

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 692 076 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

01.07.1998 Patentblatt 1998/27

(51) Int Cl.⁶: **F04D 29/28, F04D 29/66**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP95/00077

(21) Anmeldenummer: **95906325.6**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 95/21330 (10.08.1995 Gazette 1995/34)

(22) Anmeldetag: **11.01.1995**

(54) **RADIALGEBLÄSERAD**

RADIAL IMPELLER

ROUE DE VENTILATEUR RADIAL

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

Benannte Erstreckungsstaaten:

LT SI

• **BÖHME, Cathleen**

D-33106 Paderborn (DE)

• **ULLRICH, Gerhard**

D-44287 Dortmund (DE)

• **PSZOLA, Peter**

D-53123 Bonn (DE)

(30) Priorität: **03.02.1994 DE 4403224**

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

Rieder & Partner

Anwaltskanzlei

Corneliusstrasse 45

42329 Wuppertal (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

17.01.1996 Patentblatt 1996/03

(73) Patentinhaber: **Vorwerk & Co. Interholding GmbH**

42275 Wuppertal (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

WO-A-92/11458

DE-A- 2 418 826

DE-A- 2 550 481

DE-A- 4 141 359

DE-C- 676 527

US-A- 3 165 257

(72) Erfinder:

• **VARNHORST, Mathias**

D-42349 Wuppertal (DE)

EP 0 692 076 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 ein Radialgebläserad vorzugsweise an einem Elektromotor, insbesondere an einem Staubsauger-Elektromotor, mit einer Gebläseradscheibe, auf welcher vorzugsweise gekrümmt verlaufende, eine Krümmungsinnen- und eine Krümmungsaußen- aufweisende Schaufeln ausgebildet sind, wobei in der Gebläseradscheibe Durchgangsöffnungen ausgebildet sind.

Ein derartiges Radialgebläserad ist bspw. aus der DE-OS 25 50 481 bekannt. Bei dem bekannten Radialgebläserad soll mittels der nahe dem Zentrum ausgebildeten Öffnungen eine Verbesserung des Liefergrades des Radialgebläses erreicht werden. Weiter ist auch auf die DE-PS 24 18 826 hinzuweisen. Hier sind ebenfalls nahe dem Zentrum des Radialgebläses Durchgangsöffnungen in der Gebläseradscheibe ausgebildet. Auch bei diesem bekannten Radialgebläserad wird mittels der Öffnungen eine Leistungssteigerung angestrebt. Schließlich ist zum Stand der Technik noch auf die DE-A1 41 41 359 hinzuweisen. Bei dem aus dieser Druckschrift bekannten Radialgebläserad sind radial innen, zugeordnet einem Fußbereich einzelner Schaufeln jeweils eine Durchgangsöffnung ausgebildet. Hier wird mittels dieser Durchgangsöffnungen eine Rücksaugung in den Ansaugbereich angestrebt.

Ein besonderes Problem bei derartigen Radialgebläserädern, insbesondere solchen, die in Haushaltsmaschinen wie etwa einen Staubsauger eingebaut sind, ist dadurch gegeben, daß aufgrund der hohen Strömungsgeschwindigkeiten eine deutliche Geräuschentwicklung zu verzeichnen ist. Der Erfindung stellt sich die Aufgabe, hier eine Abhilfe zu schaffen.

Diese Aufgabe ist beim Gegenstand des Anspruches 1 gelöst, wobei darauf abgestellt ist, daß die Durchgangsöffnungen zugeordnet zu einer Schaufel auf deren Krümmungsaußen- seite ausgebildet sind. Allgemein gefaßt sind die Durchgangsöffnungen auf der Druckseite einer Schaufel ausgebildet. Überraschenderweise hat sich gezeigt, daß durch Ausbildung einer Mehrzahl von Durchgangsöffnungen, über eine Radiuslinie, gegebenenfalls auch eine gekrümmt verlaufende Linie zwischen Mittelpunkt und Umfang des Radialgebläserades, nämlich dann, wenn sie an ein Schaufelrad weiter angepaßt ist und dort insbesondere auf der Druckseite verläuft, eine merkliche Schallreduzierung erreichen läßt. Diese Schallreduzierung ist mit keinerlei Vergrößerung der Baumaße des Radialgebläses oder mit aufwendigen Maßnahmen an dem Radialgebläse- rad verbunden. Sie kann in praktisch jede vorhandene Gebläsekonstruktion integriert werden. Es hat sich eine deutliche Reduzierung des Schalldruckpegels bei verschiedenen Versuchen gezeigt. Durch die Anzahl und Anordnung der Öffnungen kann auch eine Optimierung hinsichtlich der Drehzahl, und der individuellen Konstruktion eines Radialgebläserades erreicht werden. Bei einem üblichen Radialgebläserad für einen Elektro-

motor eines Staubsaugers hat sich bspw. eine deutliche Schallreduzierung im Bereich von 200 bis 350 Umdrehungen pro/min ergeben. Insgesamt wird diese Wirkung darauf zurückgeführt, daß aufgrund der genannten Durchgangsöffnungen die Druckschwankungen an der Zunge, d.h. dem radialäußersten Bereich des Gebläserades bzw. der Gebläseradscheibe, reduziert werden können. Es kommt zu einem gleichmäßigeren Geschwindigkeitsprofil an der Zunge des Gebläserades. Erfindungsgemäß ist es nicht von Bedeutung, daß die Öffnungen zentrumsnah ausgebildet sind. Vielmehr ist wesentlich, daß die Durchgangsöffnungen nahe den Schaufeln, im Druckbereich der Schaufeln, nämlich auf der Krümmungsaußen- seite ausgebildet sind. Insbesondere ist auch von Bedeutung, daß einer Schaufel eine Mehrzahl von Durchgangsöffnungen zugeordnet sind. Diese Mehrzahl der Durchgangsöffnungen verteilt sich vorzugsweise über im wesentlichen die gesamte sich in Richtung einer Radialen erstreckende Länge eines Schaufelrades. Von weiterer Bedeutung ist im Gesamtzusammenhang auch die Querschnittsfläche, welche durch die Durchgangsöffnungen in bezug auf eine - gegebenenfalls projizierte - Grundfläche der Gebläseradscheibe eingenommen wird. Diese von den Durchgangsöffnungen eingenommene Fläche liegt vorzugsweise im Bereich von 0,01 bis 10 % der genannten Fläche der Schaufelradscheibe. Weiter vorzugsweise liegt die Fläche im Bereich von 0,1 bis 5 %. Die angesprochene projizierte Fläche ist insbesondere bei Radialgebläserädern von Bedeutung, bei welchen die Gebläseradscheibe keinen ebenen, sondern einen gekrümmten Verlauf aufweist. Hinsichtlich einer einzelnen Öffnung kann weiter bevorzugt vorgesehen sein, daß eine Öffnungsachse dieser Öffnung in einen spitzen Winkel zu einer Erstreckungsfläche der Gebläseradscheibe verläuft. Hierdurch wird eine gewisse Verlängerung der Erstreckung der Durchgangsöffnung selbst in der Wandung der Gebläseradscheibe erreicht. Weiter kann auch hierdurch ein gezieltes Ansaugverhalten erreicht sein. Auch ist es bevorzugt, daß eine Durchgangsöffnung einen sich vergrößernden Querschnitt aufweist. Bspw. kann die Durchgangsöffnung trichterförmig ausgebildet sein. Im einzelnen ist es vorteilhaft, den größeren Querschnitt einer solchen Durchgangsöffnung schaufelseitig auszubilden. Das Aussehen der Grundfläche der Durchgangsöffnung an sich ist geeigneterweise kreisrund. Es können aber auch eckige und ovale Grundflächen ausgebildet sein. In diesem Zusammenhang ist es auch vorteilhaft, sich an den Fertigungsmöglichkeiten zu orientieren.

Nachstehend ist die Erfindung des weiteren anhand der beigefügten Zeichnung, die jedoch lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellt, erläutert. Hierbei zeigt:

55 Fig. 1 eine Rückansicht eines Gebläserades;

Fig. 2 eine Seitenansicht des Gebläserades gemäß Fig. 1;

- Fig. 3 eine Vorderansicht des Gebläserades gemäß Fig. 1;
- Fig. 4 eine perspektivische Ansicht des Gebläserades gemäß der Fig. 1 bis 3;
- Fig. 5 ein Gebläserad gemäß den Fig. 1 bis 4, eingebaut in einen (teilweise dargestellten) Staubsauger.

Dargestellt und beschrieben ist zunächst mit Bezug zu Fig. 1 ein Gebläserad 1 mit Schaufeln 2, die in ihrer radialen Erstreckung gekrümmt verlaufen. Die Schaufeln 2 besitzen eine Krümmungsaußenseite 3 und eine Krümmungsinnenseite 4. Auf der Krümmungsaußenseite 3 sind nahe bzw. angrenzend an eine Fußlinie 5 einer Schaufel 2 eine Vielzahl von Durchgangsöffnungen 6 ausgebildet. Die Durchgangsöffnungen 6 folgen der Krümmung des Schaufelrades. Es ist auch ersichtlich, daß die Durchgangsöffnungen 6 erst mit einem gewissen radialen Abstand a zu einer Drehachse A (vgl. auch hierzu Fig. 2) des Schaufelrades 1 beginnen. Der Abstand a beträgt beim Ausführungsbeispiel etwa die Hälfte eines Radius R des Gebläserades. Vorzugsweise liegt der Abstand a im Bereich von 1/4 bis 2/3 des Radius R.

wie sich insbesondere aber auch aus der perspektivischen Darstellung gemäß Fig. 4 ergibt, handelt es sich bei dem dargestellten Gebläserad 1 um ein solches mit einer mittigen Nabe 7, die etwa kegelartig sich bis zu der Gebläseradscheibe 8 erweitert. Bei dieser Ausführungsform sind die radialinnersten Durchgangsöffnungen 6 im Bereich einer Fußlinie 9 der Nabe 7 ausgebildet.

Im einzelnen sind bei den dargestellten Ausführungsformen auf der Krümmungsaußenseite einer jeden Schaufel 2 vier Durchgangsöffnungen 6 ausgebildet.

Gleiche Verhältnisse sind auch der Darstellung gemäß Fig. 3 zu entnehmen.

Bei der Darstellung gemäß Fig. 5 ist der Einbau eines solchen Radialgebläserades 1 in einen Staubsauger, der nur ausschnittsweise dargestellt ist, wiedergegeben. Insbesondere ist in dem Staubsauger ein - in weiterer Einzelheit nicht dargestellter - Elektromotor 10 angeordnet. Der Elektromotor 10 treibt über eine Welle 10' das Radialgebläserad 1. Mittels des Gebläserades 1 wird Luft in Richtung des Pfeiles P angesaugt und durch radiale Verteilung in Richtung des Pfeiles P1 abgelenkt. Die staubbeladene Saugluft wird weiter in einen dem Elektromotor 10 nachgeschalteten Staubbeutel geführt, was im einzelnen nicht dargestellt ist.

Patentansprüche

1. Radialgebläserad (1) vorzugsweise an einem Elektromotor (10), insbesondere an einem Staubsauger-

ger-Elektromotor, mit einer Gebläseradscheibe (8), auf welcher vorzugsweise gekrümmt verlaufende, mit einer Krümmungsaußenseite (3) und einer Krümmungsinnenseite (4) ausgebildete Schaufeln (2) ausgebildet sind, wobei in der Gebläseradscheibe (8) Durchgangsöffnungen (6) ausgebildet sind, dadurch gekennzeichnet, daß nahe an einer Schaufel (2), auf einer an die Schaufel (2) angepaßten Radiuslinie, auf deren Krümmungsaußenseite (3) eine Mehrzahl von den Durchgangsöffnungen (6) ausgebildet sind.

2. Radialgebläserad nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchgangsöffnungen (6) im wesentlichen über die gesamte Länge eines Schaufelrades (2) verteilt angeordnet sind, wobei jedoch bevorzugt ein radialinnerer Längenbereich des Schaufelrades (2) nicht mit Durchgangsöffnungen (6) versehen ist.
3. Radialgebläserad nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß etwa 0,01 bis 10 %, vorzugsweise 0,1 bis 5 % einer projizierten Fläche der Gebläseradscheibe (8) von den Durchgangsöffnungen (6) eingenommen ist.
4. Radialgebläserad nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Öffnungsachse in einem spitzen Winkel zu einer Erstreckungsfläche der Gebläseradscheibe (8) verläuft.
5. Radialgebläserad nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Durchgangsöffnung (6) mit einem sich vergrößernden Querschnitt ausgebildet ist.
6. Radialgebläserad nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der größere Querschnitt einer Durchgangsöffnung (6) schaufelseitig ausgebildet ist.

Claims

1. Radial fan wheel (1) preferably on an electric motor (10), in particular on a vacuum cleaner electric motor, with a fan wheel disc (8) on which are formed preferably curved blades (2) constructed with an outside of curvature (3) and an inside of curvature (4), through-openings (6) being formed in the fan wheel disc (8), characterised in that near one blade (2), on a radius line adapted to the blade (2), on the outside of curvature (3) thereof are formed a plurality of the through-openings (6).

2. Radial fan wheel according to claim 1, characterised in that the through-openings (6) are distributed essentially over the whole length of a bladed wheel (2), wherein however preferably a radially inner length region of the bladed wheel (2) is not provided with through-openings (6). 5
3. Radial fan wheel according to one or more of the preceding claims, characterised in that approximately 0.01 to 10%, preferably 0.1 to 5% of a projected area of the fan wheel disc (8) is occupied by the through-openings (6). 10
4. Radial fan wheel according to one or more of the preceding claims, characterised in that an opening axis extends at an acute angle to an area of extent of the fan wheel disc (8). 15
5. Radial fan wheel according to one or more of the preceding claims, characterised in that a through-opening (6) with an increasing cross-section is formed. 20
6. Radial fan wheel according to one or more of the preceding claims, characterised in that the larger cross-section of a through-opening (6) is formed on the blade side. 25

Revendications

30

1. Roue de ventilateur radial (1) de préférence sur un moteur électrique (10), en particulier sur un moteur électrique d'aspirateur, comprenant un disque de roue (8), sur lequel sont disposées des aubes (2) de préférence incurvées avec une face incurvée extérieure (3) et une face incurvée intérieure (4), des ouvertures traversantes (6) étant pratiquées dans le disque de roue (8), caractérisée en ce que, à proximité d'une aube (2), sur une ligne radiale épousant cette aube (2), sont ménagées une série d'ouvertures (6) du côté de la face incurvée extérieure (3). 35 40
2. Roue de ventilateur radial selon la revendication 1, caractérisée en ce que les ouvertures (6) sont réparties sur pratiquement la totalité de la longueur d'une aube (2), une région longitudinale de la ligne radiale de l'aube (2) n'étant cependant de préférence pas pourvue d'ouvertures traversantes(6). 45 50
3. Roue de ventilateur radial selon l'une au moins des revendications précédentes, caractérisée en ce que environ 0,01 à 10%, de préférence 0,1 à 5%, d'une surface projetée du disque de roue (8) est occupée par les ouvertures traversantes(6). 55
4. Roue de ventilateur radial selon l'une au moins des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'axe d'une ouverture fait un angle aigu par rapport à une surface d'extension du disque de roue (8).
5. Roue de ventilateur radial selon l'une au moins des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'une ouverture traversante (6) est ménagée avec une section transversale allant s'élargissant.
6. Roue de ventilateur radial selon l'une au moins des revendications précédentes, caractérisée en ce que la section transversale la plus grande de l'ouverture (6) se trouve du côté de l'aube.

Fig. 1

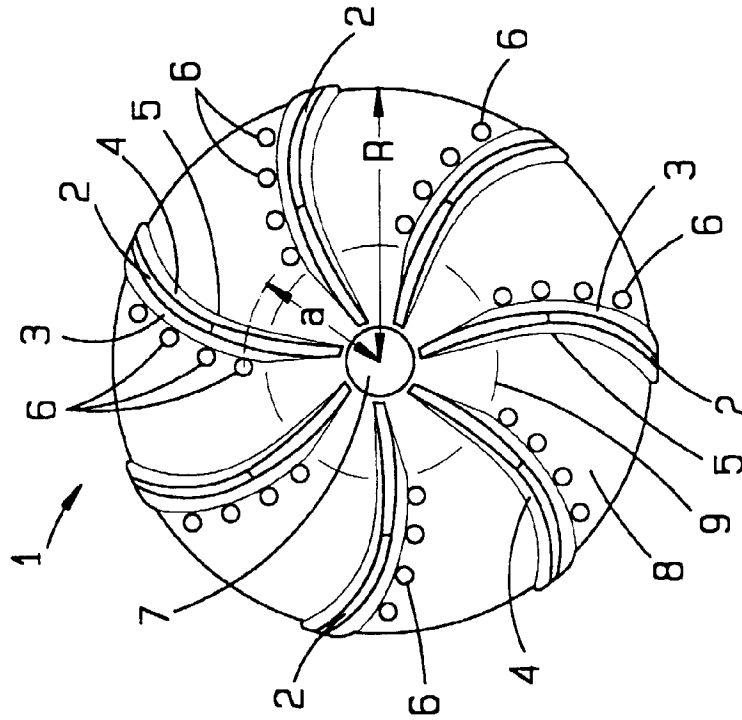


Fig. 2

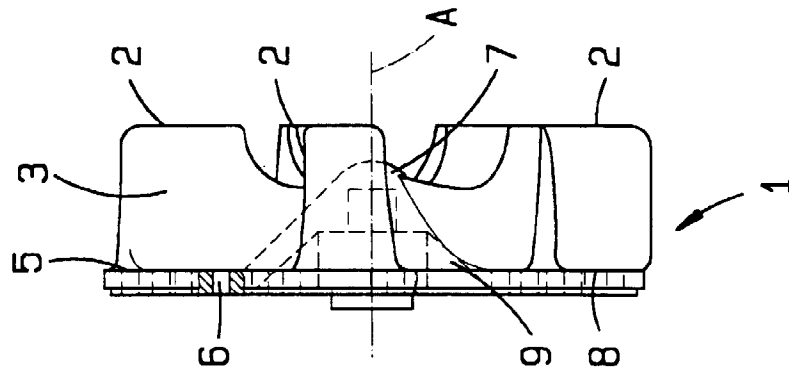


Fig. 3

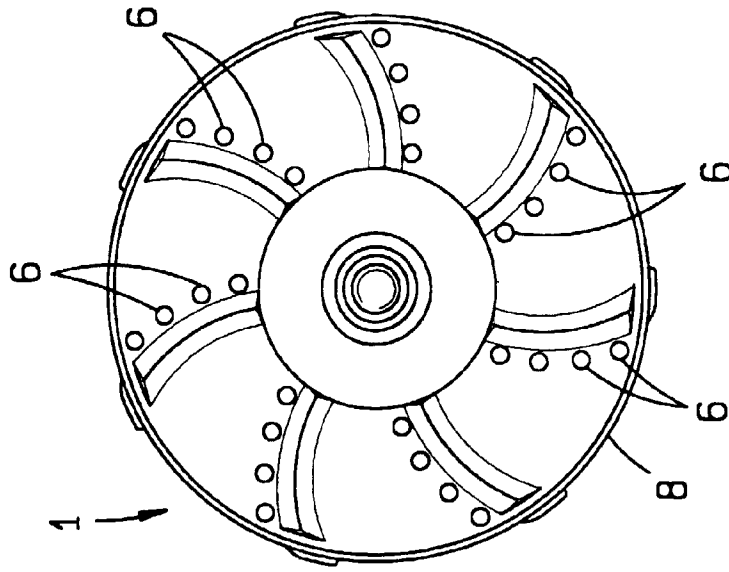
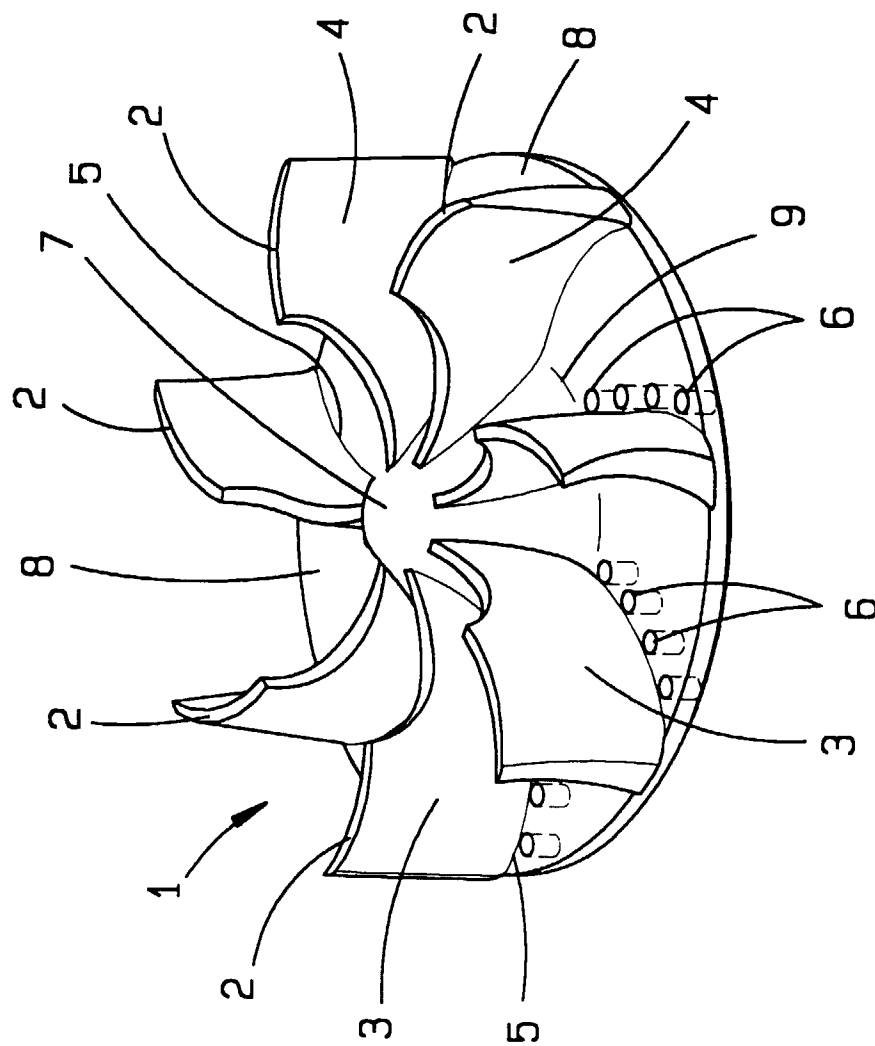


Fig. 4



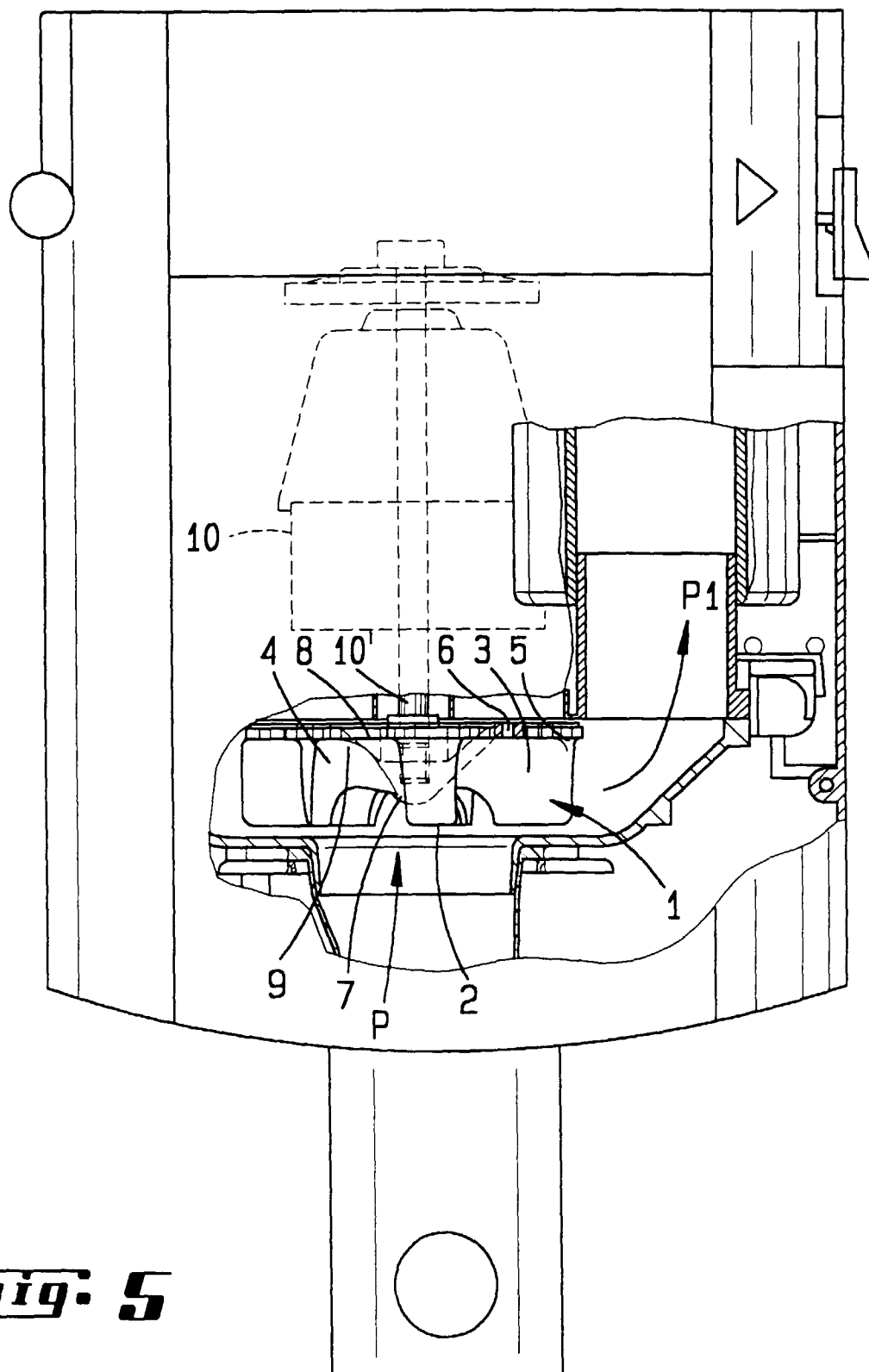


Fig. 5