

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑰ Anmeldenummer: **86104085.5**

⑤① Int. Cl.⁴: **H 01 P 1/161**

⑱ Anmeldetag: **25.03.86**

③① Priorität: **27.03.85 DE 3511127**

⑦① Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft Berlin und München, Wittelsbacherplatz 2, D-8000 München 2 (DE)**

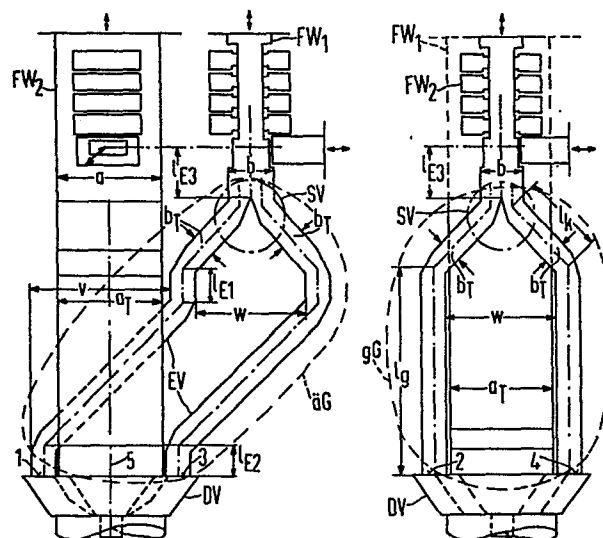
④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: **01.10.86**
Patentblatt 86/40

⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **AT CH DE FR GB IT LI NL SE**

⑦② Erfinder: **Schuegraf, Eberhard, Dr., Mauthäuslstrasse 15, D-8000 München 70 (DE)**

⑤④ **Polarisationsweiche für Einrichtungen der Höchstfrequenztechnik.**

⑤⑦ Angegeben wird eine Polarisationsweiche, die einen in Achsrichtung verlaufenden, runden oder quadratischen Hohlleiter in zwei Paare voneinander jeweils gegenüberliegenden Rechteckhohlleiter verzweigt. Das erste Paar aus zwei einander gegenüberliegenden Rechteckhohlleitern wird dabei durch eine in sich symmetrische Hohlleitergabel (gG) mit geraden Teilarmen gespeist. Das zweite Paar, das aus den beiden weiteren einander gegenüberliegenden Rechteckhohlleitern besteht, wird durch eine zweite, in sich elektrisch-symmetrische Hohlleitergabel (äG) mit über ihre Breitseiten gegrätschten Teilarmen gespeist. Eine Ergänzung zu einer Polarisationsfrequenzweiche ist möglich.



Die Erfindung betrifft eine Polarisationsweiche gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Mikrowellenantennen, mit denen heute Bandbreiten von 2 : 1 und mehr erreicht werden, erfordern für den Betrieb mit zwei Polarisierungen entsprechend breitbandige Polarisationsweichen. Eine solche Polarisationsweiche ermöglicht dann außerdem die Kombination mit zwei Frequenzweichen zu einer Polarisationsfrequenzweiche (auch Systemweiche genannt), die zwei Richtfunksysteme benachbarter Frequenzbänder mit je zwei Linearpolarisationen auf ein und dieselbe Antenne zu schalten gestattet. Diese Zweibandantennenanlage hat gegenüber bisherigen Einbandantennen bei unverändertem Platzbedarf auf jedem Funkturm die erweiterte Übertragungskapazität zweier Richtfunksysteme.

Auch im Satellitenfunk soll die Übertragungskapazität gesteigert werden durch Erweiterung der Frequenzbereiche, die dann über eine Oktave hinausgehen z.B. von bisher 3,7 bis 6,425 GHz auf zukünftig 3,4 bis 7,125 GHz.

Polarisationsweichen, die nutzbare Frequenzbereiche von mehr als 2 : 1 aufweisen und teure Steghohlleiter vermeiden, sind nicht bekannt. Auch die Polarisationsweiche nach der DE-OS 28 42 576 mit zwei E- und zwei H-Hohlleiterversätzen sowie die Polarisationsweiche nach der DE-OS 30 10 360 mit vier E-H-Hohlleiterversätzen haben einen theoretischen Eindeutigkeitsfrequenzbereich von nur 2 : 1; dies entspricht einem maximal nutzbaren Frequenzbereich von 1,73 : 1.

Hka 1 Or / 25.3.1985

- Die physikalische Ursache dafür, daß der eindeutige Frequenzbereich obiger Polarisationsweichen zu höheren Frequenzen hin eingeschränkt ist, liegt in den H-Krümmern.
- 5 Sie regen die H_{20} -Störwelle ab der Betriebsfrequenz an, bei der im Rechteckhohlleiter des H-Krümmers die H_{20} -Grenzfrequenz erreicht wird. Wegen $\lambda_{KH20} = a$ hängt die H_{20} -Grenzfrequenz eines H-Krümmers nur von seiner Hohlleiterbreitseite a ab; f_{KH20} und auch der Eindeutigkeits-
- 10 frequenzbereich f_{KH20}/f_{KH10} bleiben unverändert, wenn gegenüber dem Normalprofilhohlleiter mit $a = 2b$ die Höhe b reduziert und a beibehalten wird. Dieses Verhalten zeigen sowohl H-Bögen wie H-Knicke.
- 15 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den vorerwähnten Schwierigkeiten abzuhelpen und Möglichkeiten zum Aufbau einer Polarisationsweiche anzugeben, bei der keinerlei H-Krümmen mehr benötigt werden.
- 20 Ausgehend von einer Polarisationsweiche nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1, wird diese Aufgabe erfindungsgemäß nach den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst.
- 25 Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.
- Anhand von Ausführungsbeispielen wird nachstehend die Erfindung noch näher erläutert.
- 30 Es zeigen in der Zeichnung
- Fig. 1 den theoretischen Eindeutigkeitsfrequenzbereich f_{KE11}/f_{KH10} und den praktisch nutzbaren Frequenzbereich f_{ob}/f_u von E-Krümmen abhängig von Seitenverhältnis a/b ihrer Rechteckhohlleiter,
- 35

Fig. 2 die optimale Eckenabflachung für E-Knicke im Rechteckhohlleiter mit $a = 4b$ abhängig von Knickwinkel α ,

Fig. 3 zwei aufeinander senkrechte Querschnitte durch die Polarisationsfrequenzweiche, rechts durch die gerade Hohlleitergabel, links durch die gegrätschte Hohlleitergabel,

Fig. 4 die Dimensionierung der breitbandig angepaßten Serienverzweigung SV.

Wesentlich günstiger als der oben betrachtete H-Knick verhält sich im Hinblick auf Breitbandigkeit der E-Krümmmer, der keine H_{20} -Störwelle anregt. Im Rechteckhohlleiter des E-Krümmers wird die E_{11} -Störwelle angeregt mit der Grenzwellenlänge

$$\lambda_{KE11} = \frac{2ab}{\sqrt{a^2 + b^2}} \quad (1)$$

λ_{KE11} hängt von a und b in genau gleicher Weise ab. Die obere Grenze des Eindeutigkeitsfrequenzbereiches ist f_{KE11} und die untere Grenze $f_{KH10} = 2a$. Abhängig vom Seitenverhältnis a/b des rechteckigen E-Krümmers ergibt sich

$$\frac{f_{KE11}}{f_{KH10}} = \sqrt{1 + \left(\frac{a}{b}\right)^2} \quad (2)$$

Danach und nach Fig. 1 wird f_{KE11}/f_{KH10} des E-Krümmers umso größer, je größer a/b ist, d.h. je niedriger der Hohlleiter des E-Krümmers ist. Aus dem theoretischen Eindeutigkeitsfrequenzbereich f_{KE11}/f_{KH10} ergibt sich nach Fig. 1 der praktisch maximal nutzbare Frequenzbereich eines E-Krümmers abhängig von a/b seines Rechteckhohlleiters unter

unter der realistischen Annahme, daß die tiefste Betriebsfrequenz f_u 10 % über f_{KH10} gewählt wird und die höchste Betriebsfrequenz f_{ob} 5 % unter f_{KE11} .

5

Als Beispiel dient der bei den oben erwähnten Polarisationsweichen nach der DE-OS 28 42 576 oft verwendete E-Krümmen im Rechteckhohlleiter mit $a = 4b$, der z.B. bei $a = 46$ mm im Frequenzbereich von 3,587 GHz bis 12,773 GHz störfrei nutzbar ist. Dagegen sind die H-Krümmen obiger Weichen beim selben Hohlleiterquerschnitt von 3,587 GHz nur bis 6,20 GHz störfrei nutzbar.

15

Wie unten gezeigt wird, eignet sich der E-Knick mit $a = 4b$ bestens als Hauptkomponente neuer breitbandiger Polarisationsweichen. Daher ist eine weitere wichtige Aufgabe die breitbandige Anpassung solcher E-Knicke. Hierzu wird zuerst die an sich bekannte Methode der symmetrischen Abflachung der Außenecke des E-Knickes angewandt. Nach Fig. 2 ist die Größe der Eckenabflachung durch das Kathetenmaß x_E bestimmt. Fig. 2 zeigt die für verschiedene Knickwinkel α auf meßtechnischem Wege ermittelte Abflachung x_{Eopt} bei optimaler Breitbandanpassung.

20

Nach einer weiteren Untersuchung ist die Reflexion von E-Knicke - zumindest im Knickwinkelbereich um 60° - dadurch breitbandig weiter zu verkleinern, daß x_E im Falle eines zweifach kompensierten E-Winkelstückes gegenüber den Werten aus Fig. 2 etwas größer (5 - 10 %) gewählt wird (Überkompensation) und im Diagonalschnittpunkt der Abflachungsebene eine Vertiefung angebracht wird, z.B. eine Schraube mit negativer Eintauchtiefe.

30

Als praktisches Beispiel ist ein 60° -E-Knick ausgeführt mit $a = 45,4$ mm, $b = 11,35$ mm und einer im Diagonalschnittpunkt der Abflachungsebene angebrachten, gegenüber dieser Ebene um 0,3 mm herausgedrehten Schraube M10. Der

35

gemessene Reflexionsfaktor dieses Knickes ist im Frequenzbereich von 3,7 GHz bis 9,9 GHz kleiner als 0,7 %. Es ist sicher, daß die Obergrenze von 9,9 GHz nicht vom E-Knick verursacht ist, sondern von Störwellentypen der benützten Meßanordnung. Die Frequenzobergrenze des E-Knickes liegt über 9,9 GHz, nämlich nach Gleichung (1) bei $f_{kE11} = 13,62$ GHz.

- 10 Wie oben aufgezeigt, sind E-Knicke mit reduzierter Hohlleiterhöhe b hinsichtlich Bandbreite und Reflexionsarmut entsprechenden H-Knicken weit Überlegen. Daraus erwächst folgende neue Aufgabe: Wie kann eine Polarisationsweiche möglichst nur mit E-Knicken reduzierter Hohlleiterhöhe b und homogenen Leitungen aber ohne jeden H-Krümmen aufgebaut werden.

- 20 Die Lösung geht aus von der bewährten Doppelverzweigung DV, wie sie in Fig. 3 unten rechts und links skizziert ist und in der DE-PS 28 42 576 bereits erläutert ist. Diese Doppelverzweigung DV kann zusammengesetzt gedacht werden aus vier Hohlleiter-E-Versätzen, die um je 90° gegeneinander gedreht symmetrisch um die Rundhohlleiterachse herum angeordnet sind. Die so entstandenen vier zyklisch liegenden Rechteckhohlleiter werden mittels kurzer Steghohlleiterabschnitte zur Achse des Rundhohlleiters hin versetzt und münden breitbandig reflexionsarm in den Rundhohlleiter.

- 30 Zur Anregung der aufeinander senkrechten linearen H_{11} -Polarisationen im Rundhohlleiter sind in Fig. 3 rechts bzw. links je zwei einander gegenüberliegende Rechteckhohlleiteranschlüsse 1,2,3,4 der Doppelverzweigung DV mit zwei gleichgroßen Teilwellen zu speisen, die untereinander entgegengesetzte Phase bezüglich der Rundhohlleiterachse 5 haben. Dazu dient nach Fig. 3 rechts eine erste, gestrichelt umrahmte in sich symmetrische Recht-

eckhohlleitergabel gG mit geraden Teilarmen und eine zweite, elektrisch symmetrische Rechteckhohlleitergabel äG mit zwei in Fig. 3 links ebenfalls gestrichelte umrahmte nach rechts hinübergegrätschten Teilarmen, wobei der linke dieser Teilarme durchdringungsfrei zwischen den geraden Armen der ersten Gabel gG Platz findet.

Beide Gabeln gG und äG bestehen im Beispiel von Fig. 3 aus je einer symmetrischen Rechteckhohlleiterserienverzweigung SV; sie teilt den zu verzweigenden Rechteckhohlleiter mit beispielsweise $a = 2b$ wellenwiderstandsrichtig und bei konstanten Breitseiten $a = a_T$ in zwei Teilarme mit dann $a_T = 4b_T$ und knickt sie nach Fig. 4 um den Winkel von je α nach rechts bzw. links symmetrisch auseinander. Diese Verzweigung ist möglichst reflexionsarm zu dimensionieren mit der Überlegung, daß die Verzweigung nach Fig. 4 zusammengesetzt werden kann aus zwei E-Knicken des Rechteckhohlleiters mit $a_T = 4b_T$, die bei untereinander entgegengesetzter Knickrichtung mit sehr dünner rechter und linker Breitseitenwand a_r und a_l aneinanderliegen. Wird die dünne leitende Wand weggelassen, so werden die Felder dadurch nicht verändert, und es bleibt nach Fig. 4 der über die ganze Breitseite verlaufende Keil K mit dem Spitzwinkel α (gleich dem Knickwinkel α) und dem aus Fig. 2 entnehmbaren Kathetenmaß x_{Eopt} , das - oben zunächst nur für den E-Knick alleine ermittelt - nunmehr auch für die optimale Breitbandanpassung der Serienverzweigung gilt. Die Form der Serienverzweigung nach Fig. 4 ist besonders geeignet zur Herstellung mit dem bekannten NC-Fräsverfahren (numerical controlled-Fräsverfahren).

An die Serienverzweigungen SV beider Hohlleitergabeln schließt sich nach Fig. 3 in jedem Teilarm ein E-Knick an, der den gleichen Knickwinkel und entgegengesetzte Knickrichtung hat wie der im Leitungszug jeweils vorhergehende E-Knick der Serienverzweigung. Der Abstand l_k

aufeinanderfolgender E-Knicke ist so gewählt, daß nach Fig. 3 die nunmehr parallel zueinander verlaufenden Teilarme zwischen ihren innenliegenden Breitseitenwänden den Abstand w haben, der etwas größer ist als die Breitseite a_T der Teilarme.

Die gerade Gabel gG wird vollständig, indem ihre Teilarme nach Fig. 3 rechts durch gerade Rechteckhohlleiter der Länge l_g verlängert werden, die so gewählt ist, daß die gegrätschte Gabe gG in Fig. 3 links zwischen den Teilarmen der geraden Gabel durchdringungsfrei Platz hat.

Die gegrätschte Gabel $\ddot{a}G$ in Fig. 3 links wird dadurch vollständig, daß an die parallel zueinander verlaufenden Teilarme ihrer Serienverzweigung zwei untereinander gleiche E-Versätze EV mit dem Rechteckhohlleiterquerschnitt $a_T = 4 b_T$ angeschlossen werden. Der E-Versatz besteht nach Fig. 3 links aus zwei untereinander gleichen E-Knicken, die bei untereinander entgegengesetzter Knickrichtung durch eine homogene Leitung solcher Länge verbunden sind, daß sich eine in horizontaler Richtung gemessene Versatzstrecke v ergibt, die zum durchdringungsfreien Ineinandergreifen beider Hohlleitergabeln ausreicht.

Wichtig ist, daß die Doppelverzweigung von der gegrätschten Gabel $\ddot{a}G$ nur dann elektrisch symmetrisch (d.h. ohne Verursachung von Störwellen) angeregt wird, wenn nach Fig. 3 links die Abstände l_{E1} und l_{E2} zwischen benachbarten E-Knicken genügend groß sind. Kriterium dafür ist, die bekannte aperiodische Dämpfung a_{apE11} der Leitungsabschnitte mit der Länge l_{E1} bzw. l_{E2} für das vom E-Knick angeregte E_{11} -Störfeld bei der kritischen höchsten Betriebsfrequenz mit der Freiraumwellenlänge λ_0 . Es ist

$$\alpha_{apE11} = \frac{2 \pi l_E}{\lambda_{KE11}} \sqrt{1 - \left(\frac{\lambda_{KE11}}{\lambda_0} \right)^2} N_p \quad (3)$$

mit λ_{KE11} aus Gleichung (1). Für praktisch relevante Knickwinkel von 50° bis 60° und $a_T = 4 \cdot b_T$ reicht erfahrungsgemäß bei der höchsten Betriebsfrequenz $a_{apE11} = 20$ dB aus; dies wird schon bei kleinen Längen $l_E \approx b_T$ erreicht.

Bei der Polarisationsweiche in Fig. 3 liegen die Anschlußflansche der polarisationsselektiven Rechteckhohlleiter in ein und derselben Ebene. Daher ist die elektrische Länge der geraden Gabel gG zunächst kleiner als die der gegrätschten Gabel. Es ist - zumindest bei einer Betriebsfrequenz - möglich, exakt gleiche elektrische Länge beider Durchgänge der Polarisationsweiche dadurch herzustellen, daß die gerade Gabel gG verlängert wird, und folglich die gegrätschte Gabel äG aus topologischen Gründen gekürzt werden kann. Es ist nicht zu befürchten, daß diese Phasensymmetrie einen größeren Frequenzgang hat, weil der elektrische Unterschied des einen gegenüber dem anderen Polarisationsweichendurchgang - dieser Unterschied besteht nach Fig. 3 aus den E-Versätzen EV - als gering erachtet wird.

Das Polarisationsweichenkonzept nach Fig. 3 ist die Lösung der oben gestellten Aufgabe, weil als Elemente nur noch E-Knicke und homogene Leitungen vorkommen. Damit ist der nutzbare Frequenzbereich dieser Polarisationsweiche gegenüber demjenigen bekannter Anordnungen wesentlich verbreitert und reicht voraussichtlich über eine Oktave hinaus. Entscheidend und wesentlich ist, daß die neue Polarisationsweiche nach Fig. 3 keinerlei H-Krümmen

mehr enthält, wie dies bei der Anordnung nach der DE-PS 28 42 576 noch erforderlich ist.

5 Die Polarisationsweiche in Fig. 3 hat die weitere Eigenschaft, daß die Achsen aller vorkommenden Hohlleiterabschnitte in nur zwei Ebenen liegen, die aufeinander senkrecht stehen und in Fig. 3 rechts und links zum besseren Verständnis bereits als Zeichenebene gewählt sind.
10 Da diese Ebenen ferner auf den Breitseitenwänden aller jeweiligen Hohlleiter senkrecht stehen und diese Breitseitenwände stets ihren Mittellinien entlang schneiden, können alle jeweiligen Hohlleiter in diesen Ebenen querstromfrei und daher verlustfrei geteilt werden. Die Polarisationsweiche kann dann aus nur fünf Teilen zusammengesetzt werden, nämlich außer der Doppelverzweigung DV aus je zwei spiegelbildlich gleichen Hälften der geraden (gG) und der gegrätschten (äG) Gabel. Da die Hohlleiterwände aller vier Gabelhälften im Bezug auf die Trennebenen ausnahmslos zylindrisch sind, können alle diese Teile im NC-Fräsverfahren kostengünstig hergestellt werden.
20

Die Polarisationsweiche von Fig. 3 läßt sich zur Polarisationsfrequenzweiche erweitern. Dazu werden beide polarisationsselektiven Rechteckhohlleiteranschlüsse der Polarisationsweiche wie dies ebenfalls in Fig. 3 oben dargestellt ist, mit je einer von zwei gleichen Frequenzweichen FW_1 bzw. FW_2 verbunden, die jeweils ein unteres Frequenzband zum Zugang in Fig. 3 ganz oben leitet und
25 ein oberes Frequenzband vorher zur Seite umlenkt. Die Polarisationsfrequenzweiche hat dann in Fig. 3 ganz oben zwei polarisationsselektive Zugänge, die je einer der beiden zueinander orthogonalen Linearpolarisationen des unteren Frequenzbandes zugeordnet sind und zwei polarisationsselektive Zugänge (in Fig. 3 links von vorne bzw. von rechts einmündend) für beide Polarisationen des oberen Frequenzbandes. Die Polarisationsfrequenzweiche ver-
30
35

bindet diese vier Separatzugänge mit dem gemeinsamen Rundhohlleiterzugang (Fig. 3, unten), an den die Zweibandantenne anzuschließen ist. Diese vier Weichendurchgänge sind extrem verlust- und reflexionsarm, und jeder Durchgang ist von allen anderen hoch entkoppelt.

Die Frequenzweiche FW ist in der DE-OS 32 08 029 bereits detailliert erläutert. Sie besteht nach Fig. 3 aus je einer seitlichen Abzweigung für das obere Frequenzband und einer in Fig. 3 nach oben weisenden schematisch gezeichneten Vierkreissperre, die das obere Frequenzband sperrt und das untere reflexionsfrei durchläßt. Wichtig ist ferner, daß der prinzipielle Aufbau dieser Frequenzweichen mit dem oben erläuterten Prinzipaufbau der Hohlleitergabeln gG und äG der Polarisationsweiche in Übereinstimmung gebracht ist. D.h., auch bei den Frequenzweichen gilt, daß die Achsen aller Hohlleiter in ein und derselben Ebene liegen, daß die Breitseitenwände aller Hohlleiter auf dieser Ebene senkrecht stehen, daß diese Ebene alle Hohlleiterbreitseitenwände entlang, ihren Mittellinien - also querstrom - und daher verlustfrei - trennen und daß alle Hohlleiterwände bezüglich dieser Ebene zylindrisch sind. Diese Trennebene wird mit der oben gewählten Trennebene der zugehörigen Hohlleitergabel zusammengelegt. Daraus folgt, daß der Komplex "Frequenzweiche + Hohlleitergabel" in einem Zug und ohne Naht im NC-Fräsverfahren kostengünstig und hochpräzise herstellbar ist. Auch die komplette Polarisationsfrequenzweiche besteht aus nur fünf Einzelteilen.

Zu beachten ist lediglich noch, daß bei der Zusammenschaltung zwischen Polarisationsweiche und Frequenzweiche in Fig. 3 ein Mindestabstand l_{E3} zwischen der Spitze der Serienverzweigungen und den im Beispiel von Fig. 3 seitlich einmündenden Frequenzweichenzugang des oberen Frequenzbandes notwendig ist. Diese Leitungslänge muß nach

Gleichung (3) eine genügend hohe aperiodische Dämpfung des E_{11} -Störfeldes gewährleisten, das vom seitlich einmündenden Frequenzweichenzugang für das obere Frequenzband angeregt wird.

Zu der in Fig. 3 gewählten, sog. gestreckten Anordnung der Frequenzweichen zur Polarisationsweiche ist zu vermerken, daß die Frequenzweichen auch abgewinkelt vorzugsweise über die Hohlleiterbreitseite, angeordnet werden können. Hierzu braucht lediglich auf die in DE-OS 32 08 020 erläuterten Aufbauvarianten der Frequenzweiche hingewiesen werden.

14 Patentansprüche
4 Figuren

Patentansprüche

- 5 1. Polarisationsweiche für Einrichtungen der Höchsthre-
quenztechnik mit einer in sich symmetrischen, fünfarmigen
Doppelverzweigung (DV), welche einen in Achsrichtung ver-
laufenden, runden oder quadratischen Hohlleiter in zwei
10 Paare von einander jeweils gegenüberliegenden Rechteckhohl-
leitern verzweigt, d a d u r c h g e k e n n z e i c h -
n e t , daß das erste Paar, bestehend aus zwei einander
gegenüberliegenden Rechteckhohlleiterarmen (1,3) der Dop-
pelverzweigung (DV) durch eine in sich symmetrische Hohl-
leitergabel (gG) mit geraden Teilarmen gespeist ist, und
15 daß das zweite Paar, bestehend aus den beiden einander
gegenüberliegenden Rechteckhohlleiterarmen (2,4) der Dop-
pelverzweigung (DV) durch eine zweite, in sich elektrisch
symmetrische Hohlleitergabel (äG) mit über ihre Breit-
seiten gegrätschten Teilarmen gespeist ist.
- 20 2. Polarisationsweiche nach Anspruch 1, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die beiden Gabeln
(gG, äG) mit je einer symmetrischen Serienverzweigung (SV)
aufgebaut sind.
- 25 3. Polarisationsweiche nach Anspruch 2, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Serienverzweigung-
en (SV) wellenwiderstandsrichtig ausgebildet sind mit
Teilarmen des Serienverhältnisses von etwa $a_T = 4b_T$, aus-
30 gehend vom jeweiligen Normalprofilhohlleiter mit etwa
 $a = 2b$ (Fig. 4).
- 35 4. Polarisationsweiche nach einer der vorhergehenden An-
sprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß an die jeweilige Serienverzweigung (SV) je zwei E-
Knicke angeschlossen sind, die erart ausgebildet und ange-
ordnet sind, daß die Teilarme der Hohlleitergabeln (gG, äG)

dadurch parallel zueinander verlaufen und dabei der Abstand (w) zwischen den innenliegenden Breitseiten der Teilarme der geraden Hohlleitergabel (gG) etwas größer ist (etwa 10 %) als die Breitseite (a_T) der Teilarme.

5. Polarisationsweiche nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an die parallel zueinander verlaufenden Teilarme der Serienverzweigung (SV) der zweiten Hohlleitergabel ($\ddot{a}G$) zwei mit parallel zueinander verlaufenden Längsachsen angeordnete E-Versätze angeschlossen sind, die wiederum bestehen aus je zwei E-Knicke, die bei untereinander entgegengesetzter Knickrichtung über eine homogene Leitung solcher Länge miteinander verbunden sind, daß sich eine senkrecht zur Längsachse (5) der Doppelverzweigung (DV) gemessene Versatzstrecke (v) solcher Länge ergibt, daß das durchdringsfreie Ineinandergreifen beider Hohlleitergabeln ($gG, \ddot{a}G$) ermöglicht wird.

6. Polarisationsweiche nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die gegenseitigen Abstände (l_{E1}, l_{E2}) benachbarter E-Knicke mit Rücksicht auf eine zu fordernde E_{11} -Störfelddämpfung (a_{apE11}) bei der in dieser Hinsicht kritischen höchsten Betriebsfrequenz ausreichend groß sind.

7. Polarisationsweiche nach einer der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die E-Knicke mit einer symmetrischen Eckenabflachung und einer im diagonalen Schnittpunkt der Abflachungsebene angebrachten Schraube mit negativer Eintauchtiefe oder nur mit einer symmetrischen Eckenabflachung versehen sind, wobei das Kathedenmaß der jeweiligen Eckenabflachung für Breitbandanpassung optimal gewählt ist.

8. Polarisationsweiche nach einer der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

daß jede Hohlleitergabel (gG, äG) durch jeweils eine Ebene mechanisch getrennt wird, die auf den Breitseitenwänden aller jeweiligen Hohlleiter senkrecht steht und diese Breitseitenwände entlang ihren Mittellinien schneidet.

9. Polarisationsweiche nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Serienverzweigung (SV) einen über die ganze Breitseite (a_T) verlaufenden Keil (K) hat, dessen Spitzwinkel (α) gleich ist dem einfachen Knickwinkel (α) der Serienverzweigung und dessen Kathetenmaß (X_{Eopt}) gegebenenfalls zusammen mit je einer Schraube mit negativer Eintauchtiefe oder je einer Vertiefung in diagonalen Schnittpunkt beider rechteckigen Keiloberflächen für Breitbandanpassung optimal gewählt ist (Fig. 4).

10. Polarisationsweiche nach einer der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge (l_g) der Teilarme der geraden Gabel (gG) und die Versatzstrecke (v) der gegrätschten Gabel (äG) so gewählt sind, daß die beiden polarisationsselektiven Anschlußflansche der Polarisationsweiche in ein und derselben Ebene liegen.

11. Polarisationsweiche nach einer der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge (l_g) der Teilarme der geraden Gabel (gG) so verlängert wird und die Versatzstrecke (v) der gegrätschten Gabel (äG) so verkleinert wird, daß sich für beiden Durchgangszweige der Polarisationsweiche bei einer vorgebaren Frequenz exakt gleiche elektrische Länge ergibt.

12. Polarisationsweiche nach einer der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an beide polarisationsselektive Rechteckhohlleiterzugänge je eine Frequenzweiche (FW) angeschlossen ist.

13. Polarisationsweiche nach Anspruch 12, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die querstromfreien
Trennebenen der Frequenzweichen (FW) mit den querstrom-
5 freien Trennebenen der jeweils zugehörigen Hohlleiterga-
bel (gG bzw. äG) zur Identität gebracht sind.

14. Polarisationsweiche nach Anspruch 13, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Abstand (l_{E3})
10 zwischen der Keilspitze der Serienverzweigung (SV) des je-
weiligen Rechteckhohlleiteranschlusses der Polarisations-
weiche und dem seitlich einmündenden Frequenzweichenzugang
für das obere Frequenzband mit Rücksicht auf eine zu for-
dernde E_{11} -Störfelddämpfung (a_{apE11}) bei der in dieser
15 Hinsicht kritischen höchsten Betriebsfrequenz ausreichend
groß ist.

FIG 1

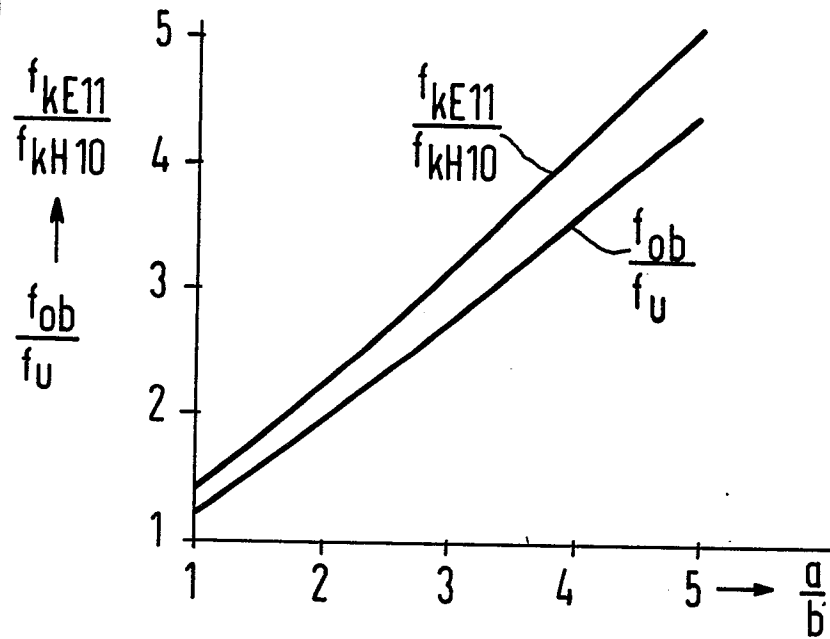


FIG 2

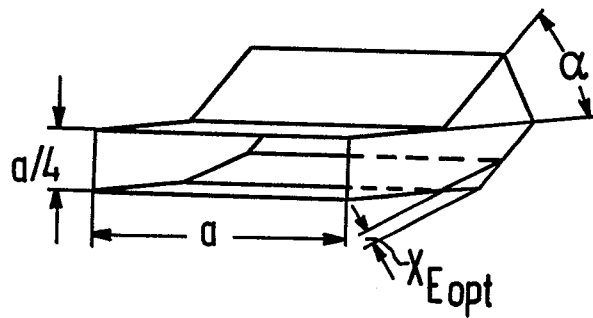
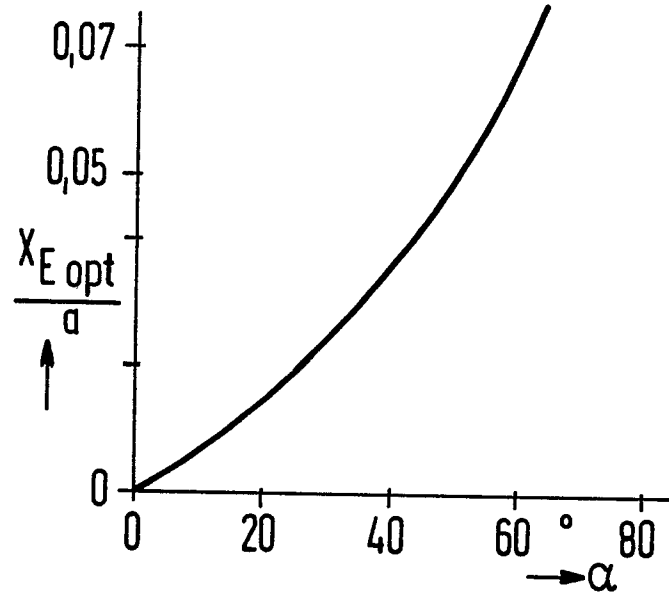


FIG 3

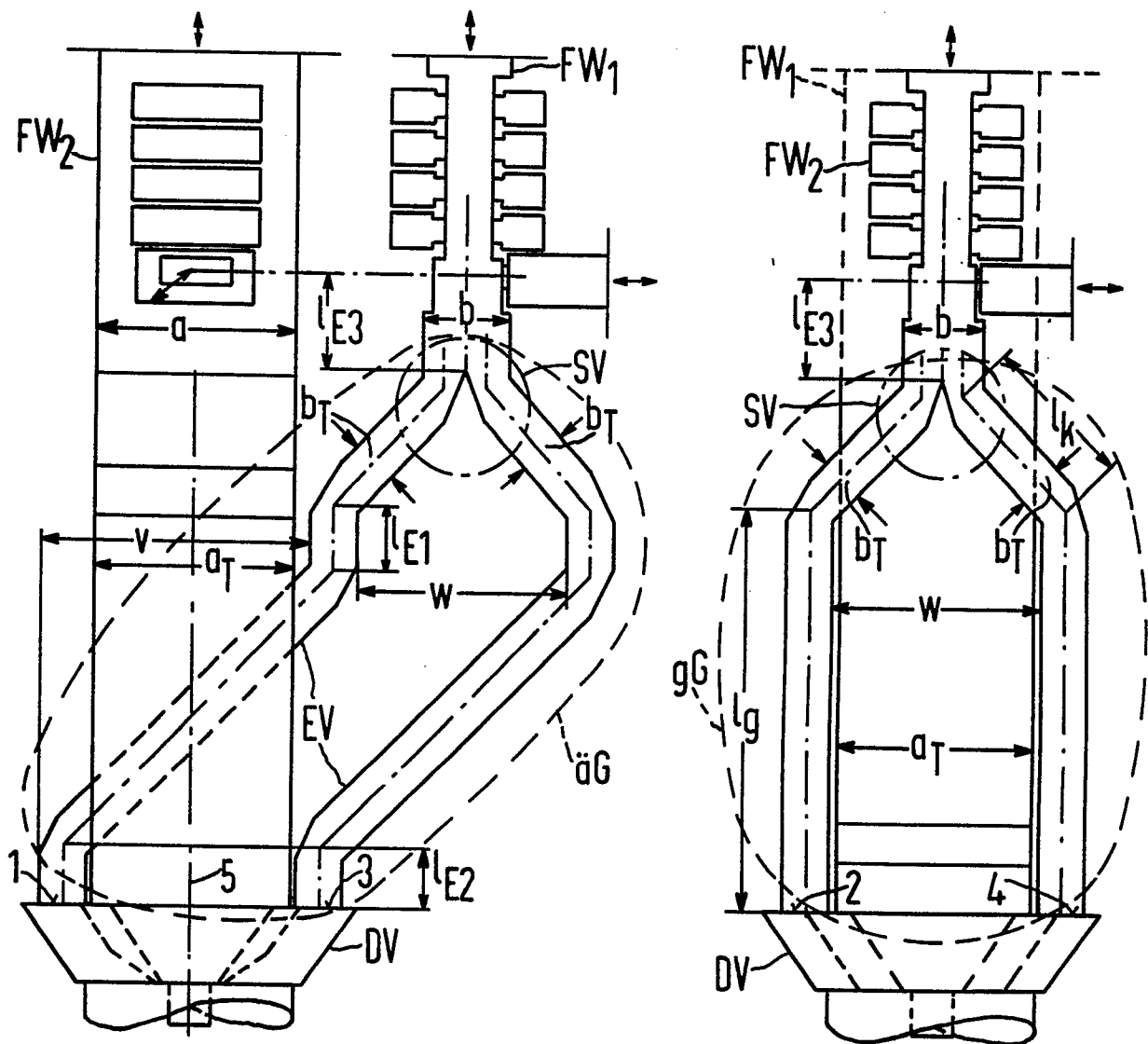
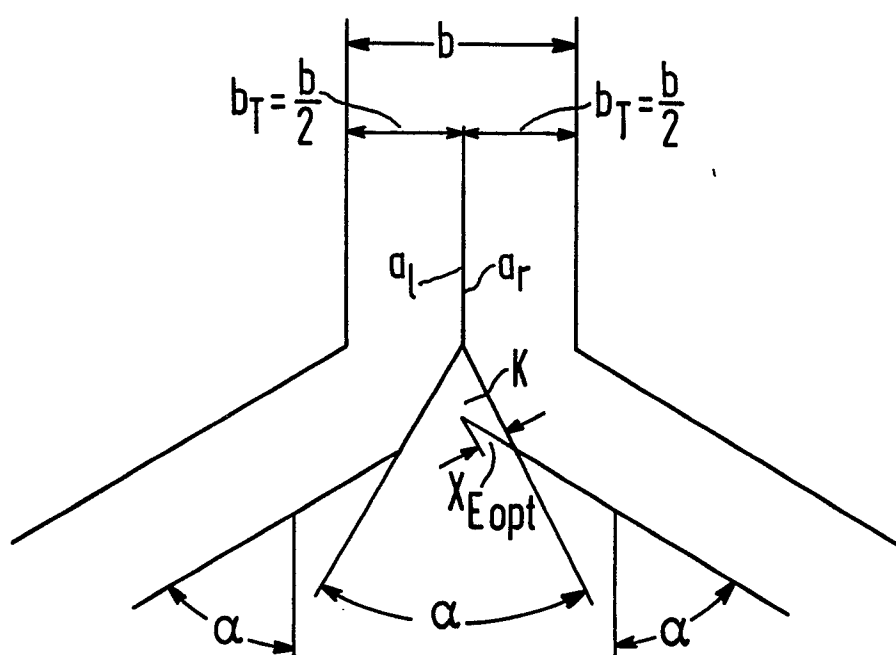


FIG 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0 196 065

Nummer der Anmeldung

EP 86 10 4085

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
D, Y	DE-A-2 842 576 (SIEMENS) * seite 13, Zeile 28 - Seite 14, Zeile 29; Abbildungen 1,2a *	1-5, 7, 8, 10, 11	H 01 P 1/161
Y	DE-A-2 521 956 (SIEMENS) * Abbildungen 1, 12; Patentanspruch 1, Zeilen 1-16, 20-21; Seite 12, Zeilen 15-30 *	1-5, 7, 8, 10, 11	
A	US-A-3 150 333 (D.F. BOWMAN) * Abbildungen *	1, 2, 4, 5	
A	DE-A-2 842 577 (SIEMENS) * Patentansprüche 1, 2 *	7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4) H 01 P
A	EP-A-0 147 693 (MESSERSCHMITT) * Abbildungen *	1, 9	
A	DE-A-2 747 632 (SIEMENS) * Abbildungen *	12, 13	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 12-06-1986	Prüfer LAUGEL R.M.L.
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 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			