

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 664 398 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **95100590.9**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **F04D 15/00, F04D 1/06**

(22) Anmeldetag: **18.01.95**

(30) Priorität: **21.01.94 DE 4401658**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**26.07.95 Patentblatt 95/30**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**BE DE ES FR GB IT**

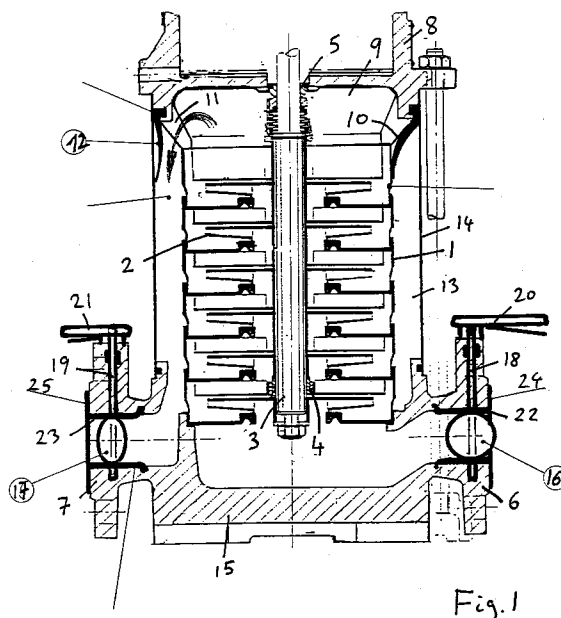
(71) Anmelder: **WILO GmbH**  
**Nortkirchenstrasse 100**  
**D-44263 Dortmund 30 (DE)**

(72) Erfinder: **Neuhaus-Melsheimer, Manfred**  
**Wittener Strasse 295**  
**D-44149 Dortmund (DE)**

(74) Vertreter: **COHAUSZ HASE DAWIDOWICZ & PARTNER**  
**Patent- und Rechtsanwaltskanzlei**  
**Schumannstrasse 97-99**  
**D-40237 Düsseldorf (DE)**

(54) **Kreiselpumpe mit den Rückfluss verhinderndem Ventil.**

(57) Die Erfindung betrifft eine Kreiselpumpe, insbesondere mehrstufige Inlinepumpe mit die Laufradwelle tragenden Lagern 4, bzw. Dichtungen 5 und mit einem den Rückfluß verhindernden Ventil 10-12, wobei das aus der letzten Stufe austretende Fördermedium in einen die Stufe(n) umgebenden Ringraum 13 gedrückt wird, von dem es zum Auslaß hin strömt, wobei das Rückflußventil 10-12 im Ringraum insbesondere angrenzend an den Ringraum angeordnet ist.



EP 0 664 398 A1

Die Erfindung betrifft eine Kreiselpumpe insbesondere mehrstufige Inlinepumpe mit die Laufradwelle tragenden Lagern und mit einem den Rückfluß verhindernden Ventil, wobei das aus der letzten Stufe austretende Fördermedium in einen die Stufe(n) umgebenden Ringraum gedrückt wird, von dem es zum Auslauf strömt.

Es ist bekannt, bei einer mehrstufigen Kreiselpumpe ein den Rückfluß verhinderndes Ventil in demjenigen Pumpengehäuseteil anzuordnen, das den Saug- und Druckstutzen bildet, siehe US-Patent 5 201 633. Der Einbau eines solchen Ventils ist verhältnismäßig aufwendig und platzraubend.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Pumpe der eingangs genannten Art so zu verbessern, daß bei einfacher Konstruktion, kleiner Bauweise und einfacher Montage innerhalb des Ventils nur geringe Strömungsgeschwindigkeiten auftreten, so daß geringe Verluste und Geräusche entstehen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Rückflußventil im Ringraum insbesondere angrenzend an dem Ringraum angeordnet ist.

Hierbei kann das Rücklaufventil in Strömungsrichtung hinter der Pumpe insbesondere hinter der letzten Pumpenstufe und nahe des Lagers und/oder der Wellendichtung angeordnet sein, das/die den Pumpensaug- und -druckstutzen abgewandt ist.

Alternativ wird vorgeschlagen, daß das Rückflußventil in Strömungsrichtung hinter der Pumpe, insbesondere hinter der letzten Pumpenstufe und nahe oder in dem Ringraumauslaß, insbesondere nahe der ersten Pumpenstufe angeordnet ist.

Ein solches Membranventil braucht kein zusätzliches Gehäuse und kann trotz kleiner Außenabmessungen der Gesamtpumpe relativ überdimensioniert ausgeführt sein, wodurch geringe Fließgeschwindigkeiten und damit ein geringer Widerstand entsteht, so daß Strömungsverluste und Geräusche sehr niedrig bleiben.

Besonders vorteilhaft ist es hierbei, wenn das Rückflußventil mit einer Ringmembran eine Kammer umgibt, in die die Pumpe insbesondere die letzte Pumpenstufe fördert. Auch wird vorteilhafterweise vorgeschlagen, daß die Stützfläche für die Ringmembran von einem innerhalb der Ringmembran liegenden, außen konisch geformten Stützteil mit Durchströmungsöffnungen gebildet ist.

Eine besonders einfache und sichere Konstruktion ist dann gegeben, wenn das die Stützflächen bildende Stützteil an dem die Wellendichtung tragenden Bauteil befestigt ist. Eine Verringerung der Bauteile wird erreicht, wenn das die Stützflächen bildende Stützteil mit dem die Wellendichtung tragende Bauteil einstückig ist.

Besonders kleine Außenabmessungen werden geschaffen, wenn die Ringmembran die letzte

Pumpenstufe umgibt.

Auch ist es von Vorteil, wenn das die Stützflächen bildende Stützteil ein Blechtiefziehteil oder ein Gußteil ist.

Die Konstruktion wird noch einfacher und mit geringeren Abmessungen, wenn die letzte Pumpenstufe die Stützfläche für die Ringmembran bildet. Auch ist es von Vorteil, wenn die Ringmembran koaxial zur Pumpenwelle angeordnet ist.

Vorzugsweise wird vorgeschlagen, daß die Ringmembran gleichzeitig die Pumpengehäusedichtung zwischen dem den Ringraum umgebenden Zylinder (Gehäusemantel) und dem das Wellendichtende tragende Gehäuseteil bildet. Damit kommt der Ringmembran eine doppelte Funktion zu.

Vorzugsweise wird vorgeschlagen, daß die konische Ringmembran auf der den Saug- und Druckstutzen abgewandten Seite befestigt und mit der anderen Seite beweglich ist, so daß die Ringmembran sich zum Ringraum hin öffnen kann.

Vorzugsweise wird vorgeschlagen, daß im Saug- und Druckstutzen je ein von Hand betätigbares Absperrventil, insbesondere je ein Klappenventil angeordnet ist. Damit kann die Pumpenhydraulik mit dem integrierten Rückflußverhinderer komplett zur Revision abgeschlossen werden, so daß Montage oder Demontage und Reparatur erheblich erleichtert sind.

Bei einfachster Konstruktion wird eine hohe Dichtigkeit der Klappen dann erreicht, wenn das Sperrstück insbesondere die Klappe von einer Dichtmanschette aus flexiblem Material umgeben ist, die den Stutzen zumindest zum Teil auskleidet. Hierbei kann die Dichtmanschette nach außen bis über die Dichtfläche des Anschlußflansches geführt sein, so daß das Dichtmaterial sowohl der Abdichtung der Klappe als auch des Anschlusses dient.

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen in axialen Schnitten dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben.

Es zeigen:

- Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel in montiertem Zustand,
- Fig. 2 das erste Ausführungsbeispiel in demontiertem Zustand,
- Fig. 3 ein zweites Ausführungsbeispiel in montiertem Zustand,
- Fig. 4 das zweite Ausführungsbeispiel in demontiertem Zustand und
- Fig. 5 ein drittes Ausführungsbeispiel im unteren Bereich.

Das Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1 und 2 weist ein Paket von Pumpenstufen 1 auf, die hintereinander geschaltet sind und deren Laufräder 2 auf einer Laufradwelle 3 sitzen, die von einem Lager 4 getragen ist. Das dem Saugstutzen 6 und Druckstutzen 7 nahe Lager 4 befindet sich etwa im

Bereich der ersten Pumpenstufe, und die vom Saug- und Druckstutzen entfernte Wellendichtung 5 ist im Bereich des hinteren Gehäuseteils 8 befestigt, das auch "Pumpenlaterne" genannt wird.

Die letzte Pumpenstufe fördert in eine ringförmige Kammer 9, die von einem Stützteil 10 ringförmig umgeben ist und durch die die Laufradwelle 3 koaxial verläuft. Das Stützteil 10 ist konisch geformt, wobei es näher zu den Stützen 6,7 einen geringeren Durchmesser aufweist als im weiter entfernten Bereich. Das Stützteil 10 besitzt zahlreiche Durchflußöffnungen 11, und an seiner Außenseite liegt bei nicht fördernder Pumpe eine entsprechend konisch geformte flexible Membran 12 an. Diese Membran wird bei fördernder Pumpe von dem Stützteil 10 nach außen hin abgehoben, so daß das Fördermedium in einen Ringraum 13 treten kann, der alle Pumpenstufen außen koaxial umgibt. Die Außenfläche des Ringraums 13 wird durch einen zylindrischen Gehäusemantel 14 gebildet, der aus einem dünnwandigen Rohr bestehen kann.

Vom Ringraum 13 fließt die Förderflüssigkeit zum Druckstutzen 7, der wie auch der Saugstutzen 6 von einem Anschlußgehäuse 15 gebildet wird. Saugstutzen 6 und Druckstutzen 7 liegen im Anschlußgehäuse zueinander fluchtend, so daß die mehrstufige Kreiselpumpe eine Inline-Pumpe ist.

Die Ringmembran 12 bildet mit ihrem äußeren ringförmigen Ende gleichzeitig die Pumpengehäusedichtung zwischen dem den Ringraum 13 umgebenden zylindrischen Gehäusemantel 14 und dem hinteren Gehäuseteil 8. Das die Stützfläche bildende Bauteil bzw. Stützteil 10 ist im Ausführungsbeispiel nach Figur 1 und 2 einstückig mit dem Gehäuseteil 8 ausgeführt und kann mit diesem zusammen aus Metall gegossen sein. Im Ausführungsbeispiel nach den Figuren 3 und 4 besteht das Stützteil 10 aus einem Blechtiefziehteil, das zwischen der letzten Pumpenstufe und dem Gehäuseteil 8 montiert wird.

Im Saugstutzen 6 als auch im Druckstutzen 7 ist jeweils eine drehverstellbare Klappe 16,17 gelagert. Über jeweils eine Welle 18,19 ist die Drehklappe durch einen Handhebel 20 bzw. 21 betätigbar. Das Innere des jeweiligen Stutzens 6,7 ist im Bereich der Klappe 16,17 von einer Dichtmanschette 22,23 ausgekleidet, die entsprechend zylindrisch ausgeformt ist. Das äußere Ende der beiden Manschetten 22,23 ist so weit nach außen über die Dichtfläche des Flansches jeden Stutzens geführt, daß die Manschette dort jeweils eine ringförmige Dichtfläche 24,25 bildet.

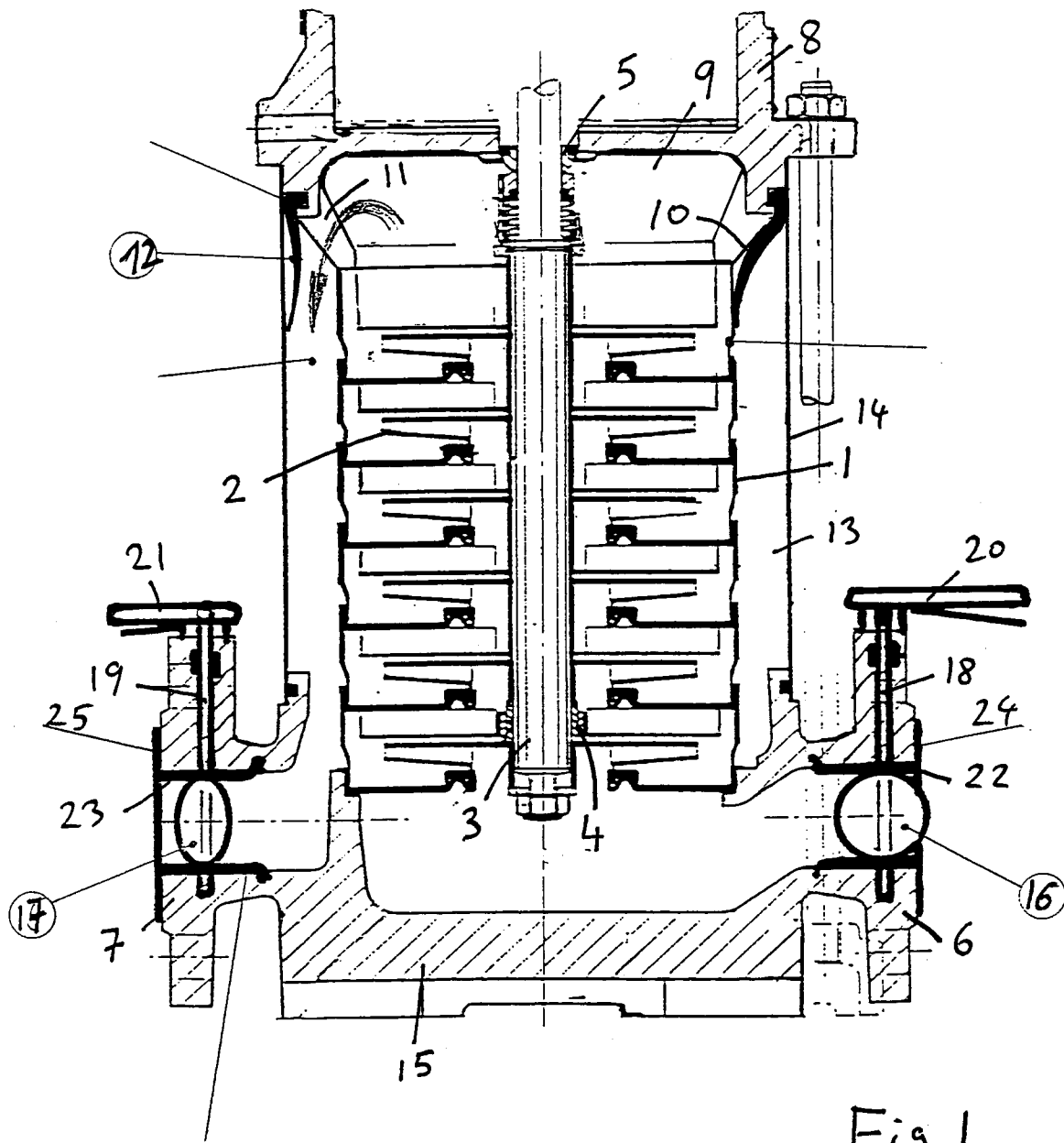
In einer nicht dargestellten, alternativen Ausführungsform bildet insbesondere die letzte Pumpenstufe die Stützfläche für die Ringmembran, so daß das Stützteil 10 von dieser Pumpenstufe gebildet wird.

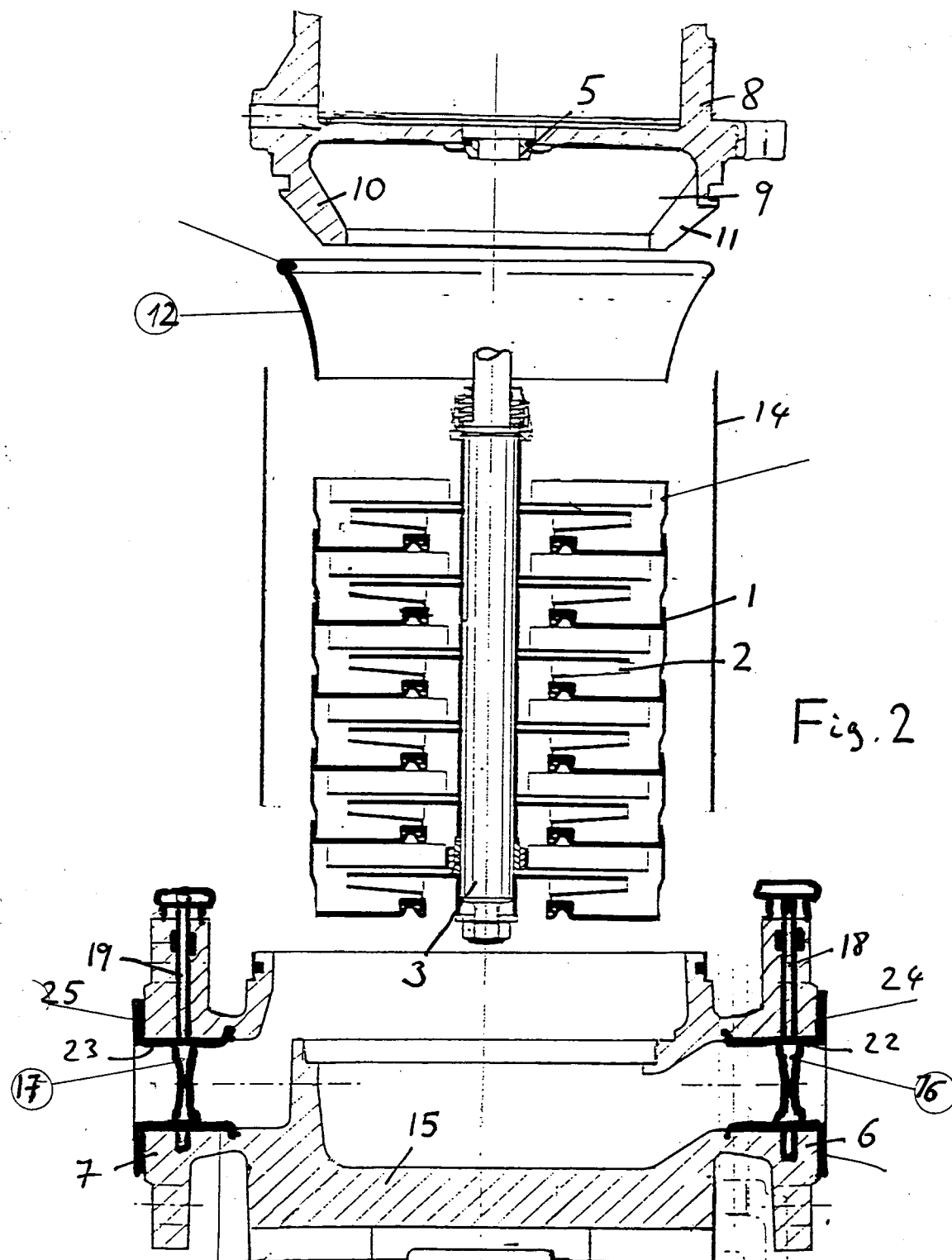
Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 5 ist die Ringmembran an dem Ende des Ringraums angeordnet, das dem Saug- und Druckstutzen 6,7 nahe ist. Zwischen dem Gehäusemantel 14 und dem Gehäuseteil 27, das den Saug- und Druckstutzen 6,7 bildet, liegt ein Zwischenteil (Flanschteil) 28, an dem das Gehäuseteil 8 und das Gehäuseteil 27 auf gegenüberliegenden Seiten angeschraubt sind. Das Flanschteil 28 bildet innen mit seinem Stützteil 10 eine koaxiale konische Stützfläche für die Ringmembran 12, wobei die Ringmembran im geschlossenen Zustand an dem Stützteil 10 anliegt.

## Patentansprüche

1. Kreiselpumpe, insbesondere mehrstufige Inlinepumpe mit die Laufradwelle tragenden Lagern (4), bzw. Dichtungen (5) und mit einem den Rückfluß verhindernden Ventil (10-12), wobei das aus der letzten Stufe austretende Fördermedium in einen die Stufe(n) umgebenden Ringraum (13) gedrückt wird, von dem es zum Auslaß hin strömt, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Rückflußventil (10-12) im Ringraum insbesondere angrenzend an den Ringraum angeordnet ist.
2. Kreiselpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Rückflußventil (10-12) in Strömungsrichtung hinter der Pumpe insbesondere hinter der letzten Pumpenstufe und nahe des Lagers und/oder der Wellendichtung (5) angeordnet ist, das/die den Pumpensaug- und -druckstutzen (6,7) abgewandt ist.
3. Kreiselpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Rückflußventil (10-12) in Strömungsrichtung hinter der Pumpe, insbesondere hinter der letzten Pumpenstufe und nahe oder in dem Ringraumauslaß, insbesondere nahe der ersten Pumpenstufe angeordnet ist.
4. Kreiselpumpe nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Rückflußventil (10-12) mit einer Ringmembran (12) eine Kammer (9) umgibt, in die die Pumpe, insbesondere die letzte Pumpenstufe fördert.
5. Kreiselpumpe nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stützfläche für die Ringmembran (12) von einem innerhalb der Ringmembran liegenden, außen konisch geformten Stützteil (10) mit Durchströmungsöffnungen (11) gebildet ist.

6. Kreislumpumpe nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das die Stützflächen bildende Stützteil (10) an dem die Wellendichtung tragenden Bauteil (8) befestigt ist. 5
7. Kreislumpumpe nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das die Stützflächen bildende Stützteil (10) mit dem die Wellendichtung tragenden Bauteil (8) einstückig ist. 10
8. Kreislumpumpe nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ringmembran (12) (12) die letzte Pumpenstufe umgibt. 15
9. Kreislumpumpe nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das die Stützflächen bildende Stützteil (10) ein Blechtiefziehteil oder ein Gußteil ist. 20
10. Kreislumpumpe nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Pumpenstufe, insbesondere die letzte Pumpenstufe die Stützfläche für die Ringmembran (12) bildet. 25
11. Kreislumpumpe nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein den Pumpenkammereinlaß umgebendes Teil (26) die Stützfläche für die Ringmembran (12) bildet. 30
12. Kreislumpumpe nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ringmembran (12) coaxial zur Pumpenwelle (3) angeordnet ist. 35
13. Kreislumpumpe nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ringmembran (12) gleichzeitig die Pumpengehäusedichtung zwischen dem den Ringraum umgebenden Zylinder (Gehäusemantel (14)) und dem die Wellendichtung tragenden Gehäuseteil (8) bildet. 40
14. Kreislumpumpe nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die konische Ringmembran (12) auf der den Saug- und Druckstutzen (6,7) abgewandten Seite befestigt und mit der anderen Seite beweglich ist. 45
15. Kreislumpumpe nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ringmembran (12) an einem Flanschteil befestigt ist, an dem auf einer Seite das Ein-/Auslaßgehäuse (27) und auf der anderen Seite der die Ringkammer umgebende Gehäusemantel (14) angrenzt. 50
16. Kreislumpumpe nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Saug- und Druckstutzen (6,7) je ein von Hand betätigbares Klappenventil (16,17) angeordnet ist. 55
17. Kreislumpumpe nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Sperrstück insbesondere die Klappe von einer Dichtmanschette (22,23) aus flexiblem Material umgeben ist, die den Stutzen (6,7) zumindest zum Teil auskleidet.
18. Kreislumpumpe nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Dichtmanschette (22,23) nach außen bis über die Dichtfläche (24,25) des Anschlußflansches geführt ist.





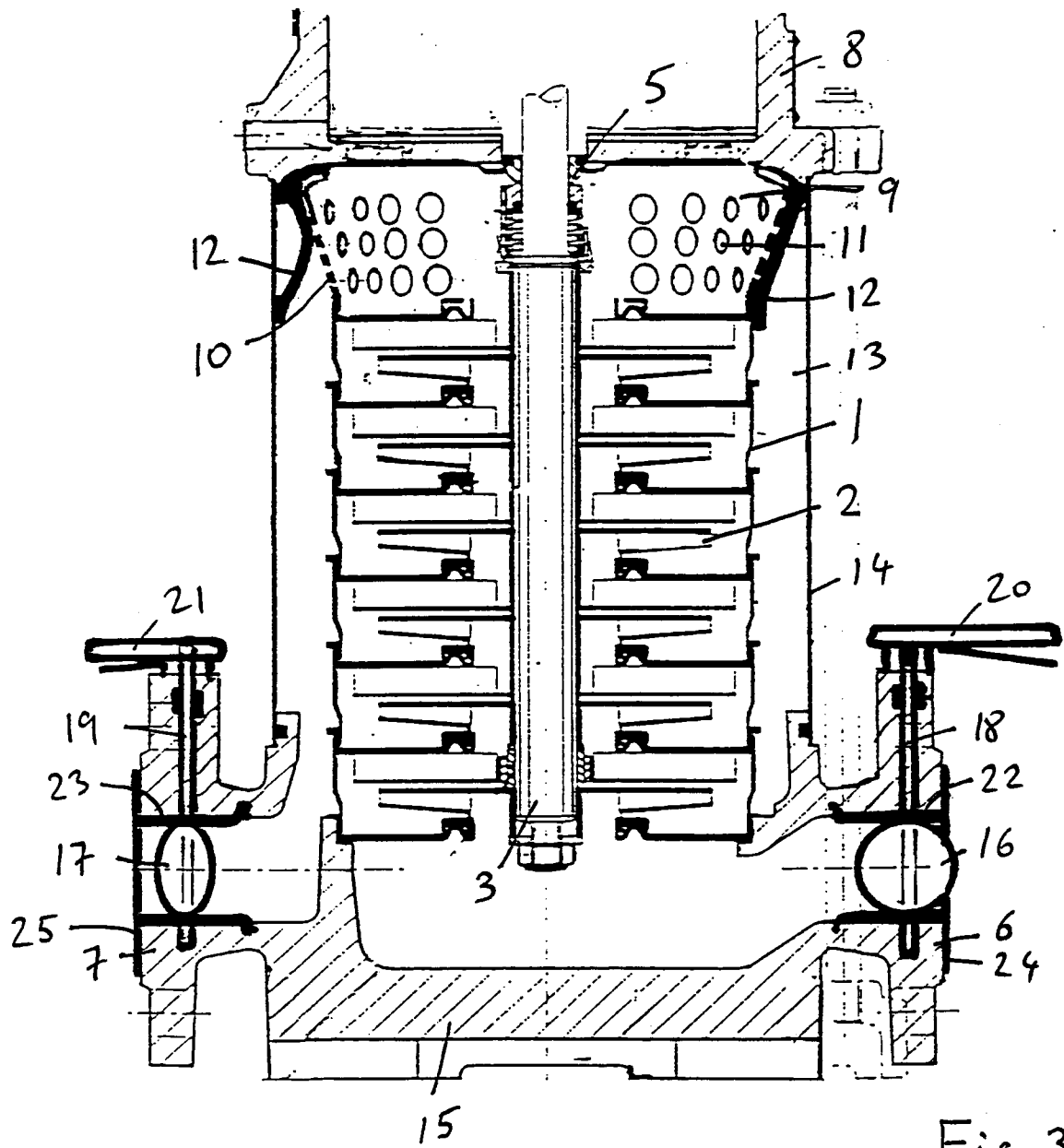
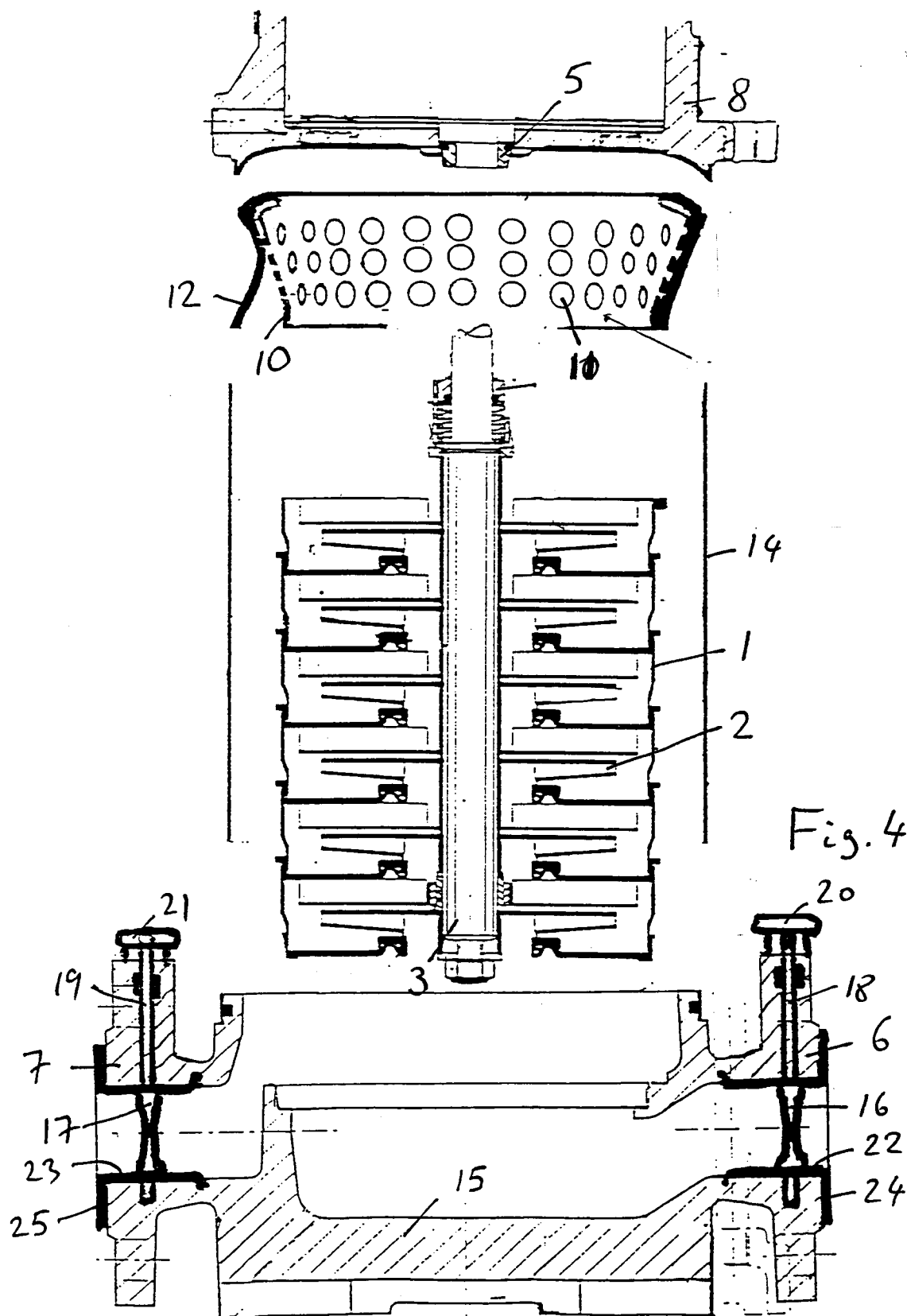


Fig.3



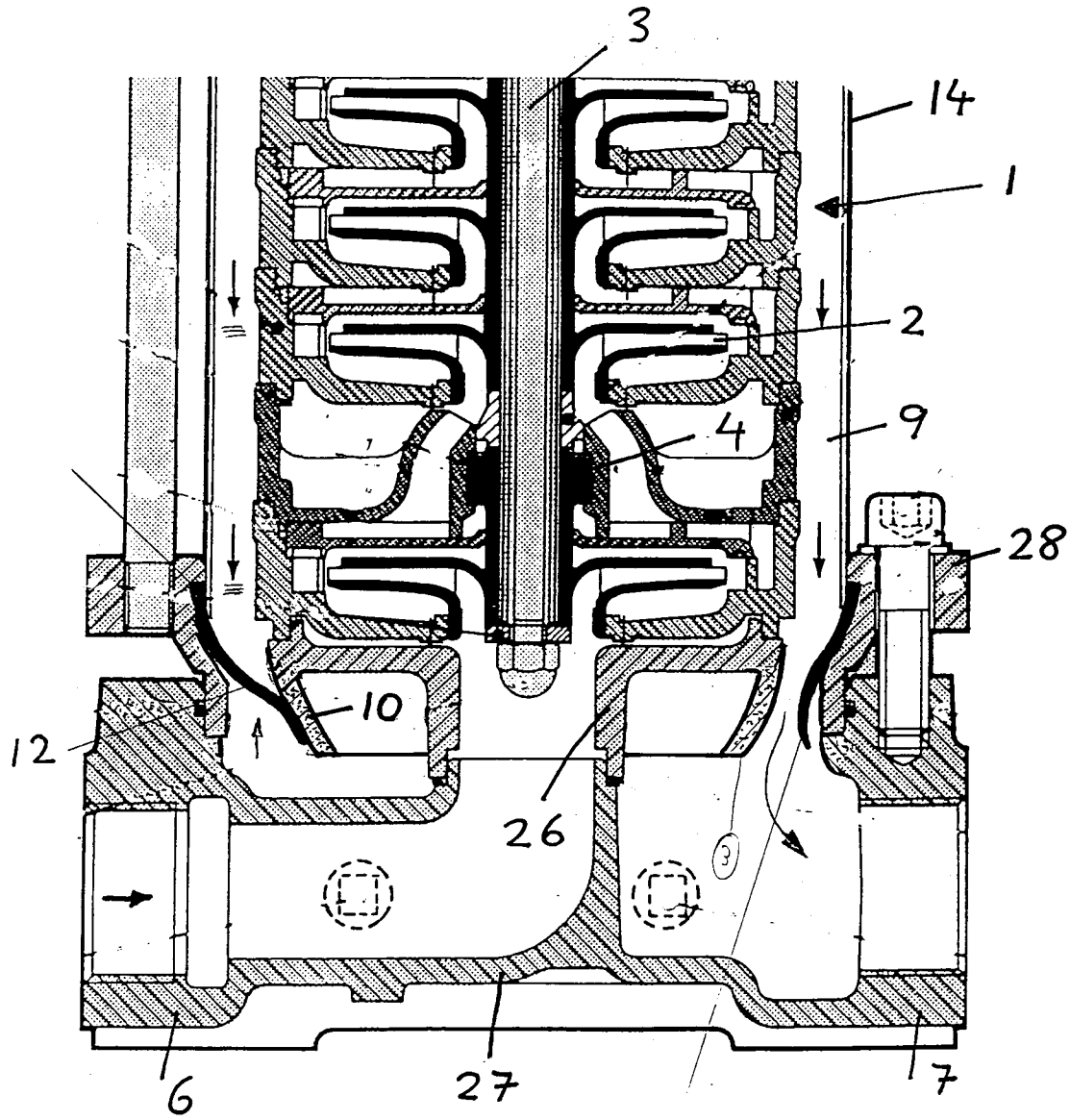


Fig. 5



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 95 10 0590

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                            | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                                          | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6) |
| D,A                                                                                                                                                                                                                                                  | US-A-5 201 633 (PEU)<br>* das ganze Dokument *<br>---                                                                                                                        | 1,3,4,12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | F04D15/00<br>F04D1/06                   |
| A                                                                                                                                                                                                                                                    | DE-U-86 12 405 (GUSS- UND ARMATURWERK KAISERSLAUTERN NACHF. KARL BILLAND)<br>* Seite 4, Zeile 14 - Zeile 34; Abbildung 1 *<br>---                                            | 1,4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                    | FR-A-2 105 910 (WOTHINGTON CORPORATION)<br>* Seite 1, Zeile 1 - Zeile 4 *<br>* Seite 2, Zeile 16 - Zeile 23 *<br>* Seite 3, Zeile 21 - Zeile 31; Abbildungen *<br>---        | 1,4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                    | GB-A-1 066 594 (POMORSKA ODLEWNIA)<br>* Seite 1, Zeile 9 - Zeile 16 *<br>* Seite 1, Zeile 52 - Zeile 60 *<br>* Seite 1, Zeile 72 - Seite 2, Zeile 7; Abbildungen *<br>---    | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                    | DE-U-93 10 091 (HARTLAGE)<br>* Seite 5, Zeile 20 - Seite 6, Zeile 31; Abbildungen *<br>---                                                                                   | 1,7,9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                    | US-A-4 244 675 (BOWER)<br>* Spalte 1, Zeile 8 - Zeile 34 *<br>* Spalte 2, Zeile 55 - Spalte 3, Zeile 27 *<br>* Spalte 3, Zeile 53 - Spalte 4, Zeile 34; Abbildungen *<br>--- | 1,5,6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | F04D<br>F16K                            |
| A                                                                                                                                                                                                                                                    | DE-A-37 29 673 (GRUNDFOS)<br>* Zusammenfassung; Abbildung 1 *<br>---                                                                                                         | 1,5,6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                    | EP-A-0 360 697 (OLAER INDUSTRIES)<br>---                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                    | WO-A-86/04399(ANDREN)<br>---                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                         |
| -/--                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                         |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                         |
| Recherchenort<br>DEN HAAG                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                              | Abschlußdatum der Recherche<br>11.April 1995                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                              | Prüfer<br>Zidi, K                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                         |
| <b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b>                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                         |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                                                              | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument<br>.....<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                         |



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 95 10 0590

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                    | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6) |
| A                                                                                                                                                                                                                                            | US-A-4 565 214 (PARMAN)<br>-----                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)    |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                         |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                    |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                         |
| Recherchenort<br>DEN HAAG                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                     | Abschlußdatum der Recherche<br>11. April 1995                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                     | Prüfer<br>Zidi, K                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                         |
| <b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b>                                                                                                                                                                                                     |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                         |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                     | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument<br>.....<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                         |