



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

O 119 323
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 83113132.1

(51) Int. Cl.³: **F 02 C 6/12, F 01 D 9/02,**
F 01 D 17/14, F 02 B 37/12

(22) Anmelddetag: 27.12.83

(30) Priorität: 24.01.83 DE 3302186

(71) Anmelder: Klöckner-Humboldt-Deutz
Aktiengesellschaft,
Deutz-Mühlenstrasse 111 Postfach 80 05 09,
D-5000 Köln 80 (DE)

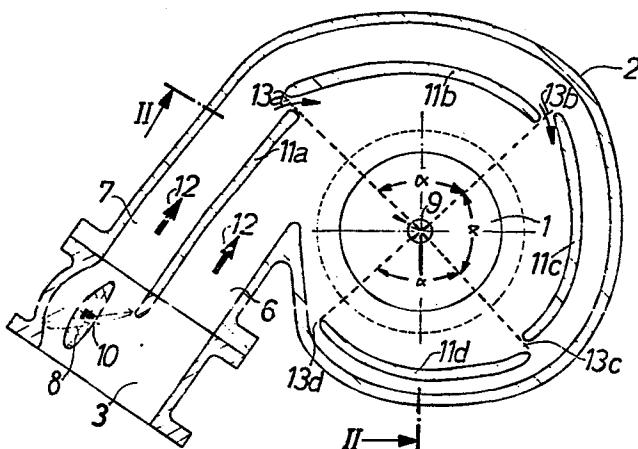
(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: 26.09.84
Patentblatt 84/39

(72) Erfinder: Schneider, Wilfried, Ing. (grad.),
Ruppertshainer Strasse 8, D-6246 Glashütten 2 (DE)

(84) Benannte Vertragsstaaten: AT DE FR GB IT SE

(54) Abgasturbolader für Brennkraftmaschinen.

(57) Es wird ein Abgasturbolader für Brennkraftmaschinen vorgeschlagen, der mit einem Turbinengehäuse (2) versehen ist, das einlaßseitig eine radial innenliegende und zumindest eine radial äußere Spirale (6, 7) aufweist, wobei die Spiralen (6, 7) eine gemeinsame Trennwand (11) bilden und der Abgaseinlaßquerschnitt (3) des Turbinengehäuses (2) mittels eines Steuerorgans (8) zwecks Angleichung der Abgasturboladercharakteristik an verschiedene Betriebsbereiche der Brennkraftmaschine veränderbar ist und wobei die Spiralen (6, 7) durch in der Trennwand (11) vorgesehene, in Strömungsrichtung (12) des Abgases hintereinander mit gleichem Abstand angeordnete Öffnungsquerschnitte (13a-13d) in Strömungsverbindung stehen und die Spiralen (6, 7) sich im wesentlichen über den gesamten Umfangsbereich des Turbinenlaufrades (1) erstrecken.



EP O 119 323 A1

0119323

- - / -

5000 Köln 80, den 15. Dez. 1983
D 83/5 AE-ZPB P/B

Abgasturbolader
für Brennkraftmaschinen

Die Erfindung bezieht sich auf einen Abgasturbolader für Brennkraftmaschinen mit einem ein Turbinenlaufrad umgebenden Turbinengehäuse, das mit einem Einlaß und einem Auslaß für die Abgase der Brennkraftmaschine versehen ist und

05 einlaßseitig im wesentlichen konzentrisch zum Turbinenlaufrad angeordnet eine radial innenliegende Spirale und zumindest eine radial äußere Spirale aufweist, wobei die radial innenliegende und die radial äußere Spirale eine gemeinsame Trennwand bilden und der Abgaseinlaßquerschnitt des Turbinengehäuses mittels eines Steuerorgans veränderbar ist.

Abgasturbolader dieser Bauart können während des Betriebes durch eine mittels des Steuerorgans bewirkte Veränderung

15 des Abgaseinlaßquerschnittes und somit durch eine Beeinflussung der Abgasgeschwindigkeit im Turbinengehäuse an unterschiedliche Betriebsbereiche der Brennkraftmaschine, beispielsweise Teillast- oder Vollastbetrieb, angepaßt werden. Hierbei wird das Steuerorgan bevorzugt in Abhängigkeit des Ladedruckes oder der Drehzahl der Brennkraftmaschine über geeignete Stellglieder betätigt.

Es ist aus der DE-OS 31 05 179 ein Abgasturbolader für Brennkraftmaschinen der gattungsgemäßen Bauart bekannt, bei dem insgesamt drei radial außerhalb der innenliegenden Spirale angeordnete Spiralen vorgesehen sind, die jeweils

05 durch getrennte Steuerorgane einzeln freigebbar bzw. absperrbar sind und jeweils unterschiedliche Umfangsbereiche des Turbinenlaufrades beaufschlagen. Als besonders nachteilig ist neben dem erheblichen Bauaufwand bei diesem Abgasturbolader die bei unterschiedlichen Drehzahlen der

10 Brennkraftmaschine bzw. bei unterschiedlichem Ladedruck jeweils stattfindende verlustintensive Teilbeaufschlagung des Turbinenrades anzusehen. Weiterhin ist der aufzubringende Regelaufwand für die drei getrennten Steuerorgane zur Angleichung der Abgasturboladercharakteristik an die

15 jeweiligen Betriebsbereiche der Brennkraftmaschine erheblich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Abgasturbolader für Brennkraftmaschinen der eingangs genannten Bauart dahingehend zu verbessern, daß mit baulich einfachen Mitteln unter einer weitgehenden Vermeidung der verlustintensiven Teilbeaufschlagung des Turbinenlaufrades während des Betriebes eine wirksame Angleichung des Abgas-turboladers an unterschiedliche Betriebsbereiche der

25 Brennkraftmaschine möglich ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die innenliegende und die äußere Spirale durch in der Trennwand vorgesehene, in Strömungsrichtung des Abgases hintereinander angeordnete Öffnungsquerschnitte in Strömungsverbindung stehen und sich im wesentlichen über den gesamten Umfangsbereich des Turbinenlaufrades erstrecken. Durch die erfindungsgemäße Gestaltung des Abgasturboladers ist es in vorteilhafter Weise möglich, unabhängig von der Stellung

- des Steuerorgans und somit unabhängig vom Betriebsbereich der Brennkraftmaschine jeweils den gesamten Umfangsbereich des Turbinenrades gleichmäßig zu beaufschlagen, wobei selbst bei maximal freigegebenem Abgasquerschnitt das
- 05 durch die radial äußere Spirale strömende Abgas dem gesamten Umfangsbereich des Turbinenrades zugeordnet ist, da einerseits jeweils ein Teilmengenstrom durch die Öffnungsquerschnitte austritt und das Turbinenrad direkt beaufschlagt und andererseits der jeweils austretende Teilmengenstrom der äußeren Spirale auch die Strömung der radial innenliegenden Spirale im Sinne einer Veränderung des Anströmwinkels am Turbinenlaufrad beeinflußt. Hiermit ist mit baulich einfachen Mitteln und mit einem minimierten Regelaufwand über den gesamten Betriebsbereich der Brennkraftmaschine eine hinsichtlich des Gesamtwirkungsgrades optimierte Angleichung der Abgasturboladercharakteristik an unterschiedliche Betriebsbereiche der Brennkraftmaschine möglich.
- 10
- 15
- 20 Bevorzugt sind die Öffnungsquerschnitte hierbei in Strömungsrichtung des Abgases mit einem auf die Turbinenlaufradachse bezogenen gleichen Winkelabstand voneinander vorgesehen.
- 25 Um insbesondere die Strömungsgeschwindigkeit des Abgases in der äußeren Spirale trotz der jeweils durch die Öffnungsquerschnitte abgezweigten Teilmengenströme konstant zu halten, sieht eine Weiterbildung der Erfindung vor, daß der Strömungsquerschnitt der radial äußeren Spirale in
- 30 Strömungsrichtung des Abgases abnimmt.

Die Gestaltung der Trennwand kann erfindungsgemäß nach strömungstechnischen und vorteilhaften fertigungstechnischen Gesichtspunkten erfolgen. So ist es beispielsweise

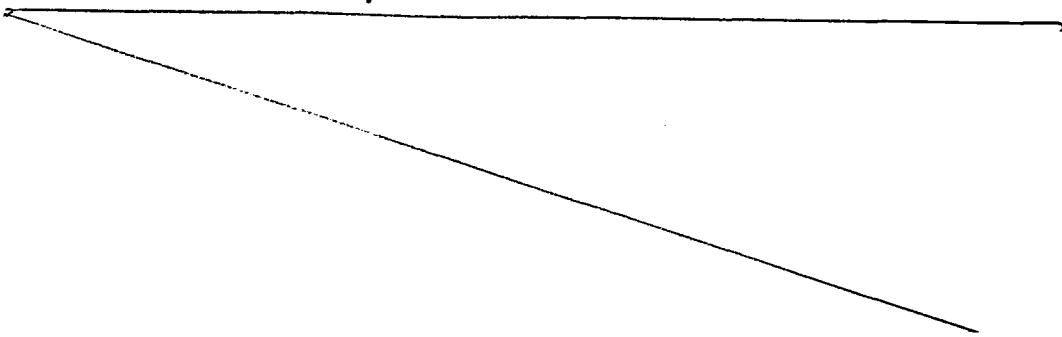
erfindungsgemäß möglich, daß die Trennwand aus mehreren Einzelwandsegmenten besteht, die in Strömungsrichtung des Abgases unter Bildung der Öffnungsquerschnitte radial versetzt angeordnet sind, und wobei bevorzugt die Einzelwand-
05 segmente derart angeordnet sind, daß zwischen zwei hintereinander angeordneten Öffnungsquerschnitten jeweils ein konstanter Strömungsquerschnitt vorhanden ist. Hierbei nimmt der Strömungsquerschnitt der radial äußeren Spirale in Stufen ab, wobei die jeweiligen Stufenquerschnitte bevorzugt an die jeweils abgezweigten Teilmengenströmen im
10 Sinne einer weitgehend gleichbleibenden Strömungsgeschwindigkeit angepaßt sind.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen
15 der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird auf die Zeichnungen verwiesen, in denen jeweils Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt sind. Es zeigen:
20

Fig. 1 einen Querschnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäß gestalteten Abgasturboladers;
Fig. 2 einen Teilschnitt nach der Schnittlinie II-II in Fig. 1 des erfindungsgemäß gestalteten Abgasturboladers;
25 Fig. 3 einen Querschnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäß gestalteten Abgas-turboladers.

In den in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Ausführungsbeispielen des erfindungsgemäßen Abgasturboladers, wobei grundsätzlich gleichwirkende Teile mit gleichen Bezugsziffern versehen sind, ist mit 1 das Turbinenlaufrad und mit



2 das Turbinengehäuse bezeichnet, das mit einem Einlaß 3 und einem Auslaß 4 versehen ist, die - nicht näher dargestellt - an die Abgasleitung einer Brennkraftmaschine anschließbar sind. Der Abgasturbolader umfaßt weiterhin

05 einen koaxial zum Turbinenlaufrad 1 angeordneten Verdichter 5, dem jedoch im Hinblick auf die vorliegende Erfindung keine besondere Bedeutung zukommt. Das Turbinengehäuse 2 weist eine zum Turbinenlaufrad 1 radial innenliegende Spirale 6 und eine radial äußere Spirale 7 auf, die sich jeweils an den Einlaß 3 anschließen. Die radial äußere Spirale 7 wird von einem Steuerorgan beherrscht, das in dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 als Klappenflügel 8 und in dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 als Drehschieber 15 ausgebildet ist. Zur Veränderung des Einlaßquerschnittes ist der Klappenflügel 8 nach Fig. 1 um eine zur Turbinenlaufradachse 9 parallele Schwerpunktachse 10 schwenkbar. Die radial innenliegende Spirale 6 und die radial äußere Spirale 7 haben eine gemeinsame Trennwand 11, die aus mehreren Einzelwandsegmenten 11a, 11b, 11c, 11d besteht. Die Einzelwandsegmente 11a bis 11d sind in Strömungsrichtung 12 des Abgases derart gestaltet und angeordnet, daß die radial innenliegende Spirale 6 und die radial äußere Spirale 7 durch Öffnungsquerschnitte 13a, 13b, 13c und 13d, die einen auf die Turbinenlaufradachse 9 bezogenen gleichen Winkelabstand voneinander aufweisen, in Strömungsverbindung stehen. Der Strömungsquerschnitt der radial äußeren Spirale 7 nimmt in Strömungsrichtung 12 des Abgases ab, wobei jeweils zwischen zwei benachbarten Öffnungsquerschnitten der Strömungsquerschnitt der radial äußeren Spirale 7 konstant ist. Die radial innenliegende Spirale 6 und die radial äußere Spirale 7 erstrecken sich im wesentlichen über den gesamten Umfangsbereich des Turbinenlaufrades 1, so daß eine gleichmäßige Beaufschlagung des gesamten Umfangsbereiches des Turbinenlaufrades 1 in allen Betriebsbereichen der Brennkraftmaschine möglich ist.

0119323

15.12.1983

D 83/5

- 6 -

Während des Betriebes des Abgasturboladers bewirken die Öffnungen 13a bis 13d bei geschlossenem Steuerorgan 8, 15 nur eine geringe Störung der durch die radial innenliegende Spirale 6 strömende Abgasmenge, so daß das Turbinen-
05 laufrad 1 gleichmäßig über den Umfang verteilt mit einem im wesentlichen konstanten Anströmwinkel beaufschlagt wird. Eine kontinuierliche Vergrößerung des Einlaßquer-
schnittes 3 und somit eine kontinuierliche Freigabe des Strömungsquerschnittes der radial äußere Spirale 7 zur An-
10 gleichung der Abgasturboladercharakteristik an höhere Drehzahlen der Brennkraftmaschine hat zur Folge, daß durch die Öffnungen 13a bis 13d jeweils ein Teilabgasstrom von der radial äußere Spirale 7 in die radial innenliegende Spirale 6 gelangt, wobei die Strömungsgeschwindigkeit des
15 Abgases in der radial äußere Spirale 7 durch die Querschnittsverengungen jeweils annähernd konstant bleibt, so daß die Strömung in der radial innenliegenden Spirale 6 im Sinne einer Veränderung des Anströmwinkels des Turbinen-
laufrades 1 beeinflußt wird, so daß der jeweilige Teilab-
gasstrom zur gleichmäßigen Beaufschlagung des Turbinen-
laufrades 1 über den gesamten Umfangsbereich in vorteil-
20 hafter Weise beiträgt.

Der Teillängsschnitt nach den Schnittlinien II-II in Fig.
25 1 verdeutlicht den erfindungsgemäß gestalteten Abgasturbo-
lader, wobei es als erfindungsgemäß ebenfalls möglich an-
gedeutet ist, daß die Spiralen 6 und 7 durch eine sich in einer senkrechten Ebene zur Turbinenlaufradachse 9 er-
streckende Wand 14 in jeweils zwei Kanäle unterteilbar
30 sind, was insbesondere bei mehrzyindrigen Hubkolbenbrennkraftmaschinen mit Stoßaufladung von Bedeutung ist.

0119323

- 7 -

15.12.1983
D 83/5

In Fig. 3 ist das Steuerorgan zur Veränderung des Querschnittes des Einlasses 3 als Drehschieber 15 ausgebildet. Ein Drehschieber beinhaltet den Vorteil, daß einerseits die Verstellkräfte des Steuerorgans aufgrund der minimierten Strömungswiderstände gering gehalten werden können und andererseits Einflüsse des Steuerorgans auf die Einlaßströmung, z. B. Verwirbelungen etc., wesentlich verringert sind. Dieses kann bei dem erfindungsgemäß gestalteten Abgasturbolader von vorteilhafter Bedeutung sein.

05 10

- 1 -

5000 Köln 80, den 15. Dez. 1983
D 83/5 AE-ZPB P/B

Patentansprüche

1. Abgasturbolader für Brennkraftmaschinen mit einem ein Turbinenlaufrad (1) umgebendes Turbinengehäuse (2), das mit einem Einlaß (3) und einem Auslaß (4) für die Abgase der Brennkraftmaschine versehen ist und einlaßseitig 05 im wesentlichen konzentrisch zum Turbinenlaufrad (1) angeordnet eine radial innenliegende Spirale (6) und zumindest eine radial äußere Spirale (7) aufweist, wobei die radial innenliegende und die radial äußere Spirale (6, 7) eine gemeinsame Trennwand (11) haben und der Abgaseinlaßquerschnitt des Turbinengehäuses (2) mittels eines Steuerorgans (8, 15) veränderbar ist,
dadurch gekennzeichnet, daß die innenliegende und die äußere Spirale (6, 7) durch in der Trennwand (11) vorgesehene, in Strömungsrichtung (12) des Abgases hintereinander 10 angeordnete Öffnungsquerschnitte (13a, 13b, 13c, 13d) in Strömungsverbindung stehen und sich im wesentlichen über den gesamten Umfangsbereich des Turbinenlaufrades (1) erstrecken.
- 20 2. Abgasturbolader nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungsquerschnitte (13a - 13d) in Strömungsrichtung (12) des Abgases mit einem auf die Turbinenlaufradachse (9) bezogenen gleichen Winkelabstand voneinander in der Trennwand (11) vorgesehen sind.

- 2 -

15.12.1983
D 83/5

3. Abgasturbolader nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Strömungsquerschnitt der radial äußeren Spirale (7) in Strömungsrichtung (12) des Abgases abnimmt.

05

4. Abgasturbolader nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwand (11) aus mehreren Einzelwandsegmenten (11a, 11b, 11c, 11d) besteht, die in Strömungsrichtung (12) des Abgases unter 10 Bildung der Öffnungsquerschnitte (13a - 13d) radial versetzt angeordnet sind.

5. Abgasturbolader nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die radial äußere 15 Spirale (7) jeweils zwischen zwei hintereinander angeordneten Öffnungsquerschnitten (13a - 13d) einen konstanten Strömungsquerschnitt aufweist.

6. Abgasturbolader nach einem der Ansprüche 1 bis 5, 20 dadurch gekennzeichnet, daß als Steuerorgan eine vorzugsweise um eine Schwerpunktsachse (10) drehbare Klappe (8) vorgesehen ist, die die radial äußere Spirale (7) beherrscht.

25 7. Abgasturbolader nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß als Steuerorgan ein Drehschieber (15) vorgesehen ist, der die radial äußere Spirale (7) beherrscht.

30 8. Abgasturbolader nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Spiralen (6, 7) durch zumindest eine sich in einer senkrechten Ebene zur Turbinenlaufradachse (9) erstreckende Wand (14) unterteilbar sind.

Fig. 2

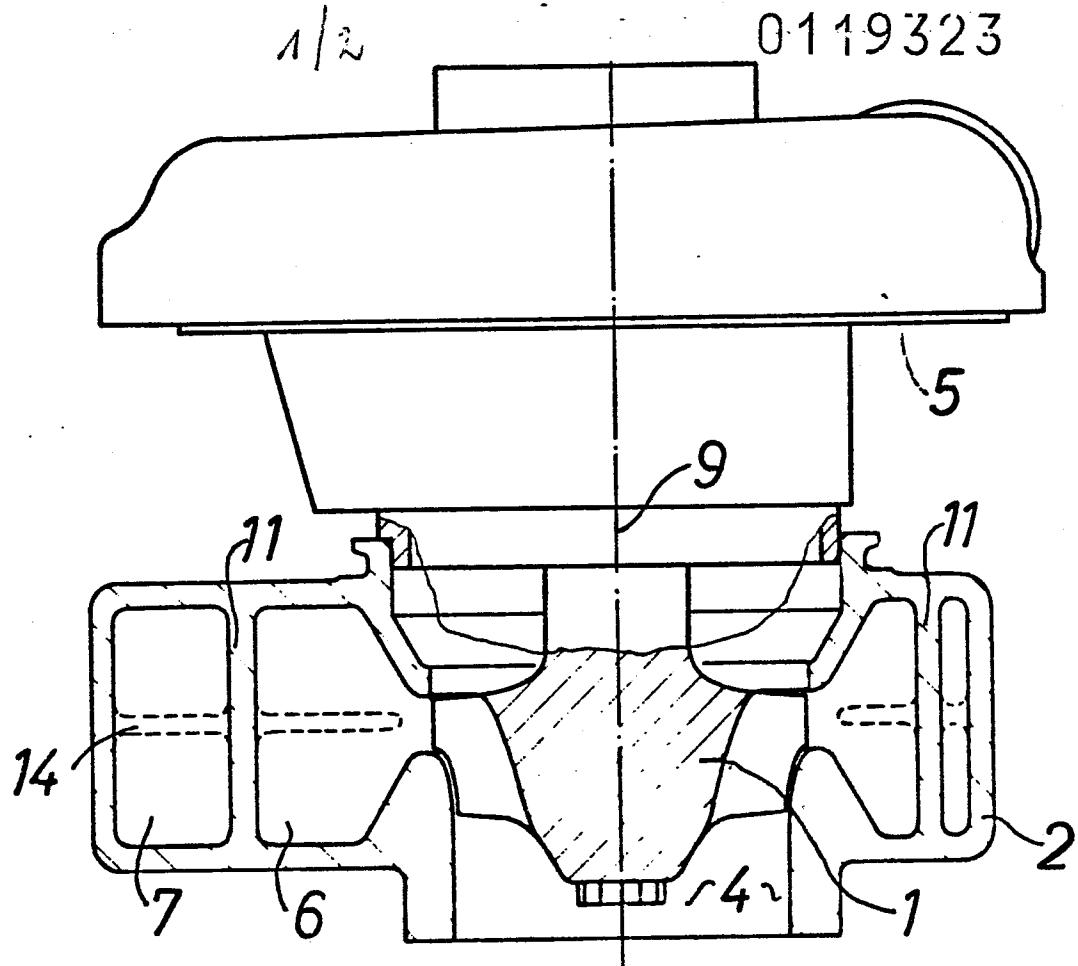
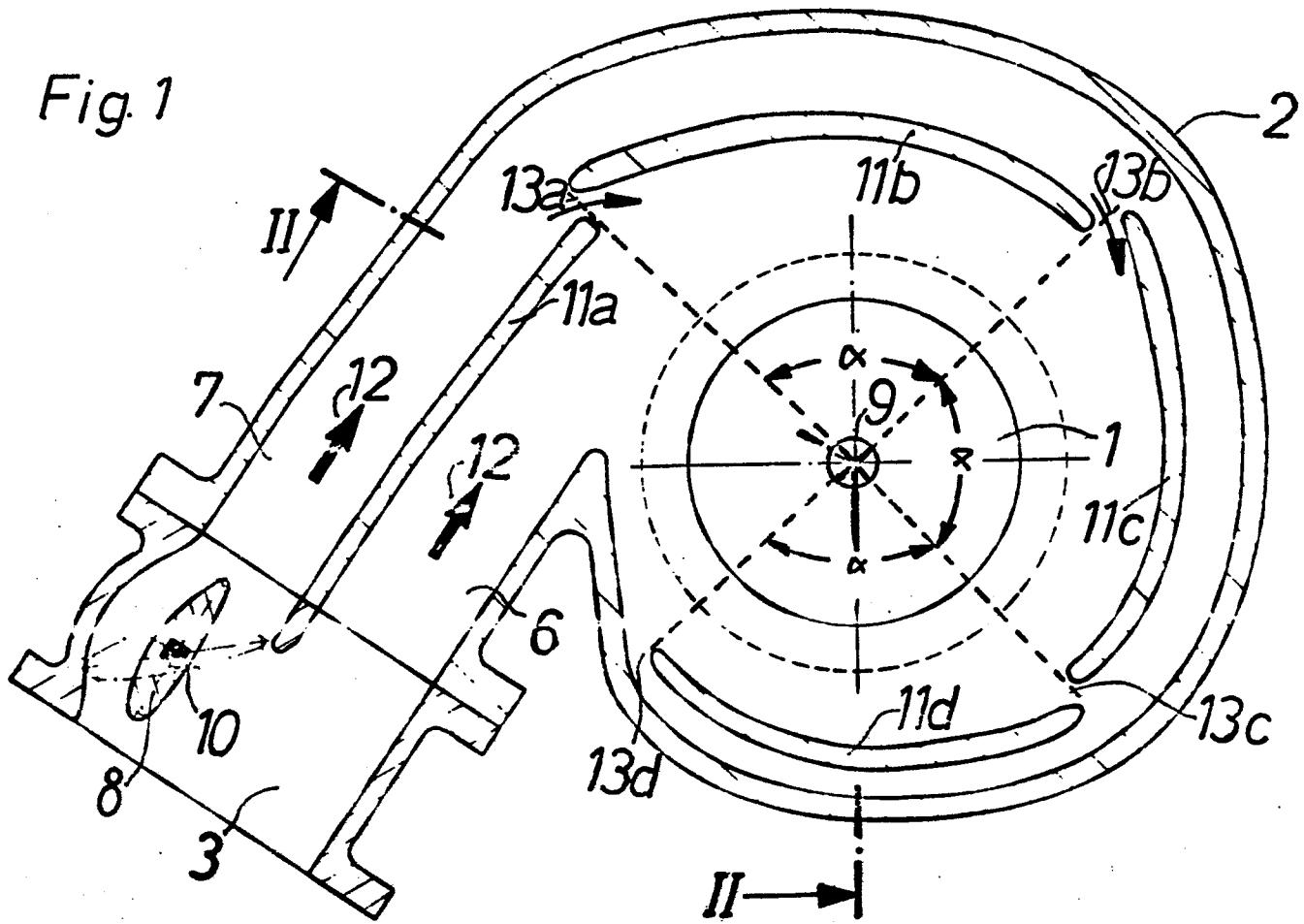


Fig. 1



0119323

2/2

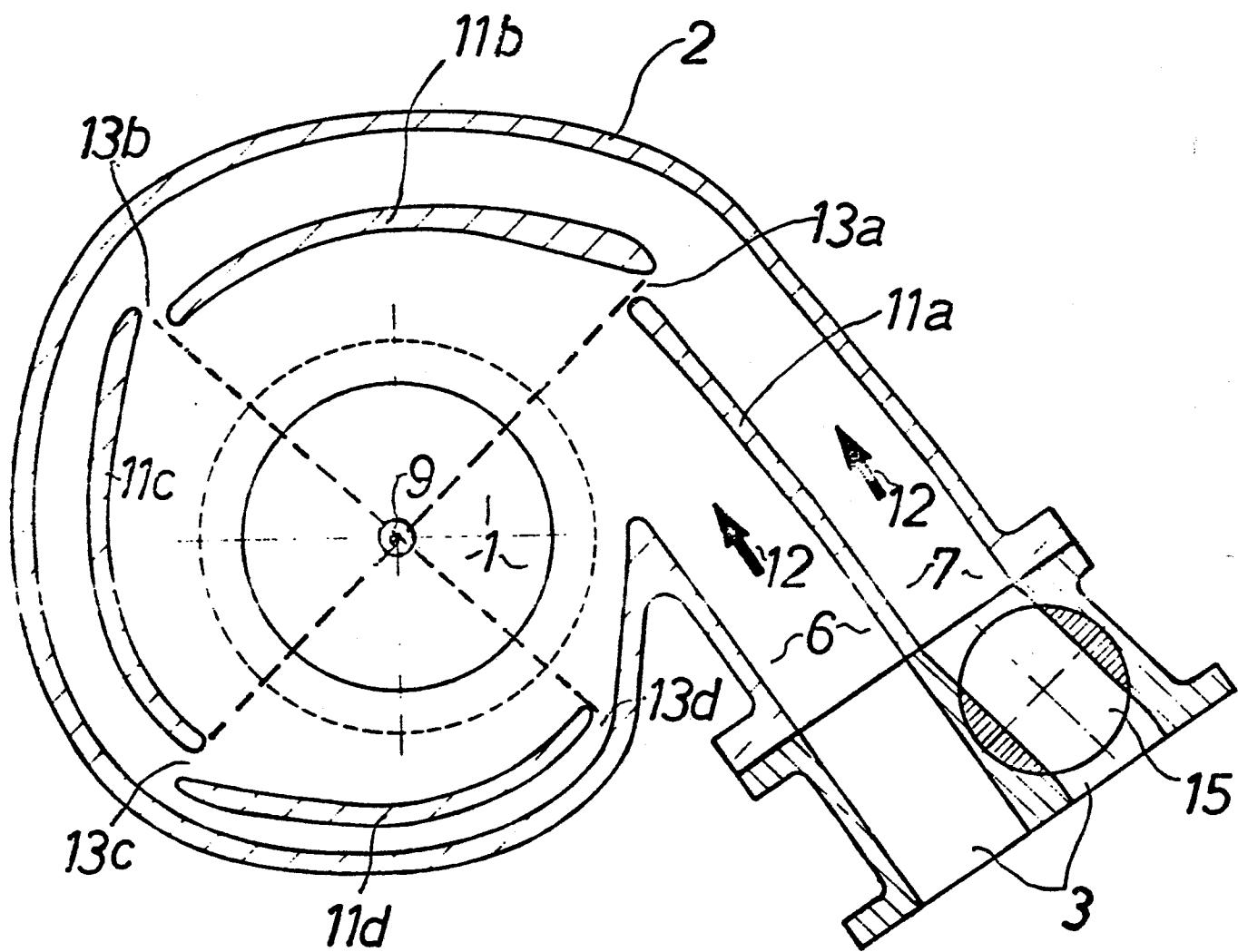


Fig. 3



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
A	FR-A-2 465 069 (ISHIKAWAJIMA-HARIMA) * Seite 9, Zeilen 12-26; Abbildungen 6, 18 *	1,3,6 8	F 02 C 6/12 F 01 D 9/02 F 01 D 17/14 F 02 B 37/12
A,D	DE-A-3 105 179 (VW) * Seite 6, Zeile 32 - Seite 7, Zeile 18; Abbildung 3 *	1,6	
A	US-A-3 270 495 (CONNOR)		
A	GB-A-1 077 583 (GARRETT)		

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
			F 01 D 9/02 F 01 D 17/14 F 02 B 37/12 F 02 C 6/12

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

Recherchenort BERLIN	Abschlußdatum der Recherche 12-04-1984	Prüfer NORDSTROEM U.L.N.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN		
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
A : technologischer Hintergrund		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument
O : nichtschriftliche Offenbarung		
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		