

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 1 019 633 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

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

**15.01.2003 Patentblatt 2003/03**

(21) Anmeldenummer: **98955416.7**

(22) Anmeldetag: **08.10.1998**

(51) Int Cl.7: **F04C 18/16**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP98/06389**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 99/018355 (15.04.1999 Gazette 1999/15)**

(54) **SCHRAUBENVERDICHTER**

SCREW-TYPE COMPRESSOR

COMPRESSEUR A VIS

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

(30) Priorität: **08.10.1997 DE 19744466**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**19.07.2000 Patentblatt 2000/29**

(73) Patentinhaber: **KT Kirsten  
Technologie-Entwicklung GmbH  
09390 Gornsdorf (DE)**

(72) Erfinder: **KIRSTEN, Günter  
D-08451 Crimmitschau (DE)**

(74) Vertreter: **Selting, Günther, Dipl.-Ing. et al  
Patentanwälte  
von Kreisler-Selting-Werner,  
Bahnhofsvorplatz 1 (Deichmannhaus)  
50667 Köln (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**FR-A- 789 211 US-A- 3 275 226  
US-A- 3 811 805**

**EP 1 019 633 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

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Schraubenverdichter mit einem Gehäuse, in dem ein Hauptläufer und ein Nebenläufer angeordnet sind, die jeweils eine Welle und einen Schraubenrotor aufweisen.

**[0002]** Schraubenverdichter werden verwendet, um einen gasförmigen Stoff, beispielsweise Luft, zu verdichten und als Druckgas zur Verfügung zu stellen. Aus DE-A-42 27 332 ist ein Schraubenverdichter bekannt, bei dem ein durch einen Motor angetriebener Hauptläufer einen Nebenläufer antreibt. Die Wellen des Haupt- und Nebenläufers sind an beiden Enden jeweils durch Rollenlager radial gelagert. Darüberhinaus sind die Wellen beider Läufer an jeweils einem Ende durch mehrere Kugellager axial gelagert. Diese Axiallager tragen die durch die Gasverdichtung zwischen den Schraubenrotoren auftretenden Kräfte in axialer Richtung des Haupt- und Nebenläufers. Die Wälzlager entwickeln im Betrieb Wärme, die zu einer inhomogenen Wärmeverteilung und damit zu Spannungen in der Welle führen. Aus DD-PS 84 891 und US-A-38 11 805 sind Verdichter bekannt, bei denen Haupt- und Nebenläufer jeweils Axiallager aufweisen, die als Gleitlager ausgebildet sind und daher weniger Wärme erzeugen. In US 32 75 226 ist ein Schraubenverdichter dargestellt, bei dem Haupt- und Nebenrotor axial durch Wälzlager abgestützt sind, wobei der Hauptrotor zusätzlich durch eine Scheibe axial gelagert ist. Durch die vielen Lager für den Haupt- und Nebenläufer sind die Konstruktionen der bekannten Schraubenverdichter aufwendig und ihre Herstellung dadurch kostspielig.

**[0003]** Aufgabe der Erfindung ist es, die Lagerung des Haupt- und Nebenläufers in einem Schraubenverdichter zu vereinfachen und zu verbessern.

**[0004]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

**[0005]** Bei dem erfindungsgemäßen Schraubenverdichter ist der Nebenläufer axial an dem Hauptläufer abgestützt. Nur der Hauptläufer weist ein Axiallagerteil auf, das an einem Axiallagerteil des Gehäuses abgestützt ist. Der Nebenläufer ist also nur noch durch Radiallager direkt an dem Gehäuse abgestützt. Der Nebenläufer ist jedoch nicht mehr durch ein eigenes Axiallager direkt an dem Gehäuse abgestützt. Die axialen Kräfte des Nebenläufers werden durch seinen Schraubenrotor auf den Schraubenrotor des Hauptläufers übertragen. Das Axiallager des Hauptläufers, gebildet von den Axiallagerteilen des Hauptläufers und des Gehäuses, nimmt also alle axialen Kräfte des Hauptläufers und des Nebenläufers auf.

**[0006]** Durch den Wegfall des Axiallagers zwischen Nebenläufer und Gehäuse ist der Gesamtaufwand für die Lagerung des Haupt- und Nebenläufers um mindestens ein (Axial-)Lager verringert.

**[0007]** Ein an dem Gehäuse abgestütztes Axiallager ist nur noch für den Hauptläufer vorgesehen, auf das ohnehin der größte Teil der bei der Gaskompression

auftretenden Axialkräfte wirkt. Der Nebenläufer, auf den erheblich geringere axiale Kräfte durch die Gaskompression einwirken, ist über die Zahnflanken seines Schraubenrotors an dem Schraubenrotor des Hauptläufers abgestützt.

**[0008]** Sinnvollerweise weist der Hauptläufer das einzige Axiallager auf, da auf den Hauptläufer größere axiale Kräfte wirken als auf den Nebenläufer. Bei dieser Konfiguration müssen nur die relativ geringen Axialkräfte des Nebenläufers über die Schraubenrotorzähne auf den Hauptläufer übertragen werden. Grundsätzlich kann jedoch auch der Nebenläufer mit einem Axiallager axial an dem Gehäuse abgestützt sein, während der Hauptläufer über die Schraubenrotoren an dem Nebenläufer axial abgestützt ist und kein eigenes Axiallager mit dem Gehäuse aufweist.

**[0009]** In einer bevorzugten Ausgestaltung ist das von den Axiallagerteilen gebildete Axiallager ein Gleitlager. Auch die Radiallager können als Gleitlager ausgebildet sein. Das Axial-Gleitlager ist konstruktiv einfacher als Wälzlager und erleichtert dadurch eine preiswertere Herstellung des Schraubenverdichters. Gleitlager haben ferner den Vorteil, keine nennenswerte Wärme zu erzeugen, so daß die Läuferwellen auch bei hohen Drehzahlen spannungsfrei bleiben. Das Gleitlager kann mit dem gleichen Medium geschmiert werden, das auch als Schmier- und Dichtmittel in dem Verdichterraum des Schraubenverdichters verwendet wird. Als Gleit-, Schmier- und Dichtfluid können Öl oder Wasser dienen. Als Gleitlagerfluid kann jedoch auch Luft eingesetzt werden.

**[0010]** Bei einem Riemenantrieb des Hauptläufers wird an der Antriebsseite vorzugsweise ein Wälzlager als Radiallager eingesetzt, da Gleitlager zur Aufnahme extrem hoher radialer Belastungen nicht geeignet sind.

**[0011]** In einer bevorzugten Ausgestaltung ist der Nebenläufer ausschließlich über die kämmenden Zähne der Schraubenrotoren axial an dem Hauptläufer abgestützt. Die Zähne der Schraubenrotoren können derart ausgebildet sein, daß an dem Nebenläufer nur sehr geringe oder gar keine axiale Kräfte auftreten, so daß diese geringen axialen Kräfte des Nebenläufers problemlos über die Schraubenrotor-Zähne auf den Hauptläufer übertragen werden können. Eine weitere Vorrichtung zur Übertragung der Axialkräfte von dem Nebenläufer auf den Hauptläufer entfällt.

**[0012]** Vorzugsweise weist der Nebenläufer eine axiale Spannvorrichtung auf, die den Nebenläufer axial vorspannt. Die axiale Spannvorrichtung weist keinen Anschlag auf, an den der Nebenläufer abgestützt werden könnte, sondern beaufschlagt den Nebenläufer, vorzugsweise die Nebenläuferwelle, mit einer konstanten Vorspannungskraft, die ungefähr der zu erwartenden axialen Belastung des Nebenläufers durch die Gaskompression entspricht. Die Spannvorrichtung kompensiert also ungefähr die an dem Nebenläufer auftretenden axialen Kräfte, so daß nur sehr geringe oder gar keine Axialkräfte von dem Nebenläufer auf den Haupt-

läufer übertragen werden müssen. In einer bevorzugten Ausgestaltung ist die axiale Spannvorrichtung eine hydraulische Spannvorrichtung, die auf die Welle oder den Schraubenrotor des Nebenläufers wirkt. Die Spannvorrichtung kann aber auch mit Luft gespeist sein.

**[0013]** Vorzugsweise ist das Axiallagerteil des Hauptläufers an dem Schraubenrotor des Hauptläufers angeordnet. Nicht die Welle des Hauptläufers, sondern der Schraubenrotor des Hauptläufers wird an dem Gehäuse abgestützt. Der Schraubenrotor, an dem die axialen Kräfte durch die Druckerzeugung sowie die von dem Nebenläufer übertragenen axialen Kräfte auftreten, wird also direkt an dem Gehäuse gelagert, so daß die axialen Kräfte ohne eine Übertragung durch ein weiteres Bauteil abgestützt werden. Dadurch entfällt die axiale Belastung der Welle durch die axialen Belastungskräfte des Hauptläufers, so daß die Welle weniger durch entsprechende Drehmomente und Schubkräfte beansprucht wird.

**[0014]** In einer bevorzugten Ausgestaltung ist das Axiallagerteil des Hauptläufers eine axiale Stirnwand des Schraubenrotors. Das Axiallagerteil des Gehäuses ist eine ringscheibenartige Lauffläche, wobei beide Axiallagerteile zusammen das Gleitlager bilden. Die Stirnwand des Hauptläufer-Schraubenrotors bildet also eine Lagerfläche, die auf der ringartigen Lauffläche des Gehäuses lagert. Bei dieser Konstruktion müssen keine lagerspezifischen Teile an dem Hauptläufer vorgesehen werden. Die Herstellung des Hauptläufers ist bei dieser Konfiguration also wenig aufwendig.

**[0015]** In einer alternativen Ausgestaltung weist der Hauptläufer an einer axialen Stirnseite des Schraubenrotors als Axiallagerteil eine Gleitlagerscheibe auf, die mit einer Axiallagerteil-Lauffläche des Gehäuses das Gleitlager bildet. An einer Stirnseite des Hauptläuferrotors ist also eine ringartige Gleitlagerscheibe vorgesehen, die eine geschlossene radiale Lauffläche bildet.

**[0016]** Vorzugsweise weist die Schraubenrotor-Stirnwand bzw. die Gleitlagerscheibe im wesentlichen radial verlaufende Nuten für ein Gleitfluid auf. Durch diese Nuten kann das Gleitfluid, das in Wellennähe bzw. an der Basis des Schraubenrotors eingeleitet wird, durch die Zentripetalkräfte weiter nach außen gelangen. Auf diese Weise wird über den gesamten Radius und Umfang des Schraubenrotors ein Gleitfilm erzeugt.

**[0017]** In einer bevorzugten Ausgestaltung haben die Nuten einen bogenartigen Verlauf, wobei das radial äußere Ende jeder Nut der Rotordrehrichtung entgegengesetzt gebogen ist. Dadurch ergeben sich sehr gleichmäßige Gleitfluidverteilungen über den gesamten Radius und Umfang des Schraubenrotors.

**[0018]** Vorzugsweise haben die Nuten einen T-förmigen Verlauf, wobei der senkrechte Teil radial und der waagerechte Teil tangential in Umfangsrichtung verlaufend angeordnet sind. Die T-förmigen Nuten ermöglichen eine gute Gleitlagerschmierung in beiden Laufrichtungen des Hauptläufers.

**[0019]** In einer bevorzugten Ausgestaltung liegt eine

Stirnfläche des Nebenläufer-Schraubenrotors axial abstützend an der Gleitlagerscheibe des Hauptläufers an. Die Stirnfläche der Rotorzähne des Nebenläufers schlagen also an der rotorseitigen Seite der Gleitlagerscheibe an. Dadurch ist mit einfachen Mitteln eine axiale Lagerung des Nebenläufers realisiert, durch die auch größere Axialkräfte übertragen werden können.

**[0020]** In einer bevorzugten Ausgestaltung sind der Schraubenrotor, die Welle und die Gleitlagerscheibe des Hauptläufers einstückig miteinander ausgebildet. Der Hauptläufer kann aus einem Verbundwerkstoff durch Gießen, Spritzen u.ä. in einer Negativform hergestellt sein.

**[0021]** Alternativ kann die Gleitlagerscheibe separat ausgebildet und mit der Welle und/oder dem Schraubenrotor des Hauptläufers vergossen, verschraubt oder auf andere Weise befestigt sein. Bei dieser getrennten Herstellung der Gleitlagerscheibe und des Hauptläufers können verschiedene Materialien für Welle, Rotor und Gleitlagerscheibe gewählt werden, die den jeweiligen physikalischen Anforderungen des jeweiligen Bauteils besser angepaßt werden können. Der Schraubenrotor kann beispielsweise auf herkömmliche Weise, beispielsweise aus Verbundwerkstoff, gefräst werden und die Metall-Gleitlagerscheibe anschließend mit dem Schraubenrotor verschraubt werden.

**[0022]** Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung wird auf die Welle des Haupt- bzw. des Nebenläufers eine spezielle Radiallager-Laufschicht aufgebracht. Der Hauptläufer kann beispielsweise einstückig hergestellt sein, und auf die Welle anschließend ein Supergleitwerkstoff für das Radiallager aufgetragen werden.

**[0023]** Im folgenden werden unter Bezugnahme auf die Abbildungen Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert.

**[0024]** Es zeigen:

Fig. 1 einen Schraubenverdichter mit einem Hauptläufer mit einem axialen Gleitlager und einem Nebenläufer, der an dem Hauptläufer axial abgestützt ist,

Fig. 2 eine erste Ausführungsform des Axiallagerteils des Hauptläufers,

Fig. 3 eine zweite Ausführungsform eines Axiallagerteils des Hauptläufers,

Fig. 4 eine dritte Ausführungsform eines Axiallagerteils des Hauptläufers,

Fig. 5 eine erste Ausführungsform eines Hauptläufers mit einer separaten Gleitlagerscheibe,

Fig. 6 der Hauptläufer und die montierte Gleitlagerscheibe der Fig. 5,

Fig. 7 eine zweite Ausführungsform des Hauptläu-

fers, der einstückig ausgebildet ist, und

Fig. 8 eine dritte Ausführungsform eines Hauptläufers, auf dessen Welle eine Radiallager-Laufschicht aufgebracht ist.

**[0025]** In Fig. 1 ist ein Schraubenverdichter 10 dargestellt, der der Erzeugung eines ölfreien Druckgases, beispielsweise Luft dient. Der Schraubenverdichter 10 besteht aus einem Gehäuse 12, in dem achsparallel zueinander ein Hauptläufer 14 und ein Nebenläufer 16 angeordnet sind. Der Hauptläufer 14 besteht im wesentlichen aus einer Welle 18, einem Schraubenrotor 20 und einer Gleitlagerscheibe 22, die als Axiallagerteil des Hauptläufers 14 dient. Der Nebenläufer 16 besteht seinerseits im wesentlichen aus einer Welle 24 und dem Schraubenrotor 26. Sowohl die Welle 24 als auch der Schraubenrotor 26 des Nebenläufers sind im Durchmesser jeweils kleiner als die Welle 18 und der Schraubenrotor 20 des Hauptläufers 14. Sowohl der Hauptläufer 14 als auch der Nebenläufer 16 sind einstückig aus einem Verbundwerkstoff hergestellt.

**[0026]** Der Hauptläufer 14 ist über einen Wellenansatz 28, der aus dem Gehäuse 12 herausgeführt ist, antreibbar. Dieser Antrieb erfolgt vorzugsweise direkt über einen axial mit der Hauptläufer-Längsachse ausgerichteten Elektromotor.

**[0027]** Zur Aufnahme der radialen Kräfte, die auf den Hauptläufer 14 wirken, ist die Hauptläufer-Welle 18 mit zwei Radiallagern 30,32 in dem Gehäuse 12 gelagert. Auch der Nebenläufer 16 ist mit zwei Radiallagern 34,36 in dem Gehäuse 12 gelagert. Alle Radiallager 30,32,34,36 sind als Gleitlager ausgebildet. Der von dem Gehäuse 12 umschlossene Raum, in dem der Hauptläufer-Schraubenrotor 20 und der Nebenläufer-Schraubenrotor 26 angeordnet sind, ist der Verdichtungsraum 27 des Schraubenverdichters 10, in dem das Gas verdichtet wird. Das Gehäuse 12 weist an der Seite des Wellenansatzes 28 eine nicht dargestellte Gasöffnung auf, in die das zu komprimierende Gas in den Verdichtungsraum 27 einströmen kann. In den durch die Zähne 21,25 der Schraubenrotoren 20,26 gebildeten Räumen wird das Gas in dem Verdichtungsraum 27 komprimiert und am gegenüberliegenden axialen Ende des Verdichtungsraums 27 durch eine nicht dargestellte Gehäuseöffnung komprimiert ausgelassen. Diese Auslaßseite des Schraubenverdichters bzw. des Haupt- und Nebenläufers 14,16 wird als Druckseite bezeichnet.

**[0028]** Die Radiallager 30, 32 und 36 sind prinzipiell alle gleich aufgebaut. Über ein Gleitfluid-Zulauf 38,39,41 läuft ein Gleitfluid, nämlich Wasser, in eine Ringnut 44. Auf der Welle 18,24 sitzt, jeweils von der Ringnut 44 umgeben, eine Lagerbüchse 46, die jeweils drei radiale Bohrungen 48 aufweist, durch die das Gleitfluid auf den Außenumfang der jeweiligen Welle 18,24 gelangen kann.

**[0029]** Bei den beiden druckseitigen Radiallagern 32,36 wird das Gleitfluid entlang der Welle 18,24 axial

verteilt, wobei das in Richtung Verdichtungsraum 27 fließende Gleitfluid über eine Ringnut 50 und Sammelkanäle 52,54 in einen Gleitfluidsammelraum 57 gelangt. Über zwei Bohrungen 56,58 wird das Gleitfluid in den Verdichtungsraum 27 eingespritzt.

**[0030]** Bei dem antriebsseitigen Radiallager 30 des Hauptläufers 14 fließt das Gleitfluid entlang der Lagerbüchse 46 in beide axiale Richtungen, nämlich in Richtung eines Gleitfluidablaufes 60 und in Richtung der Gleitlagerscheibe 22.

**[0031]** Bei dem der Druckseite abgewandten Radiallager 34 des Nebenläufers 16 läuft das Gleitfluid durch eine axiale Wellenbohrung 62 und drei in 120° zueinander angeordnete radiale Bohrungen 64 der Welle 24 zum Wellenumfang bzw. zu der Lagerbüchse 47. Von dort läuft das Gleitfluid auf dem Wellenumfang in Richtung Verdichtungsraum 27.

**[0032]** Der Hauptläufer 14 weist ein Axiallager 15 auf, das als Gleitlager ausgebildet ist. Das eine Axiallagerteil des Axiallagers 15 wird von der Gleitlagerscheibe 22 gebildet, die an der Stirnseite des Schraubenrotors 20 angeordnet ist und diesen axial abschließt. Das andere Axiallagerteil wird von einer ringscheibenartigen Lauffläche 66 des Gehäuses 12 gebildet. Die ringscheibenartigen Laufflächen 66,68 der Gleitlagerscheibe 22 und des Gehäuses 12 bilden zusammen ein Gleitlager, das den Schraubenrotor 20 des Hauptläufers 18 direkt an dem Gehäuse 12 abstützt.

**[0033]** Das Gleitfluid für das Axiallager 15 wird über einen Zulauf 70 einer Ringnut 72 der Hauptläuferwelle 18 zugeführt, die sich bis zur Gleitlagerscheibe 22 axial erstreckt. Das Gleitfluid wird mit einem Druck von ungefähr 10 bar zugeführt, der ungefähr dem Gasdruck des komprimierten Gases entspricht.

**[0034]** Wie in Fig. 2 dargestellt, weist die Gleitlagerscheibe 22 mehrere radial und bogenartig nach außen verlaufende, spitz zulaufende Nuten 23 auf, durch die aufgrund der bei Rotation des Hauptläufers 14 auftretenden Zentripetalkräfte das Gleitfluid nach außen gelangt.

**[0035]** Das Gleitfluid tritt aus den Nuten 23 der Gleitlagerscheibe 22 heraus und bildet zwischen den Laufflächen 66,68 des Axiallagers 15 einen Fluidfilm, der für die gleitende Lagerung sorgt. Das Gleitfluid fließt weiter nach außen und gelangt schließlich in den Verdichtungsraum 27.

**[0036]** Der Nebenläufer 16 ist mit den Zähnen 25 seines Schraubenrotors 26 mit den Zähnen 21 des Schraubenrotors 20 des Hauptläufers 14 kämmend in Eingriff. Über die Zahnflanken der Zähne 21 und 25 werden axiale Kräfte des Nebenläufers 16 auf die Zähne 21 des Hauptläufers 14 übertragen.

**[0037]** Im Bereich der Stirnseite 74 der Welle 24 des Nebenläufers 16 wird ein Fluidraum 76 von einem Dekkel 78 des Gehäuses 12 umschlossen, in den das Gleitfluid für das Radiallager 34 durch den Zulauf 40 eingeführt wird. Das Gleitfluid wirkt mit seinem Fluiddruck von ungefähr 10 bar auf die Stirnfläche 74 der Welle 24 und

erzeugt dadurch in axialer Richtung eine Kraft auf den Nebenläufer 16, die der auf den Nebenläufer 16 durch die Gasdruckerzeugung wirkenden Axialkraft entgegenwirkt. Diese Anordnung wirkt also als pneumatische Spannvorrichtung, die den Nebenläufer 16 axial abfe-

dert, jedoch keinen Anschlag zum Fixieren des Nebenläufers 16 in einer bestimmten axialen Position aufweist. **[0038]** Neben der axialen Spannvorrichtung 80 und der axialen Abstützung des Nebenläufers über die Schraubenrotoren 20,26 wird der Nebenläufer außer-

dem von der Rückseite 82 der Gleitlagerscheibe 22 abgestützt, an die sich Stirnseiten 83 der Zähne 25 des Nebenläufer-Schraubenrotors 26 abstützen. **[0039]** In Fig. 3 ist eine zweite Ausführungsform einer Gleitlagerscheibe 22' dargestellt, in der die Gleitfluid-Nuten 84 T-förmig verlaufend angeordnet sind. Dabei ist die senkrechte Nut 85 radial und die waagerechte Nut tangential angeordnet. Bei dieser Ausgestaltung der Nuten 84 kann der Hauptläufer 14' in beiden Drehrichtungen betrieben werden, wobei in beiden Drehrichtungen eine ausreichende Gleitschmierung gewährleistet ist.

**[0040]** In Fig. 4 ist eine weitere Ausführungsform des Hauptläufers 14'' dargestellt, bei dem jedoch keine Gleitlagerscheibe vorgesehen ist, sondern die Stirnseite 88 der Zähne 25 als Gleitlagerfläche dient. Zur besseren Verteilung des Gleitfluids sind auch in der Stirnfläche 88 bogenartig angeordnete Nuten 89 vorgesehen.

**[0041]** In der Fig. 5 ist ein Hauptläufer 90 dargestellt, der im wesentlichen aus zwei Teilen besteht: Der Welle 92, die einstückig mit dem Schraubenrotor 94 hergestellt ist, beispielsweise aus einem Verbundwerkstoff oder Metall, und der Gleitlagerscheibe 22', die aus einem Material mit guten Gleiteigenschaften hergestellt ist. Die Gleitlagerscheibe 22 weist vier axiale Mitnehmerzapfen 95 auf, die in entsprechende Bohrungen des Schraubenrotors 94 passen.

**[0042]** Wie in Fig. 6 dargestellt, wird die Gleitlagerscheibe 22' auf die Welle 92 aufgeschoben und die Mitnehmerzapfen 95 in die entsprechenden Öffnungen des Schraubenrotors 94 eingesteckt. Die Gleitlagerscheibe 22' wird dann mit dem Schraubenrotor 94 verschraubt.

**[0043]** Alternativ kann die Gleitlagerscheibe zunächst getrennt hergestellt und anschließend beim Gießen des Hauptläufers 90 miteingegossen werden.

**[0044]** Fig. 7 zeigt den Hauptläufer 14 der Fig. 1.

**[0045]** In Fig. 8 ist ein Hauptläufer dargestellt, bei dem auf die Welle 18 zu beiden Seiten des Schraubenrotors 26 jeweils eine Radiallagerlaufschicht 102 aufgebracht ist, die bessere Gleiteigenschaften als das Wellenmaterial hat, und aus sog. Supergleitwerkstoffen bestehen kann.

## Patentansprüche

1. Schraubenverdichter mit einem Gehäuse (12), in

dem ein Hauptläufer (14) und ein Nebenläufer (16) angeordnet sind, die jeweils eine Welle (18,24) und einen Schraubenrotor (20,26) aufweisen,

**dadurch gekennzeichnet,**

**daß** der Nebenläufer (16) axial an dem Hauptläufer (14) abgestützt ist, und

**daß** nur der Hauptläufer (14) ein rotierendes Axiallagerteil (22) aufweist, das an einem feststehenden Axiallagerteil (66) des Gehäuses (12) abgestützt ist.

2. Schraubenverdichter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das von den Axiallagerteilen (22,66) gebildete Axiallager (15) ein Gleitlager ist.

3. Schraubenverdichter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Nebenläufer (16) ausschließlich über die kämmenden Zähne (21,25) der Schraubenrotoren (20,26) axial an dem Hauptläufer (14) abgestützt ist.

4. Schraubenverdichter nach einem der Ansprüche 1-3, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine axiale Spannvorrichtung (80) vorgesehen ist, die den Nebenläufer (16) zur Auslaßseite hin axial vorspannt.

5. Schraubenverdichter nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die axiale Spannvorrichtung (80) eine hydraulische Spannvorrichtung ist, die auf die Welle (24) oder den Schraubenrotor (26) des Nebenläufers (16) wirkt.

6. Schraubenverdichter nach einem der Ansprüche 1-5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Axiallagerteil (22) des Hauptläufers (14) an dem Schraubenrotor (20) angeordnet ist.

7. Schraubenverdichter nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** als Axiallagerteil des Hauptläufers (14'') eine axiale Stirnwand (88) des Schraubenrotors (20') vorgesehen ist und als Axiallagerteil des Gehäuses (12) eine ringartige Lauffläche (66) vorgesehen ist, wobei beide Axiallagerteile das Gleitlager (88,66) bilden.

8. Schraubenverdichter nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Hauptläufer (14) an der saugseitigen axialen Stirnseite des Schraubenrotors (20) als Axiallagerteil eine Gleitlagerscheibe (22) aufweist, die mit einer Axiallagerteil-Lauffläche (66) des Gehäuses (12) das Gleitlager bildet.

9. Schraubenverdichter nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schraubenrotor-Stirnwand (88) bzw. die Gleitlagerscheibe (22) im wesentlichen radial verlaufende Nuten (23,89) für ein Gleitfluid aufweist.

10. Schraubenverdichter nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Nuten (23,99) einen bogenartigen Verlauf haben.
11. Schraubenverdichter nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Nuten (84) einen T-förmigen Verlauf haben.
12. Schraubenverdichter nach einem der Ansprüche 1-11, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Stirnfläche des Nebenläufer-Schraubenrotors (26) axial abstützend an der Gleitlagerscheibe (22) des Hauptläufers (14) anliegt.
13. Schraubenverdichter nach einem der Ansprüche 1-12, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schraubenrotor (20), die Welle (18) und die Gleitlagerscheibe (22) des Hauptläufers (14) einstückig miteinander ausgebildet sind.
14. Schraubenverdichter nach einem der Ansprüche 1-12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Gleitlagerscheibe (22') mit der Welle (92) oder dem Schraubenrotor (94) des Hauptläufers (90) vergossen, verschraubt oder auf andere Weise verbunden ist.
15. Schraubenverdichter nach einem der Ansprüche 1-14, **dadurch gekennzeichnet, daß** auf die Welle (18) des Haupt- und/oder Nebenläufers (14,16) eine Radiallager-Laufschicht (102) aufgebracht ist.

## Claims

1. A screw-type compressor with a housing (12) in which a primary rotor assembly (14) and a secondary rotor assembly (16) are arranged, each having a shaft (18, 24) and a screw-type rotor (20, 26), **characterized in that** the secondary rotor assembly (16) is supported axially at the primary rotor assembly (14), and **that** only the primary rotor assembly (14) has an axial bearing member (22) supported at a stationary axial bearing member (66) of the housing (12).
2. The screw-type compressor of claim 1, **characterized in that** the axial bearing (15) formed by the axial bearing members (22, 66) is a plain bearing.
3. The screw-type compressor of claim 1 or 2, **characterized in that** the secondary rotor assembly (16) is axially supported at the primary rotor assembly (14) exclusively by the meshing teeth (21, 25) of the screw-type rotors (20, 26).
4. The screw-type compressor of claims 1-3, **characterized in that** an axial tensioning device (80) is

provided that prestresses the secondary rotor assembly (16) axially toward the outlet side.

5. The screw-type compressor of claim 4, **characterized in that** the axial tensioning device (80) is a hydraulic tensioning device acting on the shaft (24) or the screw-type rotor (26) of the secondary rotor assembly (16).
6. The screw-type compressor of claims 1-5, **characterized in that** the axial bearing member (22) of the primary rotor assembly (14) is provided at the screw-type rotor (20).
7. The screw-type compressor of claim 6, **characterized in that** the axial bearing member of the primary rotor assembly (14") is an axial front end wall (88) of the screw-type rotor (20') and that the axial bearing member of the housing (12) is an annular running surface (66), wherein both axial bearing members together form the plain bearing (88, 66).
8. The screw-type compressor of claim 6, **characterized in that** the primary rotor assembly (14) has a plain bearing disc (22) as the axial bearing member provided on an axial front face of the screw-type rotor (20), the disc forming the plain bearing together with a running surface (66) of the axial bearing member in the housing (12).
9. The screw-type compressor of claims 7 or 8, **characterized in that** the front end wall (88) of the screw-type rotor or the plain bearing disc (22) has substantially radially extending grooves (23, 89) for an antiseize fluid.
10. The screw-type compressor of claim 9, **characterized in that** the grooves (23, 89) extend arcuately.
11. The screw-type compressor of claim 9, **characterized in that** the grooves (84) are T-shaped.
12. The screw-type compressor one of claims 1-11, **characterized in that** a front face of the screw-type rotor (26) of the secondary rotor assembly is supported axially in abutment on the plain bearing disc (22) of the primary rotor assembly (14).
13. The screw-type compressor of one of claims 1-12, **characterized in that** the screw-type rotor (20), the shaft (18) and the plain bearing disc (22) of the primary rotor assembly (14) are formed integrally.
14. The screw-type compressor of one of claims 1-12, **characterized in that** the plain bearing disc (22') is cast, screwed or fastened in any other manner to the shaft (92) or the screw-type rotor (94) of the primary rotor assembly (90).

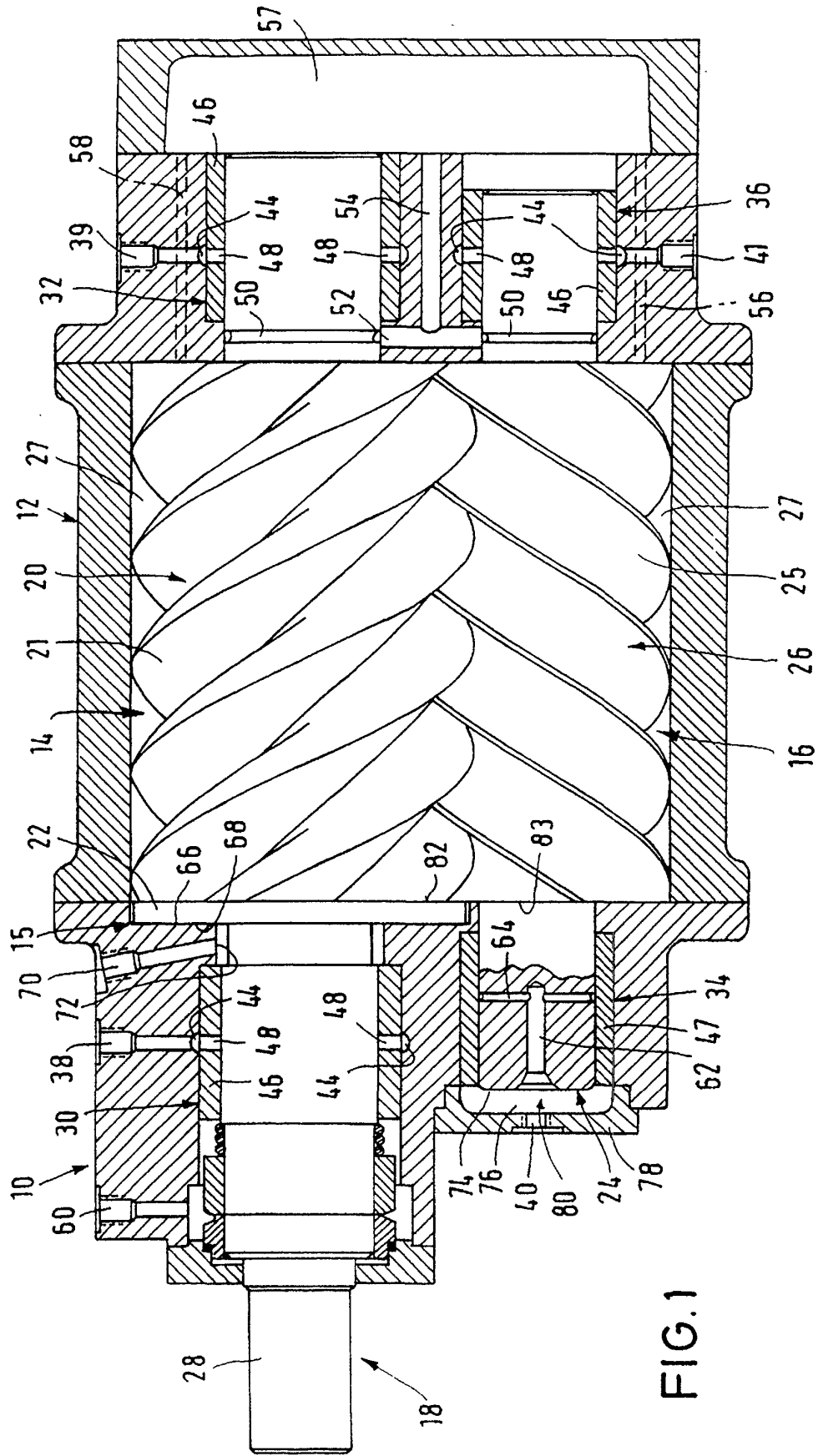
15. The screw-type compressor of one of claims 1-14, **characterized in that** a special radial bearing running layer (102) is applied onto the shaft (18) of the primary rotor assembly and/or the secondary rotor assembly (14, 16).

### Revendications

1. Compresseur à vis comprenant un carter (12) dans lequel sont disposés un rotor principal (14) et un rotor secondaire (16) présentant chacun un arbre (18, 24) et un rotor à vis (20, 26), **caractérisé en ce que** le rotor secondaire (16) s'appuie axialement sur le rotor principal (14), et **en ce que** seulement le rotor principal (14) présente un élément de palier axial rotatif (22) qui s'appuie sur un élément de palier axial fixe (66) du carter (12).
2. Compresseur à vis selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le palier axial (15) formé par les éléments de palier axial (22, 66) est un palier lisse.
3. Compresseur à vis selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le rotor secondaire (16) s'appuie axialement sur le rotor principal (14) exclusivement à l'aide des dents d'engrenage (21, 25) des rotors à vis (20, 26).
4. Compresseur à vis selon une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'un** dispositif de serrage axial (80) est prévu, qui assure une précontrainte axiale du rotor secondaire (16) vers le côté sortie.
5. Compresseur à vis selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le dispositif de serrage axial (80) est un dispositif de serrage hydraulique agissant sur l'arbre (24) ou le rotor à vis (26) du rotor secondaire (16).
6. Compresseur à vis selon une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** l'élément de palier axial (22) du rotor principal (14) est disposé contre le rotor à vis (20).
7. Compresseur à vis selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'une** paroi frontale axiale (88) du rotor à vis (20) est prévue en tant qu'élément de palier axial du rotor principal (14), et **en ce qu'une** surface de roulement annulaire (66) est prévue en tant qu'élément de palier axial du carter (12), les deux éléments de palier axial constituant le palier lisse (88, 66).
8. Compresseur à vis selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le rotor principal (14), sur la face frontale axiale côté aspiration du rotor à vis (20), présente comme élément de palier axial un disque

de palier lisse (22) qui constitue, conjointement avec une surface de roulement de l'élément de palier axial (66) du carter (12), le palier lisse.

9. Compresseur à vis selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** la paroi frontale (88) du rotor à vis ou le disque de palier lisse (22) présente des rainures (23, 89) s'étendant pour l'essentiel dans le sens radial pour un fluide de glissement.
10. Compresseur à vis selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** les rainures (23, 89) présentent une allure en forme d'arc.
11. Compresseur à vis selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** les rainures (84) présentent une allure en forme de T.
12. Compresseur à vis selon une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce qu'une** face frontale du rotor à vis du rotor secondaire (26) s'appuie axialement sur le disque de palier lisse (22) du rotor principal (14).
13. Compresseur à vis selon une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** le rotor à vis (20), l'arbre (18) et le disque de palier lisse (22) du rotor principal (14) sont construits d'un seul tenant.
14. Compresseur à vis selon une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** le disque de palier lisse (22') est relié à l'arbre (92) ou au rotor à vis (94) du rotor principal (90) par moulage, vissage ou d'une autre façon.
15. Compresseur à vis selon une des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce qu'une** couche de roulement de palier radial (102) est appliquée sur l'arbre (18) du rotor principal et/ou secondaire (14, 16).



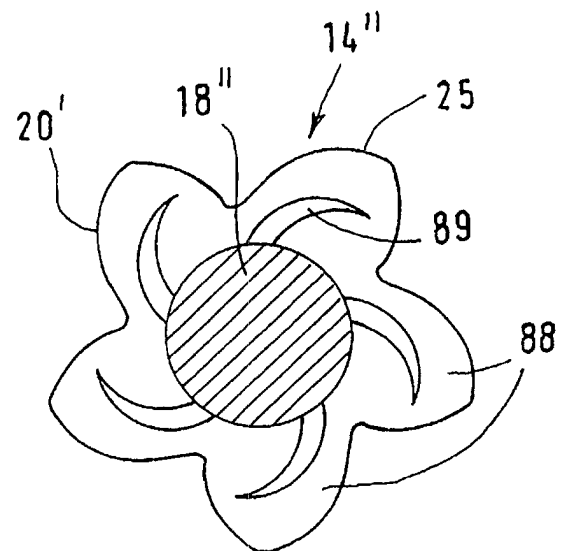
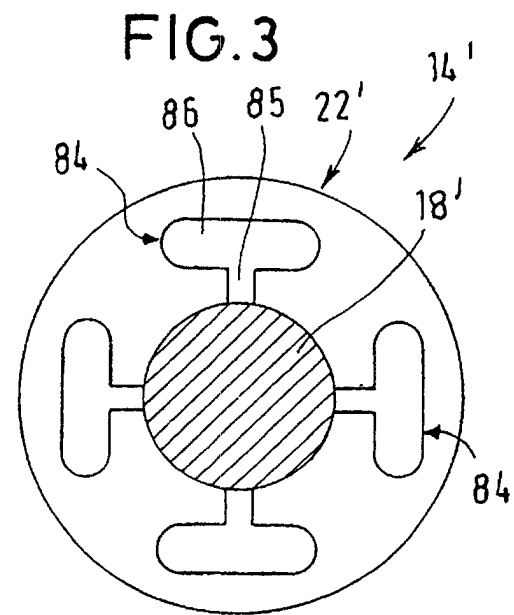
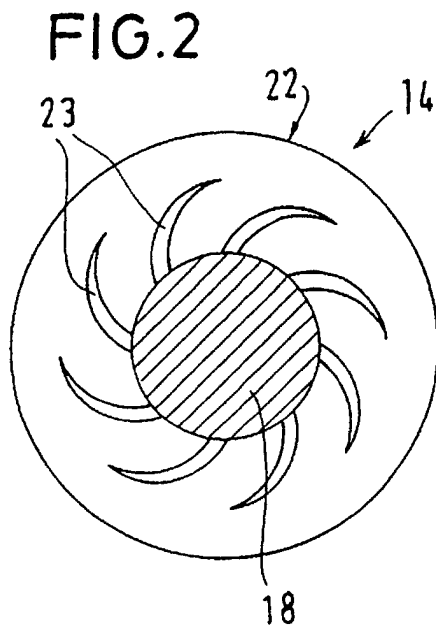


**FIG.4**

