

(19)



(11)

EP 1 800 010 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
01.07.2009 Patentblatt 2009/27

(51) Int Cl.:
F04D 23/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05795972.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2005/001779

(22) Anmeldetag: **05.10.2005**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2006/039894 (20.04.2006 Gazette 2006/16)

(54) **SEITENKANALVERDICHTER SOWIE GEHÄUSESCHALEN UND LAUFRAD HIERFÜR**
SIDE CHANNEL COMPRESSOR AND HOUSING SHELLS AND ROTOR THEREFOR
COMPRESSEUR A CANAL LATERAL ET COQUE BOITIER ET ROTOR ASSOCIE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

- **HARTUNG, Peter**
06120 Halle/Saale (DE)
- **MÜLLER, Ingo**
06844 Dessau (DE)

(30) Priorität: **12.10.2004 DE 102004049613**

(74) Vertreter: **Hellmich, Wolfgang et al**
Ernsbergerstrasse 14
81241 München (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.06.2007 Patentblatt 2007/26

(73) Patentinhaber: **Seleon GmbH**
06847 Dessau (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-20/04031587 DE-U1- 20 309 258
US-A- 4 483 656 US-A- 5 248 238
US-A- 6 086 325

(72) Erfinder:
• **BAECKE, Martin**
06847 Dessau (DE)

EP 1 800 010 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Seitenkanalverdichter gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sind aus der US 6,086,325 und der US 4,483,656 bekannt.

[0002] Bei einem Seitenkanalverdichter schließen ein Gehäuse und ein Laufrad einen Kanal ein. Auf dem Laufrad sind Schaufeln angebracht, die in den Kanal hineinragen, diesen jedoch nicht vollständig ausfüllen. In Drehrichtung des Laufrads gesehen ist ein Einlass zum Kanal vor einem Auslass vom Kanal vorgesehen. Der Kanal umfasst zwei Bereiche, nämlich einen, der von den Schaufeln des Laufrades durchlaufen wird, und den Seitenkanal, der nicht von den Schaufeln durchlaufen wird. Zwischen Ein- und Auslass ist ein Unterbrecher vorgesehen, der den Seitenkanal verschließt. Die wirksame Länge des Unterbrechers muss etwas länger als ein Schaufelabstand sein. Die Grenzfläche zwischen dem Seitenkanal und dem Rest des Kanals ist häufig eine Ebene senkrecht zur Drehachse des Laufrads oder ein Kegelmantel, dessen Achse mit der Drehachse des Laufrads zusammenfällt.

[0003] Durch den Einlass tritt ein Fluid, häufig ein Gas, insbesondere Luft in den Kanal ein. Ein Teil der Fluidmoleküle wird durch eine Schaufel in tangentialer Richtung mitgerissen. Aufgrund der Fliehkraft werden die betrachteten Fluidmoleküle auch radial nach außen beschleunigt und fließen so aus der Schaufel in den Seitenkanal hinaus. Dort werden sie in Richtung des Laufrads umgelenkt und erfahren durch das Laufrad eine weitere Beschleunigung. Die Fluidmoleküle werden also auf einer torusförmig gebogenen Schraubenbahn vom Einlass zum Auslass gefördert, wobei der Druck im Fluid ansteigt. Der Unterbrecher soll die Fluidmenge minimieren, die vom Auslass zum Einlass geschleppt wird.

[0004] Die US 6,086,325 offenbart einen Seitenkanalverdichter mit zwei Kanälen, die auf gegenüberliegenden Seiten eines Laufrades ausgebildet sind. Jeder Kanal wird zur Hälfte aus dem Laufrad und zur anderen Hälfte aus je einem unterschiedlichen Gehäuseteil gebildet, wobei diese beiden Gehäuseteile verschraubt sind.

[0005] Eine ähnliche Offenbarung ist in der US 5,248,238 und der WO 2004/031587 A1 enthalten, wobei im Unterschied zur US 6,086,325 beide Kanäle teilweise verschmolzen sind, so dass das Laufrad beide Kanäle nicht trennt.

[0006] Die US 4,483,656 offenbart ebenfalls einen Seitenkanalverdichter mit nur einem Kanal. Der Kanal wird wieder etwa zur Hälfte von einem einzigen Gehäuseteil und etwa zur anderen Hälfte von einem Laufrad gebildet. Auf der anderen Seite des Laufrades befindet sich eine Abdeckung, die an dem Gehäuseteil befestigt ist.

[0007] Es ist Aufgabe der Erfindung einen effektiveren Seitenkanalverdichter anzugeben.

[0008] Diese Aufgabe wird durch die Lehre des unabhängigen Anspruchs gelöst.

[0009] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0010] Eine Kostenersparnis wird insbesondere durch einen Aufbau erreicht, bei dem das Gehäuse aus einem Stück, nämlich der Gehäuseschale, die den Seitenkanal beherbergt, bestehen kann.

[0011] Ein gegenüber der Gehäuseschale gedichteter Deckel, der plan ausgeführt sein kann, reduziert den Leckstrom durch die äußere ringförmige Dichtstelle, schützt das Laufrad vor Berührung und den Berührenden vor dem Laufrad

[0012] Ein Tellerfeder-Mutter-System ermöglicht die Einstellung der beiden Spaltmaße der beiden ringförmigen Dichtstellen, so dass bei der Herstellung mit höheren Toleranzen gearbeitet werden kann und die Spaltverluste trotzdem im Rahmen bleiben. Dies ist insbesondere bei der Produktion von kleinen Seitenkanalverdichtern wichtig, die einen geringeren Gasfluss als die handelsüblichen Seitenkanalverdichter liefern müssen und von denen man deshalb eine kleinere Bauform erwartet.

[0013] Die unmittelbare Befestigung des Tellerfeder-Mutter-Systems an einer Motorwelle spart zusätzliche Lager zwischen Laufrad und Gehäuseschale ein.

[0014] Die Befestigung des Motors z. B. mittels einer Taumelscheibe über Federn und Schrauben an der Gehäuseschale ermöglicht gegenüber einem Tellerfeder-Mutter-System eine noch genauere Einstellung des Spaltmaßes.

[0015] Die Kühlung des Seitenkanalverdichters kann auf einfache Weise durch die Befestigung eines Lüfterrads an dem dem Laufrad abgewandten Ende der Motorwelle verbessert werden.

[0016] Eine Wabenstruktur an der Gehäuseschale des Seitenkanalverdichters verbessert die Steifigkeit der Gehäuseschale und kann zusätzlich als Kühlblech wirken, wenn der Seitenkanalverdichter mit der Wabenstruktur nach oben montiert wird. Darüber hinaus senkt die Wabenstruktur bei vorgegebener Steifigkeit das Gewicht der Gehäuseschale und den Materialverbrauch für die Fertigung der Gehäuseschale.

[0017] Zwischenschaufeln zwischen den Funktionsschaufeln reduzieren die Geräuschentwicklung ohne die Förderleistung des Seitenkanalverdichters zu beeinträchtigen.

[0018] Im Folgenden wird eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch einen Seitenkanalverdichter mit Zwangskonvektion;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht des in Figur 1 gezeigten Seitenkanalverdichters mit Zwangskonvektion;

Fig. 3 einen Kanal mit Totvolumenkammerabdichtung;

Fig. 4 ein Tellerfeder-Mutter-System zur Einstellung des Axialspiels;

Fig. 5 eine zweite Ausführungsform eines Tellerfeder-Mutter-Systems;

Fig. 6 eine dritte Ausführungsform eines Tellerfeder-Mutter-Systems;

Fig. 7 einen Schnitt durch einen Seitenkanalverdichter mit Taumeleinrichtung;

Fig. 8 eine Detailansicht der in Fig. 7 dargestellten Taumeleinrichtung;

Fig. 9 einen Seitenkanalverdichter mit einem Gehäuse, das eine stabilisierende Wabenstruktur aufweist;

Fig. 10 einen Seitenkanalverdichter mit einem Gehäuse, das aus einem Strangpresskühlkörper hergestellt ist; und

Fig. 11 ein Schaufelrad mit Hilfsschaufeln.

[0019] Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch einen erfindungsgemäßen Seitenkanalverdichter 1. Der Kanal befindet sich zwischen Laufrad 3 und Gehäuseschale 2 im Bereich Y, der in Fig. 3 vergrößert dargestellt ist. Das Gehäuse eines Motors 4 kann unmittelbar an Gehäuseschale 2 befestigt sein. Das Laufrad 3 ist über ein Tellerfeder-Mutter-System im Bereich Z an der Motorwelle befestigt. Der Bereich Z ist in Fig. 4 vergrößert dargestellt. Ein Deckel 5 ist mit Schrauben 6 an Gehäuseschale 2 befestigt und schützt das sich mit über 10'000 U/min drehende Laufrad 3 gegen Berührung.

[0020] Deckel 5 kann gegenüber Gehäuseschale 2 dicht sein. Dies verringert die Lässigkeit der äußeren Dichtstelle 32. Im Raum zwischen Laufrad 3 und Deckel 5 bildet sich ein Druck aus, der zwischen dem Druck am Einlass und dem Druck am Auslass liegt. Wenn man davon ausgeht, dass der Druck am Einlass etwa dem Umgebungsdruck entspricht, so verringert Deckel 5 den Druckunterschied an Dichtstelle 32 kurz vor dem Auslass, was den Leckstrom entsprechend reduziert.

[0021] Damit Deckel 5 ein möglichst einfaches Bauteil sein kann, das beispielsweise aus einem Blech gestanzt oder geschnitten werden kann, weist Gehäuseschale 2 einen Rand 10 auf. Gehäuseschale 2 ist mit dem Kanal, den Dichtstellen, den Kühlrippen sowie dem Ein- und Auslass sowieso ein kompliziertes Bauteil.

[0022] Zur Wärmeableitung kann Gehäuseschale 2 mit Kühlrippen 7 ausgerüstet sein. Zur weiteren Verbesserung der Wärmeableitung kann an der dem Laufrad 3 abgewandten Seite der Motorwelle ein Lüfterrad 9 angebracht sein. Ein Luftföhrungsrohr 8 sorgt dafür, dass die von Lüfterrad 9 geföhrte Luft möglichst vollständig durch Kühlrippen 7 streicht. Das Luftföhrungsrohr 8 kann in Kerben 14 in den Kühlrippen 7 fest geklemmt werden, was eine einfache Montage und Demontage des Luftföhrungsrohrs 8 ermöglicht. In einer anderen Ausführungsform kann das Luftföhrungsrohr 8 auch fest geklebt wer-

den.

[0023] An Stelle des in Figur 1 dargestellten axialen Lüfterrads 9 kann auch ein radiales Lüfterrad verwendet werden. Bei einem radialen Lüfterrad sind die Schaufeln typischerweise zwischen zwei Scheiben angeordnet, wobei eine Scheibe angetrieben wird und die andere Scheiben ein zentrales Loch aufweist, durch das Luft angesaugt wird. Der äußere Radius der angetriebenen Scheibe ist etwa um den Abstand der beiden Scheiben kleiner als der Innenradius von Lüftungsrohr 8. Der äußere Radius der gelochten Scheibe ist unwesentlich kleiner als der Innendurchmesser von Lüftungsrohr 8 und Lüftungsrohr 8 ist mindestens so lang, dass es an die gelochte Scheibe heranreicht und ein schmaler Spalt zwischen der gelochten Scheibe und Lüftungsrohr 8 verbleibt. Der Radius der gelochten Scheibe ist unkritisch, kann aber etwa so groß gewählt werden, dass die Fläche des Lochs in der gelochten Scheibe etwa so groß ist, wie die lichte Fläche zwischen der angetriebenen Scheibe und Lüftungsrohr 8.

[0024] Fig. 2 zeigt eine perspektivische Ansicht des in Figur 1 dargestellten Seitenkanalverdichters 1. Pfeile deuten an, dass Kühlluft durch Lüfterrad 9 angesaugt, durch Lüftungsrohr 8 zu den Kühlrippen 7 geleitet wird und anschließend durch die Kühlrippen 7 näherungsweise radial in die Umgebung nach außen fließt. Zusätzlich zeigt Fig. 2 einen Einlass 11 und einen Auslass 12 für die von Laufrad 3 geföhrte Luft sowie Befestigungsösen 13.

[0025] Fig. 3 zeigt den Bereich Y vergrößert. An den beiden Dichtstellen 31 und 32 kommen sich Laufrad 3 und Gehäuseschale 2 besonders nahe. An der innenliegenden Dichtstelle 31 ist beispielhaft eine Totvolumenkammerabdichtung 33 vorgesehen. Diese hat das Ziel, den durch den Dichtspalt zwischen Laufrad 3 und Gehäuseschale 2 fließenden Luftstrom möglichst zu verwirbeln und so den Strömungswiderstand des Dichtspalts möglichst groß werden zu lassen. Es soll möglichst keine Stromfäden geben, die in die nächste Drosselstelle eintreten.

[0026] Wie der Pfeil in Fig. 3 andeutet, dreht sich die Luft im Kanal im Uhrzeigersinn. Um diesen kreisenden Luftstrom abzuweisen verläuft der Dichtspalt an Dichtstelle 31 vom Kanal aus nach links unten, bevor sich der Dichtspalt zu Totvolumenkammer 33 erweitert. Mit anderen Worten ist die Orientierung der Abdichtung so gewählt, dass die höchste Erhebung gegenüber der Bewegungsrichtung der Luftmoleküle gerichtet ist.

[0027] Die Totvolumenkammer hat einen etwa kreisförmigen Querschnitt, wobei ein kleineres Kreissegment aus Laufrad 3 und ein größeres Kreissegment aus Gehäuseschale 2 geschnitten ist. Entsprechend dem Verlauf des Dichtspalts tritt der Leckstrom von rechts oben in die Totvolumenkammer ein, durchströmt diese und trifft auf der gegenüberliegenden Seite auf die Gehäuseschale 2. Hierdurch und durch die Bewegung von Laufrad 3 gegenüber Gehäuseschale 2 wird die Luft verwirbelt, was die Dichtwirkung der Totvolumenkammer fördert.

[0028] Die Totvolumenkammerabdichtung 33 ist lediglich beispielhaft an der inneren Dichtstellen 31 dargestellt. Sie kann alternativ oder zusätzlich an der äußeren Dichtstellen 32 im wesentlichen punktsymmetrisch zum Mittelpunkt des etwa kreisförmigen Kanalquerschnitts vorgesehen sein.

[0029] Fig. 4 zeigt eine erste Ausführungsform für den Bereich Z vergrößert. Man erkennt Laufradaufnahme 41, die an Motorwelle 40 beispielsweise angeklebt oder mittels einer Presspassung befestigt ist. Tellerfeder 42 ist zwischen einen Flansch von Laufradaufnahme 41 und Laufrad 3 eingeklemmt. Auf seiner anderen Seite wird Laufrad 3 von Beilagscheibe 44 und Mutter 43 gegen Tellerfeder 42 gedrückt. Durch Anziehen oder Lösen von Mutter 43 gegenüber Laufradaufnahme 41 wird Tellerfeder 42 mehr bzw. weniger zusammen gedrückt und die Dichtspalte zwischen Laufrad 3 und Gehäuseschale 2 verkleinert bzw. vergrößert. Die Führung von Laufrad 3 wird vor allem durch die Qualität der Passung zwischen Laufrad 3 und Laufradaufnahme 41 bestimmt. Laufradaufnahme 41 und Laufrad 3 können formschlüssig ineinander greifen. Der Formschluss kann durch Nasen oder Abflachungen erzeugt werden

[0030] Fig. 5 zeigt eine zweite Ausführungsform für den Bereich Z. Bei dieser Ausführungsform fehlt die Beilagscheibe. Zusätzlich ist eine Kontermutter 46 vorgesehen um ein unbeabsichtigtes Lösen von Mutter 43 während des Betriebs zu verhindern. Das Laufrad 45 weist eine Aussparung für Mutter 43 auf, sodass Laufrad 45 während der Montage als Schraubenschlüssel dienen kann. Diese Aussparung kann sechseckig sein, um das Drehmoment optimal auf Mutter 43 zu übertragen. Die Aussparung kann auch rechteckig sein, wobei die kurze Rechteckseite der Schlüsselweite der Mutter entspricht und wobei die Wirkung der Aussparung dann eher einem Gabelschlüssel vergleichbar ist. Noch wichtiger ist, dass der Formschluss zwischen Mutter 43 und Laufrad 45 zusammen mit Kontermutter 46 für eine zuverlässige Drehmomentübertragung von Motorwelle 40 über Laufradaufnahme 41 auf Laufrad 45 sorgt und damit ein Durchrutschen verhindert. Auch bei dieser Ausführungsform ist eine Passung zwischen Laufradaufnahme 41 und Laufrad 45 vorgesehen.

[0031] Fig. 6 zeigt die dritte Ausführungsform für den Bereich Z. Bei dieser Ausführungsform weist das zentrale Loch in Laufrad 48 im unteren Bereich eine Passung 50 und im oberen Bereich ein Gewinde 49 auf, das Mutter 43 ersetzt. In einer weiteren Ausführungsform kann sich Gewinde 49 auch über die ganze zentrale Bohrung in Laufrad 48 erstrecken.

[0032] Um das Einstellen der Dichtspalte zu vereinfachen kann das dem Laufrad 3 abgewandte Ende von Motorwelle 40, das über das Motorgehäuse oder Lüfterrad 9 hinausragt, quadratisch, sechseckig, jedenfalls nicht rund ausgeführt sein.

[0033] Fig. 7 zeigt einen Schnitt durch eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Seitenkanalverdichters. Bei dem in Fig. 7 dargestellten Seitenka-

nalverdichter sind Lüfterrad 9 und Luftfügnungsrohr 8 nicht montiert. Jedoch weisen Kühlrippen 7 Kerben 14 auf, sodass ein Lüftungsrohr 8 leicht angesteckt werden kann. Auch ragt die Motorwelle über das Motorgehäuse nach unten hinaus, sodass auch ein Lüfterrad 9 aufgesteckt werden kann. Der interessante Bereich X ist in Fig. 8 vergrößert dargestellt.

[0034] Fig. 8 zeigt die Befestigung von Motor 4 mittels einer Taumelscheibe 61 an Gehäuseschale 2. Auch bei dieser Ausführungsform ist Laufrad 3 mittels einer Laufradaufnahme 64, einer Beilagscheibe 65 sowie einer Mutter 66 an Motorwelle 60 befestigt. Eine Tellerfeder ist entbehrlich, da die Spaltmaße über Einstellschrauben 63 justiert werden können, kann aber zusätzlich montiert werden. Das Motorgehäuse ist unmittelbar an Taumelscheibe 61 beispielsweise mittels Klebstoff oder Schrauben befestigt. Federn 62 drücken Taumelscheibe 61 gegen Einstellschrauben 63 und unterdrücken so Spiel. Taumelscheibe 61, Federn 62 sowie Einstellschrauben 63 können als Taumeleinrichtung bezeichnet werden.

[0035] In einer anderen, nicht dargestellten Ausführungsform kann Taumelscheibe 61 fehlen. Die Köpfe der Einstellschrauben 63 ruhen in Stufenbohrungen in Gehäuseschale 2. Das Motorgehäuse weist Gewindelöcher für die Einstellschrauben auf. Federn 62 drücken Motorgehäuse und Gehäuseschale 2 gegen die Einstellschrauben 63 auseinander, um für Verspannung zu sorgen und Spiel zu unterdrücken. Um den Einstellvorgang zu vereinfachen weist Laufrad 3 oberhalb der Einstellschrauben Durchgangsbohrungen auf, durch die die Köpfe der Einstellschrauben zugänglich sind.

[0036] Fig. 9 zeigt eine perspektivische Ansicht des in Fig. 7 dargestellten Seitenkanalverdichters. Insbesondere ist die Wabenstruktur 71 dargestellt, die der Gehäuseschale zusätzliche Festigkeit verleiht und bei vorgegebener Festigkeit zu einer Materialeinsparung führt. Ist Wabenstruktur 71 nach oben ausgerichtet, wie dies in Fig. 9 der Fall ist, sodass erhitzte Luft aufsteigen kann, unterstützt die Wabenstruktur die Wirkung der Kühlrippen 7.

[0037] In Fig. 10 ist eine weitere Ausführungsform eines Seitenkanalverdichters dargestellt, bei dem die Gehäuseschale 81 aus einem Strangpressprofil hergestellt ist.

[0038] Fig. 11 zeigt ein Laufrad 93 mit Funktionsschaufeln 94 und Zwischenschaufeln 95. Im eingebauten Zustand von Laufrad 93 reichen die Funktionsschaufeln 94 von einem Dichtungsspalt abgesehen bis an den Unterbrecher heran. Die Zwischenschaufeln 95 weisen im eingebauten Zustand einen nennenswerten Abstand zum Unterbrecher auf. In einer Ausführungsform beträgt ihre Höhe 2/3 der Höhe der Funktionsschaufeln. Die Zwischenschaufeln dienen der Geräuschreduzierung.

[0039] In einer weiteren Ausführungsform ist insbesondere die auslassseitige Kante des Unterbrechers schräg gegenüber den Schaufeln des Laufrads angeordnet. Dies dient ebenfalls der Geräuschreduzierung. Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Winkel zwischen die-

ser Kante und den Schaufeln des Laufrads so gewählt ist, dass diese Kante den Raum zwischen den Vorderkanten zweier benachbarter Schaufeln überstreicht. Die auslassseitige Grenze des Unterbrechers kann auch aus mehreren Kanten zusammengesetzt sein. Im Fall von zwei Kanten hat diese Grenze Pfeilform, im Fall von mehr Kanten ist diese Grenze sägeförmig mit einer Vielzahl von Sägezähnen. Die besonders vorteilhafte Länge von einem Schaufelabstand der Kanten in tangentialer Richtung bleibt dabei erhalten.

[0040] Die einlassseitige Kante des Unterbrechers kann genau wie die auslassseitige Kante schräg verlaufen und aus mehreren Kanten zusammengesetzt sein. Auch hier beträgt die bevorzugte Länge in tangentialer Richtung einen Schaufelabstand.

[0041] Obwohl oben davon ausgegangen wurde, dass der erfindungsgemäße Seitenkanalverdichter vor allem zur Förderung von Luft eingesetzt wird, können auch andere Gase oder sogar ganz allgemein Fluide gefördert werden. Aufgrund der geringen Kompressibilität von Flüssigkeiten hat man hier das Problem nicht, dass sich über den Unterbrecher geschleppte Flüssigkeit im Bereich des Einlasses ausdehnt.

Bezugszeichenliste

[0042]

1 Seitenkanalverdichter

2 Gehäuseschale

3 Laufrad

4 Motor

5 Deckel

6 Schraube

7 Kühlrippe

8 Luftführungsrohr

9 Lüfterrad

10 Rand

11 Einlass

12 Auslass

13 Befestigungsöse

14 Kerbe

31, 32 Dichtstelle

33 Totvolumenkammerabdichtung

40 Motorwelle

5 41 Laufradaufnahme

42 Tellerfeder

43 Mutter

10 44 Beilagscheibe

45 Laufrad

15 46 Kontermutter

47 Absatz

48 Laufrad

20 49 Gewinde

50 Passung

25 52 Gehäuseschale

60 Motorwelle

61 Taumelscheibe

30 62 Feder

63 Einstellschraube

35 64 Laufradaufnahme

65 Beilagscheibe

66 Mutter

40 71 Wabenstruktur

81 Gehäuseschale

45 93 Laufrad

94 Funktionsschaufel

95 Zwischenschaufel

50 Z, Y, X Bereiche

Patentansprüche

1. Seitenkanalverdichter mit:

einer Gehäuseschale (2);

- einem Laufrad (3, 45, 48), das gegenüber der Gehäuseschale (2) so drehbar gelagert ist, dass es zwischen der Gehäuseschale (2) und dem Laufrad (3, 45, 48) zwei ringförmige Dichtstellen (31, 32) gibt,
dadurch gekennzeichnet, dass die Spaltmaße der ersten und zweiten Dichtstellen (31, 32) mittels eines Tellerfeder-Mutter-Systems (42, 43) eingestellt werden:
2. Seitenkanalverdichter gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gehäuseschale (2) zwischen der ersten und zweiten Dichtstelle (31, 32) aus einem Stück gefertigt ist und die Gehäuseschale durch einen Deckel (5) mit geringer Bauhöhe gegen die Umgebung gedichtet ist, wobei sich das Laufrad (3, 45, 48) im wesentlichen in der Gehäuseschale befindet.
 3. Seitenkanalverdichter gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Laufrad (3, 45, 48) mittels einer Tellerfeder (42) und einer Mutter (43) an einer Laufradaufnahme (41) befestigt ist, wobei die Laufradaufnahme (41) ein Gewinde zum Aufschrauben der Mutter (43) aufweist, wobei die Tellerfeder (42) zwischen einen Flansch der Laufradaufnahme (41) und das Laufrad (3, 45, 48) geklemmt ist, so dass die Tellerfeder (42) das Laufrad (3, 45, 48) gegen die Mutter (43) drückt, wobei das Laufrad (3, 45, 48) durch Anziehen oder Lösen der Mutter (43) axial gegenüber der Laufradaufnahme (41) verschoben werden kann.
 4. Seitenkanalverdichter gemäß Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Laufrad (45) einen Absatz (47) aufweist, der einen Formschluss mit der Mutter (43) herstellt und eine Kontermutter (46) gegen die Mutter (43) angezogen ist und so dass eine Drehmomentübertragung von der Laufradaufnahme (41) auf die Mutter (43) sichergestellt ist.
 5. Seitenkanalverdichter gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Laufrad (48) mittels einer Kontermutter (46) an einer Laufradaufnahme (41) befestigt ist, wobei das Laufrad ein Gewinde (49) aufweist, wobei die Laufradaufnahme (41) ein Gewinde zum Aufschrauben des Laufrads (48) und der Kontermutter (46) aufweist, wobei die Kontermutter (46) gegen das Laufrad (48) angezogen ist und so eine Drehmomentübertragung von der Laufradaufnahme (41) auf das Laufrad (48) sichergestellt ist.
 6. Seitenkanalverdichter gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Tellerfeder-Mutter-System (42, 43) auf der Welle (40) eines Motors (4) befestigt ist, wobei das Gehäuse des Motors (4) an der Gehäuseschale (2) befestigt ist.
 7. Seitenkanalverdichter gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, **gekennzeichnet durch** einen Motor (4), an dessen Welle (60) das Laufrad (3, 45, 48) befestigt ist, wobei das Gehäuse des Motors (4) mittels Schrauben (63) und Federn (62) an der Gehäuseschale (2) so befestigt ist, dass **durch** Drehen der Schrauben (63) die Federn (62) mehr oder weniger zusammengedrückt werden und die Position und Orientierung des Motors (4) und des Laufrads (3, 45, 48) gegenüber der Gehäuseschale (2) **durch** die Eindrehtiefe der Schrauben (63) festgelegt ist.
 8. Seitenkanalverdichter gemäß Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse des Motors (4) fest mit einer Taumelscheibe (61) verbunden ist, die wiederum mittels der Schrauben (63) und der Federn (62) mit der Gehäuseschale (2) verbunden ist.
 9. Seitenkanalverdichter gemäß einem der Ansprüche 7 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem dem Laufrad (3, 45, 48) abgewandten Ende der Motorwelle (40, 60) ein Lüfterrad (9) befestigt ist und die Gehäuseschale (2) Kühlrippen (7) aufweist, wobei die Kühlrippen (7) so angebracht und geformt sind, dass die von dem Lüfterrad (9) geförderte Luft durch die Kühlrippen (7) streicht.
 10. Seitenkanalverdichter gemäß einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gehäuseschale (2) an ihrer Außenseite eine Wabenstruktur (41) aufweist.
 11. Seitenkanalverdichter gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine der ringförmigen Dichtstellen (31, 32) eine Totvolumenkammer (33) aufweist.
 12. Seitenkanalverdichter gemäß einem der Ansprüche 1 - 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gehäuseschale (2) ein Gussteil oder ein bearbeitetes Strangpressprofil ist.
 13. Seitenkanalverdichter gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Laufrad (3, 45, 48) zwei Arten von Schaufeln, nämlich Funktionsschaufeln (94) und Zwischenschaufeln (95) aufweist.

Claims

1. A side channel compressor, comprising:
 - a housing shell (2);
 - a rotor (3, 45, 48) which is mounted to be rotat-

- able with respect to the housing shell (2) to provide two annular sealing areas (31, 32) between the housing shell (2) and the rotor (3, 45, 48), **characterized in that** the gap dimensions of the first and second sealing areas (31, 32) are adjusted by means of a disc spring/nut system (42, 43).
2. The side channel compressor according to claim 1, **characterized in that** the housing shell (2) between the first and the second sealing area (31, 32) is made of one piece and the housing shell is sealed against the ambient by a lid (5) having a small construction height, wherein the rotor (3, 45, 48) is substantially located in the housing shell.
 3. The side channel compressor according to claim 1 or 2, **characterized in that** the rotor (3, 45, 48) is fixed on a rotor receptacle (41) by means of a disc spring (42) and a nut (43), wherein the rotor receptacle (41) comprises a thread for screwing on the nut (43), wherein the disc spring (42) is clamped between a flange of the rotor receptacle (41) and the rotor (3, 45, 48) so that the disc spring (42) presses the rotor (3, 45, 48) against the nut (43), wherein the rotor (3, 45, 48) is axially displaceable with respect to the rotor receptacle (41) by tightening or loosening the nut (43).
 4. The side channel compressor according to claim 3, **characterized in that** the rotor (45) comprises a shoulder (47) which produces a form closure with the nut (43), and that a locknut (46) is tightened with respect to the nut (43) so as to ensure a torque transmission from the rotor receptacle (41) to the nut (43).
 5. The side channel compressor according to claim 1 or 2, **characterized in that** the rotor (48) is fixed to a rotor receptacle (41) by means of a locknut (46), wherein the rotor comprises a thread (49), wherein the rotor receptacle (41) comprises a thread for screwing on the rotor (48) and the locknut (46), wherein the locknut (46) is tightened with respect to the rotor (48) so as to ensure a torque transmission from the rotor receptacle (41) to the rotor (48).
 6. The side channel compressor according to one of claims 1 to 4, **characterized in that** the disc spring/nut system (42, 43) is fixed on the shaft (40) of a motor (4), wherein the housing of the motor (4) is fixed to the housing shell (2).
 7. The side channel compressor according to one of claims 1 to 5, **characterized by** a motor (4) to the shaft (60) of which the rotor (3, 45, 48) is fixed, wherein the housing of the motor (4) is fixed to the housing shell (2) by means of screws (63) and springs (62) such that by turning the screws (63) the springs (62) are more or less compressed and the position and orientation of the motor (4) and the rotor (3, 45, 48) with respect to the housing shell (2) is defined by the driving depth of the screws (63).
 8. The side channel compressor according to claim 7, **characterized in that** the housing of the motor (4) is firmly connected to a wobble plate (61) which is, in turn, connected to the housing shell (2) by means of the screws (63) and the springs (62).
 9. The side channel compressor according to one of claims 7 to 8, **characterized in that** a fan impeller (9) is fixed to the end of the motor shaft (40, 60) facing away from the rotor (3, 45, 48) and the housing shell (2) comprises cooling ribs (7), wherein the cooling ribs (7) are arranged and formed such that the air conveyed by the fan impeller (9) sweeps through the cooling ribs (7).
 10. The side channel compressor according to one of the preceding claims, **characterized in that** the housing shell (2) has a honeycomb structure (41) on its outside.
 11. The side channel compressor according to one of claims 1 to 10, **characterized in that** at least one of the annular sealing areas (31, 32) includes a dead volume chamber (33).
 12. The side channel compressor according to one of claims 1 to 11, **characterized in that** the housing shell (2) is a casting or a machined extruded profile.
 13. The side channel compressor according to one of claims 1 to 12, **characterized in that** the rotor (3, 45, 48) comprises two types of blades, namely functional blades (94) and intermediate blades (95).

Revendications

1. Compresseur à canal latéral doté :
 - d'une coque boîtier (2) ;
 - d'un rotor (3, 45, 48) disposé de telle façon pivotante par rapport à la coque boîtier (2) qu'il forme deux zones d'étanchéité (31, 32) de forme annulaire entre la coque boîtier (2) et le rotor (3, 45, 48) ;
 - caractérisé en ce que** les dimensions de l'interstice séparant les première et deuxième zones d'étanchéité (31, 32) sont réglées à l'aide d'un système de ressort Belleville-écrou (42, 43).
2. Compresseur à canal latéral selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la coque boîtier (2) située

entre la première et la deuxième zone d'étanchéité (31, 32) est fabriquée à partir d'une seule pièce et que la coque boîtier est étanchéifiée par rapport à l'environnement au moyen d'un couvercle (5) de hauteur limitée, le rotor (3, 45, 48) se trouvant pour l'essentiel dans la coque boîtier.

3. Compresseur à canal latéral selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le rotor (3, 45, 48) est fixé à un logement de rotor (41) à l'aide d'un ressort Belleville (42) et d'un écrou (43), le logement de rotor (41) comportant un filetage à visser à l'écrou (43), le ressort Belleville (42) étant serré entre une bride du logement de rotor (41) et le rotor (3, 45, 48), de sorte que le ressort Belleville (42) comprime le rotor (3, 45, 48) contre l'écrou (43), le rotor (3, 45, 48) pouvant être déplacé dans le plan axial par rapport au logement de rotor (41) en serrant ou en desserrant l'écrou (43). 5
4. Compresseur à canal latéral selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le rotor (45) comporte un talon (47) qui établit une complémentarité de forme avec l'écrou (43) et **en ce qu'un** contre-écrou (46) est serré contre l'écrou (43), garantissant ainsi une transmission du couple de rotation du logement de rotor (41) à l'écrou (43). 10
5. Compresseur à canal latéral selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le rotor (48) est fixé à un logement de rotor (41) à l'aide d'un contre-écrou (46), le rotor comportant un filetage (49), le logement de rotor (41) comportant un filetage pour visser le rotor (48) et le contre-écrou (46), le contre-écrou (46) étant serré contre le rotor (48) et garantissant ainsi une transmission du couple de rotation du logement de rotor (41) au rotor (48). 15
6. Compresseur à canal latéral selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le système de ressort Belleville-écrou (42, 43) est fixé sur l'arbre (40) d'un moteur (4), le boîtier du moteur (4) étant fixé à la coque boîtier (2). 20
7. Compresseur à canal latéral selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé par** un moteur (4) sur l'arbre (60) duquel le rotor (3, 45, 48) est fixé, le boîtier du moteur (4) étant fixé de telle sorte à la coque boîtier (2) à l'aide de vis (63) et de ressorts (62) que les ressorts (62) sont plus ou moins comprimés en fonction du degré de rotation des vis (63) et que la position et l'orientation du moteur (4) et du rotor (3, 45, 48) est définie par rapport à la coque boîtier (2) en fonction de la profondeur de rotation des vis (63). 25
8. Compresseur à canal latéral selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le boîtier du moteur (4) 30

est relié fixement à un disque en nutation (61) relié à son tour à la coque boîtier (2) à l'aide des vis (63) et des ressorts (62).

9. Compresseur à canal latéral selon l'une quelconque des revendications 7 à 8, **caractérisé en ce qu'une** roue de ventilateur (9) est fixée au niveau de l'extrémité de l'arbre de moteur (40, 60) opposée au rotor (3, 45, 48) et que la coque boîtier (2) comporte des rainures de refroidissement (7), les rainures de refroidissement (7) étant disposées et réalisées de telle sorte que l'air amené par la roue de ventilateur (9) se répand à travers les rainures de refroidissement (7). 35
10. Compresseur à canal latéral selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la coque boîtier (2) comporte une structure alvéolée (41) au niveau de son côté extérieur. 40
11. Compresseur à canal latéral selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce qu'au** moins une des zones d'étanchéité (31, 32) de forme annulaire comporte une chambre de volume mort (33). 45
12. Compresseur à canal latéral selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** la coque boîtier (2) est une pièce moulée ou un profilé extrudé façonné. 50
13. Compresseur à canal latéral selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** le rotor (3, 45, 48) comporte deux sortes de pales, notamment des pales fonctionnelles (94) et des pales intermédiaires (95). 55

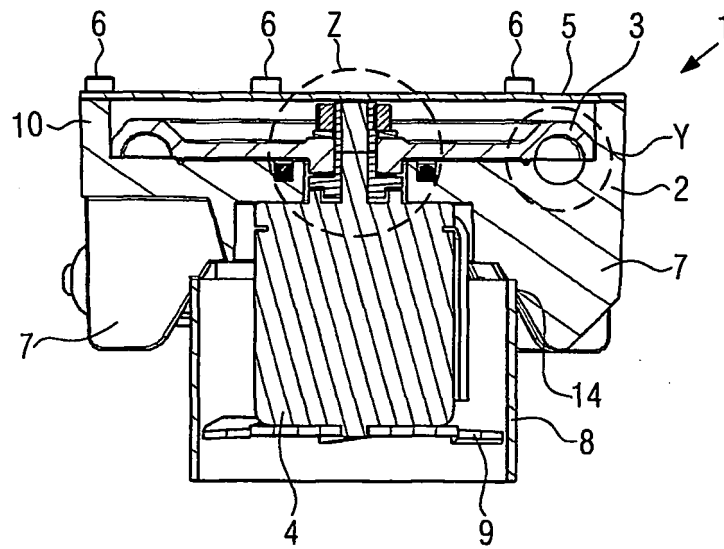


Fig.1

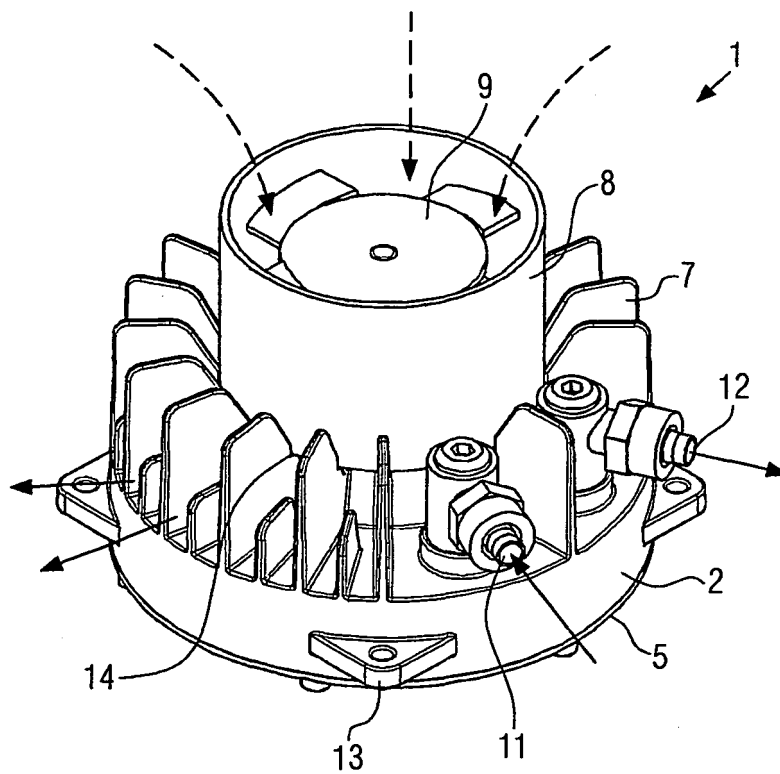


Fig.2

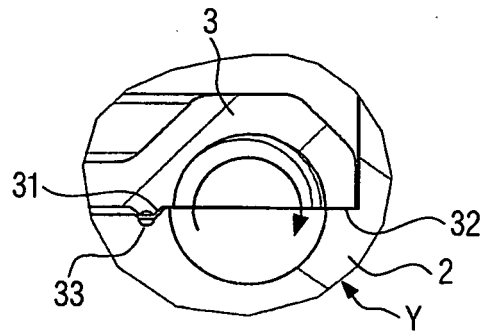


Fig.3

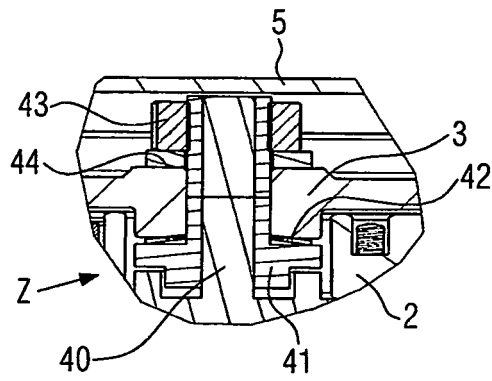


Fig.4

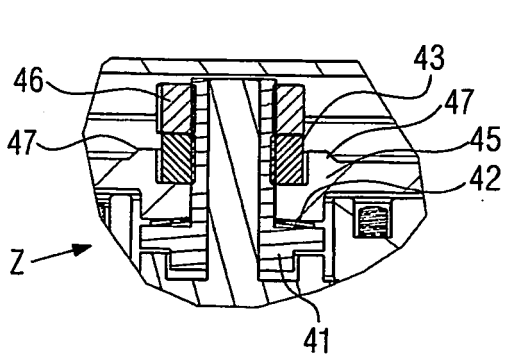


Fig.5

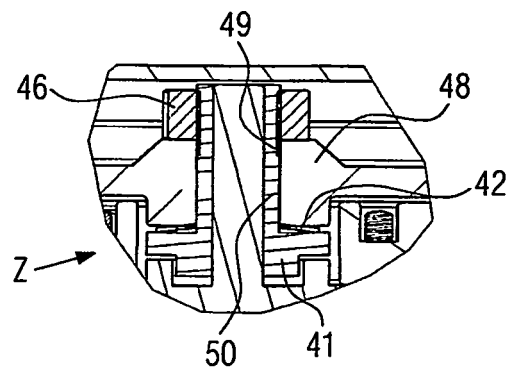


Fig.6

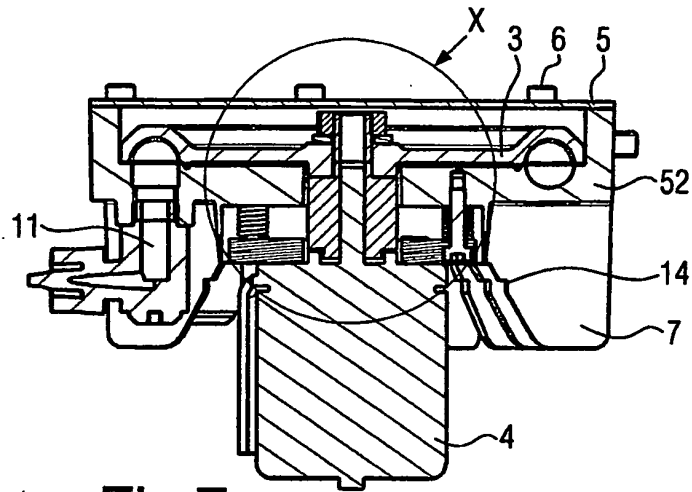


Fig.7

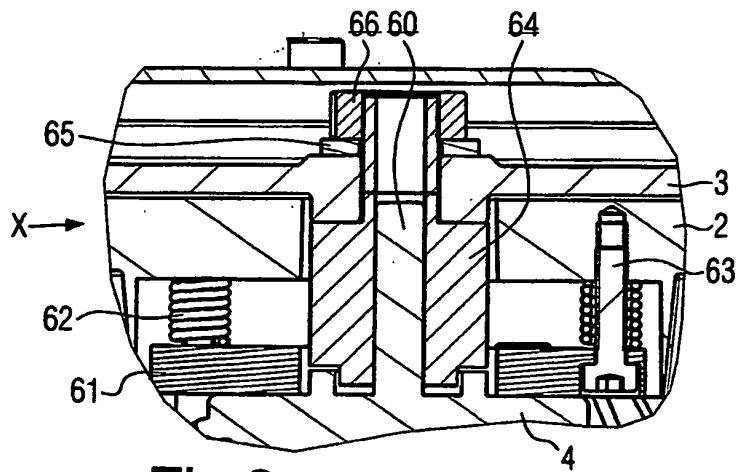


Fig.8

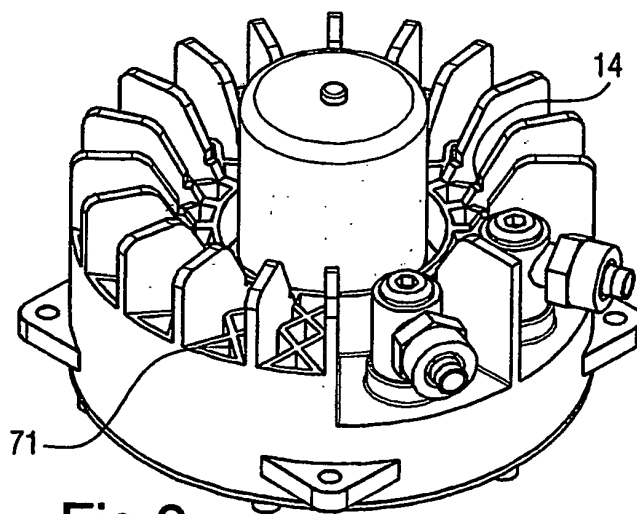


Fig.9

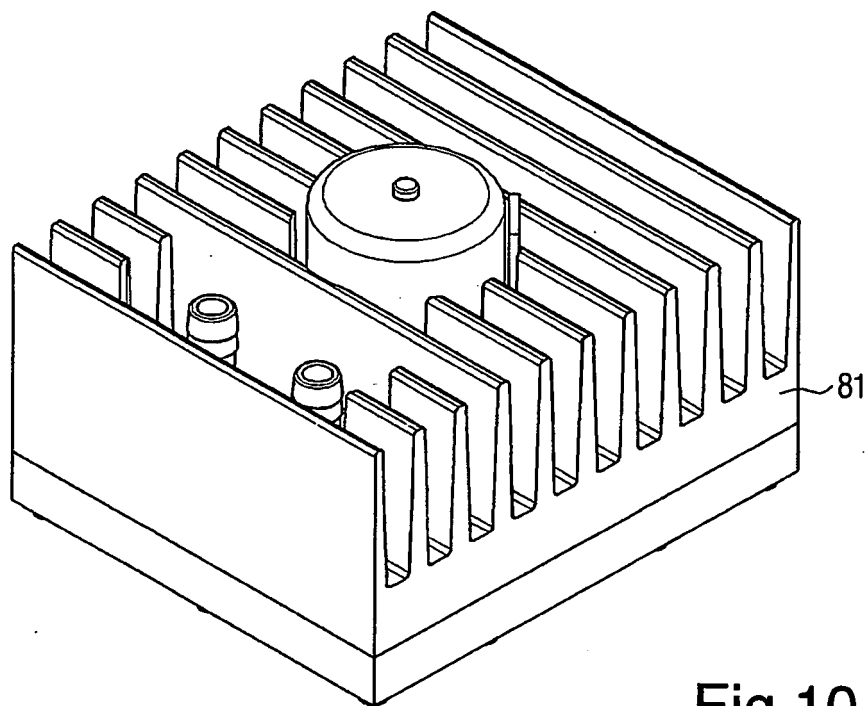


Fig.10

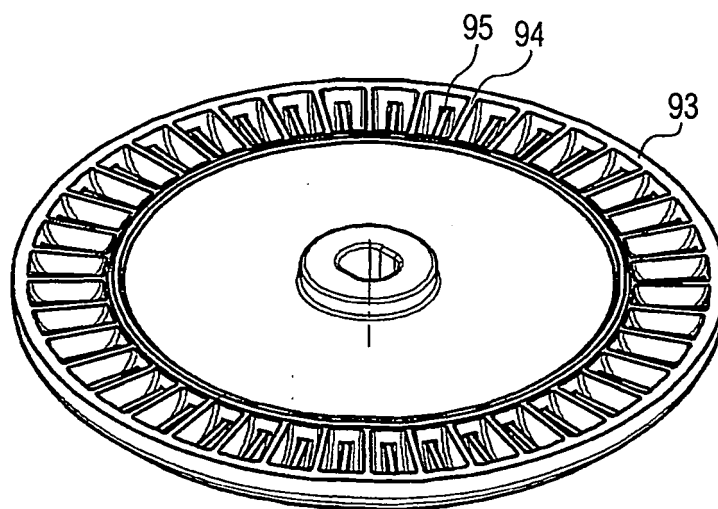


Fig.11

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 6086325 A [0001] [0004] [0005]
- US 4483656 A [0001] [0006]
- US 5248238 A [0005]
- WO 2004031587 A1 [0005]