



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



⑪ Veröffentlichungsnummer : **0 332 078 B1**

⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
18.09.91 Patentblatt 91/38

⑤① Int. Cl.⁵ : **F04D 23/00, F04D 29/66**

②① Anmeldenummer : **89103757.4**

②② Anmeldetag : **03.03.89**

⑤④ **Ringkanalgebläse.**

③⑩ Priorität : **06.03.88 DE 3807362**
01.07.88 DE 3822267

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
13.09.89 Patentblatt 89/37

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
18.09.91 Patentblatt 91/38

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
DE FR GB SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
DE-A- 2 258 737
DE-A- 2 531 740
DE-A- 3 209 904
US-A- 2 817 296

⑦③ Patentinhaber : **Webasto AG Fahrzeugtechnik**
Kraillingerstrasse 5
W-8035 Stockdorf (DE)

⑦② Erfinder : **Wieja, Peter**
Blieriotstrasse 20
W-8900 Augsburg (DE)
Erfinder : **Bächle, Georg**
Weidenstrasse 55
W-8034 Germering (DE)

EP 0 332 078 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 befaßt sich mit einem Ringkanalgebläse, das insbesondere zur Brennluftförderung bei Heizgeräten, wie Fahrzeugheizgeräten, bestimmt ist. Hierbei ist ein Ringkanal in einem Gehäuseteil des Ringkanalgebläses ausgebildet, das eine Einlaßöffnung und eine Auslaßöffnung sowie einen dazwischenliegenden, stegförmigen Unterbrecher aufweist. Ferner weist das Ringkanalgebläse ein mit Schaufeln besetztes Laufrad auf. Zur Leistungsregulierung kann üblicherweise ein Bypasskanal zwischen der Einlaßöffnung und der Auslaßöffnung vorgesehen, der mittels einer Stellschraube verstellbar ist.

Ringkanalgebläse üblicher Bauart arbeiten relativ geräuschvoll, was in zunehmendem Maße insbesondere als unangenehm empfunden wird, wenn entsprechend den derzeitigen Bestrebungen der Fahrzeughersteller der Fahrgastraum durch Geräuschdämpfung immer geräuscharmer wird. Insbesondere bei der Anwendung eines solchen Ringkanalgebläses bei einem Fahrzeugheizgerät kann das Arbeiten desselben im Fahrgastraum des Fahrzeugs wahrgenommen werden.

Aus DE-A-2531740 ist ein Ringkanalgebläse gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1 bekannt.

Der abdeckende Abschnitt ist bei dieser als nierenförmige Kontur ausgebildet, deren Spitze sich in der Mitte des Kanals gegen die Strömung richtet. Von dieser Spitze ausgehend verjüngt sich der abdeckende Abschnitt jeweils zum Innen- und zum Außenrand des Ringkanals. Ferner weist der abdeckende Abschnitt auch in axialer Richtung zu beiden Seiten eine sich verjüngende Kontur auf. Die Fertigung einer derartigen Geometrie erweist sich als aufwendig, sodaß ein wirtschaftlicher Einsatz nur bei Gebläsen größerer Leistung in Frage kommt.

Demgegenüber ist der Gegenstand der vorliegenden Anmeldung bei gleicher Zielsetzung erkennbar einfacher aufgebaut und erlaubt so eine wirtschaftlichere Herstellung.

Ein gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 hergestelltes Ringkanalgebläse erfüllt die vorstehenden Kriterien. Mit der erfindungsgemäßen Auslegung läßt sich der Geräuschpegel soweit senken, daß Ansaugschalldämpfer auch bei Ringkanalgebläsen kleinerer Leistung entfallen können.

Der nach der Erfindung als wesentlich hervorgehende und den Ringkanal zur Erzielung eines allmählichen Übergangs abdeckende Abschnitt bewirkt bei der erfindungsgemäßen Auslegung des Ringkanalgebläses, daß am Verdichtungsende des Ringkanals kein plötzlicher Druckstoß entsteht, indem ein abrupter Übergang von Ringkanal zur Auslaßöffnung vorhanden ist, sondern daß die im Ringkanal geförderte Luft allmählich bis zur Auslaßöffnung hin nachläuft. Somit entsteht beim erfindungsgemäßen Ringkanalgebläse kein Pfeifen, das seine Ursache in einem plötzlichen Druckstoß hat.

Um möglichst weitgehend scharfe Kanten im Strömungsbereich mit der Luft im Ringkanal zu vermeiden, sind die zum Innenrand und/oder zum Außenrand des Ringkanals übergehenden Enden des den Ringkanal abdeckenden Abschnitts spiralförmig ausgebildet.

Gemäß einer bevorzugten Ausbildungsform nach der Erfindung ist der den Ringkanal abdeckende Abschnitt sichelförmig bzw. segelförmig ausgebildet und die Spitze desselben endet am Außenrand des Ringkanals und weist entgegen der Verdichtungsrichtung. Durch diese Auslegung werden die Druckunterschiede zwischen dem Innenrand und dem Außenrand des Ringkanals allmählich bis zum Auslaß abgebaut, ohne daß eine Einbuße an der Leistung des Ringkanalgebläses in Kauf genommen zu werden braucht.

Um innere Strömungswiderstände insbesondere im Einlaßbereich eines solchen Ringkanalgebläses weitgehend zu minimieren, ist der vom stegförmigen Unterbrecher des Ringkanalgebläses gebildete Teil am Einlaßbereich in Richtung des Ringkanalgrundes geneigt, mit einer abgerundeten Endkante versehen und überdeckt die Einlaßöffnung wenigstens teilweise. Hierdurch wird ein tangentiales Einströmen des zu verdichtenden Mediums, wie Luft, in den Ringkanal am Einlaßbereich erreicht, so daß man auch ein geräuscharmes Einströmen beispielsweise der im Ringkanalgebläse zu verdichtenden und mit demselben zu fördernden Luft gewährleisten kann.

Zur strömungstechnischen Optimierung des Ringkanalgebläses kann der Ringkanal selbst wenigstens im Einlaßbereich derart strömungsgünstig konturiert werden, daß in Einströmrichtung gesehen ein allmählicher Übergang von der Einlaßöffnung zum Grund des Ringkanals vorhanden ist. Hierdurch wird der Strömungswiderstand im Einlaßbereich des Ringkanalgebläses herabgesetzt, um den Eigenwirkungsgrad des Ringkanalgebläses zu verbessern.

Gemäß einer vorteilhaften weiteren Ausgestaltung nach der Erfindung ist zur weiteren strömungstechnischen Optimierung der Ringkanal auch im Bereich des Auslaßes derart strömungsgünstig konturiert, daß in Strömungsrichtung gesehen vom Grund des Ringkanals ein allmählicher Übergang zur Auslaßöffnung vorhanden ist. Hierbei wird somit auch der Strömungswiderstand am Auslaßbereich des Ringkanalgebläses zur weiteren Verbesserung des Gesamtwirkungsgrades des Ringkanalgebläses herabgesetzt. Diese allmählichen Übergänge werden zweckmäßigerweise von Rundungen im Übergangsbereich oder sogenannten Übergangsradien gebildet, wobei der Begriff "Übergangsradien" nicht nur flächig, sondern auch räumlich, bezogen auf die Form des Ringkanals, zu verstehen ist.

Vorzugsweise hat der den Ringkanal abdeckende Abschnitt eine gekrümmte Begrenzungskurve, deren Krümmung zwischen $3R$ und $\frac{R-r}{2}$ liegt, wobei mit R der Radius des Außenrandes des Ringkanales und mit r der Radius des Innenrandes des Ringkanales bezeichnet ist, d.h. daß mit $R - r$ die Breite des Ringkanales bezeichnet ist. Innerhalb dieses Größenbereiches kann der Verlauf des den Ringkanal abdeckenden Abschnitts weitgehend beliebig gewählt werden und es lassen sich auch Kurven dieses Bereichs miteinander kombinieren. Projiziert auf etwa die Mitte der Auslaßöffnung erstreckt sich somit der den Ringkanal abdeckende Abschnitt maximal etwa über einen Winkelbereich von 80° gesehen entgegen der Verdichtungsrichtung des Ringkanalgebläses. In Abhängigkeit von der Breite des Ringkanales gemäß vorstehender Definition können sich auch abgewandelte gekrümmte Begrenzungslinien bestimmen lassen, bei denen beispielsweise zwei oder mehr unterschiedliche Krümmungsradien vereinigt sind.

Um eine möglichst günstige Kennlinie bezüglich der Totaldruckdifferenz und dem Volumenstrom bei dem Ringkanalgebläse nach der Erfindung zu erreichen, und um insbesondere keine Leistungseinbuße in Kauf nehmen zu müssen, sondern eher einen günstigeren Verlauf der Kennlinie eines solchen Ringkanalgebläses zu erhalten, erstreckt sich der strömungsgünstig konturierte allmähliche Übergang von der Einlaßöffnung zum Grund des Ringkanals und/oder vom Grund des Ringkanals zur Auslaßöffnung jeweils über einen Bereich von höchstens 20% der Länge des Ringkanals. Hierdurch wird sichergestellt, daß eine ausreichende Länge des Ringkanals für den im Ringkanalgebläse vorzunehmenden Verdichtungs Vorgang und für den Fördervorgang zur Verfügung steht.

Ferner läßt sich die Geräuschemission beim Ringkanalgebläse in überraschender Weise auch noch dadurch reduzieren, daß der Bypasskanal in einer etwa senkrecht zur Ringkanalebene verlaufenden und sich zwischen dem Innenrand und dem Außenrand des Ringkanals erstreckenden Trennwand zwischen der Einlaßöffnung und der Auslaßöffnung vorgesehen ist. Dieser Bypasskanal ist somit nicht in der Umfangsfläche in der Nähe des Grundes des Ringkanals vorgesehen, da sich nämlich an dieser Stelle auch ein abrupter Übergang bei offenem Bypasskanal ergeben würde, sondern er ist beim erfindungsgemäßen Ringkanalgebläse in dem Bereich des Auslaßes angeordnet und stellt eine Verbindung von Auslaß zu Einlaß her, der möglichst nahe an der Mündungsöffnung des Auslaßes liegt. Somit hat sich an dieser Stelle der Luftstrom bereits schon ver gleichmäßig und beruhigt, so daß auch an dieser Stelle Pfeifgeräusche vermieden werden.

Vorzugsweise ist der Bypasskanal als länglicher schlitzförmiger Durchbruch in der Trennwand ausgebildet, so daß er sich auf fertigungstechnisch einfache Weise herstellen läßt. Auch läßt sich bei einem derartigen schlitzförmigen Durchbruch der jeweils gewünschte Durchtrittsquerschnitt auf einen relativ großen Weg ver stellen.

Um auch im Bereich des Bypasskanales einen allmählichen Übergang vom Auslaßbereich zum Einlaßbe reich zu erhalten, ist der Bypasskanal, bezogen auf den Außenrand des Ringkanals, in Richtung der Auslaß öffnung in der Trennwand geneigt angeordnet. Allgemein gesprochen kann man somit sagen, daß dieser Bypasskanal schräg in Richtung auf die Mitte des den Ringkanal enthaltenden Gehäuseteils weist. Vorzugs weise schließt der Bypasskanal, bezogen auf den Außenrand des Ringkanals, einen spitzen Winkel ein. Der spitze Winkel liegt zweckmäßigerweise in einem Bereich von etwa 20° bis etwa 45° , und vorzugsweise beträgt er etwa 38° . Diese Neigungswinkel haben sich als zweckmäßig aufgrund von Versuchen erwiesen.

Gemäß einer bevorzugten Ausbildungsform nach der Erfindung ist die Stellschraube zur Verstellung des Öffnungsquerschnittes des Bypasskanales ebenfalls bezüglich der Außenwand des den Ringkanal enthalten den Gehäuseteils geneigt angeordnet, d.h. daß das Gewinde zur Verstellung der Stellschraube in das Gehäus eteil eingeschnitten ist, und zwar etwa in unmittelbarer Verlängerung der Mittelachse des länglichen, schlitzförmigen Durchbruchs in der Trennwand. Somit treten selbst bei ziemlich weit geöffnetem Bypasskanal keine scharfen Kanten im Bereich des Bypasskanales auf, da die Gewindegänge für die Verstellung der Stell schraube im Strömungsschatten der Luftströmung im Bereich des Bypasskanales liegen.

Vorzugsweise liegen diese Neigungswinkel etwa im selben Bereich wie der spitze Winkel beim Bypasska nal, so daß der Neigungswinkel in einem Bereich von etwa 20° bis etwa 45° liegt und vorzugsweise beträgt der Neigungswinkel etwa 38° .

Die Erfindung wird nachstehend an einem Beispiel unter Bezugnahme auf die beigelegte Zeichnung näher erläutert. Darin zeigt :

- Fig. 1 eine Draufsicht auf das Gehäuseteil des Ringkanalgebläses, wobei aus Übersichtlichkeitsgründen das mit Schaufeln besetzte Laufrad desselben lediglich mit gebrochenen Linien schematisch ange deutet ist,
- Fig. 2 eine Draufsicht auf die Außenseite des Gehäuseteils, d.h. auf den Einlaß- und Auslaßbereich des selben,
- Fig. 3 eine Abwicklung längs der Linie III-III in Fig.2,

Fig. 4 eine Schnittansicht längs der Linie IV-IV in Fig. 1, und

Fig. 5 eine schematische Ansicht zur Verdeutlichung des Verlaufs der Begrenzungskante des den Ringkanal abdeckenden Abschnitt gemäß einer Ausbildungsform.

In den Figuren der Zeichnung sind gleiche oder ähnliche Teile mit denselben Bezugszeichen versehen.

Insgesamt mit 1 ist das Ringkanalgebläse bezeichnet, das ein Gehäuseteil 2 und ein mit Schaufeln besetztes Laufrad 3 aufweist, das in Fig. 1 in gebrochener Linie angedeutet ist. Das Laufrad 3 wird von einem nicht näher dargestellten Motor, einem Elektromotor, drehangetrieben. Im Gehäuseteil 2 ist ein Ringkanal 4 mit etwa halbkreisförmigem Querschnitt ausgebildet. Dieser halbkreisförmige Querschnitt erstreckt sich von einem Außenrand 5 über eine tiefste Stelle des Ringkanales 4, d.h. einem sogenannten Grund 7 des Ringkanals 4 zu einem Innenrand 6, der in axialer Richtung des Gehäuseteils 2 gesehen etwa auf derselben Höhe wie der Außenrand 5 liegt. Vom Mittelpunkt M des Gehäuseteils 2 ausgehend hat der Außenrand 5 des Ringkanals 4 einen Radius R und der Innenrand 6 einen Radius r. Wie mit B in Fig. 1 eingetragen ist, ist die Ringkanalbreite B gleich der Differenz von Radius R des Außenrands 5 und Radius r des Innenrands 6 und beträgt somit: $B = R - r$. Bei der in Fig. 1 gezeigten Draufsicht ist mit 8 eine Einlaßöffnung des Ringkanalgebläses 1 und mit 9 eine Auslaßöffnung desselben bezeichnet. In Fig. 1 ist die Auslaßöffnung 9 in gebrochenen Linien zu sehen. Die Einlaßöffnung 8 und die Auslaßöffnung 9 weisen etwa in dieselbe Richtung, nämlich in Richtung der Rückseite des Gehäuseteils 2, wie dies aus Fig. 2 zu erkennen ist. Über einen nicht näher dargestellten Lufteinlaßstutzen tritt Frischluft beispielsweise als Brennluft von der Umgebung her ein.

Mit einem Pfeil ist die Verdichtungsrichtung in Fig. 1 eingetragen. Der Ringkanal 4 ist ausgehend von der Auslaßöffnung 9 bzw. dem dieser zugeordneten Auslaßbereich auf der dem Laufrad 3 zugewandten Seite entgegen der Verdichtungsrichtung oder stromauf mittels eines Abschnitts 11 abgedeckt. Dieser Abschnitt 11 ist beim dargestellten Beispiel sichelförmig oder segelförmig ausgebildet und er hat eine gekrümmte Begrenzungskurve 12, die vom Innenrand 6 des Ringkanals 4 ausgeht und in einer Art Spitze 13 am Außenrand 5 des Ringkanals 4 endet. Somit verjüngt sich der den Ringkanal 4 abdeckende Abschnitt 11, ausgehend vom Innenrand 6 zum Außenrand 5 des Ringkanals 4 stetig. Die gekrümmte Begrenzungskurve 12 ist nicht scharfkantig, sondern geringfügig abgeschrägt bzw. abgerundet. Der Übergang 14 des Abschnitts 11 zum Innenrand 6 ist zweckmäßigerweise ebenfalls abgerundet und kann spiralförmig im Raum gesehen ausgebildet sein. Der Übergang 15 des Abschnitts 11 zum Außenrand 5 ist zweckmäßigerweise ebenfalls abgerundet oder spiralförmig im Raum gesehen ausgebildet.

Gemessen ausgehend etwa von der Mitte der Auslaßöffnung 9 erstreckt sich dieser segelförmige und den Ringkanal 4 abdeckende Abschnitt 11 etwa über einen Winkelbereich von 80° . Die dargestellte gekrümmte Begrenzungskurve 12 ist natürlich nur als Beispiel zu verstehen und in Abhängigkeit von den Abmessungen des Ringkanals 4 kann diese eine Krümmung haben, die zwischen $3R$ und $(\frac{R-r}{2})$ liegt. Somit kann der Krümmungsradius im Bereich von dem Dreifachen des Radius R des Außenrands 5, ausgehend als Maximalwert, bis etwa zu dem Minimalwert gewählt werden, der etwa gleich der halben Breite B des Ringkanals 4 ist.

Zwischen der Einlaßöffnung 8 und der Auslaßöffnung 9 ist ein stegförmiger Unterbrecher 16 vorgesehen, der die Einlaßöffnung 8 von der Auslaßöffnung 9 und umgekehrt trennt. Der stegförmige Unterbrecher 16 ist beim Ringkanalgebläse 1 derart ausgebildet, daß man am Einlaßbereich einen Abschnitt 17 erhält, dessen Begrenzungsrand 18 etwa angenähert als Tangente an den Kreis des Innenrands 6 ausgebildet ist. Dieser Abschnitt 17 ist zudem noch bezogen auf die zwischen dem Außenrand 5 und dem Innenrand 6 des Ringkanals 4 gespannten Ebene in Richtung zu dem Grund 7 des Ringkanals 4 geneigt. Diese Neigung ist nur geringfügig und kann etwa beispielsweise 12° betragen. Der Abschnitt 17 verdeckt die Projektion der Einlaßöffnung 8 auf den Ringkanal 4 teilweise, so daß der über die Einlaßöffnung 8 einströmende Luftstrom bereits so umgelenkt wird, daß er tangential in den Ringkanal 4 eintritt.

Wie ferner aus der Abwicklung nach Fig. 3 zu ersehen ist, sind im Bereich des Auslaßes, ausgehend von der Auslaßöffnung 9, bis zu dem Ringkanal 4 im wesentlichen keine scharfen Übergangskanten vorhanden. Vielmehr sind die Übergänge mit Hilfe von Übergangsradien abgerundet. In Verbindung mit dem den Ringkanal 4 abdeckenden Abschnitt 11 ist der Austrittsbereich des Ringkanalgebläses 1 so gestaltet, daß sich der Kanalquerschnitt, ausgehend vom Ringkanal 4, bis zur Auslaßöffnung 9 allmählich mit abgerundeten Übergängen erweitert. In ähnlicher Weise läßt sich auch aus Fig. 3 ersehen, daß der Eintrittsbereich, ausgehend von der Einlaßöffnung 8 zum Ringkanal 4 sich im Querschnitt allmählich verengt, wobei der Abschnitt 17 des stegförmigen Unterbrechers 16 am Einlaßbereich in entsprechender Weise gestaltet ist, so daß sowohl der Einlaßbereich als auch der Auslaßbereich des Ringkanalgebläses 1 insgesamt gesehen strömungsgünstig konturiert ist, d.h. daß vorstehende scharfe Kanten im Bereich des Luftströmungsverlaufes vermieden sind. An allen Umlenkbereichen sind allmähliche, d.h. abgerundete oder mit Krümmungsradien versehene Übergänge vorhanden, wodurch der Strömungswiderstand sowohl im Einlaßbereich als auch im Auslaßbereich wirksam redu-

ziert wird, und wodurch insbesondere wirksam Geräuschemissionen, wie Pfeifgeräusche, vermieden werden, die bisher zu einem lauten Arbeiten eines derartigen Ringkanalgebläses 1 führten.

Wie sich insbesondere aus der Abwicklung nach Fig. 3 entnehmen läßt, hat der Auslaß mit der Auslaßöffnung 9 eine größere axiale Länge als der Einlaß mit der Einlaßöffnung 8. Somit steht in axialer Richtung des Gehäuseteils 2 gesehen der Auslaß mit der Auslaßöffnung 9 über den Einlaß mit der Einlaßöffnung 8 über. Natürlich braucht dies nicht notwendigerweise gegeben zu sein, sondern diese Ausbildungsform hängt im wesentlichen von der Ausbildung des mit dem Ringkanalgebläse 1 mit Brennluft zu versorgenden Brenners sowie des zur Verfügung stehenden Einbauraums ab.

Wesentlich bei der erfindungsgemäßen Auslegung des Ringkanalgebläses 1 ist somit auch die Tatsache, daß der Ringkanal 4 wenigstens im Bereich des Einlaßes mit der Einlaßöffnung 8 sowie gegebenenfalls auch im Bereich des Auslaßes mit der Auslaßöffnung 9 derart strömungsgünstig konturiert ist, daß sich ein allmählicher Übergang in Einströmrichtung oder Ausströmrichtung vom Einlaß zum Grund 7 des Ringkanals 4 oder vom Grund 7 des Ringkanals 4 zur Auslaßöffnung 9 ergibt. Diese strömungsgünstig konturierte und einen allmählichen Übergang bildende Teilabschnitte des Ringkanals 4, an denen der Ringkanal 4 noch nicht seinen maximalen Kanalquerschnitt hat, erstrecken sich vorzugsweise jeweils über einen Bereich von höchstens 20% der Länge des Ringkanals 4. Somit ist noch eine ausreichende Länge des Ringkanals 4 für die Verdichtung und Förderung der Luft vorhanden. Anhand den Fig. 2 und 4 wird nachstehend die Anordnung eines Bypasskanals 20 bei dem erfindungsgemäßen Ringkanalgebläse 1 näher erläutert. Der Bypasskanal 20 ist in einer Trennwand 21 ausgebildet, die etwa in Achsrichtung des Gehäuseteils 2 verläuft und eine Verlängerung des stegförmigen Unterbrechers 16 darstellt. Somit verläuft die Trennwand 21 etwa senkrecht zur Ebene des Ringkanals 4 bzw. zu dessen durch den Grund 7 gehenden Ebene, und die Trennwand 21 erstreckt sich auf der vom Ringkanal 4 abgewandten Seite des Gehäuseteils 2 etwa zwischen dem Außenrand 5 und dem Innenrand 6. An diese Trennwand 21 grenzen direkt die Einlaßöffnung 8 und die Auslaßöffnung 9 in Umfangsrichtung gesehen nebeneinanderliegend an. Der Bypasskanal 20 verläuft in dieser Trennwand zu dem Außenrand 5 des Ringkanals 4 schräg und schließt somit zum Außenrand 5 einen Winkel ein. Der Bypasskanal 20 geht etwa von der Höhe der Einlaßöffnung 8 aus und erstreckt sich in Form eines länglichen, schlitzförmigen Durchbruchs in der Trennwand 21 in Richtung zur Auslaßöffnung 9. Der hierbei zum Außenrand 5 des Ringkanals 4 eingeschlossene Winkel der Mittelachse des länglichen Bypasskanals 20 kann in einem Bereich von etwa 20 bis etwa 45° liegen und er beträgt gemäß einer bevorzugten Ausbildungsform etwa 38°. Somit handelt es sich um einen spitzen Winkel. In Verlängerung des Bypasskanals 20 ist in das Gehäuseteil 2 eine Bohrung 22 eingebracht, die ebenfalls geneigt zum Außenrand 5 des Ringkanals 4 verläuft. Diese Bohrung 22 ist mit einem Gewinde versehen und es ist als Stellglied eine Stellschraube 23 in die mit Gewinde versehene Bohrung 22 eingesetzt. Mittels dieser Stellschraube 23 kann der freie Durchtrittsquerschnitt des Bypasskanals 20 zur Leistungsregulierung in entsprechender Weise verändert werden. Die Stellschraube 23 ist hierbei von der Außenseite 24 des Gehäuseteils 2 her zugänglich. Somit kann man mit Hilfe eines Werkzeugs, wie eines Schraubendrehers, die Stellschraube 23 in entsprechender Weise verdrehen, um den gewünschten freien Durchtrittsquerschnitt des Bypasskanals 20 einzustellen.

Da bei der Erfindung der Bypasskanal 20 näher zu der Auslaßöffnung 9 des Ringkanalgebläses 1 zu plaziert ist, hat sich der über den Auslaßbereich des Ringkanalgebläses 1 austretende und verdichtete Luftstrom bereits beruhigt und sich hinsichtlich seines Strömungsverhaltens vereinheitlicht, so daß, wenn über den Bypasskanal 20 eine unmittelbare Verbindung von dem Auslaß mit der Auslaßöffnung 9 zu dem Einlaß mit der Einlaßöffnung 8 hergestellt wird, die Verwirbelung des Luftstroms weitgehend abgebaut ist und daher auch im Bereich des Bypasskanals 20 ein weitgehend geräuscharmer Übertritt der Luft vom Auslaß zum Einlaß erreicht wird.

Aus der vorstehenden Beschreibung ergibt sich, daß dank der erfindungsgemäßen Maßnahmen insbesondere im Hinblick durch den den Ringkanal 4, ausgehend von der Auslaßöffnung 9 entgegen der Verdichtungsrichtung abdeckenden Abschnitt 11, sowie den Abschnitt 17 im Einlaßbereich des Ringkanalgebläses 1 eine nennenswerte Reduzierung der Geräuschemission des Ringkanalgebläses 1 im Arbeitszustand erreicht wird, die sich um etwa mindestens 25% im Vergleich zu der Geräuschemission von üblichen Ringkanalgebläsen dieser Bauart reduzieren läßt. Auch tragen natürlich die Übergänge 14, 15 zur Innenwand 6 bzw. zur Außenwand 5 des Ringkanals 4 sowie die strömungsgünstige Konturierung des Einlaßbereiches und des Auslaßbereiches des Ringkanalgebläses 1 insgesamt gesehen zu dieser Geräuschemissions-Reduzierung bei. Ferner hat sich in überraschender Weise gezeigt, daß bei dem erfindungsgemäßen Ringkanalgebläse 1 trotz einer Verminderung der wirksamen Länge des Ringkanals 4 dennoch keine Leistungseinbuße hinzunehmen ist. Vielmehr hat sich gezeigt, daß man größere Totaldruckdifferenzwerte bei gleicher Drehzahl des Ringkanalgebläses 1 im Vergleich zu den üblichen Ringkanalgebläsen erhält, so daß man den an sich üblichen Arbeitspunkt für die Totaldruckdifferenz bei einem vorbestimmten Volumenstrom bei einer weitaus niedrigeren Drehzahl des Ringkanalgebläses 1 nach der Erfindung im Vergleich zu den üblichen Ringkanalgebläsen erhält. Somit arbeitet das erfindungsgemäße Ringkanalgebläse 1 effektiver und verbraucht weniger Energie, so daß man einen ener-

giesparenden Betrieb des Ringkanalgebläses 1 zugleich dank der erfindungsgemäßen Auslegung erhält.

Wie aus Fig. 5 zu ersehen ist, ist mit schraffierter Fläche der Bereich verdeutlicht, in dem die Krümmung der Begrenzungskurve 12 des Abschnitts 11 liegt. Mit Grenzschräffur sind die oberen und unteren Toleranzbereiche im Hinblick auf Abänderungen von der Kurvenschar in obengenannten Bereichen angedeutet. Die mit

5 C₁ bezeichnete Kurve hat einen Radius von 3R, während die mit C₂ bezeichnete Kurve einen Radius $\frac{R-r}{2}$ hat. Hierdurch sind die oberen und unteren Grenzen des Bereichs der Krümmung definiert. Natürlich braucht die Begrenzungskante 12 keine einheitliche Krümmung zu haben, sondern es können auch Kombinationen aus wenigstens zwei unterschiedlichen Krümmungen verwirklicht werden, wobei zweckmäßigerweise die Auslegung derart getroffen ist, daß an den Übergängen zwischen den Kurvenabschnitten unterschiedliche Krümmungen keine scharfen Kanten vorhanden sind.

Patentansprüche

15

1. Ringkanalgebläse (1), insbesondere zur Brennluffförderung bei Heizgeräten, wie Fahrzeugheizgeräten, mit einem Ringkanal (4) in einem Gehäuseteil (2), das eine Einlaßöffnung (8) und eine Auslaßöffnung (9) sowie einen dazwischenliegenden stegförmigen Unterbrecher (16) hat, und mit einem mit Schaufeln besetzten Laufrad (3), wobei sich auf der dem Laufrad (3) zugewandten Seite des Ringkanals (4) von der Auslaßöffnung (9) ausgehend stromauf ein den Ringkanal (4) abdeckender Abschnitt (11) erstreckt, dadurch gekennzeichnet, daß

20

sich der den Ringkanal (4) abdeckende Abschnitt (11) im Bereich der Auslaßöffnung (9) ausgehend vom Innenrand (6) des Ringkanals (4) zum Außenrand (5) des Ringkanals (4) stromauf stetig verjüngt.

25

2. Ringkanalgebläse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zum Innenrand (6) und/oder zum Außenrand (5) des Ringkanals (4) übergehenden Enden des den Ringkanal (4) abdeckenden Abschnitts (11) spiralförmig ausgebildet sind.

3. Ringkanalgebläse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der den Ringkanal (4) abdeckende Abschnitt (11) mit einer geraden Begrenzungskante ausgebildet ist, die als Tangente an den Innenrand ausgebildet ist.

30

4. Ringkanalgebläse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der den Ringkanal (4) abdeckende Abschnitt (11) sichelförmig ausgebildet ist und die Spitze (13) desselben am Außenrand (5) des Ringkanals (4) endet und entgegen der Verdichtungsrichtung weist.

35

5. Ringkanalgebläse nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der vom stegförmigen Unterbrecher (16) gebildete Teil bzw. Abschnitt (17) am Einlaßbereich in Richtung des Grundes (7) des Ringkanals (4) geneigt, mit einer abgerundeten Endkante versehen ist und die Einlaßöffnung (8) wenigstens teilweise überdeckt.

40

6. Ringkanalgebläse nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der den Ringkanal (4) abdeckende Abschnitt (11) eine gekrümmte Begrenzungskante (12) hat, deren Krümmung zwischen etwa 3R und $\frac{R-r}{2}$ liegt, wobei mit R der Radius des Außenrandes (5) des Ringkanals (4) und mit r der Radius des Innenrandes (6) des Ringkanals (4) bezeichnet ist, d.h. mit $\frac{R-r}{2}$ ist die halbe Breite (B) des Ringkanals (4) bezeichnet.

45

7. Ringkanalgebläse nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die gekrümmte Begrenzungskante (12) eine Kombination aus Kurven von wenigstens zwei unterschiedlichen Krümmungen innerhalb des angegebenen Bereiches darstellt.

8. Ringkanalgebläse nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß sich der strömungsgünstig konturierte allmähliche Übergang von der Einlaßöffnung (8) zum Grund (7) des Ringkanals (4) und/oder vom Grund (7) des Ringkanals (4) zur Auslaßöffnung (9) jeweils über einen Bereich von höchstens 20% der Länge des Ringkanals (4) erstreckt.

50

9. Ringkanalgebläse nach einem der vorangehenden Ansprüche mit einem Bypass-Kanal zwischen der Einlaßöffnung und der Auslaßöffnung, der mittels einer Stellschraube verstellbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Bypasskanal (20) in einer etwa senkrecht zur Ringkanalebene verlaufenden und sich zwischen dem Innenrand (6) und dem Außenrand (5) des Ringkanals (4) erstreckenden Trennwand (21) zwischen der Einlaßöffnung (8) und der Auslaßöffnung (9) vorgesehen ist.

55

10. Ringkanalgebläse nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Bypasskanal (20) als länglicher, schlitzförmiger Durchbruch in der Trennwand (21) ausgebildet ist.

11. Ringkanalgebläse nach Anspruch 9 oder Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Bypasskanal (20), bezogen auf den Außenrand (5) des Ringkanals (4) in Richtung der Auslaßöffnung (9) in der Trennwand

(21) geneigt angeordnet ist.

12. Ringkanalgebläse nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Bypasskanal (20), bezogen auf den Außenrand (5) des Ringkanals (4) einen spitzen Winkel einschließt.

13. Ringkanalgebläse nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der spitze Winkel in einem Bereich von etwa 20° bis etwa 45° liegt, vorzugsweise etwa 38° beträgt.

14. Ringkanalgebläse nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Stellschraube (23) zur Verstellung des freien Durchtrittsquerschnittes des Bypasskanals (20) bezüglich der Außenwand (24) des den Ringkanal (4) enthaltenden Gehäuseteils (2) geneigt angeordnet ist.

15. Ringkanalgebläse nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Neigungswinkel in einem Bereich von etwa 20° bis etwa 45° liegt, vorzugsweise etwa 38° beträgt.

16. Ringkanalgebläse nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringkanal (4) wenigstens im Bereich des Einlaßes derart strömungsgünstig konturiert ist, daß in Einstromrichtung gesehen ein allmählicher Übergang von Einlaßöffnung (8) zum Grund (7) des Ringkanals (4) vorhanden ist.

17. Ringkanalgebläse nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringkanal (4) auch im Bereich des Auslaßes derart strömungsgünstig konturiert ist, daß in Strömungsrichtung gesehen vom Grund (7) des Ringkanals (4) ein allmählicher Übergang zur Auslaßöffnung (9) vorhanden ist.

Claims

20

1. A ring channel blower (1), in particular for combustion air conveyance in heating appliances, such as vehicle heaters, with a ring channel (4) in a housing part (2) which has an inlet opening (8) and an outlet opening (9), and also a web-like interrupter (16) situated between them, and with an impeller (3) provided with blades, wherein a section (11) covering the ring channel (4) and extending upstream from the outlet opening (9) extends on that side of the ring channel (4) nearest the impeller (3), characterised in that the section (11) covering the ring channel (4) tapers constantly upstream in the region of the outlet opening (9) extending from the inner edge (6) of the ring channel (4) to the outer edge (5) of the ring channel (4).

2. A ring channel blower according to Claim 1, characterised in that the ends of the section (11) covering the ring channel (4) and merging into the inner edge (6) and/or into the outer edge (5) of the ring channel (4) are spiral-shaped.

3. A ring channel blower according to Claim 1 or 2, characterised in that the section (11) covering the ring channel (4) is formed with a straight boundary edge which forms a tangent with the inner edge.

4. A ring channel blower according to any one of Claims 1 to 3, characterised in that the section (11) covering the ring channel (4) is sickle-shaped and its tip (13) ends at the outer edge (5) of the ring channel (4) and points counter to the compression direction.

5. A ring channel blower according to any one of the preceding Claims, characterised in that the part or section (17) formed by the web-like interrupter (16) is inclined at the inlet region in the direction of the bottom (7) of the ring channel (4), is provided with a rounded end edge and at least partly covers the inlet opening (8).

6. A ring channel blower according to any one of the preceding Claims, characterised in that the section (11) covering the ring channel (4) has a curved boundary edge (12) whose curvature is between about $3R$ and $\frac{R-r}{2}$, in which R represents the radius of the outer edge (5) of the ring channel (4) and r represents the radius

of the inner edge (6) of the ring channel (4), i.e. $\frac{R-r}{2}$ represents the half width (B) of the ring channel (4).

7. A ring channel blower according to Claim 6, characterised in that the curved boundary edge (12) represents a combination of curves of at least two different curvatures within the indicated range.

8. A ring channel blower according to Claim 6 or 7, characterised in that gradual transition, which is contoured to promote flow, extends from the inlet opening (8) to the bottom (7) of the ring channel (4) and/or from the bottom (7) of the ring channel (4) to the outlet opening (9) respectively over an area of at most 20% of the length of the ring channel (4).

9. A ring channel blower according to any one of the preceding Claims with a by-pass channel between the inlet opening and the outlet opening, which is adjustable by means of a set screw, characterised in that the by-pass channel (20) is provided in a partition (21) between the inlet opening (8) and the outlet opening (9), which partition extends approximately perpendicularly to the ring channel plane and which extends between the inner edge (6) and the outer edge (5) of the ring channel (4).

10. A ring channel blower according to Claim 9, characterised in that the by-pass channel (20) is in the form of an elongate slot-shaped opening in the partition (21).

11. A ring channel blower according to Claim 9 or 10, characterised in that, in relation to the outer edge

(5) of the ring channel (4), the by-pass channel (20) is inclined towards the outlet opening (9) in the partition (21).

12. A ring channel blower according to Claim 11, characterised in that, in relation to the outer edge (5) of the ring channel (4), the by-pass channel (20) forms an acute angle.

13. A ring channel blower according to Claim 12, characterised in that the acute angle is in a range of about 20° to about 45°, preferably about 38°.

14. A ring channel blower according to any one of Claims 9 to 13, characterised in that the set screw (23) for adjusting the free passage cross-section of the by-pass channel (20) is inclined relative to the outer wall (24) of the housing part (2) containing the ring channel (4).

15. A ring channel blower according to Claim 14, characterised in that the angle of inclination is in a range of about 20° to about 45°, preferably about 38°.

16. A ring channel blower according to any one of the preceding Claims, characterised in that the ring channel (4) is contoured to promote flow, at least in the vicinity of the inlet, in such a way that, viewed in inflow direction, a gradual transition is provided from the inlet opening (8) into the bottom (7) of the ring channel (4).

17. A ring channel blower according to any one of the preceding Claims, characterised in that the ring channel (4) is contoured to promote flow, also in the vicinity of the outlet, in such a way that, viewed in flow direction, a gradual transition is provided from the the bottom (7) of the ring channel (4) into the outlet opening (9).

Revendications

1. Ventilateur à canal annulaire (1), notamment, pour l'alimentation d'appareils de chauffage en air à combustion, tels que des appareils de chauffage de véhicules, comprenant un canal annulaire (4) dans une pièce de boîtier (2), avec un orifice d'entrée (8) et un orifice de sortie (9) ainsi qu'un volet (16) en forme de patte placé entre eux, et comprenant une turbine (3) équipée d'ailettes, une partie (11) recouvrant le canal annulaire (4) sur le côté du canal annulaire (4) dirigé vers la turbine (3), en amont de l'orifice de sortie (9), caractérisé en ce que : la partie (11) recouvrant le canal annulaire (4) dans la zone de l'orifice de sortie (9) en partant du bord interne (6) du canal annulaire (4) vers le bord externe (5) du canal annulaire (4) va en se rétrécissant vers l'amont.

2. Ventilateur à canal annulaire selon la revendication 1, caractérisé en ce que les extrémités de la partie (11) recouvrant le canal annulaire (4) allant vers le bord interne (6) et/ou le bord externe (5) du canal annulaire (4) sont en forme de spirale.

3. Ventilateur à canal annulaire selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la partie (11) recouvrant le canal annulaire (4) est formée d'un bord de délimitation droit, qui est tangent au bord interne.

4. Ventilateur à canal annulaire selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la partie (11) recouvrant le canal annulaire (4) est en forme de faucille et sa pointe (13) se termine sur le bord externe (5) du canal annulaire (4) et à l'opposé de sens de compression.

5. Ventilateur à canal annulaire selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la partie formée par le volet en forme de patte (16) ou la partie (17) sur la zone d'entrée est inclinée vers le fond (7) du canal annulaire (4), elle a un bord terminal arrondi et recouvre au moins partiellement l'orifice d'entrée (8).

6. Ventilateur à canal annulaire selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la partie (11) recouvrant le canal annulaire (4) a un bord de délimitation incurvé (12), dont la courbure est comprise entre environ $3R$ et $\frac{R-r}{2}$, R étant le rayon du bord externe (5) du canal annulaire (4) et r le rayon du bord interne

(6) du canal annulaire (4), c'est-à-dire que $\frac{R-r}{2}$ représente la demi-longueur (B) du canal annulaire (4).

7. Ventilateur à canal annulaire selon la revendication 6, caractérisé en ce que le bord de délimitation (12) incurvé est une combinaison de courbes d'au moins deux courbures différentes à l'intérieur du domaine indiqué.

8. Ventilateur à canal annulaire selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que la transition progressive à profil favorable à l'écoulement de l'orifice d'entrée (8) au fond (7) du canal annulaire (4) et/ou du fond (7) du canal annulaire (4) vers l'orifice de sortie (9) s'étend chaque fois sur une zone représentant au plus 20% de la longueur du canal annulaire (4).

9. Ventilateur à canal annulaire selon l'une des revendications précédentes avec un canal de dérivation entre l'orifice d'entrée et l'orifice de sortie, qu'on peut ajuster au moyen d'une vis de réglage, caractérisé en ce que le canal de dérivation (20) se trouve dans une paroi de séparation (21) s'étendant perpendiculairement au plan du canal annulaire et entre la paroi interne (6) et la paroi externe (5) du canal annulaire (4), entre l'orifice d'entrée (8) et l'orifice de sortie (9).

10. Ventilateur à canal annulaire selon la revendication 9, caractérisé en ce que le canal de dérivation (20)

a la forme d'un passage longitudinal en forme de fente dans la paroi de séparation (21).

11. Ventilateur à canal annulaire selon la revendication 9 ou la revendication 10, caractérisé en ce que le canal de dérivation (20) est incliné par rapport au bord externe (5) du canal annulaire (4) dans le sens de l'orifice de sortie (9) dans la paroi de séparation (21).

5 12. Ventilateur à canal annulaire selon la revendication 11, caractérisé en ce que le canal de dérivation (20), fait un angle aigu par rapport au bord externe (5) du canal annulaire (4).

13. Ventilateur à canal annulaire selon la revendication 12, caractérisé en ce que l'angle aigu est compris dans un intervalle d'environ 20° à environ 45°, de préférence 38° environ.

10 14. Ventilateur à canal annulaire selon l'une des revendications 9 à 13, caractérisé en ce que la vis de réglage (23) pour ajuster la section libre de passage du canal de dérivation (20) est inclinée par rapport à la paroi externe (24) de la pièce de boîtier (2) comprenant le canal annulaire (4).

15 15. Ventilateur à canal annulaire selon la revendication 14, caractérisé en ce que l'angle d'inclinaison est compris dans un intervalle d'environ 20° à environ 45°, de préférence 38° environ.

16. Ventilateur à canal annulaire selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le canal annulaire (4) est conçu au moins dans la zone d'entrée de façon à être favorable à l'écoulement, de sorte que vu dans le sens de l'écoulement il y a une transition progressive de l'orifice d'entrée (8) vers le fond (7) du canal annulaire (4).

20 17. Ventilateur de canal annulaire selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le canal annulaire (4) est aussi conçu de manière favorable à l'écoulement dans la zone de la sortie vu, dans le sens de l'écoulement depuis le fond (7) du canal annulaire (4), avec une transition progressive vers l'orifice de sortie (9).

25

30

35

40

45

50

55

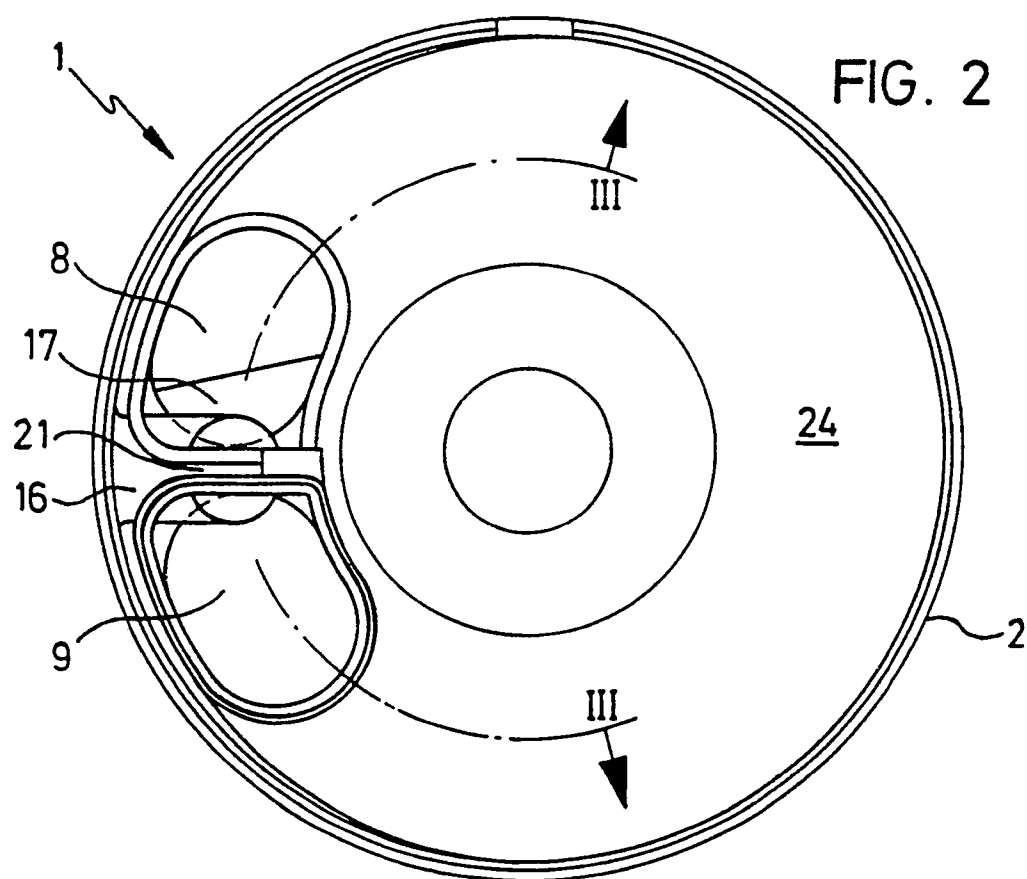
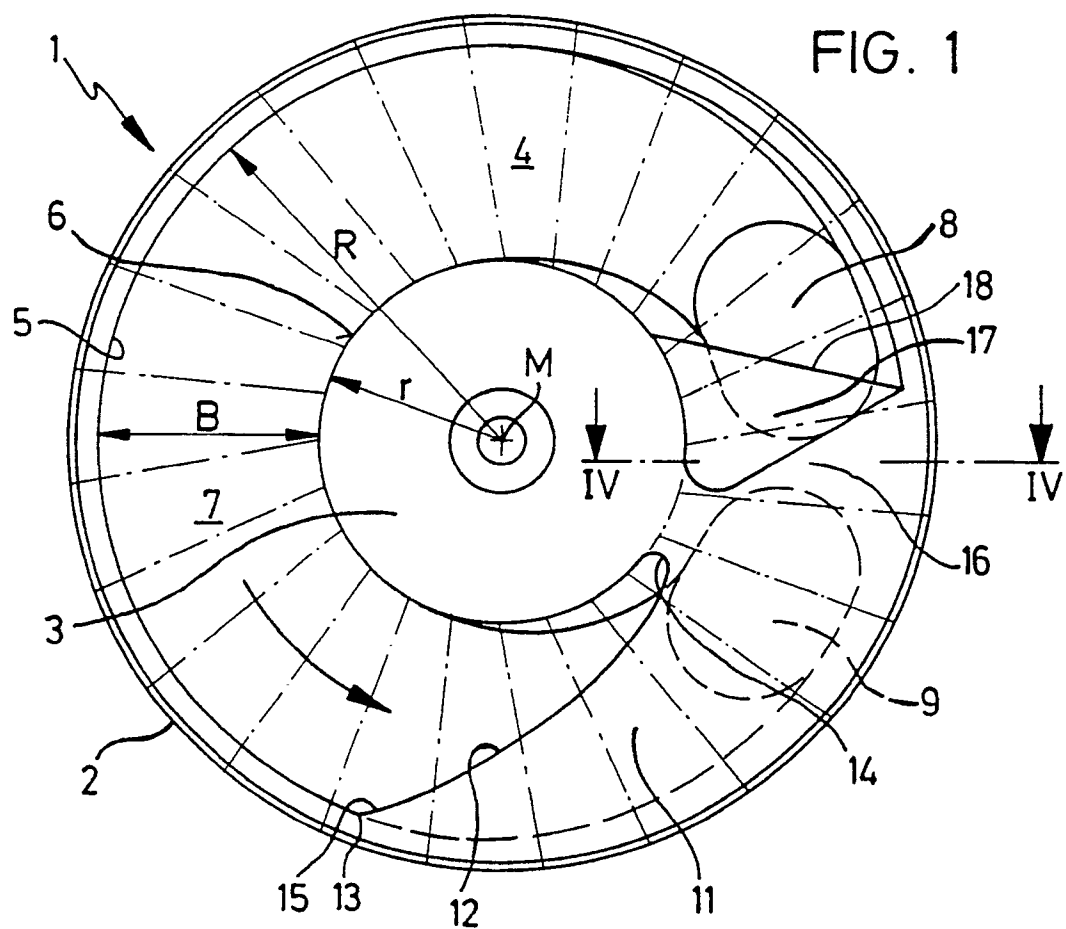


FIG. 3

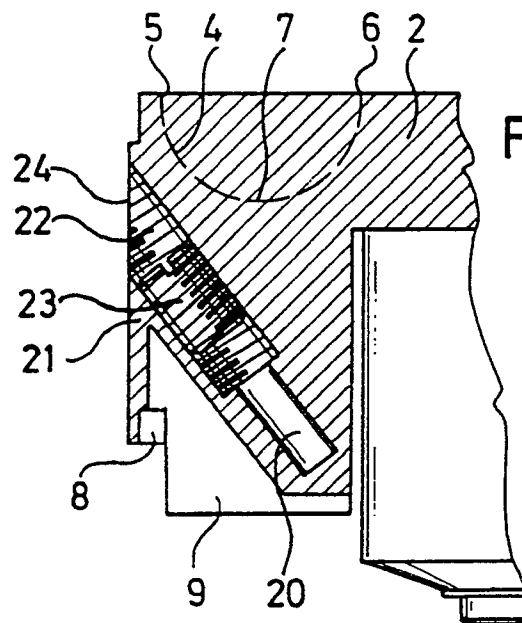
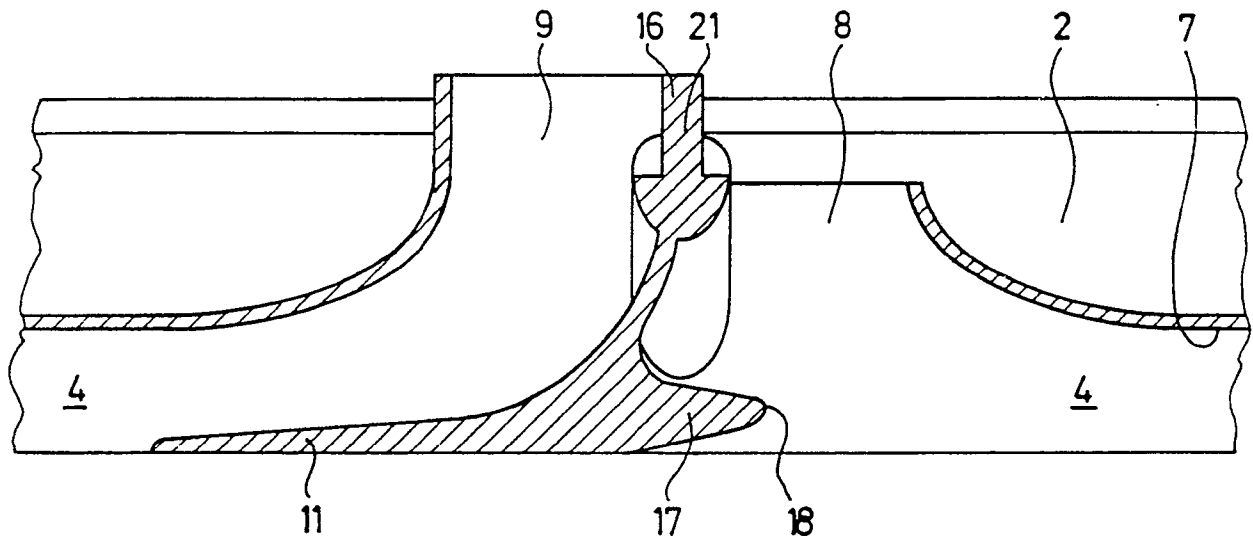


FIG. 4

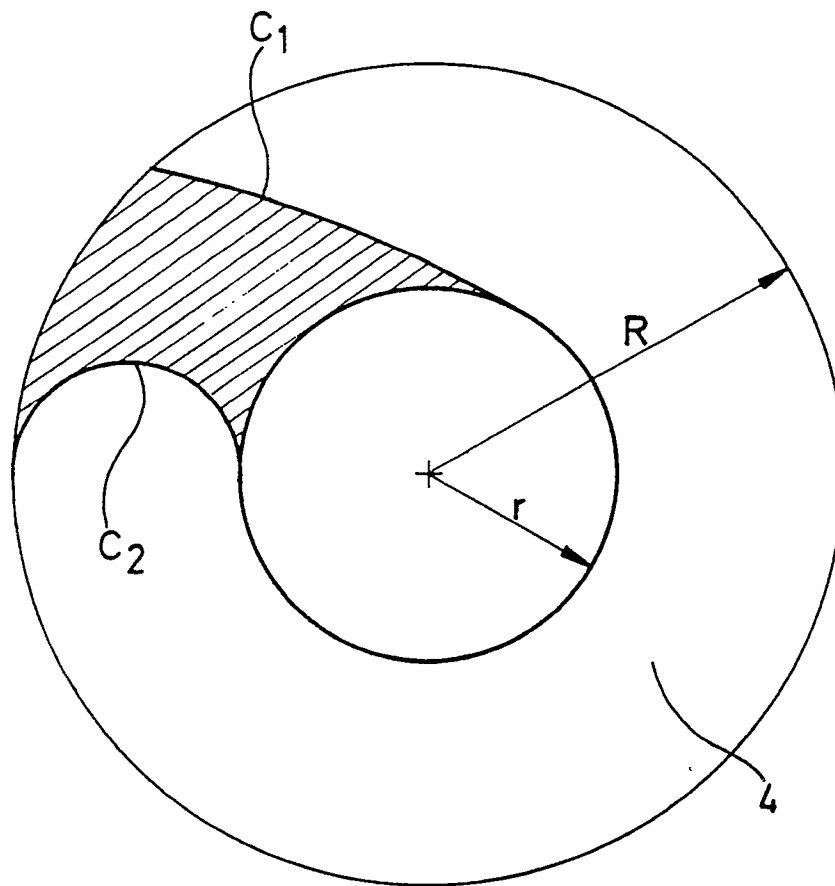


FIG. 5