



# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑤<sup>1</sup> Int. Cl.<sup>5</sup>: **F04C 23/00**, F01C 21/10

74 Vertreter: **Leineweber, Jürgen, Dipl.-Phys.**  
**Nagelschmiedshütte 8**  
**W-5000 Köln 40(DE)**

FIG.3

Rank Xerox (UK) Business Services

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung eines Pumpenringes für eine zweistufige Vakuumpumpe mit einem einstückigen Rotorssystem mit drei Abschnitten, dessen Endabschnitte die beiden Pumpenstufen und dessen mittlerer Abschnitt ein Zwischenlager bilden, wobei die Durchmesser des Lagerabschnittes und des die Vorvakuumstufe bildenden Rotorabschnittes gleich sind. Außerdem bezieht sich die Erfindung auf eine mit einem in dieser Weise hergestellten Pumpenring ausgerüstete Vakuumpumpe.

Aus der DE-OS 23 54 039 ist es bekannt, daß der Konstrukteur von Vakuumpumpen bemüht ist, die Anzahl der Einzelteile, aus denen eine Vakuumpumpe hergestellt wird, möglichst klein zu halten. Die in dieser Druckschrift offenbarte zweistufige Vakuumpumpe benötigt jedoch nach wie vor zwei (radial geteilte) Pumpenringe, die separat gefertigt werden müssen. Die Gefahr, daß Toleranz-Sumationen auftreten, die die Pumpeigenschaften beeinträchtigen, ist deshalb gegeben.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung eines Pumpenringes der eingangs genannten Art sowie eine mit einem derartigen Pumpenring ausgerüstete Vakuumpumpe vorzuschlagen, bei denen die in der Pumpe auftretenden Toleranzen bei kostengünstiger Fertigung maßgeblich reduziert sind.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß zur Bildung des Pumpenringes in ein im wesentlichen zylindrisches Werkstück von einer Stirnseite her in einer Spannung zwei Bohrungen ausgeführt werden, von denen die eine die Ankeranlage der Vorvakuumstufe sowie die Lagerbohrung und die andere die Ankeranlage der Hochvakuumstufe bilden, und daß vor oder nach der Ausführung dieser Bohrungen weitere Bohrungen zur Bildung der Schöpfräume ausgeführt werden. Bei einem in dieser Weise hergestellten Pumpenring sind die für den Rundlauf des RotorSystems entscheidenden Bohrungen (beide Ankeranlagen, das Zwischenlager) in einer Spannung gefertigt. Da auch der einstückige Rotor in einer Spannung gefertigt werden kann, sind die möglicherweise noch auftretenden Toleranzen sehr klein. Die Bohrungen für die Schöpfräume müssen zwar wegen ihrer gegenüber der Achse des RotorSystems exzentrischen Lage in anderen Spannungen ausgeführt werden; dabei auftretende Toleranzen haben jedoch keinen Einfluß auf den Rundlauf des RotorSystems und auf eine exakte Ankeranlage, sie können lediglich bewirken, daß Schwankungen in Bezug auf die Fläche der Ankeranlage auftreten. Derartige Schwankungen haben keinen maßgeblichen Einfluß auf die Eigenschaften der Pumpe.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung sollen anhand der Figuren 1 bis 6 erläutert werden. Es zeigen

- Figur 1 und Figur 2 Schnitte durch eine erfindungsgemäß gestaltete Drehschiebervakuumpumpe
- Figur 3 einen vereinfachten Längsschnitt durch den Pumpenring,
- Figuren 4, 5 Ansichten seiner Stirnseiten und
- Figur 6 eine vergrößerte Darstellung der Ankeranlage der Vorvakuumstufe.

Die in den Figuren als Ausführungsbeispiel dargestellte, zweistufige Vakuumpumpe 1 umfaßt das eigentliche Pumpengehäuse 2, den das Pumpengehäuse umgebenden Ölkasten 3, den Antriebsmotor 4 und das äußere Gehäuse bzw. die Haube 5. Das Pumpengehäuse 2 und der Antriebsmotor 4 sind an einem Schild 6 befestigt, der sich über eine Grundplatte 7 auf dem Boden abstützt.

Bestandteil des Pumpengehäuses 2 ist der einstückig ausgebildete Pumpenring 8, dessen Öffnung drei Bereiche 11, 12, 13 mit unterschiedlicher Gestaltung aufweist. Innerhalb des Pumpenringes 8 befindet sich das ebenfalls einstückig ausgebildete RotorSystem 14 mit den Abschnitten 14a, 14b und 14c. Die beiden äußeren Abschnitte 14a und 14c sind mit von den Stirnseiten her zugänglichen Schieberschlitzten 15, 16 ausgerüstet und bilden den Anker der Hochvakuum- bzw. Vorvakuumstufe.

Der mittlere Abschnitt 14b des RotorSystems 14 entspricht in seiner Länge und seinem Durchmesser derart dem mittleren Bereich 12 der Öffnung des Pumpenringes 8, daß dieser Bereich die Funktion einer Gleitlagerung für das RotorSystem 14 hat. Der gegenüber dem Bereich 12 vergrößerte Bereich 13 des Pumpenringes 8 bildet gemeinsam mit dem Schild 6 den Schöpfraum 17 der Hochvakuum( HV)-Stufe der Pumpe 1. Der Schieber der HV-Stufe ist mit 18 bezeichnet. Der Bereich 11 des Pumpenringes 8 bildet gemeinsam mit der Frontplatte 19 den Schöpfraum 21 der Vorvakuum(VV)-Stufe. Der Schieber der VV-Stufe ist mit 22 bezeichnet.

Der Einlaßkanal der HV-Stufe ist mit 23 bezeichnet. Der vom Auslaß der HV-Stufe zum Einlaß der VV-Stufe führende Kanal ist nur in Figur 2 eingezeichnet und mit 24 bezeichnet. Dem Auslaßkanal 25 (Figur 2) der VV-Stufe ist das Auslaßventil 26 zugeordnet. Das Auslaßventil 26 ist als Rückschlagventil ausgebildet und übernimmt die Vakuumsicherung des Rezipienten bei Ausfall der Pumpe. Das Ventil 26 ist im oberen Bereich des Pumpengehäuses 2 angeordnet. Es befindet sich am Boden einer Vertiefung 27, die während des Betriebs der Vakuumpumpe einen Ölzischensumpf bildet.

Der Einlaßstutzen 31 der dargestellten Vakuumpumpe ist am Zwischenschild 6 befestigt. Über eine Bohrung 32 im Schild 6 ist er an den Eintrittskanal 23 der HV-Stufe angeschlossen. Auch der Auslaßstutzen 33 ist am Schild 6 vorgesehen. Über

eine der Bohrung 32 entsprechende Bohrung steht er mit dem Innenraum des Ölkastens 3 in Verbindung.

Bestandteil des Ölkastens 3 ist noch ein stirnseitig am Ölkasten angeordneter Dom 35. Sein mittlerer Abschnitt 36 ist durchsichtig und dient der Kontrolle des Ölstandes im Ölkasten 3. Der Dom 35 hat einen etwa halbrunden Querschnitt, dessen Breitseite dem Ölkasten 3 zugewandt ist. Er erstreckt sich über die gesamte Höhe des Ölkastens 3, so daß er mit der Öleinfüllöffnung 37 und der Ölablaßöffnung 38 ausgerüstet werden kann.

Der Motor 4 ist auf seiner freien Stirnseite mit einem Gebläse 41 ausgerüstet. Der von diesem Gebläse erzeugte Kühlluftstrom dient nicht nur der Kühlung des Motors, sondern auch der Kühlung des Ölkastens 3. Sowohl das Motorgehäuse als auch der Ölkasten 3 sind mit axial bzw. horizontal verlaufenden Kühlrippen 42 bzw. 43 ausgerüstet.

In den Pumpenring 8 nach Figur 3 ist das einstückige Rotorsystem 14 gestrichelt eingezeichnet. Zur Herstellung des dargestellten Pumpenringes werden zunächst von der hochvakuumseitigen Stirnseite (Fig. 5) zwei Bohrungen ausgeführt, wobei die Reihenfolge beliebig ist. Eine Bohrung hat den der Lagerbohrung 12 entsprechenden Durchmesser und bildet gleichzeitig die Ankeranlage 51 der Vorvakuumstufe. Die zweite in der gleichen Spannung ausgeführte Bohrung bildet die Ankeranlage 52 der Hochvakuumstufe. Danach (oder auch vor den beschriebenen Bohrungen) können die Bohrungen 11, 13 für die Schöpfräume 17, 21 ausgeführt werden. Wegen der Exzentrizitäten  $e_1$  und  $e_2$  muß ohnehin eine Veränderung der Spannung vorgenommen werden. Die Bohrungen 11 und 13 werden von den jeweiligen Stirnseiten her ausgeführt.

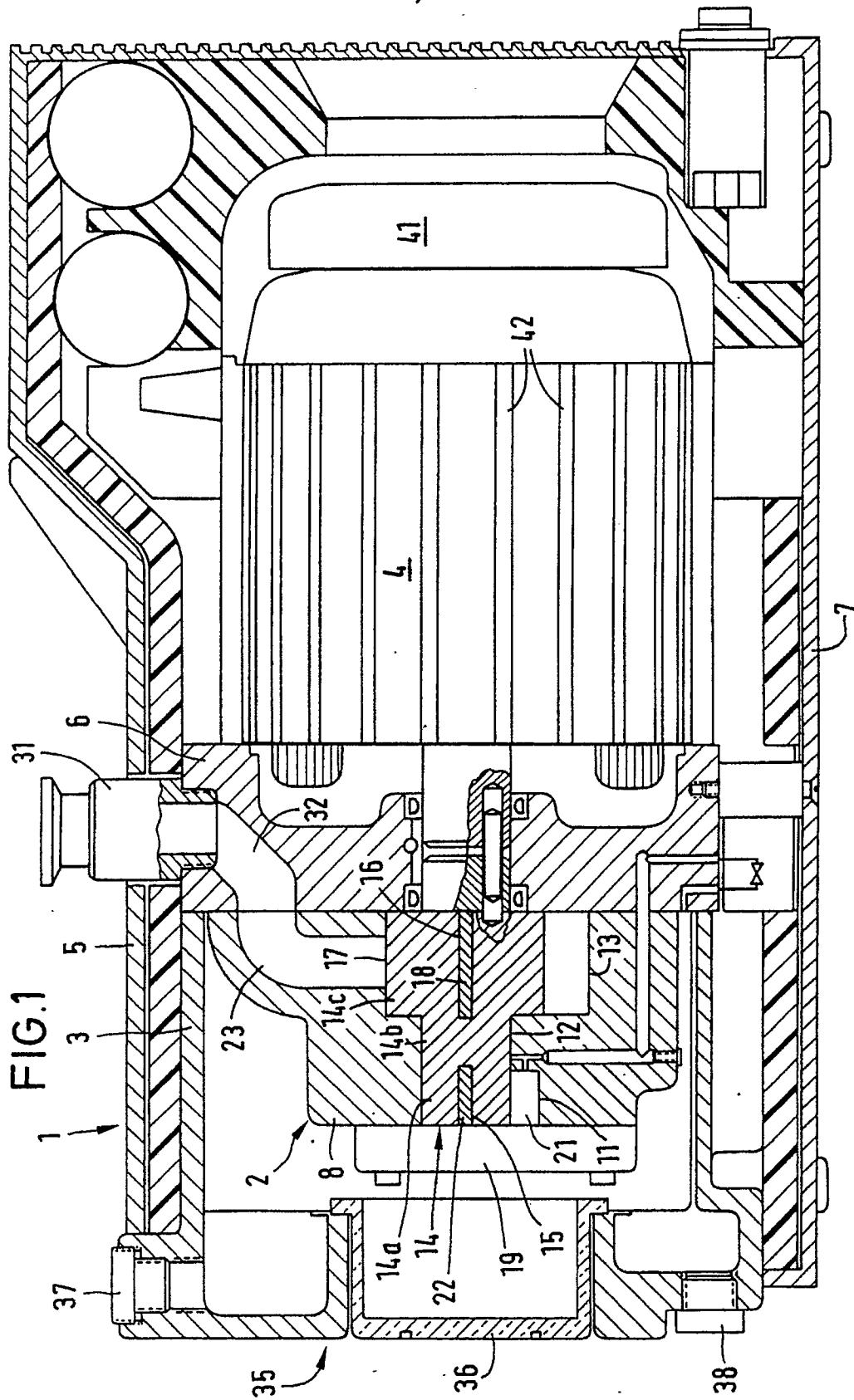
Figur 6 läßt beispielsweise erkennen, daß bei der Ausführung der Bohrung 11 für den Schöpfraum 21 der Vorvakuumstufe 11, 14a auftretende Toleranzen (Bohrung 11 und gestrichelte Bohrung 11') die Lage der Ankeranlage 51 selbst nicht mehr beeinflußt wird. Lediglich die Fläche, mit der der Rotor 14a der Ankeranlage anliegt, ist unterschiedlich.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Pumpenringes für eine zweistufige Vakuumpumpe (1) mit einem einstückigen Rotorsystem (14) mit drei Abschnitten (14a, b, c), dessen Endabschnitte (14a und 14c) die beiden Pumpenstufen und dessen mittlerer Abschnitt (14b) ein Zwischenlager bilden, wobei die Durchmesser des Lagerabschnittes (14b) und des die Vorvakuumstufe bildenden Rotorabschnittes 14a gleich sind, dadurch gekennzeichnet, daß in ein im

wesentlichen zylindrisches Werkstück von einer Stirnseite her in einer Spannung zwei Bohrungen ausgeführt werden, von denen die eine die Ankeranlage (51) der Vorvakuumstufe sowie die Lagerbohrung (12) und die andere die Ankeranlage (52) der Hochvakuumstufe bilden, und daß vor oder nach der Durchführung dieser Bohrungen weitere Bohrungen (11, 13) zur Bildung der Schöpfräume (21, 17) ausgeführt werden.

2. Vakuumpumpe mit einem nach dem Verfahren nach Anspruch 1 hergestellten Pumpenring (8), dadurch gekennzeichnet, daß der Pumpenring (8) einstückig ausgebildet ist.
3. Vakuumpumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser der die Ankeranlage (52) der Hochvakuumstufe bestimmenden Bohrung größer ist als der Durchmesser der die Ankeranlage (51) der Vorvakuumstufe bestimmenden Bohrung.



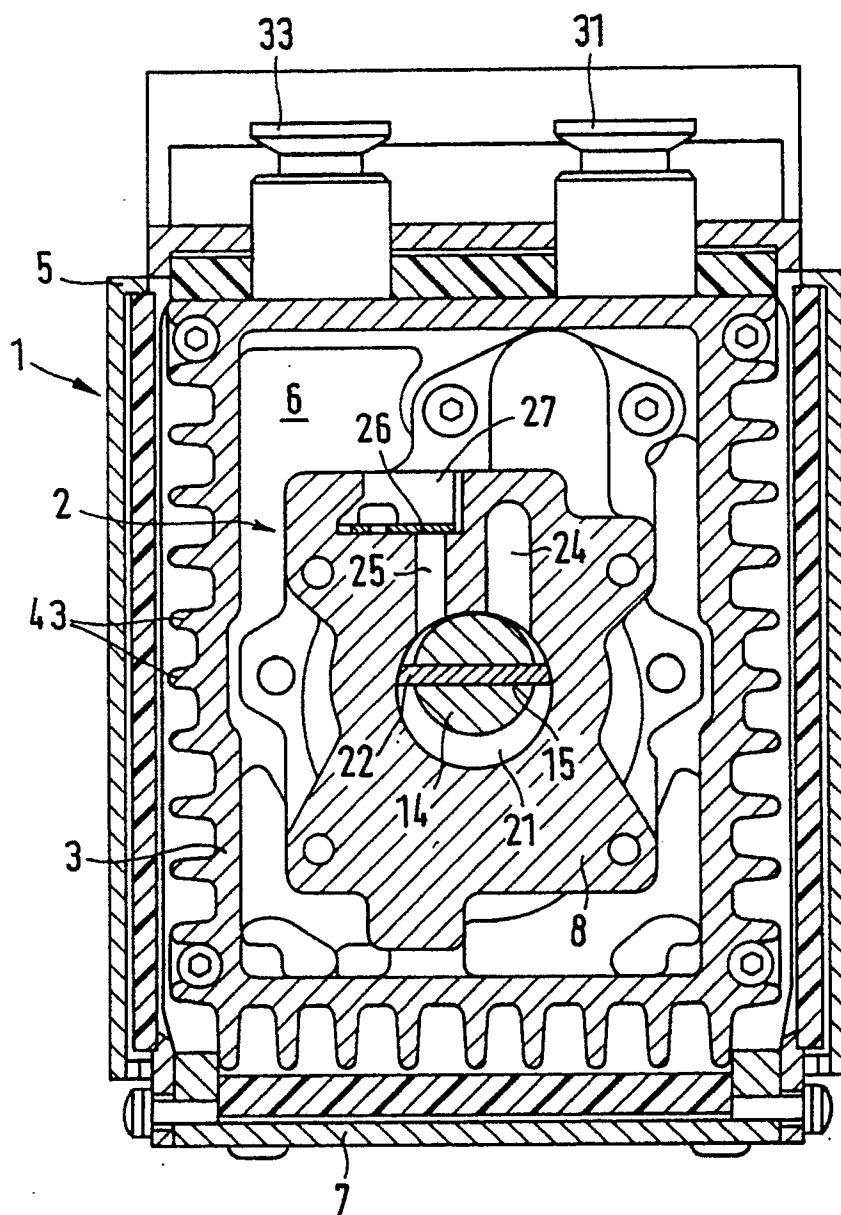
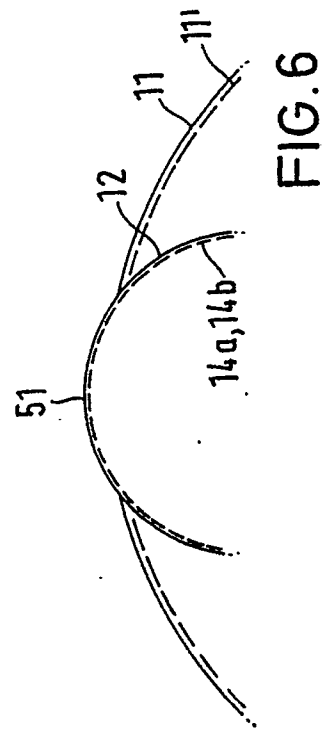
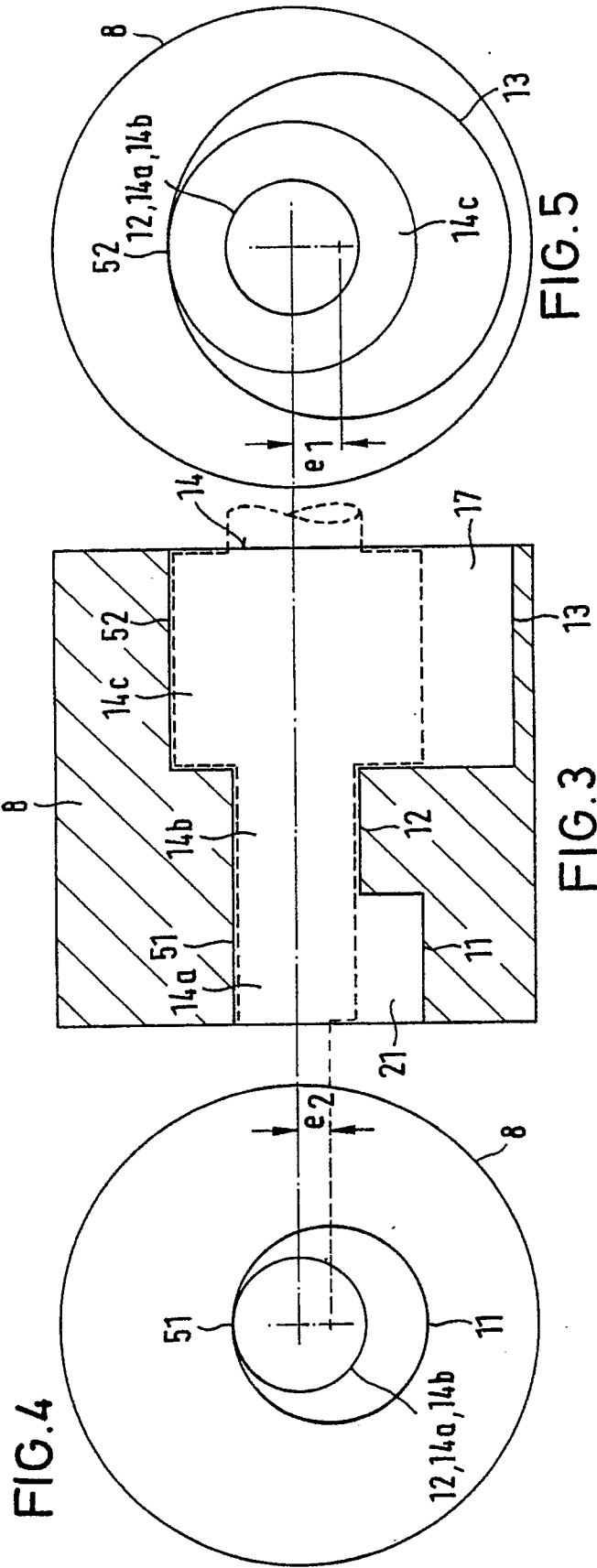


FIG. 2





Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 10 3263

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	GB-A-1 588 31 (IRWIN & JONES) * Seite 1, Zeilen 58-76; Figuren 1-3 * - - -	1,2	F 04 C 23/00 F 01 C 21/10
A	US-A-2 628 014 (PEMMERL) * Spalte 3, Zeilen 5-35; Figur 4 * - - -	1,2	
A	US-A-2 949 924 (COCHRAN) * Spalte 1, Zeile 63 - Spalte 2, Zeile 44; Figuren 2,3 * - - -	1,2	
A	US-A-1 692 473 (SMITH) - - - - -		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)  F 04 C F 01 C
Recherchenort  Den Haag		Abschlußdatum der Recherche  09 September 91	Prüfer  KAPOULAS T.
<div>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</div> <div>E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- &amp;: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</div>			