

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(21)

Veröffentlichungsnummer:

0 263 241
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: 87109521.2

(51)

Int. Cl.4: H01P 1/39, H01P 1/30

(22)

Anmeldetag: 02.07.87

(30)

Priorität: 04.10.86 DE 3633909

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.04.88 Patentblatt 88/15

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI

(71)

Anmelder: **ANT Nachrichtentechnik GmbH**
Gerberstrasse 33
D-7150 Backnang(DE)

(72)

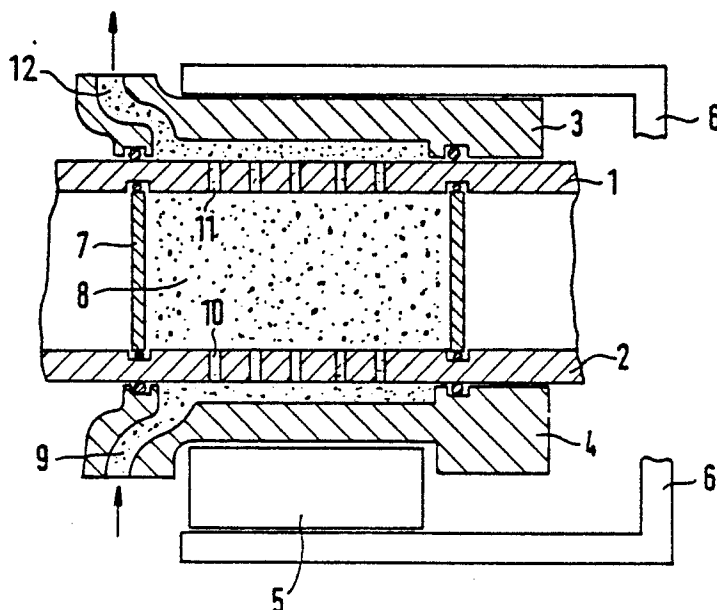
Erfinder: **Mörz, Günter, Dr.-Ing.**
Moserstrasse 19
D-7140 Ludwigsburg(DE)
Erfinder: **Weiser, Wolfgang, Dipl.-Phys.**
Herman Schadtstrasse 10
D-7152 Aspach 1(DE)
Erfinder: **Lenz, Sigmund, Dipl.-Ing.**
Im Mühlfeld 9
D-7152 Aspach(DE)
Erfinder: **Pivit, Erich, Dr.-Ing.**
Akazienhain 14
D-7151 Allmersbach im Tal(DE)

(54)

Verzweigungszirkulator für grosse Hochfrequenzleistungen.

(57)

Bei einem Verzweigungszirkulator für große Hochfrequenzleistungen mit einem gekühlten Ferrit, der in der Wellenleiterverzweigungszone angeordnet und dort einem statischen Magnetfeld ausgesetzt ist, ist der Ferrit in viele kleine Partikel zerteilt, die in einer Kühlflüssigkeit aufgeschwemmt sind (Figur).



EP 0 263 241 A1

Verzweigungszirkulator für große Hochfrequenzleistungen

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Verzweigungszirkulator für große Hochfrequenzleistungen mit einem gekühlten Ferrit, der in der Wellenleiterverzweigungszone angeordnet und dort einem statischen Magnetfeld ausgesetzt ist.

Ein derartiger Hochleistungszirkulator ist aus den Druckschriften IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques, Vol. MTT-26, No. 5, May 1978, S. 364-369 und IEEE Transactions on Magnetics, Vol. MAG-17, No. 6, Nov. 1981, S. 2957-2960, bekannt. Bei den hier beschriebenen Zirkulatoren besteht die Ferritstruktur aus mehreren durch Luftspalte voneinander getrennten, senkrecht zum statischen Magnetfeld angeordneten Ferritscheiben, welche auf von einer Kühlflüssigkeit durchströmten Metallträgern angebracht sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Zirkulator der eingangs genannten Art anzugeben, der für einen Betrieb mit sehr großer Hochfrequenzleistung geeignet ist.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Zweckmäßige Ausführungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Durch die Zerteilung des Ferrits in eine Vielzahl kleiner Partikel entsteht eine große Kühlfläche, die es ermöglicht, große Wärmemengen abzuleiten. Deshalb kann der Zirkulator mit einer sehr hohen Leistung betrieben werden, ohne daß das Ferritmaterial durch thermische Spannungen zerstört wird.

An Hand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels wird nachfolgend die Erfindung näher erläutert.

Die Figur zeigt einen Ausschnitt aus der Verzweigungszone eines Hohlleiterzirkulators. Diese Verzweigungszone ist von einem statischen Magnetfeld durchsetzt, welches von einem auf den einander gegenüberliegenden Hohlleiterwänden 1 und 2 angeordneten Magnetsystem erzeugt wird. Das Magnetsystem des hier dargestellten Ausführungsbeispiels besteht aus zwei ober- und unterhalb der Hohlleiterverzweigung angeordneten Polschuhen 3 und 4, einem Permanentmagneten 5 und einem den magnetischen Rückschluß außerhalb der Zirkulatorverzweigungszone bildenden Joch 6, welches einerseits auf dem Polschuh 3 und andererseits auf dem Permanentmagneten 5 aufliegt.

In die Hohlleiterverzweigungszone ist ein an den Innenseiten der Hohlleiterwände abgedichteter dielektrischer Behälter 7 eingesetzt, der mit einer Suspension 8 aus Ferritpartikeln und Kühlflüssigkeit

gefüllt ist. Die in der Kühlflüssigkeit aufgeschwemmten Ferritpartikel bilden insgesamt eine äußerst große Kühlfläche, welche die Ableitung der im Ferritmaterial entstehenden Wärme begünstigt.

Für die Wärmeableitung sorgt die die Ferritpartikel umgebende Kühlflüssigkeit. Die Suspension 8 aus Ferritpartikeln und Kühlflüssigkeit strömt durch einen Einflußkanal 9 in dem Polschuh 4 und mehrere Löcher 10 in der Hohlleiterwand 2 in den dielektrischen Behälter 7 ein und wird durch Löcher 11 in der gegenüberliegenden Hohlleiterwand 1 und einen Ausflußkanal im Polschuh 3 wieder abgeführt. So kann die Suspension 8 durch die Hohlleiterverzweigungszone zirkulieren und ihre aufgenommene Wärme z.B. in einem außerhalb des Zirkulators befindlichen Kühlsystem abgeben. Auf diese Weise können bei einem mit sehr hoher Leistung betriebenen Zirkulator große Wärmemengen aus dem in der Verzweigungszone vorhandenen Ferritmaterial abgeführt werden.

Die Durchtrittslöcher 10 und 11 in den Hohlleiterwänden 1 und 2 sind so dimensioniert, daß sie für das Hochfrequenzfeld im Zirkulator undurchlässig sind.

Dadurch, daß die in der Kühlflüssigkeit aufgeschwemmten Ferritpartikel nicht nur das Hohlleiterinnere ausfüllen, sondern durch die Hohlleiterwände 1, 2 hindurch bis zu den Polschuhen 3, 4 des Magnetsystems gelangen, verringert sich der magnetische Widerstand des Magnetkreises. Als Folge davon braucht auch nur eine kleinere Magnetfeldstärke aufgebracht zu werden, weshalb ein weniger aufwendiges Magnetsystem benötigt wird. Die Verringerung des magnetischen Widerstandes zwischen dem Magnetsystem und den Ferritpartikeln hat außerdem den Vorteil, daß die Magnetisierung der Ferritpartikel soweit erhöht werden kann, daß der Zirkulator oberhalb einer Frequenz von etwa 2 GHz ("above resonance") betrieben werden kann. Dann treten nämlich in den Ferritpartikeln kaum noch Spinwellenverluste auf, welche nichtlineare Effekte hervorrufen könnten.

45 Ansprüche

1. Verzweigungszirkulator für große Hochfrequenzleistungen mit einem gekühlten Ferrit, der in der Wellenleiterverzweigungszone angeordnet und dort einem statischen Magnetfeld ausgesetzt ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Ferrit in viele kleine Partikel zerteilt ist, die in einer Kühlflüssigkeit aufgeschwemmt sind.

2. Verzweigungszirkulator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der Verzweigungszone des Zirkulators ein dielektrischer Behälter (7) zur Aufnahme der mit Ferritpartikeln versetzten Kühlflüssigkeit angeordnet ist.

5

3. Verzweigungszirkulator nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die mit Ferritpartikeln versetzte Kühlflüssigkeit durch die Verzweigungszone zirkuliert.

10

15

20

25

30

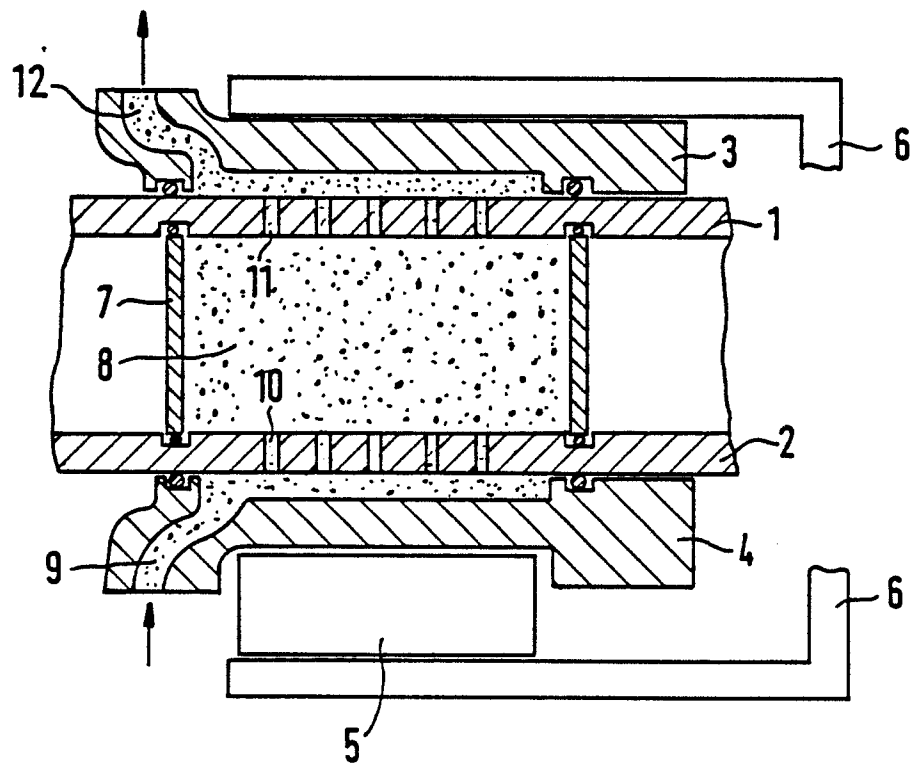
35

40

45

50

55





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)														
Y	US-A-3 246 262 (H.W. WICHERT) * Insgesamt *	1,2	H 01 P 1/39 H 01 P 1/30														
Y	--- US-A-4 580 113 (G.T. PINSON) * Spalte 1, Zeilen 62-66; Figuren *	1,2															
A	--- GB-A- 836 440 (SPERRY RAND CORP.) * Seite 5, Zeilen 28-41; Figur 7 *	3															
A	--- US-A-3 340 483 (W.P. CLARK) * Figuren 1-3 *	3															
A	--- US-A-3 535 579 (J.M. OSEPCHUK et al.) * Zusammenfassung; Figuren *	3	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4) H 01 P														
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 08-10-1987	Prüfer LAUGEL R.M.L.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</td><td>E : älteres Patentdokument, 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 : nichtschriftliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>& : 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 Patentdokument, 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 : nichtschriftliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	E : älteres Patentdokument, 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 : nichtschriftliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	