

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 961 034 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.12.1999 Patentblatt 1999/48

(51) Int. Cl.⁶: **F04D 29/58**, F04D 29/16

(21) Anmeldenummer: 98810487.3

(22) Anmeldetag: 25.05.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **ASEA BROWN BOVERI AG**
5400 Baden (CH)

(72) Erfinder:
• **Wunderwald, Dirk, Dr.**
5400 Baden (CH)
• **Bremer, Joachim**
8055 Zürich (CH)

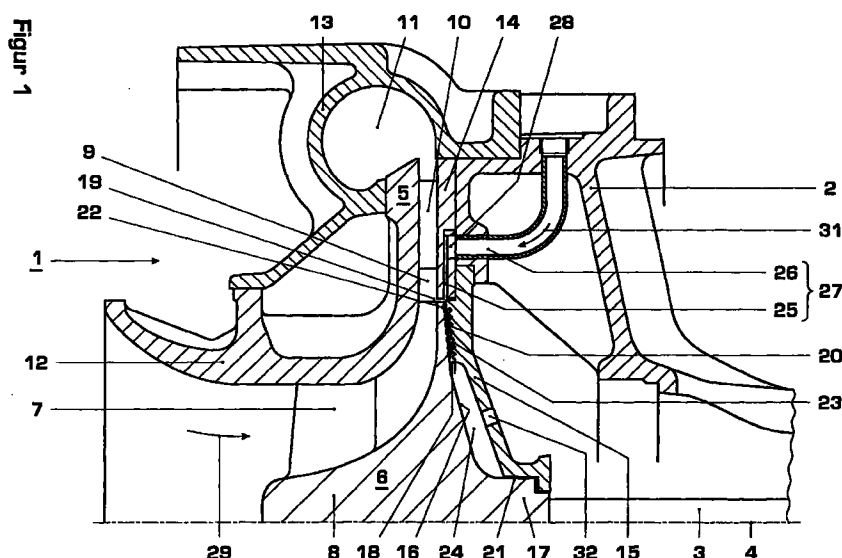
• **Müller, Christian, Dr.**
5416 Kirchdorf (CH)
• **Bothien, Mihajlo, Dr.**
79761 Waldshut-Tiengen (DE)
• **Greber, Jürg**
5430 Wettingen (CH)

(74) Vertreter: **Liebe, Rainer et al**
Asea Brown Boveri AG,
Immaterialgüterrecht(TEI),
Haselstrasse 16/699 I
5401 Baden (CH)

(54) Radialverdichter

(57) Aufgabe der Erfindung ist es, einen Radialverdichter mit einer vereinfachten, jedoch in ihrer Wirkung verbesserten Kühlvorrichtung zu schaffen. Dies wird dadurch erreicht, dass die Zuführeinrichtung (27) für

das gasförmige Kühlmedium (31) stromauf des sich vorwiegend radial erstreckenden Spaltbereiches (20) des Trennspaltes (18) in den letzteren mündet.



EP 0 961 034 A1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft einen Radialverdichter gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Zur Abdichtung rotierender Systeme sind im Turbomaschinenbau berührungsfreie Dichtungen, insbesondere Labyrinthdichtungen weit verbreitet. Im fluid-durchströmten Trennspace zwischen rotierenden und stehenden Teilen tritt infolge der sich ausbildenden Strömungsgrenzschichten eine hohe Reibleistung auf. Dadurch kommt es zu einer Erwärmung des Fluids im Trennspace und damit auch zur Erwärmung der den Trennspace umgebenden Bauteile. Die hohen Materialtemperaturen haben eine Reduktion der Lebensdauer der entsprechenden Bauteile zur Folge.

[0003] Aus der EP 0 518 027 B1 ist ein Radialverdichter mit einer auf der Rückwand des Verdichterrades, im Trennspace zwischen dem Verdichtergehäuse und dem Verdichterrad, angeordneten Labyrinthdichtung bekannt. Aufgrund des hohen Druckes am Austritt des Verdichterrades kann in den Ringraum zwischen der rotierenden und der stehenden Wand des Verdichtergehäuses Leckageluft eindringen. Um sowohl dies als auch die damit verbundene Erwärmung der den Trennspace umgebenden Bauteile zu vermeiden, wird in den Trennspace ein unter einem höheren Druck als am Austritt des Verdichterrades stehendes kaltes Gas eingeführt. Dazu ist in der Labyrinthdichtung ein zusätzlicher Ringraum angeordnet und mit einer externen Gaszuführung verbunden. Das kalte Gas strömt durch die Wand des Verdichtergehäuses in die Labyrinthdichtung ein, prallt zunächst auf die Rückwand des Verdichterrades und kühlt diese. Beim Aufprall auf die Rückwand wird das Gas geteilt und strömt hauptsächlich radial nach innen und nach aussen, durch die einzelnen Dichtelemente der Labyrinthdichtung. Vor allem die nach radial aussen gerichtete Teilströmung soll das Durchströmen des Trennspace mit heisser Verdichtergas vom Austritt des Verdichterrades verhindern.

[0004] Trotz spezieller, den Radialverdichter verteuernder Zusatzbauteile kann die Kühlwirkung einer solchen Lösung nicht als optimal bezeichnet werden. Vielmehr kommt es bei der Zuführung des kalten Gases zunächst zu einer Durchmischung der radial nach aussen gerichteten Teilströmung mit der sich an der Rückwand des Verdichterrades ausbildenden Grenzschicht. Zudem muss diese Teilströmung gegen zumindest ein Dichtelement der berührungsfreien Dichtung arbeiten, was neben der schlechteren Kühlwirkung auch eine höhere Reibung an der Rückwand und somit höhere mechanische Verluste zur Folge hat.

Darstellung der Erfindung

[0005] Die Erfindung versucht alle diese Nachteile zu vermeiden. Ihr liegt die Aufgabe zugrunde, einen Radialverdichter mit einer vereinfachten, jedoch in ihrer Wirkung verbesserten Kühlvorrichtung zu schaffen.

[0006] Erfindungsgemäss wird dies dadurch erreicht, dass bei einer Vorrichtung gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1, die Zuführeinrichtung für das gasförmige Kühlmedium stromauf des sich vorwiegend radial erstreckenden Spaltbereiches des Trennspace in den letzteren mündet.

[0007] Bei dieser Lösung kann auf einen zusätzlichen Ringraum oder zusätzliche Einspeiseräume im sich vorwiegend radial erstreckenden Spaltbereich des Trennspace verzichtet werden. Dies vereinfacht den Aufbau des Radialverdichters deutlich. Zudem kann das verwendete Kühlmedium die ansonsten in den sich vorwiegend radial erstreckenden Spaltbereich des Trennspace eindringende heisse Leckageluft ersetzen. Dadurch wird die sich an der Rückwand des Verdichterrades ausbildende Strömungsgrenzschicht von Anfang an vor allem durch das zugeführte Kühlmedium gebildet. Insbesondere deshalb kann in diesem besonders gefährdeten Bereich des Radialverdichters eine verbesserte Kühlwirkung gewährleistet werden.

[0008] Es ist besonders zweckmässig, wenn der Versorgungskanal der Zuführeinrichtung und der Eintrittsbereich des sich vorwiegend radial erstreckenden Spaltbereiches des Trennspace radial fluchtend angeordnet sind. Auf diese Weise können sowohl Druckverluste des einströmenden Kühlmediums als auch dessen Erwärmung infolge der Dissipation vermieden werden. Dies führt wiederum zu einer verbesserten Kühlwirkung. Zudem sperrt das Kühlmedium das Eindringen der heissen Leckageluft in den sich vorwiegend radial erstreckenden Spaltbereich teilweise oder sogar vollständig ab.

[0009] Ferner ist es vorteilhaft, wenn im Versorgungskanal mehrere in Drehrichtung des Verdichterrades ausgerichtete Zuführkanäle für das Kühlmedium angeordnet sind. Dazu weist der Versorgungskanal mehrere von Ausnehmungen unterbrochene Führungsstege auf, wobei die Ausnehmungen gleichzeitig die Zuführkanäle für das Kühlmedium bilden. Damit kann, bei Verwendung relativ einfacher Bauteile, eine Einblasung des Kühlmediums in Drehrichtung des Verdichterrades erfolgen, was die Reibleistung und daher die Erwärmung des Verdichterrades weiter verringert.

[0010] Schliesslich wird mit Vorteil stromauf des Eintrittsbereiches des sich vorwiegend radial erstreckenden Spaltbereiches ein Dichtelement im Trennspace angeordnet. Dadurch ist es möglich, den Druck in der vom Verdichterrad zuströmenden Leakageströmung soweit herabzusetzen, dass das Kühlmedium auch mit einem kleineren als dem am Verdichterradaustritt herrschenden Druck zugeführt werden kann.

[0011] Besonders vorteilhaft erweist sich eine Kombi-

nation der bereits oben genannten Massnahmen mit einer stromab des Eintrittsbereiches im sich vorwiegend radial erstreckenden Spaltbereich des Trennspaltes angeordneten, berührungsfreien Dichtung. Dabei gelangt das von radial aussen zuströmende Kühlmedium in die einzelnen Dichtelemente der Dichtung und bewirkt dort eine Filmkühlung der Rückwand des Verdichterrades. Im Gegensatz zum Stand der Technik strömt das Kühlmedium nicht radial nach aussen sondern nach innen, so dass es nicht zu einer Durchmischung der sich an der Rückwand des Verdichterrades ausbildenden Strömungsgrenzschicht und ebenfalls nicht zu einer Erhöhung der Reibung an der Rückwand kommt. Infolgedessen kann die Kühleffektivität gesteigert und die Standzeit des Verdichterrades weiter verbessert werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0012] In der Zeichnung sind mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand des Radialverdichters eines Abgasturboladers dargestellt.

[0013] Es zeigen:

- Fig. 1 einen Teillängsschnitt durch den Radialverdichter, mit der erfindungsgemässen Zuführeinrichtung;
- Fig. 2 einen Ausschnitt aus Fig. 1, im Bereich der Diffusorplatte, gemäss einem zweiten Ausführungsbeispiel;
- Fig. 3 einen Teilquerschnitt durch den Zuführkanal der Zuführeinrichtung, entlang der Linie III-III in Fig. 2;
- Fig. 4 einen vergrösserten Ausschnitt aus Fig. 1, im Eintrittsbereich des sich vorwiegend radial erstreckenden Spaltbereiches des Trennspaltes, jedoch in einem dritten Ausführungsbeispiel.

[0014] Es sind nur die für das Verständnis der Erfindung wesentlichen Elemente gezeigt. Nicht dargestellt sind beispielsweise die Lagerpartie und die Turbinenseite des Abgasturboladers. Die Strömungsrichtung der Arbeitsmittel ist mit Pfeilen bezeichnet.

Weg zur Ausführung der Erfindung

[0015] Der in Figur 1 nur teilweise gezeigte Abgasturbolader besteht aus einem Radialverdichter 1 und einer nicht dargestellten Abgasturbine, welche über eine in einem Lagergehäuse 2 abgestützte Welle 3 miteinander verbunden sind. Der Radialverdichter 1 weist eine in der Welle 3 liegende Maschinenachse 4 auf. Er ist mit einem Verdichtergehäuse 5 ausgestattet, in dem ein Verdichterrad 6 drehbar mit der Welle 3 verbunden ist. Das Verdichterrad 6 besitzt eine mit einer Vielzahl von Laufschaufeln 7 besetzte Nabe 8. Zwischen der Nabe 8 und dem Verdichtergehäuse 5 ist ein Strömungskanal 9

ausgebildet. Stromab der Laufschaufeln 7 schliesst an den Strömungskanal 9 ein radial angeordneter, beschaufelter Diffusor 10 an, welcher seinerseits in eine Spirale 11 des Radialverdichters 1 mündet. Das Verdichtergehäuse 5 besteht hauptsächlich aus einem Lufteintrittsgehäuse 12, einem Luftaustrittsgehäuse 13, einer Diffusorplatte 14 und einer Zwischenwand 15 zum Lagergehäuse 2.

[0016] Die Nabe 8 weist turbinenseitig eine Rückwand 16 sowie eine Befestigungsmuffe 17 für die Welle 3 auf, wobei letztere und die Befestigungsmuffe 17 miteinander verbunden sind. Die Befestigungsmuffe 17 wird von der Zwischenwand 15 des Verdichtergehäuses 5 aufgenommen. Natürlich kann auch eine andere geeignete Verdichterrad-Wellen-Verbindung gewählt werden. Ebenso ist auch der Einsatz eines unbeschaufelten Diffusors möglich.

[0017] Zwischen dem rotierenden Verdichterrad 6 und der feststehenden Zwischenwand 15 des Verdichtergehäuses 5 ist ein aus verschiedenen Spaltbereichen bestehender Trennspalt 18 ausgebildet. Ein erster Spaltbereich 19 verläuft parallel zur Maschinenachse 4 und ist sowohl mit dem Austritt des Verdichterrades 6 als auch mit einem sich im Bereich der Rückwand 16 des Verdichterrades 6 vorwiegend radial erstreckenden, zweiten Spaltbereich 20 verbunden. Letzterer geht in einen zwischen der Befestigungsmuffe 17 und der Zwischenwand 15 ausgebildeten und ebenfalls parallel zur Maschinenachse 4 verlaufenden, dritten Spaltbereich 21 über. Bestandteil des sich vorwiegend radial erstreckenden, zweiten Spaltbereiches 20 sind ein sich an den ersten Spaltbereich 19 anschliessender Eintrittsbereich 22, eine als Labyrinthdichtung ausgebildete berührungsfreie Dichtung 23 und ein mit dem dritten Spaltbereich 21 verbundener Zwischenraum 24. Letzterer kommuniziert seinerseits mit einer nicht dargestellten Abfuhrleitung.

[0018] Stromauf des zweiten Spaltbereiches 20 mündet eine aus einem Versorgungskanal 25 und einer Zufuhrleitung 26 bestehende Zuführeinrichtung 27 in den Trennspalt 18. Dazu ist die Diffusorplatte 14 in ihrem mittleren Bereich mit einer Öffnung 28 zur Aufnahme der Zufuhrleitung 26 versehen und weist an ihrem radial inneren Ende einen als Versorgungskanal 25 ausgebildeten Schlitz auf. Der Versorgungskanal 25 ist mit dem Eintrittsbereich 22 des zweiten Spaltbereiches 20 des Trennspaltes 18 radial fluchtend angeordnet.

[0019] Beim Betrieb des Abgasturboladers saugt das Verdichterrad 6 als Arbeitsmedium 29 Umgebungsluft an, die über den Strömungskanal 9 sowie den Diffusor 10 in die Spirale 11 gelangt, dort verdichtet und schliesslich zur Aufladung einer nicht dargestellten, mit dem Abgasturbolader verbundenen Brennkraftmaschine eingesetzt wird. Auf ihrem Weg vom Strömungskanal 9 zum Diffusor 10 beaufschlagt die im Radialverdichter 1 erhitzte Umgebungsluft 29 als Leakageströmung 30 auch den ersten Spaltbereich 19 und damit den Trenn-

spalt 18. Gleichzeitig wird jedoch über die Zuführeinrichtung 27 ein gasförmiges Kühlmedium 31 in den zweiten Spaltbereich 20 des Trennspaltes 18 eingeführt. Beispielsweise kann dies Luft vom nicht dargestellten Auslass des Ladeluftkühlers der Brennkraftmaschine sein. Natürlich ist sowohl der Einsatz anderer Kühlmedien als auch eine externe Zuführung des Kühlmediums möglich.

[0020] Das Kühlmedium 31 ersetzt die heisse Leckageströmung 30, so dass die sich an der Rückwand 16 des Verdichterrades 6 ausbildende Grenzschicht bereits von Beginn an vor allem durch das zugeführte Kühlmedium 31 gebildet wird. Da das Kühlmedium 31 zudem lediglich nach radial innen strömt, ist es einerseits möglich, eine deutlich verbesserte Kühlwirkung zu erzielen und andererseits auch die Reibungsverluste zu verringern. Schliesslich wird das Kühlmedium 31, gemeinsam mit der Leckageströmung 30 des Arbeitsmediums 29, über den Zwischenraum 24 und über eine in der Zwischenwand 15 des Verdichtergehäuses 5 angreifende, nicht weiter dargestellte Abführeinrichtung 32, aus dem Trennspalt 18 geleitet.

[0021] In einem zweiten Ausführungsbeispiel ist die Diffusorplatte 14 im Bereich des Versorgungskanals 25 mit einem die Zuführleitung 26 aufnehmenden Zwischenring 33 versehen (Fig. 2). Der Zwischenring 33 weist mehrere über den Umfang verteilte Führungsstege 34 auf, welche von als Zuführkanäle 35 ausgebildeten Ausnehmungen unterbrochen werden (Fig. 3). Dabei sind die Führungsstege 34 so ausgebildet, dass die Zuführkanäle 35 eine Ausrichtung in Drehrichtung des Verdichterrades 6 erfahren. Dadurch kommt es zu einer sogenannten Mitdrall-Einblasung des Kühlmediums 31, was die Reibleistung und damit die Erwärmung des Verdichterrades 6 deutlich verringert. Natürlich kann diese Funktion auch realisiert werden, indem die Diffusorplatte 14 im Bereich des Versorgungskanals 25 entsprechend profiliert ist (nicht dargestellt).

[0022] Bei einem dritten Ausführungsbeispiel ist stromauf des Eintrittsbereiches 22 des zweiten Spaltbereiches 20 ein Dichtelement 36 im Trennspalt 18 angeordnet (Fig. 4). Mit Hilfe dieses Dichtelementes 36 ist es möglich, den Druck der verbleibenden Leckageströmung 30 so weit herabzusetzen, dass der Druck des einströmenden Kühlmediums 31 vorteilhaft sogar unter dem am Austritt des Verdichterrades 6 herrschenden Druck des Arbeitsmediums 29 liegen kann. Auf diese Weise kann auch mit relativ geringen Mengen des Kühlmediums 31 eine effektive Kühlung des Verdichterrades 6 gewährleistet werden.

Bezugszeichenliste

[0023]

- 1 Radialverdichter
- 2 Lagergehäuse
- 3 Welle

- 4 Maschinenachse
- 5 Verdichtergehäuse
- 6 Verdichterrad
- 7 Laufschaufel
- 8 Nabe
- 9 Strömungskanal
- 10 Diffusor
- 11 Spirale
- 12 Lufteintrittgehäuse
- 13 Luftaustrittgehäuse
- 14 Diffusorplatte
- 15 Zwischenwand
- 16 Rückwand
- 17 Befestigungsmuffe
- 18 Trennspalt
- 19 Spaltbereich, erster
- 20 Spaltbereich, zweiter
- 21 Spaltbereich, dritter
- 22 Eintrittsbereich
- 23 Dichtung, Labyrinthdichtung
- 24 Zwischenraum
- 25 Versorgungskanal
- 26 Zuführleitung
- 27 Zuführeinrichtung
- 28 Öffnung
- 29 Arbeitsmedium
- 30 Leckageströmung
- 31 Kühlmedium
- 32 Abführeinrichtung
- 33 Zwischenring
- 34 Führungssteg
- 35 Zuführkanal
- 36 Dichtelement

Patentansprüche

1. Radialverdichter mit einem auf einer Welle (3) angeordneten, eine sich vorwiegend radial erstreckende Rückwand (16) aufweisenden Verdichterrad (6), mit einem das Verdichterrad (6) umschliessenden Verdichtergehäuse (5), mit einem zwischen dem Verdichterrad (6) und dem Verdichtergehäuse (5) ausgebildeten Strömungskanal (9) für ein Arbeitsmedium (29) des Radialverdichters (1) sowie einem mit dem Strömungskanal (9) verbundenen Trennspalt (18) von Verdichterrad (6) und Verdichtergehäuse (5), mit einer im Verdichtergehäuse (5) angeordneten Zuführeinrichtung (27) für ein gasförmiges Kühlmedium (31) sowie mit einer entsprechenden Abführeinrichtung (32), wobei die Zuführeinrichtung (27) in den Trennspalt (18) mündet und der Trennspalt (18) im Bereich der Rückwand (16) des Verdichterrades (6) einen sich vorwiegend radial erstreckenden Spaltbereich (20) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuführeinrichtung (27) stromauf des sich vorwiegend radial erstreckenden Spaltbereiches (20) des Trennspaltes (18) in den letzteren mündet.

2. Radialverdichter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuführeinrichtung (27) einen Versorgungskanal (25) und der sich vorwiegend radial erstreckende Spaltbereich (20) des Trennspaltes (18) einen Eintrittsbereich (22) aufweisen, wobei der Versorgungskanal (25) und der Eintrittsbereich (22) radial fluchtend angeordnet sind. 5
3. Radialverdichter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass im Versorgungskanal (25) mehrere in Drehrichtung des Verdichterrades (6) ausgerichtete Zuführkanäle (35) angeordnet sind. 10
4. Radialverdichter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass im Versorgungskanal (25) mehrere von Ausnehmungen unterbrochene Führungsstege (34) angeordnet sind und die Ausnehmungen die Zuführkanäle (35) bilden. 15
5. Radialverdichter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass stromauf des Eintrittsbereiches (22) des sich vorwiegend radial erstreckenden Spaltbereiches (20) ein Dichtelement (36) im Trennspalt (18) angeordnet ist. 20 25
6. Radialverdichter nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass stromab des Eintrittsbereiches (22) eine berührungsfreie Dichtung (23) im sich vorwiegend radial erstreckenden Spaltbereich (20) des Trennspaltes (18) angeordnet ist. 30

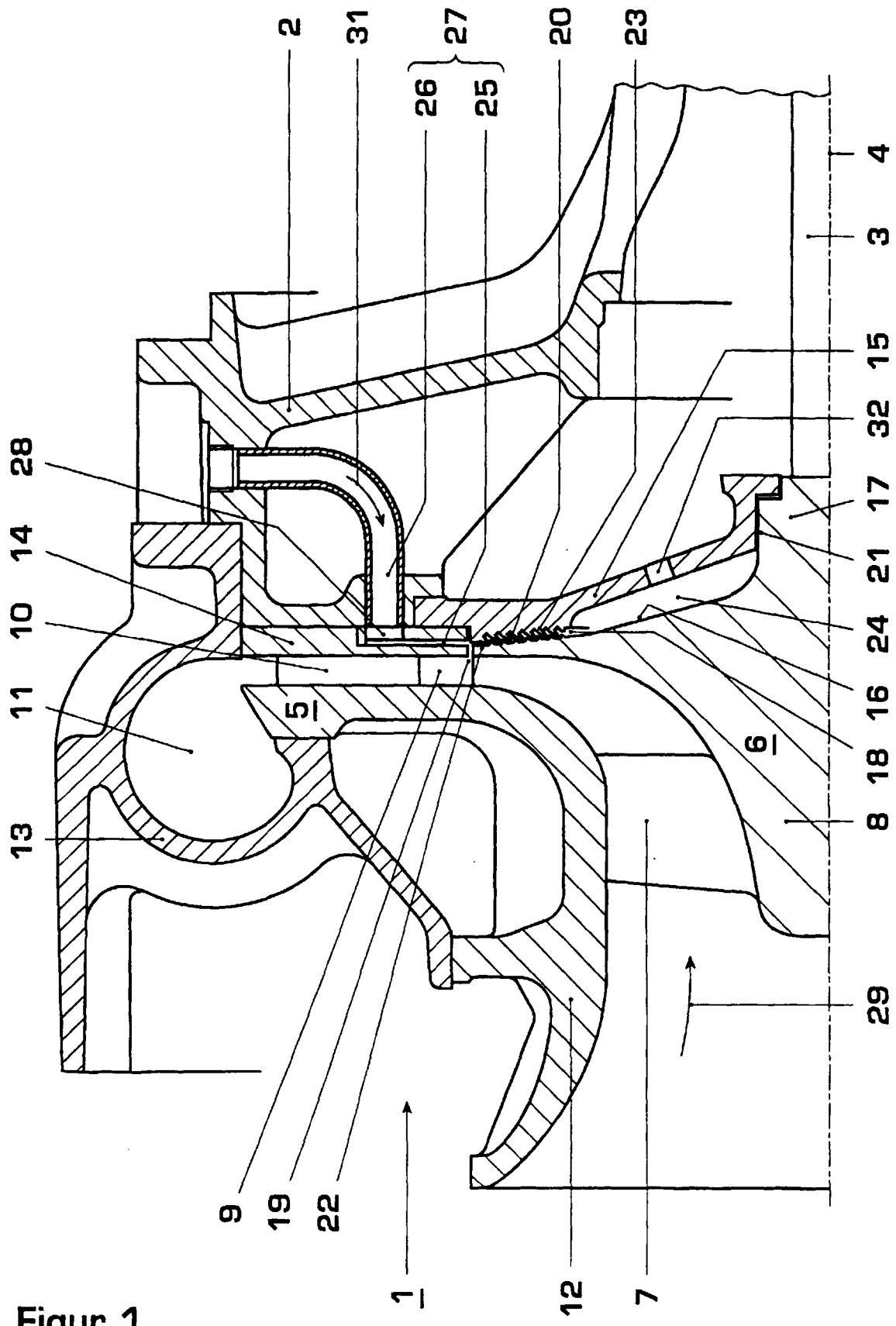
35

40

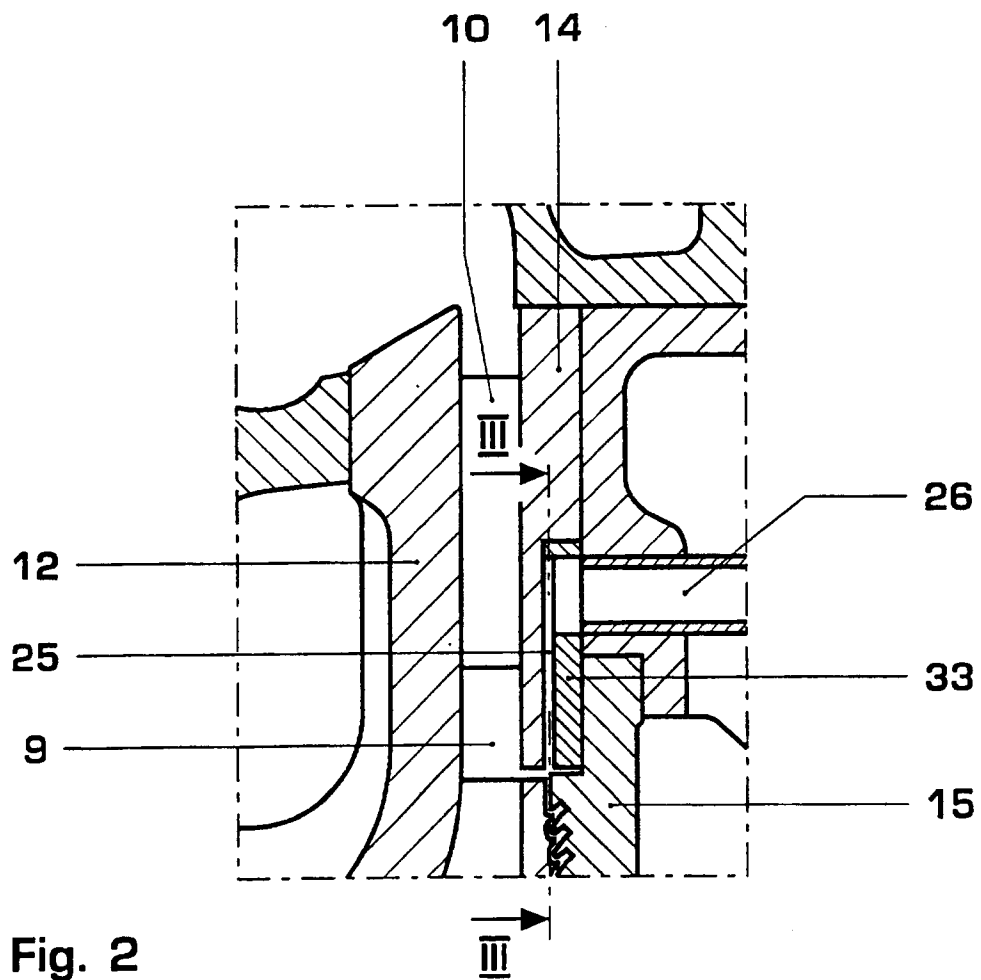
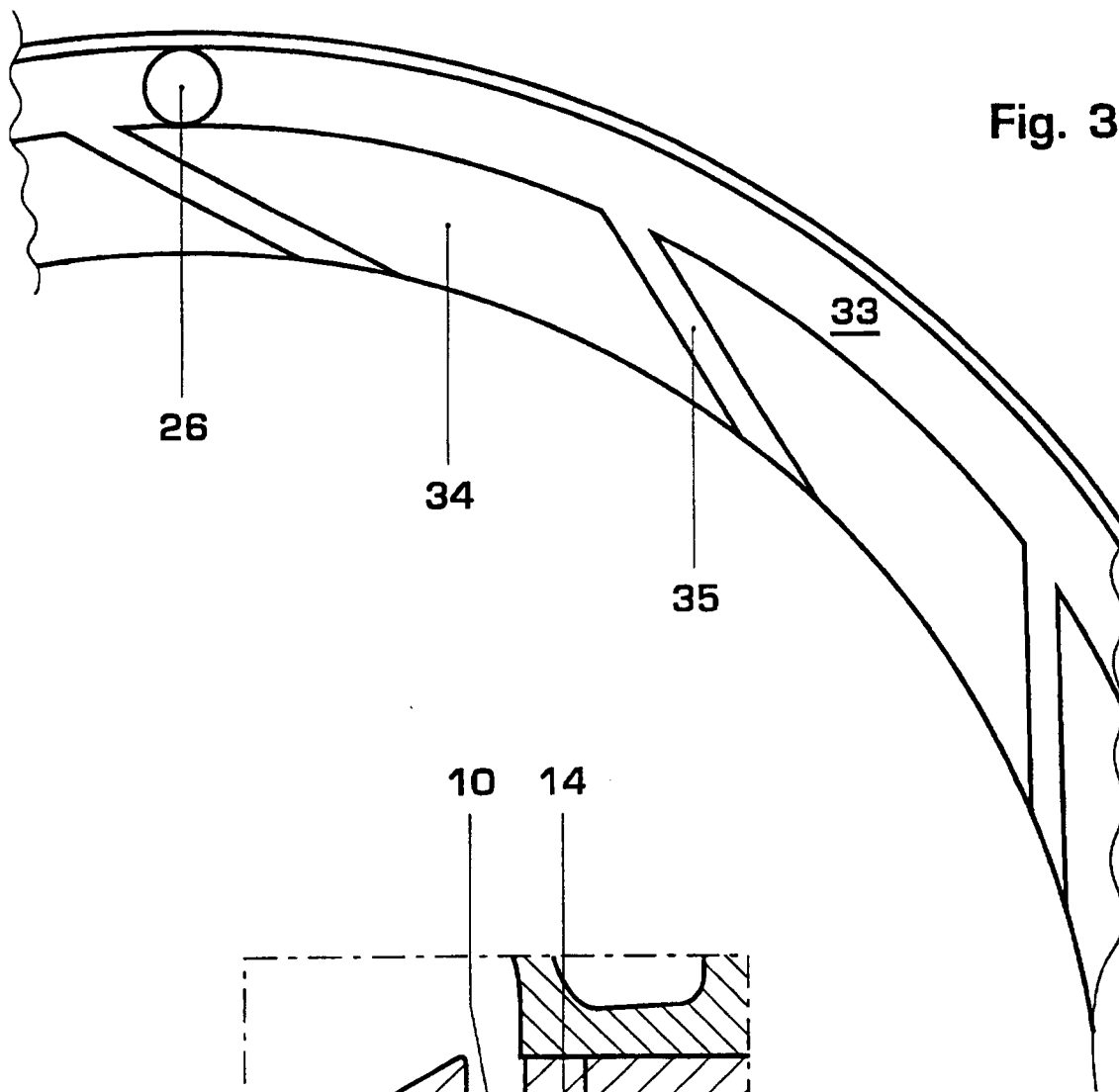
45

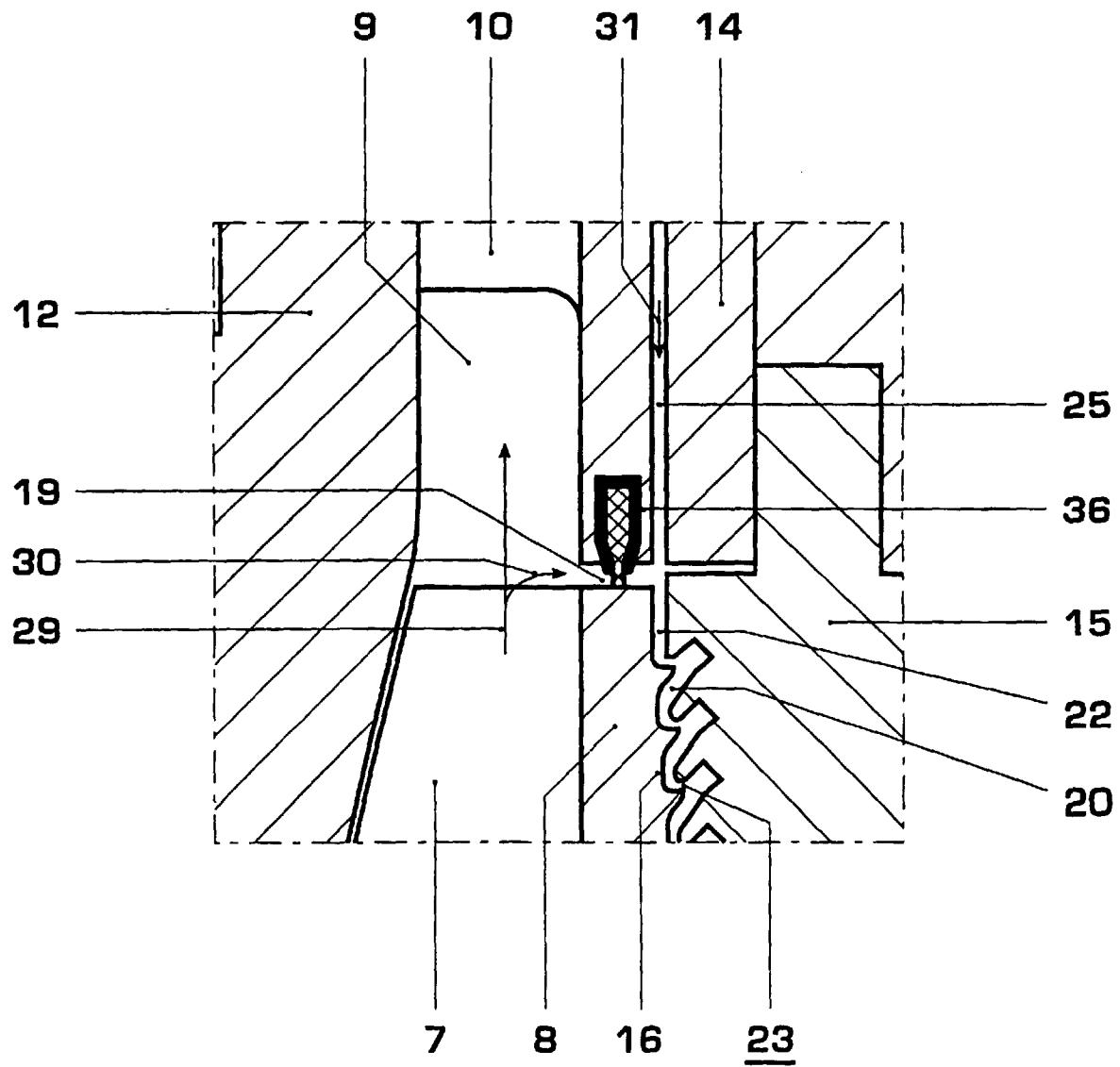
50

55



Figur 1





Figur 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 98 81 0487

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	NL 73 442 C (GARRETT) * Spalte 3, Zeile 26 - Spalte 4, Zeile 11; Abbildung 1 *	1,2	F04D29/58 F04D29/16
A	DE 249 336 C (GUTEHOFFNUNGSHÜTTE) * das ganze Dokument *	1,6	
A	DE 357 860 C (BROWN, BOVERI & CIE.) * das ganze Dokument *	1,5	
A	DE 41 25 763 A (MAN B&W DIESEL) 4. Februar 1993 * Ansprüche 1-3; Abbildungen 1,2 *	1,3,6	
A	US 3 966 351 A (SPROULE) 29. Juni 1976 * Spalte 4, Zeile 16 - Zeile 64; Abbildungen 1,2 *	1,5	
A,D	EP 0 518 027 A (MITSUBISHI) 16. Dezember 1992		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F04D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
DEN HAAG		12. November 1998	
		Prüfer	
		Teerling, J	
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 98 81 0487

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-11-1998

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
NL 73442	C		KEINE		
DE 249336	C		KEINE		
DE 357860	C		KEINE		
DE 4125763	A	04-02-1993	CH	687157 A	30-09-1996
			JP	5195999 A	06-08-1993
US 3966351	A	29-06-1976	KEINE		
EP 518027	A	16-12-1992	JP	4365997 A	17-12-1992
			DE	69203293 D	10-08-1995
			DE	69203293 T	25-01-1996
			FI	921758 A	15-12-1992
			KR	9506873 B	23-06-1995
			US	5251576 A	12-10-1993

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82