

12

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

②<sup>1</sup> Anmelde­nummer: 86110585.6

⑤<sup>1</sup> Int. Cl.4: **F04C 5/00** , **F04C 2/44**

② Anmeldetag: 31.07.86

③ · Priorität: 07.10.85 CH 4317/85

④ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
13.05.87 Patentblatt 87/20

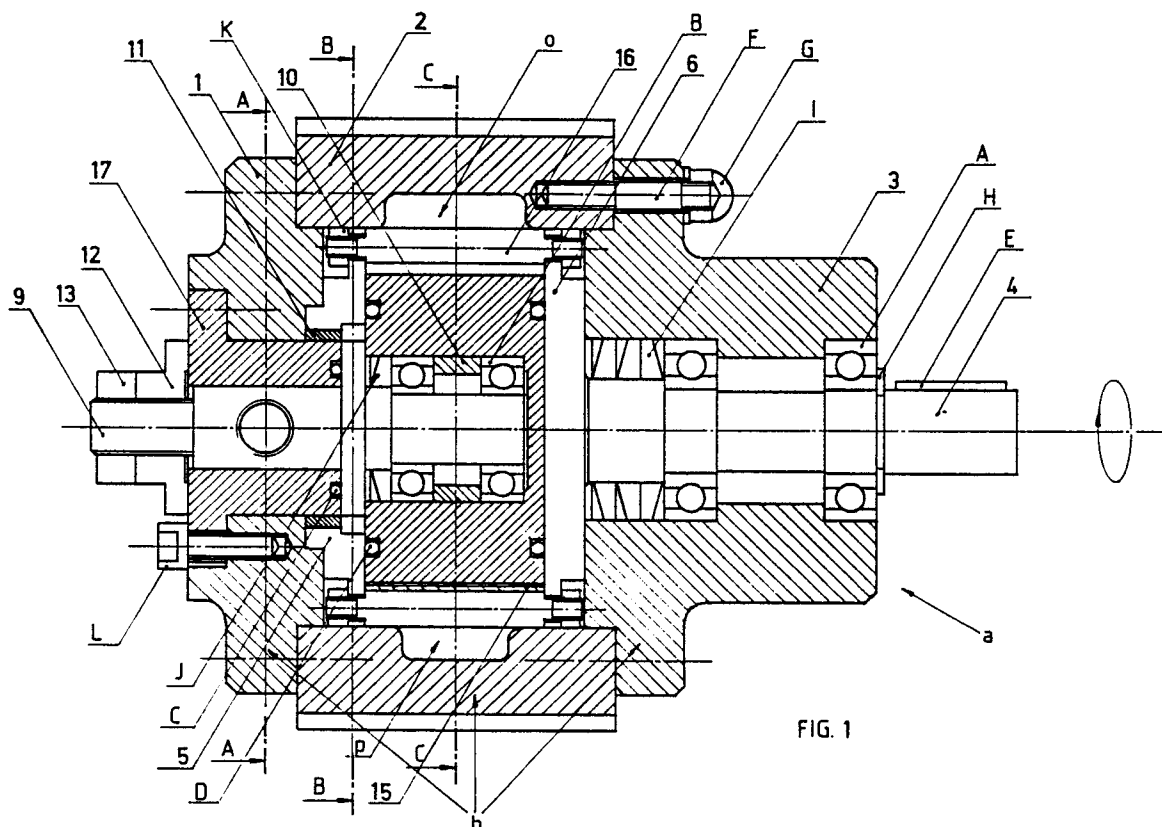
ⓑ Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

71) Anmelder: **NOTRON Engineering AG**  
**Postfach**  
**CH-3436 Zollbrück(CH)**

⑦ **Erfinder: Winiger, Gerhard**  
**Bornatt**  
**CH-3436 Zollbrück(CH)**

**54 Membranzellenpumpe.**

57 Die Membranzellenpumpe (a) hat in einem Gehäuse (b) einen umlaufenden Rotor (c), bestehend aus Rotorkäfig (cl) und einen darin um  $\Delta s$  exzentrisch gelagerten, stufenlos radial verstellbaren Rotorkern (8), welcher derart gestaltet ist, dass die zwischen ihm (8) und dem Rotorkäfig (cl) fixierten Membrane (15) beim Umlauf des Rotors (c) keinen unzulässigen Spannungen, Knickeffekten, Abplattungen oder gegenseitigen Berührungen ausgesetzt sind, so dass die Membrane zu den gleichlaufenden Rotorwänden (5,6) eine verschleissarme, gut abgestützte Relativbewegung ausüben ohne ihre (15) Dichtfunktion dabei aufzugeben.



## Membranzellenpumpe

Die Erfindung betrifft eine Membranzellenpumpe für flüssige Medien mit Gehäuse, Einlass, Auslass, Saugraum, Druckraum, Zellenvolumen, Ansaugbereich, Dichtbereich und Druckbereich, mit einer angetriebenen Welle aufweisenden Rotor, bestehend aus Rotorkäfig und einen darin exzentrisch um  $\Delta s$  achsversetzt gelagerten Rotorkern, wobei an Rotorkäfig und Rotorkern biegsame Membrane fixiert sind, so dass der von der Welle angetriebene Rotorkäfig bei seiner Drehung den Rotorkern mittels der Membrane mitnimmt.

Es ist eine grosse Anzahl von unterschiedlichen Pumpen für flüssige Medien bekannt. Ausser Kolbenpumpen und Zentrifugalpumpen gibt es viele umlaufende Pumpen mit absperrbaren Pumpräumen, bei denen durch Schieber, Membrane oder Formgebung der Teile ein im Pumpraum eingeschlossener Volumenteil des Fördermediums vom Einlass zum Auslass transportiert wird. Für inkompressible Medien darf dabei der Förderraum nach dem Absperrern gegenüber dem Einlass nicht verkleinert werden. Für kompressible Medien sind solche Kompressionsraumverkleinerungen zur Druckerhöhung möglich. Vielfach kann man jedoch mit den Pumpen keine Medien fördern, die nicht selbstschmierend sind und/oder abrasiv wirkende Feststoffe enthalten. Solche Flüssigkeits-Feststoffgemische sind je nach Fliesseigenschaft und Förderdruck mit Exzentrerschneckenpumpen, Membranpumpen oder Schlauchpumpen sowie Rollkolbenpumpen und Radialpumpen u.a. zu fördern. Diese Pumpen sind jedoch im Einsatzbereich zumeist begrenzt oder ermöglichen bei niedrigviskosen Fördermedien wie z.B. Wasser nur einen geringen Förderdruck. Ausserdem ist eine Dosierung oder Regulierung des Förderstromes vielfach nur unter Zuhilfenahme eines Getriebes oder durch Drosselung und Anbringen eines Bypasses möglich. Der Wirkungsgrad der Pumpe wird dabei nachteilig beeinflusst, dies um so mehr, wenn die auf das Medium bezogene Pumpenkennlinie deutlich drehzahlabhängig ist.

Die nur aus der Patentliteratur bekannte Flügelradpumpe nach dem deutschen Patent DE 252004, welche der Konstruktion der Erfindung am nächsten steht, zeigt folgenden Aufbau: In einem Gehäuse befindet sich eine drehbar gelagerte Trommel und innerhalb dieser ein exzentrisch drehbar gelagerter Zylinder, wobei zwischen Trommel und Zylinder unbeweglich festgemachte Flügel angeordnet sind, so dass die von der Antriebsachse getriebene, seitlich geschlossene und am Umfang durchbrochene Trommel bei ihrer Drehung den inneren Zylinder mittels der Flügel mitnimmt. Eine solche Pumpe hat einen einfachen Aufbau und praktisch minimale Gleitreibung, ist jedoch für das Fördern von flüssigen Medien ungeeignet. Vor allem hat diese Pumpe den Nachteil, dass durch die Anordnung und Ausbildung der Flügel auf diese grosse Zugkräfte bei schon geringem Drehmoment der Trommel wirken. Druckkräfte auf die grossen Flügelflächen bewirken zusätzliche Spannungen, so dass der Standfestigkeit enge Grenzen gesetzt sind. Ebenfalls ungünstig in bezug auf Verschleiss und Abdichtung sind die Knickmomente und das Abplatten der Flügel auf die Trommel. Einer guten Befüllung steht die direkt radiale Anordnung des Einlasskanals auf die Trommel im Weg, was zu hohen Turbulenzen führen wird.

Es ist bisher nicht erkannt worden, wieviel universeller und standfester man eine Pumpe mit Flügel- oder Membranzellen gestalten kann, so dass flüssige Medien gepumpt werden können, ohne dass die Herstellung und Bearbeitung der Membrane oder Flügel besonders aufwendig sein muss. Auch ist bisher nicht erkannt worden, dass es bei diesen Pumpen die Möglichkeit gibt, den Durchfluss stufenlos variieren zu können bei konstanter Drehzahl und ohne dass die Steuerzeiten der Pumpe dadurch eine Änderung erfahren. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine verschleissarme, im Aufbau einfache, universell einsetzbare Pumpe für einen breiten Druckbereich mit besonders ruhigem Lauf und veränderlichem Förderstrom bei konstanter Drehzahl verfügbar zu machen.

Erfindungsgemäss ist die Aufgabe so gelöst, dass die Rotorexzentrität  $\Delta s$  durch einen radial wirkenden Verstellmechanismus stufenlos von Null bis  $\Delta s$  (max.) variiert werden kann und dass der Rotorkern am Umfang derart ausgebildet ist, dass ein Knickeffekt der Membrane durch besondere Formgebung im Einspannbereich der Membrane und durch Anschmiegung an den Rotorkern verhindert wird und eine optimale Abstützung derselben an den Rotorkern im Dichtbereich gewährleistet ist, wobei die Einspannlänge der Membrane unter Berücksichtigung des Achsversetzungsbereichs  $\Delta s$  und der Dauerbiegefestigkeit des Membranmaterials derart gewählt ist, dass eine dem Membranmaterial angepasste Spannung während des Umlaufs nicht überschritten wird und der Ansaugbereich vom Druckbereich durch je mindestens einer Membran getrennt wird, so dass die Seitenflächen der Membrane zu den gleichlaufenden Rotorwänden eine durch die Rotorexzentrität  $\Delta s$  hervorgerufene Relativbewegung ausüben, ohne dass sich die Membrane gegenseitig berühren und ohne ihre Dichtfunktion an diesen Stellen aufzugeben.

In Abweichung von der in der Praxis üblichen Art, die Dichtelemente in Form von Schiebern in einem Rotor radial oder axial verschiebbar zu führen oder um radiale Achsen zu schwenken oder um aussenliegende Achsen schwenken zu lassen oder wie in der Patentliteratur beschrieben und dargestellt zwischen Trommel und Zylinder einzuspannen, sieht die Konstruktion der Erfindung ein speziell ausgebildeter radial stufenlos verstellbaren Rotorkern vor, derart, dass ein Knickeffekt und/oder ein Abplatten der Membrane verhindert wird, und eine dem Membranmaterial angepasste Spannung während des Umlaufs nicht überschritten wird. Ausserdem ist erfindungsgemäss vorgesehen, die Einspannlänge der Membrane so zu wählen, dass die Dauerbiegefestigkeit des Membranmaterials gewährleistet ist ohne dass sich die Membrane gegenseitig berühren und unter Berücksichtigung der auftretenden Spannungen infolge Druckaufbau in der Zelle im Dichtbereich der Pumpe. Die Membrane in der Pumpe sind somit gegen unzulässige Spannungen und Biegungen oder Knickeffekte geschützt ohne dabei in ihrer Aufgabe als Zellwände, Kraftübertragungs- und Dichtelement behindert zu sein. Ausserdem ermöglicht die Konstruktion der Erfindung, dass die Membrane keine besonders aufwendige Herstellung und Bearbeitung bedingen. Dadurch wird erfindungsgemäss die Aufgabe nach verschleiss- und geräuscharmen Lauf auch bei relativ hohen Drücken gelöst. Zudem kann bei entsprechender Gestaltung des Ein- und Auslasskanals, unter Berücksichtigung einer dem Fördermedium angepassten Drehzahl, ein grosser Anwendungsbereich abgedeckt werden. Dadurch, dass bei dieser Membranzellenpumpe die Gleitreibung weitgehend eliminiert wurde und sich ausser den Membranen nur der Rotor bewegt resp. dreht, ist ein ruhiger und verschleissarmer Lauf gewährleistet. Durch die stufenlos, radiale Verstellmöglichkeit der Rotorkernachse kann der Förderstrom bei konstanter Drehzahl bis Null geändert werden, ohne dass die Steuerzeiten der Pumpe eine Änderung erfahren. Auch hinsichtlich der Einfachheit ist die Aufgabe gelöst worden, sind doch recht wenig Teile benötigt worden, welche zudem wenig kompliziert sind.

Eine besonders zweckmässige Gestaltung der Membranzellenpumpe mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs sieht vor, dass je nach Baugrösse zwischen fünf und neun Membrane gleichmässig verteilt zwischen Rotorkern und Rotorkäfig angeordnet sind und die Dichtbereiche je die Bogenlänge  $2\pi$  durch Anzahl Membrane aufweisen und somit der Druckbereich vom Saugbereich stets durch zwei Membrane abgesperrt wird.

Zweckmässig werden Ansaug- und Druckkanal radial im Gehäuse über nahezu die gesamte Breite der Membrane erstreckend gestaltet, wobei auf eine möglichst tangentielle Zu- und Abführung zu achten ist.

Dann erhält man besonders gleichmässige Ein- und Ausströmverhältnisse, die dem ruhigen Pumpenlauf und der schonenden Pumpweise zugute kommen, was vor allem für die Befüllung und Entleerung der zueinander umfangmässig versetzten, sich jedoch jeweils zu gleich grossen Räumen ergänzenden Anteile der von den Begrenzungsflächen und der Membranwände eingenommenen Zellenvolumen von Vorteil ist.

Zur Vergrösserung der Pumpleistung bei gleich grossen Rotordurchmesser können mehrere Rotoren mit zugehörigen Rotorkernen und Membranen axial, unter Zwischenschaltung von Trennwänden, hintereinandergeschaltet werden. Ggf. kann man ganze Pumpen von einer gemeinsamen Welle antreiben und diese mit Ein- und Auslässen oder vereinigten Ein- und Auslässen versehen. Die Membrane können auf unterschiedliche Weise gestaltet sein und im Rotorkäfig resp. im Rotorkern fixiert werden. Sie können dafür einteilig oder mehrteilig und mit verschiedenen Halte- oder Fixiereinrichtungen versehen sein. Wenn das Membranmaterial es ermöglicht, kann die Fixierung am Rotorkäfig so ausgelegt sein, dass die Membranoberkante als Abdichtelement gegenüber dem Gehäusezylinder, in welchem sich der Rotor dreht, dient. Dies wird beim Einsatz von dauerflexiblen, abrieb- und zugfesten Kunststoffen und/oder Elastomeren wie z.B. Polyurethan, vernetzten Polyolefinen oder anderen vernetzten Polymerisaten und/oder Kautschuken natürlicher und/oder synthetischer Herkunft möglich. Um die Zugfestigkeit des Materials zu erhöhen und eine Einschnürung zu minimieren ist ein Verbund mit geeignetem Verstärkungsmaterial wie z. B. Kohlefasern, Silikatfasern oder gereckten Kunststofffasern in Form einer Gewebestruktur angebracht.

Bei grosser Drehzahl und/oder hohen Drücken und/oder hohen Temperaturen ist es zweckmässig die Membrane aus dauerflexiblem Metall wie z.B. Federstahl, Federbronze oder ähnlichen Legierungen zu fertigen.

Alle Teile der Membranzellenpumpe sind einfach herzustellen und können aus den verschiedensten, die geeignete Gleit-, Lauf- und Lagereigenschaften aufweisenden Materialien bestehen. Besonders ist darauf zu achten, dass sie gegenüber dem zu pumpenden Medium und seinen chemischen und mechanischen Angriffsbestandteilen geeignet gewählt sind. Wenn es der hohe Einsatz für die zu pumpenden Stoffe lohnt, können die mit dem Stoff in Berührung kommenden Teile ausser den flexiblen Membranen aus abriebfestem Sinter- oder Keramikwerkstoff bestehen. Das Gehäuse kann aus Metall oder Kunststoff oder einer Kombination derselben bestehen, wobei entsprechend kavitationsfeste Legierungen resp. Polymermi-

schungen zu wählen sind.

Dabei kann das Gehäuse, die Welle sowie der Rotor spanabhebend bearbeitet sein oder aus einem Gusswerkstoff bestehen. Vorzugsweise wird das Gehäuse und der Rotorkäfig gegossen, die Welle, der Rotorkern sowie Rotorwand, Spannboizen und Stützzapfen spanabhebend bearbeitet.

- 5 Ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes ist in den Zeichnungen dargestellt und durch die Bezugszeichenliste näher erläutert. Die Wirkungsweise ist offensichtlich und bedarf daher keiner Beschreibung.

10 Bezugszeichenliste:

Fig. 1 : Membranzellenpumpe im Längsschnitt

Fig. 2 : Membranzellenpumpe Schnitt A-A

Fig. 3 : Schnitt B-B durch Rotor

- 15 Fig. 4 : Schnitt C-C durch Rotor

20

25

30

35

40

45

50

55

EinzelteileArbeitsräume und Baugruppen

- 5 1 Gehäuse links  
 2 Gehäuse mitte  
 3 Gehäuse rechts  
 4 Welle  
 10 5 Rotorwand links  
 6 Rotorwand rechts  
 7 Spannbolzen  
 15 8 Rotorkern  
 9 Stützzapfen  
 10 Distanzring  
 20 11 Lagerbüchse  
 12 Einstellmutter  
 13 Kontermutter  
 14 Verstellrad  
 25 15 Membran  
 16 Mitnehmer  
 17 Lagerflansch  
 30 18 Gewindestange

- a Pumpe  
 b Gehäuse  
 c Rotor  
 cl Rotorkäfig  
 d Saugraum  
 e Druckraum  
 f Zellenvolumen  
 g Dichtelement  
 h Achsversetzung  $\Delta s$   
 i Einlass  
 j Auslass  
 k Ansaugbereich  
 l Dichtbereich  
 m Druckbereich  
 n Einspannlänge  
 o Ansaugkanal  
 p Druckkanal

Normteile

- 35 A Kugellager  
 B Kugellager  
 C O-Ring  
 40 D O-Ring  
 E Einlegfeder  
 F Stiftschraube  
 45 G Hutmutter  
 H Segerring  
 I Radialdichtung  
 J Radialdichtung  
 K Mutter  
 L Imbusschraube  
 M Imbusschraube  
 N Imbusschraube  
 O Mutter  
 P Kontermutter  
 Q Gewindestift

50 **Ansprüche**

- 55 I. Membranzellenpumpe (a) mit Gehäuse (b), Einlass (i), Auslass (j), Saugraum (d), Druckraum (e), Zellenvolumen (f), Ansaugbereich (k), Dichtbereich (l) und Druckbereich (m), mit einer angetriebener Welle - (4) aufweisenden Rotor (c), bestehend aus Rotorkäfig (cl) und einem darin exzentrisch um  $\Delta s$  achsversetzt gelagerten Rotorkern (8), wobei an Rotorkäfig (cl) und Rotorkern (8) biegsame Membrane (15) fixiert sind, so dass der von der Welle (4) angetriebene Rotorkäfig (cl) bei seiner Drehung den Rotorkern (8) mittels der Membrane (15) mitnimmt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rotorextrizität  $\Delta s$  durch einen radial wirkenden Verstellmechanismus (9, 14, 17, O, P) stufenlos von Null bis  $\Delta s$  (max.) variiert werden kann und

dass der Rotorkern (8) am Umfang derart ausgebildet ist, dass ein Knickeffekt der Membrane (15) durch besondere Formgebung im Einspannbereich der Membrane (15) und durch Anschmiegung an den Rotorkern (8) verhindert wird und eine optimale Abstützung derselben (15) an den Rotorkern (8) im Dichtbereich (l) gewährleistet ist, wobei die Einspannlänge (n) der Membrane (15) unter Berücksichtigung des Achsversetzungs-bereichs  $\Delta s$  und der Dauerbiegefestigkeit des Membranmaterials derart gewählt ist, dass eine dem Membranmaterial angepasste Spannung während des Umlaufs nicht überschritten wird und der Ansaugbereich (k) vom Druckbereich (m) durch je mindestens einer Membran (15) getrennt wird, so dass die Seitenflächen der Membrane zu den gleichlaufenden Rotorwänden (5, 6) eine durch die Rotorexzentrität  $\Delta s$  hervorgerufene Relativbewegung ausüben, ohne dass sich die Membrane (15) gegenseitig berühren und ohne ihre Dichtfunktion an diesen Stellen aufzugeben.

2. Membranzellenpumpe nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet**, dass die Membrane (15) zumindest im Bereich der Einspannlänge (n) aus dauerflexiblem, abrieb- und zugfestem Kunststoff und/oder Elastomeren, vorzugsweise Polyurethan, vernetzte Polyolefine oder anderen vernetzten Polymerisaten und/oder Kautschuken natürlicher und/oder synthetischer Herkunft, welche zur Verstärkung und Minimierung der Einschnürung mit geeigneten Verstärkungsmaterialien, vorzugsweise Kohlenfasern, Silikatfasern und/oder gereckten Kunststofffasern in Form einer Gewebestruktur verbunden werden können, bestehen.

3. Membranzellenpumpe nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet**, dass die Membrane (15) aus dauerflexiblem Metall, vorzugsweise Federstahl, Federbronze oder ähnliche Legierung, bestehen.

4. Membranzellenpumpe nach Anspruch 2 und 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Membrane (15) mehrteilig ausgebildet sind.

5. Membranzellenpumpe nach Anspruch 1,

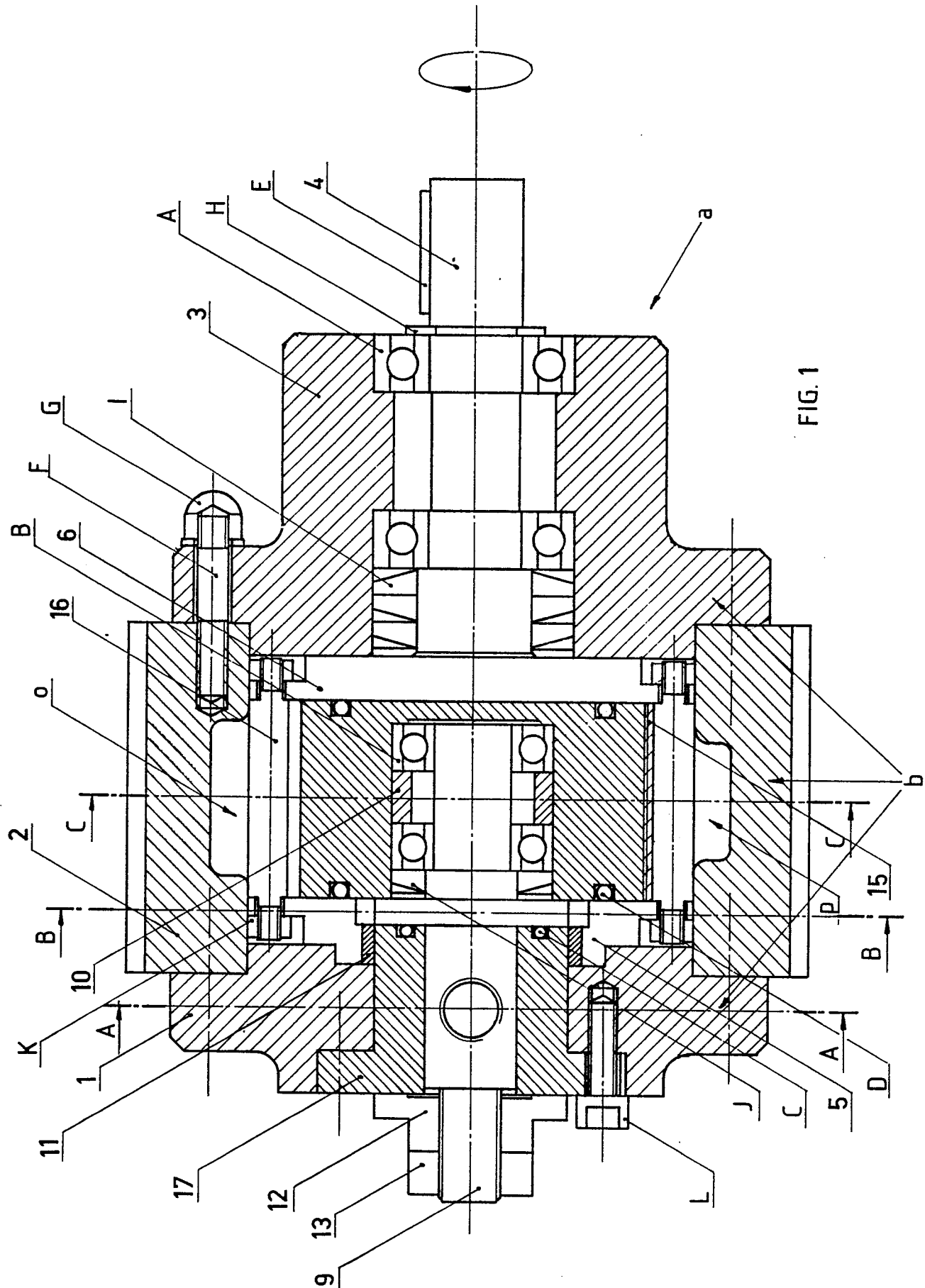
**dadurch gekennzeichnet**, dass drei oder mehr, vorzugsweise fünf bis neun Membrane (15) gleichmässig verteilt zwischen Rotorkern (8) und Rotorkäfig (cl) angeordnet sind.

6. Membranzellenpumpe nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet**, dass die Dichtbereiche (l) je die Bogenlänge  $2 \pi r$  durch Anzahl Membrane (15) aufweisen und somit der Druckbereich (m) vom Saugbereich (k) stets durch zwei Membrane (15) abgesperrt wird.

7. Membranzellenpumpe nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet**, dass die Anordnung des Ansaugkanals (o) und/oder des Druckkanals (p) radial oder axial im Gehäuse (1,2,3) gewählt werden kann.



**FIG. 1**

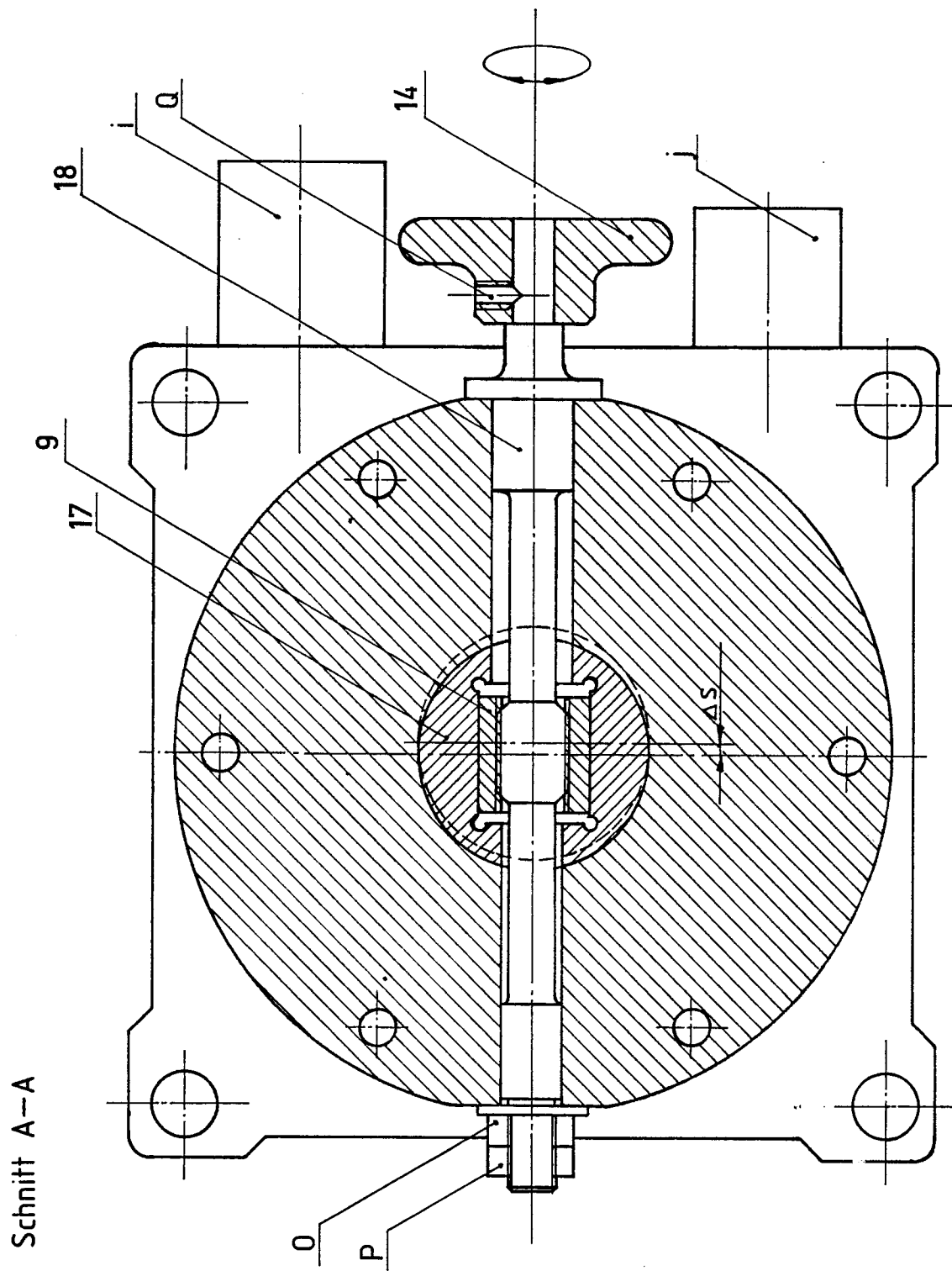


FIG. 2

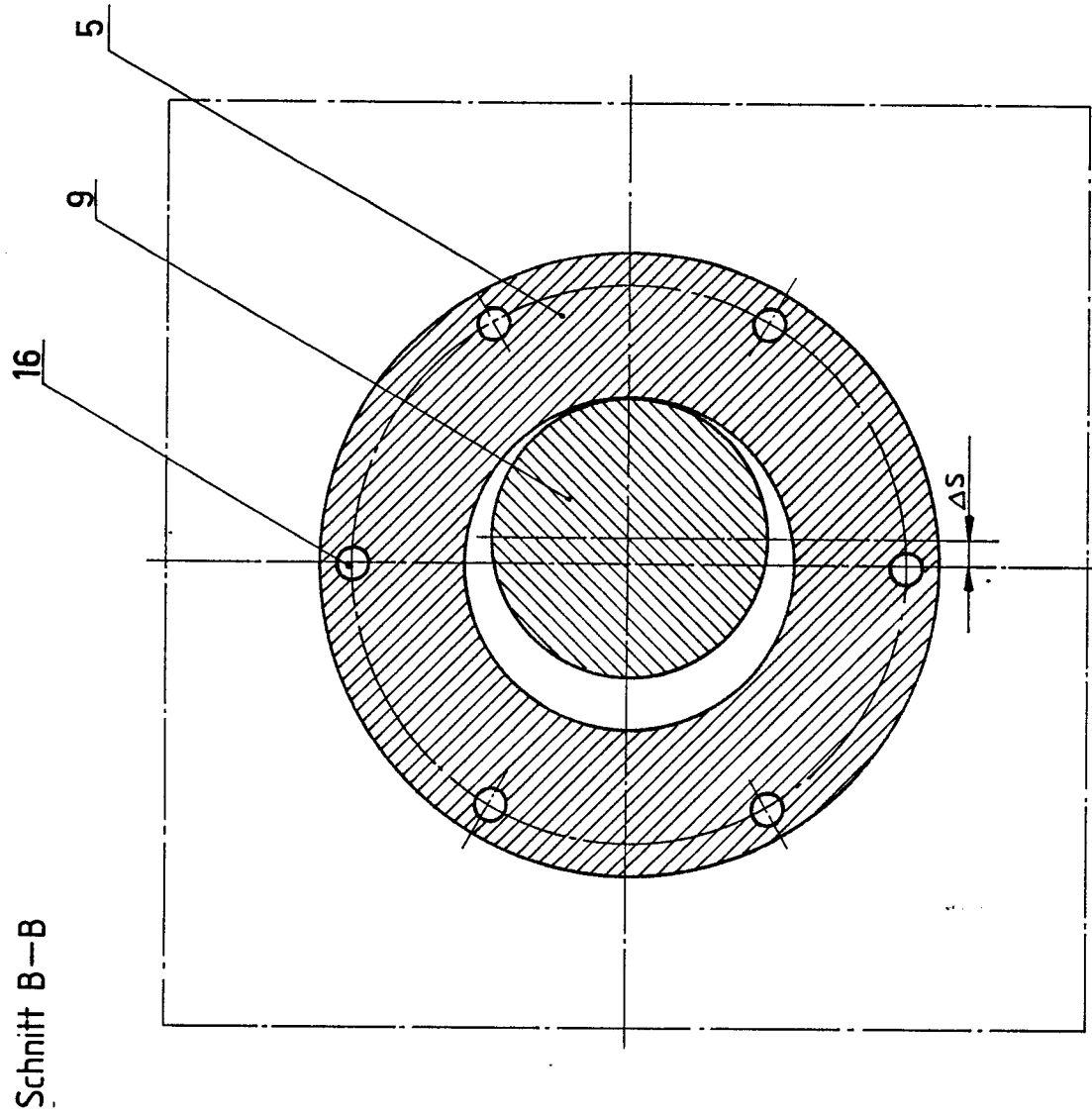
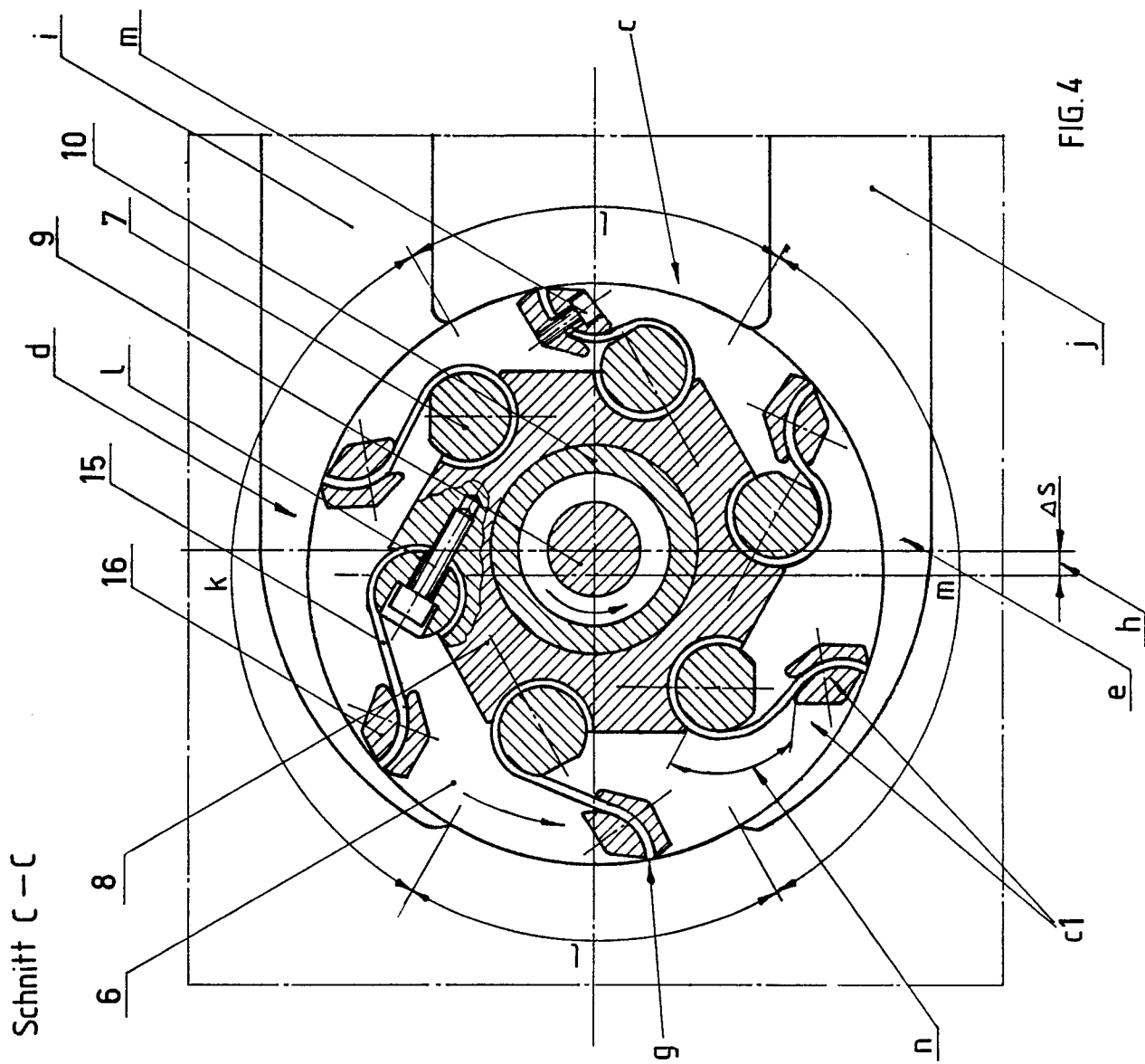


FIG. 3





EP 86 11 0585

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                              |                                           |                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                                                          | Betrifft Anspruch                         | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)                  |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | GB-A- 249 587 (FEUERHEERD)<br><br>* Seite 6, letzter Absatz; Seite 7, Zeilen 1-26,49-63,92-98; Seite 8, Zeilen 8-84; Figuren 1,2; Seite 9, Zeilen 38-50; Figur 5 und Zeilen 59-79; Figur 7 * | 1,3,4<br>5,6,7                            | F 04 C 5/00<br>F 04 C 2/44                                |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ---<br>AU-B- 447 808 (ELLIS)<br>* Seite 5, letzter Absatz; Seite 6, dreizehn erste Zeilen und letzter Absatz; Seite 7, Absätze 1,2; Figuren 1-3 *                                            | 1,7                                       |                                                           |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ---<br>GB-A- 582 395 (MILEWSKI)<br><br>* Seite 2, Zeile 76 - Seite 3, Zeile 38; Figuren *                                                                                                    | 1,3,5<br>6,7                              |                                                           |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ---<br>DE-A-3 108 507 (STRAUSAK)<br>* Seite 6, Zeilen 22-27; Figur 1 *                                                                                                                       | 3                                         | F 01 C 1/00<br>F 04 C 2/00<br>F 04 C 18/00<br>F 04 C 5/00 |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ---<br>US-A-4 118 159 (ALLAN)<br>* Spalte 2, Zeilen 40-68; Spalte 4, Zeilen 9-37; Spalte 5, Zeilen 57-61; Spalte 7, Zeile 28 - Spalte 8, Zeile 11; Figuren 8-10 *                            | 1,5,6                                     |                                                           |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | --- -/-                                                                                                                                                                                      | 2                                         |                                                           |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                              |                                           |                                                           |
| Recherchenort<br>DEN HAAG                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                              | Abschlußdatum der Recherche<br>15-01-1987 | Prüfer<br>KAPOULAS T.                                     |
| <b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b><br>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<br>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>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                                                                                                                                                                              |                                           |                                                           |



EP 86 11 0585

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                            |                                           | Seite 2                                   |                                   |                                                                                                      |                                                |                                           |                                                                                                   |                                             |                                 |  |                           |  |                       |                                                                     |                                                              |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------|--|---------------------------|--|-----------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                        | Betrifft Anspruch                         | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4) |                                   |                                                                                                      |                                                |                                           |                                                                                                   |                                             |                                 |  |                           |  |                       |                                                                     |                                                              |  |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | US-A-2 444 234 (STAGEBERG)<br><br>* Spalte 3, Zeile 20 - Spalte 4, Zeile 26; Spalte 5, Zeilen 1-22; Figuren *<br><br>----- | 1, 5, 6, 7                                |                                           |                                   |                                                                                                      |                                                |                                           |                                                                                                   |                                             |                                 |  |                           |  |                       |                                                                     |                                                              |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                            |                                           | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)    |                                   |                                                                                                      |                                                |                                           |                                                                                                   |                                             |                                 |  |                           |  |                       |                                                                     |                                                              |  |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                            |                                           |                                           |                                   |                                                                                                      |                                                |                                           |                                                                                                   |                                             |                                 |  |                           |  |                       |                                                                     |                                                              |  |
| Recherchenort<br>DEN HAAG                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                            | Abschlußdatum der Recherche<br>15-01-1987 | Prüfer<br>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>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></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 | & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze |  |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument                                                        |                                           |                                           |                                   |                                                                                                      |                                                |                                           |                                                                                                   |                                             |                                 |  |                           |  |                       |                                                                     |                                                              |  |
| T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                            |                                           |                                           |                                   |                                                                                                      |                                                |                                           |                                                                                                   |                                             |                                 |  |                           |  |                       |                                                                     |                                                              |  |