



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.01.2008 Patentblatt 2008/04

(51) Int Cl.:
H01P 1/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07013103.2**

(22) Anmeldetag: **04.07.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **20.07.2006 DE 102006033703**

(71) Anmelder: **Kathrein-Werke KG**
83022 Rosenheim (DE)

(72) Erfinder:
• **Praßmayer, Peter**
81309 Großkarolinenfeld (DE)
• **Blaier, Werner**
83059 Kolbermoor (DE)
• **Kaczmarek, Krzysztof**
83022 Rosenheim (DE)

(74) Vertreter: **Flach, Dieter Rolf Paul**
Andrae Flach Haug
Adlzreiterstrasse 11
83022 Rosenheim (DE)

(54) **Hohlleiterkrümmer**

(57) Ein verbesserter 90°-Hohlleiterkrümmer weist die folgenden Merkmale auf:
- der Hohlleiterkrümmer weist zwei senkrecht zueinander stehende Hohlleiter-Anschlussstücke (1) auf,
- die Hohlleiter-Anschlussstücke (1) weisen einen quadratischen Innen-Querschnitt mit einer Kantenlänge (a) auf,
- zwischen den beiden Hohlleiter-Anschlussstücken (1) ist ein die 90°-Richtungsänderung ergebender Winkelabschnitt (17) vorgesehen,
- der Winkelabschnitt (17) weist außenliegend zur 90°-Richtungsänderung eine Abschrägung (19) als Begrenzungswand für den Hohlleiterkrümmer auf, wobei durch die Abschrägung (19) der Hohlleiter-Kanal nach außen hin begrenzt ist, und
- die Abschrägung (19) weist in der Krümmungsebene eine Länge auf, die der Kantenlänge (a) der im Querschnitt quadratischen Hohlleiter-Anschlussstücke (1) entspricht, $\pm$ weniger als 0,5%.

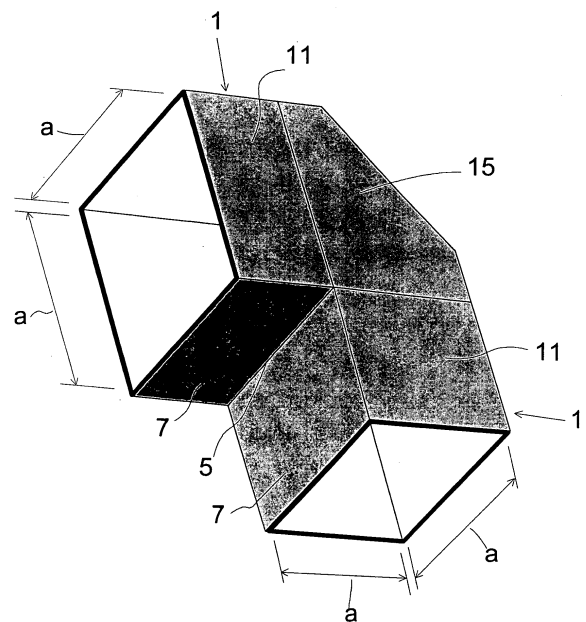


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Hohlleiterkrümmer nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Hohlleiter werden bekanntermaßen in der Mikrowellentechnik eingesetzt. Hohlleiter stellen das Grundelement in der Hohlleitertechnik dar. Hohlleiter gibt es in verschiedenen Längen, Querschnittsformen und Größen. Häufig weisen Hohlwellenleiter einen rechteckförmigen Querschnitt auf. Aber auch runde Querschnittsformen für Hohlleiter sind bekannt. Üblicherweise werden derartige Hohlleiter am Anfang und am Ende mit einem Flansch ausgestattet, um so aufeinander folgende Hohlleiterabschnitte fest miteinander zu verbinden. In einer Hohlleiterstrecke bleibt üblicherweise der Querschnitt erhalten. Aber auch Übergänge von einer Querschnittsform in eine andere Querschnittsform sind bekannt.

[0003] Häufig stellt sich die Aufgabe, in einer Hohlleiterstrecke eine Richtungsänderung vorzusehen. Dafür werden sogenannten Hohlleiterkrümmer oder Hohlleiterwinkel verwendet. Meistens handelt es sich dabei um 90°-Krümmer, bei denen sich die Richtung der elektrischen Feldlinien (E-Krümmer, E-Winkel), also bei der Rechteckhohlleitung über die Breitseite, oder die Richtung der magnetischen Feldlinien (A-Krümmer, A-Winkel), also bei Rechteckhohlleitern in Richtung der schmalen Seite, ändert.

[0004] Derartige Hohlleiter-Krümmer sind grundsätzlich aus der Veröffentlichung "Erich Pehl, Mikrowellentechnik, Band 1, Wellenleitungen und Leitungsbausteine, Dr. Alfred Hütig Verlag Heidelberg, 1988, Seiten 172 bis 175" sowie beispielsweise aus "Walter Jansen, Hohlleiter und Streifenleiter, Dr. Alfred Hütig Verlag Heidelberg, 1977, Seiten 101 bis 104" bekannt. Dabei sind in der vorstehend genannten Vorveröffentlichung von "Walter Jansen" unter Hinweis auf Figur 6.1 b ein sogenannter H-Krümmer und unter Hinweis auf Bild 6.1 c ein sogenannter E-Krümmer wiedergegeben.

[0005] Ein 90°-Hohlleiterkrümmer ist auch aus der EP 0 285 295 A1 bekannt geworden. Der 90°-Hohlleiterkrümmer weist eine Kantenlänge gemäß einem Ausführungsbeispiel nach Figur 2 dieser Vorveröffentlichung auf, die mit einer Größenangabe von 0,900 Inch angegeben ist. Zur Optimierung des Hohlleiterkrümmers unter Verringerung der Dämpfung wird angegeben, die Länge L vom Beginn der Abschrägung bis zum 90°-Eckpunkt im Falle der Optimierung der E-Ebenen-Wellen 0,700 Inch und zur Optimierung der H-Ebenen-Welle 0,642 Inch bei einer Kantenlänge des Hohlleiterquerschnitts von 0,900 Inch betragen soll.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ausgehend von dem vorstehend genannten gattungsbildenden Stand der Technik einen im Querschnitt quadratischen Hohlleiter mit einem 90°-Hohlleiterkrümmer, also einem 90°-Hohlleiterwinkel zu schaffen, der in Gusstechnik herstellbar sein soll, wobei eine kostengünstige und zuverlässige Adaption an bestehende LNB's möglich

sein soll, und dies bei gegenüber dem Stand der Technik nochmals verbesserten elektrischen Eigenschaften im Hinblick auf die Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen (also sowohl der E- als auch der H-Ebenen-Wellen) im Hohlleiter.

[0007] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß entsprechend den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0008] Die Erfindung schafft einen 90°-Hohlleiterkrümmer, der aufgrund seines quadratischen Hohlleiter-Querschnittes gleichermaßen als E-Krümmer für elektrische Feldlinien oder aber auch als H-Krümmer für magnetische Feldlinien eingesetzt werden kann.

[0009] In einem wie im Rahmen der Erfindung vorgesehenen quadratischen Hohlleiter sind grundsätzlich zwei zueinander orthogonale Moden ausbreitungsfähig. Üblicherweise würde allerdings bei einem derartigen, im Querschnitt quadratischen 90°-Krümmer eine Rückfluss- und Durchgangsdämpfung auftreten, die für den praktischen Gebrauch ungenügende elektrische Werte ergeben würde.

[0010] Von daher ist es im Stand der Technik üblich, beide senkrecht zueinander stehenden Moden getrennt über eigene Rechteck-Hohlleiter oder beide Moden gemeinsam über einen Rund-Hohlleiter zu führen. Ein Rund-Hohlleiter weist dabei den Nachteil auf, dass relativ große Biegeradien notwendig sind, d.h. ein platzsparender 90°-Knick nicht durchführbar ist.

[0011] Der erfindungsgemäße 90° -Hohlleiter-Knick eignet sich insbesondere für einen Frequenzbereich von 10,7 bis 12,75 GHz, nämlich für vertikale und horizontale Polarisierung (Parallelausrichtung zu den beiden senkrecht zueinander stehenden Achsen des quadratischen Querschnitts des Hohlleiters).

[0012] Der erfindungsgemäße Hohlleiter-Knick kann mit gleich guten Eigenschaften auch für andere Frequenzbereiche vergleichbarer relativer Bandbreite (rund +/- 10% bezogen auf die Mittenfrequenz) angewendet werden. Entscheidend ist die Kantenlänge des Hohlleiters, welche dann entsprechend zu skalieren ist. Für den angegebenen Frequenzbereich beträgt die Kantenlänge z.B. 15 mm.

[0013] Überraschend ist, dass im Rahmen der Erfindung ein Hohlleiterkrümmer geschaffen wird, dessen 90°-Winkel oder dessen 90°-Knick für beide Polarisierungen gute elektrische Übertragungseigenschaften inklusive der Kreuzpolarisations-Entkopplung aufweist.

[0014] Zur Umsetzung derartiger 90°-Hohlleiter ist bereits vorgeschlagen worden, den Übergang als kontinuierlichen Bogenabschnitt (in Seitenansicht also als teilkreisförmiges Rechteckrohr) auszubilden.

[0015] Die üblichste Ausführungsform ist jedoch, dass die zwei senkrecht zueinander ausgebildeten Hohlleiterabschnitte in dem 90°-Krümmerbereich so verbunden werden, dass die zum innenliegenden 90°-Eckpunkt außenliegende Verbindungsseite eine Kantenlänge von $a\sqrt{2}$ beträgt, wobei a die Kantenlänge des quadratischen

Hohlleiters beträgt. Die Länge der Abwinklung entspricht also einer Diagonalen in einem Quadrat mit der Kantenlänge a.

[0016] Erfindungsgemäß wird eine abweichende Geometrie vorgeschlagen, bei der die Abschrägung des kompensierten Ecks im 90°-Krümmerbereich der Kantenlänge a eines quadratischen Hohlleiters entspricht, wobei geringfügige Abweichungen von weniger als 0,1% als noch ausreichend im Sinne der Erfindung betrachtet werden können.

[0017] Bei der vorstehend erwähnten Dimensions-Regel ist stets das Innenmaß des Hohlleiters zu berücksichtigen, und nicht die Außenlängen unter Berücksichtigung der Wandstärken. Dabei weist der quadratische Hohlleiter an seinen Anschlussstücken als liches Innenmaß die Kantenlänge a auf. So soll auch die abgeschrägte Wand im Winkelbereich als Innenmaß eine Länge in Ausbreitungsrichtung der elektromagnetischen Wellen aufweisen, die dem Maß a des lichten Abstandes an den im Querschnitt quadratischen Anschlussstücken entspricht.

[0018] Auch wenn erfindungsgemäß von einem 90°-Krümmer gesprochen wird, so muss dieser Krümmer nicht zwingend exakt 90° aufweisen. Es kann sich grundsätzlich auch um einen Krümmer handeln, der für einen Winkelbereich zwischen 70° bis 110°, vor allem für einen Winkelbereich zwischen 80° und 100° oder insbesondere für einen Winkelbereich zwischen 85° bis 95° konzipiert ist.

[0019] Es ist zwar grundsätzlich ein 90°-Hohlleiterkrümmer auch aus der US 6,253,444 B1 bekannt geworden. Im Unterschied zum Erfindungsgegenstand handelt es sich hierbei jedoch nicht um einen im Querschnitt quadratischen, sondern um einen im Querschnitt rechteckförmigen Hohlleiter-Krümmer. Darüber hinaus wird gemäß dieser Vorveröffentlichung als wesentlich herausgestellt, dass der Hohlleiter-Krümmer im Übergangsbereich keine mit der vorliegenden Erfindung vergleichbare Abschrägung aufweist, sondern dass hier Stufenabsätze in das Hohlleiter-Material eingearbeitet sind. Dabei kann es sich um wenige großdimensionierte Stufen oder um eine Vielzahl von Stufen handeln, die entsprechend der Anzahl der Stufen mit kleinerer Stufenhöhe ausgebildet sind. Im Rahmen der Erfindung hat sich allerdings gezeigt, dass eine derartige Ausführungsform nicht zu den gewünschten Eigenschaften führt, wie diese im Rahmen der Erfindung realisierbar sind.

[0020] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigen im Einzelnen:

Figur 1: eine schematische räumliche Darstellung des erfindungsgemäßen 90°-Hohlleiterkrümmers; und

Figur 2: eine schematische Seitenansicht auf das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1.

[0021] In Figur 1 ist in schematischer 3D-Darstellung ein erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel eines 90°-

Hohlleiterkrümmers gezeigt, der zwei senkrecht zueinander stehende, gerade verlaufende Hohlleiter-Anschlussstücke 1 umfasst.

[0022] Diese Hohlleiter-Anschlussstücke 1 weisen einen quadratischen Querschnitt auf, und zwar mit einer Kantenlänge a.

[0023] Die Gehäusewandung besteht aus elektrisch leitfähigem Material, insbesondere aus Metall. Bevorzugt handelt es sich hierbei um ein Gussmaterial, da der erfindungsgemäße Hohlleiter in einem Gussverfahren hergestellt werden soll. Bevorzugt wird Zink, Messing und/oder Aluminium als Guss- oder Druckgussmaterialien verwendet. Es sind auch andere Materialien oder Materialkombinationen und -legierungen denkbar. Der erfindungsgemäße Hohlleiterwinkel muss nicht zwangsläufig in einem Gussverfahren hergestellt werden. Auch andere Herstellungsverfahren und Methoden sind möglich.

[0024] Der Vollständigkeit halber wird erwähnt, dass grundsätzlich auch ein Hohlleitermaterial aus nicht-leitendem, dielektrischem Material in Betracht kommt, wenn es mit einer elektrisch leitfähigen Schicht überzogen ist. In der Regel weisen die Hohlleiter-Anschlussstücke 1 an ihrer stirnseitig offenen Anschlussseite 3 noch einen umlaufenden Flansch auf, an den der so gebildete Hohlleiterkrümmer mit einem nachfolgenden, in der Regel gerade verlaufenden Hohlleiter-Anschlussstück oder beispielsweise einem Hohlleiteranschluss eines LNB's oder anderen Umbauteilen angeschlossen werden kann.

[0025] Wenn die Enden eines Hohlleiter-Krümmers üblicherweise mit Flanschen ausgestattet sind, so kommen insbesondere sogenannte Schraubflansche in Betracht, wie diese bei Rechteck-Hohlleitern üblich sind. Genauso ist es möglich, den beschriebenen Hohlleiter-Krümmer beispielsweise an ein LNB mittels einer Muff-Verbindung anzuschließen. D.h., dass sich der Hohlleiter-Krümmer über den Hohlleiter-Anschluss des LNB's stülpt oder überstülpt. Das andere Ende des Hohlleiter-Krümmers kann so ausgestattet sein, dass in Abhängigkeit des nachfolgenden Bauteils eine entsprechende Verbindung sichergestellt werden kann.

[0026] Wie sich aus der 3D-Darstellung gemäß Figur 1 ergibt, weist der 90°-Hohlleiterkrümmer oder Hohlleiterwinkel eine innenliegende Kante 5 auf, an welcher die innenliegenden Wandabschnitte 7 der beiden Hohlleiter-Anschlussstücke 1 im 90°-Winkel aufeinanderzulaufen. Mit anderen Worten sind der in Figur 1 linke innenliegende Wandabschnitt 7 und der ebenfalls zum linken Hohlleiter-Anschlussstück 1 gehörende äußere Wandabschnitt 9 parallel zueinander. Ebenso sind der innenliegende und der außenliegende Wandabschnitt 7, 9 des in Figur 1 rechts liegenden Hohlleiter-Anschlussstückes 1 parallel zueinander ausgerichtet. Der innere und äußere Wandabschnitt 7, 9 des links liegenden Hohlleiter-Anschlussstückes 1 sind dann zu den inneren und äußeren Wandabschnitten 7, 9 des in Figur 1 rechts liegenden Hohlleiter-Anschlussstückes 1 senkrecht ausgerichtet.

[0027] Die zu den erwähnten Wandabschnitten 7 und 9 jeweils um 90° versetzt liegenden weiteren oberen und unteren Wandabschnitte 11 der beiden Hohlleiter-Anschlussstücke 1 liegen jeweils in einer gemeinsamen Ebene, nämlich in einer in Figur 1 gezeigten oberen sowie einer dazu parallelen unteren Ebene, in der auch die Krümmer-Begrenzungswand 15 des eigentlichen Winkelabschnittes 17 zu liegen kommt. Sowohl in der in Figur 1 oben liegenden Ebene als auch in der in Figur 1 unten liegenden Ebene stellt die Krümmer-Begrenzungswand 15 einen Übergangswandabschnitt jeweils zwischen den Wandabschnitten 11 der beiden Hohlleiter-Anschlussstücke 1 dar. Im Übrigen stellt die in Figur 1 oben liegende, aus dem Wandabschnitt 11, der angrenzenden Krümmer-Begrenzungswand 15 und dem nächsten Wandabschnitt 11 des nächsten Hohlleiter-Anschlussstückes 1 gebildete Ebene (sowie alle parallelen Ebenen dazu) die sogenannte Krümmungsebene dar, in der die 90° -Krümmung sowie die Ausbreitungsrichtung des Hohlleiters definiert ist).

[0028] Wie sich insbesondere aus der Draufsicht gemäß Figur 2 ergibt, ist zu der innenliegenden 90° -Kante 5, die in Draufsicht gemäß Figur 2 senkrecht zur Zeichenebene verläuft, außenliegend eine Abschrägung 19 als Begrenzungswand vorgesehen, die senkrecht und symmetrisch zur Winkelhalbierenden 21 des 90° -Krümmers verläuft.

[0029] Gemäß dieser Anordnung ergeben sich somit Ausgleichs-Wandabschnitte 23, die jeweils in Verlängerung des äußeren Wandabschnitts 9 der beiden Hohlleiter-Anschlussstücke 1 in gleicher Ebene mit diesen zu liegen kommen.

[0030] Die Abschrägung 19 weist in Draufsicht gemäß Figur 2 eine Länge auf, die der Kantenlänge a der im Querschnitt quadratischen Hohlleiter-Anschlussstücke 1 entspricht. Bei einer derartigen Dimensionierung werden die besten Übertragungsbedingungen für die Ausbreitung einer elektromagnetischen Welle in diesem Hohlleiter-Winkelstück geschaffen. Abweichungen von der Kantenlänge a für die Abschrägung 19 in Ausbreitungsrichtung der elektromagnetischen Wellen von weniger als 0,5% sind zur Erzielung des erwünschten Erfolges auch noch ausreichend.

[0031] Die Länge der als Abschrägung 19 bezeichneten und vorzugsweise in einem 135° -Winkel zur Ausrichtung der Hohlleiter-Anschlussstücke 1 verlaufenden Wand (also in Ausbreitungsrichtung der durch den Hohlleiterkrümmer verlaufenden elektromagnetischen Wellen) entspricht der Kantenlänge a , weist also die gleiche Länge auf wie die Kantenlänge am Öffnungsbereich der Hohlleiter-Anschlussstücke 1. Diese Länge der Abschrägung 19 wird also in Richtung der Krümmungsebene gemessen. Da die Höhe in senkrechter Richtung dazu in dem Hohlleiterkrümmer ebenfalls die Kantenlänge a aufweist, weist somit die durch die Abschrägung 19 definierte Wand eine quadratische Form auf, da nicht nur die Länge, sondern auch die dazu senkrecht stehende Höhe der Kantenlänge a entspricht.

[0032] Die Erfindung ist anhand eines 90° -Hohlleiterkrümmers beschrieben worden. Die Hohlleiterkrümmung kann aber auch andere Werte aufweisen und ist nicht zwangsläufig auf 90° beschränkt. Grundsätzlich könnte der Hohlleiterkrümmer eine Krümmung zwischen 80° bis 100° oder weniger aufweisen, beispielsweise zwischen 85° und 95° oder zwischen 87° und 93° , insbesondere zwischen 89° und 91° . Insoweit wird unter einem 90° -Hohlleiterkrümmer im Sinne der Erfindung auch ein Krümmer verstanden, der einen der vorstehend genannten Winkelbereiche aufweist.

[0033] Ferner wird darauf hingewiesen, dass sich die vorstehend angegebenen Maßangaben bezüglich der Kantenlänge mit dem Maß a wie aber auch bezüglich der Länge der Abschrägung mit der Länge a jeweils auf das Innenmaß der Hohlleiterabschnitte beziehen. In Abweichung davon kann das Hohlleiter-Winkelstück eine beliebig dicke Wand mit einer beliebig dicken Wandstärke aufweisen, so dass die Außenmaße an der Kantenlänge bzw. das Außenmaß an der Abschrägung von der Länge a abweichen kann. Das Hohlleiter-Innenmaß bezüglich der quadratischen Öffnung weist bezüglich des Hohlleiterkanals in Längs- und Querrichtung des quadratischen Hohlleiters eine Kantenlänge a auf, wobei das im Hohlleiter-Innenstück innenliegende Maß der Abschrägung die Länge a und eine Höhe mit dem lichten Innenmaß a aufweist.

[0034] Von daher kann auch im Bereich der sogenannten Abschrägung die Außenkonturen winkelförmig sein. Mit anderen Worten können die in den Figuren gezeigten Ausgleichs-Wandabschnitte 23 verlängert ausgebildet sein und unter Bildung einer äußeren Vertikalkante rechtwinklig aufeinander stoßend enden, so als ob innenliegend als Begrenzungswand des Hohlleiter-Kanals keine abgeschrägte Wand 19 vorgesehen wäre. Denn wie ausgeführt, ist allein die Maßangabe und die Gestaltung des Hohlleiter-Winkelstückes bezüglich der den Hohlleiter-Kanal begrenzenden Innenwände entscheidend. Mit anderen Worten stellen alle vorstehend erläuterten Wände die Innenwände und/oder -flächen dar, die den Hohlleiter-Kanal nach außen hin begrenzen.

Patentansprüche

1. 90° -Hohlleiterkrümmer mit folgenden Merkmalen:

- der Hohlleiterkrümmer weist zwei senkrecht zueinander stehende Hohlleiter-Anschlussstücke (1) auf,
- die Hohlleiter-Anschlussstücke (1) weisen einen quadratischen Innen-Querschnitt mit einer Kantenlänge (a) auf,
- zwischen den beiden Hohlleiter-Anschlussstücken (1) ist ein die 90° -Richtungsänderung ergebender Winkelabschnitt (17) vorgesehen,
- der Winkelabschnitt (17) weist außenliegend

- zur 90° -Richtungsänderung eine Abschrägung (19) als Begrenzungswand für den Hohlleiterkrümmer auf, wobei durch die Abschrägung (19) der Hohlleiter-Kanal nach außen hin begrenzt ist, 5
- gekennzeichnet durch** die folgenden weiteren Merkmale:
- die Abschrägung (19) weist in der Krümmungsebene eine Länge auf, die der Kantenlänge (a) der im Querschnitt quadratischen Hohlleiter-Anschlussstücke (1) entspricht, $\pm$ weniger als 0,5 %.
- 10
2. 90°-Hohlleiterkrümmer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die durch die Abschrägung (19) definierte Begrenzungswand des Hohlleiterkrümmers quadratisch ist. 15
 3. 90°-Hohlleiterkrümmer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abschrägung (19) senkrecht zur Winkelhalbierenden (25) des 90°-Hohlleiterkrümmers ausgerichtet ist. 20
 4. 90°-Hohlleiterkrümmer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abschrägung (19) senkrecht zu einer innenliegenden Kante (5) liegt, an der an dem 90°-Krümmer innenliegend die beiden Hohlleiter-Anschlussstücke (1) mit ihren innenliegenden Wandabschnitten (7) aufeinander stoßen. 25
30
 5. 90°-Hohlleiterkrümmer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abschrägung (19) in zwei außenliegende Ausgleichs-Wandabschnitte (23) übergeht, die jeweils in Verlängerung des jeweiligen äußeren Wandabschnittes (9) der beiden Hohlleiter-Anschlussstücke (1) liegen. 35
 6. 90°-Hohlleiterkrümmer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Länge der innen- sowie der außenliegenden Wandabschnitte (7, 9) in Ausbreitungsrichtung der elektromagnetischen Wellen an den Anschlussstücken (1) vorwählbar und/oder variabel ist. 40
45
 7. 90°-Hohlleiterkrümmer nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlleiterkrümmer so ausgebildet ist, dass er eine Ausbreitung einer elektromagnetischen Welle in einem Winkelbereich von 85° bis 100°, vorzugsweise 85° bis 95° ermöglicht. 50
 8. 90°-Hohlleiterkrümmer nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlleiterkrümmer als Metallgussteil ausgebildet ist. 55

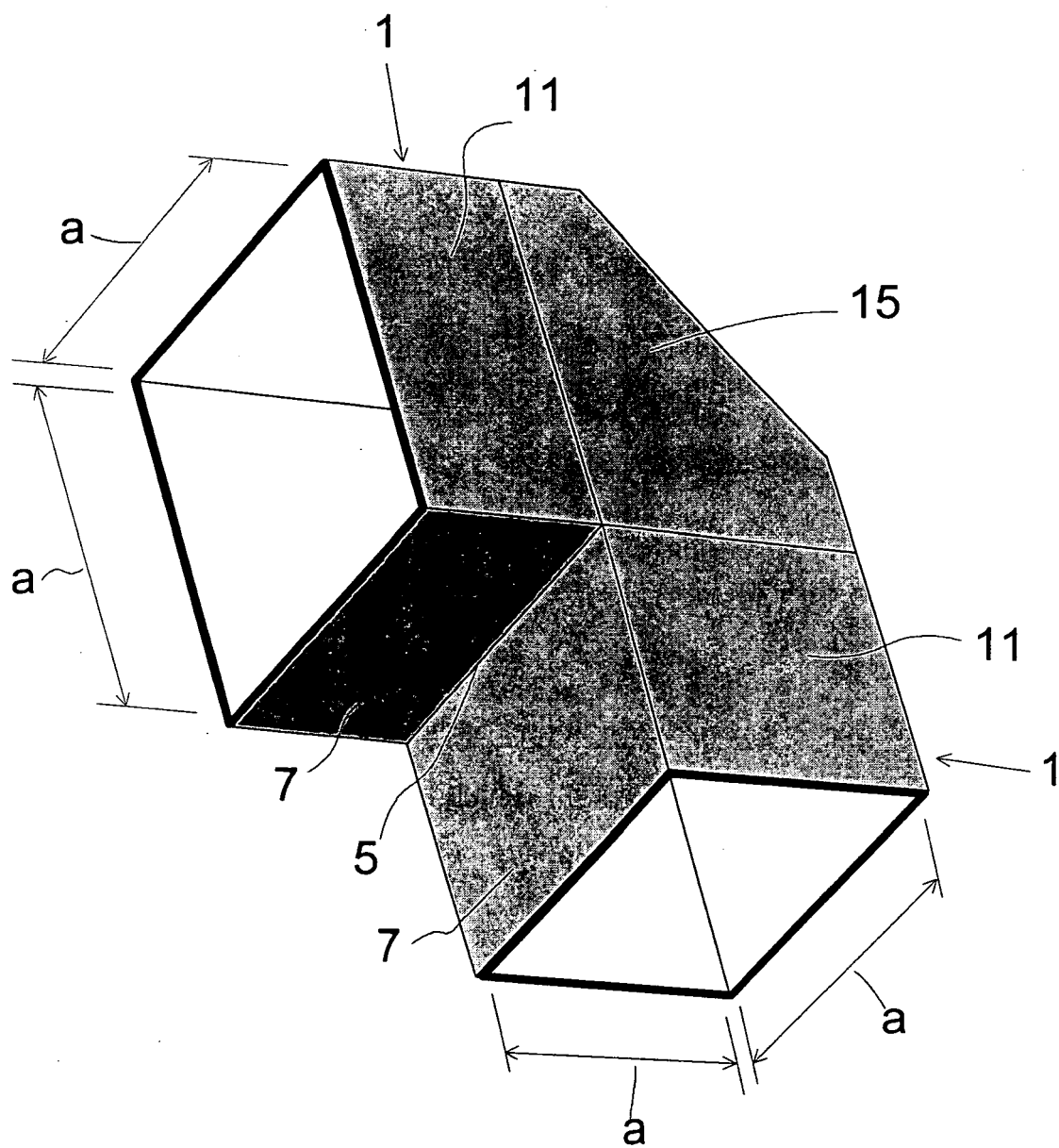


Fig. 1

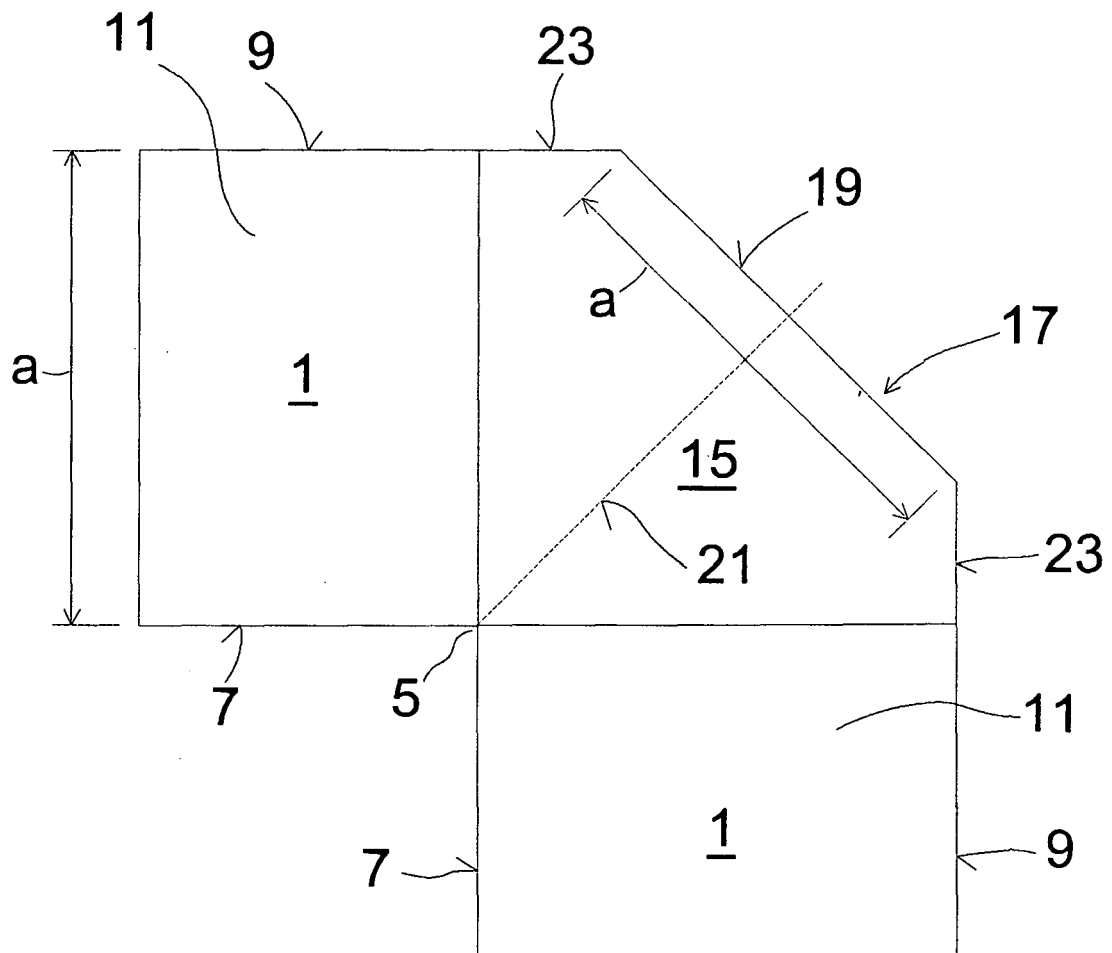


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 01 3103

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2 411 338 A (SHEPARD ROBERTS) 19. November 1946 (1946-11-19) * Spalte 1, Zeile 54 - Spalte 2, Zeile 35; Abbildung 1 *	1-8	INV. H01P1/02
X	EP 0 012 978 A1 (SIEMENS AG [DE]) 9. Juli 1980 (1980-07-09) * Seite 5, Zeile 17 - Seite 8, Zeile 7; Abbildungen 2,4 *	1-8	
A	DOANE J L ET AL: "OVERSIZED RECTANGULAR WAVEGUIDES WITH MODE-FREE BENDS AND TWISTS FOR BROADBAND APPLICATIONS" 1. März 1989 (1989-03-01), MICROWAVE JOURNAL, HORIZON HOUSE PUBLICATIONS, NORWOOD, MA, US, PAGE(S) 153-160 , XP000047795 ISSN: 0192-6225 * Seite 156, mittlere Spalte, Zeile 35 - rechte Spalte, Zeile 40 *	1-8	
A	US 3 672 202 A (BARBER WAYNE) 27. Juni 1972 (1972-06-27) * Spalte 2, Zeile 44 - Zeile 52; Abbildung 2A *	1-8	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H01P
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 8. Oktober 2007	Prüfer PASTOR JIMENEZ, J
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 : mündliche 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

3
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 07 01 3103

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

08-10-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie			Datum der Veröffentlichung
US 2411338	A	19-11-1946	KEINE			

EP 0012978	A1	09-07-1980	DE	2856733	A1	03-07-1980
			JP	1250777	C	14-02-1985
			JP	55093301	A	15-07-1980
			JP	59027521	B	06-07-1984
			US	4295109	A	13-10-1981

US 3672202	A	27-06-1972	KEINE			

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0285295 A1 [0005]
- US 6253444 B1 [0019]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- Wellenleitungen und Leitungsbausteine. **ERICH PEHL**. Mikrowellentechnik. Dr. Alfred Hüting Verlag Heidelberg, 1988, vol. 1, 172-175 [0004]
- **WALTER JANSEN**. Hohlleiter und Streifenleiter. Dr. Alfred Hüting Verlag Heidelberg, 1977, 101-104 [0004]