

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
7. Februar 2002 (07.02.2002)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/09883 A1

PCT

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B04C 5/02, 5/103

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): ULTRAFILTER INTERNATIONAL AG [DE/DE];
Büssingstrasse 1, 42781 Haan (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/08753

(22) Internationales Anmeldedatum:
27. Juli 2001 (27.07.2001)

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MÜNS, Otto [DE/DE];
Ahrensfelder Strasse 9, 16321 Lindenberg (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(74) Anwälte: KÖNIG, Reimar usw.; Lohengrinstrasse 11,
40549 Düsseldorf (DE).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

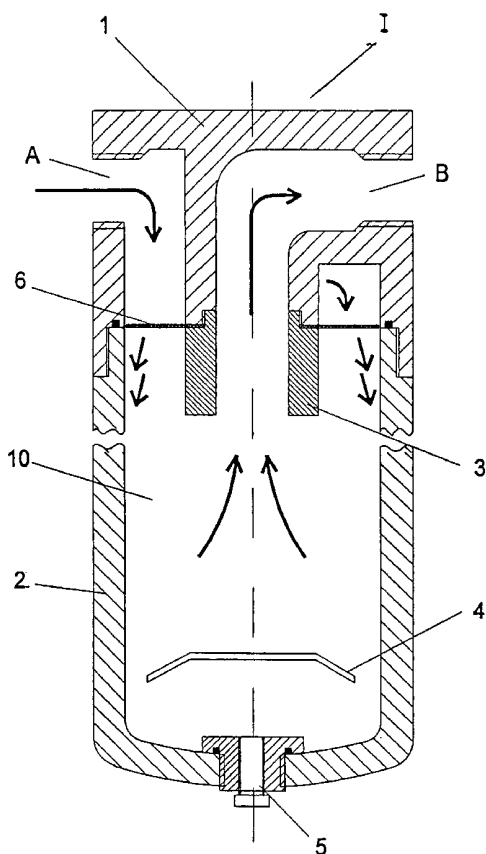
(30) Angaben zur Priorität:
200 13 046.3 28. Juli 2000 (28.07.2000) DE

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU,
CZ, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR,
HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DYNAMIC SWIRL PLATE FOR CYCLONE SEPARATORS FOR PRODUCING A DOWNWARD TURBULENT
FLOW

(54) Bezeichnung: DYNAMISCHE DRALLSCHEIBE FÜR ZYKLONABSCHEIDER ZUR ERZEUGUNG EINER WIRBEL-
SENKSTRÖMUNG



(57) Abstract: A swirl plate (6) for cyclone separators produces a downward turbulent flow in a turbulent area (10) and has a recess with a tongue (8) which is elastic in the opposite direction to the flow of high-pressure gas. The tongue opens the recess towards the turbulent area at a specific opening angle, more or less, according to the quantity of high-pressure gas flowing through.

(57) Zusammenfassung: Eine Drallscheibe (6) für Zyklonabscheider erzeugt in einem Wirbelraum (10) eine Wirbelsenkströmung und besitzt einen Ausschnitt mit einer entgegen der Druckgasströmung federelastischen Zunge (8), die den Ausschnitt in Abhängigkeit von der hindurchströmenden Druckgasmenge mehr oder weniger zu dem Wirbelraum hin in einem bestimmten Öffnungswinkel öffnet.



WO 02/09883 A1



LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ,
NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

"Dynamische Drallscheibe für Zyklonabscheider zur Erzeugung einer
Wirbelsenkströmung"

Die Erfindung bezieht sich auf eine Drallscheibe für einen Zyklonabscheider, der zur Abscheidung von Flüssigkeitsteilchen und Festpartikeln aus Druckgasen Verwendung findet und nimmt die Priorität des deutschen Gebrauchsmusters 200 13 046 in Anspruch, auf das inhaltlich Bezug
5 genommen wird.

Bei den gattungsgemäßen Zyklonabscheidern erfolgt durch Verwirbelung und die Ausnutzung von Zentrifugalkräften eine Abscheidung von flüssigen und festen Teilchen aus den eingeleiteten Druckgasen.

10

Hierbei werden die Druckgase in ein geschlossenes, zylindrisches Gehäuse, dem Wirbelraum, eingeführt und in eine Wirbelsenkströmung versetzt. Zwischen den in dem Druckgas enthaltenen Flüssigkeitsteilchen und den Festpartikeln treten dabei unterschiedliche Wirkmechanismen auf. Die festen
15 Teilchen bewegen sich innerhalb der sich ausbildenden Wirbelsenkströmung nach außen und sinken insbesondere aufgrund ihrer Schwerkraft zum Boden, wogegen die auf die zylindrische Gehäusewand auftreffenden Flüssigkeitsteilchen diese benetzen und einen Flüssigkeitsfilm erzeugen, der durch entsprechende konstruktive Maßnahmen dann nach unten abgeleitet
20 wird.

Zyklonabscheider sind einfach in ihrem Aufbau, wartungsarm sowie unempfindlich gegenüber Verschmutzungen.

- 5 Zur Erzielung der Wirbelsenkströmung ist es bekannt, das Druckgas entweder tangential in den Wirbelraum des Abscheiders einzuführen oder bei einer radialen Zuführung das Druckgas mittels spezieller Leitmittel, sogenannter Drallgeber oder Drallscheiben, die die Gasströmung ablenken und in Rotation versetzen, in den Wirbelraum einzuleiten (DE PS 1 107 367
10 und 1 236 121).

Derartige Leitmittel sind stets für einen bestimmten Druckluftdurchfluß ausgelegt. Der beste Wirkungsgrad wird bei dem Nenndurchfluß, für den der Abscheider bemessen ist, erzielt.

- 15 Die Auslegungsparameter sind hinreichend bekannt. Wie der Literatur zu entnehmen ist, wird bei Zyklonabscheidern der beste Wirkungsgrad, unter Berücksichtigung aller übrigen Parameter, bei einer Eintrittsgeschwindigkeit des Druckgases in den Wirbelraum von 14 bis 18 m/s erzielt.

- 20 Bei größeren Belastungsschwankungen, wie sie häufig in Druckluftanlagen der Industrie auftreten, in denen sich die Betriebsbedingungen unvorhergesehen schnell ändern können, kann sich der Wirkungsgrad der Abscheider infolge geringer Belastung bis zur völligen Wirkungslosigkeit verschlechtern.
- 25 Andererseits treten bei zu großen Belastungen unzulässig hohe Druckverluste auf, so daß die Nennbelastung nicht überschritten werden sollte.

- In der Praxis ist es üblich, daß der bei frequenzgeregelten Verdichtern nachgeschaltete Zyklonabscheider mit einer Absenkung der Durchflußmenge von 100% bis auf 20% befahren wird.
- 30

Bei ansauggeregelten Verdichtern liegen die üblichen Belastungsschwankungen bei 100% bis zu 60%.

5 Aus der DE PS 1 107 367 ist ein Zyklonabscheider bekannt, bei dem die Leitmittel als austauschbare Einsätze ausgebildet sind, so daß die Charakteristik zur Erzielung einer möglichst hohen Abscheideleistung weitgehend den Betriebsverhältnissen angepaßt werden kann.

10 Die aufgezeigten Nachteile werden mit dieser Lösung jedoch nur bedingt gelöst, da eine Anpassung nur bei vorher erfaßbaren Änderungen der Betriebsverhältnisse möglich ist.

15 Treten unvorhergesehen schnelle Änderungen der Betriebsverhältnisse auf, ist eine Anpassung mit einer solchen Lösung nicht möglich.

Weiterhin wurde erkannt, daß es weit verbreitet ist, in vorhandene Druckluftanlagen mit Leitungen eines bestimmten Querschnittes Zyklonabscheider mit dem gleichen vorgefundenen Querschnitt zu installieren, ohne daß die genauen Durchflußmengen und somit die erforderliche Größe des Abscheiders bekannt ist.

20

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Drallscheibe für einen Zyklonabscheider zu schaffen, mit der eine dynamische Anpassung an die jeweiligen Betriebsverhältnisse möglich ist, so daß auch bei schnellen Änderungen der Betriebsverhältnisse eine Anpassung erfolgt.

25

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe bei einem gattungsgemäßen Zyklonabscheider mit einer Drallscheibe als Leitmittel zur Erzeugung einer Wirbelsenkströmung innerhalb eines Wirbelraumes dadurch gelöst, daß die Drallscheibe einen Ausschnitt mit einer entgegen einer Druckgasströmung federelastischen Zunge besitzt, die den Ausschnitt in Abhängigkeit der hin-

30

- 4 -

durchströmenden Druckgasmenge mehr oder weniger in einem bestimmten
öffnungswinkel zu dem Wirbelraum hin öffnet.

5 Die Federkraft der Zunge ist so bemessen, daß bei wechselnder Durchfluß-
menge durch die freigegebene Öffnung, das in den Wirbelraum eintretende
Druckgas stets eine vorgegebene Geschwindigkeit besitzt, bei der zumin-
dest annähernd der beste Wirkungsgrad der Ausscheidung erzielt wird.

10 Die erforderliche Eintrittsgeschwindigkeit in den Wirbelraum ist bereits
bekannt und liegt im Bereich zwischen 14 bis 18 m/s.

15 In einer weiteren Ausgestaltung besteht die Drallscheibe aus einem feder-
elastischen Material mit einem spiralförmigen Freischnitt, durch den eine
segmentförmige federnde Zunge gebildet wird, die in der Drallscheibe, in
Abhängigkeit der durchströmenden Druckluft, wiederum eine Öffnung zu
dem Wirbelraum freigibt.

20 Damit wurde erfindungsgemäß eine dynamische Drallscheibe geschaffen,
die sich weitgehendst der jeweiligen Durchflußmenge anpaßt.

Bei Absenkung der Durchflußmenge bleibt eine ausreichende Zyklonwir-
kung über einen großen Bereich der abgesenkten Durchflußmenge erhalten.

25 Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläu-
tert werden.

In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

30 Fig. 1 einen Schnitt eines Zyklonabscheiders mit einer dynamischen
Drallscheibe

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Drallscheibe

Fig. 3 die Drallscheibe mit geöffneter Zunge.

Der in Fig. 1 in seinen wesentlichen Teilen dargestellte Zyklonabscheider I besteht aus einem Filterkopf 1 mit einem Einlaß des Druckgases A und einem Auslaß B, einem Filtergehäuse 2, das mit dem Filterkopf 1 dichtend verbunden ist, einem Leitschutz 4, einem Ablaß 5 und einer Drallscheibe 6, die durch ein Schraubgewinde 3 im Filterkopf 1 gehalten wird.

Das in den Einlaß A in den Filterkopf 1 eingeleitete Druckgas durchströmt durch eine Öffnung 9, Fig. 3, die dynamisch wirkende Drallscheibe 6 und gelangt in einen Wirbelraum 10, der durch das gegen den Filterkopf 1 abgedichtete Filtergehäuse 2 gebildet wird.

Die Drallscheibe 6 besteht aus einem federelastischen Material mit einem, wie in Fig. 2 dargestellt ist, spiralförmigen Freischnitt 7, durch den eine segmentförmige federnde Zunge 8 gebildet wird.

Die durch das Druckgas auf die Drallscheibe 6 wirkende Kraft öffnet die Zunge 8 in Abhängigkeit von der Durchflußmenge des Druckgases in einem vorbestimmten Öffnungswinkel α , Fig. 3, der von der Federkonstanten des Drallscheibenmaterials und der Länge des Freischnitts abhängig ist.

Die Parameter sind so zu wählen, daß bei Durchfluß des Druckgases sich bei einem Druck von 7 bar eine Drallgeschwindigkeit zwischen 14 und 18 m/sec einstellt.

Zur Erzeugung der notwendigen Drallgeschwindigkeit ist bei einem Zyklonabscheider I mit einem Durchlaßquerschnitt von 1/2" und einer Drallscheibe 6 aus Carbon mit einer Materialstärke von 0,3 mm eine Kraft von 0,009 bar erforderlich.

Bei einer Absenkung der Durchflußmenge auf 75 % wird nur noch eine Kraft von 0,003 bar auf die Drallscheibe 6 ausgeübt. Die Öffnung 9 wird durch die Zunge 8 soweit geschlossen, daß die Drallgeschwindigkeit erhalten bleibt.

- 5 Durch das öffnen der Zunge 8 wird das in den Wirbelraum 10 einströmende Druckgas in eine Wirbelsenkströmung versetzt. Unter Ausnutzung von Zentrifugalkräften erfolgt eine Abscheidung von flüssigen und festen Teilchen. Die dabei auf die zylindrische Innenwand des Filtergehäuses 2 aufteffenden Flüssigkeitsteilchen aus dem Druckgas benetzen diese und erzeugen einen
- 10 Flüssigkeitsfilm, der nach unten, zu dem Abfluß 5 abgeleitet wird. Die festen Teilchen bewegen sich innerhalb der sich ausbildenden Wirbelsenkströmung ebenfalls nach außen und sinken vorwiegend aufgrund ihrer Schwerkraft zum Boden.
- 15 Der Leitschutz 4 verhindert, daß das weiter zum Ausfluß B strömende, gereinigte Druckgas ausgeschiedenes Wasser mitreißt.

- 20 Mit der erfindungsgemäßen Drallscheibe 6 wird eine dynamische Anpassung über einen großen Bereich an die jeweiligen Betriebsverhältnisse, bei einem günstigen Wirkungsgrad, erreicht. Die Zyklonwirkung bleibt auch bei einer schnellen Absenkung der Durchflußmenge erhalten.

Schutzansprüche:

- 5 1. Drallscheibe für Zyklonabscheider, die als Leitmittel und zur Erzeugung einer Wirbelsenkströmung innerhalb eines Wirbelraumes dient, in welchem eine Abscheidung von Flüssigkeitsteilchen und Festpartikeln aus Druckgasen erfolgt, **gekennzeichnet durch** einen Ausschnitt mit einer entgegen der Druckgasströmung federelastischen Zunge (8), die den Ausschnitt in Abhängigkeit der hindurchströmenden Druckgasmenge zu dem Wirbelraum (10) hin in einem bestimmten Öffnungswinkel (α)
10 öffnet.
2. Drallscheibe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zunge (8) segmentförmig, durch einen spiralförmigen Freischnitt (7) in
15 der aus einem federelastischem Material bestehenden Drallscheibe (6), gestaltet ist.

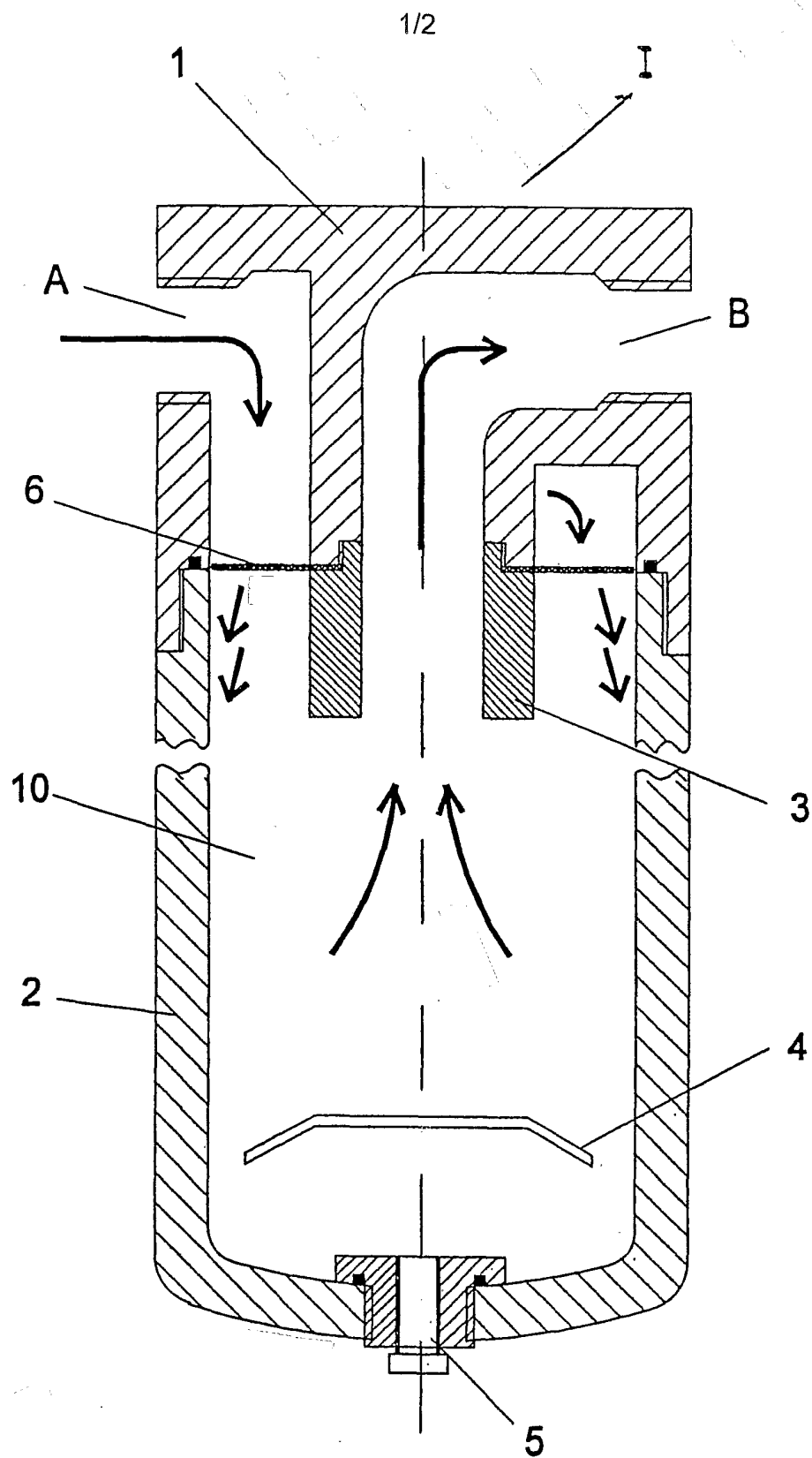


Fig. 1

2/2

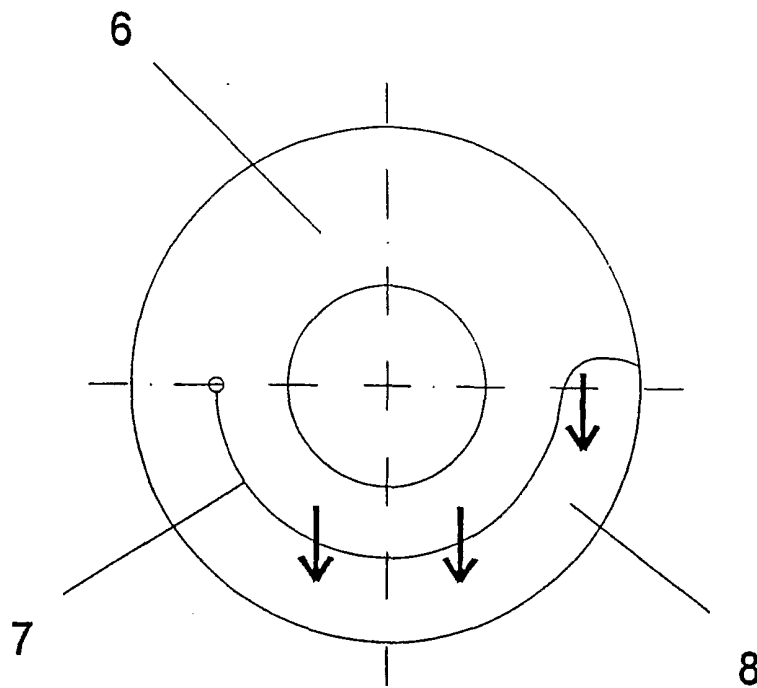


Fig. 2

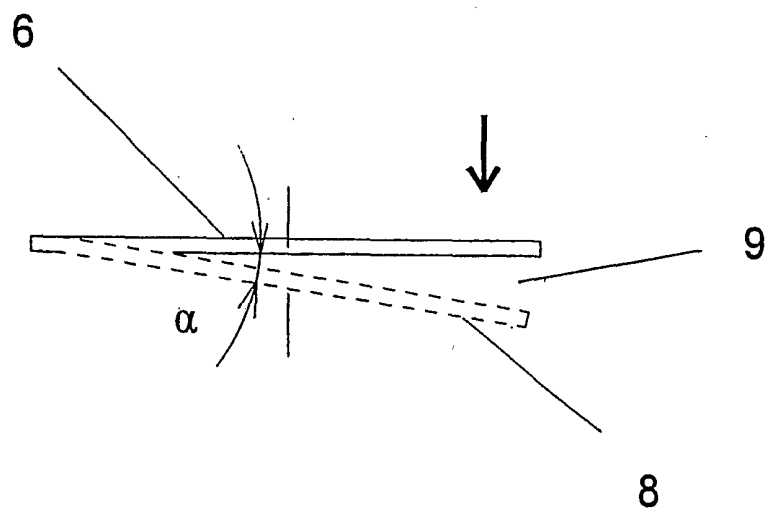


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In Application No

PCT/EP 01/08753

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B04C5/02 B04C5/103

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B04C B01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 565 298 A (H. W. K. JENNINGS) 3 November 1944 (1944-11-03) page 1, line 78 -page 2, line 10 figures 1,3 ----	1,2
X	FR 892 950 A (DELBAG) 12 June 1944 (1944-06-12) page 2, line 74 -page 3, line 57 figures ----	1,2
A	US 4 147 630 A (LAVAL JR CLAUDE C) 3 April 1979 (1979-04-03) abstract; figures -----	1



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 November 2001

Date of mailing of the international search report

06/12/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Leitner, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 01/08753

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 565298	A	03-11-1944	US 2331786 A	12-10-1943
FR 892950	A	12-06-1944	NONE	
US 4147630	A	03-04-1979	BE 870539 A1	19-03-1979
			CA 1098053 A1	24-03-1981
			DE 2840750 A1	29-03-1979
			FR 2403112 A1	13-04-1979
			GB 2004208 A ,B	28-03-1979
			IT 1106017 B	11-11-1985
			JP 1175725 C	14-11-1983
			JP 54053363 A	26-04-1979
			JP 58005709 B	01-02-1983
			NL 7809180 A ,C	21-03-1979
			SE 427429 B	11-04-1983

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Irrationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/08753

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 B04C5/02 B04C5/103

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 B04C B01D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 565 298 A (H. W. K. JENNINGS) 3. November 1944 (1944-11-03) Seite 1, Zeile 78 -Seite 2, Zeile 10 Abbildungen 1,3 ----	1,2
X	FR 892 950 A (DELBAG) 12. Juni 1944 (1944-06-12) Seite 2, Zeile 74 -Seite 3, Zeile 57 Abbildungen ----	1,2
A	US 4 147 630 A (LAVAL JR CLAUDE C) 3. April 1979 (1979-04-03) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. November 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06/12/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Leitner, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. Aktenzeichen

PCT/LP 01/08753

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
GB 565298	A	03-11-1944	US	2331786 A	12-10-1943
FR 892950	A	12-06-1944	KEINE		
US 4147630	A	03-04-1979	BE	870539 A1	19-03-1979
			CA	1098053 A1	24-03-1981
			DE	2840750 A1	29-03-1979
			FR	2403112 A1	13-04-1979
			GB	2004208 A ,B	28-03-1979
			IT	1106017 B	11-11-1985
			JP	1175725 C	14-11-1983
			JP	54053363 A	26-04-1979
			JP	58005709 B	01-02-1983
			NL	7809180 A ,C	21-03-1979
			SE	427429 B	11-04-1983