

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 682 751 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
06.08.1997 Patentblatt 1997/32

(51) Int Cl.⁶: **F04B 43/12, F04F 5/20,**
B28C 5/42, F04F 5/54

(21) Anmeldenummer: **94903814.5**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP93/03589

(22) Anmeldetag: **17.12.1993**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 94/18453 (18.08.1994 Gazette 1994/19)

(54) **VAKUUM-PUMPEINRICHTUNG**

VACUUM PUMP DEVICE

ENSEMBLE POMPE A VIDE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR IT

(72) Erfinder: **BERGEMANN, Dieter**
D-70794 Filderstadt (DE)

(30) Priorität: **05.02.1993 DE 4303319**

(74) Vertreter: **Wolf, Eckhard, Dr.-Ing. et al**
Patentanwälte Wolf & Lutz
Hauptmannsreute 93
70193 Stuttgart (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.11.1995 Patentblatt 1995/47

(73) Patentinhaber: **PUTZMEISTER**
Aktiengesellschaft
72631 Aichtal (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 607 836 **FR-A- 2 239 362**
GB-A- 669 809 **US-A- 3 421 447**

EP 0 682 751 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vakuum-Pumpeinrichtung für die Evakuierung des Gehäuses einer als Dickstoff-Förderpumpe benutzbaren Schlauchquetschpumpe, die auf einem Straßenfahrzeug installiert ist, mit einem zur Erzeugung von Druckluft für den Betrieb von Einrichtungen des Straßenfahrzeugs, z.B. einer Druckluft-Bremsanlage des Fahrzeuges und/oder weiterer auf dem Fahrzeug mitführbarer oder auf diesem installierter Geräte benötigten Kompressor, und mit einem Vakuum-Pumpaggregat, an dessen Saugseite das Gehäuse der Schlauchquetschpumpe als Rezipient angeschlossen ist.

Zweck solcher Vakuumpumpeinrichtungen ist es, durch eine partielle Evakuierung des Gehäuses der Schlauchquetschpumpe die Rückbildung der kreisrunden Querschnittsform des Pumpenschlauches, nachdem er durch die Quetschrollen des Pumpenrotors gegen eine Gehäusewand gedrückt und dabei zusammengequetscht worden war, zu beschleunigen um möglichst rasch die maximale Ansaug- und Förderquerschnitt entsprechende Form des Schlauches wieder zu erreichen (DE 36 07 836 A1).

Bei derartigen Vakuum-Pumpeinrichtungen ist das Pumpaggregat, an das als Rezipient das Gehäuse der Schlauchquetschpumpe angeschlossen ist, üblicherweise als Verdrängerpumpe, z.B. als Kapselpumpe ausgebildet, die einen Pumpenrotor hat, zu dessen Antrieb entweder ein eigener - elektrischer oder hydraulischer Antriebsmotor oder ein ein- und auskuppelbares Getriebe vorgesehen ist, über das eine Antriebskupplung des Pumpenrotors mit einem Nebenantrieb des Fahrzeugmotors im Bedarfsfall möglich ist.

Der hiernach durch die für einen effizienten Betrieb der Schlauchquetschpumpe erforderliche Evakuierung ihres Gehäuses bedingte technische Aufwand ist erheblich und trägt daher entsprechend sowohl zu den Investitionskosten für das Fahrzeug als auch zu den Betriebskosten bei, da sowohl das Vakuum-Pumpaggregat als auch sein Antrieb verschleißbehaftet und daher wartungsbedürftig sind. Es kommt hinzu, daß übliche nach dem Verdrängerprinzip arbeitende Vakuumpumpen gegen Kondenswasser anfällig sind, das sich aus Wasser bilden kann, welches z.B. im Zuge einer bei einem Schlauchwechsel erfolgten Reinigung der Schlauchquetschpumpe in deren Gehäuse verblieben ist und bei normaler Betriebstemperatur verdampfen und in der Vakuumpumpe kondensieren kann, wodurch sowohl deren Funktionsfähigkeit beeinträchtigt als auch deren Standzeit reduziert werden kann.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Vakuum-Pumpeinrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, die bei deutlich reduzierter Störanfälligkeit und, damit einhergehend, erhöhter Funktionszuverlässigkeit und Lebensdauer gleichwohl mit erheblich geringerem technischen Aufwand und entsprechend reduzierten Kosten realisierbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Vakuum-Pumpaggregat als ein nach dem Prinzip der Strahl-Pumpe, die bevorzugt als Luftstrahlpumpe ausgebildet ist, arbeitender Ejektor ausgebildet ist, dessen Treibgasstrahl von der mittels des Kompressors bereitgestellten Druckluft abzweigbar ist.

Die erfindungsgemäße Vakuum-Pumpeinrichtung vermittelt zumindest die folgenden Vorteile:

Der als Vakuum-Pumpaggregat vorgesehene Ejektor, der, in für sich bekannter Gestaltung und funktionaler Anordnung aus einer an den Druckausgang des Kompressors anschließbaren Treibdüse, einer den Auslaß des Ejektors bildenden Fangdüse und einem die in Strömungsrichtung der Druckluft gesehen einander benachbarten Mündungsöffnungen der Treib- und der Fangdüse enthaltenden Gehäuse besteht, an das als Rezipient das zu evakuierende Gehäuse der Schlauchquetschpumpe anschließbar ist, ist ein konstruktiv sehr einfaches Funktionselement, das entsprechend preisgünstig herstellbar oder kommerziell erhältlich ist und, da es keine beweglichen Teile enthält, keinem nennenswerten Verschleiß unterworfen ist und daher auch keinerlei Wartungsarbeiten erfordert.

Durch ein zwischen den Ansaugstutzen des Luftstrahl-Ejektors und das Gehäuse der Schlauchquetschpumpe geschaltetes, auf die innerhalb des Gehäuses des Ejektors sowie im Rezipienten herrschenden Drücke ansprechendes Ventil, das durch relativ höheren Druck im Gehäuse der Schlauchquetschpumpe als in der Unterdruckkammer des Ejektors in seine Offenstellung und durch relativ höheren Druck in der Unterdruckkammer des Ejektors in seine Sperrstellung steuerbar ist, wird erreicht, daß bei einem Ausfall der Druckluftquelle in dem Gehäuse der Schlauchquetschpumpe ein Unterdruck aufrechterhalten bleibt.

Als auf die Druckdifferenz zwischen Rezipient und Ejektor ansprechendes Ventil eignet sich ein Rückschlagventil, das in einfacher Gestaltung der Vakuum-Pumpeinrichtung als Flatterventil ausgebildet, das bei sehr kleinen Werten der Druckdifferenz von nur einigen Millibar anspricht und zwischen seinen Funktionsstellungen zuverlässig umschaltbar ist.

Wenn, wie in bevorzugter Gestaltung der Vakuum-Pumpeinrichtung vorgesehen, zwischen den Ausgang der Druckluftquelle und den Druckluft-Eingang des Luftstrahl-Ejektors ein durch den Ausgangsdruck der Druckluftquelle gesteuertes Überströmventil vorgesehen ist, das den Druckluftstrom zum Ejektor sperrt, wenn der Ausgangsdruck der Druckluftquelle abfällt und/oder einen einstellbar oder fest vorgegebenen Schwellenwert unterschreitet, so ist es, wenn, wie in weiterer Ausgestaltung der Vakuum-Pumpeinrichtung vorgesehen, der Luftstrom-Ausgang des Ejektors gegen die Umgebungsatmosphäre mittels eines auf die Druckdifferenz zwischen dem Ejektor-Ausgang und der Umgebungsatmosphäre ansprechenden Ventils absperrbar ist, das durch relativ höheren Druck am Ausgang des Ejektors als dem Umgebungsdruck in seine

Offen-Stellung gesteuert ist und mit dem Unterschreiten eines Mindestwertes dieser Druckdifferenz in seine Sperrstellung gelangt, ebenfalls möglich, bei einem Ausfall der Druckluftquelle oder einem Druckabfall an deren Ausgang in dem Gehäuse der Schlauchquetschpumpe noch ein Mindest-Vakuum - zumindest für eine begrenzte Zeit - aufrechtzuerhalten

Auch dieses druckempfindliche Ventil, das eine ausgangsseitige Absperrung des Ejektors gegen den Umgebungsdruck vermittelt, und damit, wenn der Ejektor eingangsseitig durch ein Ansprechen des Überströmventils abgesperrt ist, auch das Gehäuse der Schlauchquetschpumpe gegen die Umgebungsatmosphäre absperrt, kann als einfaches Flatterventil ausgebildet sein.

Mittels eines dem Druckluft-Eingang des Ejektors unmittelbar vorgeschalteten 3/3-Wegeventils, das aus einer ersten Durchflußstellung, in welcher ein von der Druckluftquelle zur Treibdüse des Ejektors führender Druckluft-Strömungspfad freigegeben, der Treibdüsen-Anschlußstutzen des Ejektors jedoch gegen die Umgebungsatmosphäre abgesperrt ist, über eine Sperrstellung, in welcher der Treibdüsen-Anschlußstutzen des Ejektors sowohl gegen den Druckluft-Ausgang der Druckluftquelle als auch gegen die Umgebungsatmosphäre abgesperrt ist, in eine zweite Durchflußstellung steuerbar ist, in welcher der Treibdüsen-Anschlußstutzen des Ejektors mit der Umgebungsatmosphäre in Verbindung steht und gegen den Druckluftausgang der Druckluftquelle abgesperrt ist, kann im Bedarfsfall das Gehäuse der Schlauchquetschpumpe über den Ejektor belüftet werden, wodurch im ausgeschalteten Zustand der Vakuum-Pumpeinrichtung das Gehäuse der Schlauchquetschpumpe belüftet ist.

Dies kann in hierzu alternativer Gestaltung der Vakuum-Pumpeinrichtung auch dadurch erreicht werden, daß ein dem Gehäuse der Schlauchquetschpumpe unmittelbar vorgeschaltetes 3/3-Wege-Ventil vorgesehen ist, das aus einer ersten Durchflußstellung, in welcher das den Rezipienten bildende Gehäuse der Schlauchquetschpumpe mit der Unterdruckkammer des Ejektors verbunden und gleichzeitig gegen die Umgebungsatmosphäre abgesperrt ist, über eine Sperrstellung, in welcher sowohl der Rezipient als auch die Unterdruckkammer des Ejektors gegen die Umgebungsatmosphäre abgesperrt sind, in eine zweite Durchflußstellung - eine Belüftungsstellung - umschaltbar ist, in welcher der Rezipient mit der Umgebungsatmosphäre in kommunizierender Verbindung steht, jedoch gegen die Unterdruckkammer des Ejektors abgesperrt ist, die bei dieser Gestaltung über die Fangdüse mit der Umgebungsatmosphäre in kommunizierender Verbindung bleibt.

Derartige 3/3-Wege-Ventile können als einfache, von Hand betätigbare 3-Wege-Hähne mit L-Küken ausgebildet sein.

Ein geräuscharmer Betrieb der Vakuum-Pump-Einrichtung kann auf einfache Weise mittels eines deren Ejektor nachgeschalteten Schalldämpfers üblicher Bau-

art erzielt werden.

Weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung zweier Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnung. Es zeigen

Fig. 1 ein Blockschaltbild einer Vakuum-Pumpeinrichtung mit einem Luftstrahl-Ejektor als Vakuum-Pumpaggregat und einem zwischen dieses und den Rezipienten geschalteten Absperrventil und

Fig. 2 eine Vakuum-Pumpeinrichtung mit einem Luftstrahl-Ejektor als Vakuum-Pumpaggregat und einem diesem nachgeschalteten Absperrventil, in einer der Fig. 1 entsprechenden Blockschaltbilddarstellung.

Die in der Fig. 1 insgesamt mit 10 bezeichnete Vakuum-Pumpeinrichtung dient dazu, im Gehäuse 11 einer als Schlauchquetschpumpe ausgebildeten, insgesamt mit 12 bezeichnete Dickstoff-Förderpumpe einen Unterdruck zu erzeugen, durch den die Entspannung des Pumpenschlauches 13 beidseits der im Pumpetrieb über seine Länge hinweglaufenden Quetschstelle gefördert und dadurch das Nachströmen von Fördergut in die Pumpe 12 erleichtert werden soll.

In dem der Grundform nach trommelförmigen Gehäuse 12 ist um dessen zentrale Achse 14 drehbar ein im wesentlichen kreisscheibenförmiger Rotor 16 gelagert, der z.B. über den Nebenabtrieb des Motors eines nicht dargestellten Baufahrzeuges rotatorisch antreibbar ist, auf dem die Schlauchquetschpumpe zusammen mit weiteren Einrichtungen, z.B. einem Betonmischer und/oder einem Verteilermast für Beton montiert ist. An dem Rotor sind zwei Quetschrollen frei drehbar um zu der zentralen Achse 14 der Pumpe 12 parallele Drehachse 19 und 21 gelagert, die in gleichem Abstand von der zentralen Achse 14 in einem azimuthalen Abstand von 180° an dem Rotor angeordnet sind. Innerhalb des Gehäuses 11 der Pumpe 12 ist eine sich zwischen dem Pumpeneingang 22 und dem Pumpenausgang 23 erstreckende, den Rotor auf einem 180°-Umfangsbereich koaxial umgebende Stützwand 24 angeordnet, die zwischen den Seitenwänden des Pumpengehäuses 11 befestigt ist und die Form eines halben Zylindermantels hat. Im Förderbetrieb der Pumpe, in dem sich deren Rotor 16 in Richtung des Pfeils 26, bei der gewählten Darstellung im Uhrzeigersinn, dreht, wird der Pumpenschlauch zwischen der Stützwand 24 und den beiden Quetschrollen 17 und 18, die alternierend an der Innenseite der Stützwand an dem Schlauch 13 angreifen, zusammengequetscht, wobei die Quetschstelle 27 vom Pumpeneingang 22 über den inneren Umfangsbereich der Stützwand 24 zum Pumpenausgang 23 wandert und dadurch das Fördergut durch den Pumpenschlauch 13 gedrängt wird.

Als Vakuum-Pumpaggregat, mittels dessen das

Gehäuse 11 der Schlauchquetschpumpe 12 partiell, d. h. bis auf einen Absolutwert des Druckes von etwa 0,2 bar evakuierbar ist, ist ein insgesamt mit 28 bezeichneter Luftstrahl-Ejektor vorgesehen, der eine von einem Druckluftstrahl, der durch einen Strömungspfeil 31 repräsentiert ist, als Treibstrahl durchströmte, eingangsseitige Treibdüse 32 und eine austrittsseitige Fangdüse 33 sowie ein die in Strömungsrichtung des Treibstrahls 31 gesehen, einander benachbarten Mündungen 34 und 36 der Treibdüse 32 bzw. der Fangdüse 33 enthaltendes, eine Unterdruckkammer 37 begrenzendes Gehäuse 29 mit einem Saug-Anschlußstutzen 38 umfaßt, an den über ein Eingangs-Rückschlagventil 39 und einen 3-Wege-Hahn 41 die durch das Gehäuse 11 der Schlauchquetschpumpe 12 begrenzte Kammer 42 der Schlauchquetschpumpe 12 als Rezipient anschließbar ist.

Der im Evakuierungsbetrieb des Ejektors 28 und der an seinen Saugstutzen 38 angeschlossenen Pumpenkammer 42 durch den Ejektor 28 geleitete Druckluftstrom wird von einem Kompressor 43 erzeugt, der als bordeigenes Aggregat des Fahrzeuges vorgesehen ist und auch für die Druckluftversorgung der Druckluft-Bremsanlage des Fahrzeuges dient. Dieser Kompressor 43 ist vom Motor des Fahrzeuges angetrieben, während die Schlauchquetschpumpe 12 über einen - nicht dargestellten - ein- und ausschaltbaren Nebenantrieb des Antriebsaggregates des Fahrzeuges antreibbar ist.

Zwischen den für die Druckluftversorgung des Ejektors vorgesehenen Druckluftausgang 44 des Kompressors 43 und den durch die äußere Mündungsöffnung 46 der Treibdüse 32 des Ejektors gebildeten Drucklufteingang desselben ist ein druckgesteuertes Überströmventil 47 geschaltet, das den Durchgang eines Druckluftstromes vom Druckluftausgang 44 des Kompressors 43 zum Eingang 46 des Ejektors 28 freigibt, so lange der Ausgangsdruck des Kompressors größer ist als ein definierter Schwellenwert von z.B. 8 bar, diesen Strömungspfad jedoch absperrt, sobald der Ausgangsdruck des Kompressors 43 unter diesen Schwellenwert absinkt. Der an der inneren Mündungsöffnung 34 der Treibdüse, die, in Strömungsrichtung des Treibstrahls 31 gesehen, einen sich stetig verjüngenden Strömungsquerschnitt hat, mit hoher Geschwindigkeit austretende Treibluftstrahl 31 reißt in der Unterdruckkammer 37 des Ejektors 28 befindliche Luft in die Fangdüse 33 des Ejektors 28 hinein mit, die zusammen mit dem Treibluftstrom 31 zu dem durch die äußere Mündungsöffnung 48 der Fangdüse gebildeten Druckluftausgang des Ejektors 28 transportiert wird, wo, bedingt durch eine in Strömungsrichtung sich erweiternde Gestaltung der Fangdüse die Geschwindigkeit des austretenden Luftstromes deutlich reduziert ist. Zwischen ihrer inneren Mündungsöffnung 36, deren Querschnitt deutlich größer ist als die benachbarte innere Mündungsöffnung 34 der Treibdüse 32 und ihrer äußeren Mündungsöffnung 48 hat die Fangdüse 33 einen sich zunächst verjüngenden und danach sich wieder zur äußeren Mündungsöffnung

48 hin stetig erweiternden Strömungsquerschnitt, der im Bereich der äußeren Mündungsöffnung 48 deutlich größer ist als der lichte Querschnitt der kompressorseitigen, äußeren Mündungsöffnung 46 der Treibdüse, um eine deutliche Beruhigung des am Ausgang 48 des Ejektors 28 austretenden Luftstromes zu erzielen, der zur Reduzierung der Betriebsgeräusche noch durch einen dem Ejektor 28 nachgeschalteten Schalldämpfer 49 geleitet wird.

Das beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 zwischen dem Ansaugstutzen 38 des Ejektors 28 und den zweckmäßigerweise am Gehäuse 11 der Schlauchquetschpumpe 12 angeordneten 3-Wege-Hahn 41 vorgesehene Rückschlagventil 39 ist als Flatterventil ausgebildet, das bei sehr geringen Druckunterschieden zwischen der Unterdruckkammer 37 des Ejektors und der den Rezipienten bildenden Kammer 42 des Quetschpumpengehäuses 11 in seine Offen- bzw. seine Sperrstellung übergeht, wobei dieses Flatterventil 39 durch geringfügig höheren Druck in der Unterdruckkammer 37 des Ejektors 28 als im Rezipienten 42 in seiner Sperrstellung gehalten ist und durch relativ höheren Druck in der Kammer 42 des Pumpengehäuses 11 als in der Unterdruckkammer 37 des Ejektors 28 in seine Offen-Stellung geschaltet ist.

Durch das bei einem Aussetzen des Treibluftstrahles und der damit verbundenen Druckerhöhung in der Unterdruckkammer 37 des Ejektors in seine Sperrstellung gelangende Flatterventil 39 wird, sofern sich gleichzeitig der 3-Wege-Hahn in seiner - dargestellten - Evakuierungsstellung befindet, der Unterdruck im angeschlossenen Rezipienten aufrechterhalten.

Der 3-Wege-Hahn 41 ist beim dargestellten Ausführungsbeispiel als Hahn mit drehbarem L-Küken ausgebildet, der die Funktion eines 3/3-Wege-Ventils vermittelt, das aus einer ersten - dargestellten - Durchflußstellung, in welcher das Pumpengehäuse 11 evakuierbar ist, über eine Sperrstellung, in welcher das Pumpengehäuse 11 sowohl gegen die Umgebungsatmosphäre als auch gegen den Ejektor 28 abgesperrt ist, in eine zweite Durchflußstellung, die Belüftungsstellung, umschaltbar ist, in welcher die evakuierbare Kammer 42 der Schlauchquetschpumpe 12 über den Hahn 41 unmittelbar mit der Umgebungsatmosphäre in Verbindung steht.

Für das nunmehr anhand der Fig. 2 zu erläuternde weitere Ausführungsbeispiel einer zur Evakuierung der den Rotor 16 sowie den Förderschlauch 13 einer Schlauchquetschpumpe aufnehmenden Gehäusekammer 42 geeigneten Vakuum-Pumpeinrichtung 10' wird vorausgesetzt, daß deren Funktionselemente - Kompressor 43, Überströmventil 47, 3-Wege-Hahn 41, Ejektor 28, Flatterventil 39 und Schalldämpfer 49 mit den entsprechend bezeichneten Funktionselementen des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 1 baugleich sind.

Im Unterschied zu diesem ist beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 der Ansaugstutzen 38 des Ejektors 28 unmittelbar an die evakuierbare Kammer 42 des Ge-

häuses 11 der Schlauchquetschpumpe 12 angeschlossen; der 3-Wege-Hahn 41 ist zwischen das Überströmventil 47 und den Ejektor 28 geschaltet, und das Flatterventil 39, das hier als Ausgangs-Rückschlagventil des Ejektors 28 ausgenutzt ist, ist zwischen den Ejektor 28 und den Schalldämpfer 49 geschaltet.

Die beiden Ausführungsbeispiele sind funktionsäquivalent, wobei jeweils das Flatterventil 39, wenn das Überströmventil 47 in seine Sperrstellung gelangt, z.B. weil der Ausgangsdruck des Kompressors 43 unterhalb des Druck-Schwellenwertes abgesunken ist, ab welchem das Überströmventil 47 öffnet, durch seine einseitige Beaufschlagung mit dem Atmosphärendruck ebenfalls in seine Sperrstellung gelangt und dadurch den Rezipienten 42 gegen die Umgebungsatmosphäre absperrt, so daß ein in diesem vorhandener Unterdruck erhalten bleibt. Die Belüftung des Rezipienten 42 erfolgt beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 über den 3-Wege-Hahn 41 und die Treibdüse 32 des Ejektors 28, die - bei geschlossenem Förderventil 39 - mittels des 3-Wege-Hahns mit der Umgebungsatmosphäre in Verbindung bringbar ist.

In einer typischen Auslegung der Vakuum-Pumpeinrichtungen 10,10' gemäß den Fig. 1 und 2 beträgt der Ausgangsdruck des Kompressors 43 zwischen 6 und 8 bar, wobei der als Treibstrahl des Ejektors 28 ausgenutzte Druckluftstrom, bezogen auf Normalbedingungen (Druck 1 bar und Lufttemperatur um 20°) einen Betrag von 200 l/min hat. Die bei dieser Auslegung der Vakuum-Pumpeinrichtungen 10,10' am Beginn des Evakuierungsbetriebes aus dem Rezipienten 42 förderbare Luftmenge beträgt dann ca. 150 l/min, wobei sich im stationären Betriebszustand der Pumpeinrichtung 10,10' im Rezipienten 42 ein Unterdruck einstellt, der einen Absolutwert von ca. 0,2 bis 0,3 bar hat.

Zusammenfassend ist folgendes festzustellen: Bei einer Vakuum-Pumpeinrichtung für die Evakuierung des Gehäuses 17 einer als Betonförderpumpe, benutzbaren Schlauchquetschpumpe 12, die auf einem Straßenfahrzeug mit einer Druckluftbremsanlage installiert ist, ist das Vakuum-Pumpaggregat 28 an dessen Saugseite das Gehäuse 11 der Schlauchquetschpumpe 12 als Rezipient angeschlossen ist, als ein nach dem Prinzip der Dampfstrahlpumpe arbeitender Ejektor ausgebildet, dessen Treibluftstrahl von der mittels des Kompressors 43 der Fahrzeug-Bremsanlage erzeugten Druckluft abzweigbar ist.

Patentansprüche

1. Vakuum-Pumpeinrichtung für die Evakuierung des Gehäuses einer als Dickstoff-Förderpumpe, insbesondere Betonförderpumpe, benutzbaren Schlauchquetschpumpe (12), die auf einem Straßenfahrzeug installiert ist, mit einem zur Erzeugung von Druckluft für den Betrieb von Einrichtungen des Straßenfahrzeugs, z.B. einer Druckluft-Bremsanlage

des Fahrzeuges und/oder weiterer auf dem Fahrzeug mitführbarer oder auf diesem installierter Geräte benötigten Kompressor (43), und mit einem Vakuum-Pumpaggregat (28), an dessen Saugseite das Gehäuse (11) der Schlauchquetschpumpe (12) als Rezipient angeschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Vakuum-Pumpaggregat (28) als ein nach dem Prinzip der Strahlpumpe arbeitender Ejektor ausgebildet ist, dessen Treibgasstrahl von der mittels des Kompressors (43) erzeugten Druckluft abzweigbar ist.

2. Vakuum-Pumpeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen den Ansaugstutzen (38) des Luftstrahl-Ejektors (28) und das Gehäuse (11) der Schlauchquetschpumpe (12) ein auf den im Rezipienten herrschenden Unterdruck ansprechendes Ventil (39) geschaltet ist, das durch relativ höheren Druck im Pumpengehäuse (11) als in der Unterdruckkammer (37) des Ejektors (28) in seine Offen-Stellung und durch relativ höheren Druck in der Unterdruckkammer (37) des Ejektors (28) in seine Sperrstellung steuerbar ist.

3. Vakuum-Pumpeinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das auf den Unterdruck im Rezipienten (11,42) ansprechende Ventil (39) als Flatterventil ausgebildet ist.

4. Vakuum-Pumpeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen den Ausgang (44) der Druckluftquelle (43) und den Druckluft-Eingang (46) des Luftstrahl-Ejektors (28) ein durch den Ausgangsdruck der Druckluftquelle (43) gesteuertes Überströmventil (47) vorgesehen ist, das ab einem Mindestausgangsdruck der Druckluftquelle in eine einem maximalen Strömungsquerschnitt entsprechende Offen-Stellung gesteuert ist und in seine Sperrstellung übergeht, wenn der Ausgangsdruck der Druckluftquelle (43) unter einen einstellbar oder fest vorgegebenen Schwellenwert abfällt.

5. Vakuum-Pumpeinrichtung nach Anspruch 1 oder nach Anspruch 1 in Kombination mit Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Luftstrom-Ausgang (48) des Luftstrahl-Ejektors (28) gegen die Umgebungsatmosphäre mittels eines auf die Druckdifferenz zwischen Ejektor-Ausgang (48) und Umgebungsatmosphäre ansprechenden Ventils (39) absperrbar ist, das durch relativ höheren Druck am Ausgang des Ejektors (28) als dem Umgebungsdruck in seine Offen-Stellung und durch höheren Umgebungsdruck als am Ausgang (48) des Ejektors (28) in seine Sperrstellung gelangt.

6. Vakuum-Pumpeinrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das auf die Druckdif-

ferenz zwischen dem Umgebungsdruck und dem in der Unterdruckkammer (37) des Ejektors (28) herrschenden Druck ansprechende Ventil (39) als Flat-terventil ausgebildet ist.

7. Vakuumpumpeinrichtung nach Anspruch 5 oder Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein dem Druckluft-Eingang (46) des Ejektors (28) unmittelbar vorgeschaltetes 3/3-Wege-Ventil (41) vorgesehen ist, das aus einer ersten Durchflußstellung, in welcher ein von der Druckluftquelle (43) zur Treibdüse (32) des Ejektors (28) führender Druckluft-Strömungspfad freigegeben, der Treibdüsen-Anschlußstutzen des Ejektors (28) jedoch gegen die Umgebungsatmosphäre abgesperrt ist, über eine Sperrstellung, in welcher der Treibdüsen-Anschlußstutzen sowohl gegen den Druckluftausgang (44) der Druckluftquelle (43) als auch gegen die Umgebungsatmosphäre abgesperrt ist, in eine zweite Durchflußstellung steuerbar ist, in welcher der Treibdüsen-Anschlußstutzen mit der Umgebungsatmosphäre in Verbindung steht und gegen den Druckluftausgang (44) der Druckluftquelle (43) abgesperrt ist.

8. Vakuumpumpeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein dem Gehäuse (11) der Schlauchquetschpumpe (12) unmittelbar vorgeschaltetes 3/3-Wegeventil (41) vorgesehen ist, das aus einer ersten Durchflußstellung, in welcher der Rezipient (42) mit der Unterdruckkammer (37) des Ejektors (28) verbunden und gleichzeitig gegen die Umgebungsatmosphäre abgesperrt ist, über eine Sperrstellung, in welcher sowohl der Rezipient (42) als auch die Unterdruckkammer (37) des Ejektors (28) gegen die Umgebungsatmosphäre abgesperrt sind, in eine zweite Durchflußstellung - eine Belüftungsstellung - umschaltbar ist, in welcher der Rezipient (42) mit der Umgebungsatmosphäre in kommunizierender Verbindung steht.

9. Vakuumpumpeinrichtung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß das 3/3-Wege-Ventil (41) als ein vorzugsweise von Hand betätigbarer 3-Wege-Hahn mit L-Küken ausgebildet ist.

10. Vakuumpumpeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Ejektor (28) ein Schalldämpfer (49) nachgeschaltet ist.

Claims

1. A vacuum pump device for the evacuation of the housing of a constricted tube pump (12), which can be used as a slush feed pump, in particular a con-

crete delivery pump, which is installed on a street vehicle, with a compressor (43) needed for producing compressed air for the operation of devices of the street vehicle, for example a compressed air braking system of the vehicle and/or further devices, which can be carried on the vehicle or are installed thereon, and with a vacuum pump unit (28), to the suction side of which is connected the housing (11) of the constricted tube pump (12) as the recipient, **characterized in that** the vacuum pump unit (28) is designed as an ejector operating according to the principle of a jet pump, the driving gas jet of which can be branched off from the compressed air produced by means of the compressor (43).

2. The vacuum pump device according to Claim 1, **characterized in that** between the suction connection (38) of the air jet ejector (28) and the housing (11) of the constricted tube pump (12) there is connected a valve (39) reacting to the underpressure existing in the recipient, which valve can be controlled into its open position through a pressure in the pump housing (11) relatively higher than in the underpressure chamber (37) of the ejector (28) and into its blocking position through relatively higher pressure in the underpressure chamber (37) of the ejector (28).

3. The vacuum pump device according to Claim 2, **characterized in that** the valve (39) reacting to the underpressure in the recipient (11, 42) is designed as a flutter valve.

4. The vacuum pump device according to one of the Claims 1 to 3, **characterized in that** an overflow valve (47) controlled by the output pressure of the compressed air source (43) is provided between the output (44) of the compressed air source (43) and the compressed air input (46) of the air jet ejector (28), which valve starting with a minimum output pressure of the compressed air source is controlled into an open position corresponding to a maximum flow cross section and transfers into its blocking position, when the output pressure of the compressed air source (43) drops below an adjustable or predetermined threshold value.

5. The vacuum pump device according to Claim 1 or according to Claim 1 in combination with Claim 4, **characterized in that** the air flow output (48) of the air jet ejector (28) can be blocked off against the surrounding atmosphere by means of a valve (39) reacting to the pressure difference between the ejector output (48) and the surrounding atmosphere, which valve moves into its open position through a pressure at the output of the ejector (28) relatively higher than the surrounding pressure and into its blocking position through a surrounding

pressure higher than at the output (48) of the ejector (28).

6. The vacuum pump device according to Claim 5, **characterized in that** the valve (39) reacting to the pressure difference between the surrounding pressure and the pressure existing in the underpressure chamber (37) of the ejector (28) is designed as a flutter valve.
7. The vacuum pump device according to Claim 5 or Claim 6, **characterized in that** a 3/3-way valve (41), which is connected directly in front of the compressed air input (46) of the ejector (28), is provided, which valve can be controlled from a first through-flow position in which a compressed air flow path leading from the compressed air source (43) to the driving nozzle (32) of the ejector (28) is released while the driving nozzle connection of the ejector (28) is blocked off against the surrounding atmosphere, through a blocking position, in which the driving nozzle connection is blocked off both against the compressed air output (44) of the compressed air source (43) and also against the surrounding atmosphere, and into a second through-flow position, in which the driving nozzle connection is connected to the surrounding atmosphere and is blocked off against the compressed air output (44) of the compressed air source (43).
8. The vacuum pump device according to one of the Claims 1 to 4, **characterized in that** a 3/3-way valve (41), which is connected directly in front of the housing (11) of the constricted tube pump (12), is provided, which valve can be switched from a first through-flow position, in which the recipient (42) is connected to the underpressure chamber (37) of the ejector (28) and is blocked off simultaneously against the surrounding atmosphere, through a blocking position, in which both the recipient (42) and also the underpressure chamber (37) of the ejector (28) are blocked off against the surrounding atmosphere, and into a second through-flow position which is a ventilating position, in which the recipient (42) is connected communicatingly to the surrounding atmosphere.
9. The vacuum pump device according to Claim 7 or 8, **characterized in that** the 3/3-way valve (41) is designed as a 3-way faucet with a right angle-switching valve, which 3-way faucet preferably can be operated manually.
10. The vacuum pump device according to one of the Claims 1 to 9, **characterized in that** a sound absorber (49) is connected after the ejector (28).

Revendications

1. Ensemble pompe à vide pour l'évacuation du carter d'une pompe péristaltique (12) utilisable comme pompe à liquides épais, notamment comme pompe à béton, installée sur un véhicule routier, comprenant un compresseur (43) nécessaire pour la production d'air comprimé pour le fonctionnement de dispositifs du véhicule routier, par exemple une installation de frein à air comprimé du véhicule et/ou d'autres appareils pouvant être embarqués ou installés à bord du véhicule, et un groupe motopompe à vide (28) au côté aspiration duquel le carter (11) de la pompe péristaltique (12) est raccordé en tant que récipient, **caractérisé en ce** que le groupe motopompe à vide (28) est réalisé sous la forme d'un éjecteur fonctionnant d'après le principe de la pompe à jet dont le jet de propulsion peut être dérivé de l'air comprimé produit au moyen du compresseur (43).
2. Ensemble pompe à vide selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'entre le raccord d'aspiration (38) de la trompe à l'air (28) et le carter (11) de la pompe péristaltique (12) est intercalée une soupape (39) répondant à la dépression régnant dans le récipient, qui peut être amenée dans sa position d'ouverture par une pression relativement plus élevée dans le carter (11) de la pompe que dans la chambre de dépression (37) de l'éjecteur (28) et qui peut être commutée dans sa position de blocage par une pression relativement plus élevée dans la chambre de dépression (37) de l'éjecteur (28).
3. Ensemble pompe à vide selon la revendication 2, caractérisé en ce que la soupape (39) répondant à la dépression dans le récipient (11, 42) est conformationnée en clapet battant.
4. Ensemble pompe à vide selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'entre la sortie (44) de la source d'air comprimé (43) et l'entrée d'air comprimé (46) de la trompe à l'air (28) est prévue une soupape de décharge (47) commandée par la pression de sortie de la source d'air comprimé (43), qui est amenée, à partir d'une pression de sortie minimale de la source d'air comprimé, dans une position d'ouverture correspondant à une section de passage maximale, et qui passe dans sa position de blocage lorsque la pression de sortie de la source d'air comprimé (43) descend en dessous d'une valeur seuil réglable ou fixe prédéterminée.
5. Ensemble pompe à vide selon la revendication 1 ou selon la revendication 1 en combinaison avec la revendication 4, caractérisé en ce que la sortie de courant d'air (48) de la trompe à l'air (28) peut être bloquée par rapport à l'atmosphère environnante

au moyen d'une soupape (39) répondant à la différence de pression entre la sortie (48) de l'éjecteur et l'atmosphère environnante, qui est amenée dans sa position d'ouverture par une pression relativement plus élevée à la sortie de l'éjecteur (28) que la pression environnante et amenée dans sa position de blocage lorsque la pression environnante est plus élevée que la pression à la sortie (48) de l'éjecteur (28).

6. Ensemble pompe à vide selon la revendication 5, caractérisé en ce que la soupape (39) sensible à la différence de pression entre la pression environnante et la pression régnant dans la chambre de dépression (37) de l'éjecteur (28) est réalisée sous la forme d'un clapet battant.
7. Ensemble pompe à vide selon la revendication 5 ou la revendication 6, caractérisé en ce qu'il comprend un distributeur à 3/3 voies (41) monté directement en amont de l'entrée d'air comprimé (46) de l'éjecteur (28), qui peut être commuté, à partir d'une première position de passage dans laquelle un chemin d'écoulement d'air comprimé conduisant de la source d'air comprimé (43) à la tuyère de propulsion (32) de l'éjecteur (28) est libéré, alors que la tubulure de raccordement de la tuyère de propulsion de l'éjecteur (28) est bloquée par rapport à l'atmosphère environnante, dans une seconde position de passage dans laquelle la tubulure de raccordement de la tuyère de propulsion communique avec l'atmosphère environnante et est bloquée par rapport à la sortie d'air comprimé (44) de la source d'air comprimé (43), en passant par une position de blocage dans laquelle la tubulure de raccordement de la tuyère de propulsion est bloquée aussi bien par rapport à la sortie d'air comprimé (44) de la source d'air comprimé (43) que par rapport à l'atmosphère environnante.
8. Ensemble pompe à vide selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comprend un distributeur à 3/3 voies (41) monté directement en amont du carter (11) de la pompe péristaltique (12), qui peut être commuté, à partir d'une première position de passage dans laquelle le récipient (42) communique avec la chambre de dépression (37) de l'éjecteur (28) tout en étant bloqué par rapport à l'atmosphère environnante et en passant par une position de blocage dans laquelle le récipient (42) aussi bien que la chambre de dépression (37) de l'éjecteur (28) sont bloqués par rapport à l'atmosphère environnante, dans une seconde position de passage - une position de ventilation - dans laquelle le récipient (42) communique avec l'atmosphère environnante.

9. Ensemble pompe à vide selon la revendication 7 ou

8, caractérisé en ce que le distributeur à 3/3 voies (41) est réalisé sous la forme d'un robinet à trois voies avec boisseau en L qui peut être actionné de préférence à la main.

10. Ensemble pompe à vide selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'un silencieux (49) est monté en aval de l'éjecteur (28).

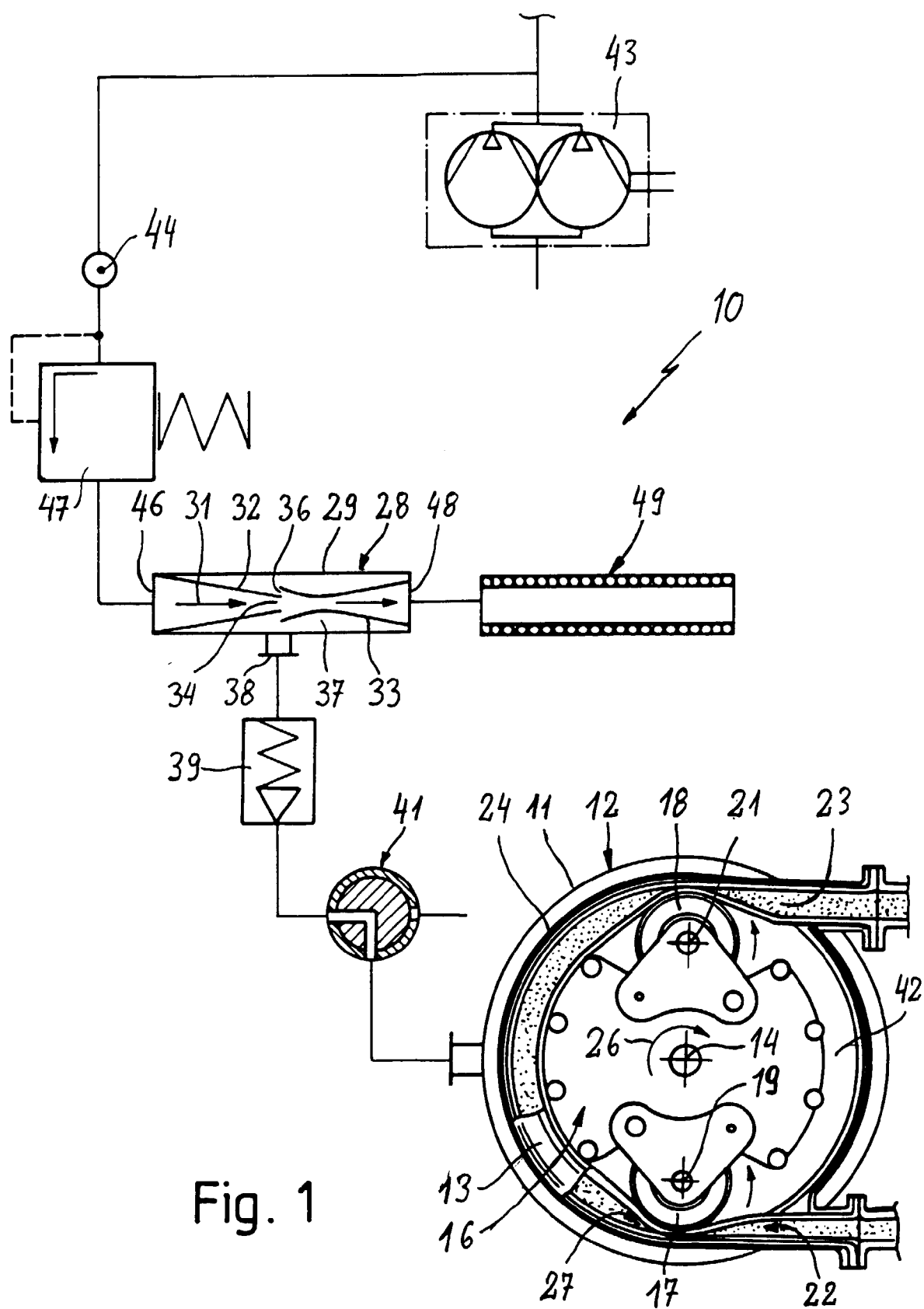


Fig. 1

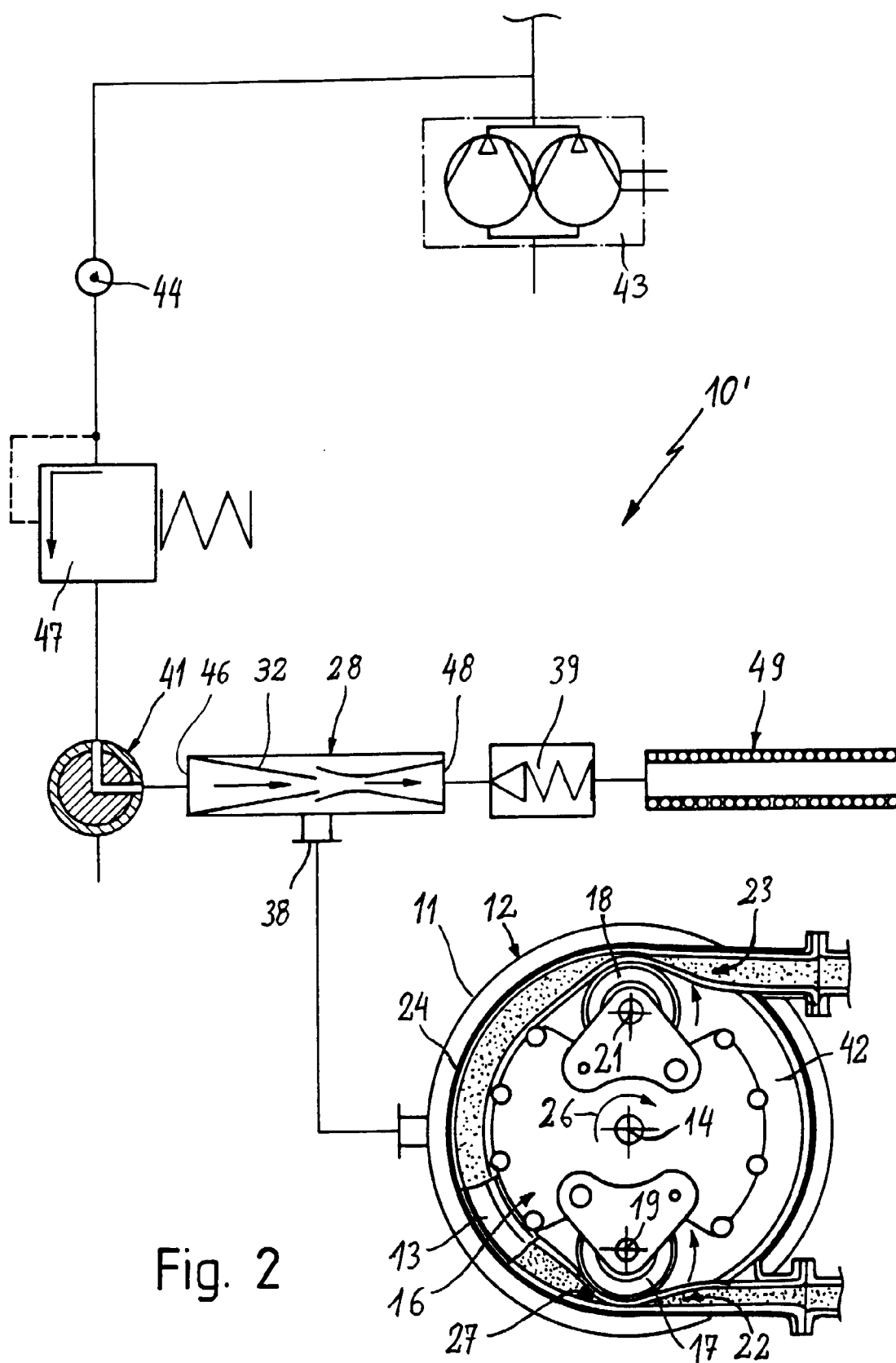


Fig. 2