

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

**0 392 975
A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 90810243.7

(51) Int. Cl.⁵: F04C 18/02, F01C 21/08

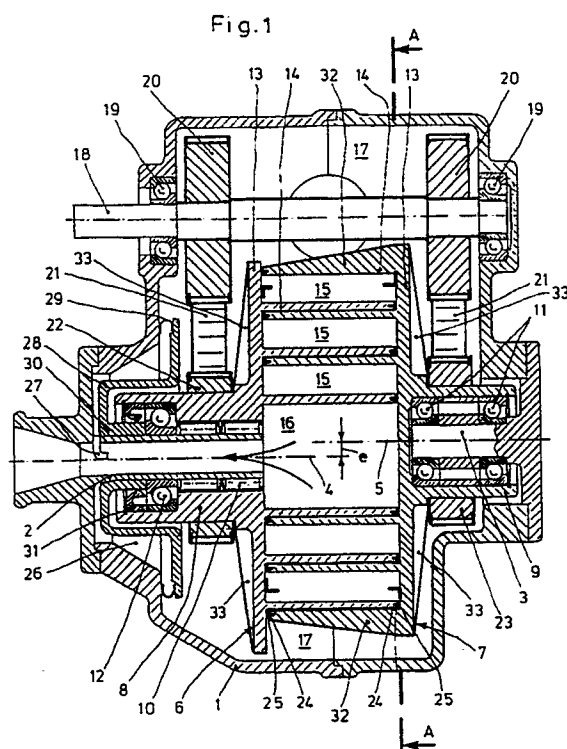
(22) Anmeldetag: 27.03.90

(30) Priorität: 08.04.89 CH 1294/89

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.10.90 Patentblatt 90/42(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI SE(71) Anmelder: **AGINFOR AG für industrielle
Forschung**
Alberich-Zwysig-Strasse 49
CH-5430 Wettingen(CH)(72) Erfinder: **Güttinger, Heinrich**
Schönaustrasse 57
CH-5430 Wettingen(CH)(74) Vertreter: **Klein, Ernest**
Sandstrasse 24
CH-5416 Kirchdorf AG(CH)

(54) Rotierender Spirallader für kompressible Medien.

(57) Ein rotierender Spirallader für kompressible Medien besteht im wesentlichen aus einem Gehäuse (1), in dem zwei symmetrisch aufgebaute Verdrängerscheiben (6,7) mittels Antriebselementen (18-23) drehbar angeordnet sind. Die beiden Verdrängerscheiben sind jeweils an einer Seite mit spiralförmig verlaufenden Rippen (14) versehen. Zwecks Bildung eines Förderraumes (15) greifen die Rippen ineinander ein und dichten mit ihren freien Stirnseiten (24) gegen die gegenüberliegende Verdrängerscheibe. Um die Festigkeit der Rippen zu erhöhen, sind diese an der äusseren Peripherie mit einer Verstärkung (32,32') versehen, welche an der Rippenausserwand vorgesehen ist, sich über die ganze axiale Länge der Rippen erstreckt, und sich in Umfangsrichtung vom eintrittsseitigen Ende jeder Rippe bis zum eintrittsseitigen Ende der in Umfangsrichtung folgenden Rippe erstreckt.



EP 0 392 975 A1

Rotierender Spirallader für kompressible Medien

Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen rotierenden Spirallader für kompressible Medien, im wesentlichen bestehend aus einem Gehäuse, in dem zwei symmetrisch aufgebaute Verdrängerscheiben mittels Antriebselementen drehbar angeordnet sind, wobei die beiden Verdrängerscheiben jeweils an einer Seite mit spiralförmig verlaufenden Rippen versehen sind, welche zwecks Bildung eines Förderraumes ineinandergreifen und mit ihren freien Stirnseiten gegen die gegenüberliegende Verdrängerscheibe dichten.

Ein solcher Spirallader mit rotierenden Verdrängerscheiben zeichnet sich durch eine nahezu pulsationsfreie Förderung des beispielsweise aus Luft oder einem Luft-Kraftstoff-Gemisch bestehenden gasförmigen Arbeitsmittels aus und kann daher mit Vorteil für Aufladezwecke von Brennkraftmaschinen verwendet werden. Während des Betriebes eines solchen Verdichters werden entlang des Förderraumes zwischen den spiralförmig ausgebildeten Rippen mehrere, etwa sichelförmige Arbeitsräume eingeschlossen. Diese bewegen sich von einem Einlass hindurch zu einem Auslass, wobei sich ihr Volumen ständig verringert und der Druck des Arbeitsmittels dementsprechend erhöht wird.

Stand der Technik

Eine Spiralmaschine der eingangs genannten Art ist bekannt aus der CH-A-501 838. Es handelt sich dort bei der in den Fig.8 und 9 gezeigten Variante um eine zweigängige, einstufige Maschine, bei der die beiden beweglichen Verdrängerscheiben lose auf feststehenden exzentrischen Achsen angeordnet sind. Eine der Achsen ist hohl ausgebildet zwecks Herausführung des zu fördernden Arbeitsmittels aus der Maschine. An ihrem Umfang sind die Verdrängerscheiben mit Zahnkränzen versehen, in welche ein gemeinsames, auf einer Antriebswelle angeordnetes Zahnrad eingreift. Diese mehrgängigen Maschinen weisen den Vorteil auf, dass zum einen jede Verdrängerscheibe für sich vollkommen ausgewuchtet ist und zum anderen, dass ein gleichmässigeres, nahezu pulsationsfreies Fördern möglich ist. Ausserdem ist die radiale Verschiebung der beiden Scheiben und damit die Exzentrizität zwischen den beiden Drehachsen kleiner als bei eingängigen Maschinen, was zu kleineren Gleitgeschwindigkeiten zwischen den spi-

ralförmigen Rippen führt. Im Prinzip können deshalb mit dieser Art von Ladern höhere Drehzahlen gefahren werden.

Bei den genannten hohen Drehzahlen wird indessen die Festigkeit der Rippen zu einem Problem. Bei der genannten, bekannten Maschine wurde dem Rechnung getragen, indem die Rippen vom Kopf bis zum Fuss trapezförmig verlaufen. Diese Lösung bietet sich indes nur bei Spiralladern an, die wenig Volumen fördern, d.h., bei denen die axiale Länge der Rippen bescheiden ist.

Neben der erwähnten trapezförmigen Ausbildung der Rippen ist es zur Erhöhung der Festigkeit aus der US 2,324,168 bei Spiralmaschinen der eingangs genannten Art auch bekannt, als zusätzliche Massnahme den Querschnitt der Rippen variabel zu gestalten. Dabei wird vorgeschlagen, beispielsweise die innen liegende Wandung beider kooperierender Spiralen rein archimedisch auszubilden, während ihre aussenliegenden Wandungen mit zunehmendem Umschlingungswinkel eine nichtkonstante, grösser werdende Steigung aufweisen. Dies führt zu Spiralen, die von innen nach aussen eine zunehmende Wandstärke aufweisen. Mit dieser Massnahme soll insbesondere eine bessere Dichtwirkung an den jeweiligen, beim Betrieb dem Spiralverlauf entlangwandernden Berührungspunkten zweier Spiralen erreicht werden. Da nach dieser Gesetzmässigkeit die Spiralen an der äusseren Peripherie - also in jenem Bereich, in dem die aussenliegende Wandung der Spirale nicht mehr zur Bildung eines Förderraumes benötigt wird und somit auch keine Dichtfunktion ausüben muss - zu "dick" ausfallen würde, wird empfohlen, die Wandstärke am aussenliegenden Spiralenteil dünner zu bemessen gegenüber jener an weiter innenliegenden Spiralenpartien. Solche Spiralen mit variabler Wandstärke weisen demzufolge Förderkammern auf, deren Wände nicht mehr parallel zueinander verlaufen; sie sind nicht mehr durch Fräsen herstellbar.

Bei Spiralladern für Aufladezwecke bedingt die grosse Fördermenge breite Förderkammern. Die Rippen werden demzufolge in der Regel durch auf den Verdrängerscheiben im wesentlichen senkrecht gehaltene, spiralförmige Leisten gebildet, die eine relativ grosse axiale Länge im Verhältnis zu ihrer Stärke aufweisen. Die senkrecht verlaufenden Endkanten dieser Leisten sind dabei zumindest im Bereich der von der Verdrängerscheibe am weitesten abliegenden Faser, d.h. im Kopfbereich relativ instabil, so dass sie während des Betriebes an den Fusspartien der kooperierenden Leisten stark anlaufen könnten. Im Fussbereich dieser Leistenenden ergeben sich zudem erhebliche Beanspru-

chungen, die unter Umständen sogar zum Bruch führen könnten.

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Spirallader der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem fliehkraftbedingte Deformationen der Rippen weitgehend vermieden werden.

Erfindungsgemäss wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass die Rippen an der äusseren Peripherie mit einer Verstärkung versehen sind, welche

- an der Rippenaussenwand vorgesehen ist,
- sich zumindest annähernd über die ganze axiale Länge der Rippen erstreckt,
- sich in Umfangsrichtung vom eintrittsseitigen Ende jeder Rippe bis höchstens zum eintrittsseitigen Ende der in Umfangsrichtung folgenden Rippe erstreckt, ohne dabei den Eintrittsquerschnitt des von beiden Rippen gebildeten Förderraumes zu beeinträchtigen.

Der Vorteil der Erfindung ist insbesondere darin zu sehen, dass jene Spirallenteile, die vom Arbeitsmedium durchströmt sind, nur mit der kleinstmöglichen Wandstärke ausgeführt werden müssen. Bei unveränderter Exzentrizität bedeutet dies einen Raumgewinn, der umso grösser wird, je grösser der Umschlingungswinkel der Spiralen ist.

Zwar ist es bereits aus der EP-A-275415 bei einer Spiralmaschine bekannt, zum Schutz der Rippen Eintrittskante im Bereich des Uebergangs zur Verdrängerscheibe die Rippen an ihrem eintrittsseitigen Ende in einem Winkelbereich zwischen 0° und 120° zu verstärken. Hierbei soll vorzugsweise die Wandstärke zunehmend stärker werden bis zu einem Maximalbetrag an der eigentlichen Eintrittskante. Die kontinuierliche Zunahme soll dabei zweckmässigerweise durch spiralförmige Erweiterung der Aussenkontur gegenüber der Innenkontur oder umgekehrt durch spiralförmige Verringerung der Innenkontur gegenüber der Aussenkontur durchgeführt werden. Es handelt sich jedoch bei dieser bekannten Maschine um eine Gattung, bei der die Verdrängerscheibe in einem feststehenden Spiralgehäuse orbitiert, im Gegensatz zur hier vorliegenden Maschine, bei welcher zwei Verdrängerscheiben miteinander rotieren. Abgesehen von der unterschiedlichen Festigkeitsproblematik bedingt diese bekannte Massnahme, dass selbstverständlich auch die Konturen des feststehenden, mit der Verdrängerscheibe kooperierenden Spiralgehäuses an die nichtkonstante Spiralenform der Verdrängerrippen angepasst werden müssen.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

In der Zeichnung sind zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung schematisch dargestellt.

Es zeigen:

Fig.1 einen Längsschnitt durch einen Spirallader;

Fig.2 einen Querschnitt gemäss Linie A-A in Fig.1;

Fig.3 einen teilweisen Längsschnitt nach Fig.1 mit einer Variante der Verstärkung;

Fig.4 einen teilweisen Querschnitt durch die in Fig.3 dargestellte Variante.

In den verschiedenen Fig. sind die gleichen Teile jeweils mit demselben Bezugszeichen versehen. Die Strömungsrichtung des Arbeitsmittels ist mit Pfeilen bezeichnet.

Weg zur Ausführung der Erfindung

Zwecks Erläuterung der Funktionsweise des Verdichters, welche nicht Gegenstand der Erfindung ist, wird auf die bereits genannte CH-A-501 838 verwiesen. Nachstehend wird nur der für das Verständnis der Erfindung notwendige Maschinen- aufbau und Prozessablauf kurz beschrieben.

In den Figuren ist mit 1 das aus zwei Hälften zusammengesetzte Gehäuse bezeichnet. Die zwei Hälften sind über nicht dargestellte Befestigungs- augen zur Aufnahme von Verschraubungen miteinander verbunden. Beidseitig sind in den Gehäuseh- älften Achsstummel 2 resp. 3 angeordnet, die in das Gehäuseinnere hineinragen. Die Längsachsen 4 resp. 5 der 2 Achsstummel sind um die Exzentrizität e gegeneinander versetzt. Lose aufgesetzt auf diese Achsstummel sind die drehbaren Verdrän- gerscheiben 6 und 7. Die Nabe 9 der rechten Verdrängerscheibe 7 ist mittels zwei Kugellagern 11 auf dem Achsstummel 3 gelagert und axial gesichert. Die linke Verdrängerscheibe 6 ist axial verschiebbar ausgebildet. Hierzu ist ihre Nabe 8 über zwei als Traglager wirkende Nadellager 10 auf dem Achsstummel 2 lose aufgezogen. Im Bereich dieser Nadellager ist der Achsstummel 2 geschlif- fen, da er Lauffläche für die Nadeln bildet. Diese Konfiguration bedarf eines zusätzlichen Axiallagers 12, über das Kräfte auf die Nabe 8 übertragen werden können.

Die Verdrängerscheiben 6 und 7 sind symme- trisch aufgebaut. Sie bestehen im wesentlichen aus je einer ebenen Platte 13, die im montierten Zu- stand parallel zueinander verlaufen sowie aus Rip- pen 14, die senkrecht auf der jeweiligen Platte 13 gehalten sind. Diese Rippen 14 verlaufen spiralför- mig (Fig.2), d.h. sie können entweder klassische Spiralen sein oder aber aus mehreren aneinander

anschliessenden Kreislögen zusammengesetzt sein.

Im gezeigten Fall weisen die Rippen 14 eine Bogenlänge von anderthalb Windungen auf, was der Maschine die Bezeichnung "einstufig" einträgt. Jede Platte 13 ist mit zwei solcher Rippen 14 bestückt, wobei die Rippen um 180° zueinander versetzt sind. Dies führt zur Bezeichnung "zweigängig". Bei solchen zweigängigen Maschinen sind vier parallele Arbeitsräume 15 gebildet, die den eigentlichen Förderaum darstellen. Anlässlich des Betriebes öffnen sich diese Arbeitsräume im Abstand von 1/4-Umdrehung gegen den Auslass 16. Am äusseren Durchmesser öffnen die Spiralen gegen den Einlass 17, aus dem sie Frischluft ansaugen.

Es versteht sich, dass für eine ordentliche Funktionsweise nicht nur die radiale Dichtung zwischen den Rippen 14 - d.h. das Abschiessen der Arbeitsräume 15 in Umfangsrichtung wichtig ist. Auch die axiale Dichtigkeit der Förderäume 15 ist von Bedeutung. Hierzu müssen die Rippen 14 mit ihren Stirnseiten 24 an der Platte 13 der gegenüberliegenden Verdrängerscheibe anliegen. Dies geschieht in der Regel durch Dichtstreifen 25, welche in entsprechenden Nuten in den Stirnseiten 24 der Rippen einliegen. Da der gegen das Spiraleninnere zunehmende Druck die Tendenz hat, die beiden Verdrängerscheiben auseinanderzudrücken, müssen Gegenmassnahmen getroffen werden.

Zwischen der axial verschiebbaren Verdrängerscheibe 6 und der Gehäusewandung wird deshalb eine Druckkammer 26 gebildet, die vom Druck des Arbeitsmittels im Auslass 16 beaufschlagt ist. Hierzu ist der hohle Achsstummel 2 über ein Entnahmerohr 27 mit der Druckkammer 26 verbunden. Der Druck in der Kammer wirkt auf eine Ringscheibe 28, die mittels Balg 29 am Gehäuse 1 mit geeigneten Mitteln luftdicht befestigt ist.

Anlässlich einer druckbedingten axialen Verschiebung gleitet die Ringscheibe 28 mit ihrer Nabe 30 auf dem Achsstummel 2. Dabei verschiebt sie den anliegenden inneren Käfig des Axiallagers 12. Ueber die Kugeln dieses Lagers 12 wird die verschiebbare Nabe 8 der Verdrängerscheibe 6 bis zum Anschlag der Rippen 14 an den jeweils gegenüberliegenden Platten mitgenommen.

Auf die den Verdrängerscheiben zugekehrte Rückseite der Ringscheibe 28 wirkt jener Druck, der im Einlass 17 herrscht, d.h. der Atmosphärendruck. Es ist somit zu erkennen, dass man über die bloss dimensionierung der aktiven Ringscheibenfläche ein einfaches Mittel in der Hand hat, um die Anpresskraft der Rippen gegen die Platten zu bestimmen. Allerdings muss hierzu der Einlass vom Auslass druckmässig getrennt werden, da beide über die Lager 10 und 12 kommunizieren. Dies wird über eine Lippendichtung 31 bewerkstelligt,

die zwischen der feststehenden Nabe 30 der Ringscheibe 28 und der rotierenden Nabe 6 der Verdrängerscheibe 6 wirkt.

Um die Festigkeit der Rippen 14 zu erhöhen, sind gemäss der Erfindung jene Teile der Rippen, die fliehkraftmässig am höchsten beansprucht sind, andererseits aber nicht der Bildung von Förderäumen dienen, mit einer Verstärkung 32 versehen. Nach Fig.1 und 2 handelt es sich bei diesen Verstärkungen um eigentliche Verdickungen der Eintrittspartien. Sie sind auf einfache Weise herstellbar, wenn die Verdrängerscheiben mit den Rippen zusammen aus Metall gegossen oder gesintert werden. Auch für den Fall, dass die Förderäume 15 gefräst werden, bedürfen diese Verstärkungen keinerlei Nacharbeit, da sie sich ausserhalb der durchströmten Kanäle auf der Aussenseite der Rippenenden befinden. Die Verstärkungen erstrecken sich über die ganze axiale Länge der Rippen. Mit zunehmenden Querschnitt verlaufen sie vom Kopfende der Rippen bis zum Fuss hin konisch. In Umfangsrichtung beginnt die jeweilige Verstärkung an der äussersten Peripherie der Rippe, d.h. an ihrer Eintrittskante. Sie erstreckt sich bis in den Bereich der Eintrittskante der benachbarten Rippe. An der Fusspartie, also jener Stelle, an welcher die Rippe mit der Verdrängerscheibe verbunden ist, ist die Verstärkung bündig mit dem Aussenrand der Verdrängerscheibe. Dies bedeutet - nachdem die Verdrängerscheiben kreisrund sind, die Rippen hingegen mit abnehmendem Radius ausgebildet sind - dass die Verstärkung vom Rippenende her in Umfangsrichtung zunehmend dicker wird.

Selbstverständlich ist diese letzte Massnahme nicht zwingend. Sofern sich fabrikatorische Vorteile ergäben, könnte die Verdickung in ihrem umfänglichen Verlauf an der Fusspartie auch der Kontur der Rippe folgen und demzufolge dort einen konstanten Querschnitt einnehmen.

Im Bereich der benachbarten Rippe verläuft die Verstärkung schräg vom Aussenrand der Verdrängerscheibe bis zur Rippenaussenwandung. Diese Schräge wird mit Vorteil nach strömungstechnischen Gesichtspunkten gewählt, wobei darauf zu achten ist, dass das freie und ungehinderte Ansaugen des Arbeitsmittels in den von den beiden Rippen gebildeten Förderaum nicht beeinträchtigt wird.

Falls die bestückte Verdrängereinheit 6,7 aus einer Aluminiumlegierung oder aus Magnesium besteht, kann zur weiteren Erhöhung der Formstabilität die dem Gehäuseinnern zugekehrte freie Oberfläche der Verstärkung 32 mit einer härtenden Behandlung ausgestattet werden. Als Beispiel seien die Anodisierung, das Eloxieren oder das Aufbringen einer Emailsicht genannt.

Es versteht sich, dass die Verstärkung in Umfangsrichtung auch radial abschiessen kann, falls

sie sich nicht bis in den Bereich der nächstfolgenden Rippe erstreckt. Dies kann der Fall sein beispielsweise bei eingängigen Spiralen, deren Eintritte um 180° versetzt sind. Eine Verstärkung über einen derartig grossen Winkelbereich ist sicherlich nicht notwendig, da bei einer solchen Spirale die betroffenen Rippenpartien infolge der zunehmenden Krümmung schon so weit innen liegen, dass sich die Fliehkräfte weniger auswirken.

Als weitere Ausführungsmöglichkeit ist in den Fig.3 und 4. eine Verstärkung 32' in Sandwich-Bauart gezeigt. Sie kann beispielsweise zur Anwendung gelangen, falls die rotierenden Elemente in einem Giess- oder Spritzvorgang hergestellt werden. Bei dieser Lösung kann ein vom Aussenrand der Verdrängerscheibe 6,7 zum Kopfende der Rippe 14 hin konisch verlaufender Deckring 35 über mehrere Stege 37 mit der Rippe und ggfs. der Verdrängerscheibe verbunden sein. Der Hohlraum zwischen Rippe, Verdrängerscheibe und Deckring ist dann vorzugsweise mit einem Zwischenkörper 36, bspw. Schaum ausgefüllt.

Als zusätzliche Stabilitätsmassnahme des rotierenden Systems sind auch die Verdrängerscheiben an ihrer dem Gehäuse zugekehrten Rückseite verstärkt. Es handelt sich dabei im in Fig.1 gezeigten Fall um mehrere gleichmässig über dem Umfang verteilte Stege 33. Ausgehend von den jeweiligen Naben 8,9 reichen sie bis zum Aussenrand der zugehörigen Verdrängerscheibe 6,7. Sie sind vorzugsweise konisch ausgebildet und verlaufen in der Radialen. Diese Stege vermeiden ein fliehkraftbedingtes Aufbiegen der Rippen 14. Um Ventilationsverluste zu vermeiden, können diese Stege 33 gemäss Fig.3 mit einer Deckplatte 34 an ihrer der Verdrängerscheibe abgekehrten Seite ausgerüstet sein.

Funktionsweise:

Die Verdrängerscheiben werden in Drehung versetzt über eine Antriebswelle 18, die mittels Kugellagern 19 im Gehäuse 1 ausserhalb der Verdrängerscheiben gelagert ist. Auf dieser Welle sitzen Riemenscheiben 20, die über Zahnriemen 21 jeweils die Riemenscheiben 22 und 23 antreiben, welche ihrerseits mit den Naben 8 resp. 9 der Verdrängerscheiben drehfest verbunden sind.

Anlässlich der Drehbewegung öffnen die Spiralen gegen den Einlass 17, aus dem sie Frischluft ansaugen. Infolge der mehrfachen, abwechselnden, gegenseitigen Annäherung der Rippen 14 ergeben sich die sichelförmigen Arbeitsräume 15, die durch die Spiralen hindurch vom Einlass 17 in Richtung Auslass 16 verschoben werden. Das derart geförderte Arbeitsmittel wird anschliessend durch den hohl ausgebildeten Achsstummel 2 aus dem Lader herausgeführt.

Bezugszeichenliste

	1 Gehäuse
	2, 3 Achsstummel
5	4, 5 Längsachsen
	6, 7 Verdrängerscheibe
	8, 9 Nabe
	10 Nadellager
10	11 Kugellager
	12 Axiallager
	13 Platte der Verdrängerscheibe
	14 Rippe der Verdrängerscheibe
	15 Arbeitsraum, Förderraum
	16 Auslass
15	17 Einlass
	18 Antriebswelle
	19 Kugellager für 18
	20 Riemenscheibe
	21 Zahnriemen
20	22, 23 Riemenscheibe auf 8, 9
	24 Stirnseite von 14
	25 Dichtstreifen in 24
	26 Druckkammer
	27 Entnahmerohr
25	28 Ringscheibe
	29 Balg
	30 Nabe von 28
	31 Lippendichtung
30	32,32' Verstärkung
	33 Steg
	34 Deckplatte
	35 Deckring
	36 Zwischenkörper
35	37 Steg

Ansprüche

1. Rotierender Spirallader für kompressible Medien, im wesentlichen bestehend aus einem Gehäuse (1), in dem zwei symmetrisch aufgebaute Verdrängerscheiben (6,7) mittels Antriebselementen (18-23) drehbar angeordnet sind, wobei die beiden Verdrängerscheiben (6,7) jeweils an einer Seite mit spiralförmig verlaufenden Rippen (14) versehen sind, welche zwecks Bildung eines Förderraumes (15) ineinandergreifen und mit ihren freien Stirnseiten (24) gegen die gegenüberliegende Verdrängerscheibe dichten, dadurch gekennzeichnet, dass die Rippen (14) an der äusseren Peripherie mit einer Verstärkung (32,32') versehen sind, welche
 - an der Rippenaussenwand vorgesehen ist,
 - sich zumindest annähernd über die ganze axiale Länge der Rippen erstreckt,
 - sich in Umfangsrichtung vom eintrittsseitigen Ende jeder Rippe bis höchstens zum eintrittsseitigen Ende der in Umfangsrichtung folgenden Rippe

erstreckt, ohne dabei den Eintrittsquerschnitt des von beiden Rippen (14) gebildeten Förderraumes (15) zu beeinträchtigen.

2. Spirallader nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest in der Fusspartie der Rippen (14) die Verstärkung (32,32') bündig ist mit dem Aussenrand der zugehörigen Verdrängerscheibe (6,7). 5

3. Spirallader nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Verstärkung (32,32') vom Kopf der Rippe bis zu deren Fuss konisch verläuft. 10

4. Spirallader nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verstärkung (32) mit der Rippe einstückig ausgebildet ist.

5. Spirallader nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die dem Innern des Gehäuses (1) zugekehrte Oberfläche der Verstärkung (32) mit einer härtenden Behandlung versehen ist. 15

6. Spirallader nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verstärkung (32') eine Sandwichkonstruktion ist. 20

7. Spirallader nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückwand beider Verdrängerscheiben (6,7) von der Nabe (8,9) bis zu mindestens annähernd dem Aussenrand der Verdrängerscheiben mit vorzugsweise radial gerichteten Stegen (33) ausgerüstet ist. 25

8. Spirallader nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Stege (33) in ihrer radialen Erstreckung konisch verlaufen. 30

9. Spirallader nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Stege (33) an ihrer der Verdrängerscheibe abgekehrten Seite mit einer Deckplatte (34) versehen sind. 35

40

45

50

55

Fig.1

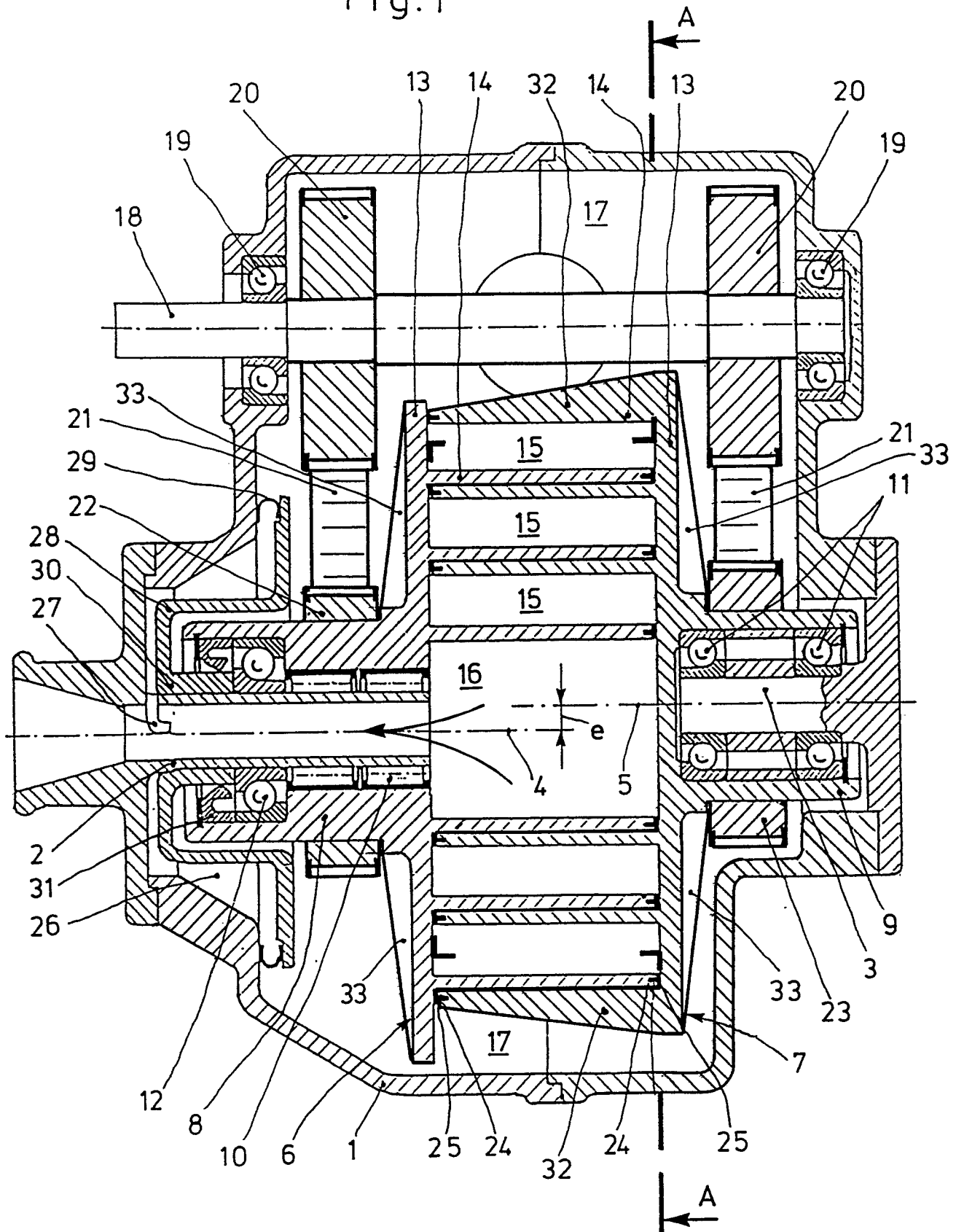
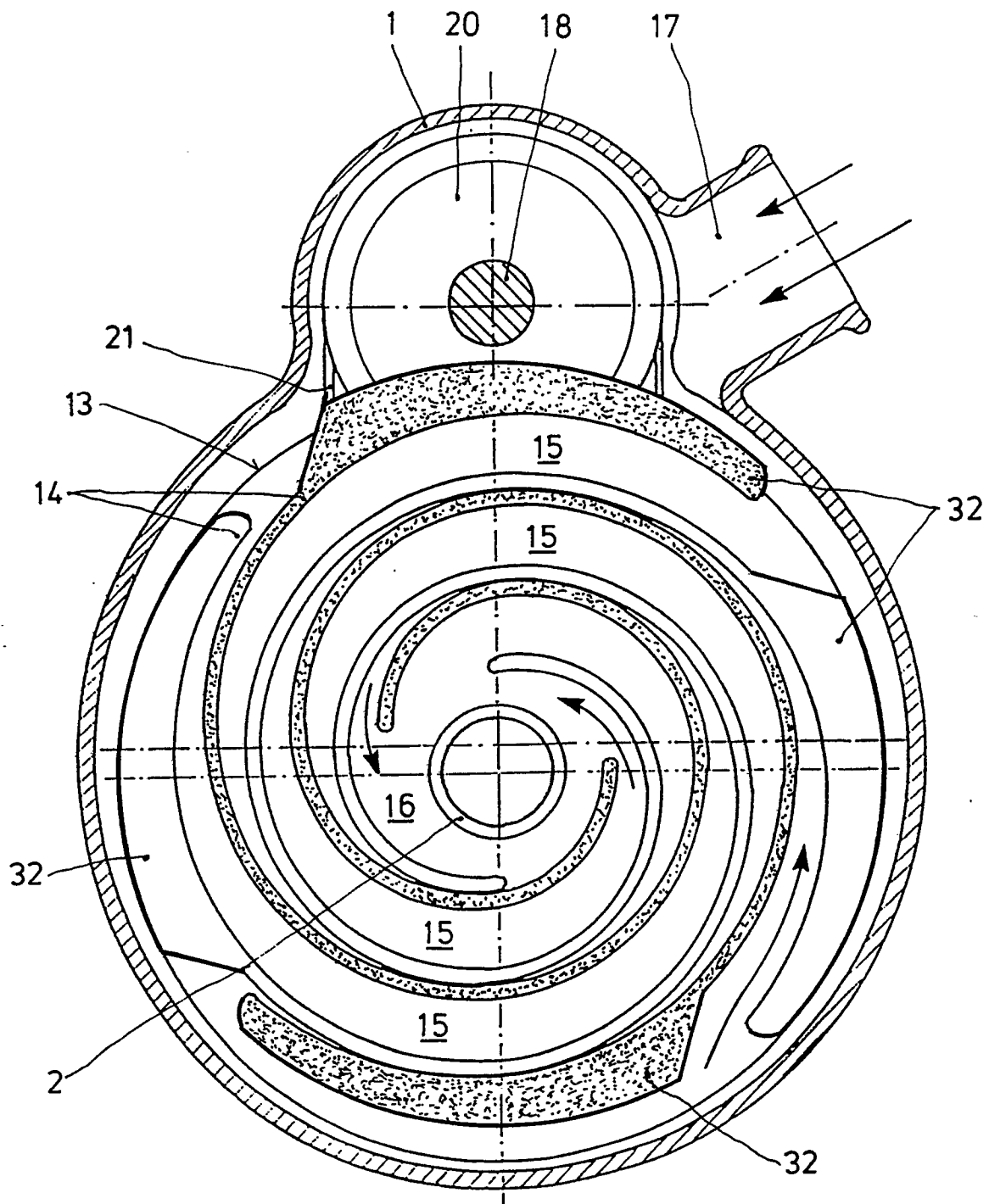
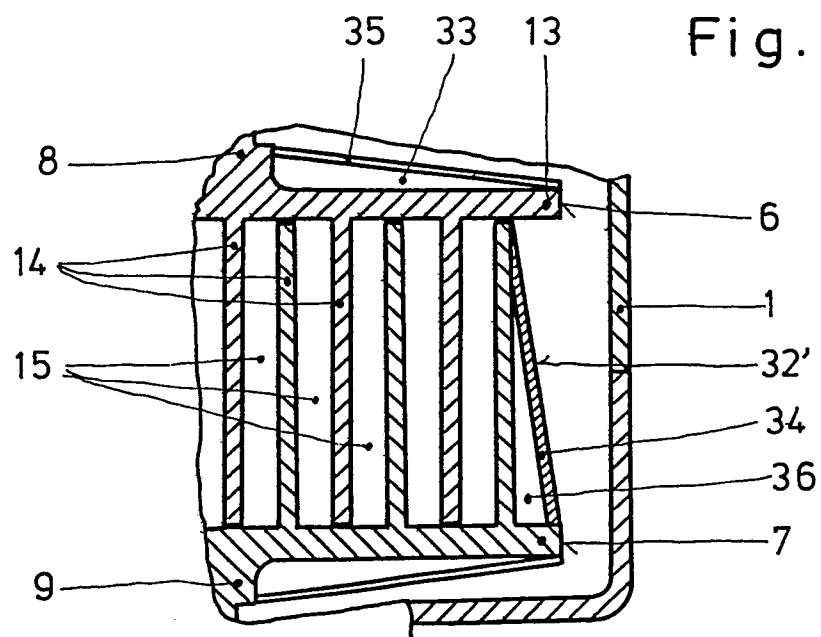
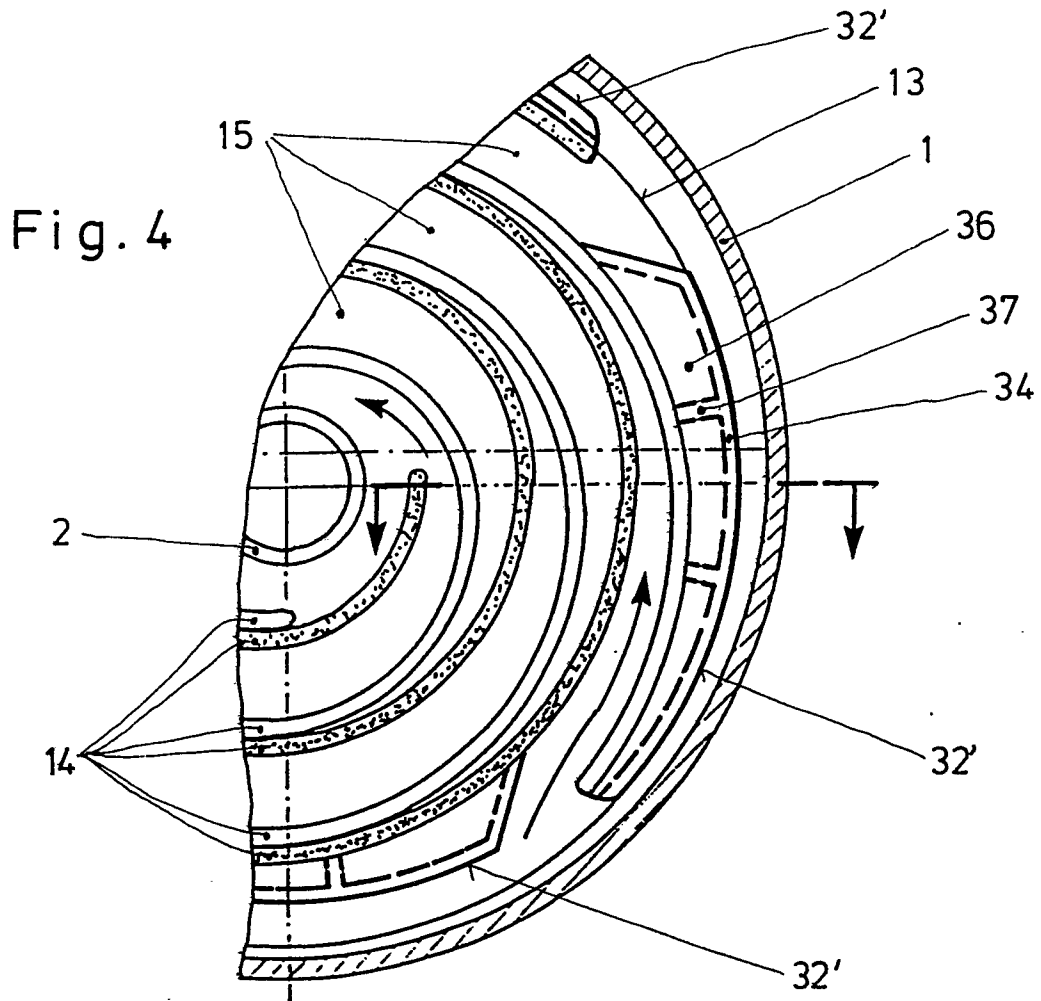


Fig. 2







EP 90 81 0243

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	FR-A-2232674 (ARTHUR D. LITTLE) * Seite 31, Zeilen 35 - 38; Figur 22 *	1, 2, 4	F04C18/02 F01C21/08
Y	---	3	
Y	EP-A-66457 (SANKYO) * Seite 3, Zeilen 2 - 7 * * Seite 4, Zeilen 19 - 30; Figur 1 * * Seite 1, Zeile 25 - Seite 2, Zeile 9 * ---	3	
A	DE-A-3402548 (LEYBOLD-HERAEUS) * Seiten 6 - 7 *	5	
A	US-A-4472120 (MCCULLOUGH) * Spalte 4, Zeilen 31 - 42; Figuren 1, 3, 4 * -----	7, 8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F04C F01C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 12 JULI 1990	Prüfer KAPOULAS T.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	