfassend ein Gehäuse (2), in dem eine mit einem Antriebsaggregat zu koppelnde oder gekoppelte Arbeitsspindel (5) und wenigstens eine mit dieser kämmende Laufspindel (6) aufgenommen ist, sowie ein passfederartiges Abstützelement (16), das gehäuseseitig fixiert ist und an dem die Arbeits- und die Laufspindel (5, 6) axial abgestützt sind, wobei am Gehäuse (2) zumindest eine Durchbrechung (15) vorgesehen ist, durch die das Abstützelement (16) einschiebbar ist, das in der Montagestellung mit einem Ende in der Durchbrechung (15) und mit dem anderen Ende in einer der Durchbrechung (15) diametral gegenüberliegenden Aufnahme (15) aufgenommen ist, wobei das Abstützelement (16) über wenigstens ein die Durchbrechung (15) außen schließendes Sicherungselement gesichert ist.
2. Schraubenspindelpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei einander diametral gegenüberliegende Durchbrechungen (15) vorgesehen sind, wobei das Abstützelement (16) mit seinen beiden Enden in den Durchbrechungen (15) aufgenommen und über das die beiden Durchbrechungen (15) außen schließende Sicherungselement gesichert ist.
3. Schraubenspindelpumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (2) einen außenseitig zylindrischen Abschnitt (14) aufweist, an dem die eine oder die beiden Durchbrechungen (15) vorgesehen sind, auf welchem zylindrischen Abschnitt (14) das Sicherungselement angeordnet oder anordbar ist.
4. Schraubenspindelpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (2) zweiteilig ist und einen ersten Gehäuseteil (3), in dem die Arbeits- und die wenigstens eine Laufspindel (5, 6) aufgenommen ist, und einen zweiten Gehäuseteil (4), der lösbar am ersten Gehäuseteil (3) angeordnet oder anordbar ist und der einen Anschlussabschnitt (22) für eine Kühlmittelzulaufleitung aufweist, aufweist.
5. Schraubenspindelpumpe nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Gehäuseteil (4) gleichzeitig das Sicherungselement ist.
6. Schraubenspindelpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sicherungselement ein Überwurfring (25) ist, und dass ein separates Anschlussstutzenbauteil (26) vorgesehen ist, das am Gehäuse (2) lösbar angeordnet oder anordbar ist.
7. Schraubenspindelpumpe nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** beide Gehäuseteile (3, 4) oder das Gehäuse (2) und der Überwurfring (25) über wenigstens ein Fixierelement (11) oder eine Schraubverbindung miteinander lösbar verbunden sind.
8. Schraubenspindelpumpe nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fixierelement (11) eine Klammer oder Spange ist, die in Ausnehmungen (20) und/oder Nuten (17) an beiden Gehäuseteilen (3, 4) oder dem Gehäuse (2) und dem Überwurfring (25) eingreift.
9. Schraubenspindelpumpe nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** am zweiten Gehäuseteil (4) oder dem Überwurfring (25) eine oder mehrere schlitzartige erste Ausnehmungen (20) vorgesehen sind, der oder denen am ersten Gehäuseteil (3) oder am Gehäuse (2) ein oder mehrere zweite nutartige Ausnehmungen (17) zugeordnet sind, wobei die am zweiten Gehäuseteil (4) oder dem Überwurfring (25) festzulegende Klammer oder Spange in der Montagestellung durch die eine oder mehreren ersten schlitzartigen Ausnehmung (20) durchgreift und in die eine oder mehreren nutartigen zweiten Ausnehmungen (17) eingreift.
10. Schraubenspindel nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei einander diametral gegenüberliegende erste und/oder zweite Ausnehmungen (17, 20) vorgesehen sind.
11. Schraubenspindelpumpe nach einem der Ansprüche 4 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Stützring (9) vorgesehen ist, an dem das zweite Gehäuseteil (4) oder der Überwurfring (25) anliegt und dieses oder diesen am ersten Gehäuseteil (3) oder am Gehäuse (2) radial abgestützt ist.
12. Schraubenspindelpumpe nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stützring (9) eine konische Anlagefläche (19) aufweist, mit der er an einer konischen Abstützfläche (18) am ersten Gehäuseteil (3) oder am Gehäuse (2) abgestützt ist.
13. Schraubenspindelpumpe nach einem der Ansprüche 4 bis 12, **gekennzeichnet durch** wenigstens ein zwischen dem ersten und dem zweiten Gehäuseteil (3, 4) oder dem Überwurfring (25) und dem Gehäuse (2) abdichtendes Dichtelement (10).
14. Schraubenspindelpumpe nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** am zweiten Gehäuseteil (4) oder dem Überwurfring (25) ein Dichtelement (10) vorgesehen ist, das mit dem ersten Gehäuseteil (3) oder dem Gehäuse (2) abgedichtet ist.

seteil (4) oder am Überwurfring (25) am Innenumfang und/oder am ersten Gehäuseteil (3) oder am Gehäuse (2) am Außenumfang eine umlaufende Nut oder Bund (21), in der oder dem das Dichtelement (10) in Form eines Dichtrings aufgenommen ist, vorgesehen ist. 5

15. Schraubenspindelpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die miteinander kämmenden Abschnitte der Arbeitsspindel (5) und der wenigstens einen Laufspindel (6) eine Länge von maximal 4 cm, insbesondere von maximal 3 cm und minimal von 1 cm, insbesondere von minimal 2 cm aufweisen. 10 15

16. Schraubenspindelpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die miteinander kämmenden Abschnitte der Arbeitsspindel (5) und der wenigstens einen Laufspindel (6) einen Außendurchmesser von maximal 1 cm und minimal 0,5 cm aufweisen. 20

17. Schraubenspindelpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem antriebsseitigen Ende der Antriebspindel (5) eine Verbindungsgeometrie vorgesehen ist, an der ein mit dem Antriebsaggregat gekoppeltes oder koppelbares Kupplungselement (7) drehfest angebunden ist. 25 30

18. Schraubenspindelpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (2), gegebenenfalls das erste und zweite Gehäuseteil (3, 4) oder der Überwurfring (25), aus Kunststoff sind. 35

19. Verwendung einer Schraubenspindelpumpe, insbesondere einer Schraubenspindelpumpe (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, in einem Kraftfahrzeug zum Fördern einer Kühl- oder Reinigungs- oder Versorgungsflüssigkeit. 40

20. Verwendung nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schraubenspindelpumpe (1) zum Fördern einer Kühlflüssigkeit zum Kühlen einer Batterie oder einer Leistungselektronik oder eines Antriebsaggregats, insbesondere einer Brennkraftmaschine oder einer Elektromaschine, verwendet wird. 45 50

21. Kraftfahrzeug, umfassend wenigstens eine Schraubenspindelpumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 17. 55

FIG. 1

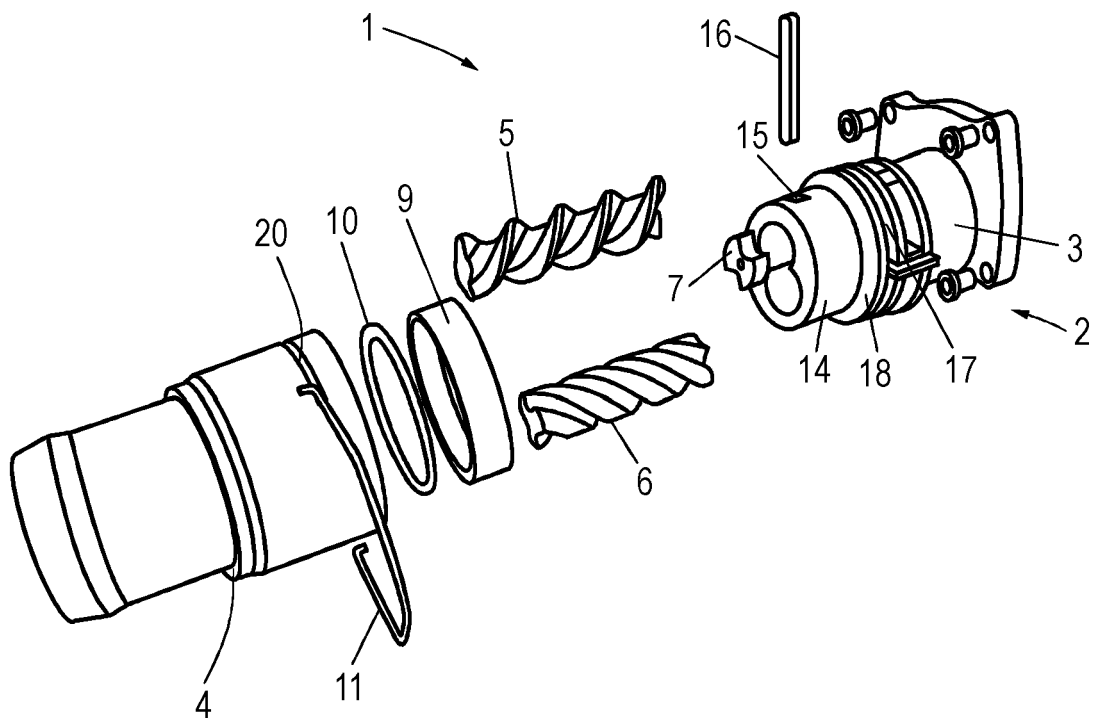


FIG. 2

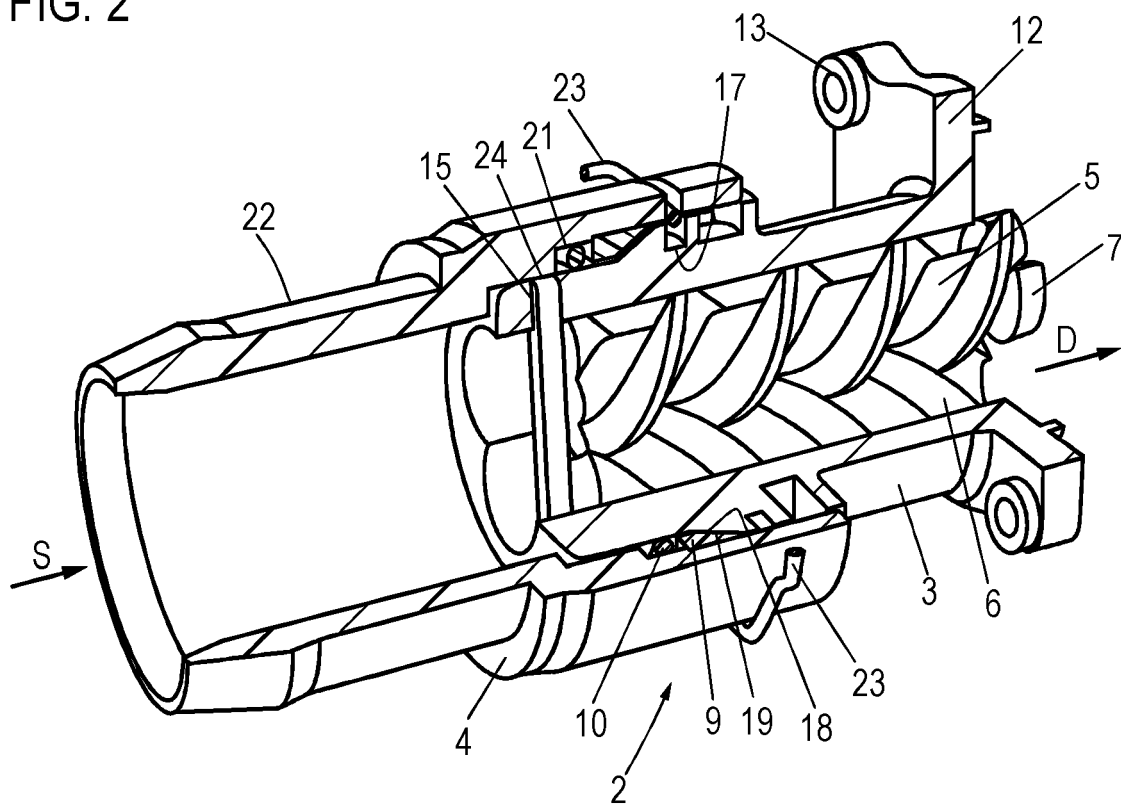
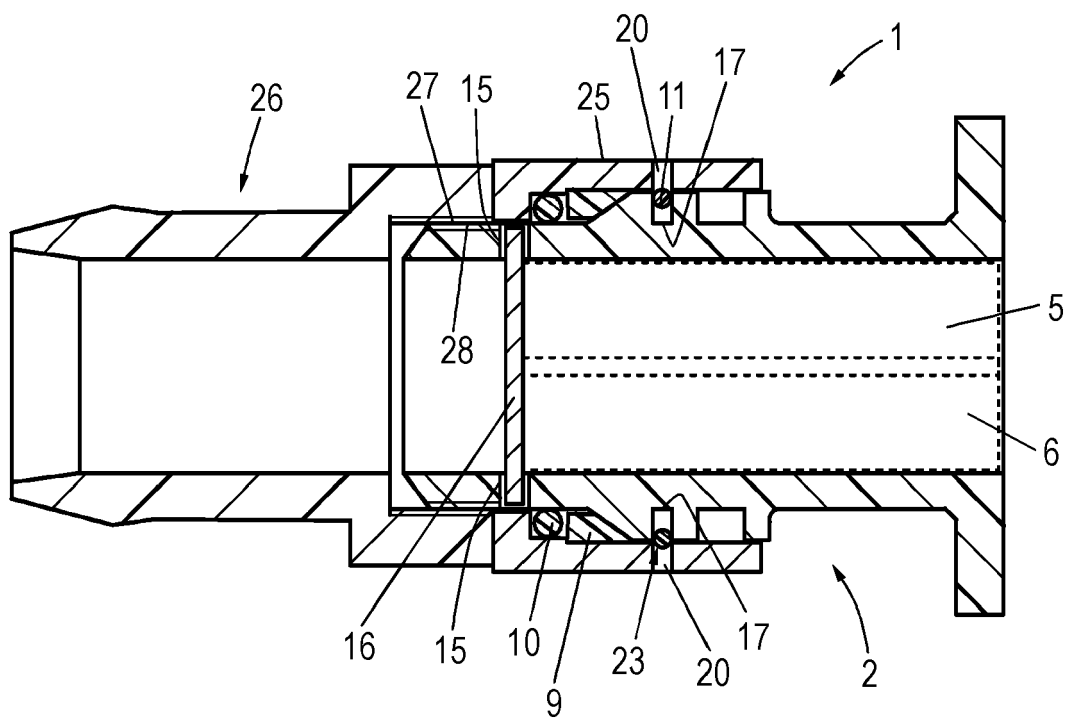


FIG. 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 20 5416

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 2017 210771 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 27. Dezember 2018 (2018-12-27) * Zusammenfassung * * Seite 9, Zeile 4 - Zeile 11 * * Seite 10, Zeile 11 - Zeile 34 * * Abbildungen 1,2 *	1-21	INV. F04C2/16 F01C21/10
A	EP 0 323 834 A2 (LEISTRITZ AG [DE]) 12. Juli 1989 (1989-07-12) * Spalte 3, Zeile 31 - Spalte 4, Zeile 39 * * Abbildungen *	1-21	
A	US 2019/017504 A1 (INOUE MASASHI [JP] ET AL) 17. Januar 2019 (2019-01-17) * Abbildung 2 * * Absatz [0032] - Absatz [0037] *	1-21	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04C F01C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 26. November 2020	Prüfer Durante, Andrea
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 20 20 5416

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.

26-11-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	DE 102017210771 A1	27-12-2018	CN 110914517 A DE 102017210771 A1 US 2020132070 A1 WO 2019002005 A1	24-03-2020 27-12-2018 30-04-2020 03-01-2019
20	EP 0323834 A2	12-07-1989	DE 3800336 A1 EP 0323834 A2	27-07-1989 12-07-1989
25	US 2019017504 A1	17-01-2019	JP 2017137824 A US 2019017504 A1 WO 2017135008 A1	10-08-2017 17-01-2019 10-08-2017
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 101015101443 A1 [0023]