

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 795 920 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

17.09.1997 Patentblatt 1997/38

(51) Int. Cl.⁶: **H01P 1/22**

(21) Anmeldenummer: **96115286.5**

(22) Anmeldetag: **24.09.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE GB IT SE

(30) Priorität: **13.03.1996 DE 19609567**

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**

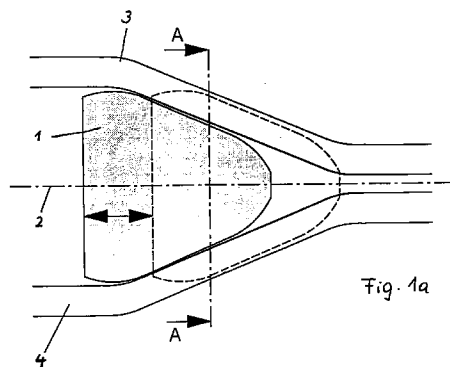
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:

- **Speldrich, Werner**
71522 Backnang (DE)
- **Rosenberg, Uwe, Dipl.-Ing.**
71546 Aspach (DE)

(54) Variables Hohlleiter-Dämpfungsglied

(57) Ein variables Hohlleiter-Dämpfungsglied, das einen wenig aufwendigen Einstellmechanismus erfordert, weist eine Dämpfungs-Scheibe (1) auf, die entlang einer außerhalb eines Hohlleiters (3, 4) verlaufenden Führungslinie verschiebbar gelagert ist, wobei die Führungslinie (2) und der Hohlleiter (3, 4) in einem spitzen Winkel aufeinander zulaufen, so daß die Scheibe (1) beim Verschieben in Richtung des Scheitelpunktes des spitzen Winkels durch einen Schlitz (5, 6) in den Hohlleiter (3, 4) hinein fährt. Die Dämpfungsscheibe (1) kann vorzugsweise auch in zwei zu beiden Seiten der Scheibe (1) angeordnete Hohlleiter (3, 4) hinein gefahren werden.



EP 0 795 920 A1

Beschreibung

Stand der Technik

Die vorliegende Erfindung betrifft ein variables Hohlleiter-Dämpfungsglied, das eine mit Dämpfungsmaterial versehene Scheibe aufweist, welche durch einen in die Wand eines Hohlleiters eingelassenen Schlitz in den Hohlleiter eintauchbar ist. Ein derartiges Dämpfungsglied ist aus dem „Taschenbuch der Hochfrequenztechnik“, H. Meinke und F.W. Gundlach, dritte verbesserte Auflage, Springer-Verlag 1968, S. 444 bekannt. Dabei ist die Dämpfungsscheibe an einem Punkt in einer Hohlleiterwand drehbar gelagert und kann durch den Schlitz in den Hohlleitern mehr oder weniger tief hineingeschwenkt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein variables Hohlleiter-Dämpfungsglied der eingangs genannten Art anzugeben, das mit einem möglichst wenig aufwendigen Mechanismus auf einen gewünschten Dämpfungswert eingestellt werden kann und eine kompakte Bauform aufweist.

Vorteile der Erfindung

Die gestellte Aufgabe wird gemäß Anspruch 1 dadurch gelöst, daß die mit einem Dämpfungsmaterial versehene Scheibe entlang einer außerhalb des Hohlleiters verlaufenden Führungslinie verschiebbar gelagert ist, wobei die Führungslinie und der Hohlleiter in einem spitzen Winkel aufeinander zulaufen, so daß die Scheibe beim Verschieben in Richtung des Scheitelpunktes des spitzen Winkels durch den Schlitz in den Hohlleiter hinein fährt. Eine Betätigungsvorrichtung für die Längsbewegung der Dämpfungsscheibe kann z.B. aus einer Führungsschiene bestehen, in der die Scheibe mittels einer Rändelschraube verschiebbar gelagert ist.

Wie aus den Unteransprüchen hervorgeht, ermöglicht es das variable Hohlleiter-Dämpfungsglied, die Dämpfung in zwei Hohlleitern gleichzeitig einzustellen. Man könnte also mit einem variablen Dämpfungsglied sowohl die Dämpfung in einem Sendekanal als auch in einem Empfangskanal einstellen. Das Maß für die Dämpfungsänderung in den Hohlleitern pro Verschiebungslängeneinheit und der Betrag der Dämpfung hängen einerseits von der Formgebung der Dämpfungsscheibe und vom Verlauf der einzelnen Hohlleiter relativ zur Führungslinie der Scheibe ab.

Beschreibung von Ausführungsbeispielen

Anhand mehrerer in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele wird nachfolgend die Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1a eine Draufsicht auf ein Dämpfungsglied mit symmetrischer Dämpfungsscheibe und symmetrischer Hohlleiteranordnung und Figur 1b einen

Querschnitt A-A durch dieses Dämpfungsglied

Figur 2 ein Dämpfungsglied mit einer unsymmetrischen Dämpfungsscheibe und einer symmetrischen Hohlleiteranordnung,

Figur 3 ein Dämpfungsglied mit einer unsymmetrischen Dämpfungsscheibe und einer unsymmetrischen Hohlleiteranordnung.

Ein Hohlleiter-Dämpfungsglied, von dem in Figur 1a eine Draufsicht und in Figur 1b ein Querschnitt A-A dargestellt ist, besteht aus einer mit Dämpfungsmaterial versehenen Scheibe 1, welche entlang einer Führungslinie 2 verschiebbar gelagert ist und deren einander gegenüberliegende Ränder in zwei seitlich der Scheibe 1 verlaufende Hohlleiter 3 und 4 hineingefahren werden können. Wie Figur 1b verdeutlicht, sind in den der Scheibe 1 zugewandten Seiten (z.B. Breitseiten) der Hohlleiter 3 und 4 Schlitz 5 und 6 eingelassen, durch welche die Scheibe 1 in die Hohlleiter 3 und 4 eindringen kann.

Damit die Dämpfungsscheibe 1 durch eine Verschiebung längs der Führungslinie 2 in die Hohlleiter 3 und 4 mehr oder weniger weit eindringen kann, muß jeder Hohlleiter 3, 4 in einem spitzen Winkel auf die Führungslinie 2 zulaufen. Wird nun die Scheibe 1 in Richtung des Scheitelpunktes des spitzen Winkels geschoben, so fahren die Randbereiche der Scheibe 1 durch die Schlitz 5 und 6 in die Hohlleiter 3 und 4 hinein. Je weiter die Scheibe auf den Scheitelpunkt der spitzen Winkel zubewegt wird, desto größer wird der in die Hohlleiter 3 und 4 eindringende Scheibenbereich und damit die Dämpfung in dem jeweiligen Hohlleiter. Durch Verschiebung der Dämpfungsscheibe in entgegengesetzter Richtung nimmt die Dämpfung wieder ab.

In dem in der Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel besitzt die Dämpfungsscheibe 1 bezüglich der Führungslinie 2 eine symmetrische Form und auch die beiden Hohlleiter 3 und 4 haben einen bezüglich der Führungslinie 2 symmetrischen Verlauf. Bei dieser symmetrischen Anordnung ist das Maß für eine Dämpfungsänderung pro Verschiebungslängeneinheit der Scheibe 1 und auch der Betrag der Dämpfung in beiden Hohlleitern 3 und 4 gleich. Von der Formgebung der Dämpfungsscheibe 1 hängt es ab, welcher maximale Dämpfungsbetrag erreicht werden kann. Wenn, wie die Figur 1a zeigt, die Ränder der Dämpfungsscheibe 1 bezüglich der Führungslinie 2 denselben Neigungswinkel haben wie die Hohlleiter 3 und 4, so kann der größtmögliche Bereich der Scheibe in die Hohlleiter 3 und 4 hineingefahren werden und dementsprechend die größte Dämpfung realisiert werden. Die strichlierte Kontur zeigt die Position der Dämpfungsscheibe 1 für den Fall der größten einstellbaren Dämpfung. Zweckmäßigerweise werden die Ränder der Dämpfungsscheibe 1 so abgerundet, daß die in die Hohlleiter 3 und 4 eintauchenden Bereiche der Scheibe kontinuierliche Übergänge darstellen, an denen möglichst geringe Reflexionen entstehen.

In der Figur 2 ist ein Hohlleiter-Dämpfungsglied

dargestellt, bei dem zwar die Hohlleiter 3 und 4 symmetrisch zur Führungslinie 2 angeordnet sind, die Dämpfungsscheibe 1 aber eine bezüglich der Führungslinie 2 unsymmetrische Form besitzt. Mit dieser Anordnung ist unabhängig von der Stellung der Dämpfungsscheibe die Differenz zwischen den in den beiden Hohlleitern 3 und 4 eingestellten Dämpfungen gleich groß.

Ist sowohl die Dämpfungsscheibe unsymmetrisch bezüglich der Führungslinie 2 und sind auch die Neigungswinkel der Hohlleiter 3 und 4 gegenüber der Führungslinie 2 unterschiedlich groß, wie in Figur 3 dargestellt, so werden die Dämpfungsänderungen pro Verschiebungslängeneinheit der Scheibe 1 in den beiden Hohlleitern 3 und 4 unterschiedlich groß sein.

In einer vierten, nicht dargestellten Variante des variablen Hohlleiter-Dämpfungsgliedes ist die Dämpfungsscheibe 1 bezüglich der Führungslinie 2 symmetrisch, die beiden Hohlleiter 3 und 4 verlaufen aber unsymmetrisch zur Führungslinie 2. Auch hiermit lassen sich unterschiedliche Dämpfungen in den beiden Hohlleitern 3 und 4 realisieren.

Wie die vorangehend beschriebenen Ausführungsbeispiele zeigen, ist das Maß für die Dämpfungsänderung pro Verschiebungslängeneinheit in den einzelnen Hohlleitern und auch der einstellbare Betrag der Dämpfung abhängig von der Formgebung der Dämpfungsscheibe und vom Verlauf der beiden Hohlleiter 3 und 4 relativ zu der Führungslinie 2.

Auch das Dämpfungsmaterial, aus dem die Scheibe besteht oder mit dem sie beschichtet ist, hat einen Einfluß auf die in den einzelnen Hohlleitern wirkende Dämpfung. Somit können in den Hohlleitern unterschiedliche Dämpfungen dadurch erreicht werden, daß die in die beiden Hohlleiter eintauchenden Bereiche der Scheibe verschiedene Dämpfungsmaterialien aufweisen.

Abweichend von den in den Figuren 1 bis 3 dargestellten Ausführungsbeispielen eines variablen Hohlleiter-Dämpfungsgliedes für zwei Hohlleiter kann mit der in Längsrichtung verschiebbaren Dämpfungsscheibe auch nur in einem einzigen Hohlleiter die Dämpfung eingestellt werden. Auch hier ist für das Maß der Dämpfungsänderung pro Verschiebungslängeneinheit und den Betrag der einstellbaren Dämpfung die Form des in den Hohlleiter eindringenden Scheibenbereichs, der Verlauf des Hohlleiters relativ zur Führungslinie und/oder eine ortsabhängige Verteilung unterschiedlicher Dämpfungsmaterialien der Scheibe maßgebend.

Patentansprüche

1. Variables Hohlleiter-Dämpfungsglied, das eine mit Dämpfungsmaterial versehene Scheibe aufweist, welche durch einen in die Wand eines Hohlleiters eingelassenen Schlitz in den Hohlleiter eintauchbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheibe (1) entlang einer außerhalb des Hohlleiters (3, 4) verlaufenden Führungslinie (2) verschiebbar gelagert ist, wobei die Führungslinie (2) und der Hohlleiter

(3, 4) in einem spitzen Winkel aufeinander zulaufen, so daß die Scheibe (1) beim Verschieben in Richtung des Scheitelpunktes des spitzen Winkels durch den Schlitz (5, 6) in den Hohlleiter (3, 4) hinein fährt.

2. Variables Hohlleiter-Dämpfungsglied nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein zweiter Hohlleiter ebenfalls in einem spitzen Winkel auf die Führungslinie (2) der Scheibe (1) so zuläuft, daß die zwischen beiden Hohlleitern (3, 4) angeordnete Scheibe (1) beim Verschieben mit ihren aneinander gegenüberliegenden Rändern in die beiden Hohlleiter (3, 4) hinein fährt.

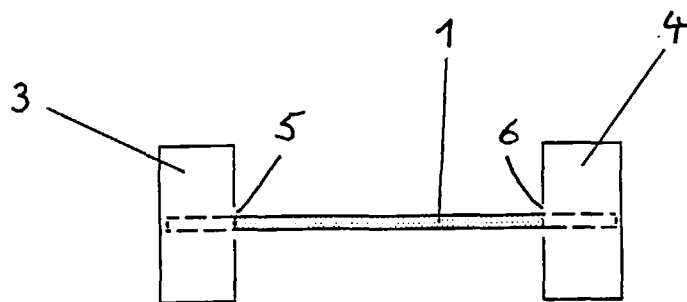
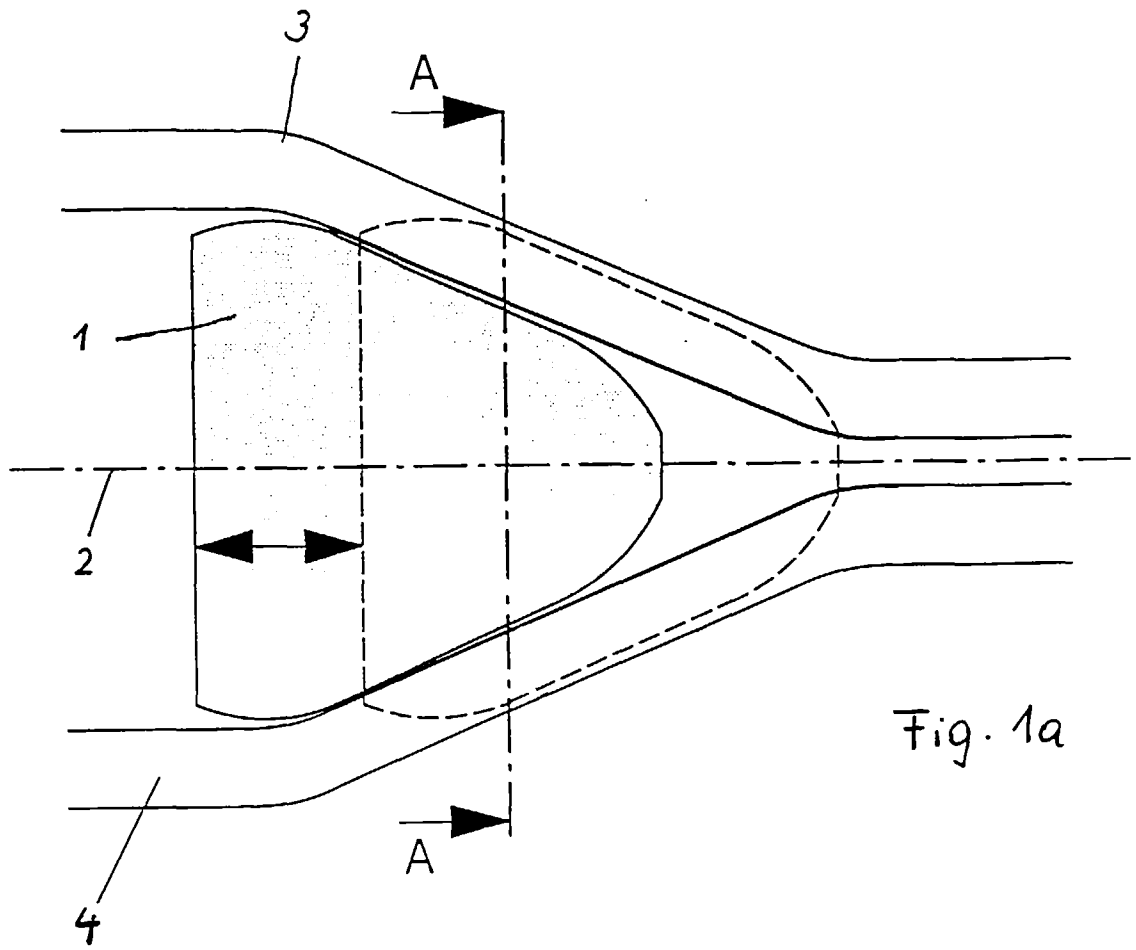
3. Variables Hohlleiter-Dämpfungsglied nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheibe (2) eine bezüglich der Führungslinie (2) symmetrische Form aufweist und auch die beiden Hohlleiter (3, 4) symmetrisch zu der Führungslinie (2) verlaufen.

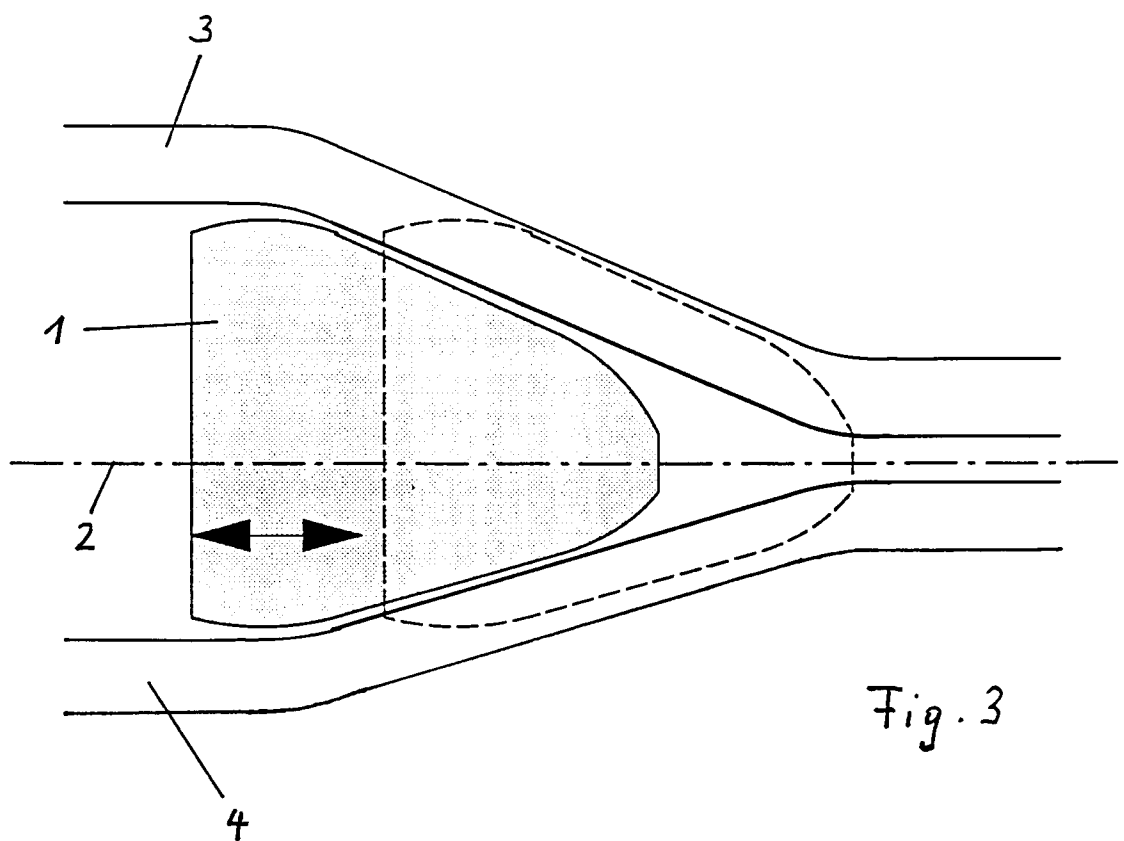
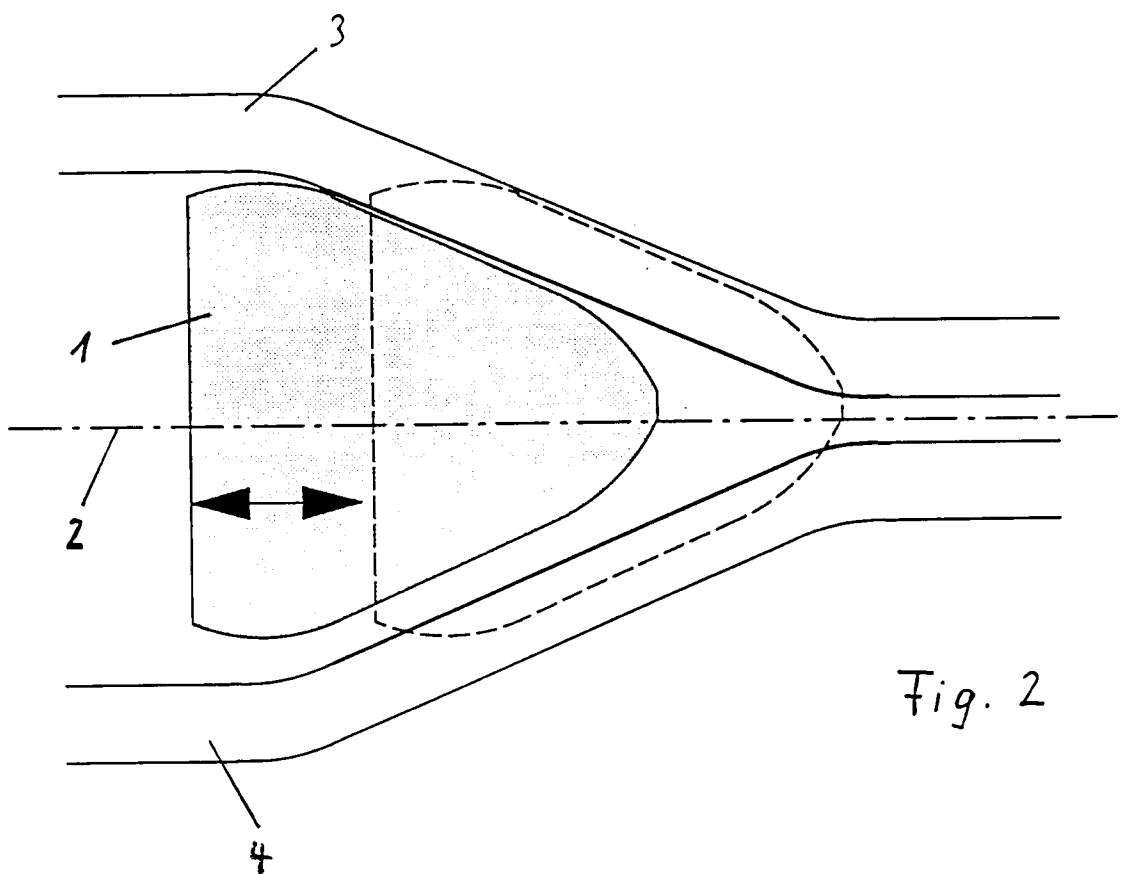
4. Variables Hohlleiter-Dämpfungsglied nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheibe (1) bezüglich der Führungslinie (2) eine unsymmetrische Form aufweist, die beiden Hohlleiter (3, 4) aber symmetrisch zu der Führungslinie (2) verlaufen.

5. Variables Hohlleiter-Dämpfungsglied nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheibe (1) bezüglich der Führungslinie (2) eine symmetrische Form aufweist, die beiden Hohlleiter (3, 4) aber unsymmetrisch zur Führungslinie (2) verlaufen.

6. Variables Hohlleiter-Dämpfungsglied nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheibe (1) bezüglich der Führungslinie (2) eine unsymmetrische Form aufweist und auch die beiden Hohlleiter (3, 4) unsymmetrisch zu der Führungslinie (2) verlaufen.

7. Variables Hohlleiter-Dämpfungsglied nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die in die Hohlleiter (3, 4) eindringenden Ränder der Scheibe (1) so abgerundet sind, daß möglichst geringe Reflexionen an der Scheibe (1) auftreten.







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 11 5286

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	US 3 209 288 A (BASHORE ET AL.) 28.September 1965 * Spalte 2, Zeile 39 - Zeile 64; Abbildung 2 *	1	H01P1/22
A	--- INSTRUMENTS AND EXPERIMENTAL TECHNIQUES, Bd. 20, Nr. 5/2, September 1977, NEW YORK US, Seiten 1394-1395, XP002032871 N.D. ZHIVOTOV ET AL.: "Variable attenuator for high microwave power levels" * Seite 1394, Zeile 5 - Seite 1395, Zeile 2; Abbildung 1 *	1	
A	--- DE 17 66 228 A (SIEMENS AG) 24.Juni 1971 * Seite 5, Zeile 19 - Zeile 30; Abbildung 4 *	2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			H01P
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchemort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 12.Juni 1997	Prüfer 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 : nichtschriftliche 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 L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)