

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 0 902 191 A2

(12)

### EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
17.03.1999 Patentblatt 1999/11

(51) Int Cl. 6: F04D 29/40, F04D 29/66

(21) Anmeldenummer: 98810879.1

(22) Anmeldetag: 03.09.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Ronco, Giovanni**  
21030 Brissago Valtravaglia (IT)

(74) Vertreter: **Gaggini, Carlo, Ing.**  
Brevetti-Marchi,  
Via Madonna della Salute 5  
6900 Massagno/Lugano (CH)

(30) Priorität: 09.09.1997 CH 2116/97

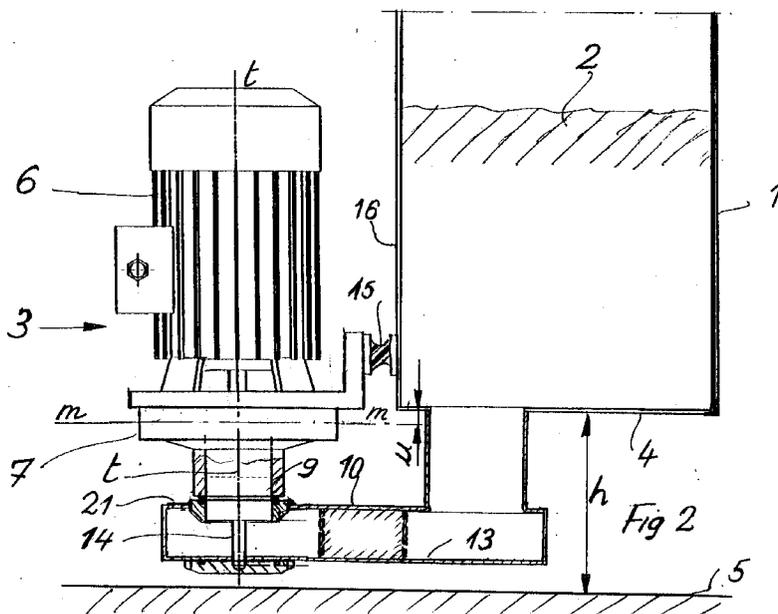
(71) Anmelder: **PORETTI-GAGGINI SA**  
6930 Bedano (CH)

#### (54) Anordnung einer Zentrifugalpumpe und deren Anwendung

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anordnung einer Zentrifugalpumpe für ein Filtrieraggregat für eine Flüssigkeit, insbesondere für ein Filtrieraggregat für eine Flüssigkeit in einer Elektroerosionsmaschine.

Bei solchen Vorrichtungen besteht die Forderung, den Abstand zwischen dem Reservoirboden (1) und dem Fussboden (5) möglichst klein zu halten, d.h. die Höhe (h) möglichst weitgehend zu reduzieren. Ferner soll vermieden werden, dass sich die Vibrationen der Pumpe (3) auf das Filtrieraggregat und allenfalls auf die ganze Werkzeugmaschine übertragen.

Zur Lösung dieser Probleme wird der Verbindungskanal (10), der das Flüssigkeitsreservoir (1) mit dem Ansaugstutzen (9) der ausserhalb des Reservoirs vertikal angeordneten Zentrifugalpumpe (3) verbindet, als starrer Kanal ausgebildet, der mit dem Boden (4) des Reservoirs (1) starr verbunden ist, während die Verbindung zwischen dem Kanal (10) und dem Ansaugstutzen (9) der Pumpe (3) mittels einer dämpfenden elastischen Verbindung und mittels einer Dichtung (14) bewerkstelligt wird, was der Pumpe (3) erlaubt, kleine Bewegungen in allen Richtungen auszuführen, ohne dass diese auf das Filtrieraggregat übertragen werden.



EP 0 902 191 A2

## Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anordnung einer Zentrifugalpumpe für ein Filtrieraggregat für eine Flüssigkeit gemäss dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 1 und die Anwendung einer erfindungsgemässen Vorrichtung dieser Art gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 8.

[0002] In der Praxis des Werkzeugmaschinenbaus steht man oft vor der Notwendigkeit, eine Bearbeitungsflüssigkeit zu filtrieren, um mehr oder weniger metallische harte Partikel daraus zu entfernen, die beim Materialabtragen anfallen. Dabei handelt es sich um Partikel mit sehr geringen Abmessungen, bis zu etwa 1 µm, besonders wenn die Werkzeugmaschine eine Schleifmaschine ist, oder insbesondere eine Maschine zum elektroerosiven Abtragen des Materials ist. In beiden Fällen müssen aus der Arbeitsflüssigkeit alle Partikel ausgefiltert werden, die in mindestens einer ihrer Abmessungen einen festgelegten Wert überschreiten (beispielsweise 1 µm), damit die Flüssigkeit wiederverwendet werden kann. Im speziellen Fall der Elektroerosion ist diese Filtrierung von ganz besonderer Wichtigkeit, da die Flüssigkeit, die nicht bloss eine Kühlung bewirken soll, wie bei den anderen Maschinen mit Abriebabfuhr, sondern auch als Dielektrikum wirkt, das direkt im Elektroerosionsprozess als Medium mitwirkt, durch welches sich die elektrischen Entladungen fortpflanzen, die das Material erodieren. Da die bereits vor in Bearbeitung stehenden Werkstück wegtransportierten Metallpartikel die dielektrischen Eigenschaften der Flüssigkeit verändern und die Erosionsleistung der Maschine um so stärker reduzieren, je grösser ihre Zahl wird, ist es unerlässlich, dass die Flüssigkeit auf bestmögliche Weise gefiltert werden kann. Daher sind in der Praxis Filtrieraggregate entwickelt worden, die ein Reservoir mit horizontalem Boden enthalten, von dem aus die Flüssigkeit zum Ansaugstutzen einer Zentrifugalpumpe gelangt, der koaxial zum Pumpenrad angeordnet ist. Die Drehachse der Pumpe ist vertikal ausserhalb des Reservoirs angeordnet und mittels eines Verbindungskanals mit diesem verbunden, der als flexibles Rohr ausgebildet ist. Ein Trägerelement befestigt die Pumpe direkt an einer vertikalen Wand des Reservoirs. Damit das Reservoir vollständig geleert werden kann, wird die Mittelebene des Pumpenrads in Praxis um ein etwa der halben axialen Ausdehnung des Pumpenrads entsprechendes Stück tiefer angeordnet als der Boden des Reservoirs. Auf diese Weise kann die Flüssigkeit das Pumpenrad immer füllen, auch wenn die Flüssigkeit den tiefsten Stand im Reservoir erreicht hat, so dass die Zentrifugalpumpe, die nicht selbstansaugend wirkt, wenn sie Luft oder Blasen ansaugt, jederzeit in die Flüssigkeit eintaucht und deshalb wie eine selbstansaugende Pumpe funktioniert.

[0003] Diese Lösung bietet den Vorteil einer einfachen und kostengünstigen Ausgestaltung, weil eine Zentrifugalpumpe wirtschaftlichster Bauart verwendet

werden kann, die nicht mit den selbstansaugenden Tauchpumpen vergleichbar ist, die normalerweise zur Lösung solcher Aufgaben eingesetzt werden. Dennoch weist diese Lösung noch zwei wesentliche Nachteile auf, nämlich:

a) Die Verwendung eines flexiblen Rohrs als Verbindung zwischen dem Ansaugstutzen der Pumpe und dem Boden des Reservoirs beansprucht eine beträchtliche Bauhöhe, da bei einem solchen Rohr ein minimaler Biegeradius eingehalten werden muss. Daraus ergibt sich, dass das Reservoir auf einer relativ grossen Höhe über dem Fussboden anzuordnen ist, was schon an sich einen beträchtlichen Nachteil darstellt und in der Regel das maximale Fassungsvermögen des Reservoirs im Verhältnis zu den Gesamtabmessungen des Aggregats reduziert. Darüber hinaus kann das flexible Rohr nicht zum Tragen der Pumpe verwendet werden, die daher an der Reservoirwand befestigt werden muss.

b) Die Notwendigkeit, die Pumpe an der Reservoirwand zu befestigen, bringt die Gefahr mit sich, dass die Vibrationen der Pumpe, vor allem die axialen Schwingungen, welche am gefährlichsten sind, und die auch durch dynamisches Auswuchten des Pumpenrads nicht unterdrückt werden können, auf das Reservoir des Filtrieraggregats übertragen werden, das daher in Schwingung gerät. Dies wäre nicht schlimm, wenn das Filtrieraggregat eine separate, von der Bearbeitungsmaschine getrennte Einheit bildete, da in diesem Fall die letztere durch Vibrationen des Aggregats nicht ungünstig beeinflusst würde. Ist jedoch, wie dies in der Praxis immer häufiger der Fall ist, das Filtrieraggregat in die Maschine integriert oder bildet sogar deren tragende Struktur, so übertragen sich die Vibrationen der Zentrifugalpumpe des Aggregats direkt auf die Maschine und wirken sich auf die Bearbeitungsqualität aus. Bei Maschinen, von denen Bearbeitungsgenauigkeiten in der Grössenordnung eines Tausendstelmmillimeters verlangt werden, sind solche durch die Pumpe verursachten Vibrationen absolut unannehmbar.

[0004] Ziel der vorliegenden Erfindung ist daher, die oben genannten Nachteile der bekannten Filtrieraggregate auszuschalten und eine Lösung vorzuschlagen, die sowohl wirtschaftlich tragbar als auch in Filtrieraggregaten anwendbar ist, die mit der Werkzeugmaschine eine Einheit bilden, und die darüber hinaus ideale Platzausnutzung erlaubt.

[0005] Diese Zielsetzungen werden erfüllt mit einer Anordnung einer Zentrifugalpumpe für ein Filtrieraggregat für eine Flüssigkeit der im Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruchs 1 genannten Art, welche im charakterisierenden Teil des Patentanspruchs 1 der vorlie-

genden Erfindung gekennzeichnet ist.

**[0006]** Dank der Anordnung, dass der Verbindungskanal starr ausgebildet ist, kann dieser in solcher Weise ausgelegt werden, dass er trotz seines grossen lichten Querschnittes möglichst wenig Bauhöhe beansprucht und zugleich als Trägerelement für die Pumpe dienen kann, die vertikal direkt auf dem Kanal angeordnet werden kann. Dank der Anordnung, dass die Verbindung zwischen dem Kanal und dem Ansaugstutzen der Pumpe mittels eines elastischen Elementes bewerkstelligt wird, das in einer ersten bevorzugten Ausführungsform ein O-Ring von kreisrundem Querschnitt ist, können die besonderen Vorteile der Vibrationsdämpfung erreicht werden, die im Folgenden detailliert weiter erklärt werden.

**[0007]** Die abhängigen Ansprüche 3 bis 7 betreffen weitere Verbesserungen der Erfindungsidee, deren Vorteile im Folgenden unter Bezugnahme auf verschiedene in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher erklärt werden.

**[0008]** Der Patentanspruch 8 sodann betrifft eine bevorzugte Anwendung der erfindungsgemässen Vorrichtung.

**[0009]** Die vorliegende Erfindung ist im Folgenden anhand der in den entsprechenden Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen näher erklärt. Es zeigen die:

Fig. 1 Eine Anordnung einer Zentrifugalpumpe für ein Filtrieraggregat gemäss dem bekannten Stand der Technik,

Fig. 2 Eine Anordnung einer Zentrifugalpumpe für ein Filtrieraggregat gemäss der vorliegenden Erfindung,

Fig. 3 Ein Detail der Verbindungszone zwischen der Pumpe gemäss der Fig. 2 und dem Verbindungskanal.

**[0010]** In der Fig. 1 ist eine Anordnung einer Zentrifugalpumpe für ein Filtrieraggregat dargestellt, wie es beispielsweise bei verschiedenen Arten von Werkzeugmaschinen Verwendung findet, insbesondere bei Elektroerosionsmaschinen. Ein Filtrieraggregat dieser Art umfasst unter anderem auch ein Reservoir 1 für die zu filtrierende Flüssigkeit 2, aus welchem diese Flüssigkeit mittels einer Pumpe 3 entnommen werden muss, damit sie unter Druck auf einen Filter (nicht gezeigt) zur mehr oder weniger weit getriebenen Filtrierung gegeben werden kann. Daher versteht sich von selbst, dass ein Filtrieraggregat solcher Art neben dem Reservoir und der Pumpe eine ganze Reihe von Elementen enthält, wie z. B. den Filter, die Hydraulikkomponenten - Rohre, Ventile, usw. -, die Steuerungsorgane, diese Komponenten sind hier weder beschrieben noch dargestellt, da sie im Rahmen der vorliegenden Erfindung keine besondere Rolle spielen.

**[0011]** Für die vorliegende Erfindung sind die folgen-

den Punkte von grundlegender Bedeutung:

1) Die Flüssigkeit muss vollständig aus dem Reservoir entnommen werden können, so dass seine maximale Kapazität voll ausgenützt werden kann.

2) Das Filtrieraggregat muss so tief als möglich angeordnet sein, was bedeutet, dass der Boden 4 des Reservoirs 1 möglichst nahe über dem Fussboden angeordnet sein muss. Die Höhe h muss also so klein als möglich gehalten werden.

3) Das Aggregat soll kostengünstig sein, oder es sollen kostengünstige Konstruktionselemente verwendet werden können. In diesem Sinne ist die Verwendung einer gewöhnlichen Zentrifugalpumpe zu verstehen, die mit vertikal ausgerichteter Achse so angeordnet ist, dass sie als selbstansaugende Pumpe wirkt. Die Zentrifugalpumpe ist an sich nicht selbstansaugend, aber sie kann so verwendet werden, wenn darauf geachtet wird, dass sie in geeigneter Weise angeordnet wird, wie dies im Folgenden näher erklärt wird. Eine Zentrifugalpumpe kostet viel weniger als beispielsweise eine Tauchpumpe, wie sie normalerweise für Aufgaben dieser Art verwendet wird.

4) Die unvermeidlichen Vibrationen der Pumpe sollen sich nicht auf das Reservoir bzw. auf das Filtrieraggregat übertragen können, insbesondere wenn, wie bereits weiter oben erwähnt, letzteres in die Maschine integriert ist oder - wie dies in gewissen Fällen bei der Auslegung von Elektroerosionsmaschinen der Fall ist - integrierender Bestandteil der tragenden Struktur der Maschine ist

**[0012]** Die in der Fig. 1 dargestellte herkömmliche Anordnung trägt den genannten Anforderungen für optimale Verhältnisse nur teilweise Rechnung, wie nun erklärt werden soll.

**[0013]** Die Pumpe 3 ist also eine gewöhnliche Zentrifugalpumpe und ist ausserhalb des Reservoirs 1 vertikal angeordnet montiert (d.h. die Drehachse des Pumpenrades t-t ist vertikal ausgerichtet) und der Antriebsmotor 6 oberhalb des Pumpenrades der Pumpe 3 angeordnet. Das Pumpenrad der Pumpe 3 ist in seiner ringförmigen Hülle 7 untergebracht, und mit m-m ist die horizontale Mittelebene des Pumpenrades (nicht dargestellt) angedeutet, wobei zum Erreichen der notwendigen Eigenschaften einer selbstansaugenden Pumpe die horizontale Mittelebene m-m des Pumpenrades um einen Höhenbetrag u unterhalb des Bodens 4 des Reservoirs 1 angeordnet ist, der etwa dem halben Wert der achsialen Ausdehnung des Pumpenrades entspricht (in der Figur nicht dargestellt, aber anhand der achsialen Ausdehnung der es umgebenden ringförmigen Hülle leicht abzuschätzen).

**[0014]** Dank dieser Anordnung des Pumpenrades der

Pumpe 3 bleibt dieses immer in die Flüssigkeit eingetaucht, selbst wenn das Flüssigkeitsniveau im Reservoir 1 den tiefsten zulässigen Stand erreicht hat, so dass die Zentrifugalpumpe wie eine selbstansaugende Pumpe funktioniert.

**[0015]** Die ringförmige Hülle 7 der Pumpe ist mit dem Reservoir 1 (oder mit irgendeinem anderen, nicht gezeigten Teil des Filtrieraggregats) mittels eines starren Trägerelementes 8 verbunden, während zwischen dem Boden des Reservoirs 1 und dem Ansaugstutzen 9 der

Pumpe 3 der Verbindungskanal 10 koaxial mit dem Pumpenrad angeordnet ist, durch welchen die zu filtrierende Flüssigkeit vom Reservoir 1 zur Pumpe 3 gelangt. **[0016]** Dieser Verbindungskanal 10 ist gemäss der bekannten Anordnung entsprechend dem Stand der Technik als flexibles Rohr 12 ausgebildet, das den Ausgangsstutzen 11 mit dem Ansaugstutzen 9 der Pumpe 3 verbindet, wobei es einen Bogen mit genügend grossem Radius bildet, der den Steifigkeitseigenschaften des Rohrs Rechnung trägt. Das flexible Rohr 12 wird an den Stutzen 9 und 11 in irgendeiner geeigneten Weise angeschlossen (beispielsweise mittels Briden oder Gewindeanschlüssen), und ist dadurch gekennzeichnet, dass eine relativ grosse Höhe  $h$  erforderlich ist, wodurch die Gesamtgrösse des Filtrieraggregats in der Höhe unnötig vergrössert wird, und dadurch, dass es keinerlei mechanische Festigkeit aufweist und daher keinerlei tragende Funktion übernehmen kann. Dies sind die Einschränkungen, die sich aus der herkömmlichen Konstruktion ergeben, und gegen welche die vorliegende Erfindung Abhilfe schaffen will, wie dies nun anhand der Fig. 2 erklärt werden soll, in der die erfindungsgemässe Anordnung gezeigt ist, die jener gemäss der Fig. 1 gleicht, ohne jedoch deren erwähnte Nachteile aufzuweisen.

**[0017]** In der Fig. 2 sind die gleichen Elemente, wie sie in der Anordnung gemäss der Fig. 1 gezeigt sind, mit den gleichen Bezugswerten bezeichnet.

**[0018]** Der grundlegende und erfindungsgemässe Unterschied besteht darin, dass der Verbindungskanal 10 hier starr ausgebildet ist und von einem starren Blechkonus 13 gebildet wird, und dass die Verbindung zwischen dem Verbindungskanal 10 und dem Ansaugstutzen 9 der Pumpe 3 mittels eines als Dämpfung und als Dichtung wirkenden elastischen Elementes 14 bewerkstelligt wird, was in der Fig. 2 lediglich in grossen Zügen angedeutet ist, und was im Folgenden anhand einer in der Fig. 3 dargestellten bevorzugten Ausführungsform in allen Einzelheiten erklärt werden soll. Wichtig für die Wirksamkeit der Erfindung ist hauptsächlich die Auslegung, dass der Verbindungskanal 10, von einem Blechkörper 13 gebildet, starr ausgebildet ist, und der somit, da er mit dem Boden 4 des Reservoirs 1 ebenfalls starr verbunden ist, auch eine Funktion als tragendes Element übernehmen kann, auf dem die Zentrifugalpumpe 3 befestigt wird. Dank dieser starren Ausbildung und der Tragfähigkeit des Verbindungskanals 10 kann der Höhenabstand  $h$  des Bodens 4 des Reser-

voirs 1 vom Fussboden minimal gehalten werden, womit das erste der genannten Postulate für die vorliegende Erfindung erfüllt ist.

**[0019]** Sodann erlaubt die Anordnung eines Verbindungselementes zwischen dem Ansaugstutzen 9 der Pumpe 3 und dem Verbindungskanal 10, das als elastisches Dämpfungselement und als Dichtung 14 ausgebildet ist, eine Übertragung der unvermeidlichen Vibrationen der Pumpe 3 - welche Vibrationen erfahrungsgemäss vor allem in achsialer Richtung der Pumpe 3 wirken - auf das Reservoir 1 oder auf das ganze Filtrieraggregat zu verhindern, womit das zweite grundlegende Postulat für die vorliegende Erfindung erfüllt ist. Aus Stabilitätsgründen kann die Pumpe 3 gemäss einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung auch noch zusätzlich an der senkrechten Wand 16 des Reservoirs 1 mittels eines Supports 15 befestigt werden, der entsprechende Dämpfungselemente enthält.

**[0020]** Eine bevorzugte Ausführungsform des elastischen Verbindungselementes 14 zwischen dem starren Verbindungskanal 10 und dem Ansaugstutzen 9 der Pumpe 3 wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die Fig. 3 näher beschrieben. Es sei jedoch sogleich festgehalten, dass es sich dabei lediglich um eine von vielen denkbaren Lösungen handelt, die sich eignen, das Problem der Befestigung der Pumpe 3 auf dem Verbindungskanal 10 zu lösen, und nicht etwa um die einzige im Rahmen der vorliegenden Erfindung mögliche Lösung. Die in der Fig. 3 dargestellte Lösung weist, vom praktischen Standpunkt betrachtet, Vorteile auf bezüglich Montage und Anpassbarkeit an einen marktgängigen Pumpentyp, der einen mit Gewinde versehenen Stutzen aufweist, und unter diesem Aspekt kann von einer bevorzugten Lösung gesprochen werden.

**[0021]** In der Fig. 3 ist dargestellt, auf welche Weise auf dem im Innern der Pumpe 3 eingeschraubten Stutzen 10 eine Büchse 17 aufgeschraubt ist, an deren unterem Ende mittels zweier Stege 18 und 19 eine Zugstange 20 koaxial mit dem Stutzen 9 befestigt ist.

**[0022]** Der starr ausgebildete Verbindungskanal 10 weist gemäss einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung eine horizontale Partie von rechteckigem Querschnitt auf (wobei der Kanalquerschnitt in der Fig. 2 gestrichelt angedeutet ist), auf deren oberen horizontalen Oberfläche 21 der Ansaugstutzen 9 der Pumpe 3 befestigt wird. Der besondere Vorteil dieser Ausführungsform ist darin zu sehen, dass ideale Voraussetzungen für die Befestigung des Stutzens der Pumpe geschaffen werden, insofern als es offensichtlich leichter ist, einen solchen Flansch auf einer ebenen horizontalen Fläche zu befestigen als auf irgendeiner anderen Fläche. Die gezeigte Ausführung stellt jedoch keineswegs die einzige denkbare Ausführung des Verbindungskanals 10 dar.

**[0023]** Auf der oberen horizontalen Fläche 21 des Verbindungskanals 10, der vorzugsweise als Kanal mit rechteckigem Querschnitt ausgebildet ist, wird nun entsprechend der Platzierung des Ansaugstutzens 9 ein

kreisrunder Ring 22 aufgeschweisst, der eine ringförmige Nut aufweist, in welcher ein Dichtungsring 24 von kreisrundem Querschnitt, gewöhnlich als O-Ring bezeichnet, Aufnahme findet. Die Zugstange 20 ihrerseits ragt unten durch eine Öffnung 25 aus dem Verbindungskanal 10 heraus, die der Zugstange 20 genügend radiales Spiel freilässt, und wird in einen runden Befestigungsteller 26 eingeschraubt, der mit einer kreisrunden Ringnut 27 zur Aufnahme eines weiteren O-Rings 28 versehen ist. Die Zugstange 20 wird mittels des Gewindes 29 in den Befestigungsteller 26 eingeschraubt und etwas gegen die Büchse 17 gezogen, die allenfalls über eine Dichtung 30 mit dem Stutzen 9 verbunden ist, und wird gegen den im kreisrunden Ring 22 eingelegten O-Ring 24 gezogen, wodurch die Befestigung der Pumpe 3 auf dem Verbindungskanal 10 sichergestellt wird. Bei der Montage ist darauf zu achten, dass keine der Dichtungen aus Gummi, die O-Ringe 24 und 28, bis zum Anschlag (d.h. bis sich die Oberflächen mit den entsprechenden Ringnuten und die jeweiligen Gegenflächen direkt berühren) angezogen wird, und ebenso, dass genügend radiales Spiel zwischen den achsial gegeneinander gezogenen Elemente erhalten bleibt, so dass eine elastische Verbindung ohne Berührung zwischen Metall-Oberflächen solchermassen erstellt wird, dass Vibrationen nicht übertragen werden, und dass perfekte Abdichtung gewährleistet ist. Ferner erlaubt die besondere Anordnung der Befestigung der Pumpe 3 auf dem Verbindungskanal 10, wie sie anhand des in der Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiels beschrieben wurde, das Befestigen der Pumpe 3 auf dem Verbindungskanal 10 unter Einhaltung eines geringstmöglichen freien Raums unter dem Verbindungskanal 10 (In der praktischen Ausführung genügt der doppelte Wert der Dicke des Befestigungstellers 26), so dass die Höhe h minimal gehalten werden kann, wie es das Pflichtenheft der vorliegenden Erfindung fordert.

**[0024]** Gemäss einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beträgt der Abstand u, zwischen der horizontalen Mittelebene m-m des Pumpenrades und der inneren Oberfläche des Bodens 4 des Reservoirs 1, 5 bis 15 mm. Ein Abstand dieser Grössenordnung ist besonders günstig für die Auslegung zur Anwendung in Elektroerosionsmaschinen.

**[0025]** Die vorliegende Erfindung sieht schliesslich auch vor, dass das erfindungsgemässe Filtrieraggregat als ein Filtrieraggregat vorzugsweise Anwendung findet für die Filtrierung der Dielektrikumsflüssigkeit (sei es Wasser oder irgendeine andere Art von Flüssigkeit) für eine Elektroerosionsanlage. Dies stellt insofern eine bevorzugte Anwendung dar, als alle die besonderen Vorteile, welche die vorliegende Erfindung bietet, voll ausgenutzt werden können.

#### Liste der in den Figuren dargestellten Elemente

**[0026]**

1. Reservoir
2. zu filtrierende Flüssigkeit
3. Pumpe
4. Reservoirboden
5. Fussboden
6. Antriebsmotor
7. ringförmige Hülle
8. Trägerelement
9. Ansaugstutzen
10. Verbindungskanal
11. Auslaufstutzen
12. flexibles Rohr
13. Behälter aus Blech
14. elastische Verbindung
15. Trägerelement
16. vertikale Wand
17. Gewindebüchse
18. Steg
19. Steg
20. Zugstange
21. horizontale obere Oberfläche des Verbindungskanals
22. Ring mit kreisrundem Querschnitt
23. Ringnut
24. O-Ring
25. Durchgangsöffnung
26. Befestigungsteller
27. Ringnut
28. O-Ring
29. Gewinde
30. Dichtung

#### Patentansprüche

1. Anordnung einer Zentrifugalpumpe für ein Filtrieraggregat für eine Flüssigkeit, mit

- einem Reservoir (1) für die Flüssigkeit (2) mit einem horizontalen Boden (4) von welchem aus die Flüssigkeit zum Ansaugstutzen (9) der Pumpe (3) gelangt, der koaxial mit dem Pumpenrad der Pumpe (3) angeordnet ist,
- einer ausserhalb des Reservoirs (1) angeordnete Zentrifugalpumpe (3) und
- einem Verbindungskanal (10), der den Boden (4) des Reservoirs (1) mit dem Ansaugstutzen (9) der Pumpe (3) verbindet,

wobei die Drehachse (t-t) der Pumpe (3) vertikal ausgerichtet ist und der Antriebsmotor (6) über der Pumpe (3) angeordnet ist, und wobei die horizontale Mittelebene (m-m) des Pumpenrades um einen Höhenbetrag (u) unterhalb des Bodens (4) des Reservoirs (1) liegt, der ungefähr der Hälfte der achsialen Abmessung des Pumpenrades entspricht,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

- der Verbindungskanal (10) starr ausgebildet ist und starr mit dem Boden (4) des Reservoirs (1) verbunden ist, und dass die Verbindung zwischen dem Kanal (10) und dem Ansaugstutzen (9) der Pumpe (3) mittels einer elastischen Verbindung als Dämpfungselement und als Dichtungselement (14) bewerkstelligt wird. 5
2. Anordnung gemäß dem Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** 10  
die Verbindung (14) mindestens einen O-Ring von kreisrundem Querschnitt umfasst.
3. Anordnung gemäß dem Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** 15  
der Verbindungskanal (10) eine horizontale Partie von rechteckigem Querschnitt aufweist, auf deren oberen horizontalen Oberfläche (21) der Ansaugstutzen (9) der Pumpe (3) befestigt wird. 20
4. Anordnung gemäß den Ansprüchen 2 und 3, **dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Befestigung der Pumpe (3) mittels einer Zugstange (20) bewerkstelligt wird, die an einer im Ansaugstutzen (9) eingeschraubten Büchse (17) befestigt ist, die den Ansaugstutzen (9) gegen die Befestigungs-Oberfläche eines kreisrunden Rings (22) zieht, wobei zwischen der Befestigungs-Oberfläche des Rings (22) und der runden Büchse (17) ein O-Ring (24) von kreisrundem Querschnitt eingelegt ist. 25 30
5. Anordnung gemäß dem Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** 35  
die Zugstange (20) an einer mit einem Gewinde versehenen Büchse (17) befestigt ist, die in das Innengewinde im Ansaugstutzen (9) eingeschraubt wird.
6. Anordnung gemäß dem Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** 40  
der Abstand (u) zwischen der horizontalen Mittelebene (m-m) des Pumpenrades und der Innenfläche des Bodens (4) des Reservoirs (1) zwischen 5 und 15 mm beträgt. 45
7. Anordnung gemäß dem Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Zentrifugalpumpe zusätzlich mittels eines Trägerelementes (15), das entsprechende Dämpfungselemente enthält, an einer vertikalen Wand (16) des Reservoirs (1) befestigt ist. 50
8. Anwendung der Anordnung der Zentrifugalpumpe gemäß dem Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** 55  
das Filtrieraggregat als Filtrieraggregat der Dielektrikumsflüssigkeit in einer Elektroerosionsanlage ausgelegt ist.

