



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

 Anmeldenummer: 86102487.5

 Int. Cl.⁴: **F 02 B 75/24**
F 02 B 75/32, F 02 B 33/26
F 01 L 7/08

 Anmeldetag: 26.02.86

 Priorität: 28.02.85 DE 3507108

 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 03.09.86 Patentblatt 86/36

 Benannte Vertragsstaaten:
 AT DE FR GB IT SE

 Anmelder: **Ficht GmbH**
Spannleitenberg 1
D-8011 Kirchseeon(DE)

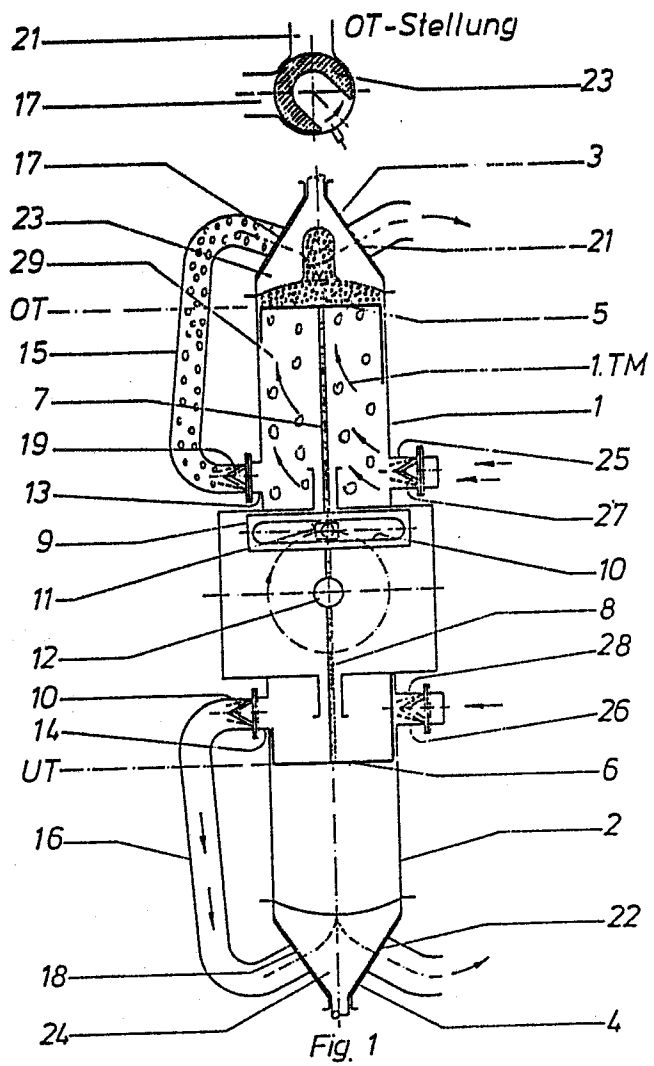
 Erfinder: **Ficht, Reinhold**
Spannleitenberg 1
D-8011 Kirchseeon(DE)

 Erfinder: **Schindler, Manfred**
Föhrenring 37
D-8015 Markt Schwaben(DE)

 Vertreter: **Puschmann, Heinz H. et al,**
Spott und Puschmann Patentanwälte
Sendlinger-Tor-Platz 11
D-8000 München 2(DE)

 **Viertakt-Brennkraftkolbenmaschine.**

 In einer Viertakt-Brennkraftkolbenmaschine mit mindestens zwei einander gegenüberliegend angeordneten Zylindern und Kolben, die um 180° phasenverschoben arbeiten und über mit einer Kurbelwelle in Wirkverbindung stehenden Kolbenstangen miteinander gekoppelt sind und während ihrer Hubbewegungen vom unteren zum oberen Totpunkt Frischluft oder ein Kraftstoff-Luftgemisch über ein Ansaugsystem mit Einstromsteuerung bzw. Rückstromsperre zu Zylinderräumen unterhalb der Kolben durch Unterdruck fördern, während durch die abwärtsgehenden Kolben die vorher angesaugt Frischluft oder das Kraftstoff-Luftgemisch über Überströmkanäle in den Verbrennungsraum der Zylinder geschoben wird, sind für jeden Zylinder eigene, der Versorgung mit Ladeluft oder Kraftstoff-Luftgemisch dienende Ansaug- und Überströmssysteme mit Überström-Rückschlagventilen vorgesehen und die Zylinder in bezug auf den Gaswechsel voneinander getrennt; vgl.



Zylinder, der momentan den Ladetakt vollzieht, währenddessen im anderen Zylinder der Arbeitstakt abläuft. Während der nächsten Kurbelwellenumdrehung wird dann mit Hilfe der beiden nach abwärts gehenden Kolben zuerst Ladeluft oder Kraftstoff-Luftgemisch in den Kurbelgehäuseraum über das vorerwähnte Einströmrückschlagventil angesaugt, um dann bei der Einwärtsbewegung der beiden Kolben in den anderen Zylinder übergeführt zu werden.

Das bekannte Verfahren weist insofern Nachteile auf, als die Aufladequalität für die einzelnen Zylinder, insbesondere bei schnelllaufenden Motoren ungenügend ist. Dieser Umstand resultiert daraus, daß beim Ladetakt, d.h. beim Einwärtshub der beiden Kolben die für den jeweiligen Zylinder bestimmte Frischluft bzw. das Ladeluftgemisch in ihrer bzw. seiner Gesamtmenge durch die beiden Kolben erst beschleunigt bzw. bewegt werden muß, da vorher keine spürbare Verdichtung zustande kommen konnte, weil das Einlaßventil für den aufzuladenden Zylinder beim Einwärtshub der beiden Kolben bereits geöffnet hatte. Durch die Trägheit der zu beschleunigenden Ladeluftsäule treten dann Ladungsverluste bzw. Füllungseinbußen auf, welche die spezifische Leistung der Zylinder bzw. die sog. Literleistung vermindert. Ferner wird dort die Frischluft bzw. das Ladeluftgemisch über das Innere des Kurbelgehäuses geführt, was ebenfalls nachteilig ist.

Die Aufgabe der Erfindung besteht daher darin, die Nachteile der bekannten Ladeverfahren zu beseitigen und eine Viertakt-Brennkraftkolbenmaschine mit einem Ladesystem zu schaffen, daß die Ladekapazität, insbesondere auch bei schnelllaufenden Motoren wesentlich verbessert und bei dem die Gemischansaugung über das Kurbelgehäuse vermieden ist.

Diese Aufgabe ist durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Ficht GmbH
Spannleitenberg 1
8011 Kirchseeon

München, den 23.01.1985
P 1223/84
Pu/ho

3

Viertakt-Brennkraftkolbenmaschine

Die Erfindung bezieht sich auf eine Viertakt-Brennkraftkolbenmaschine nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Brennkraftkolbenmaschinen mit paarweise einander gegenüberliegend angeordneten Zylindern, deren Kolben mit ihrer Unterseite beim Aufwärtshub Frischluft oder Kraftstoff-Luftgemisch in den Innenraum des Kurbelgehäuses ansaugen und beim Abwärtshub diese Frischluft oder das Kraftstoff-Luftgemisch im Kurbelgehäuse vorverdichten und gleichzeitig durch einen Überströmkanal in einen Zylinder fördern, sind in verschiedenen Ausführungen bekannt.

So zeigt z.B. die DE-OS 33 15 853 ein Verfahren zum Betreiben eines Viertaktmotors mit paarweise gegenüberliegenden Zylindern, die um 180° phasenverschoben arbeiten. Die Kolben bewegen sich gegenläufig und ihre hin- und hergehende Bewegung wird mittels eines Kurbeltriebes in Rotationsbewegung umgewandelt. Bei der gleichzeitigen Bewegung der beiden Kolben nach außen, d.h. zum Zylinderkopf hin, wird Frischluft oder Kraftstoff-Luftgemisch über ein Einström-Rückschlagventil in den Kurbelraum hinein angesaugt. Anschließend wird beim gleichzeitigen Einwärtshub, also beim Bewegen der beiden Kolben zum Kurbeltrieb hin, die vorher angesaugte Frischluft oder das Frischgas aus dem Kurbelraum durch einen Kanalzweig eines gemeinsamen Überströmkanalsystems in den Verbrennungsraum nur eines der beiden gegenüberliegenden Zylinder gedrückt, und zwar in den

Dadurch, daß erfindungsgemäß das Aufladesystem in bezug auf die beiden Zylinder in bezug auf den Gaswechsel völlig getrennt arbeitet, wird die Voraussetzung geschaffen für ein leistungsverbessertes Arbeiten der einzelnen Zylinder. Diese Leistungssteigerung basiert insbesondere darauf, daß beim jeweiligen Arbeitstakt durch den abwärts sich bewegenden Kolben mit Hilfe des Überström-Rückschlagventils eine erste Teilmenge der gesamten Ladeluft oder des Kraftstoff-Luftgemisches im Überströmkanal mit Vordruck (Überdruck) gespeichert wird, die für die spätere Aufladung des Zylinders sofort zur Verfügung steht, d.h. die gewissermaßen vor dem Brennraum, d.h. vor dem noch geschlossenen Zylinder-Einlaßorgan steht. Wird dieses dann zu Beginn des Ladeaktes geöffnet, strömt die unter Vordruck stehende erste Teilmenge der Ladeluft oder des Kraftstoff-Luftgemisches sehr rasch in den Verbrennungsraum hinein. Ihr folgt dann unmittelbar die zweite Teilmenge der Ladeluft bzw. des Kraftstoff-Luftgemisches nach, die während des Ansaugtaktes durch den abwärtsgehenden Kolben über das Überström-Rückschlagventil und durch den Überströmkanal in den Zylinderraum gelangt. Infolge der durch den Vordruck initiierten hohen Einströmgeschwindigkeiten der ersten Teilmenge der Ladeluft oder des Kraftstoff-Luftgemisches in den Zylinder wird ein auf die zweite Teilmenge der Ladeluft oder des Kraftstoff-Luftgemisches einwirkender Nachsog erzeugt, der seinerseits das Einströmen der zweiten Teilmenge der Ladeluft oder des Kraftstoff-Luftgemisches unterstützt. Das impulsivere Einströmen der ersten Teilmenge der Ladeluft oder des Kraftstoff-Luftgemisches bewirkt außerdem eine intensivere und schnellere Vermischung zwischen Kraftstoff und Luft, was den Verbrennungswirkungsgrad erhöht und damit zu einer besseren Leistungsausbeute führt.

Die Bauweise eines Kurbelschleifenmotors kommt dem erfindungsgemäßen Ladesystem insofern entgegen, als die einzelnen Zylinder gegenüber dem Kurbelgehäuse praktisch hermetisch abgeschlossen werden können.

Aus der DE-PS 920 758 ist zwar eine Brennkraftmaschine mit zwei einander gegenüberliegend angeordneten Zylindern bekannt, deren Kolben mittels Kolbenstangen über eine Kurbelschleife miteinander verbunden sind. Jedoch handelt es sich dort um eine Zweitakt-Brennkraftmaschine, bei der lediglich zum Brennraum führende Einlaßventile vorhanden sind, und bei der das Gasgemisch ebenfalls über den beiden Zylindern gemeinsamen Kurbelschleifenraum zugeführt wird.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung mehr oder minder schematisch dargestellt. Es zeigen

Figur 1 eine Viertakt-Brennkraftkolbenmaschine mit zwei gegenüberliegenden Zylindern und gleichlaufenden Kolben mit einem Kurbelschleifentrieb, mit einem Kolben im oberen Totpunkt, entsprechend Takt I,

Figuren 2 bis 4 die Kolbenstellungen der beiden Zylinder nach Figur 1 gemäß den verschiedenen motorischen Takten II bis IV.

Wie aus den Figuren 1 bis 4 hervorgeht, besteht die Viertakt-Brennkraftkolbenmaschine im wesentlichen aus zwei gegenüberliegenden Zylindern 1 und 2 mit aufgesetzten Zylinderköpfen 3 und 4. In den Zylindern 1 und 2 sind je ein Kolben 5 und 6 gelagert, die über geradlinig sich bewegende Kolbenstangen 7 und 8 und durch einen an diesen starr befestigten Kurbelschleifenrahmen 9 fest miteinander gekoppelt sind. Der Kurbelschleifenrahmen schließt eine Kulissee 10 ein, in der ein Gleitstein 11 läuft, der am Kurbelarm der Kurbelwelle 12 angreift. Am unteren Ende der Zylinder 1 und 2 sind an dort vorgesehenen Überström-Rohrstutzen 13 und 14 Überströmkanäle 15 und 16 angeschlossen, die jeweils zu einem Zylinderkopfeinlaß 17 bzw. 18 führen. Die Über-

strömkanäle 15 und 16 werden gesteuert durch Überström-Rückschlagventile 19 und 20, die zu den Überströmkanälen 15 und 16 hin öffnen, in umgekehrter Richtung jedoch sperren. Sowohl die Zylinderkopfeinlässe 17 und 18 als auch die Zylinderkopfauslässe 21 und 22 werden jeweils durch einen Drehschieber 23 bzw. 24 gesteuert. Ferner sind Ansaugstutzen 25 und 26 vorhanden, die ebenfalls am unteren Ende der Zylinder 1 und 2, und zwar gegenüber den Überström-Rohrstutzen 13 und 14, angeordnet sind. Sie dienen zum Einströmen der Frischluft oder eines Kraftstoff-Luftgemisches. In diesen Ansaugstutzen 25 und 26 sind ebenfalls Einström-Rückschlagventile 27 und 28 eingebaut. Als Rückschlagventile dienen an sich bekannte Membran-Ventile.

Die dargestellte, nach dem Viertaktverfahren arbeitende Zweizylinder-Brennkraftkolbenmaschine arbeitet wie folgt: Nach Fig. 1 der Zeichnung hat der Kolben 5 gerade den Verdichtungstakt im Zylinder 1 beendet und befindet sich im oberen Totpunkt OT - Kurbelwelle und Drehschieber nehmen die Null-Stellung ein - . Während des Verdichtungstaktes hat der Kolben 5 gleichzeitig Frischluft (Ladeluft) oder ein Kraftstoff-Luftgemisch über den Ansaugstutzen 25 und das Einström-Rückschlagventil 27 in den unteren Zylinder-raum 29 angesaugt. Der Drehschieber 23 verschließt während der vorbeschriebenen Vorgänge sowohl den Zylinderkopf-Einlaß 17 wie auch den Zylinderkopf-Auslaß 21 des Zylinderkopfes 3. Kurz bevor der Kolben 5 den oberen Totpunkt OT erreicht hat, setzt in üblicher Weise die Zündung ein und die Verbrennung des Kraftstoff-Luftgemisches beginnt. Durch den steigenden Druck der Verbrennungsgase wird der Kolben 5 zum unteren Totpunkt UT - die Kurbelwelle hat sich um 180° und der Drehschieber um 90° gedreht - bewegt und schiebt dabei die im unteren Zylinderraum 29 befindliche Frischluft oder das Kraftstoff-Luftgemisch über das Überström-Rückschlagventil 19 in den Überströmkanal 15 hinein. Diese Frischluftmenge bzw. Kraftstoff-Luftgemischmenge wird als erste Teilmenge (1.TM) der gesamten Frischluft bzw. des gesamten Kraftstoff-Luftgemisches

zur vollen Aufladung eines Zylinders (eine Zylinderfüllung) bezeichnet (Fig. 1 und 2). Diese erste Teilmenge (1.TM) an Frischluft bzw. an Kraftstoff-Luftgemisch bleibt während des darauffolgenden Auspufftaktes, bei dem der Kolben 5 sich zum oberen Totpunkt OT - Kurbelwellendrehung 360° , Drehschieberdrehung 180° - hin bewegt, im Überströmkanal 15 vorverdichtet gespeichert; vgl. Fig. 3. Um einen Vordruck dieser ersten Teilmenge zu erreichen, ist der Überströmkanal 15 (auch der Überströmkanal 16) volumemäßig kleiner als das Hubvolumen des unteren Zylinderraumes 29, des Zylinders 1 und des unteren Zylinderraumes 30 des Zylinders 2. Während des Auspufftaktes wird eine zweite Teilmenge (2.TM) von Frischluft bzw. Ladeluft oder Kraftstoff-Luftgemisch durch den Ansaugstutzen 25 über das Einström-Rückschlagventil 27 in den unteren Zylinderraum 29 hinein durch Unterdruck gefördert (Fig. 3).

Nun erfolgt der Ansaugtakt (Fig. 4), bei dem der Kolben 5 nach unten in den UT geht - Kurbelwellendrehung nunmehr 540° , Drehschieberdrehung nunmehr 270° - und der Zylinderkopfeinlaß 17 durch den Drehschieber 23 freigegeben ist. Die im Überströmkanal 15 mit Überdruck gespeicherte erste Teilmenge (1.TM) der Ladeluft oder des Kraftstoff-Luftgemisches strömt sofort mit hoher Eigendynamik in den Verbrennungsraum 30 ein; ihr folgt die durch den abwärts sich bewegenden Kolben 5 angetriebene zweite Teilmenge (2.TM) der Ladeluft oder des Kraftstoff-Luftgemisches über das Überström-Rückschlagventil 19 und durch den Überströmkanal 15 sofort nach (Fig. 4) - Kurbelwellendrehung nunmehr 720° (wieder bei 0°), Drehschieberdrehung nunmehr 360° (wieder bei 0°) - .

Der Zylinder 2 arbeitet zusammen mit seinem Kolben 6 in bezug auf den Zylinder 1 mit seinem Kolben 5 um 180° phasenverschoben, wie sich aus der Zeichnung in Verbindung mit der vorstehenden Beschreibung sofort ergibt.

Ficht GmbH
Spannleitenberg 1
8011 Kirchseeon

München, den 23.01.1985
P 1223/84
Pu/ho

PATENTANSPRÜCHE

1. Viertakt-Brennkraftkolbenmaschine mit mindestens zwei einander gegenüberliegend angeordneten Zylindern und Kolben, die um 180° phasenverschoben arbeiten und über mit einer Kurbelwelle in Wirkverbindung stehenden Kolbenstangen miteinander gekoppelt sind und während ihrer Hubbewegungen vom unteren zum oberen Totpunkt Frischluft oder ein Kraftstoff-Luftgemisch über ein Ansaugsystem mit Einströmsteuerung bzw. Rückstromsperre zu Zylinderräumen unterhalb der Kolben durch Unterdruck fördern, während durch die abwärtsgehenden Kolben die vorher angesaugte Frischluft oder das Kraftstoff-Luftgemisch über Überströmkanäle in den Verbrennungsraum der Zylinder geschoben wird, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß das zur Versorgung mit Ladeluft oder Kraftstoff-Luftgemisch dienende Ansaug- und Überströmsystem für jeden Zylinder (1 und 2) in bezug auf den Gaswechsel voneinander getrennt ist.

2. Viertakt-Brennkraftkolbenmaschine nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß jeder Zylinder (1 und 2) je einen Überströmkanal (15 bzw. 16) aufweist, dessen Anschlußbereich am unteren Ende der Zylinder (1 und 2) mündet und jeweils durch ein Überström-Rückschlagventil (19 bzw. 20) abgeschlossen ist, daß jeder Zylinder (1 und 2) am unteren Zylinderende je einen Ansaugstutzen (25 bzw. 26) aufweist, in dem jeweils ein Einström-Rückschlagventil (27 bzw. 28) angeordnet ist, und daß die den Zylindern (1 und 2) zugeordneten Kolben (5 und 6) über geradlinig bewegte Kolbenstangen und durch einen mittig gelegenen Kurbelschleifentrieb, der die gleichlaufend hin- und hergehende Bewegung der beiden Kolben in eine Rotationsbewegung umwandelt miteinander gekoppelt sind.

3. Viertakt-Brennkraftkolbenmaschine nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Speichervolumen der Überströmkanäle (15 und 16) kleiner ist als das Hubvolumen der unteren Zylinderräume (29 und 30).

4. Viertakt-Brennkraftkolbenmaschine nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die den Brennräumen der Zylinder (1 und 2) zugeordneten Ventile Drehschieberventile (23,24) und die den unteren Zylinderräumen zugeordneten Rückschlagventile (19, 20, 27, 28) Membranventile sind.

5. Viertakt-Brennkraftkolbenmaschine nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die unteren Zylinderräume der Zylinder (1 und 2) gegenüber dem Kurbelschleifentrieb (9, 11) abgedichtet sind.

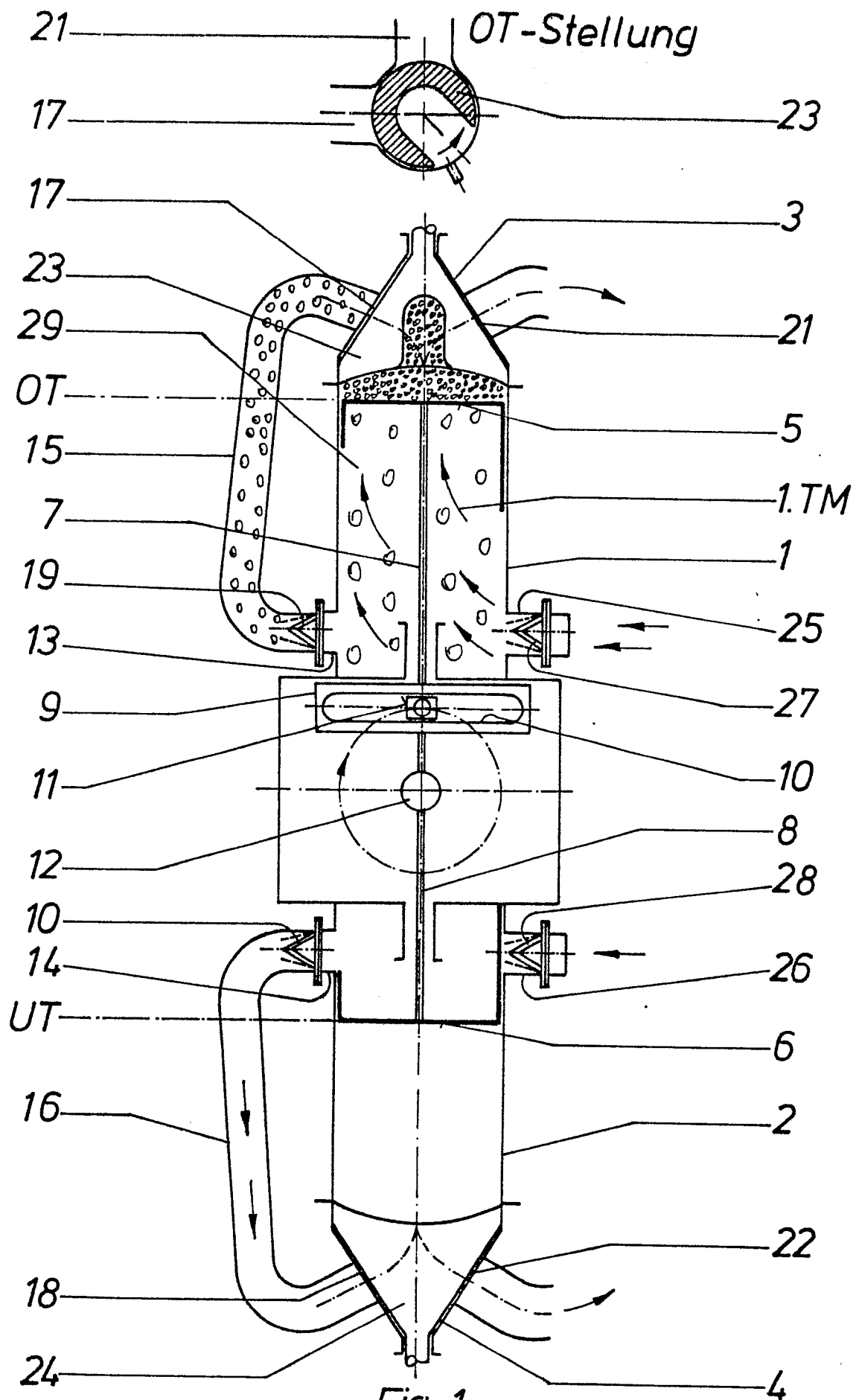


Fig. 1

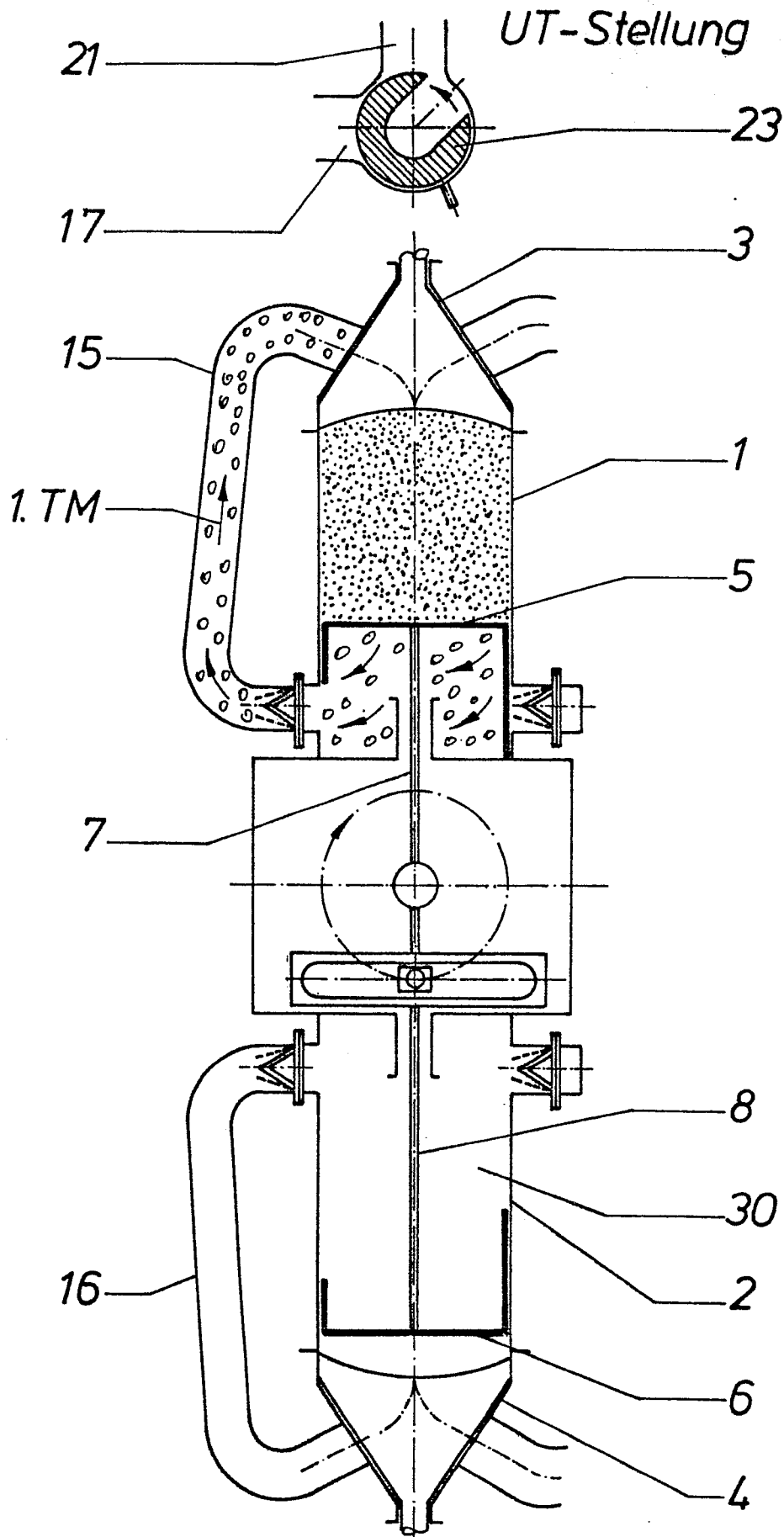


Fig. 2



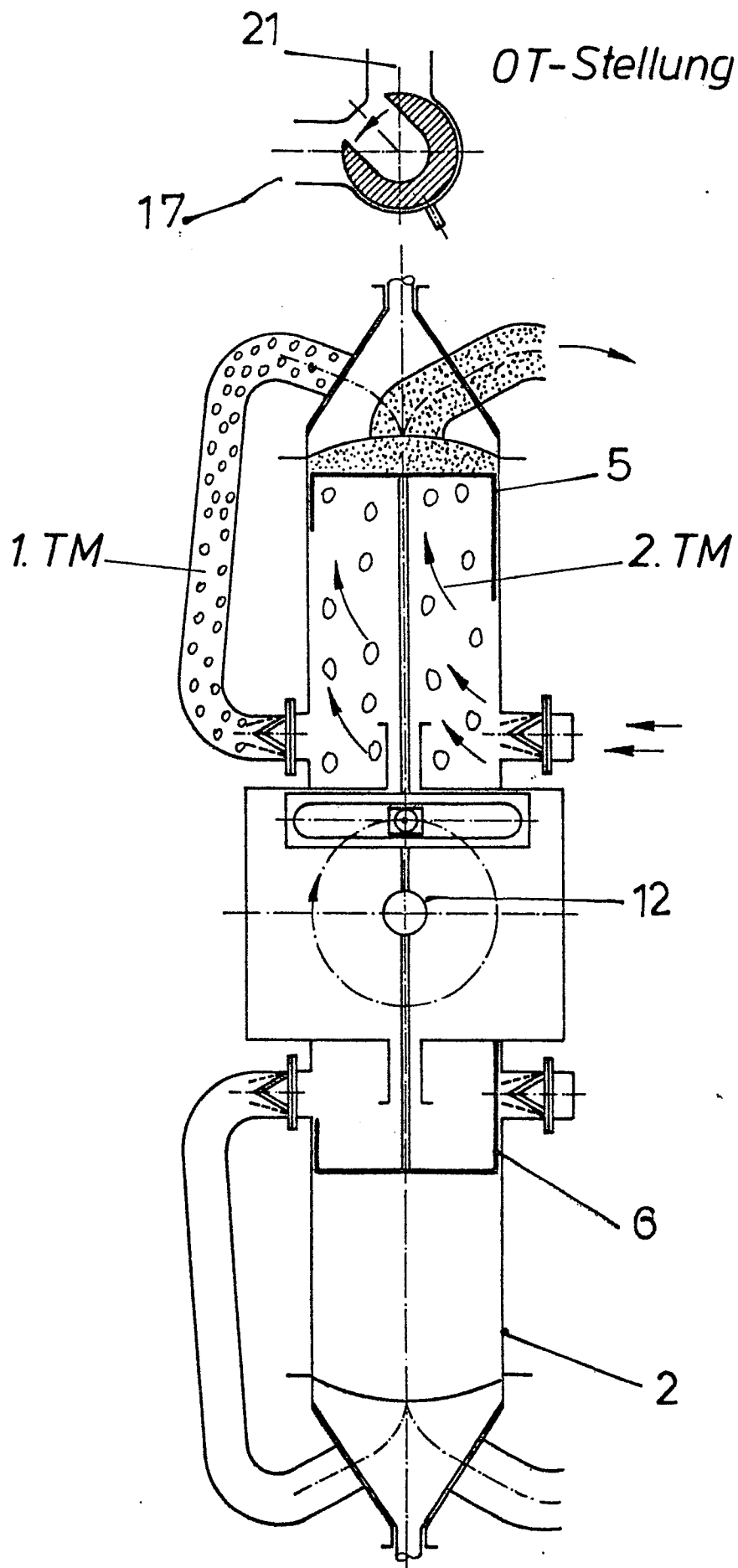


Fig. 3

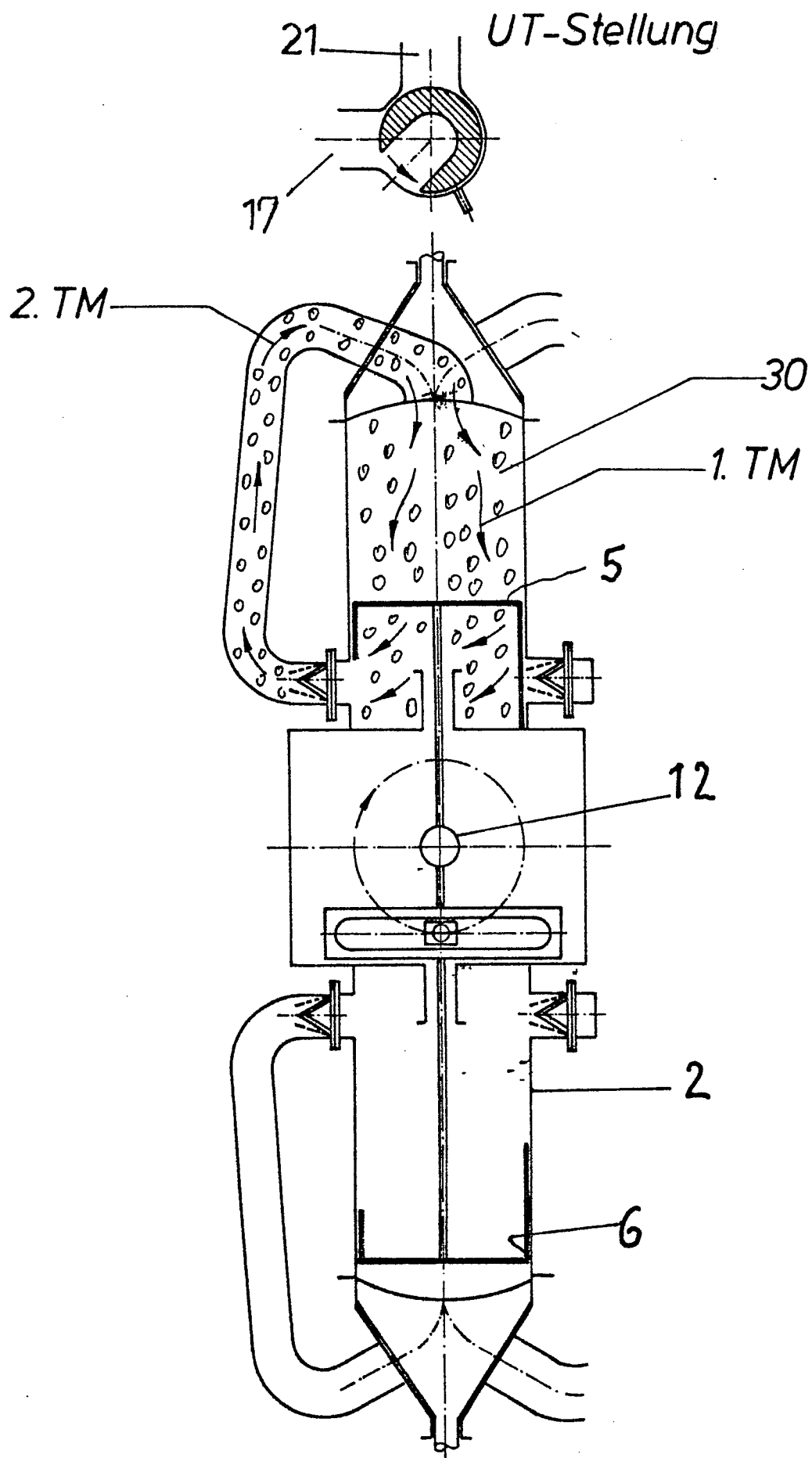


Fig. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0193183

Nummer der Anmeldung

EP 86 10 2487

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)														
X	FR-A-1 434 275 (HARDY) * Seite 2, Absatz 1-3 *	1	F 02 B 75/24 F 02 B 75/32 F 02 B 33/26 F 01 L 7/08														
A		2															
Y	--- US-A-2 405 016 (COOK) * Spalte 3, Zeile 22 - Spalte 4, Zeile 52 *	1															
A		2, 3, 5															
A	--- DE-A-3 022 901 (POHL) * Figur 1; Seiten 5, 6 *	1, 4															
A	--- DE-A-1 751 219 (ASPIN) * Figur 1; Seite 9, Absatz 1 *	1, 4	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)														
A	--- AU-A-3 687 978 (WHEATLEY) * Seite 4, Zeile 17 - Seite 5, Zeile 13 * -----	1, 2, 3, 4, 5	F 02 B F 01 L														
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 28-05-1986	Prüfer WASSENAAR G.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</td><td>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : nichtschriftliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td></td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : nichtschriftliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : nichtschriftliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur																	
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																