

 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**


 Anmeldenummer: 83110711.5

 Int. Cl.³: **H 01 J 23/26**


 Anmeldetag: 26.10.83

 Priorität: 29.10.82 DE 3240195


 Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, Berlin und München Wittelsbacherplatz 2, D-8000 München 2 (DE)**

 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 13.06.84
Patentblatt 84/24

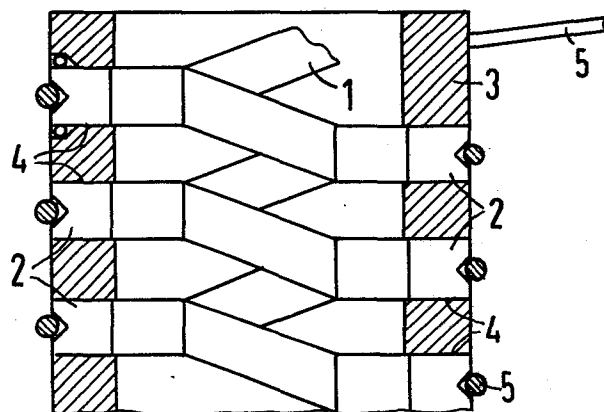
 Benannte Vertragsstaaten: **DE FR GB IT**

 Erfinder: **Bibracher, Wilhelm, Eichendorff-Strasse 1, D-8029 Otterloh (DE)**

 **Wanderfeldröhre mit einer durch Halterungsstäbe aus dielektrischem Material fixierten Verzögerungsleitung.**

 Die Erfindung bezieht sich auf eine Wanderfeldröhre mit einer innerhalb einer massiven metallischen Vakuumschleife (3) der Röhre angeordneten Verzögerungsleitung (1) und einer Anzahl dielektrischer Halterungsstäbe (2), die die Verzögerungsleitung (1) längs der Mittelachse der Vakuumschleife (3) fixieren und für einen guten thermischen Kontakt zwischen diesen Bauteilen sorgen. Bei dieser Wanderfeldröhre soll die in der Verzögerungsleitung (1) auftretende Wärme optimal über die Halterungsstäbe (2) auf die massive Vakuumschleife (3) abgeleitet werden. Die Erfindung sieht hierzu vor, daß die Halterungsstäbe (2) radial zur Verzögerungsleitung (1) verlaufen und an dieser sowie an der Vakuumschleife (3) befestigt sind.

Eine erfindungsgemäße Wanderfeldröhre findet als Hochleistungswanderfeldröhre Verwendung.



SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Berlin und München

Unser Zeichen
VPA 82 P 1974 E

5 Wanderfeldröhre mit einer durch Halterungsstäbe aus dielektrischem Material fixierten Verzögerungsleitung

Die Erfindung betrifft eine Wanderfeldröhre nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

10

Eine Wanderfeldröhre mit einer innerhalb einer metallisierten Vakuumschleibe der Röhre untergebrachten wendelartigen Verzögerungsleitung und einer Anzahl parallel zueinander längs Mantellinien der Leitung angeordneten Halterungsstäben, die im Innenquerschnitt der Vakuumschleibe in ihrer Lage fixiert sind, geht aus der DE-PS 19 37 704 als bekannt hervor.

15

Da bei Wanderfeldröhren immer größere Leistungen gefordert werden, spielt auch das Problem der Wärmeableitung eine immer größere Rolle.

20

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die in der Verzögerungsleitung auftretende Wärme optimal über die Halterungsstäbe auf die massive Vakuumschleibe abzuleiten.

25

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Wanderfeldröhre mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

30

Weiter vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand zusätzlicher Ansprüche 2 bis 6.

Die Erfindung weist folgende Vorteile auf:

35

Es wird eine optimale Wärmeableitung von der Verzögerungsleitung zur Vakuumschleibe erreicht.

Die thermischen Ausdehnungsunterschiede zwischen den Halterungsstäben und der Vakuumschale können, im Gegensatz zu den bekannten Anordnungen mit längs zur Verzögerungsleitung verlaufenden Halterungsstäben, nicht wirksam werden.

5

Außerdem wird ein besserer Koppelwiderstand erreicht.

Bei der Erfindung handelt es sich also um die Verzögerungsleitung einer Wanderfeldröhre. Die Verzögerungsleitung kann als Wendel-, Ring-Steg- oder anderer Leitungsstruktur vorliegen.

Da immer größere Leistungen gefordert werden, soll mit der Erfindung eine optimale Wärmeableitung von der Verzögerungsleitung zur Vakuumschale erreicht werden. Dies ist aber nur möglich, wenn zwischen Verzögerungsleitung und Halterungsstäben bzw. zwischen Halterungsstäben und Vakuumschale eine einwandfreie Verbindung, vorzugsweise Lötverbindung, durchgeführt wird. Bei der vorliegenden Erfindung wird dies durch radial zur Verzögerungsleitung führende Halterungsstäbe (Isolierstäbe) erreicht (sogenannte Igeltechnik). Entsprechend der auftretenden Leistung kann eine dreier- oder vierer-Teilung gewählt werden.

25

Im einzelnen geschieht dies folgendermaßen:

Die z. B. aus Kupfer bestehende Vakuumschale (Mantelrohr) wird entsprechend der Leistungssteigung (z. B. Wendelsteigung) in einer dreier- oder vierer-Teilung durchbohrt. Der Bohrungsdurchmesser richtet sich nach dem Durchmesser der Halterungsstäbe oder deren Verlängerungen. Die Löcher können außer durch Bohren auch durch andere Verfahren eingebracht werden, z. B. durch Stanzen, Funkenerosion oder Ätzen. Entsprechend der Steigung der Löcher wird dann entlang der Vakuumschale eine Vertiefung (Rille) eingestochen.

35

Die Halterungsstäbe, die vorzugsweise aus Aluminiumoxid, Berylliumoxid oder Diamant bestehen, sind im Durchmesser auf die Ring- bzw. Wendelbreite der Verzögerungsleitung abgestimmt. Die Halterungsstäbe können direkt oder nach-

5 dem sie durch ein gut wärmeleitendes Material (z. B. Kupfer) verlängert werden, in die Vakuumschleife eingelötet werden. Die Halterungsstäbe werden auf beiden Seiten metallisiert. Dafür kann sowohl das Mo Mg Si-, das

10 Ti Mo Cu- oder ein beliebig anderes Metallisierungsverfahren angewandt werden. Auf die Metallisierung wird anschließend z. B. ca. je 10 µm Kupfer und Gold bzw. Nickel und Gold aufgetragen, welches als Lot dient. Das Aufbringen dieser Schicht kann z. B. galvanisch, durch Sputtern oder ein anderes Verfahren erfolgen. Die Verzögerungslei-

15 tung selbst kann aus Wolfram, Molybdän oder Kupfer hergestellt sein. Sollte die Verzögerungsleitung aus Molybdän oder Wolfram bestehen, wird sie mit einer Kupferschicht überzogen.

20 Die Montage der Verzögerungsleitung erfolgt zweckmäßig in einer Montage-Lötlehre. Bei der Montage steht die Vakuumschleife mit der zentrisch gehaltenen Verzögerungsleitung senkrecht. Dann werden die Halterungsstäbe bzw. die Hal-

25 terungsstäbe mit Verlängerung in die Bohrungen der Vakuumschleife gesteckt. Werden alle Halterungsstäbe (Isolierstäbe) bis auf Leitungsanschlag geschoben, sollten sie ca. 0,1 mm über den Kerndurchmesser der Gewinderille des Mantelrohres (Vakuumschleife) stehen. Anschließend wird am

30 Anfang befestigter Spanndraht mit ca. 0,2 mm Durchmesser über die überstehenden Halterungsstäbe in die Gewinderille gewickelt. Verwendung findet ein vergoldeter bzw. verkupferter Draht, der einen hohen Schmelzpunkt und vor allem einen geringen Ausdehnungskoeffizienten besitzt,

35 d. h. vorzugsweise Molybdän oder Molybdän-Rhenium Legierungen. Dabei ist auf die richtige Vorspannung des Drahtes zu achten. Wie am Anfang wird der Draht auch am Ende

festgelegt. Entsprechend dem Spanndraht wird nun in die Rille ein Lotdraht gewickelt. Als Lot findet vorzugsweise Gold-Kupfer bzw. Gold-Nickel Verwendung. Das Lot zwischen Verzögerungsleitung und Halterungsstab bildet das zwischen den beiden Kupfer- bzw. Nickelschichten liegende Gold.

Nach der Montage von Anschlußflanschen sowie Ein- und Auskopplungen wird das ganze Gebilde im Lötöfen auf ca. 960 °C erhitzt. Durch die geringe Ausdehnung des Spanndrahtes gegenüber der Verzögerungsleitung und den Halterungsstäben wird während des Lötprozesses das System zusammengehalten und die Lötung erfolgt unter einem bestimmten Druck. Bei richtiger Dimensionierung der Lotmenge bildet sich zwischen der Verzögerungsleitung und den Halterungsstäben eine leichte Lothohlkehle und am Mantelrohr werden die Halterungsstäbe innerhalb der Rille einschließlich des Spanndrahtes mit Lot eingeschwemmt. Dieses vakuumdicht gelötete Mantelrohr stellt die Röhrenhülle, d. h. die Vakuumhülle, dar.

Werden Halterungsstäbe mit Verlängerungen verwendet, kann die Mantelhülle (Vakuumhülle) auf einen genauen Außendurchmesser abgedreht werden. Dieses Leitungsrohr kann dann in ein dünnes Mantelrohr oder in eine Polschuh integrierte Leitungshülle eingeschrumpft bzw. eingelötet werden.

Die Erfindung wird anhand von Ausführungsbeispielen weiter erläutert. Teile, die nicht unbedingt zum Verständnis der Erfindung beitragen, sind in den Figuren unbezeichnet oder weggelassen.

Es zeigen:

Fig. 1 die Verzögerungsleitung der Wanderfeldröhre mit den erfindungsgemäß radial angeordneten Halterungsstäben schematisch teilweise im Schnitt und

Fig. 2 eine wendelartige Verzögerungsleitung mit den erfindungsgemäß radial angeordneten Halterungsstäben schematisch teilweise im Längsschnitt.

5 In Fig. 1 ist eine Verzögerungsleitung 1 dargestellt, die innerhalb einer massiven metallischen Vakuumhülle 3 angeordnet ist und von einer Anzahl dielektrischer Halterungsstäbe 2 längs der Mittelachse der Vakuumhülle 3 fixiert wird. Die Halterungsstäbe 2 verlaufen radial zur
10 Verzögerungsleitung 1 und sind an dieser sowie an der Vakuumhülle 3 vorzugsweise durch Löten befestigt. Die Halterungsstäbe 2 sind dabei durch Bohrungen 4 in der Vakuumhülle 3 hindurchgesteckt. Der Einfachheit halber sind in Fig. 1 vier Ausführungsformen der Ausbildung der Halterungsstäbe dargestellt. Ein einfacher Halterungsstab
15 ist mit 2 a bezeichnet. Mit 2 b ist ein Halterungsstab mit metallischer Verlängerung (Koronaring) bezeichnet. 2 c bezeichnet einen Halterungsstab, der stumpf verlängert ist, wobei die metallische Verlängerung einen größeren Durchmesser aufweist. Bei der Ausführungsform des
20 Halterungsstabes 2 d hat die metallische Verlängerung den gleichen Durchmesser wie der Halterungsstab. Mit dem Bezugszeichen 5 ist der Spanndraht versehen, der beim Lötprozeß verwendet wird.

25

Die Fig. 2 zeigt eine wendelförmige Verzögerungsleitung 1, die von den radial angeordneten Halterungsstäben 2 fixiert ist. Die Halterungsstäbe 2, die in diesem Ausführungsbeispiel der Ausführungsform 2 d nach Fig. 1 entsprechen, sind sowohl mit der Verzögerungsleitung 1 als
30 auch mit der Vakuumhülle 3 verlötet. In der Vakuumhülle 3 sind zum Hindurchstecken und Verlöten der Halterungsstäbe 2 Bohrungen 4 vorgesehen. Der zum Lötprozeß verwendete

0110135

- 6 -

VPA

82 P 1974 E

Spanndraht 5 ist in einer in der Vakuumschale 3 vorgesehenen Rille um die Außenenden der Haltestäbe 2 gewickelt.

6 Patentansprüche

2 Figuren

Patentansprüche

1. Wanderfeldröhre mit einer innerhalb einer massiven metallischen Vakuumschale der Röhre angeordneten Verzögerungsleitung und einer Anzahl dielektrischer Halterungsstäbe, die die Verzögerungsleitung längs der Mittelachse der Vakuumschale fixieren und für einen guten thermischen Kontakt zwischen diesen Bauteilen sorgen, d a -
5 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Halterungsstäbe (2) radial zur Verzögerungsleitung (1) ver-
10 laufen und an dieser sowie an der Vakuumschale (3) befestigt sind.
2. Wanderfeldröhre nach Anspruch 1, d a d u r c h
15 g e k e n n z e i c h n e t , daß die Halterungsstäbe (2) mit der Verzögerungsleitung (1) und der Vakuumschale (3) verlötet sind.
3. Wanderfeldröhre nach Anspruch 1 oder 2, d a -
20 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Verzögerungsleitung (1) eine Wendel- oder Ring-Steg-Leitung ist.
4. Wanderfeldröhre nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß in der Vakuumschale (3) entsprechend der Steigung der Verzögerungsleitung (1) in dreier- oder vierer-Teilung Bohrungen (4) vorgesehen sind, in die die Halterungsstäbe (2) eingefügt sind.
- 30
5. Wanderfeldröhre nach einem der Ansprüche 1 bis 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Durchmesser der Halterungsstäbe (2) der Ring- bzw. Wendelbreite der Verzögerungsleitung (1) entspricht.

0110135

- 8 -

VPA

82 P 1974 E

6. Wanderfeldröhre nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, daß die
Halteungsstäbe (2) aus Berylliumoxid, Aluminiumoxid oder
Diamant bestehen.

FIG 1

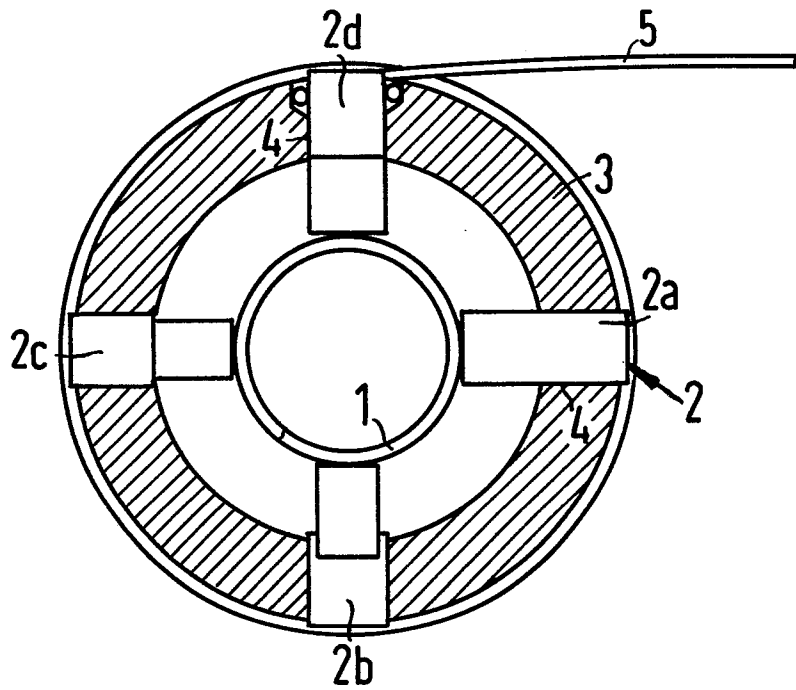
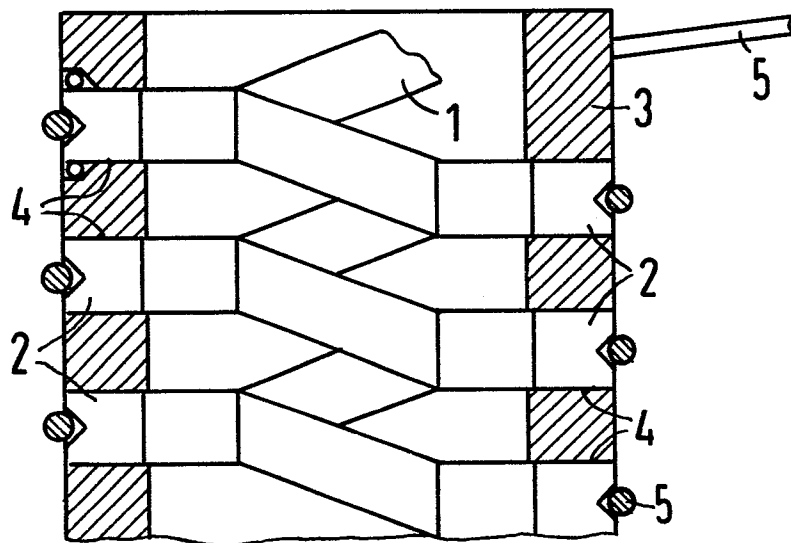


FIG 2





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
X	US-A-3 519 964 (P. CHORNEY u.a.) * Spalte 2, Zeile 51 - Spalte 3, Zeile 42; Abbildungen 3,4 *	1-6	H 01 J 23/26
X	US-A-3 949 263 (R. HARPER) * Insgesamt *	1-4,6	
X	US-A-4 278 914 (R. HARPER) * Insgesamt *	1,3-6	
X	DE-A-2 137 795 (SIEMENS) * Insgesamt *	1-4,6	
X	DE-A-1 491 320 (C.F.T.H.-H.B.) * Seite 20, Zeilen 1-19; Abbildungen 11,12 *	1,3,5,6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³) H 01 J
A	DE-A-1 491 407 (SIEMENS)		
A	DE-B-1 281 586 (SIEMENS)		
A	DE-B-1 296 274 (SIEMENS)		
A	DE-C- 845 220 (H. MOHR u.a.)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 06-02-1984	Prüfer LAUGEL R.M.L.
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			Seite 2
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
A	DE-C- 841 311 (TELEFUNKEN) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 06-02-1984	Prüfer LAUGEL R. M. L.
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			