



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 668 507 A5

⑤① Int. Cl.⁴: H 01 P 1/16
H 01 P 3/12

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑳ Gesuchsnummer: 4881/84

㉔ Anmeldungsdatum: 10.10.1984

㉔ Patent erteilt: 30.12.1988

㉔ Patentschrift
veröffentlicht: 30.12.1988

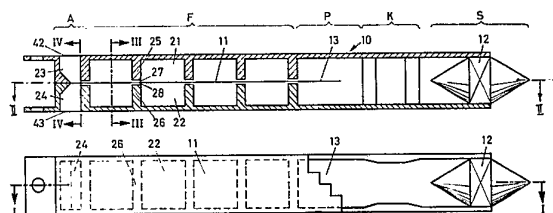
㉔ Inhaber:
Huber & Suhner AG, Kabel-, Kautschuk-,
Kunststoff-Werke, Herisau

㉔ Erfinder:
Studach, Anton, Herisau

㉔ Vertreter:
Patentanwalts-Bureau Isler AG, Zürich

㉔ **Hohlleiter mit einem Strahler.**

㉔ Der Primärleiter besteht aus einem quadratischen geraden Hohlleiter (10). Ein Septum (11) mit abgestufter Stirnpartie (13) als Polarisator bildet eine Trennwand im Hohlleiter (10), so dass zwei identische rechteckige Hohlleiter (21, 22) entstehen. Zur Vermeidung von Echo-Wellen ist eine Filterpartie (F) vorgesehen, die mit kapazitiven Koppellementen versehen ist. Zwischen Septum (13) und Strahler (12) ist mittels einer Verengung im Hohlleiter (10) ein Phasenkompensator (K) gebildet. Die damit aus einer zirkular polarisierten Welle erzeugten Wellen des TE₀₁- und TE₁₀-Modus haben einen Phasenwinkel von fast genau 90°. Ein solcher Hohlleiter lässt sich in Spritzgusstechnik sehr kostengünstig herstellen.



PATENTANSPRÜCHE

1. Hohlleiter mit einem Strahler, insbesondere für Satelliten-Direkt Empfang, mit einer Polarisationsweiche zur Umwandlung von Wellen mit zirkularer Polarisation in Wellen mit TE₁₀-Mode oder Wellen mit TE₀₁-Mode je nach Drehrichtung der Zirkularpolarisation, dadurch gekennzeichnet, dass der einerseits geschlossene quadratische Hohlleiter (10) folgende Abschnitte umfasst:

- a) einen Ankopplungsabschnitt (A)
 - b) einen Filterabschnitt (F)
 - c) eine Polarisationsweiche (P) mit Phasenkompensator (K) und
 - d) den als dielektrischen Strahler (S) ausgebildeten Strahler.
2. Hohlleiter nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Polarisationsweiche (P) ein plattenförmiges abgestuftes Septum (13) ist, mit dem der quadratische Hohlleiter (10) in zwei identische rechteckige Hohlleiter (21, 22) unterteilt ist.

3. Hohlleiter nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Phasenkompensator (K) eine Verengung des quadratischen Hohlleiters (10) je im Abstand von Septum (13) und Strahler (S) ist, die im quadratischen Hohlleiter (10) einen rechteckigen Abschnitt bildet, dessen längere Rechteckseiten senkrecht auf der Ebene des Septums (13) stehen.

4. Hohlleiter nach Patentanspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Verengung im Hohlleiter (10) durch entsprechende Formung der metallischen Wände gebildet ist.

5. Hohlleiter nach Patentanspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Verengung im Hohlleiter (10) durch Einlagen aus Platten aus einem dielektrischen Material gebildet ist.

6. Hohlleiter nach einem der Patentansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Ankopplung (A) in jedem durch das Septum abgegrenzten rechteckigen Hohlleiter (21, 22) im Abstand von $\lambda/4$ vom geschlossenen Ende angeordnet ist.

7. Hohlleiter nach Patentanspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Ankopplungen als E-Winkel ausgebildet sind.

8. Hohlleiter nach Patentanspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Ankopplungen koaxial mittels in den Hohlleiter eingreifenden Antennen gebildet sind.

9. Hohlleiter nach einem der Patentansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Strahler (S) als Doppelkegel ausgebildet ist.

10. Hohlleiter nach einem der Patentansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Strahler (S) nach aussen hin kegelförmig und gegen den Hohlleiter hin stufig ausgebildet ist.

11. Hohlleiter nach einem der Patentansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Filter im Filterabschnitt (F) durch kapazitive Koppelemente gebildet ist.

12. Hohlleiter nach einem der Patentansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Filter im Filterabschnitt (F) durch induktive Koppelemente gebildet ist.

13. Hohlleiter nach einem der Patentansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Filter im Filterabschnitt (F) kombinierte kapazitive und induktive Koppelemente aufweist.

BESCHREIBUNG

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Hohlleiter mit einem Strahler gemäss dem Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruchs 1.

Bei Satelliten-Fernsehen werden von den Satelliten aus zirkular polarisierte Wellen abgestrahlt. Je nach Staat oder Sendunternehmen sind diese Wellen rechts- oder linsdrehend. Empfangsseitig muss somit die Möglichkeit geschaffen werden, beide Arten mit derselben Antenne empfangen zu können. Weil schliesslich auch die Möglichkeit geschaffen werden muss, dass

jedermann direkt empfangen kann, ohne auf ein Kabelnetz angewiesen zu sein, müssen solche Antennen auch seriell bei geringen Kosten herstellbar sein.

Es ist deshalb eine Aufgabe der Erfindung, einen solchen Primärleiter zu schaffen, mit dem zirkular polarisierte Wellen bei Satelliten-Funk direkt empfangen werden können.

Erfindungsgemäss wird dies mit einem Hohlleiter mit den Merkmalen im kennzeichnenden Teil des unabhängigen Patentanspruchs erreicht. In den abhängigen Patentansprüchen sind besonders vorteilhafte Ausführungsformen gekennzeichnet.

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 einen Primärleiter in Schnittansicht nach der Schnittlinie I-I in Fig. 2,

Fig. 2 den Primärleiter gemäss Fig. 1 in Schnittansicht nach der Schnittlinie II-II in Fig. 1,

Fig. 3A und 3B je eine Schnittansicht des Primärleiters von der Schnittstelle der Schnittlinie III-III in Fig. 1 aus betrachtet zur Darstellung von zwei Filtertypen,

Fig. 4A und 4B je eine Schnittansicht des Primärleiters von der Schnittstelle der Schnittlinie IV-IV in Fig. 1 aus betrachtet, zur Darstellung von zwei Auskopplungsarten, und

Fig. 5 einen Ausschnitt des Primärleiters nach Fig. 1 mit einer zweiten Ausführungsform des Strahlers.

Der Primärleiter (aus dem englischen Sprachgebrauch hergeleitet auch Primärfeed genannt) gemäss Fig. 1 und 2 umfasst einen Ankopplungsteil A, einen Filterteil F, einen Polarisatorsteil P, einen Phasenkorrekturteil K und einen Strahlerteil S. Alle diese Teile sind in einem geraden quadratischen Hohlleiter 10 angeordnet. Dieser Hohlleiter 10 ist durch ein Septum 11 aus einem Träger mit metallischer Oberfläche oder einem Metallblech gebildet und teilt den quadratischen Hohlleiter 10 in zwei identische rechteckige Hohlleiter 21, 22. Das Septum 11 ist an seinem gegen den Strahler 12 gerichteten Ende 13 abgestuft ausgebildet, wie Fig. 2 deutlich zeigt.

Der Ankopplungsteil A ist gemäss Fig. 1 und 4A als Hohlleiter-Auskopplung ausgebildet, und weist für jeden der beiden rechteckigen Hohlleiter 21, 22 je einen Krümmer 23, 24 für die E-Winkel der Hohlleiter 21, 22 auf.

Der Filterteil F kann entweder mit kapazitiven Koppelementen gemäss Fig. 1 und 3B oder mit induktiven Koppelementen gemäss Fig. 3A versehen sein. In diesem Ausführungsbeispiel sind vier Filterstufen vorgesehen, die je durch Koppelemente voneinander getrennt sind. Die induktiven Koppelemente nach Fig. 3A sind bekanntlich metallische Trennwände 25, 26, deren Stirnkanten 27, 28 einen Abstand zu der durch das Septum 11 gebildeten Wand aufweisen. Die kapazitiven Koppelemente gemäss Fig. 3B sind ebenfalls metallische Trennwände 29, 30 bzw. 29', 30', deren Stirnkanten 31, 32, 31', 32' jeweils am Septum 11 anliegen, aber die mittig in den beiden Hohlleitern 21, 22 eine Spaltöffnung 33, 33' bestimmen.

Als Auskopplungen im Auskopplungsteil A können Hohlleiterauskopplungen gemäss Fig. 1 und 4A verwendet sein oder es können Koaxialschlussstecker 40, 41 gemäss Fig. 4B anstelle der Schlitzöffnungen 42, 43 in die geschlossenen Wände der Hohlleiter 21, 22 eingesetzt werden.

Während in Fig. 1 und 2 ein Strahler 12 mit beidseits kegelförmiger Ausbildung vorgesehen ist, könnte auch gemäss Fig. 5 nur aussenseitig eine kegelförmige Spitze und innenseitig eine stufig ausgebildete Auskopplung vorgesehen sein.

Das Septum 11 ist zwischen den Hohlleiterwänden des quadratischen Hohlleiters 10 in bekannter Weise stufig ausgebildet. Zur Kompensation der Phasenlage der beiden polarisierten Wellen ist ein Kompensator K vorgesehen.

Ein solcher Kompensator kann gemäss Fig. 2 eine einfache Verengung im Hohlleiter in den senkrecht zur Ebene des Septums angeordneten Wänden sein. In einer zweiten möglichen Ausbildungsform können beidseits je ein plattenförmiges Ele-

ment aus einem dielektrischen Material eingesetzt sein. Ein solches Element hat beispielsweise Abmessungen von 14×16 mm und die senkrecht zum Septum verlaufende mittelsenkrechte Ebene dieser Elemente sollte dann einen Abstand von etwa 15 mm von der Vorderkante der vordersten Stufe des Septums 11 haben. Mit einem dielektrischen Material, das eine Dielektrizitätskonstante $\epsilon_r = 2,2$ hat, kann eine Phasenkorrektur von etwa 8° erreicht werden, um damit die Phasenwinkel der TE₁₀ Mode Welle und der TE₀₁ Mode Welle auf 90° einzustellen.

Ein solcher Primärfeed lässt sich sehr kostengünstig in Spritzgusstechnik herstellen. Die beiden identischen Schalen

müssen nach dem Einsetzen des Septums miteinander verbunden werden, beispielsweise durch Hartlöten.

Anstelle der rein kapazitiven oder induktiven Koppelemente können auch gemischte kapazitive oder induktive Koppelemente vorgesehen sein.

Schliesslich sei noch bemerkt, dass die Ankopplung A in jedem durch das Septum abgegrenzten rechteckigen Hohlleiter 21, 22 im Abstand von $\lambda/4$ vom geschlossenen Ende angeordnet sein kann. Bei einer Frequenz von 10 GHz wäre beispielsweise $\lambda/4 = 7,5$ mm.

