

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

0 246 427
A1

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: **87104804.7**

51

Int. Cl.4: **H01Q 25/04**, **H01P 1/16**

22

Anmeldetag: **01.04.87**

30

Priorität: **23.05.86 DE 3617438**

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.11.87 Patentblatt 87/48

84

Benannte Vertragsstaaten:
FR GB IT

71

Anmelder: **Messerschmitt-Bölkow-Blohm
Gesellschaft mit beschränkter Haftung
Robert-Koch-Strasse
D-8012 Ottobrunn(DE)**

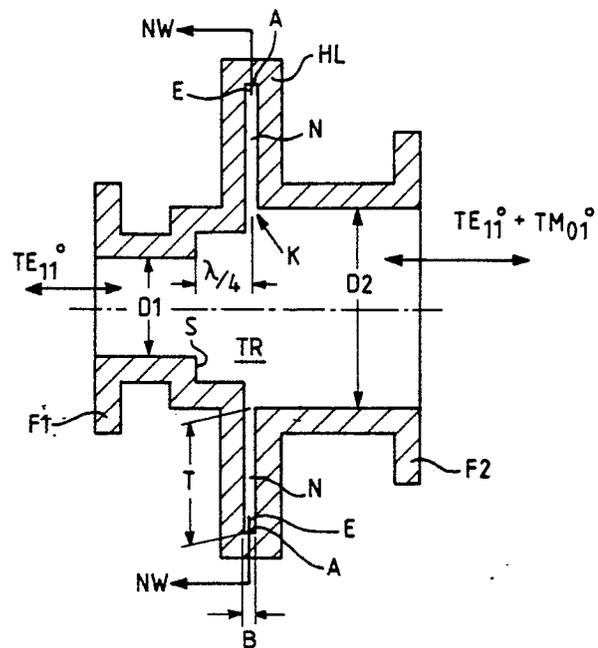
72

Erfinder: **Eilhardt, Klaus
Ganghoferstrasse 21a
D-8208 Kolbermoor(DE)**
Erfinder: **Haas, Ludwig
Münchner Strasse 2
D-8011 Putzbrunn(DE)**

54

Wellentypweiche.

Es wird eine Modenweiche in Form eines Hohlleiterabschnittes eines runden oder quadratischen Hohlleiters vorgestellt, die hervorragende elektrische Eigenschaften bezüglich der Auskopplung und einen besonders einfachen mechanischen Aufbau aufweist. Die Auskopplung des höheren Wellentyps TM_{01} erfolgt über eine radial umlaufende Nut (N). Über paarweise gegenüberliegende Koppellemente (E) werden die so ausgekoppelten Signale einem geeigneten Netzwerk (NW) zugeführt.



EP 0 246 427 A1

Wellentypweiche

Die Erfindung betrifft eine Wellentypweiche zur Auskopplung eines höheren Wellentyps bei geringer Kopplung des Grundwellentyps mit Hilfe von koaxialen Sonden oder Schlitzen, welche radialsymmetrisch in mindestens einer in der Hohlleiterwandung eingelassenen, quer zur Strahlungsrichtung verlaufenden Nut angeordnet sind.

Derartige Wellentypweichen sind grundsätzlich von Hornstrahlern mit integrierten Modenkopplern für mindestens einen höheren Wellentyp zum Zweck der automatischen Nachführung der Antenne auf eine sich bewegende und elektromagnetische Wellen aussendende Strahlungsquelle bekannt.

In der DE-AS 24 60 552 ist ein Hornstrahler mit einer Anordnung zur Entnahme von der Ablagemessung dienenden Wellentypen beschrieben, der in der Hornstrahlerwand sitzende koaxiale Kopplungs sonden, Kopplungsschleifen der Kopplungsschlitze aufweist, die radialsymmetrisch in einer in der Hornstrahlerwand umlaufenden Nut angeordnet sind. Die Nuttiefe beträgt hierbei eine Viertelwellenlänge und es wird vorausgesetzt, daß sich im Hornstrahler vorzugsweise ein hybrider Grundwellentyp ausbreitet. Außerdem sind die Koppellemente bis in den Innenraum des Hornstrahlers durchgeführt.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung zur Auskopplung des TM_{01} - bzw. TM_{11} -Wellentyps aus einem glattwandigen Hohlleiterabschnitt mit kreisförmigem oder quadratischem Querschnitt für eine zirkular polarisierte Welle anzugeben, welche eine sehr geringe Kopplung des Grundwellentyps aufweist und gleichzeitig die Verwendung hoher Sendeleistungen erlaubt.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Koppelstelle des höheren Wellentyps in einer Entfernung von etwa einem Viertel der Hohlleiterwellenlänge des betreffenden höheren Wellentyps von der ersten Stufe eines an sich bekannten $\lambda/4$ -Transformators, welcher den Querschnitt des die Wellentypweiche enthaltenden Hohlleiterabschnittes verringert, angeordnet ist, und daß die Auskopplung über eine radial umlaufende Nut mit einer Nuttiefe im Bereich von $0,4 < T/\lambda < 0,7$ und einer Nutbreite B im Bereich von $0,01 < B/\lambda < 0,05$ erfolgt, wobei die an sich bekannten Koppellemente paarweise gegenüberliegend am Umfang der Außenwand der Nut angeordnet sind.

Vorteilhafterweise kann der $\lambda/4$ -Transformator auch eine oder mehrere Nuten zur Verbesserung des Stehwellenverhältnisses des Grundwellentyps aufweisen. Außerdem kann die Hohlleiterwandung im Bereich der Koppelstelle mit einem sich verjüngenden Querschnitt verlaufen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigt die einzige Figur einen schematisch vereinfachten Schnitt durch ein Ausführungsbeispiel einer Wellentypweiche nach der Erfindung.

Das Ausführungsbeispiel ist als Hohlleiterbauteil HL mit rundem Querschnitt ausgeführt, welches mittels der Flansche F_1 , F_2 in einen Leitungszug integriert werden kann. Der Hohlleiterabschnitt reduziert den Querschnitt von einem Durchmesser D_2 beim Flansch F_2 , in dem neben der Grundwelle TE_{11} auch der erste höhere Wellentyp TM_{01} ausbreitungsfähig ist, auf einen Durchmesser D_1 beim Flansch F_1 , in dem nur noch der Grundwellentyp existieren kann.

Die Übergangsstufe im Bereich der Koppelstelle K mit der umlaufenden Nut N ist so ausgebildet, daß der Grundwellentyp TE_{11} möglichst reflexionsfrei übertragen wird und gleichzeitig der auszukoppelnde TM_{01} -Wellentyp phasenrichtig reflektiert wird und eine stehende Welle bildet. Deshalb wurde zur Reflexion des höheren Wellentyps TM_{01} ein $\lambda/4$ -Transformator TR mit einer Stufe S im Abstand $\lambda/4$ von der Koppelstelle K vorgesehen.

Die Auskopplung des höheren Wellentyps TM_{01} erfolgt über eine radial umlaufende Nut N , die im Verhältnis zu ihrer Tiefe T eine sehr geringe Breite B aufweist. Die Tiefe T ist im Gegensatz zur üblichen Dimensionierung im Bereich von $0,4 < T/\lambda < 0,7$ gewählt worden, wobei λ die Hohlleiterwellenlänge des auszukoppelnden höheren Wellentyps ist. Die Breite B der Nut N wird im Bereich $0,01 < B/\lambda < 0,05$ festgelegt. Durch Variation des Tiefen/Breiten-Verhältnisses kann im jeweiligen Anwendungsfall die Entkopplung des Grundwellentyps im Hinblick auf die Kopplung des höheren Wellentyps optimiert werden.

Die Entnahme des höheren Wellentyps aus der Nut N erfolgt im Bereich der außenliegenden Schmalseite A der Nut mit Hilfe von paarweise gegenüberliegenden Koppellementen E bekannter Bauart. Die Koppellemente werden dann in bekannter Art mittels eines geeigneten Netzwerkes NW , das in der Figur nicht dargestellt ist, zusammengefaßt.

Die erfindungsgemäße Art der Auskopplung eines höheren Wellentyps kann ohne eine Einschränkung auch bei einem Hohlleiterabschnitt mit quadratischem Querschnitt angewendet werden. Der Quadratische Hohlleiterabschnitt weist dann an der Koppelstelle wiederum einen gestuften $\lambda/4$ -Transformator TR auf, der die Reflexionsebene für den aus einer radial umlaufenden Nut N auszukopplenden höheren Wellentyp TM_{11}^{\square} bildet.

Je nach Anwendungsfall kann der $\lambda/4$ -Transformator auch durch einen linear konisch bzw. pyramisch oder kontinuierlich gekrümmten Wandverlauf im Bereich der Koppelstelle ausgeführt sein. Es ist auch denkbar, im Bereich der Koppelstelle noch eine oder mehrere Nuten zur Verbesserung der Anpassung des Grundwellentyps vorzusehen.

Die erfindungsgemäßen Vorteile sind besonders darin zu sehen, daß hiermit eine Wellentypweiche geschaffen wurde, die sich durch erheblich verbesserte elektrische Eigenschaften sowohl hinsichtlich der Auskopplung als auch bezüglich der Verwendbarkeit bei der Übertragung hoher Leistungen auszeichnet. Durch die Ausbildung der Wellentypweiche als Hohlleiterabschnitt können alle Vorteile der Austauschbarkeit modulartiger Baugruppen in einem System genutzt werden.

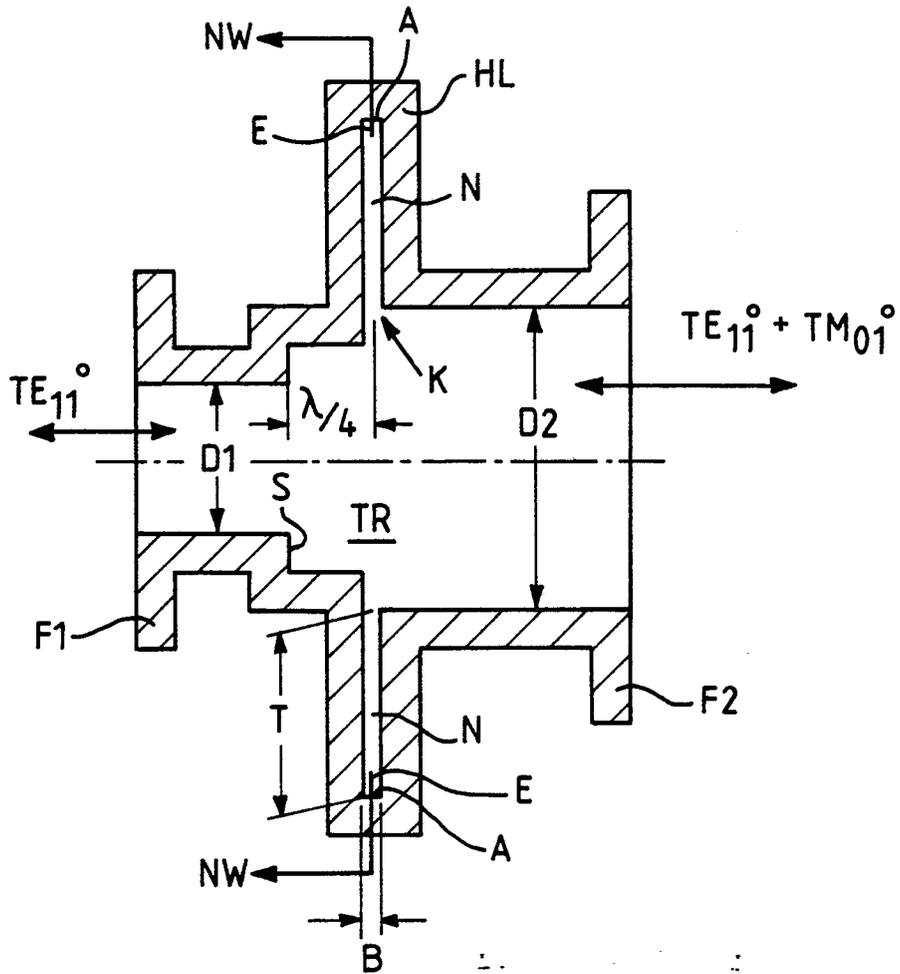
Bei einem Labormuster konnten folgende Meßwerte bei zirkularer Polarisierung erzielt werden: Bandbreite: 12 %; Entkopplung vom Grundwellentyp: -27 dB; Rückflußdämpfung: -30 dB; Kopplung des höheren Wellentyps: -6 dB.

Ansprüche

1. Wellentypweiche zur Auskopplung eines höheren Wellentyps bei geringer Kopplung des Grundwellentyps mit Hilfe von koaxialen Sonden oder Schlitzten, welche radialsymmetrisch in mindestens einer in der Hohlleiterwandung eingelassenen, quer zur Strahlungsrichtung verlaufenden Nut angeordnet sind, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Koppelstelle (K) des höheren Wellentyps ($TM_{01}^{\circ}/TM_{11}^{\square}$) in einer Entfernung von etwa einem Viertel der Hohlleiterwellenlänge ($\lambda_{TM_{01}/TM_{11}}/4$) des betreffenden höheren Wellentyps von der ersten Stufe (S) eines an sich bekannten $\lambda/4$ -Transformators (TR), welcher den Querschnitt des die Wellentypweiche enthaltenden Hohlleiterabschnittes (HL) verringert, angeordnet ist, und daß die Auskopplung über eine radial umlaufende Nut (N) mit einer Nuttiefe (T) im Bereich von $0,4 < T/\lambda < 0,7$ und einer Nutbreite B im Bereich von $0,01 < B/\lambda < 0,05$ erfolgt, wobei die an sich bekannten Koppellemente (E) paarweise gegenüberliegend am Umfang der Außenwand (A) der Nut (N) angeordnet sind.

2. Wellentypweiche nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß der $\lambda/4$ -Transformator (TR) eine oder mehrere Nuten (NT) in der Wandung des Hohlleiterabschnittes (HL) zum Zweck der Verbesserung der Anpassung des Grundwellentyps aufweist.

3. Wellentypweiche nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß sich der Querschnitt des Hohlleiterabschnittes (HL) im Bereich der Koppelstelle verjüngt.





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
D, Y	DE-B-2 460 552 (THOMSON-CSF) * Figur 1; Spalte 3, Zeilen 21-46 * & US - A - 3 964 070	1, 2	H 01 Q 25/04 H 01 P 1/16
Y	--- US-A-3 388 399 (J.E. LEWIS) * Figur 1; Spalte 3, Zeilen 22-26 *	1, 2	
A	--- US-A-4 148 035 (P. FOLDES) * Figuren 1, 4; Spalte 3, Zeilen 47-51; Spalte 7, Zeilen 40-42 *	1	
A	--- DE-A-2 255 207 (SOCIETA ITALIANA TELECOMUNICAZIONI SIEMENS S.P.A.) * Figur 1, Seite 7, Zeilen 13-18 *	3	
	-----		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4) H 01 Q 25/04 H 01 P 1/16
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 25-08-1987	Prüfer BREUSING J
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</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 & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			