



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑪ Anmeldenummer: **93118716.5**

⑤① Int. Cl.⁵: **H01P 7/10**

⑫ Anmeldetag: **22.11.93**

③⑦ Priorität: **05.12.92 DE 4241025**

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: **Speldrich, Werner**
Südstrasse 107
D-71522 Backnang(DE)

⑤④ **Dielektrischer Resonator.**

⑤⑦ Ein dielektrischer Resonator, der aus einem in einem Gehäuse (1) angeordneten dielektrischen Zylinder (2) besteht, soll mit Mitteln versehen sein, welche hohe Wärmekonzentrationen in dem dielektrischen Zylinder (2) abbauen, wobei diese Mittel die Güte des Resonators möglichst wenig beeinträchtigen sollen.

Besagte Mittel bestehen aus mindestens einem in dem dielektrischen Zylinder (2) integrierten Metallkörper (3), der so angeordnet ist, daß die magnetischen und elektrischen Feldlinien im dielektrischen Zylinder (2) möglichst orthogonal zum Metallkörper (3) ausgerichtet sind.

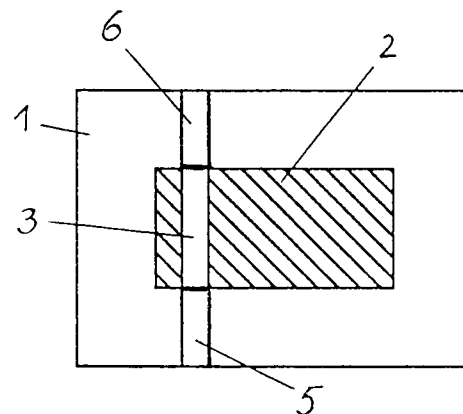


Fig. 3

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

Ein derartiger dielektrischer Resonator ist z.B. aus EP 316 813 A1 bekannt. Für den dielektrischen Zylinder, welcher auf einem dielektrischen Ring in dem Gehäuse gelagert ist, sind keine Mittel vorgesehen, um durch eine geeignete Wärmeverteilung Wärmekonzentrationen zu vermeiden bzw. um Wärme nach außen abzuleiten.

Bei einem aus US 4 661 790 und US 4 646 038 bekannten dielektrischen Resonator bestehen wärmeableitende Mittel aus zwei Metallscheiben, zwischen denen der Resonator eingeklemmt ist. Ein zentral in das Innere des dielektrischen Resonators einführbarer Keramik Kern dient zur Abstimmung der Resonanzfrequenz.

Aus US 2,890,422 geht ein dielektrischer Resonator hervor, in den zentral oder auch exzentrisch ein oder mehrere Stäbe mit einer höheren Permeabilität eingebracht sind, um die Resonanzfrequenz zu beeinflussen.

Ein aus US 5,097,238 bekannter dielektrischer Resonator ist mit einer zentralen Bohrung versehen, um die Kontaktfläche zur Atmosphäre zu vergrößern und somit eine bessere Wärmeableitung zu bewirken.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen dielektrischen Resonator der eingangs genannten Art anzugeben, der mit Mitteln versehen ist, um hohe Wärmekonzentrationen im dielektrischen Körper zu vermeiden bzw. eine gute Wärmeableitung nach außen zu ermöglichen, wobei diese Mittel die Güte des Resonators möglichst wenig beeinträchtigen sollen.

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

Dadurch, daß nach der Erfindung ein oder mehrere Metallkörper in dem dielektrischen Körper integriert sind, wird die darin entstehende Wärme über das Volumen des Körpers gleichmäßiger verteilt. Bereichsweise hohe Wärmekonzentrationen, welche die Resonatorgüte verschlechtern und auch zur Zerstörung des dielektrischen Körpers führen können, werden somit abgebaut. Mit den integrierten Metallstäben können auf einfache Weise Halterungen für den dielektrischen Körper verbunden werden. Diese Halterungen können vorteilhaft auch zur Ableitung der Wärme aus dem dielektrischen Körper nach außen an das Gehäuse ausgenutzt werden.

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

Es zeigen:

Figuren 1, 2 und 3 einen dielektrischen Zylinder mit integriertem, parallel zur Zylinderachse orientierten Metallstab und drei Varianten für eine Halterung des Zylinders und

Figuren 4 und 5 einen dielektrischen Zylinder mit einem darin integrierten, senkrecht zur Zylinderlängsachse orientierten Metallstab und zwei Varianten für eine Halterung des Zylinders.

Alle Darstellungen der Figuren 1 bis 5 zeigen einen Längsschnitt durch einen im Gehäuse 1 angeordneten dielektrischen Körper z.B. in Form eines Zylinders 2. Die Querschnittsformen des Gehäuses 1 und des darin gehaltenen Zylinders 2 können je nach Anwendungsfall beliebig gewählt werden; sie können z.B. rechteckig, dreieckig, elliptisch etc. sein.

In dem dielektrischen Zylinder 2 ist mindestens ein Metallkörper in Form eines Stabes integriert. In der Zeichnung sind der Einfachheit halber Ausführungsbeispiele mit nur einem integrierten Metallstab dargestellt.

Damit in dem Metallstab (bzw. den Metallstäben) möglichst wenig Strom induziert wird, d.h. die Resonatorgüte möglichst wenig beeinflusst wird, ist jeder Metallstab so zu plazieren, daß er möglichst orthogonal zu den elektrischen und magnetischen Feldlinien des Resonators orientiert ist. Bei einem TE_{01δ} Resonatorwellentyp z.B. ist diese Bedingung für Metallstäbe erfüllt, die parallel zur Zylinderachse in dem Maximum des elektrischen Feldes oder radial zur Zylinderachse orientiert sind. Unter den genannten Bedingungen können also ohne nennenswerte Einbuße an Resonatorgüte Stäbe aus Metall verwendet werden, welche aufgrund ihrer guten Wärmeleitfähigkeit in der Lage sind, Wärmemengen im dielektrischen Zylinder 2 so zu verteilen, daß es nicht zu partiell hohen Wärmekonzentrationen kommt.

Gemäß den Ausführungsbeispielen der Figuren 1 und 3 ist der im dielektrischen Zylinder 2 integrierte Metallstab 3 parallel zur Zylinderachse orientiert und erstreckt sich über die gesamte Zylinderhöhe. Der dielektrische Zylinder 2 ist möglichst zentral in dem Resonatorgehäuse 1 anzuordnen. Dazu ist er, wie der Fig. 1 zu entnehmen ist, auf einen dielektrischen Block 4 im Gehäuse 1 fixiert. Wird der Metallstab 3 so weit aus dem dielektrischen Zylinder 2 herausgeführt, daß er mit dem dielektrischen Block 4 einen Kontakt eingeht, kann - soweit es die Materialeigenschaften des dielektrischen Blocks 4 zulassen - Wärme aus dem dielektrischen Zylinder 2 über den Metallstab 3 und den dielektrischen Block 4 an die Gehäusewand abgeleitet werden.

Eine sehr gute Wärmeableitung kann dadurch erzielt werden, daß die Halterung des dielektrischen Zylinders 2 aus einem oder mehreren Metallstäben 5, 6 besteht, welche mit dem integrierten

Metallstab 6 in Verbindung stehen. Bei dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel ist jedes der beiden Enden des im dielektrischen Zylinder 2 integrierten Metallstabes 3 mit einem Metallstab 5, 6 verbunden. Die Verbindung zwischen den Metallstäben 3, 5, 6 kann beispielsweise durch Verschraubung hergestellt werden, indem ein Stab eine Gewindebohrung und der andere Stab einen dazu passenden Gewindestift aufweist. Um auch mit den Haltestäben 5 und 6 die Resonatorgüte möglichst wenig zu beeinflussen, sind diese so durch den Innenraum des Gehäuses 1 geführt, daß die Stäbe 5, 6 möglichst orthogonal zu den elektrischen und magnetischen Feldlinien ausgerichtet sind.

Wie Fig. 2 zeigt, reicht für die Wärmeverteilung bzw. -ableitung u.U. auch ein Metallstab 7 aus, der sich nicht über die gesamte Höhe des dielektrischen Zylinders 2 erstreckt und auch nur mit einem Haltestab 8 verbunden ist.

Das in Fig. 4 dargestellte Ausführungsbeispiel gleicht dem aus Fig. 3 insofern, daß der dielektrische Zylinder 2 einen ihn vollständig durchquerenden Metallstab 9 aufweist, dessen beide Enden mit Haltestäben 10, 11 verbunden sind, die für eine wirksame Wärmeableitung aus Metall bestehen. Im Unterschied zur Ausführung gemäß Fig. 3 sind hier die Stäbe 9, 10, 11 orthogonal zur Zylinderlängsachse ausgerichtet. Bezüglich der Lage dieser Stäbe 9, 10, 11 relativ zu den Feldern im Resonator gelten auch hier die obigen Bemerkungen.

Die Fig. 5 verdeutlicht, daß anstelle eines durchgehenden integrierten Metallstabes mehrere kürzere Metallstäbe 12, 13 verwendet werden können, von denen jeder mit einem Haltestab 14, 15 in Verbindung steht.

Die in dem dielektrischen Zylinder integrierten Metallkörper können z.B. als Gewindebuchse ausgeführt sein, welche eine einfache Befestigung externer Haltestäbe ermöglichen.

Sämtliche Metallstäbe der vorangehend beschriebenen Ausführungsbeispiele können innen hohl sein, so daß dadurch zur Verbesserung der Wärmeableitung aus dem dielektrischen Zylinder eine Kühlflüssigkeit oder ein Kühlgas geleitet werden kann.

Statt den jeweiligen Metallkörper als Stab auszubilden, kann an entsprechender Stelle im dielektrischen Zylinder eine metallisierte Bohrung vorgesehen werden. Diese Bohrung kann z.B. mit einem gut wärmeleitenden Dielektrikum gefüllt sein.

ein metallener Körper (3, 7, 9, 12, 13) in einem Bereich integriert ist, wo die magnetischen und elektrischen Feldlinien möglichst orthogonal zum metallenen Körper (3, 7, 9, 12, 13) orientiert sind.

2. Dielektrischer Resonator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der metallene Körper ein sich parallel zur Längsachse des dielektrischen Körpers erstreckender Stab (3, 7) ist.

3. Dielektrischer Resonator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der metallene Körper ein sich senkrecht zur Längsachse des dielektrischen Körpers erstreckender Stab (9, 12, 13) ist.

4. Dielektrischer Resonator nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der metallische Körper (3, 7, 9, 12, 13) mindestens an einer Stelle aus dem dielektrischen Körper (2) so weit austritt, daß zwischen dem metallischen Körper (3, 7, 9, 12, 13) und einer Halterung (4, 5, 6, 8, 10, 11, 14, 15) für den dielektrischen Körper (2) eine Verbindung herstellbar ist.

5. Dielektrischer Resonator nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Halterung aus mindestens einem mit dem Gehäuse (1) verbundenen Metallstab (4, 5, 6, 8, 10, 11, 14, 15) besteht, der so durch den Innenraum des Gehäuses (1) geführt ist, daß er zu den magnetischen und elektrischen Feldlinien möglichst orthogonal ausgerichtet ist.

Patentansprüche

1. Dielektrischer Resonator, welcher einen in einem Gehäuse angeordneten dielektrischen Körper aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß in dem dielektrischen Körper (2) mindestens

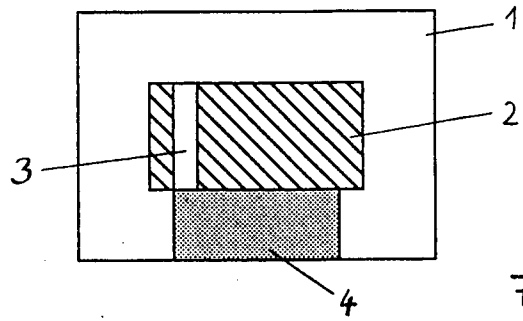


Fig. 1

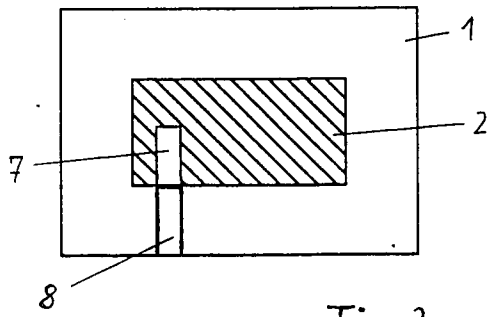


Fig. 2

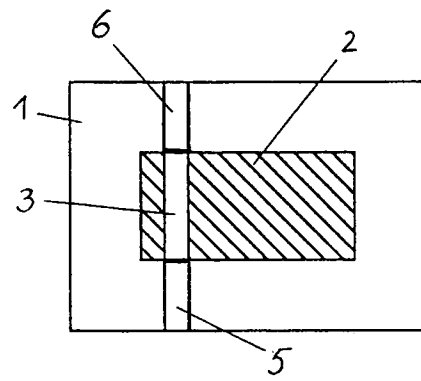


Fig. 3

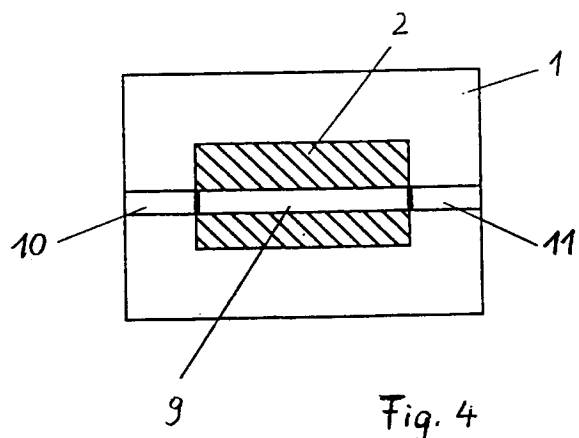


Fig. 4

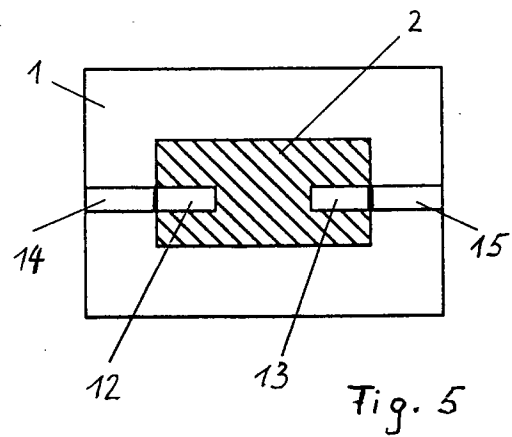


Fig. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 93 11 8716

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
A	EP-A-0 465 059 (NGK SPARK PLUG CO LTD) * das ganze Dokument * ---	1	H01P7/10
A	US-A-4 667 172 (LONGSHORE ET AL) * Spalte 2, Zeile 44 - Spalte 3, Zeile 49; Abbildung 1 * ---	1	
A	US-A-4 271 399 (MORITA) * das ganze Dokument * ---	1,2	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 11, no. 271 (E-536)(2718) 3. September 1987 & JP-A-62 072 204 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 2. April 1987 * Zusammenfassung * ---	1,2	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 9, no. 31 (E-295)(1754) 9. Februar 1985 & JP-A-59 176 905 (FUJITSU K.K.) 6. Oktober 1984 * Zusammenfassung * -----	1,2	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			H01P
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG		4. März 1994	Den Otter, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument I : aus andern Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			