



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer: **93118715.7**

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

⑳ Anmeldetag: **22.11.93**

③① Priorität: **05.12.92 DE 4241027**

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 Aspach(DE)**  
 Erfinder: **Beis, Konstantin, Dipl.-Ing.**  
**Murrhardter Strasse 5**  
**D-71522 Backnang(DE)**  
 Erfinder: **Knipp, Michael, Dipl.-Ing.**  
**Lichtenbergweg 8**  
**D-71546 Aspach(DE)**

⑤④ **Abstimmbarer dielektrischer Resonator.**

⑤⑦ Der Resonator weist einen in einem Gehäuse (1) angeordneten dielektrischen Zylinder (2) und einen in eine Aussparung (4) des Zylinders (2) eintauchbaren dielektrischen Körper (5) auf, wobei die Eintauchtiefe des dielektrischen Körpers (5), von der die Resonanzfrequenz des Resonators abhängt, mittels einer am dielektrischen Körper (5) befestigen und außerhalb des Gehäuses (1) zugängigen Halterung (6) einstellbar ist. Die Aussparung (4) ist außerszentrisch in dem dielektrischen Zylinder (2) angeordnet und zwar in einem Bereich, in dem die elektrische Feldstärke möglichst groß ist. Unter dieser Voraussetzung kann eine Halterung (6) aus Metall verwendet werden, ohne daß dadurch die Güte des Resonators beeinträchtigt wird.

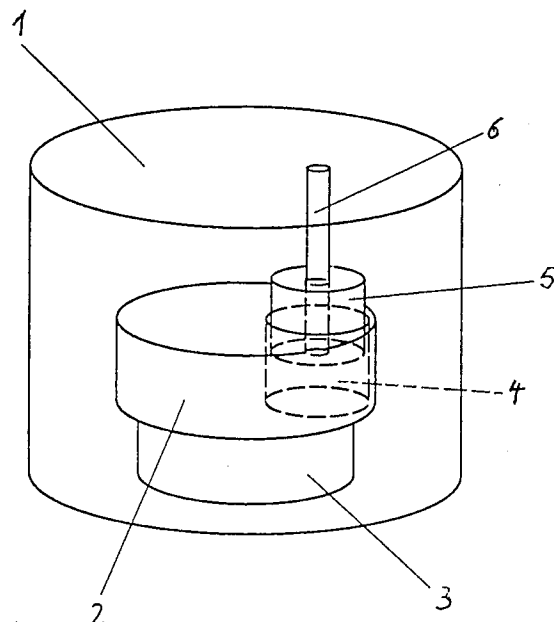


Fig. 1

Die Erfindung geht aus von einem abstimmbaren dielektrischen Resonator nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein derartiger abstimmbarer dielektrischer Resonator ist aus den Patent Abstracts of Japan E-22, August 20, 1980, Vol. 4/No. 117 bekannt. Der in die exzentrische Aussparung des dielektrischen Resonators eintauchbare dielektrische Körper wird hier von einer Schraube gehalten, die ebenfalls aus einem dielektrischen Material besteht. Diese Anordnung sorgt nicht für eine ausreichende Abfuhr der Wärme aus dem dielektrischen Resonator nach außen an das Gehäuse.

Aus der GB 2 183 928 A ist ein abstimmbarer dielektrischer Resonator bekannt, der eine zentrale Bohrung aufweist, in die ein konischer Körper eintauchbar ist. Mit einer solchen Abstimmunordnung kann die Resonanzfrequenz nur über einen schmalen Frequenzbereich abgestimmt werden. Um die Wärme aus dem dielektrischen Resonator abzuführen, ist dieser zwischen zwei Metallscheiben eingeklemmt, die mit den Wänden eines den dielektrischen Resonator aufnehmenden Gehäuses kontaktiert sind.

Ein aus den Patent Abstracts of Japan E-608, May 13, 1988, Vol. 12/No. 158 hervorgehender abstimmbarer dielektrischer Resonator besteht aus einem dielektrischen Hohlzylinder, in dessen Innenwand in radialer Richtung dielektrische Körper versenkbar sind.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, einen abstimmbaren dielektrischen Resonator der eingangs genannten Art anzugeben, der über einen möglichst breiten Frequenzbereich durchstimmbaar ist und der mit einfachen Mitteln zur Abfuhr von Wärme aus dem Dielektrium versehen ist.

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

Der für die Frequenzdurchstimmung zuständige dielektrische Körper weist aufgrund der Erfindung ein geringes Volumen bzw. eine geringe Masse auf, was sich vorteilhaft für einen Abstimmmechanismus auswirkt.

Bei der gemäß der Erfindung gewählten Lage für den die Frequenz abstimmenden dielektrischen Körper kann, ohne eine merkliche Reduzierung der Resonatorgüte in Kauf nehmen zu müssen, eine metallische Halterung verwendet werden, welche eine gute Wärmeableitung aus dem dielektrischen Körper ermöglicht.

Anhand zweier in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele wird nun die Erfindung näher erläutert.

Es zeigen

Fig.1 einen dielektrischen Resonator mit einer in Richtung der Resonatorlängsachse orientierten

Abstimmung und

Fig.2 einen dielektrischen Resonator mit einer in Richtung quer zur Resonatorlängsachse orientierten Abstimmung.

In der Fig.1 ist ein abstimmbarer dielektrischer Resonator dargestellt mit einem in einem Gehäuse 1 angeordneten Dielektrikum, z.B. 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. In dem Gehäuse 1 wird der dielektrische Zylinder 2 beispielsweise auf einer Keramikscheibe 3 gehalten.

In dem dielektrischen Zylinder 2 ist eine Aussparung 4 vorgesehen, in die ein dielektrischer Körper 5 eintauchbar ist. Von der Eintauchtiefe hängt die Resonanzfrequenz des Resonators ab. Die Aussparung 4 ist außerhalb des Zentrums des dielektrischen Zylinders in einem Bereich angeordnet, in dem die elektrische Feldstärke z.B. des TE<sub>01δ</sub> Wellenmodus ein Maximum besitzt. Dadurch läßt sich mit einem relativ kleinvolumigen dielektrischen Körper 5 ein großer Durchstimmbereich realisieren. Die Lage der Aussparung 4 gewährleistet außerdem, daß hier die magnetischen Feldlinien nahezu senkrecht zu einem den dielektrischen Körper 4 führenden Metallstab 6 orientiert sind. Der Metallstab 6, welcher mit dem dielektrischen Körper 4 verbunden und andererseits aus dem Gehäuse 1 herausgeführt ist, dient als Halterung, mit der die Eintauchtiefe des dielektrischen Körpers 2 einstellbar ist. Wegen der orthogonalen Orientierung der magnetischen Feldlinien zu der Halterung 6 werden darin kaum Ströme induziert, auch wenn die Halterung 6 aus Metall besteht. Somit beeinflußt die Halterung in der beschriebenen Position die Güte des Resonators nur unwesentlich. Dadurch, daß eine metallische Halterung 6 für den dielektrischen Körper 5 verwendet werden kann, läßt sich die in dem dielektrischen Körper entstandene Wärme sehr wirkungsvoll nach außen ableiten.

Bei dem in Fig.1 gezeigten Ausführungsbeispiel wird der dielektrische Körper 5 in der Aussparung 4 parallel zur Längsachse des dielektrischen Zylinders 2 geführt. Dementsprechend ist auch der als Halterung dienende Metallstab 6 gerichtet. Beim der Fig.2 zu entnehmenden Ausführungsbeispiel ist die Aussparung 7 segmentförmig, so daß ein entsprechend geformter dielektrischer Körper 8 seitlich, also senkrecht zur Längsachse des Zylinders 2, in die Aussparung 7 eintaucht. Der die Frequenz abstimmende dielektrische Körper 8 befindet sich auch bei dieser Ausführung in einem Bereich des dielektrischen Zylinders, wo die elek-

trische Feldstärke ein Maximum hat. Dann verlaufen ebenso wie beim Ausführungsbeispiel der Fig.1 die magnetischen Feldlinien nahezu senkrecht zu einer mit dem dielektrischen Körper 8 verbundenen Halterung 9, welche orthogonal zur Längsachse des dielektrischen Zylinders 1 gerichtet ist. Damit sind ebenso die Voraussetzungen gegeben, eine metallische Halterung 9, welche eine gute Wärmeableitung bewirkt, zu verwenden, ohne daß die Güte des Resonators darunter leidet.

5

10

### Patentansprüche

1. Abstimmbarer dielektrischer Resonator, welcher ein in einem Gehäuse angeordnetes Dielektrikum und einen in eine Aussparung des Dielektrikums eintauchbaren dielektrischen Körper aufweist, wobei die Eintauchtiefe des dielektrischen Körpers, von der die Resonanzfrequenz des Resonators abhängt, mittels einer am dielektrischen Körper befestigten und außerhalb des Gehäuses zugängigen Halterung einstellbar ist, und die Aussparung außerzentrisch in dem Dielektrikum angeordnet ist und zwar in einem Bereich, in dem die elektrische Feldstärke möglichst groß ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Halterung (6, 9) metallisch ist und daß die Aussparung (4, 7) an einer Stelle angeordnet ist, wo die magnetischen Feldlinien möglichst orthogonal zu der metallischen Halterung (6, 9) für den in die Aussparung (4, 7) eintauchbaren dielektrischen Körper (5, 8) orientiert sind.
2. Dielektrischer Resonator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die außerzentrische Aussparung (4) im Dielektrikum (2) so angeordnet ist, daß der dielektrische Körper (5) darin parallel zur Längsachse des Dielektrikum (2) eintaucht.
3. Dielektrischer Resonator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die außerzentrische Aussparung (7) im Dielektrikum (2) so angeordnet ist, daß der dielektrische Körper (8) darin senkrecht zur Längsachse des Dielektrikums (2) eintaucht.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

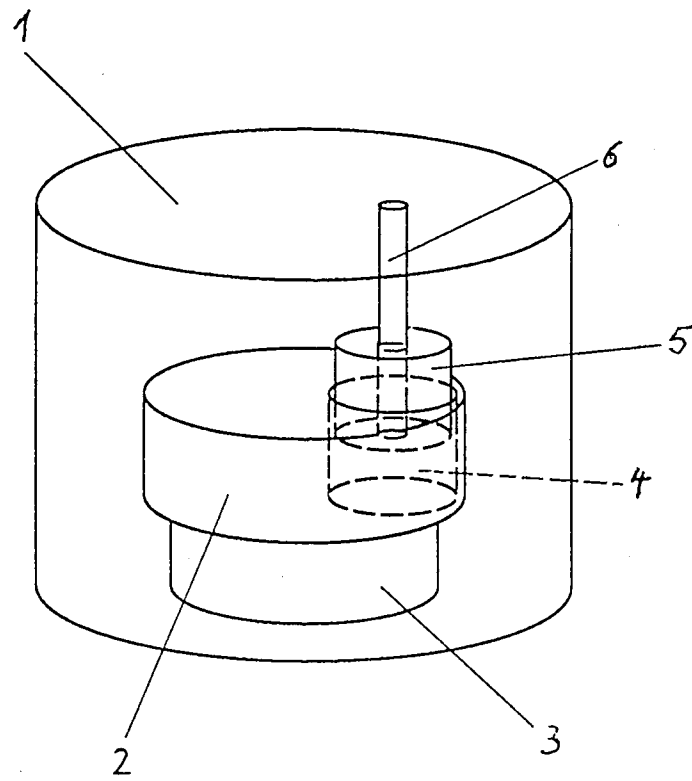


Fig. 1

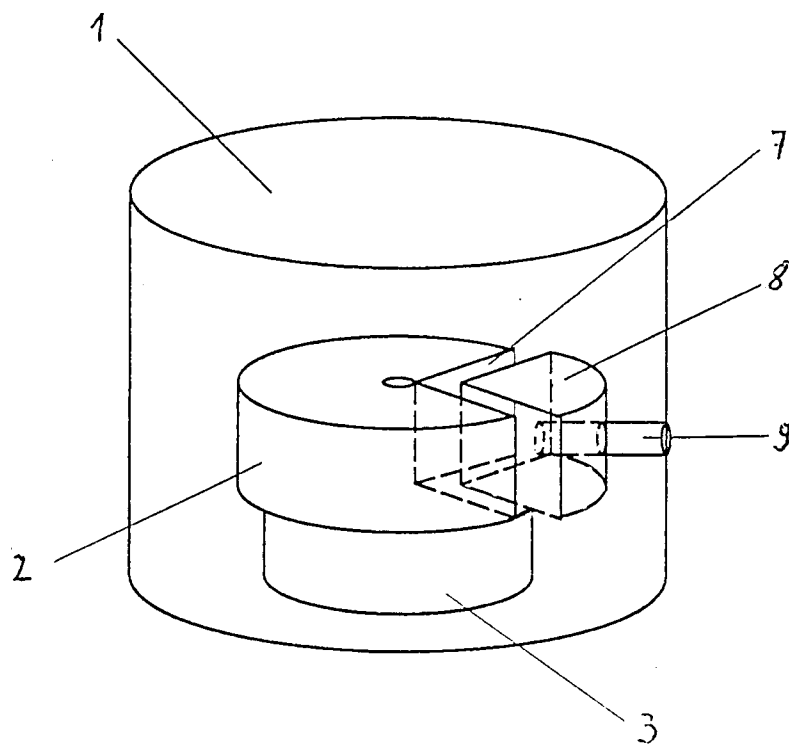


Fig. 2



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 93 11 8715

| 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. 5, no. 11 (E-42)(683) 23. Januar 1981<br>& JP-A-55 141 803 (FUJITSU K.K.) 6.<br>November 1980                          | 1,2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | H01P7/10                                |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                       | * Zusammenfassung *                                                                                                                                      | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                         |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                       | FR-A-2 534 088 (MURATA MANUFACTURING CO LTD)<br>* Seite 31, Zeile 17 - Zeile 34 *<br>* Seite 33, Zeile 25 - Seite 34, Zeile 2;<br>Abbildungen 35-37,40 * | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                       | JP-A-4 296 104 (MURATA MFG CO LTD) 20.<br>Oktober 1992                                                                                                   | 1-3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                         |
| P,A                                                                                                                                                                                                                                                     | & PATENTS ABSTRACTS OF JAPAN, vol.17,<br>no.115 (E-1330) 10. März 1993<br>*Zusammenfassung*                                                              | 1-3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                       | US-A-4 667 172 (LONGSHORE ET AL.)<br>* Spalte 5, Zeile 3 - Zeile 8 *<br>* Spalte 5, Zeile 33 - Zeile 34; Abbildung<br>1 *                                | 1,2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | RECHERCHIERTE<br>SACHGEBIETE (Int.Cl.5) |
| A                                                                                                                                                                                                                                                       | US-A-4 810 984 (ARNOLD ET AL.)<br>* Spalte 4, Zeile 60 - Zeile 64; Abbildung<br>1 *                                                                      | 1,2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | H01P                                    |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                         |
| Recherchenort<br>DEN HAAG                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                          | Abschlußdatum der Recherche<br>25. Februar 1994                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Prüfer<br>Den Otter, A                  |
| <b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b>                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                         |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer<br>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 Patentdokument, das jedoch erst am oder<br>nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>I : aus andern Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes<br>Dokument |                                         |