

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 86111794.3

51 Int. Cl.⁴: F 01 C 11/00

22 Anmeldetag: 26.08.86

30 Priorität: 23.09.85 DE 3533896

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.04.87 Patentblatt 87/18

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

71 Anmelder: Zimmermann, Otto, Dr.
Lehenweg 4
A-6971 Hard/Vibg.(AT)

72 Erfinder: Zimmermann, Otto, Dr.
Lehenweg 4
A-6971 Hard/Vibg.(AT)

74 Vertreter: Riebling, Günter, Dr. et al,
Patentanwälte Dr.-Ing., Dipl.-Ing., Ing.(grad) Günter
Riebling Dr.-Ing., Dipl.-Ing. Peter Riebling Rennerle 10
Postfach 3160
D-8990 Lindau (Bodensee)(DE)

54 Rotationskolbenmaschine.

57 Die Rotationskolbenmaschine besteht aus mehreren kreisförmigen, axial hintereinander auf einer Welle befestigten Kolbenläufern, von denen jeder einen Kolben aufweist, der an einer zugeordneten, ruhenden Arbeitsraumwandung jeweils eines kreiszylindrischen Arbeitsraumes (4) entlangläuft. Das gasförmige Medium wird durch Ventilvorrichtungen (7) in den jeweiligen Arbeitsraum ein- und ausgeleitet und eine gesteuertes, dichtendes Absperrorgan unterteilt den jeweiligen Arbeitsraum jeweils in einen An-

saugraum und einen Kompressions- oder Expansionsraum. Zur Erreichung eines einfachen mechanischen Aufbaus und zur Verringerung der Dichtungsverluste entfällt erfindungsgemäss der Absperrläufer und die Welle ist als Hohlwelle (6) ausgebildet, welche lediglich jeweils stirnseitige Lager (51) am Gehäuse aufweist, wobei das den Arbeitsraum gesteuert abdichtende Absperrorgan als vom Kolben mittelbar oder unmittelbar gesteuertes Hub- oder Drehventil ausgebildet ist.

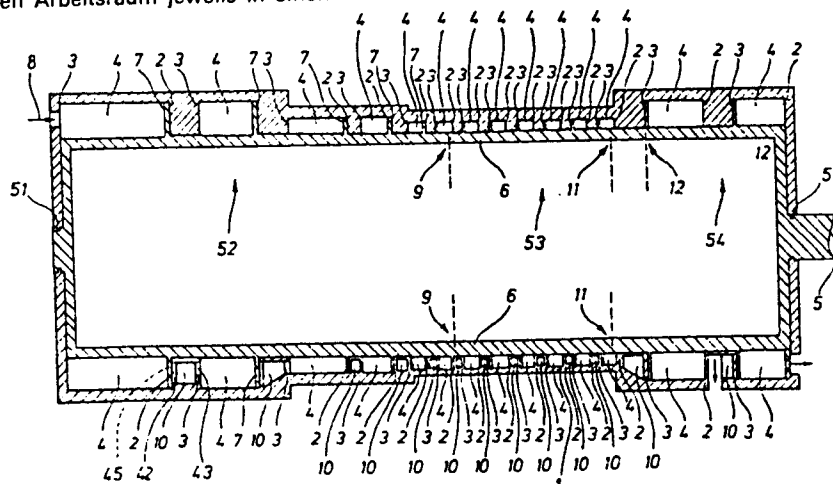


FIG 1

Rotationskolbenmaschine

5 Die Erfindung betrifft eine Rotationskolbenmaschine nach dem
Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Eine derartige
Rotationskolbenmaschine ist mit der auf den gleichen Anmelder
zurückgehenden EP 01 16 356 bekannt geworden. Merkmal dieser
10 bekannten Rotationskolbenmaschine ist, daß sowohl beim Motorteil als
auch beim Kompressorteil ein langer, kontinuierlicher Drehwinkel den
jeweiligen Kolben zugeordnet wird, wodurch sich eine hohe
Gleichförmigkeit der Antriebs- bzw. Verdichtungsleistung bei
geringen Abdichtungsverlusten ergeben.

15 Bei dieser bekannten Rotationskolbenmaschine war die Welle, auf der
die Kolbenläufer angeordnet sind, als Mehrspeichen-Welle
ausgebildet, was mit relativ hohem Aufwand verbunden ist. Als
Absperrorgan für den Arbeitsraum, welches den Arbeitsraum in einen
Ansaugraum und einen Kompressions- oder Expansionsraum bzw.
20 Auspuffraum unterteilt, war ein ansich bekannter Absperrläufer
verwendet worden. Nachteil eines solchen Absperrläufers ist jedoch
die damit verbundene Antriebsmechanik und relativ hohe
Dichtungsverluste ,insbesondere in dem Bereich, in dem der
Kolbenläufer mit seinem Kolben in eine zugeordnete Aussparung am
25 Absperrläufer eingreift.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine
Rotationskolbenmaschine der eingangs genannten Art so
weiterzubilden, daß sie bei einem wesentlich vereinfachten Aufbau
30

kostengünstiger herzustellen ist und mit geringeren Dichtungsverlusten arbeitet.

5 Zur Lösung der gestellten Aufgabe ist die Erfindung dadurch gekennzeichnet, daß die Welle als Hohlwelle ausgebildet ist, welche lediglich jeweils stirnseitige Lager am Gehäuse aufweist, und daß das den Arbeitsraum gesteuert abdichtende Absperrorgan als vom Kolben mittelbar oder unmittelbar gesteuertes Hub- oder Drehventil ausgebildet ist.

10 Merkmal der vorliegenden Erfindung ist also, daß statt einer mehrspeichigen Welle eine einfache Hohlwelle verwendet wird, auf der jeweils ein Kolben angeordnet ist, so daß durch jeden Abschnitt der Hohlwelle mit einem dazugehörigen Kolben ein Kolbenläufer definiert wird, dem ein zugeordneter, kreisförmiger Arbeitsraum im Gehäuse
15 zugeteilt ist.

Durch die Ausbildung der Welle als Hohlwelle ergibt sich somit ein besonders einfacher und kostensparender Aufbau und durch die Einsparung des Absperrläufers ergibt sich eine weitere Vereinfachung
20 im Aufbau und damit eine kostengünstige Herstellung der Rotationskolbenmaschine insgesamt.

25 Wenn man nämlich statt des Absperrläufers ein vom Kolben mittelbar oder unmittelbar gesteuertes Hub- oder Drehventil verwendet, so werden nachteilige Dichtungsverluste vermieden, insbesondere eine ringsumlaufende Flächendichtung am Arbeitsraum, wie sie ansonsten bei einem Absperrläufer verwendet werden muss.

30 Mit besonders einfachen Mitteln wird damit eine völlig neuartige

Rotationskolbenmaschine erreicht, welche die gleichen Vorteile wie nach dem älteren europäischen Patent 01 16 356 aufweist, nämlich eine gleichförmige, spiralförmige Bewegung des Arbeitsmediums durch sämtliche hintereinandergeschalteten Kammern bei einer als Kompressor ausgebildeten Rotationskolbenmaschine und eine besonders große Laufruhe mit hohem Drehmoment bei der Ausbildung der Rotationskolbenmaschine als Verbrennungsmotor.

Als Hub- oder Drehventil, welches den Arbeitsraum jeweils in einen Ansaugraum und einen Kompressions- oder Expansionsraum einteilt, sind verschiedene Ausführungsformen möglich.

Eine bevorzugte Ausführungsform besteht darin, daß das Absperrorgan aus einer drehbar und verschiebbar am Gehäuse gelagerten, wenigstens drei Ventilarme aufweisenden, Ventilscheibe besteht, welche in Dreheingriff mit dem Kolben ist und von diesem bei seiner Drehung von ihrem Dichtungssitz radial nach außen abgehoben wird.

Weiteres wesentliches Merkmal der Erfindung ist, daß die bei dem europäischen Patent 01 16 356 gezeigten Steuerscheiben nun in ihrer Anzahl wesentlich reduziert werden können, oder - in einer anderen Ausführungsform - sogar vollständig entfallen können, wobei sie durch andere Ventilmechanismen ersetzt sind.

Zunächst ist nach dem Gegenstand des Anspruches 5 vorgesehen, daß zur Einleitung des gasförmigen Mediums in die Arbeitsräume die dazu notwendige Ventilvorrichtung als Steuerscheibe ausgebildet ist, welche drehfest mit der Hohlwelle verbunden ist, welche am Umfang verteilt Öffnungen aufweist, welche mit zugeordneten Öffnungen von gehäusefesten Überströmkanälen zur Überschneidung bringbar sind.

Die Steuerscheiben können selbst aus dem Material der Hohlwelle gebildet sein, das heisst, werkstoffeinstückig mit der Hohlwelle sein.

5 Es wird hierbei nach dem Gegenstand des Anspruches 6 bevorzugt, wenn im Kompressorteil lediglich auf der Auslaßseite jeden Arbeitsraumes eine Steuerscheibe auf der Hohlwelle angeordnet ist, denn es wurde erfindungsgemäss festgestellt, daß eine einlaßseitige Steuerscheibe entfallen kann, denn der Einlaß kann ständig geöffnet bleiben, um
10 das Arbeitsmedium ständig ansaugen zu können.

Erfindungsgemäss wurde ferner festgestellt, daß im Verbrennungsmotor und im Abgasstufenteil lediglich auf der Einlaßseite jeden
15 Arbeitsraumes eine Steuerscheibe auf der Hohlwelle notwendig ist, die auslaßseitigen Steuerscheiben also entfallen können.

Damit kann die Anzahl der Steuerscheiben wesentlich reduziert werden, und dies ist ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemässen Prinzips einer Rotationskolbenmaschine.
20

Hinsichtlich der Funktionsweise der Rotationskolbenmaschine nach der vorliegenden Erfindung wird auf die Offenbarung in der EP 01 16 356 Bezug genommen, die vollinhaltlich von der Offenbarung der
25 vorliegenden Erfindung umfasst sein soll.

In einer Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist es vorgesehen, daß die Steuerscheiben durch eine andere Ventilvorrichtung ersetzt werden, wobei diese Ventilvorrichtung als federbelastetes Rückschlagventil ausgebildet ist, welches jeweils im Überströmkanal
30

zwischen zwei benachbarten Arbeitsräumen angeordnet ist. Dieses Rückschlagventil erlaubt lediglich eine Strömung des Arbeitsmediums von einem vorhergehenden Arbeitsraum zu einem nachgeschalteten Arbeitsraum, wohingegen eine Strömung in Gegenrichtung gesperrt wird. Damit können die vorher beschriebenen Steuerscheiben ersatzlos entfallen und es wird eine weitere Vereinfachung im mechanischen Aufbau der erfindungsgemässen Rotationskolbenmaschine erzielt.

Der Erfindungsgegenstand der vorliegenden Erfindung ergibt sich nicht nur aus dem Gegenstand der einzelnen Patentansprüche, sondern auch aus der Kombination der einzelnen Patentansprüche untereinander. Alle in den Unterlagen offenbarten Angaben und Merkmale, insbesondere die in den Zeichnungen dargestellte räumliche Ausbildung werden als erfindungswesentlich beansprucht, soweit sie einzeln oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von mehreren Ausführungswege darstellenden Zeichnungen näher erläutert. Hierbei gehen aus den Zeichnungen und ihrer Beschreibung weitere erfindungswesentliche Merkmale und Vorteile der Erfindung hervor.

Es zeigen:

Figur 1: Längsschnitt durch die Ausführung einer Rotationskolbenmaschine in ihrer Kombination als Kompressor, Expansions- und Auspuffteil,

Figur 2: schematisiert gezeichnet ein Schnitt durch eine Stufe der Maschine nach Figur 1 unter Darstellung weiterer Einzelheiten,

5
Figur 3: schematisiert der obere Teil des Gehäuses der Maschine mit Darstellung einer anderen Ausführung eines Ventils in einem ersten Bewegungszustand,

10
Figur 4: gleiche Darstellung wie Figur 3 in einem anderen Drehzustand des Ventils,

15
Figur 5: gleiche Darstellung wie Figur 3 und 4 in einem dritten Bewegungszustand des Ventils,

20
Figur 6: schematisiert gezeichnet ein Schnitt eines Rückschlagventils, welches im Überströmkanal zwischen zwei benachbarten Arbeitsräumen angeordnet ist.

25
In der vorliegenden Erfindung ist wichtig, daß sowohl das Prinzip des Kompressors als auch das Prinzip des Verbrennungsmotors in Verbindung mit einem nachgeschalteten Abgasstufenteil für sich allein genommen ebenfalls als erfinderisch angesehen wird. Der Schutz der vorliegenden Erfindung bezieht sich also nicht nur auf die Kombination eines Kompressors mit einem Verbrennungsmotor und
30
einem Abgasstufenteil, sondern auch auf die einzelnen Teile

getrennt.

Der Einfachheit halber wird jedoch in der folgenden Zeichnungsbeschreibung von einer kombinierten Rotationskolbenmaschine ausgegangen, wobei gemäß Figur 1 auf ein und dergleichen Hohlwelle 6 ein Kompressorteil 52 zusammen mit einem Verbrennungsmotor 53 und einem nachgeschalteten Abgasstufenteil 54 angeordnet ist.

Die Hohlwelle 6 ist stirnseitig in Lagern 51 in einem feststehenden Gehäuse 1 drehbar gelagert.

Der Verbrennungsmotor 53 kann auch in der Weise modifiziert werden, daß vor oder während der Expansion Wasser eingespritzt wird, wodurch dann ein Verbrennungsdampfmotor entsteht.

Um Abstrahlverluste zu vermeiden, kann es dann vorgesehen sein, eine äußere Wärmeisolierung anzubringen.

Das Gehäuse 1 weist Trennwände 2,3, welche die kreisringförmigen Arbeitsräume 4 voneinander dichtend trennen, auf. Aus der Zeichnung erkennt man, daß die Arbeitsräume ein immer kleiner werdendes Volumen im Bereich des Kompressionsteiles 52 aufweisen, wie später beschrieben wird. Die Antriebswelle 5 ist einstückig mit der Hohlwelle 6. Erfindungsgemäss trägt diese Hohlwelle 6 Steuerscheiben 7. Das beim Einlaß 8 angesaugte gasförmige Medium wird im Kompressionsteil, der bei dem mit Pfeil 9 bezeichneten Bereich endet, immer weiter komprimiert. Dieser Vorgang, nämlich das Zusammenwirken der Steuerscheiben und Trennwände im Zusammenwirken mit dem Überströmkanal 10, ist in der EPÜ 01 16 356 beschrieben.

Das Überleiten des im Arbeitsraum 4 verdichteten Arbeitsmediums im Kompressorteil 52 erfolgt dadurch, daß in der Trennwand 2 eine Öffnung 42 angebracht ist, welche in Überschneidung mit einer Öffnung 45 in der Steuerscheibe 7 bringbar ist.

5
Sobald sich die beiden Öffnungen 42,45 schneiden, strömt das beispielsweise in der ersten Arbeitsstufe des sechsstufigen Kompressorteils 52 verdichtete Arbeitsmedium unter Hochdruck über die beiden Öffnungen 42,45 in einen gehäusefesten Überströmkanal 10 (vergleiche Figur 1 unten) und gelangt dort über eine Öffnung 43 in
10
der Trennwand 3 in den nachgeschalteten zweiten Arbeitsraum der zweiten Stufe des Kompressorteils 52.

15
In analoger Weise funktioniert das Verdichten des Arbeitsmediums in den aufeinanderfolgenden weiteren Stufen, wobei jede Stufe ein kleineres Volumen aufweist, als die vorhergehende Stufe, so daß das Arbeitsmedium in der sechsten Stufe in hochgespanntem Zustand vorliegt und entweder in den Verbrennungsmotor 53 eingeleitet werden kann oder für andere Zwecke verwendet werden kann.

20
Während die Kompressionsstufen bei dem mit Pfeil 9 gestrichelt gezeichneten Bereich endet, folgt dann der Verbrennungsmotor 53, der im Ausführungsbeispiel bei dem mit Pfeil 11 bezeichneten Bereich endet. Im Ausführungsbeispiel sind je drei der im Expansionsbereich angeordneten Arbeitsräume mit den beiden Auspuffarbeitsräumen
25
verbunden, die als Abgasstufenteil 54 im Bereich 12 angeordnet sind. Die Kolbenfläche der Arbeitsräume im Bereich 12 hat ungefähr die 9-fache Größe der Kolbenfläche in den Arbeitsräumen des Expansionsbereiches.

30

Die Figur 2 zeigt schematisiert den Schnitt durch eine Stufe der Rotationskolbenmaschine, beispielsweise durch eine Kompressionsstufe im Kompressorteil 52.

5 Als Rotationsläufer ist erfindungsgemäss die Hohlwelle 6 bezeichnet. Auf dieser Hohlwelle befindet sich innerhalb des Arbeitsraumes jeweils ein Kolben 13. Bewegt sich die Hohlwelle 6 bzw. der Rotationsläufer mit dem Kolben 13 in Pfeilrichtung 14, dann wird der Arbeitsraum, wenn es sich um eine Kompressionsstufe handelt, unterteilt in den Ansaugraum 15 und den Kompressionsraum 16. Der 10 Kompressionsraum 16 wird also einerseits gebildet von der Steuerseite 17 des Kolbens, die dazu dient, den Ventilkörper 18 gegen den Druck der Ventulfeder 19 in Pfeilrichtung 20 anzuheben, nachdem das komprimierte Gas in den nächsten Arbeitsraum bei entsprechender Stellung der Steuerscheiben 7 abgeschoben wurde. Die 15 Rückseite des Kolbens 21 ist dann die weitere Steuerfläche 22 für den Ventilkörper 18, wenn dieser seinen Dichtsitz wieder auf der Hohlwelle 6 einnimmt. An sich bekannte Dichtungen 23 dienen der Abdichtung des Kolbens gegenüber der Gehäusewand 1. Schematisch in der Figur 2 dargestellt ist, daß die ganzen Ventile auf einer 20 Steuerleiste 24 hintereinanderliegend angeordnet sind, welche die Länge der Hohlwelle 6 haben. Das Gehäuse 1 ist zweiteilig ausgebildet.

25 Alle Dichtungen sind ansich bekannte konventionelle Dichtungen, d.h. es sind keinerlei Spezialdichtungen erforderlich. Das ist ein weiterer wesentlicher Vorteil bei der Erfindung.

30 In Figur 6 ist schematisiert noch angedeutet, welche Stellung die auslaßseitig angeordnete Steuerscheibe 7 aufweist. Hierbei sind in

den Bereich des Arbeitsraumes 4 die Öffnungen 45 einer auslaßseitig angeordneten Steuerscheibe 7 gestrichelt eingezeichnet.

5 Die Öffnungen 45 sind in gleichmässigem Abstand rings um den Radius 44 - wie zeichnerisch angedeutet - angeordnet, wobei lediglich die Öffnungen im oberen Bereich entsprechend der Darstellung in Figur 2 fehlen, um einen Kurzschluß vom Ansaugraum 15 zum Kompressionsraum 16 zu vermeiden.

10 Es ist ferner die Öffnung 42 in der Trennwand 2 dargestellt, durch welche der Kolben 13 mit seiner vorderen Steuerseite 17 das hochgespannte Medium in den dahinter in der Trennwand sitzenden Überströmkanal 10 einschiebt. Vom Überströmkanal 10 fließt das Medium über eine gleichfalls angedeutete Öffnung 43 in den
15 Arbeitsraum der sich daran anschließenden Kompressionsstufe. Die Öffnung 43 ist hierbei in der Trennwand 3 des Gehäuses 1 eingebracht.

20 In den Figuren 3 bis 5 ist die weitere Ausführungsform eines Ventils gezeigt, was sich von dem erstgenannten Ventil dadurch unterscheidet, daß es sich bei dem erstgenannten Ventil um ein Hubventil handelt, während es sich bei dem hier nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispiel um ein Drehventil handelt.

25 In gleicher Darstellung wie in Figur 2 trennt der Kolben 13 der Maschine den Arbeitsraum 4 von dem Ansaugraum 15, wobei der Kolben 13 in Pfeilrichtung 14 umläuft.

30 In einer mit bearbeiteten Innenflächen 40 versehenen Ausnehmung 39 des Gehäuses 1 ist in Pfeilrichtung 33 schrittweise drehbar eine

Ventilscheibe 25 angeordnet, die in der Drehlage nach Figur 3 und Figur 5 die Abdichtung zwischen dem Kompressionsraum 16 und dem Ansaugraum 15 der Maschine vornimmt, während in der Stellung nach Figur 4 in beiden Räumen 16,15 gleicher Druck herrscht und eine Abdichtwirkung des Ventils nicht erforderlich ist.

Das Ventil besteht aus einer drehbar in Pfeilrichtung 33 in der Ausnehmung 39 gelagerten Ventilscheibe 25, welche im Ausführungsbeispiel 4 Ventilarme 27,28,29,30 trägt, die radial am Umfang um 90 Grad jeweils versetzt angeordnet sind.

An den äußeren fernen Enden dieser Ventilarme 27 - 30 sind entsprechende Dichtstücke 41 angeordnet, die der Einfachheit halber in den Darstellungen der Figuren 4 und 5 fortgelassen sind.

Die Ventilscheibe 25 ist in Pfeilrichtung 33 drehbar auf einer zugeordneten Klinkenscheibe 26 angeordnet, wobei die Klinkenscheibe 26 entsprechende Vorsprünge aufweist, die mit zugeordneten Ausnehmungen im Bereich der Ventilscheibe 25 zusammenwirken. Ventilscheibe 25 und Klinkenscheibe 26 bilden zusammen ein Rastgesperre, was gewährleistet, daß bei einem Umlauf des Kolbens 13 um 360 Grad im Gehäuse 1 jeweils nur gerade ein Ventilarm 27-30 in Pfeilrichtung 33 um 90 Grad weitergeschaltet wird.

In der gezeichneten Drehlage nach Figur 3 befindet sich die Ventilscheibe 25 mit den Ventilarmen 28,29,30 gerade in Dichtungseingriff mit dem Gehäuse, denn die zugeordneten Dichtstücke 41 liegen an zugeordneten Dichtungssitzen 36,37,38 des Gehäuses an. Hierdurch ist druckdicht der Kompressionsraum 16 von dem Ansaugraum 15 getrennt, wobei erhebliche Druckunterschiede zwischen beiden Räumen herrschen können.

Der Einfachheit halber ist nicht gezeigt, daß im Bereich unterhalb der Ventilscheibe 25 die gleichen Überströmkanäle 10 an der gleichen Stelle im Gehäuse angeordnet sind, wie es in Figur 2 dargestellt ist.

5 Wenn sich der Kolben 13 in Pfeilrichtung 14 nach Figur 3 weiterbewegt, dann gerät er in Dreheingriff mit einer Ausnehmung 31 zwischen den Ventilarmen 28,29, so daß entsprechend der Darstellung in Figur 3 und Figur 4 die gesamte Ventilscheibe 25 zusammen mit der Klinkenscheibe 26 zunächst in Pfeilrichtung 34 angehoben wird und
10 gleichzeitig in Pfeilrichtung 33 um 45 Grad weitergedreht wird. Hierdurch gelangen die Ventilarme 28,30 außer Dichteingriff mit den zugeordneten Dichtungssitzen und der Druck auf der Vorderseite des Kolbens und auf der Rückseite des Kolbens (Kompressionsraum 4 und Ansaugraum 15) gleicht sich aus und ist in beiden Räumen gleich. Die
15 Ventilscheibe 25 hat sich hierbei von der alten Drehachse 32 in die angehobene Stellung begeben und dreht sich hierbei um die darüberliegende Drehachse 35.

20 Der Kolben bewegt sich nun in Pfeilrichtung 14 in Figur 4 weiter, und nachdem er sich immer noch in Dreheingriff mit der Ausnehmung 31 zwischen den beiden Ventilarmen 28,29 befindet, dreht er die gesamte Ventilscheibe 25 um weitere 45 Grad weiter, wodurch diese wieder in ihre abgesenkte Stellung herunterfällt und der Ventilarms 28 mit seinem nicht näher dargestellten Dichtungsstück 41 mit dem
25 Dichtungssitz 37 zusammenwirkt, während die anderen Ventilarme 27,29 mit den Dichtungssitzen 36,38 an der Innenfläche 40 der Ausnehmung 39 zusammenwirken. Der Kolben 13 führt dann einen Umlauf im Gehäuse 1 durch, bis er wieder in seine Stellung nach Figur 3 gerät, wodurch der vorher beschriebene Bewegungsablauf wieder abläuft.
30

5 Entsprechend der vorhergehenden Beschreibung kann gemäss Figur 6 die einlaßseitige Steuerscheibe im Kompressorteil 52 entfallen, weil die vorhergehende Kompressionsstufe stets das Arbeitsmedium gegen den Kolben 13 der nachfolgenden Kompressionsstufe verdichtet und es hierbei ausreicht, wenn auf der jeweiligen Einlaßseite jeder Stufe nur lediglich eine Öffnung in der Trennwand 2,3 des Gehäuses 1 vorhanden ist, die in den Arbeitsraum 4 mündet und in Drehrichtung 14 das anschließend an das den Arbeitsraum 4 abschließende Ventil angeordnet ist.

10 Im Verbrennungsmotor 53 und dem Abgasstufenteil 54 entfallen die auslaßseitigen Steuerscheiben, denn es genügt, lediglich eine Bohrung in der Trennwand 3 anzuordnen, weil ein Rückströmen des Mediums durch das Ventil 18 und den Kolben 13 verhindert wird.

15 Erfindungsgemäss können jedoch die beschriebenen Steuerscheiben vollständig entfallen, wenn man ein Rückschlagventil im jeweiligen Überströmkanal 10 anordnet, wie es in Figur 6 lediglich schematisiert dargestellt ist. Dieses Rückschlagventil 46 öffnet durch den in Pfeilrichtung 50 anströmenden höheren Druck und schließt federbelastet unter der Kraft einer Feder 49. Hierbei ist die Kugel 47 des Rückschlagventils 46 in einem käfigförmigen Ventilsitz 48 gehalten und wird mit Hilfe der Feder 49 gegen die Öffnung 42 vorgespannt.

25 Mit Verwendung eines derartigen Rückschlagventils wird ein extrem einfacher Aufbau der erfindungsgemässen Rotationskolbenmaschine erreicht, wobei lediglich wenige bewegte Teile vorhanden sind, so daß sich insgesamt günstige Herstellungskosten bei geringem

- 14 -

Verschleiß und geringen Wartungskosten ergeben.

5

10

15

20

25

30

- 15 -

ZEICHNUNGS-LEGENDE

	1 Gehäuse	31 Ausnehmung
	2 Trennwände	32 Drehachse
5	3 "	33 Pfeilrichtung
	4 Arbeitsraum	34 Pfeilrichtung
	5 Abtriebswelle	35 Drehachse
	6 Hohlwelle	36 Dichtungssitz
10	7 Steuerscheibe	37 Dichtungssitz
	8 Einlass	38 Dichtungssitz
	9 Pfeil	39 Ausnehmung
	10 Überströmkanal	40 Innenfläche
	11 Pfeil	41 Dichtstück
15	12 Bereich	42 Öffnung }
	13 Kolben	43 Öffnung } in Trennwand
	14 Pfeilrichtung	44 Radius
	15 Ansaugraum	45 Öffnung (Steuerscheibe)
	16 Kompressions-Raum	46 Rückschlagventil
20	17 Steuerseite d. Kolben	47 Kugel
	18 Ventilkörper	48 Ventilsitz
	19 Ventilsfeder	49 Feder
	20 Pfeilrichtung	50 Pfeilrichtung
	21 Kolben	51 Lager
25	22 Steuerfläche	52 Kompressorteil
	23 Dichtung	53 Verbrennungsmotor
	24 Steuerleiste	54 Abgasstufenteil
	25 Ventilscheibe	
	26 Klinkenscheibe	
30	27 Ventilarm	

- 16 -

28 Ventilarm

29 Ventilarm

30 Ventilarm

5

10

15

20

25

30

P a t e n t a n s p r ü c h e

5 1. Rotationskolbenmaschine mit mehreren kreisförmigen, axial hintereinander auf einer Welle befestigten Kolbenläufern, von denen jeder einen Kolben (13) aufweist, der an einer zugeordneten, ruhenden Arbeitsraumwandung jeweils eines kreiszyllindrischen Arbeitsraumes (4) entlangläuft, und das gasförmige Medium durch Ventilvorrichtungen (18,46) in den jeweiligen Arbeitsraum ein- und ausgeleitet wird, und ein gesteuertes dichtendes Absperrorgan den 10 Arbeitsraum (4) im Ansaugraum und Kompressions- oder Expansions- oder Auspuffraum unterteilt, wobei der daraus gebildete Kompressor (52), Verbrennungsmotor (53) und Abgasstufenteil (54) auf einer gemeinsamen Welle sitzen, und der Verbrennungsmotor (53) als Mehr-Kammer-Motor ausgebildet ist, in den die parallel geschalteten 15 Arbeitsräume (4) die Brennkammer bilden, und sowohl der Kompressor- (52) als auch der Abgasstufenteil (54) ebenfalls aus jeweils einer mehrstufigen Einheit bestehen, in der jeweils die Arbeitsräume (4) hintereinander geschaltet sind, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Welle als Hohlwelle (6) 20 ausgebildet ist, welche lediglich jeweils stirnseitige Lager (51) am Gehäuse (1) aufweist, und daß das den Arbeitsraum (4) gesteuert abdichtende Absperrorgan als vom Kolben (13) mittelbar oder unmittelbar gesteuertes Hub- oder Drehventil ausgebildet ist.

25 2. Rotationskolbenmaschine nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das Absperrorgan aus einer drehbar und verschiebbar am Gehäuse (1) gelagerten, wenigstens drei Ventilarme (27-30) aufweisenden Ventilscheibe (25) besteht, welche 30 in Dreheingriff mit dem Kolben (13) ist und von diesem bei seiner Drehung von ihrem Dichtungssitz (36,37,38) radial nach außen

abgehoben wird.

3. Rotationskolbenmaschine nach Anspruch 2, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß an den Enden der Ventilarme
(27-30) Dichtungen (37-41) vorgesehen sind.

4. Rotationskolbenmaschine nach Anspruch 2 oder 3, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß genau vier der Ventilarme (27-30)
vorgesehen sind.

5. Rotationskolbenmaschine nach Anspruch 1, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß die zur Einleitung des gasförmigen
Mediums in die Arbeitsräume (4) vorhandene Ventilvorrichtung als
Steuerscheibe (7) ausgebildet ist, welche drehfest mit der Hohlwelle
(6) verbunden ist, welche am Umfang verteilt Öffnungen (45)
aufweist, welche mit zugeordneten Öffnungen (42,43) von
gehäusefesten Überströmkanälen (10) zur Überschneidung bringbar
sind.

6. Rotationskolbenmaschine nach Anspruch 5, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß im Kompressorteil (52) lediglich
auf der Auslaßseite jeden Arbeitsraumes (4) eine Steuerscheibe (7)
auf der Hohlwelle (6) angeordnet ist.

7. Rotationskolbenmaschine nach Anspruch 5, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß im Verbrennungsmotor (53) und im
Abgasstufenteil (54) lediglich auf der Einlaßseite jeden
Arbeitsraumes (4) eine Steuerscheibe (7) auf der Hohlwelle
angeordnet ist.

8. Rotationskolbenmaschine nach Anspruch 1, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß die zur Einleitung des gasförmigen
Mediums in die Arbeitsräume (4) vorhandene Ventilvorrichtung als
federbelastetes Rückschlagventil (46) ausgebildet ist, welches im
5 Überströmkanal (10) angeordnet ist und lediglich eine Strömung des
Arbeitsmediums von einem vorhergehenden Arbeitsraum (4) zu einem
nachgeschalteten Arbeitsraum gestattet, wohingegen eine Strömung in
Gegenrichtung gesperrt wird.

10

15

20

25

30

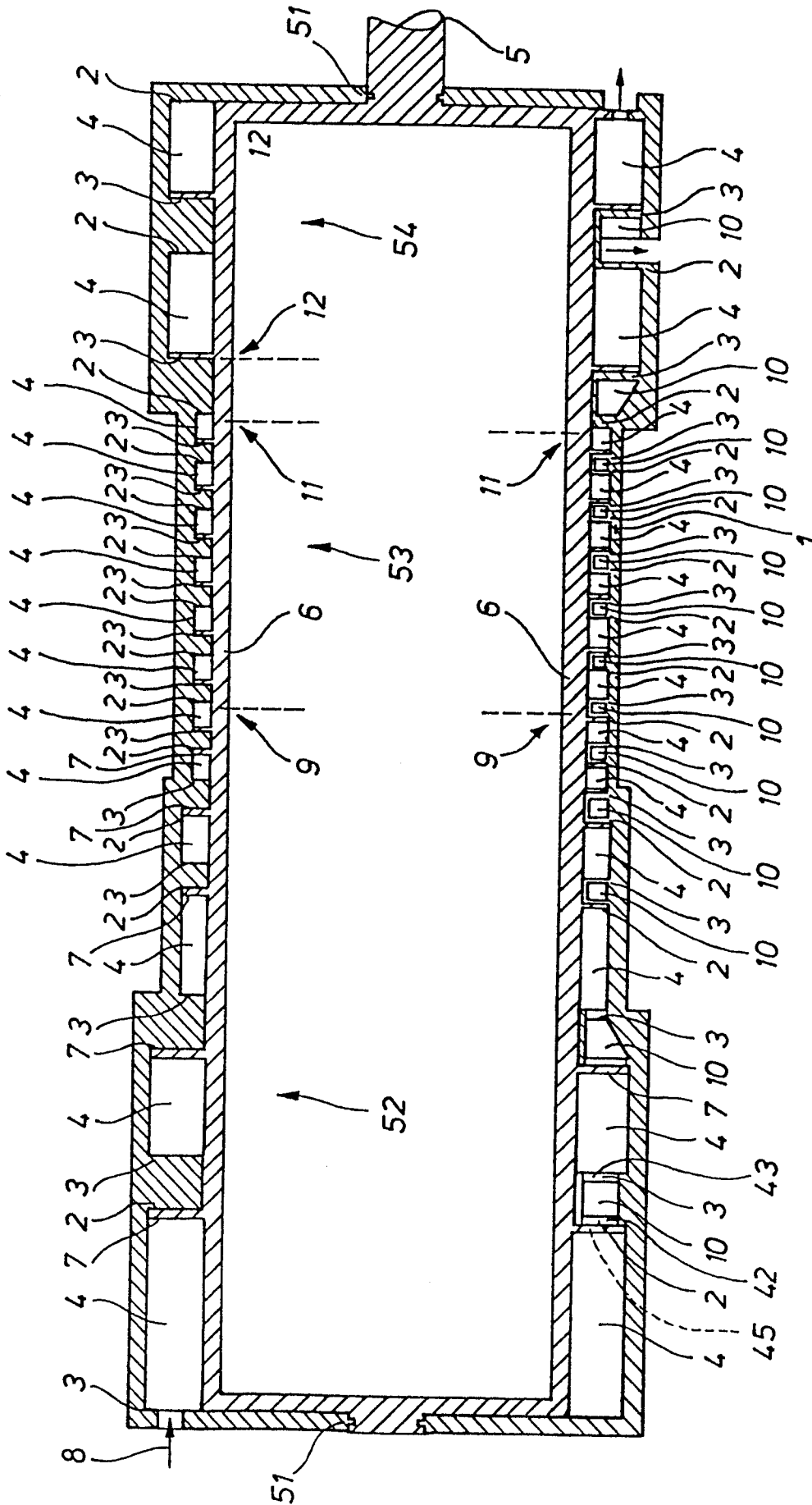
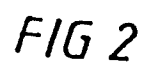
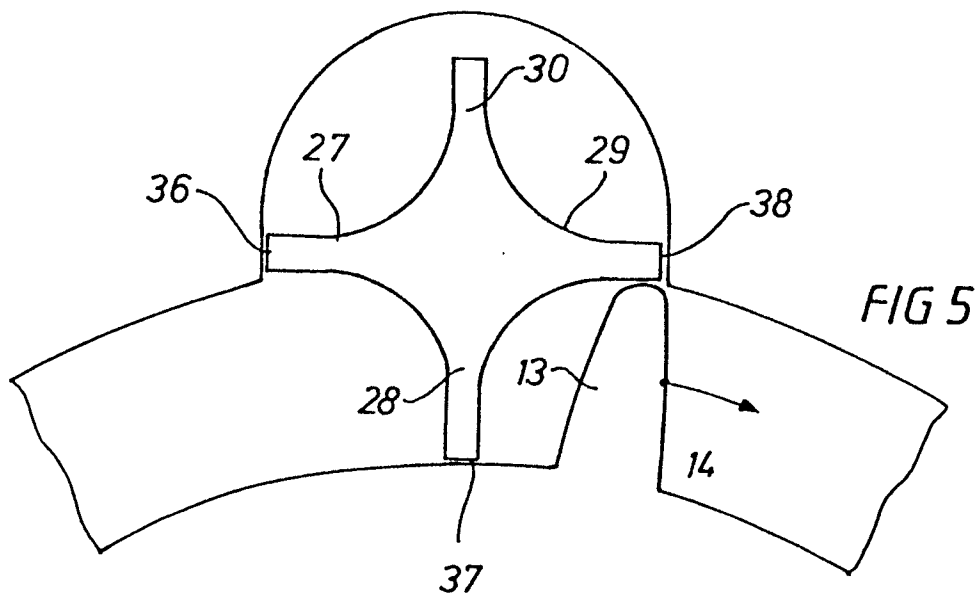
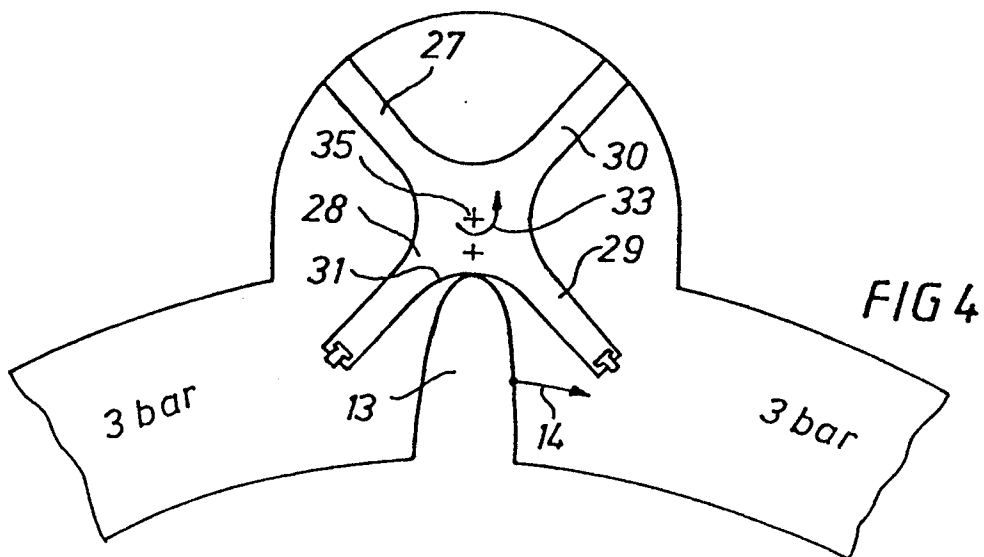
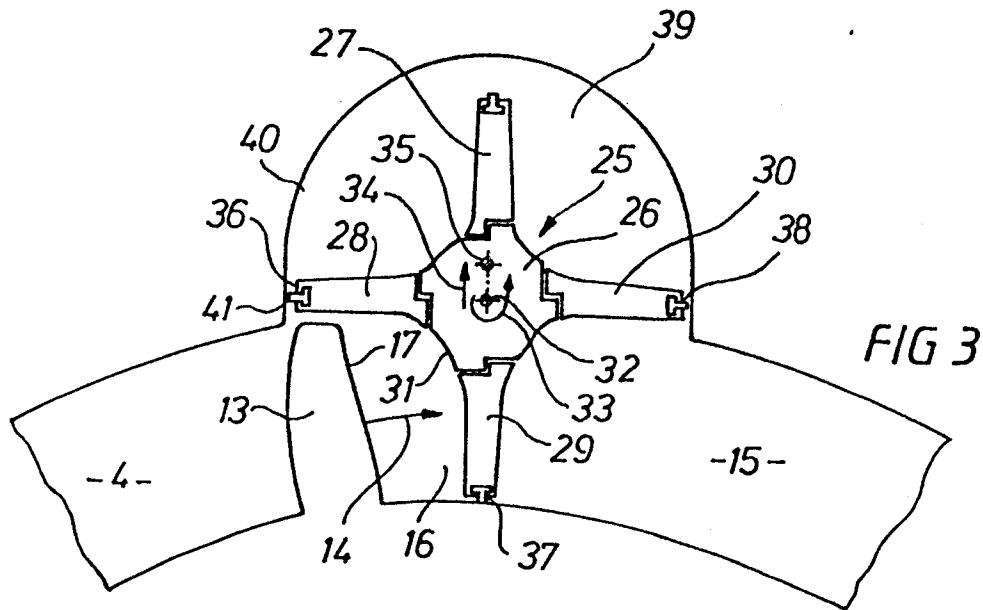


FIG 1



3/3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0219653
Nummer der Anmeldung

EP 86 11 1794

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
D, Y	EP-A-0 116 356 (ZIMMERMANN) * Seite 3, Zeilen 8-21; Seite 7, letzter Abschnitt; Seite 8; Seite 9, Zeilen 1-20; Figuren 1,2; Seite 11, Zeilen 12-28; Figur 3; Seite 12, letzter Abschnitt; Seite 19, letzte zwei Abschnitte; Figur 6; Seite 20; Seite 21, insbesondere Zeilen 9-13; Seite 22, Zeilen 1-16; Seite 24, Zeilen 1-10; Figur 7; Seite 25, Zeilen 1-13 *	1,5-7	F 01 C 11/00
Y	--- US-A-1 949 225 (VAN LAMMEREN) * Seite 1, Zeilen 9-28,49 - Seite 2, Zeile 78; Figuren *	1,5-7	
A	--- FR-A-2 317 497 (KUNIEDA) * Seite 6, letzter Abschnitt; Figur 28; Seite 7, Zeilen 1-20; Figur 30; Seite 3, Zeile 16 - Seite 4, Zeile 35; Figuren 1-4 *	1,2,4	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
A	--- FR-A-2 309 721 (THEISEN) * Seite 2, Zeilen 26-84; Figur 1; Seite 3, Zeilen 31-38 *	8	F 01 C 11/00 F 01 C 1/00 F 04 C 23/00 F 04 C 2/00
A	--- FR-A-2 227 770 (LE COUTALLER) * Seite 3, letzte zwei Abschnitte; Seite 4, Zeilen 1-8; Figur 1; Seite 6, Zeilen 11-24; Figuren 4,5 *	8	
--- -/-			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 22-12-1986	
		Prüfer KAPOULAS T.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum 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			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0219653

Nummer der Anmeldung

EP 86 11 1794

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			Seite 2														
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)														
A	DE-A-2 550 360 (ENGLAND) -----																
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)														
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 22-12-1986	Prüfer KAPOULAS T.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</td><td>E : älteres Patentedokument, 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 : mündliche 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 Patentedokument, 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 : mündliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	E : älteres Patentedokument, 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 : mündliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur																	
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																