

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 656 479 A1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **94250289.9**

51 Int. Cl.<sup>6</sup>: **F04C 18/344, F04C 29/04**

22 Anmeldetag: **01.12.94**

30 Priorität: **03.12.93 DE 4341720**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**07.06.95 Patentblatt 95/23**

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

71 Anmelder: **MANNESMANN Aktiengesellschaft  
Mannesmannufer 2  
D-40213 Düsseldorf (DE)**

72 Erfinder: **Schnell, Manfred  
Belchenstrasse 19  
D-79650 Schopfheim (DE)**

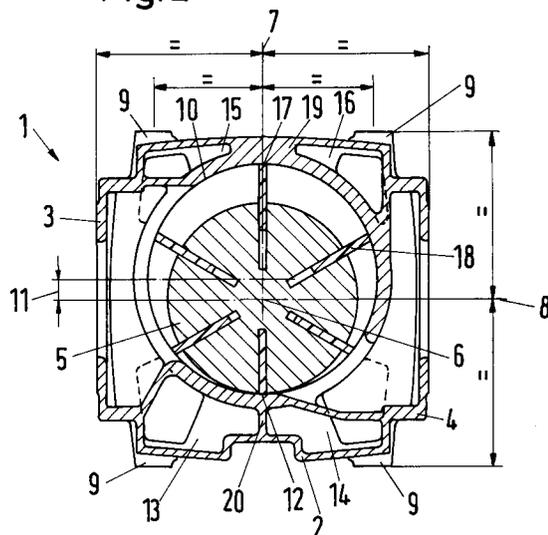
74 Vertreter: **Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. et al  
Meissner & Meissner,  
Patentanwaltbüro,  
Hohenzollerndamm 89  
D-14199 Berlin (DE)**

54 **Einstufiger Flügelzellenverdichter.**

57 Die Erfindung betrifft einen wassergekühlten Rotationsverdichter mit einem Füße und einen Kühlwassermantel aufweisenden Gehäuse und einem exzentrisch zur Gehäusebohrung angeordneten Rotor, der mit radial bewegbaren Trennschiebern versehen ist und dessen Wellenzapfen sich in Lagern von an den Stirnflächen des Gehäuses angebrachten Deckeln abstützen sowie mit je einem um 90 ° versetzt zu den Deckeln angeordneten Flansch zum Ansaugen bzw. Ausschleusen des Mediums.

Erfindungsgemäß ist die Wellenmitte (6) des Rotors (5) symmetrisch zur Außenkontur des Gehäuses (2) und zu den Flanschen (3, 4) und die Gehäusebohrung (10) exzentrisch in Richtung oberer Totpunkt (17) dazu angeordnet.

Fig.2



EP 0 656 479 A1

Die Erfindung betrifft einen einstufigen Flügelzellenverdichter gemäß dem Gattungsbegriff des Hauptanspruches.

Einstufige wassergekühlte Flügelzellenverdichter sind prinzipiell bekannt und werden für verschiedene Anwendungszwecke eingesetzt, beispielsweise für Saugfahrzeuge und stationäre Anlagen (s. Prospekt der Fa. Mannesmann Demag, "Demag-Wittig-Kompressor-Vakuumpumpen für Saugfahrzeuge und stationäre Anlagen", Oktober 1986, S. 10 - 14). Diese wassergekühlten Flügelzellenverdichter weisen ein Gehäuse auf, das mit Füßen und einem Kühlwassermantel versehen ist. In diesem Gehäuse ist exzentrisch zur Gehäusebohrung ein Rotor angeordnet, der mit radial bewegbaren Schiebern versehen ist und dessen Wellenzapfen sich in Lagern von an den Stirnflächen des Gehäuses angebrachten Deckeln abstützen. Am Gehäusemantel versetzt über den Umfang sind Flansche zum Ansaugen bzw. Ausschleusen des Mediums angeordnet. Diese seit Jahren verwendete Konstruktion hat den Nachteil, daß die Temperaturverteilung umfangsmäßig gesehen sehr unterschiedlich ist und wegen des Verzuges des Gehäuses größere Dichtspalte vorzusehen sind. Größere Dichtspalte bedeuten aber einen schlechteren Wirkungsgrad, da die Größe des Dichtspaltes wegen der Verlustleistung ganz wesentlich den Wirkungsgrad beeinflußt.

In der DE-OS 1403608 ist ein gattungsbestimmender wassergekühlter einstufiger Flügelzellenverdichter offenbart, bei dem der gekühlte Gehäusemantel durch im wesentlichen längsliegende, über den Umfang verteilte Wände in Kanäle unterteilt ist. Bei einer Ausführungsform weist eine der Längswände keinen Durchlass auf, wobei der Einlaß für das Kühlwasser auf der einen und der Auslaß auf der anderen Seite der Trennwand angeordnet sind. Dadurch wird das Kühlwasser gezwungen den Gehäusemantel im Zickzack zu durchlaufen. Bei einer anderen Ausgestaltung wird der Mantelraum durch eine senkrecht zur Drehachse stehende Querwand in zwei Durchflußsysteme aufgeteilt. Nachteilig bei dieser Konstruktion ist, daß das im Druckbereich herrschende erhöhte Temperaturniveau durch die vorgeschlagene Anordnung der Kühlkanäle nur unwesentlich beeinflußt wird.

Der DE-OS 36 03 809 ist ein zweistufiger Flügelzellenverdichter entnehmbar, bei dem die Rotorachse symmetrisch zur Außenkontur des Gehäuses angeordnet ist. Die Deckel und der Gehäusemantel sind flüssigkeitsgekühlt, wobei der Kühlflüssigkeitsraum nicht unterteilt ist.

Die Temperaturverteilung ist deshalb über den Umfang gesehen sehr unterschiedlich und wegen des Verzuges des Gehäuses müssen größere Dichtspalte vorgesehen werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen gattungsgemäßen Flügelzellenverdichter anzugeben, der mit engeren Dichtspalten gefahren werden kann und somit einen besseren Wirkungsgrad hat.

5 Diese Aufgabe wird mit den im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Bestandteil von Unteransprüchen.

10 Im Unterschied zum bekannten Stand der Technik weist der erfindungsgemäße Flügelzellenverdichter keinen durchgängigen Kühlwassermantel, sondern über die Deckel gezogene Kühlkanäle auf, so daß ein Zwangsumlauf erreicht wird. Zu diesem Zweck ist der Kühlwassermantel axial in bezug auf die Saug- und Druckseite geteilt und die Verbindung zwischen dem saug- und druckseitigen Kühlwassermantel erfolgt über die Gehäusedeckel. Als weitere Maßnahme ist der Eintritt des Kühlwassers in den Bereich des unteren Totpunktes gelegt worden, und zwar versetzt über die Längserstreckung des Gehäuses. Im Hinblick auf eine Vergleichmäßigung der Temperaturverteilung in Umfangsrichtung gesehen sind die Kühlkammern im unteren Totpunktbereich größer als im oberen Totpunktbereich. Durch den Zwangsumlauf des Kühlwassers und der Anordnung größerer Kühlwasserkanäle im Bereich des unteren Totpunktes wird eine Vergleichmäßigung der Temperaturverteilung in Umfangsrichtung gesehen erreicht, so daß engere Dichtspalte im unteren Totpunktbereich zugelassen werden können. Engere Dichtspalte bedeuten gegenüber den bekannten Verdichtern einen besseren Wirkungsgrad. Durch die Vergleichmäßigung der Temperaturverteilung werden darüber hinaus die unterschiedlichen Längenausdehnungen von Saug- und Druckseite minimiert. Somit können auch engere Spalte im stirnseitigen Bereich gefahren werden, was wiederum den Wirkungsgrad der Maschine verbessert.

40 Die Anordnung von größeren Kühlkammern im unteren Totpunktbereich wird dadurch erreicht, daß die Rotorachse mit der Mittelpunktachse des Gehäuses zusammenfällt und die Gehäusebohrung exzentrisch dazu angeordnet ist. Parallel zu den genannten Maßnahmen werden die Füße und die Flansche symmetrisch zur Rotorachse angeordnet, so daß ein universeller Einbau im Fahrzeug möglich ist. Unabhängig davon, welche Längsseite des Verdichters als Anschlagfläche verwendet wird, bleibt die Mittigkeit der Rotorwelle erhalten und damit die Übereinstimmung mit der Achse der Antriebsmaschine.

50 In der Zeichnung wird anhand eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäße wassergekühlte Flügelzellenverdichter näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 einen Querschnitt eines erfindungsgemäßen wassergekühlten Flügelzel-

lenverdichter entlang der Linie B-B in Figur 3,

Figur 2 einen Querschnitt entlang der Linie C-C in Figur 3,

Figur 3 einen Längsschnitt entlang der Linie A-A in Figur 1.

In den Figuren 1 bis 3 sind in zwei Querschnitten und in einem Längsschnitt ein erfindungsgemäßer wassergekühlter Flügelzellenverdichter 1 dargestellt. Dieser besteht aus einem einstückigen Gehäuse 2, das im oberen und unteren Bereich Kühlkanäle aufweist. Ebenfalls integriert im Gehäuse 2 sind die Flansche 3, 4, für die Saug- bzw. Druckseite. In Figur 1 und 2 ist die erfindungsgemäße mittige Anordnung des Rotors 5 in bezug auf die Mittelpunktachse 6 des Gehäuses 2 zu erkennen. Zur Verdeutlichung der Mittigkeit sind in Figur 2 die Abstände von der Mittelachse 7 in X-Richtung bis zu den Stirnflächen der Flansche 3, 4 bzw. zu den Achsen der Füße 9 und die Abstände von der Mittelachse 8 in Y-Richtung bis zu den Stirnflächen der Füße 9 mit einem Gleichheitszeichen versehen worden. Abweichend von der bisher üblichen zentrischen Anordnung der Gehäusebohrung in bezug auf den Mittelpunkt des Gehäuses 2, ist erfindungsgemäß die Gehäusebohrung 10 exzentrisch zur Rotorachse 6 angeordnet. Um die Exzentrizität zu verdeutlichen, ist die Verschiebung 11 in Y-Richtung eingezeichnet. Die versetzte Anordnung der Gehäusebohrung 10 hat den Vorteil, daß im Bereich des unteren Totpunktes 12 und des Druckflansches 4 größere Kühlkammern 13, 14 im Vergleich zu denen 15, 16 im Bereich des oberen Totpunktes 17 und des Saugflansches 3 anordenbar sind. Da in dem Druckflanschbereich infolge der adiabatischen Verdichtung des Mediums und der Reibung der Schieber 18 die größte Wärmemenge anfällt, ist hier eine besonders intensive Kühlung erwünscht, um die Temperaturverteilung in Umfangsrichtung gesehen möglichst zu gleichmäßigem. Als weitere Maßnahme im Hinblick auf eine bessere Kühlung ist der Kühlmantel axial getrennt 19, 20. In den Figuren 1 und 3 ist durch Pfeile die Wasserführung kenntlich gemacht werden. Der Kühlwassereintritt 21 erfolgt im Bereich des unteren Totpunktes 12 am äußersten Rand der Längserstreckung des Gehäuses 2. (In diesem Ausführungsbeispiel auf der rechten Seite). Zur Verdeutlichung wurde in Figur 1 der Kühlwassereintritt 21 in die Schnittebene gelegt. Hinter der Eintrittsöffnung 22 strömt das Kühlwasser zum einen in Längsrichtung des Gehäuses (in diesem Ausführungsbeispiel von rechts nach links) und gleichzeitig von unten nach oben. Damit auch der der Eintrittsöffnung 22 gegenüberliegende Mantelbereich ausreichend gekühlt wird, fließt das Kühlwasser gleichzeitig über die im Deckel 23 vorgesehenen Ausnehmungen auf die andere Seite und

von dort aus in Längsrichtung des Gehäuses 2. Im Bereich der Flansche 3, 4 erfolgt eine Umströmung, so daß der Saug- bzw. Druckkanal frei bleiben. Am Ende der Längserstreckung des Gehäuses 2 tritt das inzwischen erwärmte Kühlwasser wieder aus 24, und zwar durch eine oben angeordnete Öffnung 25 im Saugbereich 3. Zur Verdeutlichung der Lage der Austrittsöffnung 25 wurde diese in Figur 1 in die Schnittebene gelegt. Damit das Kühlwasser, das entlang der druckseitigen Mantelfläche geflossen ist, wieder austreten kann, erfolgt vergleichbar wie beim Eintritt, ein Überströmen durch die im linken Deckel 26 angeordneten Ausnehmungen. Eine direkte Verbindung zwischen druckseitiger und saugseitiger Mantelfläche und damit ein Kühlwasserkurzschluß wird durch die zuvor bereits erwähnten Querstege 19, 20 verhindert.

### Patentansprüche

1. Einstufiger Flügelzellenverdichter mit zwei wassergekühlten Deckeln und einem durch längsliegende Wände unterteilten wassergekühlten Gehäusemantel und einem exzentrisch zur Gehäusebohrung angeordneten Rotor, der mit radial bewegbaren schiebern versehen ist und zwei am Gehäusemantel versetzt über den Umfang angeordneten Flanschen zum Ansaugen bzw. Ausschleusen des Mediums, dadurch gekennzeichnet, daß in bekannter Weise die einander gegenüberliegenden Flansche (3, 4) eine gemeinsame Achse haben, die eine Symmetrieachse zur Außenkontur des Gehäuses (2) bildet und senkrecht die Rotorachse (6) schneidet, wobei in bekannter Weise die Rotorachse (6) eine Symmetrieachse zur Außenkontur des Gehäuses (2) ist und die Gehäusebohrung (10) exzentrisch in Richtung oberer Totpunkt (17) dazu angeordnet ist und der Kühlwassermantel durch zwei in der vertikalen Symmetrieebene liegende achsparallele Wände (19, 20) in bezug auf die Saug (3)- und Druckseite (4) geteilt ist.
2. Flügelzellenverdichter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung zwischen dem saug- und druckseitigen Kühlwassermantel über die mit Ausnehmungen versehenen Gehäusedeckel (23, 26) erfolgt.
3. Flügelzellenverdichter nach den Ansprüchen 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlwassereintritt (21) im unteren Totpunktbereich (4) und der Kühlwasseraustritt (24) im oberen Totpunktbereich (3) über die

Längserstreckung des Gehäuses (2) versetzt erfolgt, wobei im unteren Totpunktbereich (4) die Kühlwasserkammern (13, 14) größer sind als die (15, 16) im oberen Totpunktbereich (3).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

4

Fig. 1

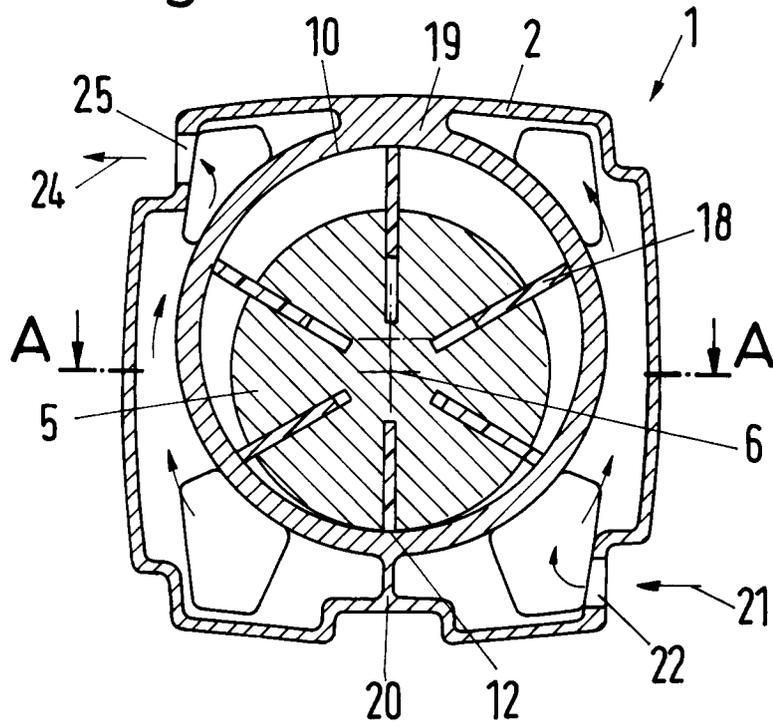
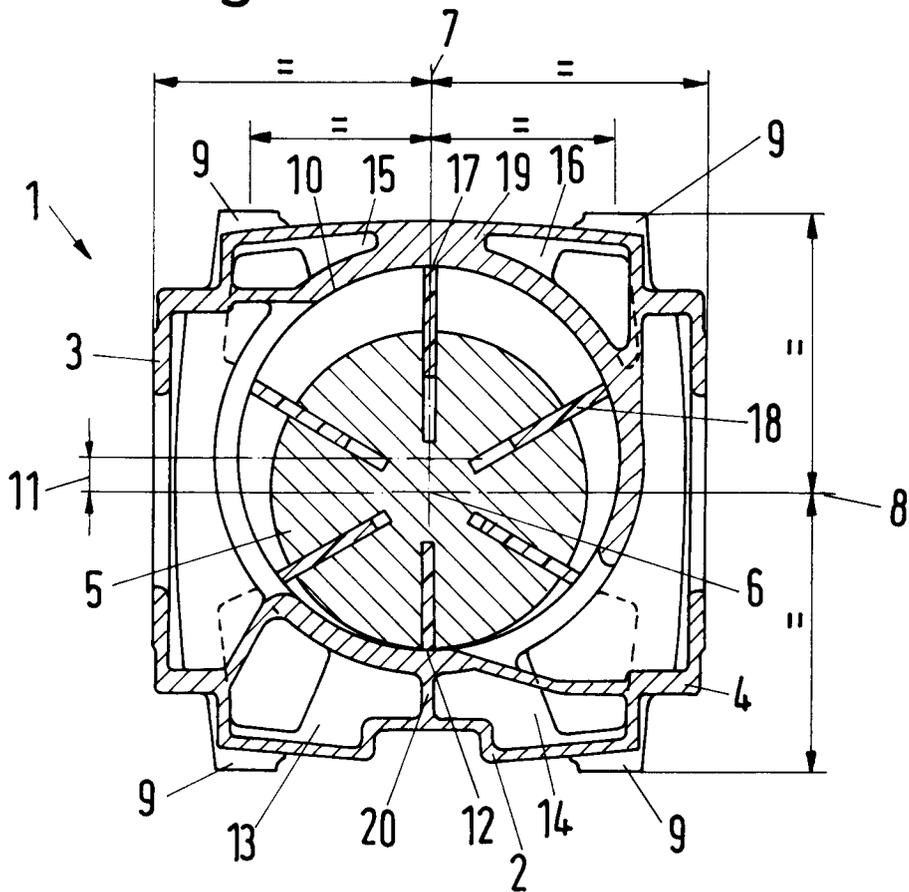
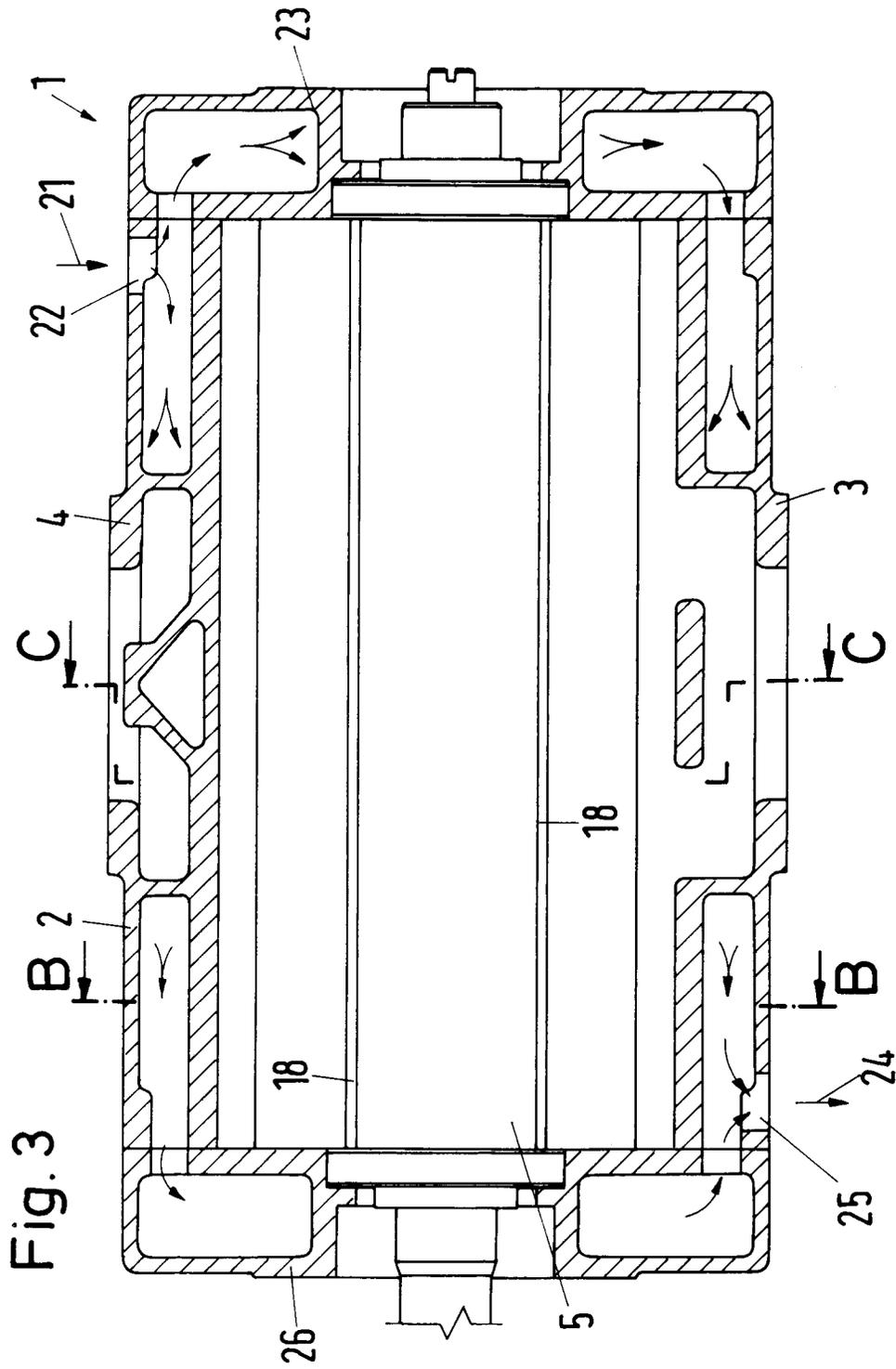


Fig. 2







Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 94 25 0289

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y	US-A-1 895 816 (PFEIFFER) * das ganze Dokument * ---	1-3	F04C18/344 F04C29/04
Y	FR-A-688 172 (SCHMIED) * das ganze Dokument * ---	1-3	
A	US-A-2 677 944 (RUFF) * das ganze Dokument * ---	1-3	
A	DE-A-24 05 300 (FANBERG) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F04C F01C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	8. März 1995	Dimitroulas, P	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
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 : mündliche Offenbarung		.....	
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)