

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 1 496 261 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

**12.01.2005 Patentblatt 2005/02**

(51) Int Cl.7: **F04C 18/344**, F01C 21/10

(21) Anmeldenummer: **04103099.0**

(22) Anmeldetag: **01.07.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

**AL HR LT LV MK**

(30) Priorität: **07.07.2003 DE 10330541**

(71) Anmelder: **Gebr. Becker GmbH & Co.  
42279 Wuppertal (DE)**

(72) Erfinder:

- **Radermacher, Bernhard  
D-41238, Mönchengladbach (DE)**

- **Hanitsch, Bernhard**

**D-42653, Solingen (DE)**

- **Ellinghaus, Bernd**

**D-42117, Wuppertal (DE)**

- **Wildförster, Götz**

**D-42287, Wuppertal (DE)**

(74) Vertreter: **Müller, Enno, Dipl.-Ing. et al**

**Rieder & Partner**

**Anwaltskanzlei**

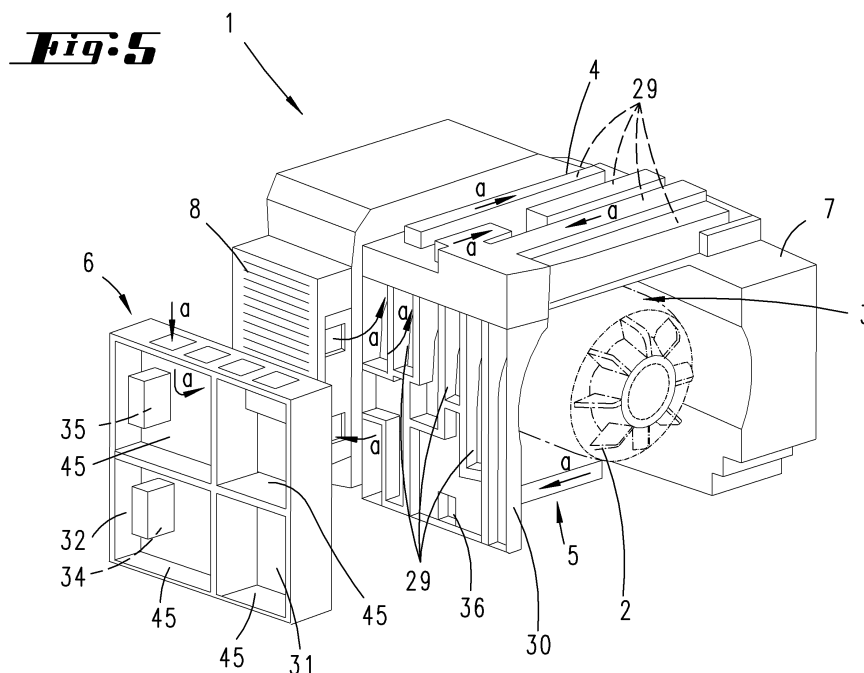
**Corneliusstrasse 45**

**42329 Wuppertal (DE)**

(54) **Drehschieber-Vakuumpumpe bzw. -Verdichter**

(57) Die Erfindung betrifft eine Drehschieber-Vakuumpumpe (1) bzw. -Verdichter, mit einem Pumpengehäuse (3), zwei Einlässen (14,15) und zwei Auslässen (16, 17), sowie einem Rotor (10), wobei in Rotationsrichtung (r) jeweils Ein- und Auslässe (14, 15 und 16, 17) abwechselnd ausgebildet sind, wobei die Einlassluft vor Eintritt in die Pumpe zumindest je eine Einlassvor-

kammer (45) und die Auslassluft zumindest je eine Auslassnachkammer (46) durchsetzt. Um eine Drehschieber-Vakuumpumpe bzw. -Verdichter der in Rede stehenden Art weiter zu verbessern, wird vorgeschlagen, dass die Einlassvorkammern (45) auf einer Pumpenseite und die Auslassnachkammern (46) auf einer zweiten Pumpenseite angeordnet sind.



EP 1 496 261 A2

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Drehschieber-Vakuumpumpe bzw. -Verdichter, mit einem Pumpengehäuse, zwei Einlässen und zwei Auslässen, sowie einem Rotor, wobei in Rotationsrichtung jeweils Ein- und Auslässe abwechselnd ausgebildet sind, wobei die Einlassluft vor Eintritt in die Pumpe zumindest je eine Einlassvorkammer und die Ausgangsluft zumindest je eine Auslassnachkammer durchsetzt.

**[0002]** Drehschieber-Vakuumpumpen bzw. -Verdichter der in Rede stehenden Art sind bekannt. Hier wird beispielsweise auf die DE 10106 111 A1 verwiesen. Dort ist ein Verdichter, insbesondere für Tankfahrzeuge beschrieben und dargestellt, der einen rotorartigen Kolben aufweist. Dieser trägt radial bewegliche Schieber. Weiter ist aus dieser Offenlegungsschrift eine zweiflutige Ausbildung bekannt. Hinsichtlich des Aufbaus und der Wirkungsweise dieser Pumpe wird der Inhalt dieser Patentanmeldung hiermit vollinhaltlich in die Offenbarung vorliegender Erfindung mit einbezogen, auch zu dem Zwecke, Merkmale dieser Patentanmeldung in Ansprüche vorliegender Erfindung mit einzubeziehen.

**[0003]** Im Hinblick auf den vorbeschriebenen Stand der Technik wird eine technische Problematik der Erfindung darin gesehen, eine Drehschieber-Vakuumpumpe bzw. -Verdichter der in Rede stehenden Art weiter zu verbessern.

**[0004]** Diese Problematik ist zunächst und im Wesentlichen durch den Gegenstand des Anspruchs 1 gelöst, wobei darauf abgestellt ist, dass die Einlassvorkammern auf einer Pumpenseite und die Einlassnachkammern auf einer zweiten Pumpenseite angeordnet sind. Zufolge dieser erfindungsgemäßen Ausgestaltung ist eine eindeutige Trennung von Einlass- und Auslassbereichen der Pumpe erreicht. So ist weiter vorgesehen, dass alle externen Anschlüsse zur Luftzufuhr und Luftabfuhr auf einer Pumpenseite angeordnet sind und die Verbindungen zur Luftführung zwischen den beiden Pumpenseiten und den Pumpein- und Auslässen aus mindestens einer Strömungsbrücke ausgebildet sind, welche mindestens zwei Luftführungskanäle zusammenfasst. Unter externen Anschlüssen sind im Sinne der Erfindung die Luftzufuhr, die Luftabfuhr und ggf. vorgesehene Ventile zu verstehen. Zumindest die Auslassluft einer Pumpe durchströmt eine Strömungsbrücke zweifach in entgegengesetzter Richtung. Auch können mindestens zwei Luftführungskanäle aufweisende Strömungsbrücken vorgesehen sein. Bevorzugt wird weiter, dass die Auslassluft beider Pumpen eine der Strömungsbrücken zweifach, in entgegengesetzter Richtung durchströmt. Als besonders vorteilhaft erweist sich weiter, dass die externen Anschlüsse zur Luftzufuhr und Luftabfuhr in einer zentralen Anschlussleiste zusammengefasst sind, was sich insbesondere hinsichtlich der Bedienung und der Wartung von Vorteil erweist. So kann die Anschlussleiste Druckregelventile für die Lufteinlässe bzw. Luftauslässe aufweisen, welche

Druckregelventile beispielsweise als Bypassventile das Druckniveau begrenzen bzw. regeln. Die Einlassvorkammern können des Weiteren als Filtergehäuse ausgebildet sein, wozu die Einlassvorkammern bevorzugt jeweils eine Filterpatrone aufweisen. Die der anderen Pumpenseite zugeordneten Auslassnachkammern sind weiter bevorzugt als Schalldämpferräume ausgeführt. Die Auslassluft durchsetzt in einer Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes zusätzlich je eine zweite Auslassnachkammer, die ein Kohleabscheiderelement aufweist zur Abscheidung des Kohleschieberabriebs. Zumindest die Auslassluft einer Pumpe durchsetzt zusätzlich einen Kühler. Bevorzugt sind zwei Kühler vorgesehen, wobei ein Kühler jeweils einer Auslassluft einer Pumpe zugeordnet ist. Die Einlassvorkammern auf einer Pumpenseite sind in einem Einlassgehäuse und die Auslassnachkammern der zweiten Pumpenseite in einem Auslassgehäuse zusammengefasst. Vorgeschlagen wird weiter, dass die Anschlussleiste und das Einlassgehäuse in einem Bauteil zusammengefasst sind. Ein Kühler ist direkt dem Einlassgehäuse bzw. dem Auslassgehäuse zugeordnet und bildet mit diesem zusammen eine Baugruppe. Bevorzugt wird diesbezüglich, dass mindestens ein Kühler dem Einlassgehäuse und mindestens ein weiterer Kühler dem Auslassgehäuse direkt zugeordnet ist, unter Ausbildung einer Kühler-Einlassgehäuse- und einer Kühler-Auslassgehäuse-Baugruppe. Als insbesondere wartungsfreundlich erweist sich weiter, dass das Einlassgehäuse und das Auslassgehäuse gegebenenfalls mit den angeschlossenen Zusatzteilen mittels zumindest einer der Strömungsbrücken an dem Pumpengehäuse befestigt sind. Zufolge der erfindungsgemäßen Ausgestaltung sind Baugruppen geschaffen, welche sich insbesondere hinsichtlich der Wartung und der Bedienung als Vorteil erweisen. So sind ggf. vorgesehene Ein- und Auslassventile, sowie die Eingangsfilter beider Pumpkammern der zweiflutigen Drehschieber-Vakuumpumpe auf einer Seite der Pumpe angeordnet. Auch die Abscheider und die Schalldämpfer beider Pumpkammern sind zusammengefasst einer Seite zugeordnet. Die hierzu nötige Umleitung der Einlass- bzw. Auslassluft von der einen Seite der Pumpe zu der anderen bzw. von der einen Seite zu den Einlässen der Pumpe und weiter von den Auslässen zu der anderen Seite der Pumpe wird durch die Strömungsbrücken erreicht, wobei weiter bevorzugt zwei Strömungsbrücken vorgesehen sind. So ist eine Strömungsbrücke oberhalb der Pumpe und eine weitere Strömungsbrücke unterhalb der Pumpe angeordnet, wobei jede Strömungsbrücke mehrere, voneinander getrennte Strömungskanäle aufweist. Eine dieser Strömungsbrücken, bevorzugt die obere Strömungsbrücke wird zweifach, in entgegengesetzter Richtung durchströmt. Dies bevorzugt durch die Auslassluft der zweiten Pumpe bzw. Pumpenkammer, welche in Rotationsrichtung des Rotors der ersten Pumpe bzw. Pumpenkammer nachgeschaltet ist. Diese zweite Pumpe ist der, das Einlassgehäuse aufweisenden Seite zugeordnet. Denkbar

ist auch eine Ausgestaltung, bei welcher die Auslassluft beider Pumpen bzw. Pumpkammern eine der Strömungsbrücken zweifach, in entgegengesetzter Richtung durchströmt. Darüber hinaus ist in einer bevorzugten Ausgestaltung vorgesehen, dass die Auslassluft einer Pumpe, weiter bevorzugt die Auslassluft der ersten Pumpe bzw. Pumpkammer die obere Strömungsbrücke zweifach in gleicher Richtung durchströmt. Das Einlassgehäuse ist bevorzugt der den Ein- und Auslässen der zweiten Pumpe bzw. Pumpkammer zugewandten Seite zugeordnet. Die Einlassfilter und ggf. die Einlassventile sind modularartig zusammengefasst. Weiter bevorzugt sind auch eventuell vorgesehene Auslassventile in diesem Einlassgehäuse angeordnet. Auch die Schalldämpfer und die Abscheider sind in einem gemeinsamen Auslassgehäuse untergebracht. Letzteres ist auf der dem Einlassgehäuse gegenüberliegenden Seite angeordnet und somit den Ein- und Auslässen der ersten Pumpe bzw. Pumpenkammer zugewandt zugeordnet. Auch hierdurch sind Schalldämpfer und Abscheider beider Pumpen bzw. Pumpkammern modularartig zusammengefasst. Auch wird vorgeschlagen, dass das Einlassgehäuse ein Unterteil aufweist, das zumindest teilweise distanziert zum Boden des Einlassgehäuses verläuft und in welchem Strömungswege ausgebildet sind. Diese Strömungswege dienen der Zu- oder Abluft nach oder vor Durchströmen eines Funktionsteils zu der jeweiligen Pumpenseite bzw. von der jeweiligen Pumpenseite zu dem Funktionsteil. Als besonders vorteilhaft erweist sich eine Ausgestaltung, bei welcher ein Bodenabschnitt des Einlassgehäuses durch Vorwölbung in das Einlassgehäuse in Verbindung mit dem Unterteil Strömungswege ausbildet und ggf. darüber hinaus zugleich zur Begrenzung einer Umlenkammer für weitergeleitete Auslassluft dient. So kann die Auslassluft einer oder beider Pumpen bzw. Pumpkammern durch den Bereich des Einlassgehäuses geführt werden, jedoch in einem von den Funktionsteilen des Einlassgehäuses abgesperrten Abschnitt, welcher lediglich der Weiterleitung der durchströmenden Luft von den im Unterteil des Einlassgehäuses ausgebildeten Strömungswegen in ein weiteres, beispielsweise benachbartes Funktionsteil leitet. Bevorzugt sind zwei derartige Vorwölbungen im Bodenabschnitt des Einlassgehäuses vorgesehen, mittels welcher die Auslassluft einer der Pumpen bzw. Pumpkammern zu einem Kühler und die gekühlte Auslassluft aus dem Kühler leitet. Wie jeder Pumpe bzw. jeder Pumpkammer ggf. ein Ein- und Auslassventil, ein Eingangsfilter, ein Abscheider und ein Schalldämpfer zugeordnet ist, verfügt jede Pumpe bzw. Pumpkammer auch über einen eigenen Kühler. So sind zwei Kühler auf gegenüberliegenden Seiten jeweils dem Einlassgehäuse und dem Auslassgehäuse zugeordnet vorgesehen. Das Auslassgehäuse ist in Richtung der Rotationsachse der Pumpe zugänglich. So können nach Abnahme einer in Achsrichtung der Pumpe betrachteten vorderen Abdeckung Wartungsarbeiten an den Abscheidern und den Schalldämpfern beider Pumpen bzw.

Pumpkammern durchgeführt werden. Weiter ist bei einer Drehschieber-Vakuumpumpe bzw. -Verdichter, wobei auf einer Seite der Pumpe ein Motor angeflanscht ist, vorgesehen, dass das Auslassgehäuse von der dem Motor gegenüberliegenden Seite zugänglich ist. Schließlich erweist es sich als vorteilhaft, dass eine Zugangsebene des Einlassgehäuses rechtwinklig zu einer Zugangsebene des Auslassgehäuses verläuft. Insgesamt ist hiermit auch bei einer erfindungsgemäßen Doppelpumpe eine Bedienseite und eine Wartungsseite geschaffen, wobei unabhängig von der Anordnung der Ein- und Auslässe der Pumpen die Bedienaggregate und die Wartungsteile modularartig zusammengefasst sind. Das Auslassgehäuse ist von derselben Seite her zu warten, von welcher auch die Schieber der Pumpe zugänglich sind.

**[0005]** Nachstehend ist die Erfindung anhand der beigefügten Zeichnungen, welche lediglich zwei Ausführungsbeispiele darstellen, näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Drehschieber-Vakuumpumpe in perspektivischer Darstellung;

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung gemäß Fig. 1, jedoch nach Abnahme eines die Pumpe freilegenden Deckels und eines Einlassgehäuse-Deckels;

Fig. 3 eine perspektivische Unteransicht gegen die Drehschieber-Vakuumpumpe unter Fortlassung eines Einlassgehäuses bei partiell geschnittener Darstellung;

Fig. 4 eine schematische Darstellung zur Erläuterung der Strömungsverläufe innerhalb der Vakuumpumpe;

Fig. 5 eine der Fig. 2 entsprechende Darstellung, jedoch unter Beabstandung des Einlassgehäuses zu einem Einlassgehäuse-Boden, zur Darstellung der Strömungswege für die erste Pumpkammer;

Fig. 6 eine perspektivische, partiell geschnittene Darstellung mit Blick auf ein geöffnetes Auslassgehäuse, gleichfalls zur Darstellung der Strömungswege der ersten Pumpkammer;

Fig. 7 eine der Fig. 5 entsprechende, jedoch die Strömungswege der zweiten Pumpkammer darstellende Perspektive;

Fig. 8 eine der Fig. 6 entsprechende Darstellung, jedoch die Strömungswege gemäß der Darstellung in Fig. 7 betreffend;

Fig. 9 eine der Fig. 1 entsprechende Darstellung, jedoch eine zweite Ausführungsform der Dreh-

schieber-Vakuumpumpe betreffend.

**[0006]** Dargestellt und beschrieben ist zunächst mit Bezug zu den Fig. 1 und 2 eine Drehschieber-Vakuumpumpe 1, welche sich im Wesentlichen zusammensetzt aus einem, eine Vielzellen-Pumpe 2 umgebenden Pumpengehäuse 3, einer oberen, an dem Pumpengehäuse 3 befestigten Strömungsbrücke 4, einer unteren, gleichfalls an dem Pumpengehäuse 3 befestigten Strömungsbrücke 5, einem seitlich angeordneten Einlassgehäuse 6, einem diesem Einlassgehäuse 6 gegenüberliegenden Auslassgehäuse 7 sowie zwei seitlich angeordneten, jeweils dem Einlassgehäuse 6 bzw. dem Auslassgehäuse 7 benachbart zugeordnete Kühler 8 und 9, wobei der Kühler 8 mit dem Einlassgehäuse 6 und der Kühler 9 mit dem Auslassgehäuse 7 jeweils eine Baugruppe bilden.

**[0007]** Wie insbesondere aus der Darstellung in Fig. 4 zu erkennen, weist die Vielzellen-Pumpe 2 einen, einen Kolben ausformenden Rotor 10 auf, in welchem radial bewegliche Schieber 11 aufgenommen sind. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind sechs winkelig gleichmäßig zueinander verteilt angeordnete Schieber 11 vorgesehen.

**[0008]** Das den Rotor 10 umgebende, bevorzugt als Gussteil ausgebildete Pumpengehäuse 3 weist zur Zusammenwirkung mit den Schiebern eine elliptische Laufbahn auf, zur Bildung zweier sichelartiger Pumpkammern 12, 13.

**[0009]** In Drehrichtung  $r$  des Rotors 10 betrachtet, ist jede der getrennten Pumpkammern 12 und 13, kammeranfangsseitig mit einem im Wesentlichen radial ausgerichteten, das Pumpgehäuse 3 durchsetzenden Einlass 14, 15 und kammerendseitig mit einem gleichfalls radial ausgerichteten Auslass 16, 17 versehen. Die Ein- und Auslässe sind demzufolge in Drehrichtung  $r$  des Rotors 10 abwechselnd ausgebildet.

**[0010]** Der um die Rotationsachse  $x$  drehbare Rotor 10 wird mittels eines rückwärtig der Vielzellen-Pumpe 2 angeordneten Motors 18, insbesondere Elektromotors angetrieben.

**[0011]** Der Einlass 14 der ersten Pumpkammer 12 sowie der Auslass 17 der zweiten Pumpkammer 13 sind der oberen Strömungsbrücke 4 zugeordnet. Der Auslass 16 der ersten Pumpkammer 12 und der Einlass 15 der zweiten Pumpkammer 13 weisen in Richtung auf die untere Strömungsbrücke 5.

**[0012]** Das erwähnte seitlich angeordnete Einlassgehäuse 6 ist als Ganzes an der oberen Strömungsbrücke 4 und an der unteren Strömungsbrücke 5 befestigt und weist in dem Ausführungsbeispiel vier voneinander getrennte Einlassvorkammern 45 auf. Zwei dieser Einlassvorkammern 45 sind mit Einlassfiltern 21, 22 versehen.

**[0013]** In einer oberhalb der Einlassvorkammern 45 angeordneten, mit dem Einlassgehäuse 6 als Baugruppe ausgeformten Anschlussleiste 44 sind je zwei Luft-einlässe 40, 41 sowie Luftauslässe 42, 43 positioniert,

welch letztere, wie in dem Ausführungsbeispiel dargestellt, hinsichtlich des Druckniveaus mittels gleichfalls in der Anschlussleiste 44 angeordneten Einlassventilen 19, 20 sowie Auslassventilen 23, 24 begrenzt- bzw. regelbar sind. Hierbei sind der Lufteinlass 40, das Einlassventil 19, der Einlassfilter 21, das Auslassventil 23 sowie der Luftauslass 42 der ersten Pumpkammer 12 zugeordnet. Entsprechend sind der Lufteinlass 41, das Einlassventil 20, der Einlassfilter 22, das Auslassventil 24 und der Luftauslass 43 im Strömungsweg der zweiten Pumpkammer 13 positioniert.

**[0014]** In dem dem Einlassgehäuse 6 gegenüberliegend angeordneten Auslassgehäuse 7 sind Auslassnackkammern 46 ausgebildet, in welchen zwei Schalldämpfer 25, 26 und zwei Abscheider 27, 28 aufgenommen sind, wobei der Schalldämpfer 25 und der Abscheider 27 der ersten Pumpkammer 12 und der Schalldämpfer 26 sowie der Abscheider 28 der zweiten Pumpkammer 13 zugeordnet sind.

**[0015]** Die Anordnung ist weiter so gewählt, dass die Vielzellen-Pumpe 2 im Wesentlichen oberseitig und unterseitig von den Strömungsbrücken 4 und 5 und jeweils seitlich vom Einlassgehäuse 6 und dem Abscheidergehäuse 7 umfasst ist.

**[0016]** Jeder Pumpkammer 12, 13 sind in den Strömungsbrücken 4, 5, dem Einlassgehäuse 6 und in dem Abscheidergehäuse 7 nicht näher dargestellte Strömungskanäle eindeutig zugeordnet. Diese teilweise parallel zueinander verlaufenden Strömungskanäle 29 (siehe in Fig. 2 die Darstellung der oberen Strömungsbrücke 4) sind streng voneinander getrennt, so dass Strömungsirritationen entgegengewirkt ist.

**[0017]** Wie insbesondere aus der Darstellung in Fig. 5 zu erkennen, weist das Einlassgehäuse 6 ein Unterteil 30 auf, welches zumindest teilweise distanziert zum Boden 31 des Einlassgehäuses 6 verläuft und in welchem Strömungskanäle 29 ausformende Strömungswege ausgebildet sind.

**[0018]** Im Eckbereich von Boden 31 des Einlassgehäuses 6 und der, dem benachbarten Kühler 8 zugewandten Seitenwandung 32 sind, jeweils einer, ein Einlassventil 19 bzw. 20 aufnehmenden Einlassvorkammer 45 ein durch Vorwölbung in die jeweilige Einlassvorkammer 45 gebildete Umlenkammern 34, 35 ausgeformt, welche Umlenkammern 34, 35 Strömungswege von den Strömungskanälen 29 des Einlassgehäuse-Unterteils 30 zu dem zugewandten Kühler 8 ausformen.

**[0019]** Wie weiter insbesondere aus den Darstellungen in den Fig. 5 und 6 zu erkennen, ist das Auslassgehäuse 7 in Richtung der Rotationsachse  $x$  der Vielzellen-Pumpe 2 zugänglich, so dass eine Wartung des Auslassgehäuses 7 von der Wartungsseite der Vielzellen-Pumpe 2 erfolgen kann, was dadurch noch unterstützt ist, dass das Auslassgehäuse 7 von der dem Motor 18 gegenüberliegenden Seite zugänglich ist. Zur Wartung der Vielzellen-Pumpe 2 ist ein sich zwischen dem Auslassgehäuse 7 und dem Einlassgehäuse 6 erstreckender Wartungsdeckel 39 abnehmbar.

**[0020]** Wie weiter aus den Darstellungen in den Fig. 5 und 6 zu erkennen, ist die Zugangsebene des Einlassgehäuses 6 rechtwinklig zu der Zugangsebene des Auslassgehäuses 7 ausgerichtet, so dass der Zugang des Einlassgehäuses 6 nicht von der Stirnseite, das heißt von der Wartungsseite der Vakuumpumpe 1 erfolgt, sondern vielmehr von der Seite.

**[0021]** Anhand der schematischen Darstellung in Fig. 4 wird nachstehend der Strömungsverlauf beider Pumpkammern 12 und 13 beschrieben. Die Fig. 5 und 6 dienen der Darstellung des Strömungsverlaufes der Pumpkammer 12 und die Fig. 7 und 8 der Darstellung des Strömungsverlaufes der Pumpkammer 13.

**[0022]** Der Strömungsverlauf der Pumpkammer 12 ist mit den Pfeilen a gekennzeichnet. Die Einlassluft durchsetzt zunächst den Lufteinlass 40, ggf. unter Regelung mittels des Einlassventils 19 und wird hiernach, den Einlassfilter 21 durchsetzend, durch die Strömungskanäle 29 des Einlassgehäuse-Unterteils 30 in die obere Strömungsbrücke 4 geleitet, von wo aus die Strömung a zum Einlass 14 der ersten Pumpkammer 12 führt. Die aus dem Auslass 16 der ersten Pumpkammer 12 austretende Auslassluft tritt durch die untere Strömungsbrücke 5 in entgegengesetzter Strömungsrichtung zu der Einlassluft in der oberen Strömungsbrücke 4 und gelangt hiernach nach Durchtritt einer nicht dargestellten Durchbrechung in das, Strömungskanäle 29 ausformende Unterteil 30. Unter Umlenkung mittels der einlassgehäuseseitigen Umlenkammer 34 wird die Auslassluft durch den einlassgehäuseseitig zugeordneten Kühler 8 geführt. Die aus diesem Kühler 8 austretende Luftströmung gelangt unter Umlenkung der zweiten Umlenkammer 35 wiederum in einen gesonderten Strömungskanal 29 des Einlassgehäuse-Unterteils 30, von wo aus über die obere Strömungsbrücke 4 die Strömung a zur dem Einlassgehäuse 6 gegenüberliegenden Seite der Vakuumpumpe 1 geführt wird. Diese Strömung ist demnach gleichgerichtet zu der die obere Strömungsbrücke 4 durchsetzenden Einlassströmung a.

**[0023]** Über die obere Strömungsbrücke 4 gelangt die Auslassluft zum Auslassgehäuse 7, in welchem die Auslassluft zunächst den Schalldämpfer 25 und hiernach den Abscheider 27 durchströmt. Hiernach strömt die Auslassluft in Pfeilrichtung a wiederum durch die obere Strömungsbrücke 4, dies jedoch in entgegengesetzter Richtung zur Einlassströmung, und tritt durch das Einlassgehäuse-Unterteil 30 strömend über das Auslassventil 23 und den Luftauslass 42 aus.

**[0024]** Die Luftströmung der zweiten Pumpkammer 13 ist mit dem Pfeil b gekennzeichnet. Auch hier tritt der Einlassstrom zunächst durch den Lufteinlass 41, ggf. geregelt durch das Einlassventil 20 und unter Durchsetzung des Einlassfilters 22 in das, Strömungskanäle 29 ausbildende Einlassgehäuse-Unterteil 30 ein, von wo die Einlassluft, durch die in Fig. 7 zu erkennende Durchbrechung 36 in die untere Strömungsbrücke 5 tritt und zum Einlass 15 der zweiten Pumpkammer 13 geführt wird. Die aus dem Auslass 17 austretende Auslassluft

strömt in gleicher Richtung wie die Einlassluft, der ersten Pumpkammer 12 (Pfeil a) durch die obere Strömungsbrücke 4 zur Leitung der Auslassluft in das Auslassgehäuse 7, in welchem zunächst eine Umlenkung der Auslassluft in den, dem Auslassgehäuse 7 zugeordneten zweiten Kühler 9 erfolgt.

**[0025]** Die aus dem Kühler 9 austretende Auslassluft durchströmt hiernach in Pfeilrichtung b zunächst den Schalldämpfer 26 und hiernach den Abscheider 28, wonach abschließend die Auslassluft in Strömungsrichtung b durch die obere Strömungsbrücke 4 in entgegengesetzter Richtung zur vom Auslass 17 der zweiten Pumpkammer 13 gerichteten Auslassluft-Strömungsrichtung zum Einlassgehäuse-Unterteil 30 geführt wird. Über dessen Strömungskanal erreicht die Auslassluft das zugeordnete Auslassventil 24.

**[0026]** In vorteilhafter Weise ist durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung eine Vakuumpumpe 1 mit einer Vielzahl von Pumpen 2 geschaffen, welche eine Bedien- und eine Wartungsseite aufweist. Alle Bedien-/ Funktions- teile sind einer Seite zugeordnet. Die Bedienaggregate und die Wartungsteile sind modularartig zusammengefasst.

**[0027]** Abschließend zeigt die Fig. 9 eine weitere Ausführungsform der Vakuumpumpe 1, welche über eine zweite Ansaugung verfügt. Hierzu sind zwei weitere Lufteinlässe 47, 48, sowie Einlassventile 37, 38 vorgesehen, welchen jeweils ein weiterer, nicht dargestellter Einlassfilter zugeordnet ist. Diese Einlassfilter sind in den, den Einlassfiltern 19 und 20 benachbarten Einlassvorkammern 45 angeordnet. In Fig. 2 der ersten Ausführungsform sind diese freien, der Aufnahme der weiteren Einlassfilter dienenden Kammern 45 zu erkennen.

**[0028]** Alle offenbaren Merkmale sind (für sich) erfindungswesentlich. In die Offenbarung der Anmeldung wird hiermit auch der Offenbarungsinhalt der zugehörigen/ beigefügten Prioritätsunterlagen (Abschrift der Voranmeldung) vollinhaltlich mit einbezogen, auch zu dem Zweck, Merkmale dieser Unterlagen in Ansprüche vorliegender Anmeldung mit aufzunehmen.

## Patentansprüche

1. Drehschieber-Vakuumpumpe (1) bzw. -Verdichter, mit einem Pumpengehäuse (3), zwei Einlässen (14, 15) und zwei Auslässen (16, 17), sowie einem Rotor (10), wobei in Rotationsrichtung (r) jeweils Ein- und Auslässe (14, 15 und 16, 17) abwechselnd ausgebildet sind, wobei die Einlassluft vor Eintritt in die Pumpe zumindest je eine Einlassvorkammer (45) und die Auslassluft zumindest je eine Auslassnachkammer (46) durchsetzt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einlassvorkammern (45) auf einer Pumpenseite und die Auslassnachkammern (46) auf einer zweiten Pumpenseite angeordnet sind.

2. Drehschieber-Vakuumpumpe nach Anspruch 1 oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle externen Anschlüsse zur Luftzufuhr und Luftabfuhr auf einer Pumpenseite angeordnet sind und die Verbindungen zur Luftführung zwischen den beiden Pumpenseiten und den Pumpenein- bzw. -auslässen aus mindestens einer Strömungsbrücke (4, 5) ausgebildet sind, welche mindestens zwei Luftführungskanäle zusammenfasst. 5
3. Drehschieber-Vakuumpumpe nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest die Auslassluft einer Pumpe eine Strömungsbrücke (4, 5) zweifach in entgegengesetzter Richtung durchströmt. 10
4. Drehschieber-Vakuumpumpe nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei Luftführungskanäle aufweisende Strömungsbrücken (4, 5) vorgesehen sind. 15
5. Drehschieber-Vakuumpumpe nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auslassluft beider Pumpen eine der Strömungsbrücken (4, 5) zweifach, in entgegengesetzter Richtung durchströmt. 20
6. Drehschieber-Vakuumpumpe nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** die externen Anschlüsse zur Luftzufuhr und Luftabfuhr in einer zentralen Anschlussleiste (44) zusammengefasst sind. 25
7. Drehschieber-Vakuumpumpe nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlussleiste (44) Druckregelventile (19, 20, 23, 24) für die Lufteinlässe (40, 41) bzw. Luftauslässe (42, 43) aufweist. 30
8. Drehschieber-Vakuumpumpe nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einlassvorkammern (45) als Filtergehäuse ausgebildet sind. 35
9. Drehschieber-Vakuumpumpe nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einlassvorkammern (45) jeweils eine Filterpatrone aufweisen. 40
10. Drehschieber-Vakuumpumpe nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auslassnachkammern (46) als Schalldämpferräume ausgeführt sind. 45
11. Drehschieber-Vakuumpumpe nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auslassluft zusätzlich je eine zweite Auslassnachkammer (46) durchsetzt, die ein Kohleabscheiderelement aufweist. 50
12. Drehschieber-Vakuumpumpe nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest die Auslassluft einer Pumpe zusätzlich einen Kühler (8, 9) durchsetzt. 55
13. Drehschieber-Vakuumpumpe nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einlassvorkammern (45) auf einer Pumpenseite in einem Einlassgehäuse (6) und die Auslassnachkammern (46) der zweiten Pumpenseite in einem Auslassgehäuse (7) zusammengefasst sind.
14. Drehschieber-Vakuumpumpe nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlussleiste (44) und das Einlassgehäuse (6) in einem Bauteil zusammengefasst sind.
15. Drehschieber-Vakuumpumpe nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Kühler (8, 9) direkt dem Einlassgehäuse (6) bzw. dem Auslassgehäuse (7) zugeordnet ist und mit diesen eine Baugruppe bildet.
16. Drehschieber-Vakuumpumpe nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Kühler (8) dem Einlassgehäuse (6) und mindestens ein weiterer Kühler (9) dem Auslassgehäuse (7) direkt zugeordnet ist.
17. Drehschieber-Vakuumpumpe nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einlassgehäuse (6) und das Auslassgehäuse (7) mittels zumindest einer der Strömungsbrücken (4, 5) an dem Pumpengehäuse (3) befestigt sind.
18. Drehschieber-Vakuumpumpe nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einlassgehäuse (6) ein Unterteil (30) auf-

weist, das zumindest teilweise distanziert zum Boden (31) des Einlassgehäuses (6) verläuft und in welchem Strömungswege ausgebildet sind.

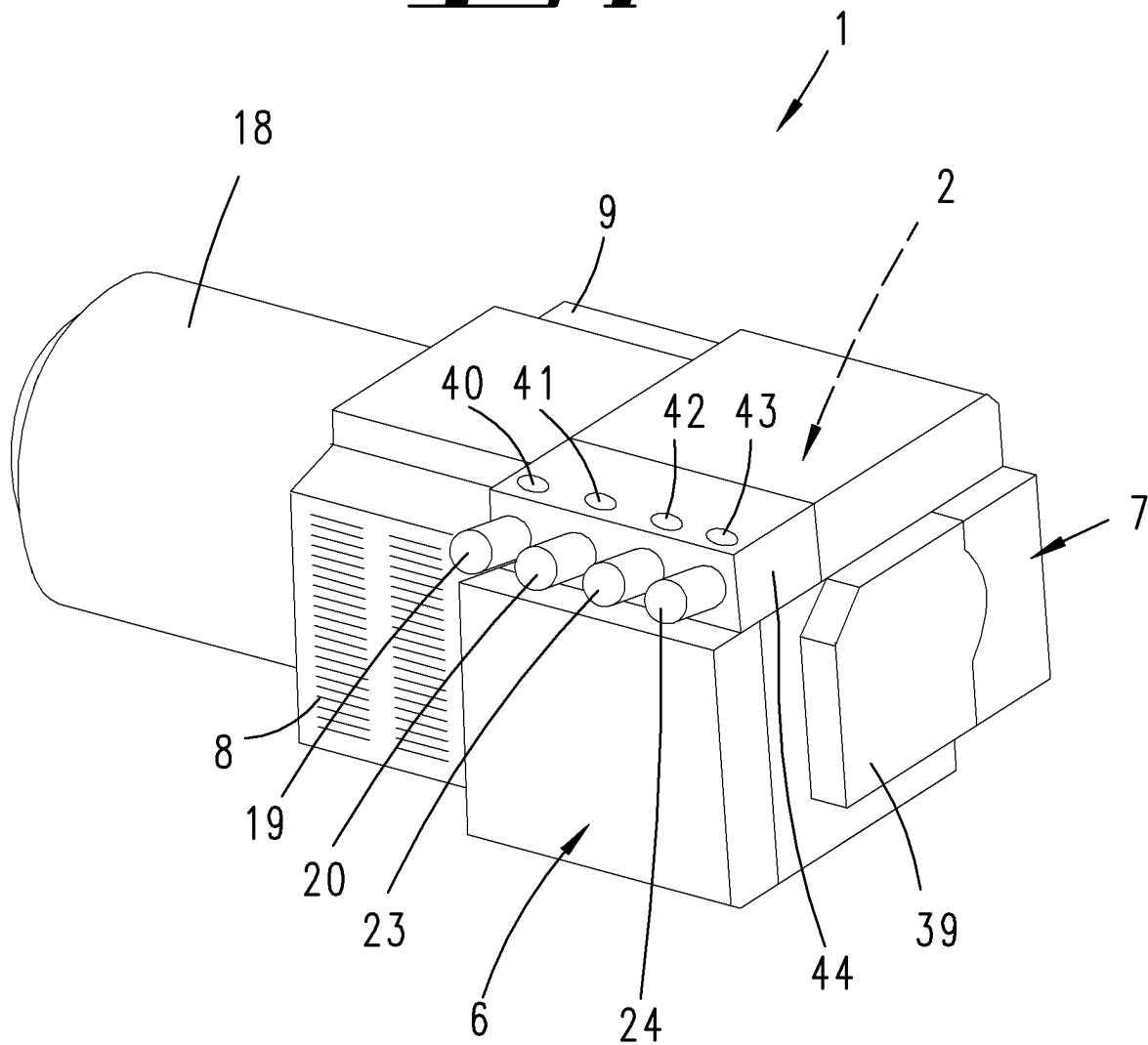
19. Drehschieber-Vakuumpumpe nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** Bodenabschnitte des Einlassgehäuses (6) durch Vorwölbung in das Einlassgehäuse (6) in Verbindung mit dem Unterteil (30) Strömungswege ausbilden. 5  
10
20. Drehschieber-Vakuumpumpe nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Bodenabschnitt des Einlassgehäuses (6) durch Vorwölbung in das Einlassgehäuse (6) zugleich zur Begrenzung einer Umlenkammer (34, 35) für weitergeleitete Auslassluft dient. 15  
20
21. Drehschieber-Vakuumpumpe nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Auslassgehäuse (7) in Richtung der Rotationsachse (x) der Pumpe zugänglich ist. 25
22. Drehschieber-Vakuumpumpe nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, wobei auf einer Seite der Pumpe ein Motor (18) angeflanscht ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Auslassgehäuse (7) von der dem Motor (18) gegenüberliegenden Seite zugänglich ist. 30
23. Drehschieber-Vakuumpumpe nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Zugangsebene des Einlassgehäuses (6) rechtwinklig zu einer Zugangsebene des Auslassgehäuses (7) verläuft. 35  
40

45

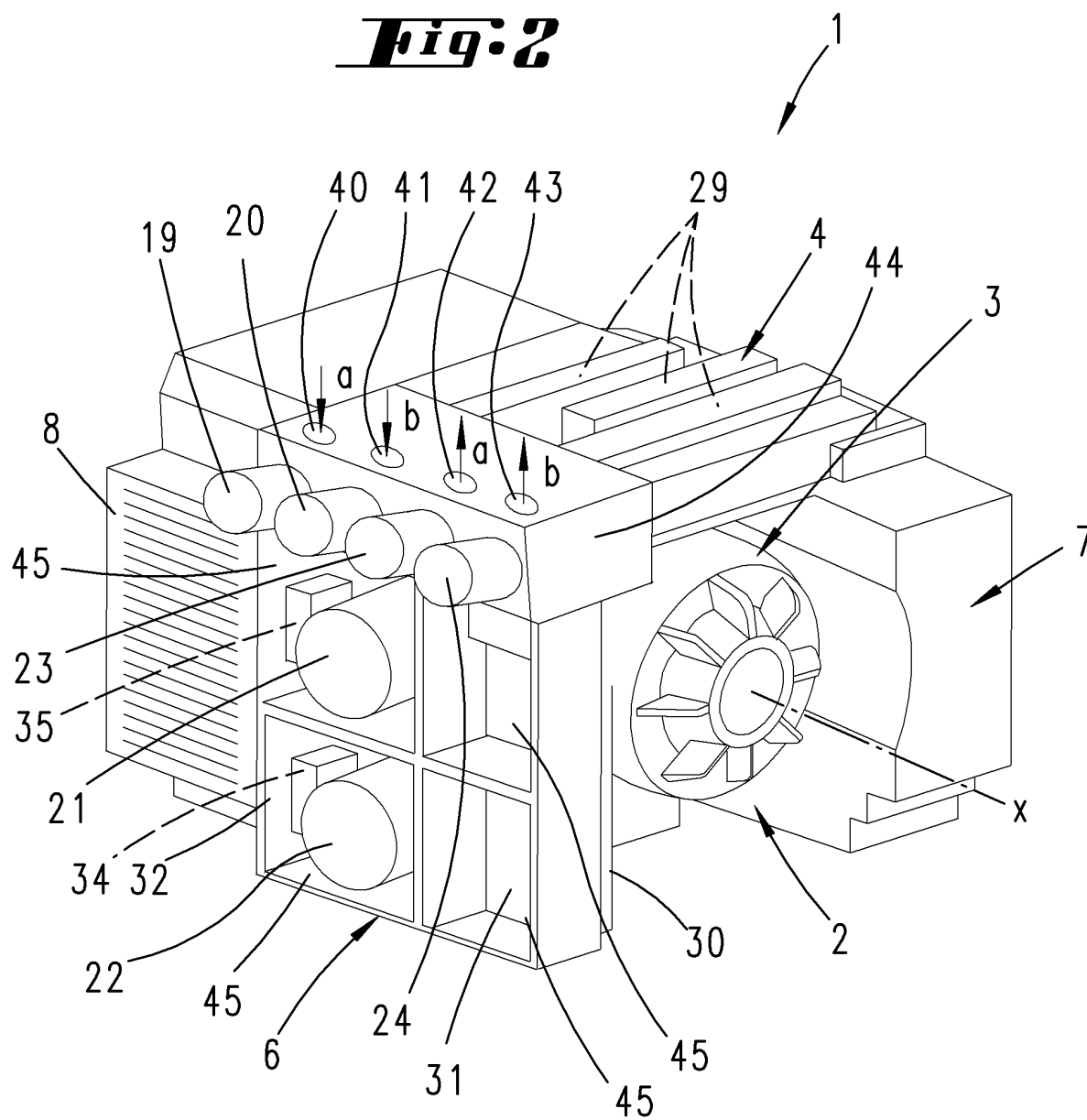
50

55

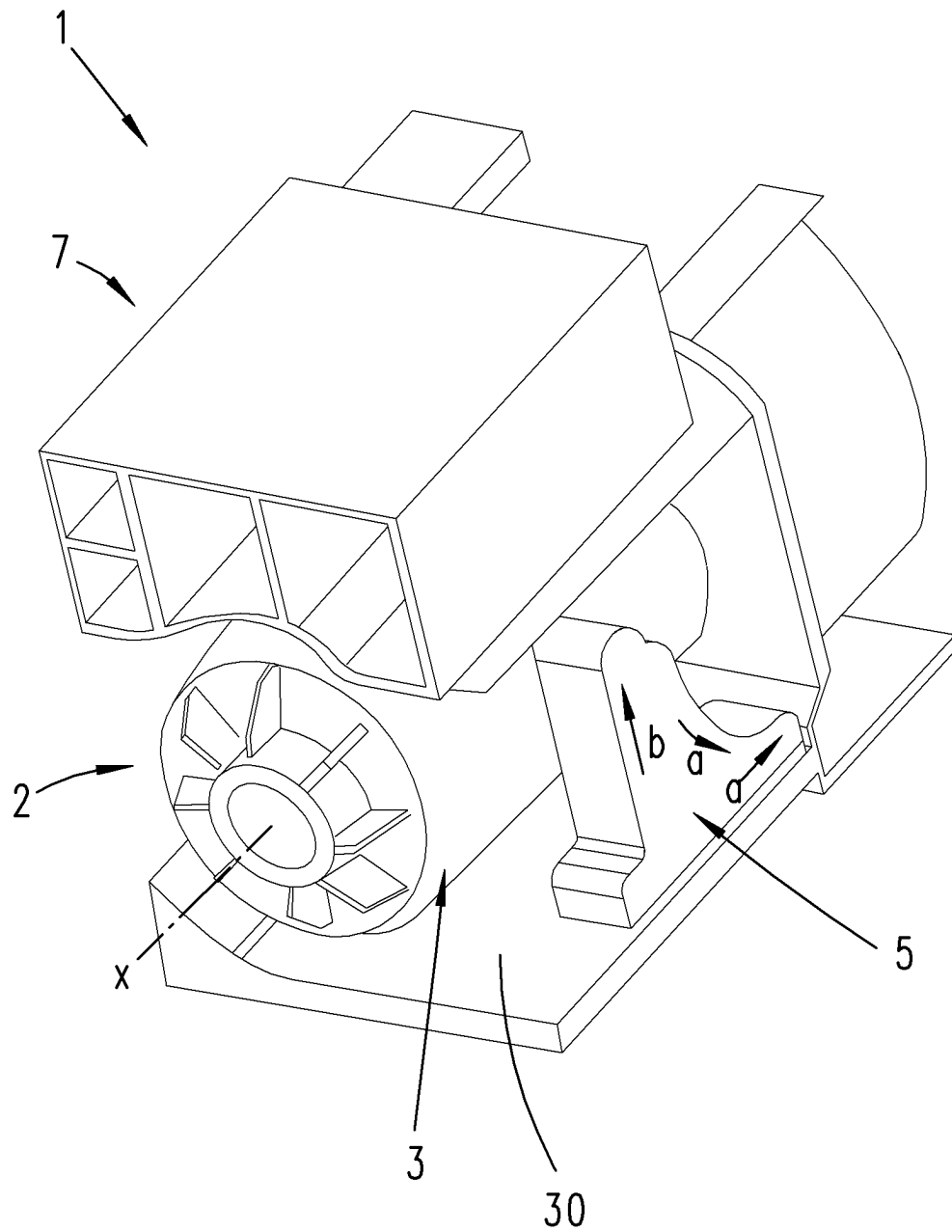
***Fig. 1***

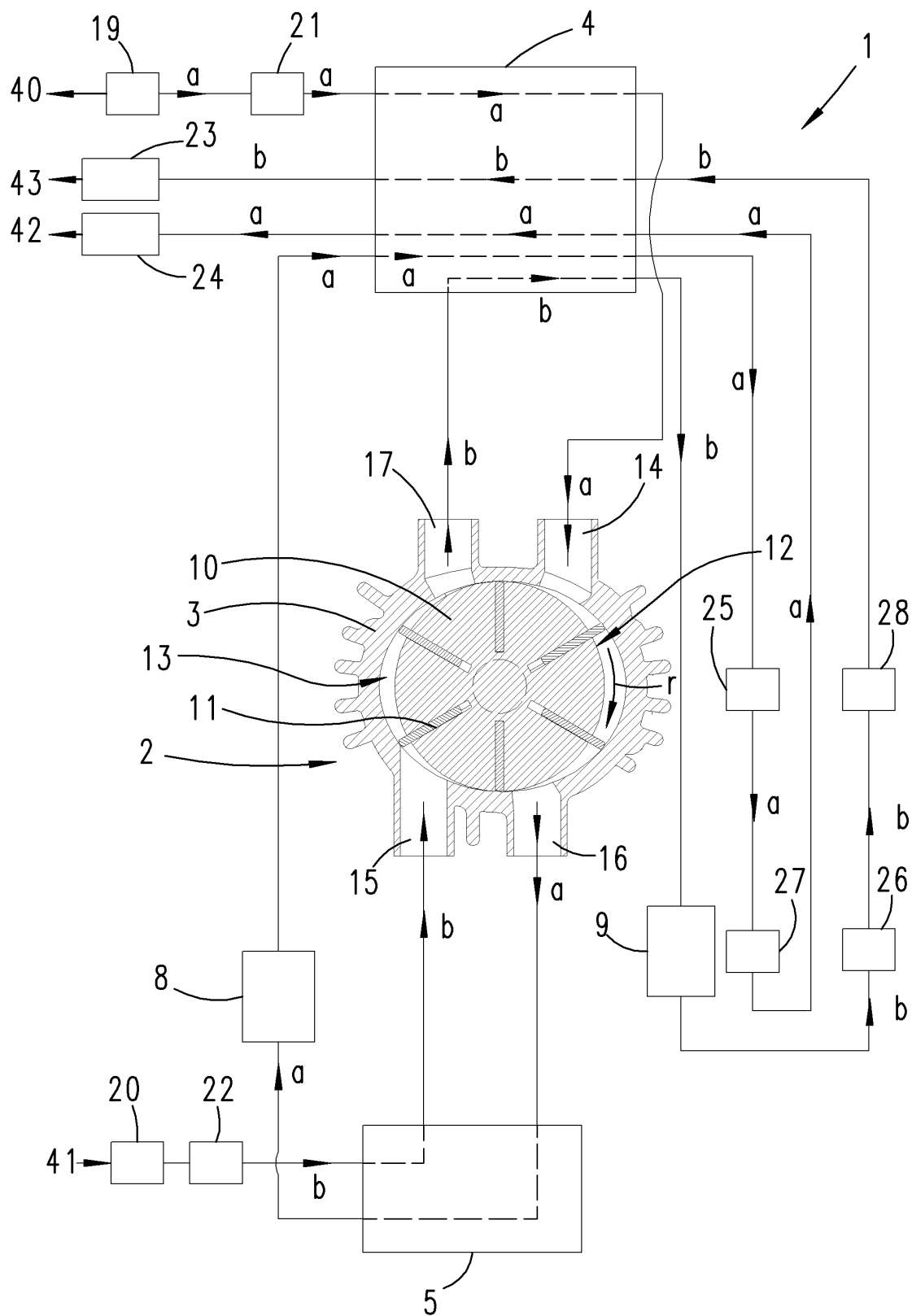


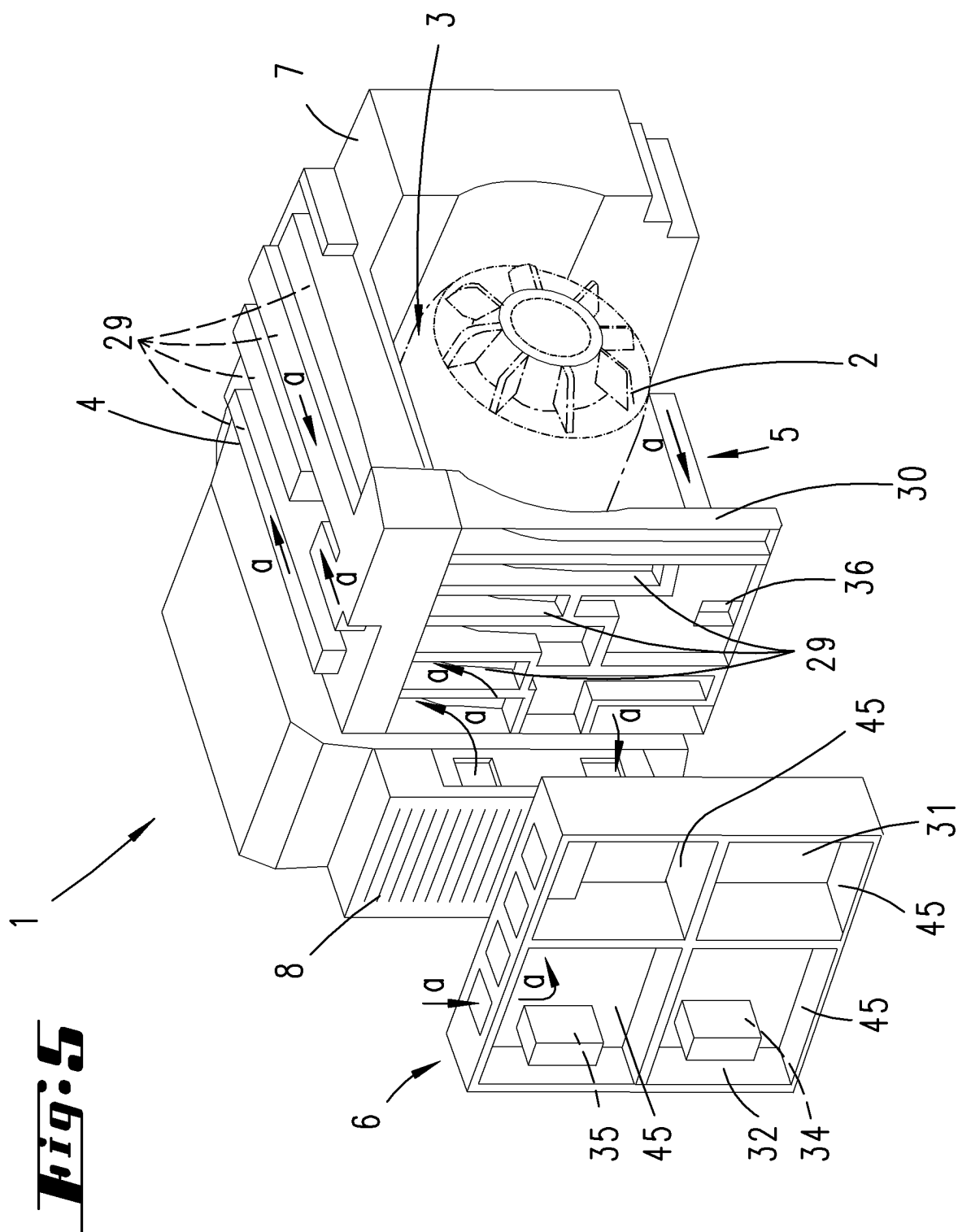
**Fig. 2**

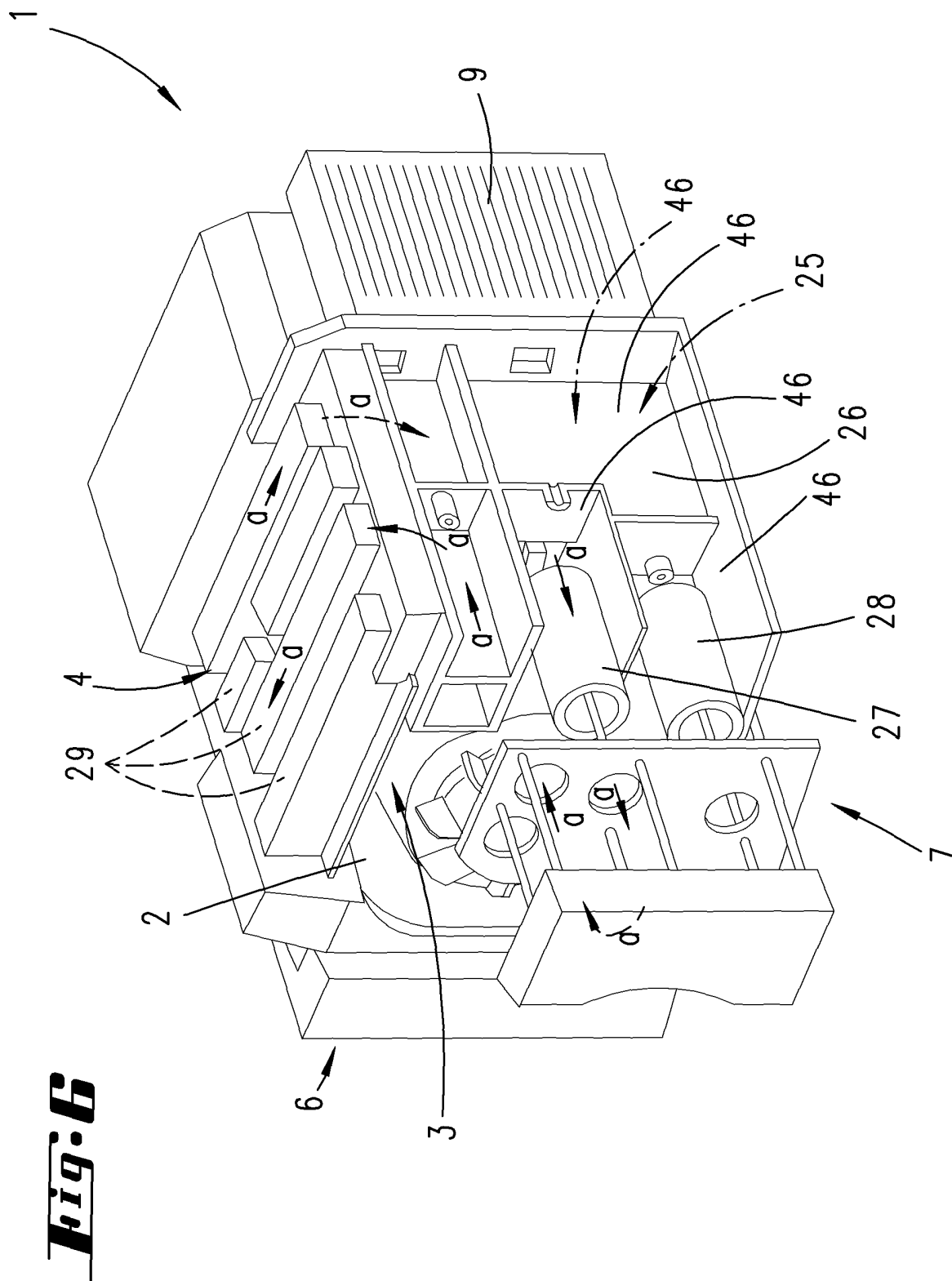


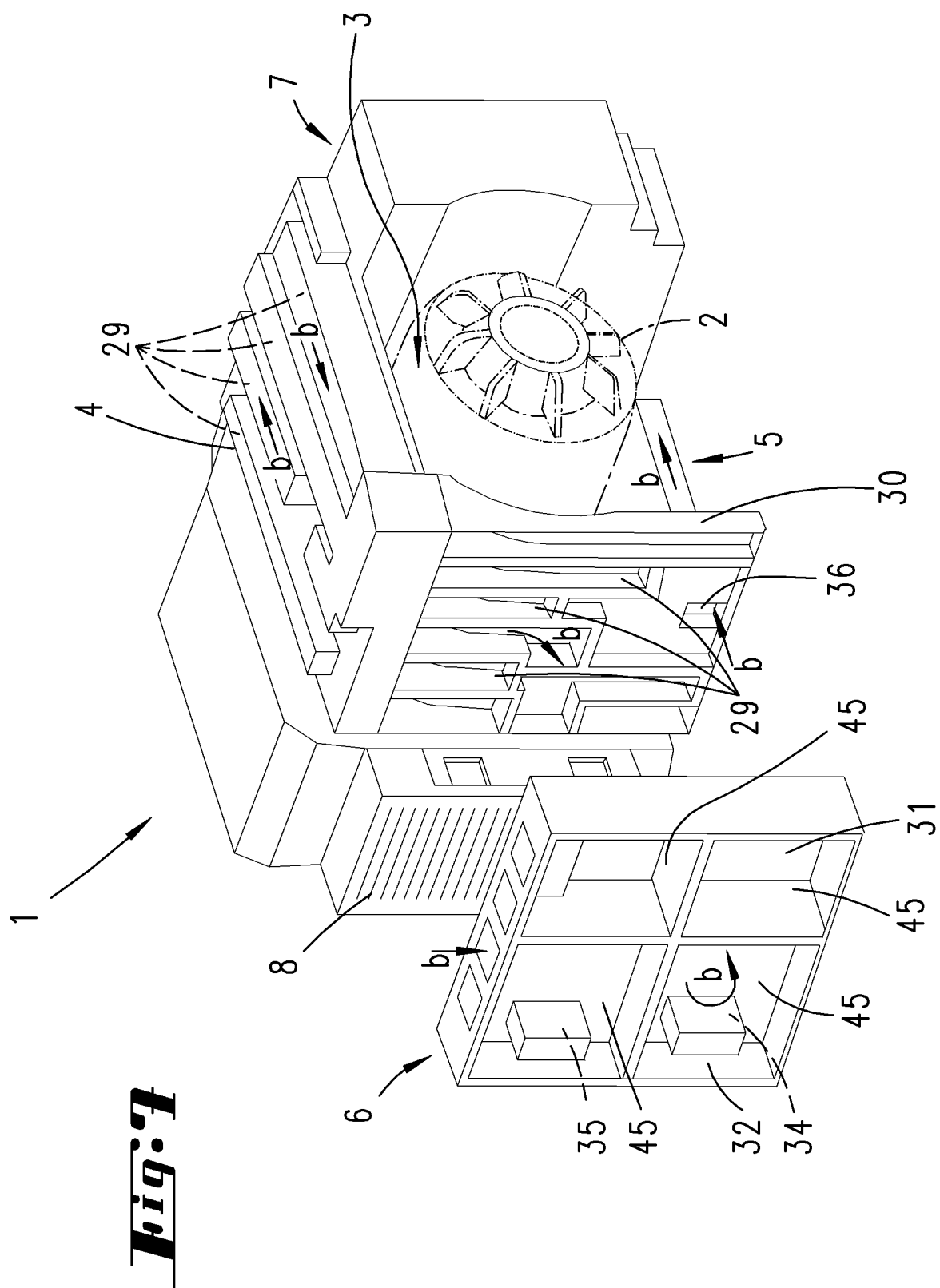
***Fig. 3***

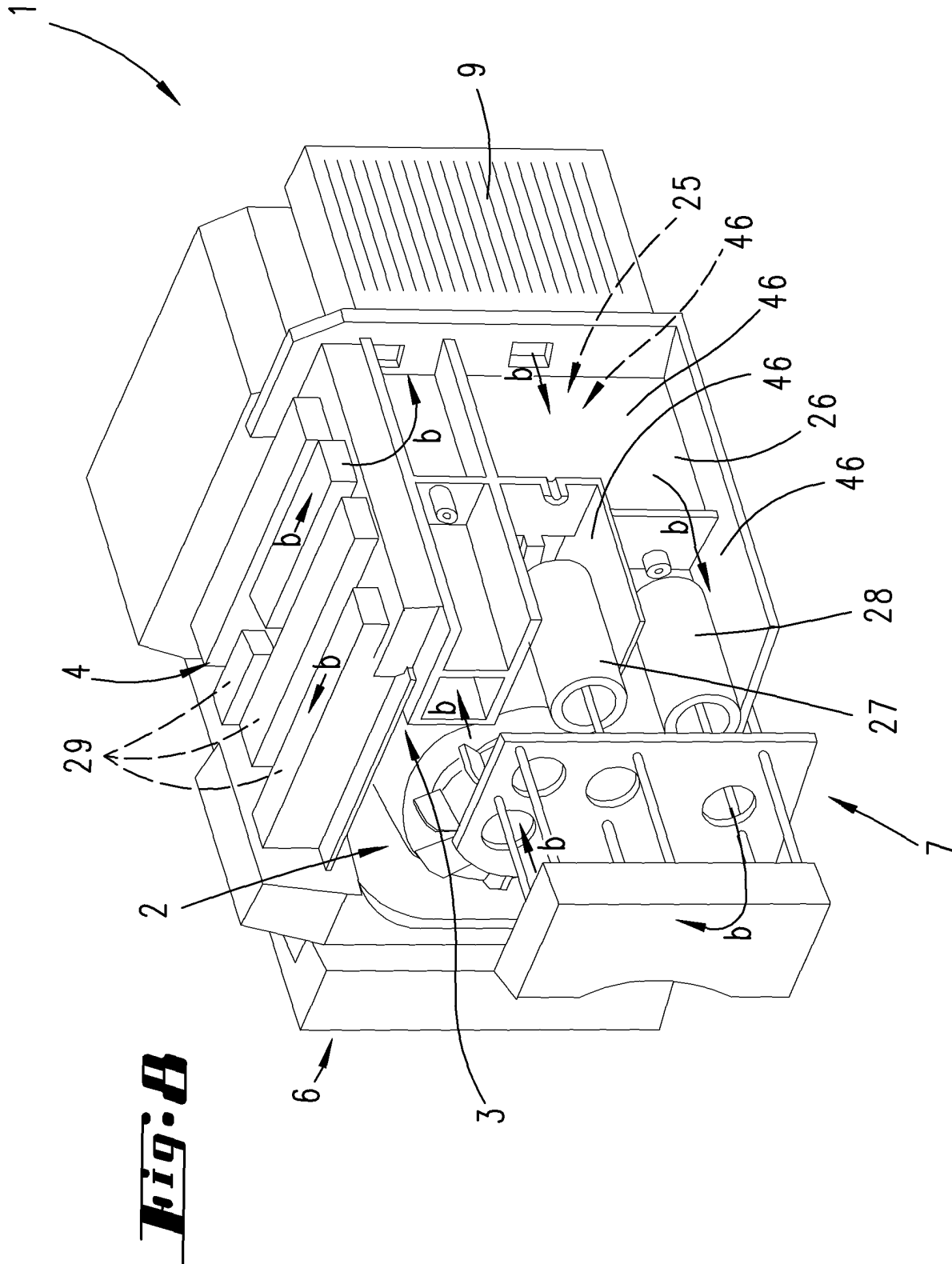


**Fig. 4**









***Fig: 9***

