

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **88115332.4**

Int. Cl. 4: **H01P 1/162**

Anmeldetag: **19.09.88**

Priorität: **28.09.87 DE 3732678**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.04.89 Patentblatt 89/14

Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI NL

Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft Berlin und München**
Wittelsbacherplatz 2
D-8000 München 2(DE)

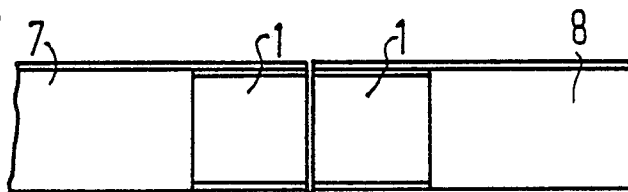
Erfinder: **Löw, Wolfgang, Dipl.-Ing.**
Passauer Strasse 2 B
D-8000 München 70(DE)
Erfinder: **Leupelt, Uwe, Dipl.-Ing.**
Heideweg 30 b
D-8037 Olching(DE)

Anordnung zur Beseitigung störender elektromagnetischer Schwingungsformen in Hohlleiteranlagen.

Im Richtfunk und Satellitenfunk werden möglichst verlustarme Energieleitungen zwischen Geräten und Antennen benötigt. Hierfür werden in höheren Frequenzbereichen (GHz-Bereich) Hohlleiter verwendet. Zur Verringerung ihrer Dämpfung bei Frequenzen oberhalb 10 GHz ist es möglich, sie im übermodierten Betrieb dämpfungsarm zu betreiben und zur Dämpfung höherer Wellentypen ein Modenfilter zu verwenden.

Zur Erreichung einer möglichst verlustarmen, von höheren Wellentypen freien Energieübertragung sieht die Erfindung ein zweigeteiltes Modenfilter vor, wobei je ein Halbmodenfilter im jeweiligen Endbereich von zwei miteinander zu verbindenden Hohlleiterabschnitten bündig abschließend eingesetzt und lediglich durch an deren Innenwandung anliegende schmale seitliche Stege aus Schaumstoff gehalten ist.

FIG 5



EP 0 309 850 A2

Anordnung zur Beseitigung störender elektromagnetischer Schwingungsformen in Hohlleiteranlagen

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anordnung zur Beseitigung störender elektromagnetischer Schwingungsformen in Hohlleiteranlagen mit Hohlleiterabschnitten gleichen oder unterschiedlichen Rechteck-Querschnitts, bei der im Hohlleiter ein ein

Modenfilter bildender Flächenwiderstand aus einem plattenförmigen metallbeschichteten dielektrischen Trägerelement angeordnet ist, der sich in Querschnittsmitte in der Ebene der Breitseite über eine geeignete Länge in axialer Richtung zum Hohlleiter erstreckt. Eine solche Anordnung ist im wesentlichen aus der DE-AS 1 244 259 bekannt.

Im Richtfunk und Satellitenfunk ist es wichtig, eine möglichst verlustarme Energieleitung zwischen Geräten und Antennen einzusetzen. In Übertragungsbereichen oberhalb 3 GHz werden deshalb Hohlleiter verwendet, die im Grundwellenbereich arbeiten. Bei Frequenzen oberhalb 10 GHz ist auch die Dämpfung von Hohlleitern, die im eindeutigen Frequenzbereich betrieben werden, meist zu hoch, so daß bei längeren Antennenzuleitungen ein erheblicher Verlust an Sende- und Empfangsenergie entsteht. So beträgt z. B. die Dämpfung der Hohlleitung R 220 im Bereich 18,7 GHz mehr als 50 dB/100m.

Eine Möglichkeit, die Dämpfung in Hohlleitern zu verringern, ist der Betrieb der Leitung oberhalb seiner Eindeutigkeitsgrenze.

In der DE 31 30 209 A1 ist eine Leitung zur Übertragung von elektromagnetischer Energie im Mikrowellenbereich beschrieben mit einem Hohlleiter rechteckförmigen oder elliptischen Querschnitts, der in einem weit oberhalb seiner Eindeutigkeitsgrenze liegenden Frequenzbereich arbeitet und in seinen Endbereichen jeweils mit einem pyramidenförmigen Hohlleiterübergang verbunden ist, deren freies Ende einen Querschnitt solcher Abmessung aufweist, daß er für die zu übertragende elektromagnetische Welle im Eindeutigkeitsbereich liegt. Diese Ausführungsform ist im besonderen auf einen Rechteckhohlleiter der Bezeichnung SIRAL gerichtet, der im mehrdeutigen dämpfungsarmen Frequenzbereich betrieben wird und zur Dämpfung höherer Wellentypen ein Modenfilter aufweist, bestehend aus einer in der Ebene der Breitseite mittig liegenden, in einem den Querschnitt voll ausfüllenden Schaumstoffkörper gehaltenen Dämpfungsplatte. Verluste und übertragbare Leistung werden stark durch das Schaummaterial mitbestimmt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für eine Anordnung der eingangs genannten Art eine Lösung für eine möglichst verlustarme, von höheren Wellentypen freie Energieübertragung zu schaffen.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung in

der Weise gelöst, daß das Modenfilter in zwei Halbmodenfilter unterteilt ist, von denen je eines im jeweiligen Endbereich von zwei miteinander zu verbindenden Hohlleiterabschnitten bündig abschließend eingesetzt ist, die lediglich durch an deren Innenwandung anliegende schmale seitliche Stege aus Schaumstoff gehalten sind.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen des Erfindungsgegenstandes sind in den Unteransprüchen angegeben.

Nachstehend wird die Erfindung anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Es zeigen

Figuren 1 und 2 ein Halbmodenfilter für einen Hohlleiter in der Vorderansicht und Draufsicht,

Figur 3 ein Halbmodenfilter für einen Hohlleiterübergang in einer Draufsicht,

Figuren 4 und 5 in zwei Teildarstellungen die Montage von Halbmodenfiltern in zwei Hohlleiterenden und

Figur 6 die Verbindung eines Hohlleiterendstücks mit einem Hohlleiterübergang mit eingesetzten Halbmodenfiltern.

Höhere Wellentypen, die zusätzlich zum Grundwellentyp an inhomogenen Stellen einer Hohlleitung entstehen können, bewirken resonanzartige Einbrüche der Durchgangsdämpfung, die die Übertragungseigenschaften der Leitung verschlechtern können. Zur Dämpfung dieser höheren Wellentypen ist das erfindungsgemäße Modenfilter vorgesehen, das angeregte Wellentypen direkt am Ort ihrer Entstehung dämpft und den mit dem Signal modulierten Grundwellentyp fast nicht beeinflußt.

Das Modenfilter, wie es in den Figuren 1 bis 3 dargestellt ist, besteht aus einer Dämpfungsplatte mit einer Wandstärke von 0,05 bis 2 mm, vorzugsweise 0,2 mm aus einem dielektrischen Substrat, insbesondere aus glasfaserverstärktem Epoxidharz mit aufgedampfter Metallschicht, dessen Oberflächenwiderstand 100 bis 600 Ω beträgt. Diese Dämpfungsplatte ist beim Modenfilter 1 für einen geraden Hohlleiterabschnitt gemäß Figur 2 mit 2 bezeichnet, für ein Modenfilter 4 im Konus für einen Hohlleiterübergang gemäß Figur 3 mit 5. Die Dämpfungsplatte 2,5 ist im Rechteckhohlleiter (SIRAL) in Hohlleitermitte parallel zur Breitseite des Hohlleiters angeordnet (senkrecht zum E-Vektor des Grundwellentyps) und wird lediglich durch kleine Stege aus Schaumstoff 3 bzw. 6 gehalten, die an den Schmalseiten des Hohlleiters aufliegen. Diese tragen nur sehr wenig zur Dämpfung des Grundwellentyps bei, da der leistungsführende

Querschnittsbereich des Hohlleiters fast völlig von störendem und dämpfendem Trägermaterial frei bleibt. Die Verluste des Modenfilters sind dadurch sehr gering.

Das Modenfilter wird in die Hohlleiterübergänge an beiden Enden der Leitung, die den Anschluß an Geräte und Antennen ermöglichen, sowie in Hohlleiterkupplungen bei der Verbindung von Hohlleiterabschnitten gleicher Querschnittsabmessungen eingeschoben, um die an den kleinen Inhomogenitäten des Hohlleiters entstehenden Wellentypen wegzudämpfen.

Ein besonderer Vorteil des erfindungsgemäßen Modenfilters besteht darin, daß beim Herstellen einer Hohlleiter in einfacher Weise in jedes Hohlleiterteil ein Halbmodenfilter bündig eingeschoben werden kann. Die Montage hierfür zeigen die Figuren 4 und 5, wobei zunächst in die seitlich versetzten Hohlleiterenden 7, 8 jeweils ein Halbmodenfilter 1 bündig eingeschoben wird und dann bei achsengleicher Lage der Hohlleiterenden die Verbindung der Hohlleiter erfolgt (Figur 5). Damit wird also die bei der Montage erwünschte einfache Verbindung der beiden Hohlleiterschnittstellen durch seitliches Übereinanderschieben und anschließende Kupplungsmontage problemlos ermöglicht. Flansche zur Verbindung der beiden Hohlleiterabschnitte wurden in der vereinfachten Darstellung nicht mit eingezeichnet.

Figur 6 zeigt eine entsprechende Darstellung der Verbindung eines Hohlleiters 8 mit einem Hohlleiterübergang 9, wobei in deren Endbereich an der Schnittstelle im Hohlleiterendstück 8 ein Halbmodenfilter 1 gemäß Figur 2 und im Hohlleiterübergang 9 ein Halbmodenfilter 4 in Konusform gemäß Figur 3 eingeschoben ist.

Ansprüche

1. Anordnung zur Beseitigung störender elektromagnetischer Schwingungsformen in Hohlleiteranlagen mit Hohlleiterabschnitten gleichen oder unterschiedlichen Rechteck-Querschnitts, bei der im Hohlleiter ein ein Modenfilter bildender Flächenwiderstand aus einem plattenförmigen metallbeschichteten dielektrischen Trägerelement angeordnet ist, der sich in Querschnittsmitte in der Ebene der Breitseite über eine geeignete Länge in axialer Richtung zum Hohlleiter erstreckt,

dadurch gekennzeichnet, daß das Modenfilter in zwei Halbmodenfilter unterteilt ist, von denen je eines im jeweiligen Endbereich vor zwei miteinander zu verbindenden Hohlleiterabschnitten bündig abschließend eingesetzt ist, die lediglich durch an deren Innenwandung anliegende schmale seitliche Stege aus Schaumstoff gehalten sind.

2. Anordnung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß die Moden- bzw. Halbmodenfilter aus einer Dämpfungsplatte geringer Dicke (0,05 bis 2mm) aus einem dielektrischen Substrat, vorzugsweise aus glasfaserverstärktem Epoxidharz mit aufgedampfter Metallschicht bestehen, dessen Oberflächenwiderstand vorzugsweise zwischen 100 und 600Ω liegt.

3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, daß die Moden- bzw. Halbmodenfilter hinsichtlich der Form der Dämpfungsplatte entsprechend dem Hohlleiterlängsschnitt rechteckig oder mit konischem Verlauf ausgebildet sind.

4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

gekennzeichnet durch seine Verwendung in einem Hohlleiter, der in Übertragungsbereichen oberhalb seiner Eindeutigkeitsgrenze in einem dämpfungsarmen Frequenzbereich arbeitet (übermodiert) und an seinen Enden Hohlleiterübergänge aufweist zum Anschluß an Hohlleiter solcher Querschnittsabmessungen, für die die zu übertragende elektromagnetische Welle im Eindeutigkeitsbereich liegt.

FIG 1

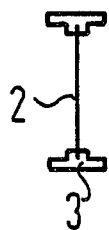


FIG 2

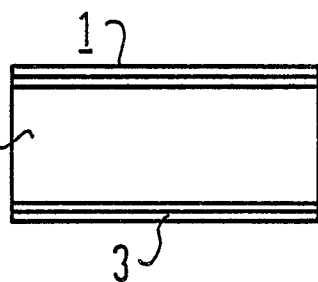


FIG 3

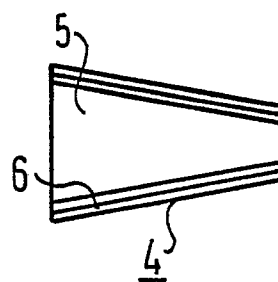


FIG 4

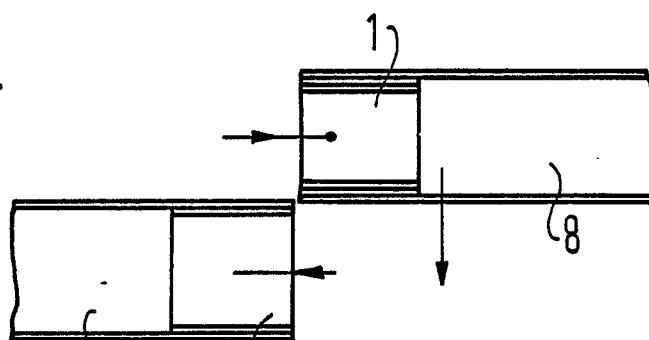


FIG 5

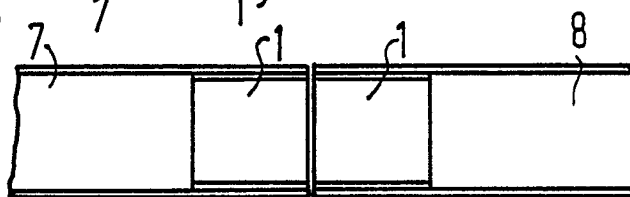


FIG 6

