



⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 601 371 A1**

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer: **93118717.3**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>: **H01P 7/10**

⑲ Anmeldetag: **22.11.93**

⑳ Priorität: **05.12.92 DE 4241026**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**15.06.94 Patentblatt 94/24**

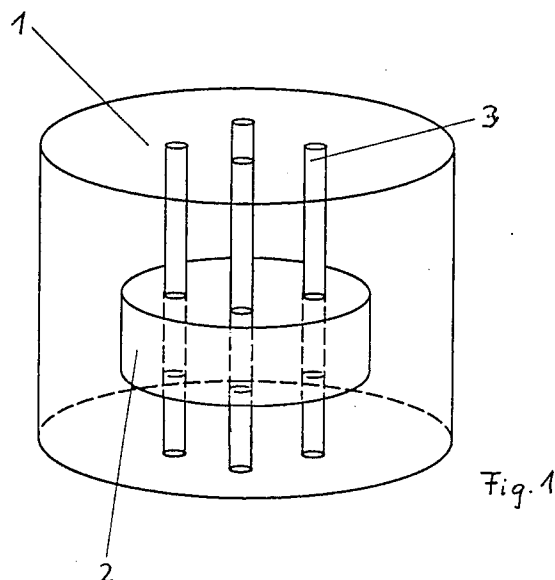
⑧④ Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE ES FR GB IT LI SE**

⑦① Anmelder: **ANT Nachrichtentechnik GmbH**  
**Gerberstrasse 33**  
**D-71522 Backnang(DE)**

⑦② Erfinder: **Rosenberg, Uwe, Dipl.-Ing.**  
**Albrecht-Bengel-Strasse 1**  
**D-71546 Apsach(DE)**  
Erfinder: **Beis, Konstantin, Dipl.-Ing.**  
**Murrhardter Strasse 5**  
**D-71522 Backnang(DE)**  
Erfinder: **Speldrich, Werner**  
**Südstrasse 107**  
**D-71522 Backnang(DE)**

⑤④ **Dielektrischer Resonator.**

⑤⑦ Der dielektrische Resonator besteht aus einem in einem Gehäuse (1) angeordneten dielektrischen Zylinder (2). Eine gute Wärmeableitung aus diesem dielektrischen Zylinder (2) wird dadurch erzielt, daß der dielektrische Zylinder (2) in dem Gehäuse (1) mit mindestens einem einerseits mit dem dielektrischen Zylinder (2) und andererseits mit dem Gehäuse (1) verbundenen Metallstab (3) gehalten wird, der so durch den Innenraum des Gehäuses (1) geführt ist, daß er zu den magnetischen und elektrischen Feldlinien möglichst orthogonal ausgerichtet ist.



**EP 0 601 371 A1**

Die vorliegende Erfindung betrifft einen dielektrischen Resonator, welcher einen in einem Gehäuse angeordneten dielektrischen Körper aufweist, der in dem Gehäuse fixiert ist.

Ein derartiger dielektrischer Resonator ist aus EP 316 813 A1 bekannt. Dabei dient als Halterung für den dielektrischen Zylinder ein dielektrischer Ring, dessen Dielektrizitätskonstante geringer ist als die des Zylinders. Als nachteilig erweist sich eine solche Anordnung, wenn im dielektrischen Zylinder Wärme entsteht, die möglichst rasch abgeführt werden sollte.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, einen dielektrischen Resonator der eingangs genannten Art anzugeben, der eine möglichst gute Wärmeableitung für den dielektrischen Körper gewährleistet und dessen Güte durch die Wärmeableitungsmaßnahmen möglichst wenig beeinträchtigt wird.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Der bzw. die nach der Erfindung vorgesehenen Metallstäbe gewährleisten nicht nur eine gute Wärmeableitung, sondern stellen auch eine mit sehr geringem Aufwand realisierbare Halterung für den dielektrischen Körper dar.

Anhand einiger in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele wird nachfolgend die Erfindung näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 einen Resonator mit in Richtung der Längsachse des dielektrischen Zylinders orientierten Metallstäben,

Fig. 2 und 3 zwei Varianten für die Verbindung eines Metallstabes mit dem dielektrischen Zylinder,

Fig. 4 einen Resonator mit senkrecht zur Längsachse des dielektrischen Zylinders orientierten Metallstäben und

Fig. 5, 6, 7 drei Varianten für die Verbindung senkrecht zur Zylinderlängsachse orientierter Metallstäbe mit dem dielektrischen Zylinder.

In der Fig. 1 ist ein dielektrischer Resonator dargestellt mit einem in einem Gehäuse 1 angeordneten dielektrischen Körper in Form eines Zylinders 2. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind das Gehäuse 1 und der dielektrische Zylinder 2 kreisförmig. Die Kreisform ist aber für die Funktion des Resonators nicht bindend, so sind z.B. auch rechteckige, dreieckige, elliptische etc. dielektrische Zylinder in z.B. runde, rechteckige, elliptische etc. Gehäuse einsetzbar.

Zur Fixierung des dielektrischen Zylinders 2 in dem Gehäuse 1 sind vier Metallstäbe 3 vorgesehen, welche den dielektrischen Zylinder 2 in der Richtung seiner Längsachse vollständig durchdringen und mit ihm verbunden sind. Die Enden der

Metallstäbe 3 sind an einander gegenüberliegenden Wänden des Gehäuses 1 befestigt. Damit in den Metallstäben 3 möglichst wenig Strom induziert wird, d.h. die Resonatorgüte möglichst wenig beeinflusst wird, sind die Metallstäbe 3 so platziert, daß sie nahezu orthogonal zu dem elektrischen und magnetischen Feldlinien des Resonators orientiert sind. Bei einem TE<sub>01δ</sub> Resonatorwellentyp ist das der Fall, wo das elektrische Feld ein Maximum hat. Unter den genannten Bedingungen können also ohne nennenswerte Einbuße an Resonatorgüte Stäbe aus Metall verwendet werden, welche in der Lage sind, große Wärmemengen aus dem dielektrischen Zylinder 2 rasch abzuführen.

Die Zahl der Stäbe wird durch die Anforderung an die Fixierung des dielektrischen Zylinders 2 und die abzuleitende Wärmemenge vorgegeben.

Abweichend von dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel, bei dem jeder Metallstab 3 vollständig durch den dielektrischen Zylinder 2 hindurchgeführt ist, zeigen die Figuren 2 und 3 am Beispiel eines Metallstabes 4, 5 zwei weitere Varianten für die Halterung des dielektrischen Zylinders 2. Gemäß Figur 2 dringt ein Metallstab 4, der mit einem Ende an einer Wand des Gehäuses 1 befestigt ist, mit seinem anderen Ende nur teilweise in dem dielektrischen Zylinder 2 ein. Gemäß Figur 3 ist ein Metallstab 5 mit einem Ende an einer Wand des Gehäuses 1 befestigt und mit seinem anderen Ende an dem dielektrischen Zylinder 2, ohne in diesen einzudringen. Natürlich bieten solche Halterungen die beste Wärmeableitung, bei denen die Metallstäbe die größte Berührungsfläche mit dem dielektrischen Körper 2 aufweisen.

Bei dem in Figur 4 gezeigten Ausführungsbeispiel eines dielektrischen Resonators wird der dielektrische Zylinder 2 von einem ihn orthogonal zu seiner Längsachse vollständig durchdringenden Metallstab 6, der mit seinen beiden Enden an gegenüberliegenden Wandseiten des Gehäuses 1 befestigt ist, gehalten. Bei dieser Orientierung des Metallstabes 6 ist die bereits oben genannte Bedingung, daß die elektrischen und magnetischen Feldlinien nahezu orthogonal zu dem Metallstab 6 verlaufen, ebenfalls erfüllt. Der Metallstab 6 bewirkt auch hier wiederum eine gute Wärmeableitung aus dem dielektrischen Zylinder 2, ohne daß er die Resonatorgüte wesentlich beeinflusst. In der Figur 5 ist die soeben beschriebene Halterung des dielektrischen Zylinders mittels eines ihn vollständig durchdringenden Metallstabes 6 nochmals in einer Querschnittsdarstellung gezeigt.

Wie der Figur 6 zu entnehmen ist, kann der durchgehende Metallstab 6 auch durch zwei diametral einander gegenüberstehende Metallstäbe 7 und 8 ersetzt werden, die von beiden Seiten her nur teilweise in den dielektrischen Zylinder 2 eindringen und mit diesem befestigt sind.

Auch können mehr als zwei Metallstäbe, die von mehreren Seiten her teilweise in den dielektrischen Zylinder eindringen, vorgesehen werden.

Statt den bzw. die Metallstäbe in den dielektrischen Körper eindringen zu lassen, reicht es für die Wärmeableitung und/oder Halterung des dielektrischen Zylinders u.U. aus, diesen nur auf den Metallstab (bzw. die Metallstäbe) aufzulegen.

Eine besonders gute Wärmeableitung läßt sich dadurch erzielen, daß die Metallstäbe 7 und 8 jeweils mit einem weiteren orthogonal dazu in dem dielektrischen Zylinder 2 angeordneten Metallstab 9 bzw. 10 kontaktiert sind (vgl. Fig. 7).

Auch bei den in den Figuren 4 bis 7 dargestellten Ausführungsbeispielen hängt die Zahl der verwendeten Metallstäbe von den Anforderungen an die Fixierung und die Wärmeableitung ab.

Verwendet man hohle Metallstäbe, durch die eine Kühlflüssigkeit oder ein Kühlgas geleitet wird, so läßt sich die Wärmeableitung noch erheblich steigern.

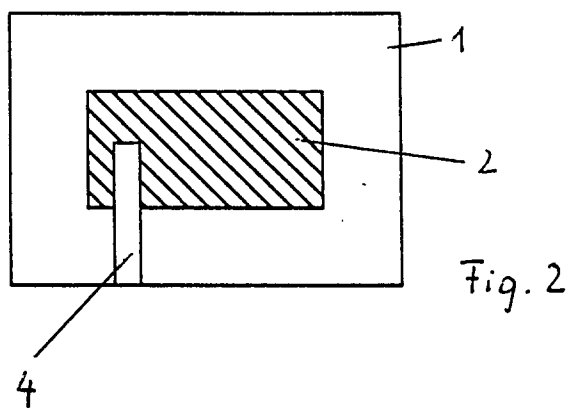
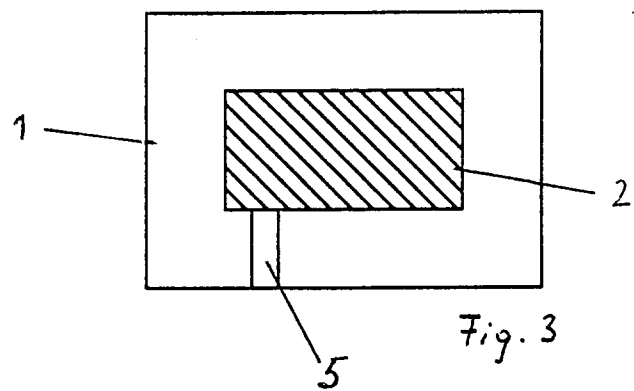
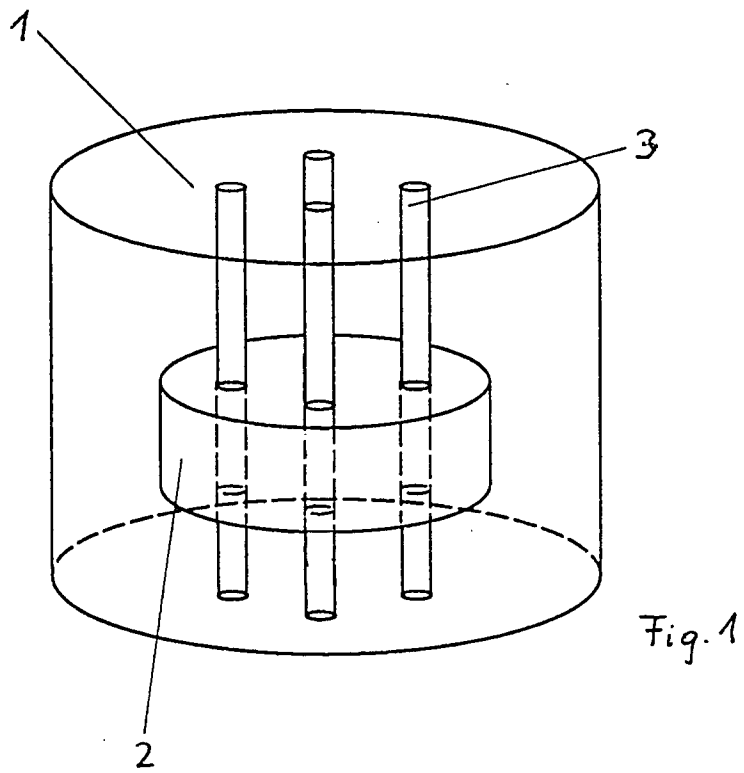
Der dielektrische Körper, welcher in den oben beschriebenen Ausführungsbeispielen als Zylinder dargestellt ist, kann aus mehreren Bereichen mit unterschiedlichen Materialeigenschaften bestehen. So kann z.B. mindestens ein Bereich vorgesehen sein, der eine gute Wärmeübertragung vom dielektrischen Körper in den Metallstab (bzw. Metallstäbe) gewährleistet.

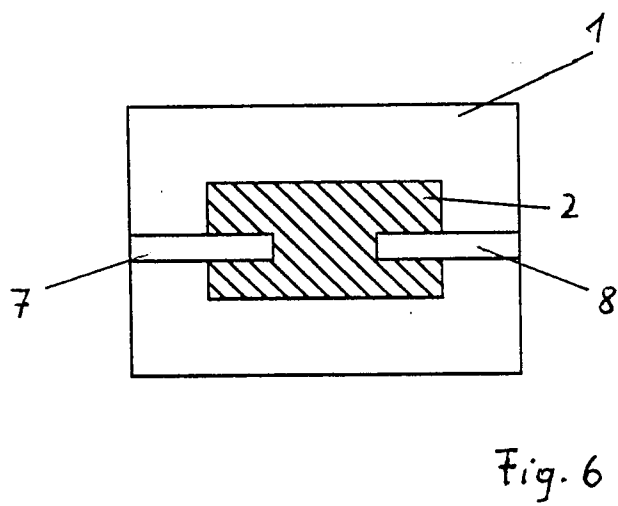
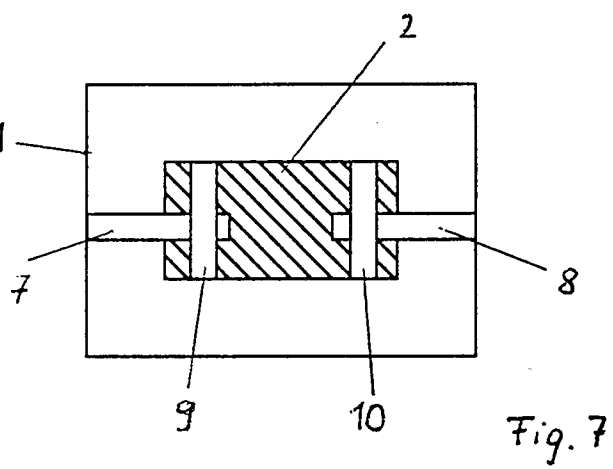
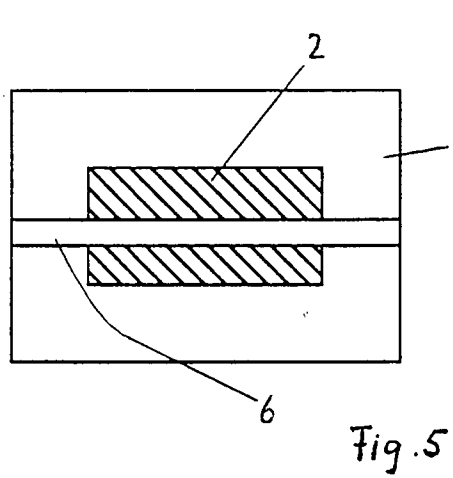
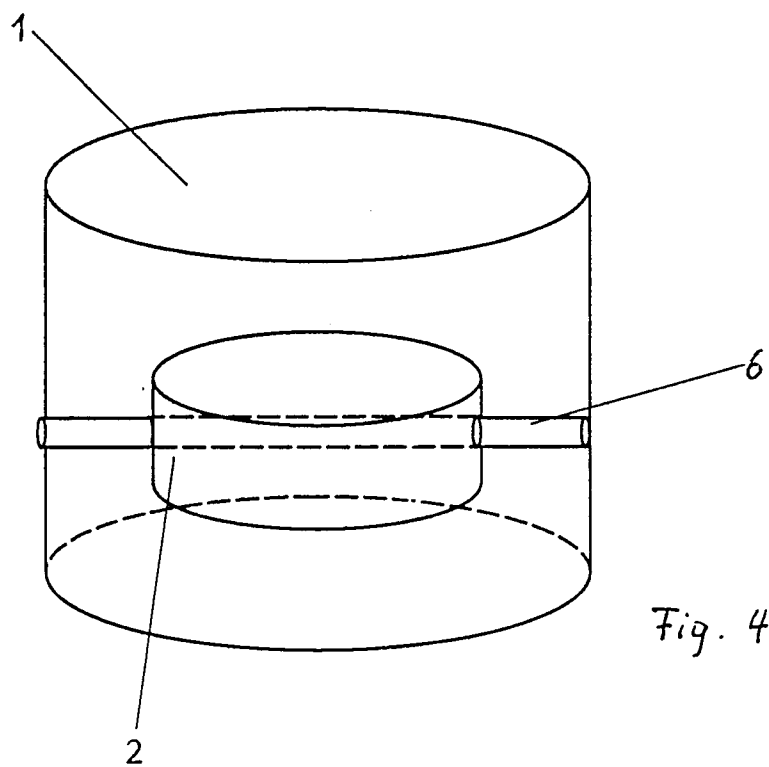
### Patentansprüche

1. Dielektrischer Resonator, welcher einen in einem Gehäuse angeordneten dielektrischen Körper aufweist, der in dem Gehäuse fixiert ist, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein einerseits mit dem dielektrischen Körper (2) und andererseits mit dem Gehäuse (1) verbundener Metallstab (3, 4, 5, 6, 7, 8) vorhanden ist, der so durch den Innenraum des Gehäuses (1) geführt ist, daß er zu den magnetischen und elektrischen Feldlinien möglichst orthogonal ausgerichtet ist.
2. Dielektrischer Resonator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Metallstab (3, 6) den dielektrischen Körper (2) vollständig durchdringt.
3. Dielektrischer Resonator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Metallstab (4, 7, 8) teilweise in den dielektrischen Körper (2) eindringt.
4. Dielektrischer Resonator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Metallstab (3, 4, 5) parallel zur Längsachse des dielektrischen Körper (2)

verläuft.

5. Dielektrischer Resonator nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Metallstab (6, 7, 8) senkrecht zur Längsachse des dielektrischen Körper (2) verläuft.
6. Dielektrischer Resonator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Metallstab (3, 4, 5, 6, 7, 8) hohl ist, damit durch ihn eine Kühlflüssigkeit oder ein Kühlgas geleitet werden kann.
7. Dielektrischer Resonator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der dielektrische Körper aus mehreren Bereichen mit unterschiedlichen Materialeigenschaften besteht.







Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 93 11 8717

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                          |                                             |                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                                                                      | Betrifft Anspruch                           | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5) |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 9, no. 31 (E-295)(1754) 9. Februar 1985<br>& JP-A-59 176 905 (FUJITSU K.K.) 6. Oktober 1984<br>* Zusammenfassung *<br>* Seite 22, rechte Spalte, Zeile 31 - Zeile 33 * | 1,4                                         | H01P7/10                                |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ---                                                                                                                                                                                                      | 2,3,5-7                                     |                                         |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | EP-A-0 465 059 (NGK SPARK PLUG CO LTD)<br>* das ganze Dokument *                                                                                                                                         | 2,6                                         |                                         |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ---                                                                                                                                                                                                      |                                             |                                         |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | US-A-4 271 399 (MORITA)<br>* Spalte 3, Zeile 4 - Spalte 4, Zeile 24; Abbildungen 4-8 *                                                                                                                   | 3                                           |                                         |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ---                                                                                                                                                                                                      |                                             |                                         |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 6, no. 52 (E-100)(930) 7. April 1982<br>& JP-A-56 165 402 (NIPPON DENKI K.K.) 19. Dezember 1981<br>* Zusammenfassung *                                                 | 5                                           |                                         |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ---                                                                                                                                                                                                      |                                             |                                         |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 11, no. 51 (E-480)(2498) 17. Februar 1987<br>& JP-A-61 212 101 (MURATA MANUFACTURING CO LTD) 20. September 1986<br>* Zusammenfassung *                                 | 7                                           |                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ---                                                                                                                                                                                                      |                                             |                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 11, no. 271 (E-536)(2718) 3. September 1987<br>& JP-A-62 072 204 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 2. April 1987<br>* Zusammenfassung *                                       | 1,2,4                                       |                                         |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                          |                                             |                                         |
| Recherchenort<br>DEN HAAG                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                          | Abschlußdatum der Recherche<br>7. März 1994 | Prüfer<br>Den Otter, A                  |
| <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 : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur<br>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>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                                                                                                                                                                                          |                                             |                                         |