

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **80106829.7**

51 Int. Cl.³: **F 04 C 27/00**
F 04 C 29/02

22 Anmeldetag: **06.11.80**

30 Priorität: **05.12.79 DE 2948992**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.06.81 Patentblatt 81/25

84 Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE FR GB IT LI

71 Anmelder: **Bammert, Karl, Prof. Dr.-Ing.**
Alleestrasse 3
D-3000 Hannover(DE)

72 Erfinder: **Bammert, Karl, Prof. Dr.-Ing.**
Alleestrasse 3
D-3000 Hannover(DE)

54 **Rotorverdichter, insbesondere Schraubenrotorverdichter, mit Schmiermittelzufuhr zu und Schmiermitteldrainage von den Lagern.**

57 Rotorverdichter, insbesondere Schraubenverdichter mit Schmiermittelzufuhr zu und Schmiermitteldrainage von den Wellenlagern, wobei jede Rotorwelle zwischen dem Wellenlager und dem den Rotor aufnehmenden Arbeitsraum des Verdichters von einem ringförmigen Drainageraum (62) zum Abführen der Schmiermittel- und Gasleckage und von einer die Welle abdichtenden Dichtungsanordnung (18) umgeben ist, wobei die Drainageräume über Drainageöffnungen (66) mit geschlossenen, unter im wesentlichen den Ansaugdruck des Verdichters stehenden Auffangräumen (56, 58) verbunden sind, aus denen eine Gasrückführung (82, 84) in die Ansaugseite oder den Arbeitsraum des Verdichters, und eine Schmiermittelfrückführung (68) in den Schmiermittelkreislauf vorgesehen ist. Zwischen jedem Drainageraum und dem Arbeitsraum des Verdichters ist ein kurzes Dichtelement (64) angeordnet. Die Auffangräume neben den Lagern, die auf der dem Arbeitsraum abgewandten Seite liegen, sind zum Auffangen auch des nach dieser Seite austretenden Schmiermittels angeordnet.

Nach einer Ausführungsform sind die Auffangräume oder ein sie verbindender Kanal (60) über eine wahlweise verschließbare Öffnung (68) mit einem Abscheidebehälter (46) verbunden. Der Gasraum dieses Abscheidebehälters ist über eine Schmiermittelleitung einem Schmiermittelkreislauf

angeschlossen. An der Druckseite des Verdichters ist ein weiterer Abscheidebehälter (30) für vom Gasstrom mitgeführte Schmiermittel angeordnet, der mit dem ersten Abscheidebehälter über eine Verbindungsleitung (36) mit einem mittels Niveauschalter (74) betätigbaren Ventil (76) verbunden ist.

EP 0 030 619 A1

./...

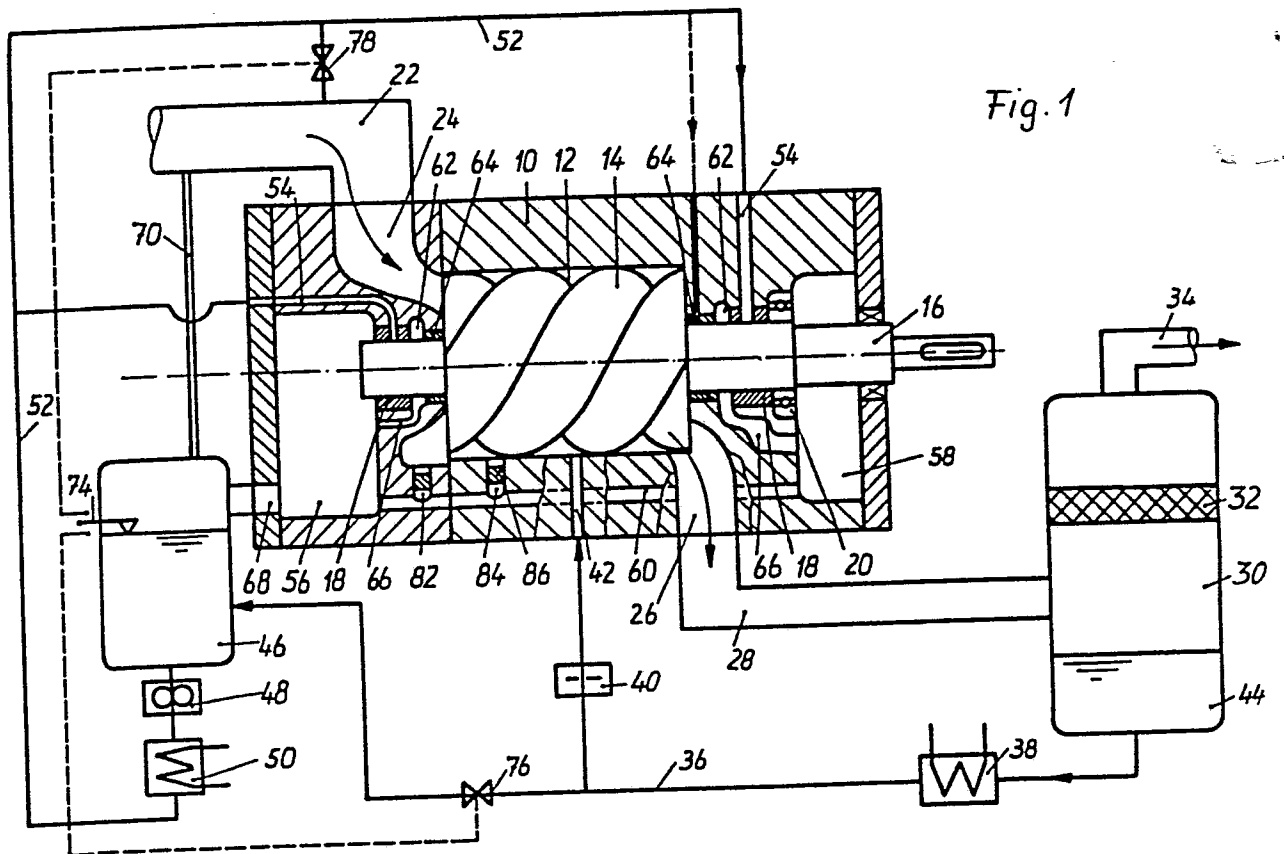


Fig. 1

1 Rotorverdichter, insbesondere Schraubenrotorverdichter mit Schmiermittelzufuhr zu und Schmiermitteldrainage von den Lagern

5

Die Erfindung betrifft einen Rotorverdichter, insbesondere einen Schraubenrotorverdichter mit Schmiermittelzufuhr zu und Schmiermitteldrainage von den Wellenlagern, wobei jede Rotorwelle zwischen dem Wellenlager und dem
10 den Rotor aufnehmenden Arbeitsraum des Verdichters von einem ringförmigen Drainageraum zum Abführen der Schmiermittel- und Gasleckage und von einer die Welle abdichtenden Dichtungsanordnung umgeben ist.

15 Aus der DE-OS 24 41 520 ist ein Verdichter dieser Art bekannt, bei dem der ringförmige Drainageraum Teil einer aufwendigen Dichtungsanordnung von großer Bau-
länge ist, die den Zweck hat, das Ansaugen von ungefilterter Außenluft in den Arbeitsraum des Verdichters
20 und das Austreten von Schmier- und Kühlflüssigkeit aus dem Arbeitsraum des Verdichters entlang der Welle zu vermeiden. Zu diesem Zweck weist die Dichtungsanordnung außer dem Drainageraum noch weitere Ring-
räume auf, von denen einer als Sperrdruckraum von einer
25 Druckgasquelle, insbesondere vom Verdichterauslaß beaufschlagt ist. Der ringförmige Drainageraum öffnet sich ins Freie, und dies bedeutet, daß die aus dem Sperrdruckraum in den Drainageraum gelangenden Gas-
mengen verloren sind. Damit ist eine solche Dichtungs-
30 anordnung aber nur dann verwendbar, wenn der Verdichter luftverdichtet oder eine Druckluftwelle verfügbar ist, denn entsprechende Verluste eines anderen, vom Ver-

35

1 dichter verdichteten Gases, z. B. eines Kältemittels,
wäre nicht tragbar. Aber auch bei Verdichtung von Luft
müssen die Verluste über die Sperrdruckkammer möglichst
gering sein, um den Wirkungsgrad des Verdichters nicht
5 zu sehr zu beeinträchtigen. Die Dichtungsanordnung muß
daher hohen Dichtigkeitsanforderungen genügen. Dies be-
deutet insbesondere bei höheren Arbeitsdrücken des Ver-
dichters eine große Baulänge der Dichtungsanordnung.
Dichtungen mit großer Baulänge bedeuten aber größere
10 Lagerabstände, wodurch sich schon bei relativ kleinen
Belastungen unzulässig hohe Durchbiegungen und Biege-
spannungen im Rotor ergeben können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen insbe-
15 sondere auch für die Kältemittelverdichtung verwend-
baren Verdichter der eingangs genannten Art zu schaffen,
der mit einer sehr einfachen, billigen und platzsparen-
den Dichtungsanordnung gegen Schmiermittel- und Gas-
leckage auskommt.

20 Dies wird erfindungsgemäß bei einem Verdichter der ein-
gangs genannten Art dadurch erreicht, daß die Drainage-
räume über Drainageöffnungen mit geschlossenen, unter
im wesentlichen dem Ansaugdruck des Verdichters stehen-
25 den Auffangräumen verbunden sind, aus denen eine Gas-
rückführung in die Ansaugseite oder den Arbeitsraum des
Verdichters und eine Schmiermittelrückführung in den
Schmiermittelkreislauf vorgesehen ist.

30 Hierdurch wird der Vorteil erreicht, daß zwar einerseits
durch die Drainageräume jeder Übertritt von Lagerschmier-
mittel in den Arbeitsraum des Verdichters und umgekehrt
jeder Gasaustritt in das Lager vermieden wird, daß aber
35 andererseits die Schmiermittel- und Gasleckagen in den

1 Drainageraum unproblematisch sind, weil diese Gas- und
Flüssigkeitsmengen wieder in den Verdichter bzw. den
Schmiermittelkreislauf zurückgeführt werden. Es können
daher verhältnismäßig große Leckagen von verdichtetem
5 Gas und gegebenenfalls auch eingespritzter Kühl- und
Schmierflüssigkeit aus dem Arbeitsraum in den ring-
förmigen Drainageraum toleriert werden, und daraus er-
folgt, daß zwischen dem Arbeitsraum und dem Drainage-
raum nur eine verhältnismäßig sehr einfache, kurze
10 und billige Dichtung, die im wesentlichen nur Drossel-
wirkung auszuüben braucht, angeordnet werden muß.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung wird aus den
Auffangräumen nicht nur das Gas, sondern auch das
15 Schmiermittel direkt in den Saug- oder den Arbeitsraum
des Zylinders zurückgeführt. Zu diesem Zweck sind die
Auffangräume oder ein sie verbindender Kanal durch Öff-
nungen mit dem Saugraum oder Arbeitsraum verbunden. Das
Schmiermittel wird vom Gasstrom durch den Arbeitsraum
20 des Zylinders mitgeführt und in einem an die Druckseite
des Verdichters angeschlossenen Abscheider ausgeschie-
den.

Die Führung des Schmiermittels durch den verdichteten
25 Gasstrom ist allerdings dann problematisch, wenn es
sich um ein Gas handelt, das die Tendenz hat, sich
bei höherem Druck im Schmiermittel zu lösen und
dessen Viskosität und damit die Schmiereigenschaften
herabzusetzen. Dies ist bei bestimmten Kältemitteln,
30 z. B. halogenierten Kohlenwasserstoffen, der Fall.
Für diese Anwendungszwecke ist eine andere Ausführungs-
form der Erfindung vorteilhafter, bei der die Auffang-
räume und/oder ein sie verbindender Kanal mit einem
Abscheidebehälter verbunden sind, dessen Gasraum über
35

1 eine Gasleitung an die Saugseite des Verdichters und
dessen Sumpf über eine Schmiermittelleitung an den
Schmiermittelkreislauf angeschlossen ist. Der gesamte
Schmiermittelkreislauf ist auf diese Weise völlig von
5 dem verdichteten Gasstrom getrennt, und selbst wenn
Gas aus dem Arbeitsraum durch Leckage in den Drainage-
raum gelangt, kommt es mit dem Schmiermittel nur unter
niedrigem Druck in Berührung und geht daher nur zu sehr
geringen Anteilen in Lösung. Auch diese geringen Anteile
10 haben in dem Vorratsraum, in welchen das Schmiermittel
gelangt, Gelegenheit, aus dem Schmiermittel wieder zu
entweichen.

Es kann ein zweiter Kreislauf für ein Kühl- und Schmier-
15 mittel vorgesehen sein, das dem Arbeitsraum des Verdich-
ters zugeführt wird und aus dem verdichteten Gasstrom
durch einen an die Druckseite des Verdichters ange-
schlossenen Abscheider wieder abgetrennt wird. Zwischen
dem Abscheider und dem Abscheidebehälter des Schmier-
20 mittelkreislaufs kann eine Verbindungsleitung mit einem
Ventil vorgesehen sein, das durch einen Niveauschalter
am Abscheidebehälter steuerbar ist.

25 Ausführungsformen der Erfindung werden anhand der
Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1 zeigt einen Längsschnitt durch einen Schrau-
benverdichter sowie das Fließschema des zuge-
hörigen Ölkreislaufs gemäß einer Ausführungs-
30 form der Erfindung.

Fig. 2 zeigt in ähnlicher Darstellung wie Fig. 1
eine zweite Ausführungsform mit vereinfachtem
Ölkreislauf.
35

1 Der Verdichter hat gemäß Fig. 1 ein Gehäuse 10, in des-
sen Arbeitsraum 12 nebeneinander zwei Rotoren 14 ge-
lagert sind, die mit schraubenförmig angeordneten Rip-
pen und Nuten ineinandergreifen. In der Zeichnung ist
5 nur der eine dieser Rotoren 14 sichtbar. Die Welle 16
des Rotors ist an beiden Enden mittels Radialgleitla-
gern 18 und außerdem am druckseitigen Ende mittels
eines Axialwälzlagers 20 gelagert. Die Welle des einen
Rotors, des Hauptläufers, wird durch einen (nicht dar-
10 gestellten) Antrieb angetrieben, und der Hauptläufer
treibt durch direkten Kämmeingriff oder auch über ein
(nicht dargestelltes) Gleichlaufgetriebe den Neben-
läufer an. Das zu verdichtende Gas, insbesondere ein
Kältemittel wie Difluormonochlormethan, das in diesem
15 Fall unter dem Verdampferdruck steht, wird über die
Saugleitung 22 und dem Saugstutzen 24 angesaugt, im
Arbeitsraum 12 von den Rotoren 14 verdichtet und über
den Druckstutzen 26 und die Druckleitung 28 dem als
Abscheider und Vorratsbehälter dienenden Druckbehälter
20 30 zugeführt, von wo es über das Abscheidefilter 32
und die Rohrleitung 34 zum Verbraucher, bei Kälte-
mitteln zum Kondensator gelangt.

25 Im unteren Teil des Druckbehälters 30 befindet sich Öl
oder eine andere als Kühl-, Dicht- und Schmiermittel
geeignete Flüssigkeit, die mittels der Leitung 36 über
einen Kühler 38, ein Drosselorgan 40 und die Gehäuse-
bohrung 42 dem Arbeitsraum 12 zugeführt wird, um die
30 Rotoren zu kühlen, gegeneinander und gegenüber dem
Gehäuse abzudichten und an ihren im Kämmeingriff stehen-
den Flanken zu schmieren. Dieses Öl wird zusammen mit
dem verdichteten Gasstrom über den Druckstutzen 26 und
die Druckleitung 28 ausgetragen und im Behälter 30 vom
35 Gasstrom abgeschieden und in den Sumpf 44 zurückgeführt.

1 Zur Schmierung der Lager 18 wird Öl aus einem ge-
schlossenen Vorratsbehälter 46 über eine Pumpe 48 und
einem Kühler 50 entnommen und über die Leitung 52 und
die Gehäusekanäle 54, 56 den Schmiermittelbohrungen
5 der Lager 18 zugeführt. Aus diesen Schmiermittel-
bohrungen tritt das Öl nach beiden Axialrichtungen
in die Lagerspalte 1. Ein Teil des Öls gelangt aus
dem Lagerspalt unmittelbar in die Ölauffangräume 56,
58, die durch einen Längskanal 60 im Gehäuse 10 mit-
10 einander verbunden sind. Der in Richtung auf den Ar-
beitsraum hin auftretende Anteil des Öls gelangt aus
dem jeweiligen Lager 18 in eine ringförmige Ölsammel-
nut 62, die als Drainageraum zwischen jedem Lager 18
und einem Abdichtelement 64 angeordnet und durch je-
15 weils einen Kanal 66 mit dem zugehörigen Ölsammelraum
56 bzw. 58 verbunden ist. Der Ölauffangraum 56 ist über
einen Ablaufkanal 68 mit dem Vorratsbehälter 46 verbun-
den. Der Gasraum des Vorratsbehälters 46 ist außerdem
über eine Ausgleichsleitung 70 mit der Ansaugleitung 22
20 verbunden. Dadurch stehen der Vorratsbehälter 46, die
Räume 56, 58 und die Ölsammelnuten 62 unter dem niedri-
gen Ansaugdruck des Verdichters. Durch die zwischen
jedem Lager 18 und dem Arbeitsraum 12 angeordnete Öl-
sammelnut 62, die unter niedrigem Druck steht, wird in
25 wirksamer Weise eine Leckage von Öl aus dem Lager 18
zum Arbeitsraum 12 bzw. umgekehrt eine Leckage von Gas
aus dem Arbeitsraum 12 bis zum Lager 18 weitgehend ver-
hindert. An die zusätzlichen Abdichtelemente 64 werden
daher keine besonders hohen Anforderungen gestellt, es
30 kann sich um einfache und sehr kurze Elemente wie z. B.
kurze Labyrinth oder Schwimmringe handeln. Diese kön-
nen durch entsprechende Gehäusebohrungen zusätzlich mit
Öl und Schmiermitteldruck versorgt werden, wie dies bei
72 für das druckseitige Abdichtelement gezeigt wird.
35

1 Da der Vorratsbehälter 46 unter dem niedrigen Ansaug-
druck des Verdichters steht, kann das darin befindliche
Öl nur relativ geringe Mengen eines löslichen Gases,
z. B. Kältemittels, gelöst enthalten. Während z. B. in
5 dem Vorratsdruckbehälter 30 unter dem hohen Ausgleichs-
druck des Verdichters von z. B. 20 bar und einer Tempe-
ratur von z. B. 70 °C bis zu 30 % Kältemittel gelöst
sein können, beträgt der entsprechende Anteil im Vor-
ratsbehälter 46 bei einem Druck von z. B. 5 bar und
10 einer Temperatur von 70 °C erheblich weniger als 5 %,
wodurch praktisch keine Beeinträchtigung der Viskosität
des Öls eintritt.

Da bei dem beschriebenen Verdichter über die Lager und
15 den Arbeitsraum des Verdichters Ölleckagen aus dem
Schmiermittelkreislauf in den Kühl- und Dichtmittel-
kreislauf und umgekehrt auftreten können, ist eine
automatische Konstanthaltung der Ölmenge im Vorrats-
behälter 46 vorgesehen. Ein Niveauschalter 74 mit
20 unterem und oberem Grenzkontakt steuert einerseits
ein Magnetventil 76, das die Leitung 36 mit dem Vorrats-
behälter 46 verbindet, und außerdem ein Magnetventil 78,
das die Leitung 52 mit der Ansaugleitung 22 des Verdich-
ters verbindet. Sobald der Ölspiegel im Behälter 46 zu
25 stark abgesunken, d. h. zu viel Öl vom Niederdruck- zum
Hochdruckkreislauf gelangt ist, wird das Magnetventil
76 geöffnet und es kann Öl vom Druckbehälter 30 in den
Behälter 46 gelangen. Steigt der Ölspiegel im Behälter
46 übermäßig an, so öffnet das Ventil 78 und es gelangt
30 überschüssiges Öl aus dem Behälter 46 in die Ansaug-
leitung und von dort mit dem Gas durch den Verdichter
in den Vorratsdruckbehälter 30.

1 Fig. 2 zeigt eine vereinfachte Ausführungsform für sol-
che Anwendungsfälle, bei denen wegen niedriger Arbeits-
drücke oder bei nicht in Öl löslichen Gasen die Gefahr
einer Viskositätsverminderung des Öls durch gelöstes
5 Gas nicht besteht. Für diesen Fall kann die gleiche
Verdichterkonstruktion wie in Fig. 1 ohne bauliche
Änderungen verwendet werden. Der Vorratsbehälter 46
von Fig. 1 und die zugehörigen Leitungen und dgl. wird
weggelassen und die nicht mehr benötigte Auslaßöffnung
10 68 des Ölsammelraums 56 mit einem Stopfen 80 verschlos-
sen. Statt dessen wird wahlweise eine von zwei Boh-
rungen 82, 84 geöffnet, die den Längskanal 60 mit dem
Ansaugstutzen 24 bzw. dem Arbeitsraum 12 des Verdich-
ters verbinden und von denen die jeweils andere Bohrung
15 bzw. bei der Verwendung gemäß Fig. 1 auch beide Boh-
rungen mit geeigneten Stopfen 86 verschlossen sind. Das
gesamte Schmieröl von den Lagern 18 gelangt nun über die
jeweils geöffnete Bohrung 82 oder 84 in den Verdich-
tungsraum, von wo es mit dem verdichteten Gas über die
20 Druckleitung 28 zum Vorratsdruckbehälter 30 gelangt
und abgetrennt wird. Aus dessen Ölsumpf 44 wird das Öl
dann als Schmiermittel über die Leitungen 90, 92 den
Lagern 18 und ferner über die Leitung 94 in den Ar-
beitsraum des Verdichters zur Schmierung und Kühlung
25 der Rotorflanken geleitet. Ein wesentlicher, auch
durch die Ölsammelnuten bzw. Drainageräume 62 be-
wirkter Vorteil bei dieser Ausführungsform besteht
darin, daß eine gesonderte Ölpumpe zur Schmiermittel-
zuführung nicht erforderlich ist. Da dafür gesorgt ist,
30 daß die den Lagern 18 benachbarten Räume 62, 56, 58
immer unter dem Druck der Saugseite des Verdichters
stehen, reicht der sich ergebende Differenzdruck
zwischen dem Druckbehälter 30 und den Schmier- bzw.
Einspritzstellen am Verdichter aus, um den Verdichter
35

1 mit Öl zu versorgen, ohne wegen des relativ geringen
Schmiermitteldruckes im Lager einen Gasdurch-
schlag zu den Lagern befürchten zu müssen.

5

10

15

20

25

30

35

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Rotorverdichter, insbesondere Schraubenverdichter
mit Schmiermittelzufuhr zu und Schmiermitteldrai-
nage von den Wellenlagern, wobei jede Rotorwelle
zwischen dem Wellenlager und dem den Rotor auf-
nehmenden Arbeitsraum des Verdichters von einem
ringförmigen Drainageraum zum Abführen der Schmier-
mittel- und Gasleckage und von einer die Welle ab-
dichtenden Dichtungsanordnung umgeben ist, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Drainage-
räume (62) über Drainageöffnungen (66) mit ge-
schlossenen, unter im wesentlichen dem Ansaug-
druck des Verdichters stehenden Auffangräumen
(56, 58) verbunden sind, aus denen eine Gas-
rückführung in die Ansaugseite oder den Arbeits-
raum (12) des Verdichters und eine Schmiermittel-
rückführung in den Schmiermittelkreislauf vorge-
sehen ist.
2. Verdichter nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß zwischen jedem Drainageraum
(62) und dem Arbeitsraum (12) des Verdichters ein
kurzes Dichtelement (64) mit relativ geringer
Dichtwirkung angeordnet ist.
3. Verdichter nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß die Auffangräume (56, 58)
neben den Lagern (18, 20) auf deren dem Arbeits-
raum (12) abgewandten Seite zum Auffangen auch
des nach dieser Seite austretenden Schmiermittels
angeordnet sind.

- 1 4. Verdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die
Auffangräume (56, 58) oder ein sie verbindender
Kanal (60) über Öffnungen (82, 84) direkt mit dem
5 Saugstutzen (24) oder dem Arbeitsraum (12) so-
wohl zur Gas- als auch zur Schmiermittelrückfüh-
rung verbunden sind.
- 10 5. Verdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, da-
durch g e k e n n z e i c h n e t , daß die Auf-
fangräume (56, 58) und/oder ein sie verbindender
Kanal (60) über eine Öffnung (68) mit einem Ab-
scheidebehälter (46) verbunden sind, dessen Gas-
raum über eine Gasleitung (70) an die Saugleitung
15 des Verdichters (10) und dessen Sumpf über eine
Schmiermittelleitung einem Schmiermittelkreislauf
angeschlossen ist.
- 20 6. Verdichtung nach Anspruch 4 und 5, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Öffnungen
(68, 82, 84) wahlweise verschließbar sind.
- 25 7. Verdichter nach Anspruch 5, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß an die Druck-
seite des Verdichters (10) ein weiterer Abscheide-
behälter (30) für vom Gasstrom mitgeführtes Schmier-
mittel angeordnet ist, der mit dem ersten Ab-
scheidebehälter (46) über eine Verbindungsleitung
30 (36) mit einem Ventil (76) verbunden ist.
- 35 8. Verdichter nach Anspruch 7, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß das Ventil (76) mittels
eines Niveauschalters (74) am ersten Abscheide-
behälter (46) steuerbar ist.

- 1 9. Verdichter nach Anspruch 7, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß vom zweiten Abscheidebe-
hälter (30) eine Schmiermittelzuführung in den
Arbeitsraum (12) des Verdichters zur Schmierung
5 der Rotorflanken vorgesehen ist.

10

15

20

25

30

35

1/2

Fig. 1

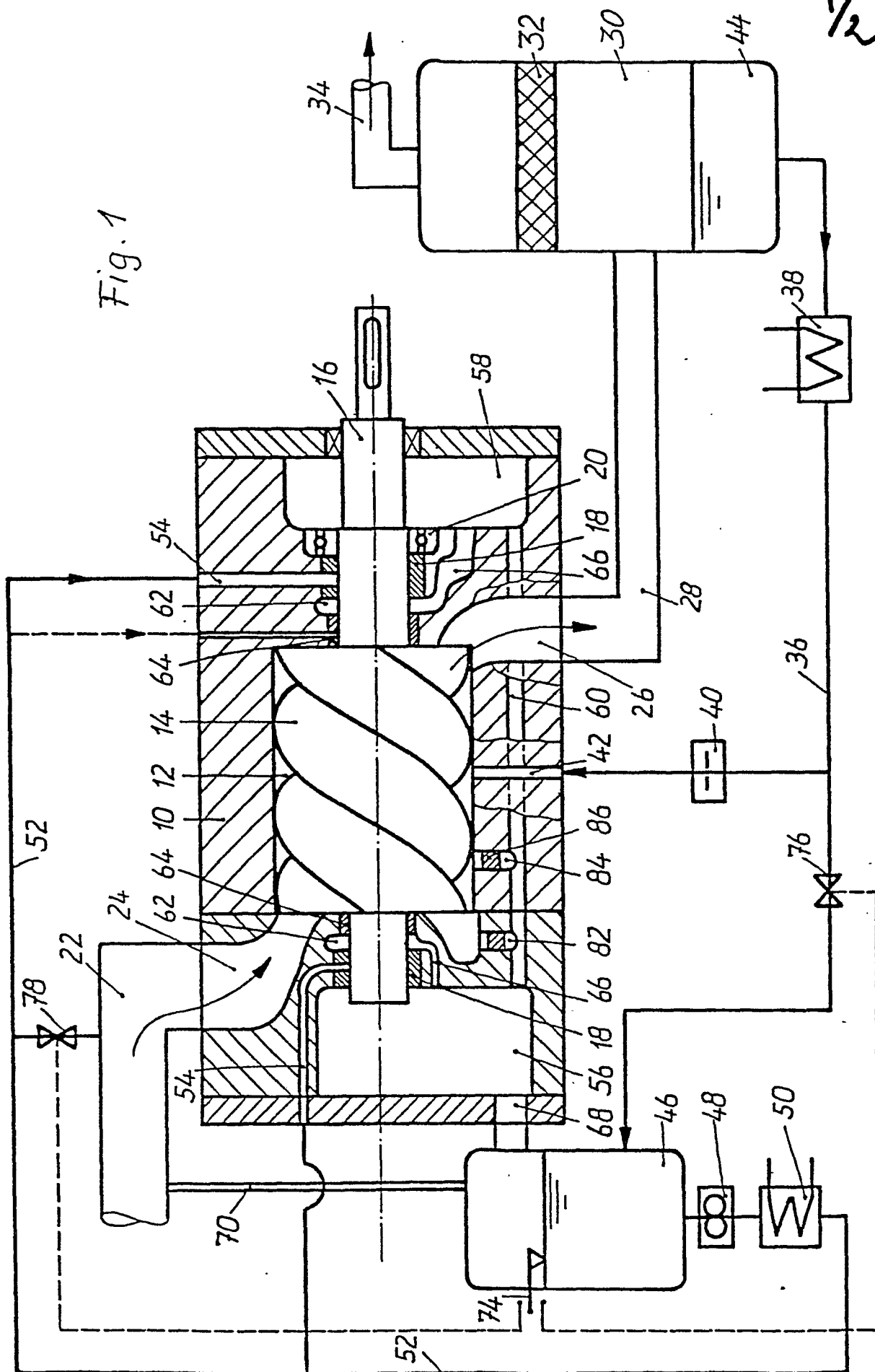
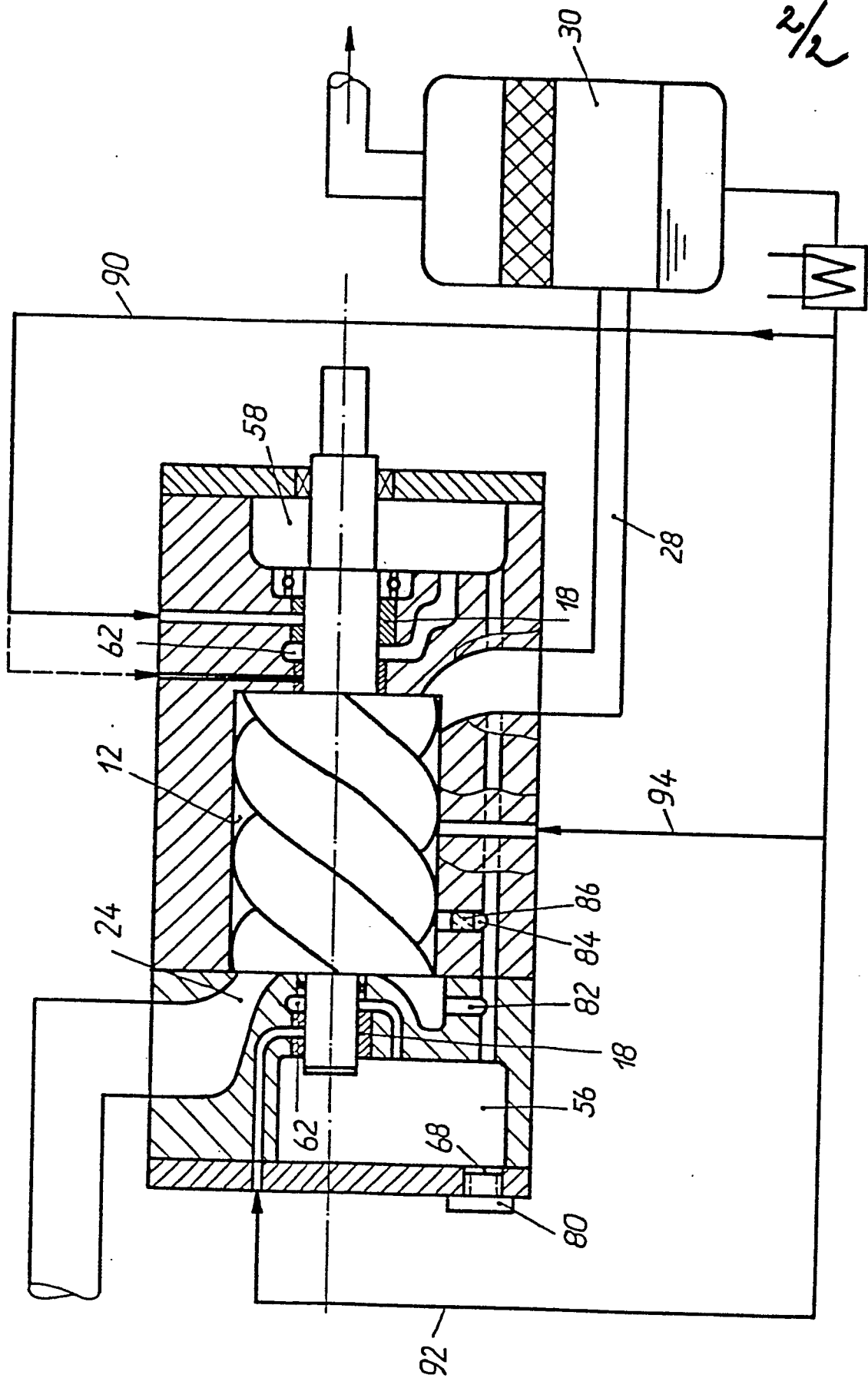


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0030619

Nummer der Anmeldung

EP 80 10 6829

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	<u>DD - A - 105 868</u> (MOSEMANN) * Seite 5, zwei letzte Absätze; Figur 1 * ---	1,3,4	F 04 C 27/00 29/02
	<u>FR - A - 1 564 294</u> (SVENSKA ROTOR) * Seite 4, letzter Absatz; Seite 5, zwei erste Absätze; Figuren 1,2; Seite 6, letzter Absatz; Seite 7; Seite 8, erster Absatz; Figur 3 * & DE - A - 1 703 251 ---	1,3,4	
	BETRIEBSTECHNIK, Heft 12, Dezember 1969, Seiten 301-303, "Merkmale und Bauarten der Drehkolbenverdichter" * Seite 303, erste Spalte unten, zweite und dritte Spalten oben; Bild 3 * ---	1,2,4	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.) F 04 C F 01 C F 16 J
	<u>GB - A - 2 020 362</u> (IMI FLUIDAIR) * Seite 6, letzter Absatz; Seite 7, linke Spalte; Figuren 7-9 * ---	1	
	<u>DE - C - 733 959</u> (KLEIN et al.) * Seite 2, Zeilen 27-88; Figur * ---	1,2,4	
	<u>US - A - 2 721 747</u> (WHITFIELD) * Spalte 2, Zeile 40 bis am Ende; Spalte 3; Spalte 4, Zeilen 1-43; Figuren 1-3 * ---	1,2,5	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X von besonderer Bedeutung A technologischer Hintergrund O nichtschriftliche Offenbarung P Zwischenliteratur T der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E kollidierende Anmeldung D. in der Anmeldung angeführtes Dokument L. aus andern Gründen angeführtes Dokument &. Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
A,D	<u>DE - A - 2 441 520</u> (SVENSKA ROTOR MASKINER AB) -----		
X Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	18.03.1981	KAPOULAS	