(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer : **0 037 559**
B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift : **21.03.84**

(51) Int. Cl.³ : **F 04 C 29/06**

(21) Anmeldenummer : **81102456.1**

(22) Anmeldetag : **01.04.81**

(54) **Verdichter.**

(30) Priorität : **02.04.80 DE 3012970**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung : **14.10.81 Patentblatt 81/41**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **21.03.84 Patentblatt 84/12**

(84) Benannte Vertragsstaaten : **BE DE FR GB IT SE**

(56) Entgegenhaltungen :
DE-A- 2 733 902
FR-A- 636 382

(73) Patentinhaber : **ISARTALER Schraubenkompressoren GmbH**
Wallensteinstrasse 20
D-8192 Geretsried 1 (DE)

(72) Erfinder : **Hofmann, Rudolf**
In der Baumschule 12
D-6238 Hofheim-Diedenbergen (DE)

(74) Vertreter : **Klingseisen, Franz, Dipl.-Ing. et al**
Dr. F. Zumstein sen. Dr. E. Assmann Dr. R. Koenigsberger Dr. F. Zumstein jun. Dipl.-Ing. F. Klingseisen
Bräuhausstrasse 4
D-8000 München 2 (DE)

EP 0 037 559 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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).

Verdichter

Die Erfindung betrifft einen Verdichter nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein Verdichter dieser Art ist aus der DE-A-2 733 902 bekannt. Die im Luftansaugkanal vorgesehene schallabsorbierende Auskleidung weist in der Schnittdarstellung eine unregelmäßige Form der freiliegenden Fläche der Auskleidung auf, die sich durch Ausspritzen des Luftansaugkanals mit schallabsorbierendem Material ergeben dürfte. Der für einen Verdichter erforderliche Luftfilter wird bei dieser bekannten Bauweise vor dem Luftansaugkanal auf das Verdichtergehäuse aufgesetzt. Der luftansaugkanal mit Auskleidung wird dadei als Eintritts-Schalldämpfer verwendet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Verdichter der eingangs angegebenen Art so auszubilden, daß trotz größerer Kompaktheit die Schallemission weiter reduziert wird.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale im Kennzeichen das Anspruchs 1 gelöst. Das in einem Abstand längs des Umfangs des Luftfilters angeordnete schallabsorbierende Material ergibt eine erhebliche Dämpfung der aus dem Inneren des Verdichters dringenden Schallwellen, die bei Austritt aus dem Luftfilter aus das schallabsorbierende Material auftreffen. Um unterschiedliche Frequenzen des Schalls zu absorbieren, ist eine unterschiedliche Wandstärke der schallabsorbierenden Auskleidung vorgesehen, die durch unterschiedliche radiale Abstände der den Luftfilter umgebenden Wände des Luftansaugkanals erzielt wird.

Als vorteilhaft hat es sich erwiesen, einen offenporigen Schaumstoff als schallschluckendes Material vorzusehen, obgleich auch andere Materialien Verwendung finden können.

Eine weitere Quelle des Schalls sind die durch das Verdichtergehäuse direk als Körperschall umgesetzten Schwingungen.

Zur Reduzierung dieser Schallemission wird das Verdichtergehäuse vorzugsweise auf der Außenseite mit einem schallisolierenden Material beschichtet, das diese Körperschallschwingungen dämpft.

Zweckmäßigerweise wird das auf der Außenseite des Verdichtergehäuses angebrachte schallisolierende Material in Form von Schalen ausgebildet, deren Innenkontur der Außenkontur des Verdichtergehäuses entspricht und die abnehmbar auf dem Verdichtergehäuse aufgesetzt sind. Diese aufgesetzten Schalen können eine beliebige Außenkontur haben und beispielsweise ähnlich Verpackungsteilen aus Styropor kostengünstig hergestellt werden. Auch in diesem Falle können durch unterschiedliche Wandstärken dieser Schalen verschiedene Frequenzen des Körperschalls des Verdichters gedämpft werden.

Eine beispielsweise Ausführungsform nach der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen

Figur 1 in einem Längsschnitt einen Schraubenverdichter mit im Verdichtergehäuse integriertem Luftfilter und

Figur 2 eine Querschnittsansicht des Verdichtergehäuses längs der Linie I-I in Fig. 1.

Die Fig. 1 und 2 zeigen einen Schraubenverdichter, dessen Gehäuse bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel aus vier scheibenförmigen Bauteilen 1a bis 1d besteht. Die Längsabmessung des Bauteils 1b des Verdichtergehäuses wird durch die Rotoren 2 des Schraubenverdichters bestimmt, wobei die Rotorlagerungen in den Bauteilen 1a und 1c angeordnet sind. Bei 3 ist in den Bauteilen 1a bis 1c ein Raum für den Ölvorrat des üblicherweise mit Öleinspritzung arbeitenden Schraubenverdichters ausgebildet. Bei 4 ist ein Thermostatventil dargestellt, das in Abhängigkeit von der Temperatur des Ölvorrats die Verbindung zu einem Ölkühler 5 freigibt bzw. abschließt. Mit 6 ist das Getriebe bezeichnet, über welches der Schraubenverdichter durch einen Antriebsmotor 7 angetrieben wird. Mit 8 ist ein Luftansaugregelventil bezeichnet, das koaxial zu einer Luftfilterpatrone 9 angeordnet ist, die in einer Gehäuseausnehmung 10 angeordnet ist, welche sich über die scheibenförmigen Bauteile 1b und 1c sowie zur Ausbildung einer Ansaugöffnung 11 bis zu dem deckelförmigen Gehäuseteil 1d erstreckt. In Fig. 2 ist neben der Ausnehmung 10 eine entsprechende, sich über die Gehäusebauteile 1b und 1c erstreckende Ausnehmung 17 ausgebildet, in der eine Ölabscheiderpatrone 18 angeordnet ist. Bei 19 ist eine Druckleitung gezeigt, die mit dem Ölabscheideraum in Verbindung steht. 20 ist ein Ölfilter in Fig. 2.

Die ringförmig ausgebildete Luftfilterpatrone 9 ist auf der Stirnseite durch ein Abdeckblech 12 gegenüber der in Pfeilrichtung einströmenden Luft abgeschlossen, während die Umfangsfläche der Luftfilterpatrone 9 als Ansaugfläche dient.

Die Ausnehmung 10 des Verdichtergehäuses 1, in der die Luftfilterpatrone 9 angeordnet ist, weist eine gegenüber dem Umfang der Luftfilterpatrone unterschiedliche Querschnittsform auf, wie die Fig. 2 zeigt. Diese Ausnehmung 10 ist mit einem vorzugsweise offenporigen Schaumstoffmaterial 13 ausgekleidet, das längs des Umfangs der Luftfilterpatrone 9 einen relativ engen Ringspalt 14 freiläßt, durch den die Luft einströmt.

Die von den Rotoren 2 über den Raum 15 in die Ausnehmung 10 und durch die Luftfilterpatrone 9 nach außen dringenden Schallwellen werden durch die schallschluckende Auskleidung 13 derart reduziert, daß sich eine wesentliche Verringerung der gesamten Geräuschentwicklung des Verdichters ergibt. Hierbei bringt die aus Fig. 2 ersichtliche unterschiedliche Dickenabmessung des schallschluckenden Materials 13 eine Absorption unterschiedlicher Frequenzen der aus dem Verdichterinneren dringenden Schall wellen.

Eine weitere Quelle der Schallentwicklung ist die Außenseite des Gehäuses, das Körperschall

abgibt. Zur weiteren Schalldämpfung wird die Außenseite des Gehäuses mit einer schallisolierenden Beschichtung versehen. Diese Beschichtung, beispielsweise ein Schaumstoff oder ein zugleich auch korrosionshemmendes Material, kann auf dem Gehäuse aufgespritzt werden, wobei Stellen, die zugänglich bleiben müssen, wie Luftansaugöffnung, Schrauben und dergleichen, abgedeckt werden können. In Fälle einer Demontage des Verdichters kann diese Beschichtung zumindest stellenweise zerstört und nach der Montage wieder aufgebracht werden.

Nach einer weiteren Ausführungsform wird auf der Außenseite des Verdichtergehäuses ein kompaktes, schallisolierendes Material in Schalenform aufgebracht, wobei beispielsweise zwei Schalen vorgesehen werden können, eine Schale für die obere Hälfte und die andere für die untere Hälfte des Gehäuses oder zwei seitlich aufgesetzte Schalen, von denen eine in Fig. 2 bei 16 gezeigt ist. Diese Schalen 16 haben eine der Außenkontur des Verdichtergehäuses entsprechende Innenkontur, während die Außenform beliebig, beispielsweise, wie dargestellt, rechteckig sein kann. Diese Schalen 16 können ähnlich Verpackungsteilen aus einem Schaumstoff hergestellt werden. Aufgrund ihrer Elastizität und Paßform können sie einfach auf das Verdichtergehäuse aufgesteckt werden ohne daß es zusätzlicher Befestigungsmittel bedarf. Diese Schalen können, abgesehen von der Ansaugöffnung, das gesamte Verdichtergehäuse abdecken, da sie für den Fall einer Demontage des Verdichters einfach abgenommen werden können.

Die Maßnahmen zur Schalldämpfung, die anhand des in den Fig. 1 und 2 dargestellten Schraubenverdichters mit integriertem Luftfilter und Ölabscheider beschrieben wurden, können auch bei einem Verdichter herkömmlicher Bauweise Verwendung finden. So ist es beispielsweise möglich, das Gehäuse eines herkömmlichen Schraubenverdichters, das im wesentlichen nur die Rotoren umgibt, ebenfalls mit einer schallisolierenden Beschichtung oder mit entsprechenden Schalen zu versehen, wie auch bei einem herkömmlichen Luftfilter zur Schalldämpfung auf dem Außenumfang der Luftfilterpatrone ein schallschluckendes Material angeordnet werden kann.

Die unterschiedliche Wandstärke der Auskleidung 13 aus schallschluckendem Material ist vor allem dann wirksam, wenn in Achsrichtung der Luftfilterpatrone 9 ringförmige Abschnitte der Auskleidung 13 hintereinander angeordnet werden, die verschiedene Wandstärken aufweisen. Derartige Ringe mit unterschiedlicher Wandstärke können als vorgefertigte Teile in die Gehäuseausnehmung 10 eingesetzt werden, wie auch die aus einem Stück bestehende Auskleidung 13 als vorgefertigtes Bauteil eingesetzt werden kann. Ebenso ist die Ausbildung in Form einzelner Schalen möglich.

Bei der Ausgestaltung der Auskleidung 13 in Form von einzelnen Ringen, die hinsichtlich der Querschnittsform gleich oder mit unterschiedlichen Wandstärken ausgebildet sein können, können auch unterschiedliche Materialien für einzelne Ringe vorgesehen werden, beispielsweise ein feinporiger und ein großporiger, ein schwererer und ein leichterer Schaumstoff.

Bei der Ausbildung der Auskleidung 13 aus offenporigem Schaumstoff ergibt sich beim Aufschäumen des Schaumstoffs auf den Außenflächen eine geschlossene Haut, welche als Trennlinie zwischen den einzelnen aneinandergrenzenden ringförmigen Abschnitten wirkt. Auf der dem Umfang der Luftfilterpatrone 9 zugekehrten Seite wird die Oberfläche der Schaumstoffauskleidung 13 vorzugsweise ohne die Poren verschließende Haut ausgebildet, beispielsweise dadurch, daß die Auskleidung 13 längs des Innenumfangs aufgeschnitten wird.

Der zwischen der schallschluckenden Auskleidung 13 und dem Außenumfang der Luftfilterpatrone 9 verbleibende Ringraum 14 wird so eng wie möglich ausgelegt. Gegebenenfalls kann auch ein sich von der Ansaugöffnung 11 bis zum innenliegenden Ende hin verjüngender Ringspalt 14 vorgesehen werden, dessen innenliegender enger Bereich stark schalldämmend wirkt, während der weitere äußere Bereich zur Bereitstellung des für die anzusaugende Luft erforderlichen Querschnittes dient.

Ansprüche

1. Verdichter mit einem Luftansaugkanal, der mit einer schallabsorbierenden Auskleidung (13) von unterschiedlicher Wandstärke versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die schallabsorbierende Auskleidung (13) einen Luftfilter (9) in einem Abstand umgibt.

2. Verdichter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für die schallabsorbierende Auskleidung ein offenporiger Schaumstoff vorgesehen ist.

3. Verdichter, insbesondere Schraubenverdichter, nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, daß das Verdichtergehäuse auf der Außenseite mit einem schallisolierenden Material beschichtet ist.

4. Verdichter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das auf der Außenseite des Verdichtergehäuses angebrachte schallisolierende Material in Form von Schalen (16) ausgebildet ist, deren Innenkontur der Aussenkontur des Verdichtergehäuses entspricht und die abnehmbar auf das Verdichtergehäuse aufgesetzt sind.

5. Verdichter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schalen (16) aus schallisolierendem Material eine von der Innenkontur unterschiedliche Außenkontur aufweisen.

Claims

1. Compressor with an air intake channel which is provided with a sound-absorbing lining

(13) of varying wall thickness, characterised in that the sound-absorbing lining (13) surrounds an air filter (9) at a distance.

2. Compressor according to claim 1, characterised in that an open-pored foam material is provided for the sound-absorbing lining.

3. Compressor, especially a screw compressor, according to one of the preceding claims, characterised in that the compressor housing is coated on the outside with a sound-insulating material.

4. Compressor according to claim 3, characterised in that the sound-insulating material provided on the outside of the compressor housing is designed in the form of shells (16), the inner contour of which corresponds to the outer contour of the compressor housing and which are attached removably on the compressor housing.

5. Compressor according to claim 4, characterised in that the shells (16) consisting of sound-insulating material have an outer contour different from the inner contour.

Revendications

1. Compresseur avec un canal d'aspiration d'air pourvu d'un revêtement acoustiquement absorbant (13) d'épaisseur de paroi différente, caractérisé en ce que le revêtement acoustiquement absorbant (13) entoure à distance un filtre à air (9).

2. Compresseur selon la revendication 1, caractérisé en ce que pour constituer le revêtement acoustiquement absorbant une mousse à porosité ouverte est prévue.

3. Compresseur, notamment compresseur hélicoïdal, selon l'une des précédentes revendications, caractérisé en ce que le carter du compresseur est recouvert sur sa face externe d'un matériau acoustiquement isolant.

4. Compresseur selon la revendication 3, caractérisé en ce que le matériau acoustiquement isolant appliqué sur la face extérieure du carter du compresseur est conformé selon des coquilles (16) dont le contour intérieur correspond au contour extérieur du carter du compresseur et qui sont montées sur le carter du compresseur de façon amovible.

5. Compresseur selon la revendication 4, caractérisé en ce que les coquilles en matériau acoustiquement isolant (16) présentent un contour extérieur différent de leur contour intérieur.

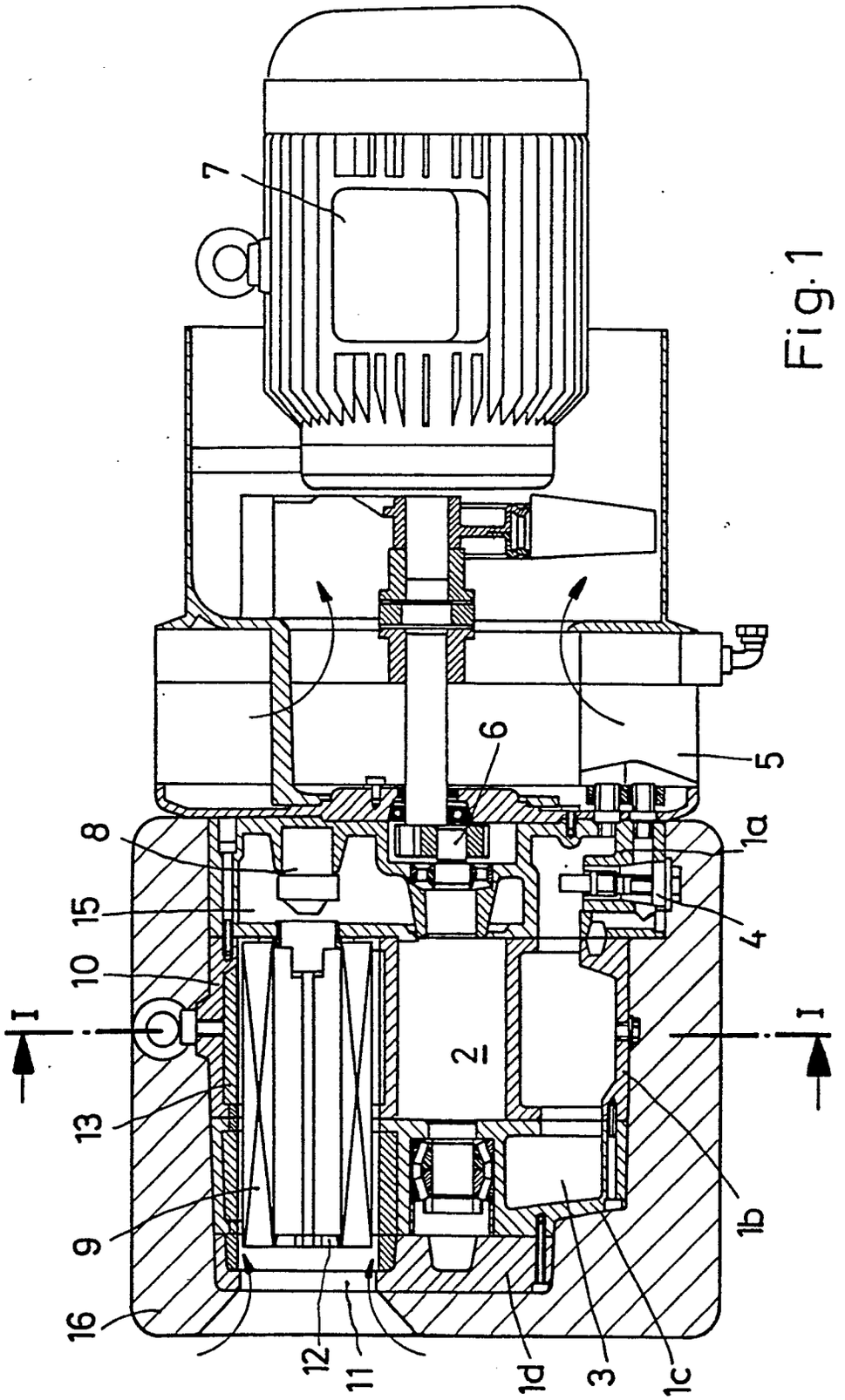


Fig.1

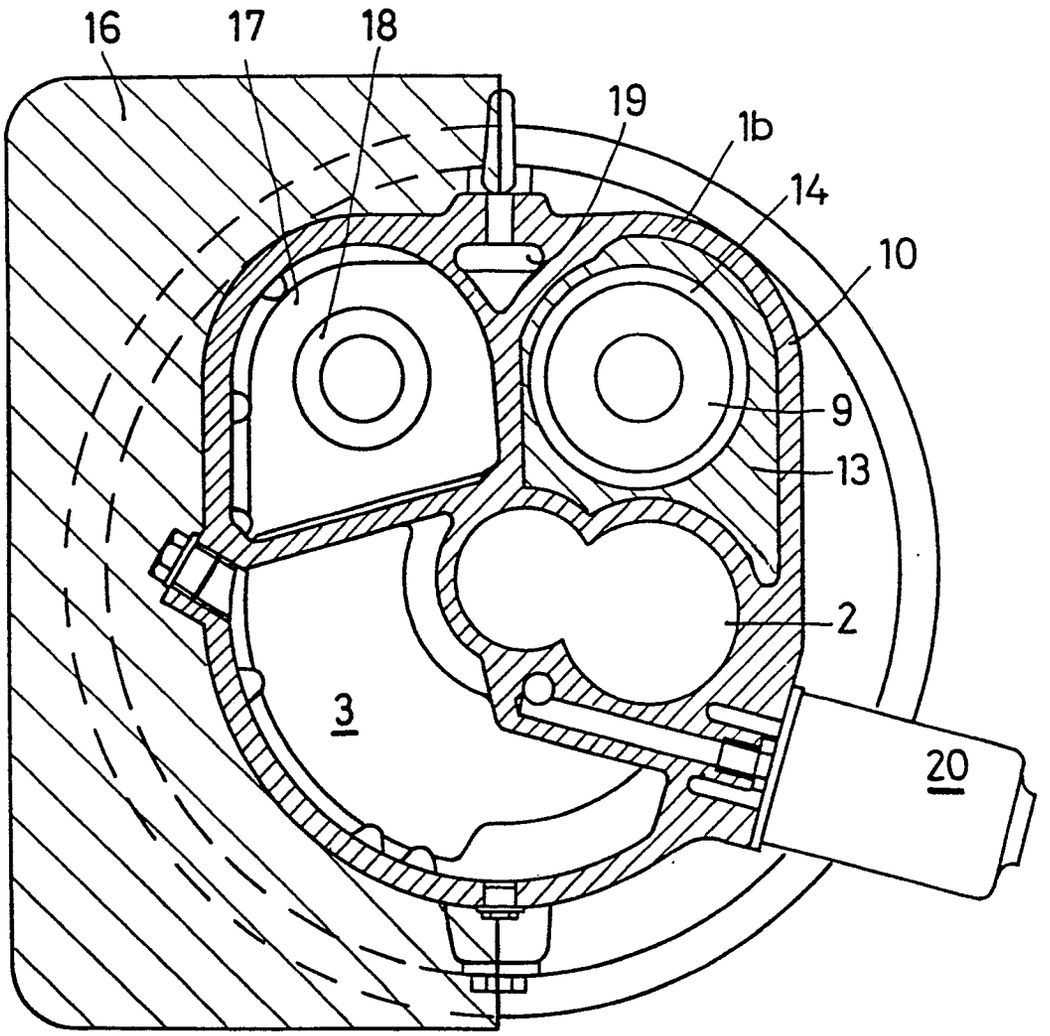


Fig. 2