



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 026 771 A1

(12)

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**09.08.2000 Patentblatt 2000/32**

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: H01P 1/213

(21) Anmeldenummer: **00100562.8**

(22) Anmeldetag: 12.01.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**

Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(30) Priorität: 12.01.1999 DE 29900379 U

(71) Anmelder: ATTISAT S.A.  
10559 Athen (GR)

(72) Erfinder:  
**Polychronakis, Ioannis, Dr.**  
**Athens (GR)**

(74) Vertreter:  
**Selting, Günther, Dipl.-Ing. et al**  
**Patentanwälte**  
**von Kreisler, Selting, Werner**  
**Postfach 10 22 41**  
**50462 Köln (DE)**

## (54) Diplexer für HF-Signale

(57) Ein zum Übertragen von HF-Signalen zwischen einem Strahler (1) und einer Sende- und/oder Empfangseinheit (7) vorgesehener Diplexer hat einen ersten Wellenleiter (11;111) zum Führen eines ersten Signals, der zwischen Strahler (1) und Sende- und/oder Empfangseinheit (7) anschließbar ist, einen als Koaxialleiter ausgebildeten zweiten Wellenleiter (13;113) zum

Führen eines zweiten Signales, der an den Strahler (1) anschließbar ist, wobei der erste Wellenleiter (11;111) den Innenleiter des zweiten Wellenleiters (13;113) bildet, und einen Streifenleiter (40;118) zum Auskoppeln des zweiten Signales aus dem zweiten Wellenleiter zum Anschluß an die Sende und/oder Empfangseinheit (7).

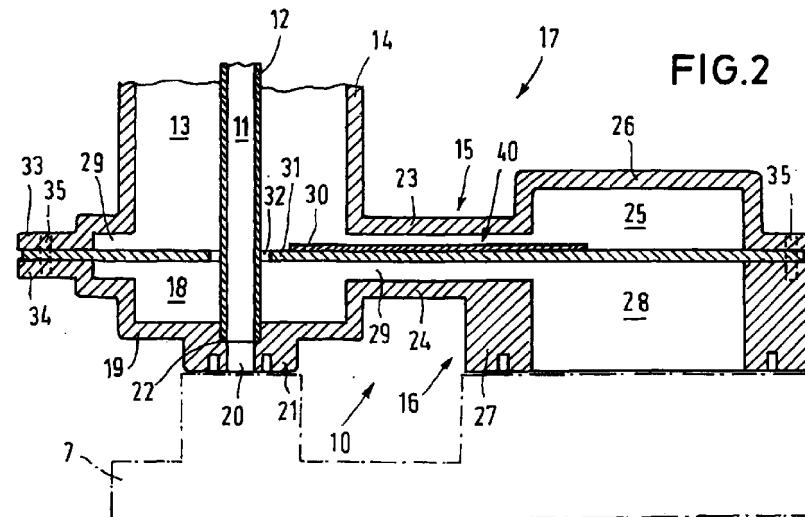


FIG.2

EP 1 026 771 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Diplexer zum Übertragen von HF-Signalen zwischen einem Strahler wie beispielsweise einer Satellitenantenne oder einem Hornstrahler und einer Sende- und/oder Empfangseinheit, insbesondere zum Empfangen von Signalen in einem ersten Satellitenband und zum Senden von Signalen in einem anderen Satellitenband.

**[0002]** Diplexer sind bei bidirektionalen Satellitenantennenanlagen das Verbindungsglied zwischen der Satellitenantenne und der Sende- und/oder Empfangselektronik. Ein Diplexer teilt die beiden zu der Satellitenantenne führenden Signalwege auf und führt diese einzeln der Sende- und Empfangselektronik zu, so daß zeitgleich empfangen und gesendet werden kann, bzw. auf jeweils zwei Kanälen gesendet oder empfangen werden kann.

**[0003]** Die derzeit üblichen zum Empfang von Fernseh- und Radioprogrammen verwendeten Satellitenantennen sind unidirektionale Antennen, d.h. sie können nur Signale empfangen, jedoch keine Signale aussenden. Es zeichnen sich jedoch bereits eine Vielzahl von Anwendungen ab, in denen ein bidirektonaler Sende- und Empfangsbetrieb mit zeitgleich verschickten und empfangenen Signalen benötigt wird. Dies sind z.B. satellitengestützte Internetzugänge, interaktive Fernsehanwendungen, wie beispielsweise Video on Demand oder home shopping, oder für VSAT-Anlagen (Very Small Aperture Terminal) für die Satellitenkommunikation.

**[0004]** Bekannt sind Diplexer aus Spezialanwendungen etwa für militärische Anwendungen oder für die Raumfahrt. Die hohen Kosten dieser Spezialanwendungen verhindern jedoch eine Einführung derartiger Diplexer auf dem Massenmarkt. Darüberhinaus ist ihre Fertigung nicht für eine Serienproduktion geeignet.

**[0005]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Diplexer für Antennen zu schaffen, der einfach und kostengünstig zu fertigen ist.

**[0006]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

**[0007]** Der erfindungsgemäße Diplexer enthält einen ersten Wellenleiter zum Führen eines ersten Signales sowie einen zweiten koaxialen Wellenleiter, dessen Innenleiter von dem ersten Wellenleiter gebildet ist. Der zweite Wellenleiter dient zum Führen eines zweiten Signals. Der erste Wellenleiter ist an beiden Enden offen; an einem Ende kann er an einen Strahler wie eine Antenne angeschlossen werden, während an dem zweiten der Antenne abgewandten Ende eine Sende- und/oder Empfangseinheit anschließbar ist. Statt einer Antenne kann auch ein Hornstrahler, der Bestandteil der Wellenleiter sein kann, verwendet werden. Der zweite Wellenleiter ist an dem der Antenne abgewandten Ende abgeschlossen und es ragen Leiterstreifen von Streifenleitern in den zweiten Wellenleiter hinein, die das zweite Signal aus dem zweiten

Wellenleiter heraus führen oder einkoppeln können. Der oder die Streifenleiter können direkt an einen Eingang der Sende- und/oder Empfangseinheit angeschlossen werden. Mit Hilfe der Streifenleiter lassen sich die beiden in dem ersten und zweiten Wellenleiter geführten Signale auf einfache und kostengünstige Weise aufteilen.

**[0008]** Ein Streifenleiter besteht aus einem dünnen streifenförmigen Leiterstreifen, der in einem Dielektrikum, wie beispielsweise Luft oder einem massiven Dielektrikum, zwischen zwei Masseebenen eingebettet ist. Ein Streifenleiter hat den Vorteil, daß er einfach herzustellen ist, z.B. als gedruckte Schaltung auf einer dielektrischen Stützfolie, und zudem einfach zu positionieren und auszurichten ist.

**[0009]** Vorzugsweise ist die Sende- und/oder Empfangseinheit Bestandteil des Dplexers, wobei die Leiterstreifen der Streifenleiter auf der Schaltungsplatine der Sende- und/oder Empfangseinheit angeordnet sind. Dies führt zu einer weiteren Vereinfachung des Dplexers, da die Streifenleiter in einem Arbeitsgang zusammen mit den gedruckten Schaltungen der Sende- und/oder Empfangseinheit hergestellt werden können.

**[0010]** Der Diplexer kann einen mit dem Streifenleiter zusammenwirkenden Ankopplungswellenleiter zum Anschluß an die Sende- und/oder Empfangseinheit enthalten. Dazu sind die Streifenleiter zu dem Ankopplungswellenleiter geführt. Dort ragen sie in den Ankopplungswellenleiter hinein, um das Signal in diesen ein- oder aus ihm auszukoppeln. An den Ankopplungswellenleiter ist eine Sende- und Empfangseinheit direkt anschließbar. Dies ermöglicht den Anschluß des Dplexers an handelsübliche externe Sende- und/oder Empfangseinheiten, welche zum Anschluß an einen Wellenleiter bestimmt sind.

**[0011]** Bevorzugterweise verlaufen der erste und zweite Wellenleiter koaxial zueinander und der Ankopplungswellenleiter verläuft parallel zu den ersten beiden Wellenleitern. Der Streifenleiter ist dann senkrecht zu den Längssachsen der Wellenleiter angeordnet und sein Leiterstreifen ragt seitlich in den zweiten Wellenleiter und den Ankopplungswellenleiter hinein. Diese Anordnung erlaubt einen kompakten Aufbau. Es ist aber auch möglich, den Ankopplungswellenleiter unter einem Winkel zu den ersten beiden Wellenleitern anzuordnen.

**[0012]** In einer besonders vorteilhaften Ausführung der Erfindung weist der Diplexer ein zweiteiliges Gehäuse auf. Das Oberteil des Gehäuses bildet die Wände des zweiten Wellenleiters und eine Abschlußplatte des Ankopplungswellenleiters. Das Unterteil des Gehäuses definiert eine Abschlußplatte des zweiten Wellenleiters und die Wände des Ankopplungswellenleiters. In das Unterteil kann ein handelsübliches Hohlröhr für den ersten Wellenleiter eingesetzt werden. Dieses aus lediglich zwei Teilen bestehende Gehäuse kann auf einfache Art und Weise, z.B. durch Gießen hergestellt werden und anschließend montiert werden.

**[0013]** Das Gehäuse kann Kanäle für den oder die

Leiterstreifen bilden, so daß Signalstörungen und Verluste verringert werden können.

**[0014]** Vorzugsweise weiten sich der erste und zweite Wellenleiter in Richtung der Antenne auf. Dadurch werden die von dem Satelliten kommenden und von der Satellitenantenne gebündelten Signale besser eingefangen. Die Aufweitungen wirken wie Hornstrahler; diese können - beispielsweise bei terrestrischen Anwendungen - die Antenne ersetzen. Zudem können derartige konische oder mit einer Phase versehenen Teile besser gegossen werden.

**[0015]** Weitere vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der Unteransprüche und werden im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert.

**[0016]** Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Satellitenantenne,
- Fig. 2 eine Schnittdarstellung des Diplexers in Seitenansicht gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,
- Fig. 3 eine Schnittdarstellung des Diplexers in Draufsicht mit einem ersten Typ von Streifenleiter,
- Fig. 4 eine Schnittdarstellung des Diplexers in Draufsicht mit einem zweiten Typ von Streifenleiter,
- Fig. 5 eine Schnittdarstellung des Diplexers in Draufsicht mit einem dritten Typ von Streifenleiter, und
- Fig. 6 eine Schnittdarstellung des Diplexers in Seitenansicht gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel.

**[0017]** In Fig. 1 ist schematisch eine Satellitenantenne 1 vom Parabolreflektortyp dargestellt. Die Satellitenantenne 1 ist mit einer Masthalterung 2 an einer Gebäudeaußenwand 3 befestigt und weist einen parabolförmigen Reflektor 4 zur Fokussierung bzw. zur parallelen Verteilung von elektromagnetischen Wellen 5 auf. Im Empfangsbetrieb treffen elektromagnetische Wellen 5 auf die Antennenschüssel 4 auf und werden von dieser auf einen Fokalpunkt fokussiert. In dem Fokalpunkt ist an Streben 6 ein Diplexer 10 befestigt. Im Sendebetrieb strahlt der Diplexer 10 elektromagnetische Wellen 5 ab, welche von der Schüssel 4 parallel ausgerichtet und zu einem nicht dargestellten Satelliten übertragen werden. Im Empfangsbetrieb nimmt der Diplexer 10 die elektromagnetischen Wellen 5 auf und führt sie zu einer Sende- und Empfangseinheit.

**[0018]** Anhand von Fig. 2 wird ein erstes Ausführungsbeispiel des Diplexers 10 genauer beschrieben. Der Diplexer 10 enthält einen ersten Wellenleiter 11

zum Führen eines ersten Signals. Dieser Wellenleiter 11 wird von einem an beiden Enden offenen runden Rohr 12 gebildet. Das Rohr 12 verbindet eine antennenseitige Öffnung des Diplexers 10 mit einer Sende- und Empfangseinheit 7. Dieses Ausführungsbeispiel ist darauf gerichtet, daß der erste Wellenleiter 11 Signale des sogenannten Ka-Bandes (ca. 30 GHz) im Sendebetrieb führt. Anstelle eines runden Querschnittes kann der erste Wellenleiter 11 jeden anderen für Wellenleiter geeigneten Querschnitt aufweisen.

**[0019]** Der erste Wellenleiter 11 bildet den Innenleiter für einen als Koaxialleiter ausgebildeten zweiten Wellenleiter 13. Der Außenleiter des zweiten Wellenleiters 13 wird von einer Wandung 14 gebildet, welche vorzugsweise im Querschnitt dem Rohr 12 des ersten Wellenleiters 11 folgt. Der zweite Wellenleiter 13 dient zum Führen eines zweiten Signales, das eine niedrigere Frequenz als das erste Signal hat und hier im sogenannten Ku-Band (10,7 bis 12,75 GHz) liegt. Dieses Band wird zum Empfang genutzt. Somit kann mit dem Diplexer 10 zeitgleich gesendet, nämlich durch den ersten Wellenleiter 11 mit einem ersten im Ka-Band liegenden Signal, und empfangen werden mit einem zweiten Signal, das von dem zweiten Wellenleiter 13 geführt wird und im Ku-Band liegt.

**[0020]** Die Wandung 14 des zweiten Wellenleiters 13 ist Bestandteil eines Gehäuseoberteiles 15, welches zusammen mit einem Gehäuseunterteil 16 ein Gehäuse 17 des Diplexers 10 bildet. Das Gehäuseoberteil 15 ist dem Antennenreflektor 4 zugewandt, während das Gehäuseunterteil 16 der Sende- und Empfangseinheit 7 zugewandt ist. Das Gehäuse 17 besteht aus einem metallischen Gußteil.

**[0021]** Um das Empfangsverhalten des Diplexers 10 zu verbessern und die Herstellung des Gehäuses 17 zu vereinfachen, ist die Wandung 14 zur Antennenseite hin aufgeweitet. Zusätzlich oder alternativ kann auf das antennenseitige Ende der Wandung 14 ein trichterförmiges Horn aufgesetzt sein. Dieses Horn kann auch fester Bestandteil der Wandung 14 sein.

**[0022]** Das Gehäuseunterteil 16 hat eine Vertiefung 18, welche im zusammengefügten Zustand des Gehäuses 17 Bestandteil des zweiten Wellenleiters 13 ist und diesen axial verlängert. Die Vertiefung 18 ist mit einer Bodenplatte 19 abgeschlossen, welche den zweiten Wellenleiter 13 an seinem der Antenne 1 abgewandten Ende begrenzt. Im Zentrum der Vertiefung 18 befindet sich eine Durchgangsoffnung 20, welche sich plan an den Innenraum des ersten Wellenleiters 11 anschließt und diesen verlängert, so daß eine Sendeeinheit an einen unten herausstehenden Flansch 21 des Diplexers 10 anschließbar ist. Dieser Flansch 21 ist so ausgeführt, daß er gängigen Standards entspricht. Zudem lassen sich auf einfache Art und Weise verschiedene Gehäuseunterteile ausbilden, welche jeweils einen anderen Standardflansch haben. So kann der Diplexer 10 einfach an verschiedene Standards angepaßt werden.

**[0023]** Der obere Teil der Durchgangsöffnung 20 ist als Halterung 22 für das Rohr 12 des ersten Wellenleiters 11 aufgeweitet. Die Halterung 22 und das untere Ende des Rohrs 12 können beispielsweise als Gewinde ausgeführt sein, so daß das Rohr 12 bei der Montage einfach in das Gehäuseunterteil 16 eingeschraubt wird.

**[0024]** Das Gehäuseoberteil 15 hat einen Übergangsbereich 23, der sich zumindest in einem Teil des Umfanges an die Wandung 14 anschließt. Das Gehäuseunterteil 16 hat einen entsprechenden Übergangsbereich 24, der derart ausgebildet ist, daß sich die beiden Übergangsbereiche 23,24 genau überdecken, wenn das Gehäuse 17 zusammengefügt ist. An den Übergangsbereich 23 des Gehäuseoberteils 15 schließt sich eine Vertiefung 25 an, welche den gleichen Durchmesser wie der zweite Wellenleiter 13 hat. Die Vertiefung 25 ist durch eine Bodenplatte 26 nach oben hin abgeschlossen.

**[0025]** An den Übergangsbereich 24 des Gehäuseunterteiles 16 schließt sich ein Flansch 27 an, der einen Ankopplungswellenleiter 28 definiert und an eine Empfangseinheit, beispielsweise einen sogenannten LNB (Low Noise Block converter) anschließbar ist. Der Flansch 27 ist derart ausgeführt, daß Standard-LNB's angeschlossen werden können. Um den Diplexer 10 für verschiedenen LNB-Standards verwenden zu können, ist es möglich, Gehäuseunterteile mit verschiedenen Standardflanschen vorzusehen und dann nach Bedarf das passende Gehäuseunterteil auszuwählen. Der LNB und die Sende- und Empfangseinheit 7 können als eine Einheit ausgebildet sein.

**[0026]** Der Durchmesser des Ankopplungswellenleiters 28 muß nicht dem Durchmesser des zweiten Wellenleiters 13 entsprechen. Auch ist es möglich, statt eines einzelnen Ankopplungswellenleiters mehrere vorzusehen, beispielsweise einen pro Polarisation des Signals.

**[0027]** Die Vertiefung 25 des Gehäuseoberteils 15 entspricht im Querschnitt dem Ankopplungswellenleiter 28 und ist auch Bestandteil des Ankopplungswellenleiters 28. Der Ankopplungswellenleiter 28 ist zum Flansch 27 hin offen und nach oben, d.h. zum Reflektor 4 hin abgeschlossen. Über einen Teil des Umfangsbereiches verteilt münden ein oder mehrere Kanäle 29, welche von den Übergangsbereichen 23 und 24 des Gehäuseoberteils 15 bzw. des Gehäuseunterteils 16 begrenzt werden, seitlich in den Ankopplungswellenleiter 28. Die Kanäle 29 münden ebenfalls in den zweiten Wellenleiter 13; sie verbinden also den zweiten Wellenleiter 13 mit dem Ankopplungswellenleiter 28.

**[0028]** In dem Kanal 29 befindet sich ein Leiterstreifen 30 zum Übertragen des von dem zweiten Wellenleiter 13 geführten Empfangssignal zum Ankopplungswellenleiter 28. Der Leiterstreifen 30 und der Kanal 29 bilden einen Streifenleiter 40. Der Leiterstreifen 30 ragt seitlich in den zweiten Wellenleiter 13 hinein, so daß er von dem dort geführten Signal angeregt wird, welches daraufhin durch den Kanal 29 über-

tragen wird und von einem Endabschnitt des Streifenleiters 40, welcher in den Ankopplungswellenleiter 28 hineinragt, in diesen eingekoppelt. Von dem Ankopplungswellenleiter 28 wird das Empfangssignal dann zu einem Verstärker geleitet, wo es aufbereitet und über ein Kabel beispielsweise einem Satellitendekoder zugeführt wird.

**[0029]** Die Vertiefungen 18 und 25 sind in ihrer Tiefe derart bemessen, daß der Leiterstreifen 30 einen Abstand von einer viertel Wellenlänge des geführten Signales zu den Bodenplatten 19 bzw. 26 hat. Dies dient der Reflexion und erhöht die Aus- bzw. Einkopplung der Signale aus bzw. in den Wellenleiter.

**[0030]** Der Leiterstreifen 30 ist von einer dielektrischen Stützfolie 31 getragen. Diese ist etwa 0,1 mm dick und besteht aus Mylar, Capton oder ähnlichen dielektrischen Materialien. Der Leiterstreifen 30 kann zum Beispiel als gedruckte Schaltung auf der Stützfolie 31 ausgebildet sein. Die Stützfolie 31 hat ein Loch 32 zur Aufnahme des Rohres 12 des ersten Wellenleiters 11.

**[0031]** An ihren seitlichen Enden weisen das Gehäuseoberteil 15 und das Gehäuseunterteil 16 jeweils einen flachen hervorstehenden Rand 33 bzw. 34 auf, zwischen denen die dielektrische Stützfolie 31 eingeklemmt ist. Schrauben oder Stifte 35 pressen die beiden Gehäusehälften zusammen und richten die dielektrische Stützfolie 31 exakt aus.

**[0032]** Bei diesem Ausführungsbeispiel wird ein Streifenleiter in Form der sogenannten channelled suspended substrat stripline verwendet. Dies bedeutet, daß der Leiterstreifen 30 auf einer weitgehend frei schwebenden Stützfolie 31 angeordnet ist und in einem abschirmenden, die Verluste verringernden Kanal 29 geführt ist. In diesem Ausführungsbeispiel wird als Dielektrikum sowohl in den einzelnen Wellenleitern 11,13,28 als auch für den Streifenleiter 40 Luft verwendet. Es kann auch für einen, mehrere oder jeden dieser Leiter ein anderes Dielektrikum, wie beispielsweise ein Gas oder ein massives Dielektrikum verwendet werden.

**[0033]** Gegenüber der Einmündung des Kanals 29 in den zweiten Wellenleiter 13 ist ein ähnlicher Kanalabschnitt 29 gezeigt. Dieser Kanalabschnitt 29 dient dazu, Endabschnitte von weiteren Streifenleitern in den zweiten Wellenleiter 13 hineinzuführen. Dies wird später anhand von Figur 4 näher erläutert.

**[0034]** In den Figuren 3 bis 5 sind verschiedene Streifenleiteranordnungen gezeigt. Die Ansicht ist jeweils eine Draufsicht, bei der ein Schnitt durch den Rand 33 der Gehäuseoberseite 15 gelegt ist. Die Gehäuse entsprechen im wesentlichen dem Gehäuse aus Fig. 2, sind jedoch zur Aufnahme der verschiedenen Streifenleiter modifiziert.

**[0035]** In Fig. 3 sind zwei identische Streifenleiter 40 vorgesehen, die jeweils einen in einem Kanal 29 angeordneten Leiterstreifen 30 enthalten. Die Endabschnitte der Leiterstreifen 30 ragen um 90° versetzt in den zweiten Wellenleiter 13 und in den Ankopp-

lungswellenleiter 28 hinein. Für die zu führenden Signale aus dem Ku-Band haben die Leiterstreifen 30 eine Breite von etwa 2 bis 3 mm. Die Breite der Kanäle 29 ist größer als 5 bis 10 mm, so daß der Leitungswiderstand nicht vergrößert wird und enge Fertigungstoleranzen vermieden werden.

**[0036]** Mit den beiden Streifenleitern 40 können zwei orthogonale Polarisationen von dem zweiten Wellenleiter 13 auf den Ankopplungswellenleiter 28 übertragen werden.

**[0037]** In Fig. 4 sind vier Streifenleiter 40a,40b gezeigt; nämlich zwei äußere Streifenleiter 40a und zwei innere Streifenleiter 40b. Die Endabschnitte der Leiterstreifen 30a,30b der Streifenleiter 40a,40b sind in den beiden Wellenleitern 13,28 jeweils um 90° versetzt, so daß sich jeweils ein äußerer Leiterstreifen 30a und ein innerer Leiterstreifen 30b gegenüberliegen. Auch mit diesen Streifenleitern 40a,40b werden zwei orthogonale Polarisationen übertragen, wobei allerdings zwei sich gegenüberliegende Endabschnitte, also ein äußerer und ein innerer Endabschnitt, pro Polarisation vorgesehen sind, anstelle von einem wie in Fig. 3 gezeigt. Bei der Anordnung in Fig. 4 ist es wichtig, daß der äußere Streifenleiter 40a und der gegenüberliegende innere Streifenleiter 40b die gleiche Länge oder ein Vielfaches der Länge der geführten Wellenlänge haben, damit der bei der Ankopplung aus dem zweiten Wellenleiter 13 aufgenommene Phasenunterschied von 180° auch bei der Einkopplung in den Ankopplungswellenleiter 28 erhalten bleibt. Da die äußeren Streifenleiter 40a einen längeren Weg zurücklegen, sind die inneren Streifenleiter 40b im mittleren Bereich mäanderförmig, so daß sie die gleiche Länge wie die äußeren Streifenleiter 40a haben.

**[0038]** In Fig. 5 sind wiederum zwei Streifenleiter 40c,40d vorgesehen, deren Leiterstreifen 30c,30d mit Endabschnitten um 90° zueinander versetzt in die Wellenleiter 13 und 28 hineinragen. Im mittleren Bereich der Leiterstreifen 30c,30d ist ein sogenannter 3dB-Koppler 36 ausgebildet. Der 3dB-Koppler 36 besteht aus zwei parallelen Leiterstreifen 30c,30d verbundenen Querleitungen 37, welche in einem großen Querkanal 38 oder in zwei einzelnen Querkanälen angeordnet sind. Es können auch andere 3dB-Koppler, wie z.B. Näherungskoppler, verwendet werden.

**[0039]** Mit Hilfe des 3dB-Kopplers 36 ist es möglich, Signale von einer Polarisation in eine andere Polarisation umzuwandeln, beispielsweise von einer doppelt zirkularen Polarisation in Wellenleiter 13 in eine doppelt-lineare Polarisation in dem Ankopplungswellenleiter 28 oder umgekehrt.

**[0040]** Anhand von Figur 6 wird ein zweites Ausführungsbeispiel eines Diplexers 110 beschrieben. Wie in dem ersten Ausführungsbeispiel enthält der Diplexer 110 einen ersten Wellenleiter 111 zum Führen eines ersten Signales, der von einem an beiden Enden offenen runden Rohr 112 gebildet wird. Dieser erste Wellenleiter 111 bildet den Innenleiter für einen als

Koaxialleiter ausgebildeten zweiten Wellenleiter 113. Der Außenleiter des zweiten Wellenleiters 113 wird von einer Wandung 114 gebildet, welche vorzugsweise im Querschnitt dem Rohr 112 des ersten Wellenleiters 111 folgt. Die Wandung 114 des zweiten Wellenleiters 113 ist Bestandteil eines Gehäuseoberteils 115, welches zusammen mit einem Gehäuseunterteil 116 ein Gehäuse 117 des Diplexers 110 bildet. An das Gehäuseunterteil 116 ist im Bereich der Öffnung des ersten Wellenleiters 111 eine Sende- und/oder Empfangseinheit 7 anschließbar.

**[0041]** Zum Aus- oder Einkoppeln des zweiten Signales aus dem zweiten Wellenleiter 113 dient bzw. dienen ein oder mehrere Streifenleiter 118. Ein Streifenleiter 118 besteht aus einem zwischen dem metallischen Gehäuseoberteil 115 und dem metallischen Gehäuseunterteil 116 auf einer dielektrischen Stützfolie 119 angeordneten Leiterstreifen 120, wobei als Dielektrikum zwischen dem Streifenleiter 120 und den Gehäuseteilen 115,116 Luft verwendet wird. Es ist natürlich auch möglich, ein massives Dielektrikum zu verwenden oder dielektrische Stützelemente, wie beispielsweise Schaumstofffolien oder Honigwabenstrukturen, zur Stützung der dielektrischen Stützfolie 119 in das Dielektrikum Luft einzufügen.

**[0042]** In dem bisher beschriebenen Aufbau sind die Diplexer 10,110 des ersten und des zweiten Ausführungsbeispiele identisch. Die beiden in den Figuren 2 und 6 gezeigten Ausführungsbeispiele unterscheiden sich in der Art der Ankopplung der Streifenleiter an eine Sende- und/oder Empfangseinheit.

**[0043]** Bei dem Diplexer 110 gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel ist ein Sende- oder Empfangsteil 121 der Sende- und/oder Empfangseinheit 7 ein fester Bestandteil des Diplexers 110. Das Gehäuseoberteil 115 und das Gehäuseunterteil 116 haben jeweils eine wattenförmige Vertiefung 122 bzw. 123, welche ein Gehäuse für den Sende- oder Empfangsteil 121 bilden. An ihren seitlichen Enden weisen das Gehäuseoberteil 115 und das Gehäuseunterteil 116 jeweils einen flachen hervorstehenden Rand 124 bzw. 125 auf, zwischen denen die dielektrische Stützfolie 119 eingeklemmt ist. Schrauben oder Stifte 126 pressen die beiden vollständig um das Gehäuse 117 umlaufenden Ränder 124 bzw. 125 zusammen und richten die dielektrische Stützfolie 119 exakt aus.

**[0044]** Auf der dielektrischen Stützfolie 119 ist neben dem Leiterstreifen 120 im Bereich der wattenförmigen Vertiefungen 122,123 die Elektronik 127 des Sende- oder Empfangsteils 121 angeordnet. Die Elektronik 127 nimmt das von dem Streifenleiter 118 geführte Signal auf und verarbeitet es entsprechend und stellt es beispielsweise an einem Ausgang 128 Verbrauchern wie einem Satellitenreceiver für das Fernsehen zur Verfügung.

**[0045]** Die Integration des Sende- oder Empfangsteils 121 in dem Diplexer 110 erlaubt einen besonders einfachen Aufbau des Diplexers 110, da sämtliche elek-

tronischen Bauelemente 127 des Sende- oder Empfangsteils 121 sowie die Leiterstreifen 118 auf derselben Schaltungsplatine bzw. dielektrischen Stützfolie 119 angeordnet sind. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist es möglich einen Standard-LNB, z.B. mit einem C-120 Wellenleiterflansch, mit seinem Gehäuse zu verwenden, wobei durch eine Öffnung in dem Gehäuse und in der Schaltungsplatine ein erster Wellenleiter 111 als zentraler Leiter in den Flansch eingesetzt wird.

**[0046]** Die in den Figuren 3 bis 5 gezeigten Konfigurationen der Streifenleiter können selbstverständlich auch bei dem zweiten Ausführungsbeispiel des Diplexers gemäß Figur 6 zum Einsatz kommen.

### Patentansprüche

1. Diplexer zum Übertragen von HF-Signalen zwischen einem Strahler (1) und einer Sende- und/oder Empfangseinheit (7), mit einem ersten Wellenleiter (11;111) zum Führen eines ersten Signals, der zwischen Strahler (1) und Sende- und/oder Empfangseinheit (7) anschließbar ist, einem als Koaxialleiter ausgebildeten zweiten Wellenleiter (13;113) zum Führen eines zweiten Signales, der an den Strahler (1) anschließbar ist, wobei der erste Wellenleiter (11;111) den Innenleiter des zweiten Wellenleiters (13;113) bildet, und einem Streifenleiter (40;118) zum Auskoppeln des zweiten Signales aus dem zweiten Wellenleiter zum Anschluß an die Sende und/oder Empfangseinheit (7),

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Sende- und/oder Empfangseinheit (121) Bestandteil des Diplexers (110) ist und daß die Leiterstreifen (120) der Streifenleiter (118) auf der Schaltungsplatine der Sende- und/oder Empfangseinheit (121) angeordnet sind.

2. Diplexer nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch ein Gehäuse (117), das den Diplexer (110) und zumindest einen Teil der Sende- und/oder Empfangseinheit (121) umschließt.

3. Diplexer zum Übertragen von HF-Signalen zwischen einem Strahler (1) und einer Sende- und/oder Empfangseinheit (7), mit einem ersten Wellenleiter (11;111) zum Führen eines ersten Signals, der zwischen Strahler (1) und Sende- und/oder Empfangseinheit (7) anschließbar ist, einem als Koaxialleiter ausgebildeten zweiten Wellenleiter (13;113) zum Führen eines zweiten Signales, der an den Strahler (1) anschließbar ist, wobei der erste Wellenleiter (11;111) den Innenleiter des zweiten Wellenleiters (13;113) bildet, und einem Streifenleiter (40;118) zum Auskoppeln des zweiten Signales aus dem zweiten Wellenleiter zum Anschluß an die Sende und/oder Empfangseinheit (7), gekennzeichnet durch einen mit dem Streifen-

leiter (40) zusammenwirkenden Ankopplungswellenleiter (28) zum Anschluß an die Sende- und/oder Empfangseinheit (7).

- 5 4. Diplexer nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß der Streifenleiter (40;118) senkrecht zu den Längsachsen der parallel verlaufenden Wellenleiter (11,13,28;111,113) angeordnet ist und einen Leiterstreifen (30;120) aufweist, der seitlich in den zweiten Wellenleiter (13;113) und/oder den Ankopplungswellenleiter (28) hineinragt.
- 10 5. Diplexer nach einem der Ansprüche 1-4, dadurch gekennzeichnet, daß der Leiterstreifen (30;120) des Streifenleiters (40;118) von einer aufgehängten dielektrischen Stützfolie (31;119) getragen ist.
- 15 6. Diplexer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch ein zweiteiliges Gehäuse (17;117), dessen Oberteil (15;115) die Wände (14;114) des zweiten Wellenleiters (13;113) und/oder eine Abschlußplatte (26) des Ankopplungswellenleiters (28) bildet und dessen Unterteil (16;116) eine Abschlußplatte (19) des zweiten Wellenleiters (13;113) und/oder die Wände (27) des Ankopplungswellenleiters (28) bildet.
- 20 7. Diplexer nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (17;117) Kanäle (29) enthält, die Bestandteil des Streifenleiters (40;118) sind.
- 25 8. Diplexer nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest einer der Wellenleiter (11,13,28;111,113) kreisförmigen Querschnitt hat.
- 30 9. Diplexer nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Querschnittsfläche des zweiten Wellenleiters (13;113) in Richtung des Strahlers (1) zunimmt.
- 35 10. Diplexer nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Wellenleiter (11;111) zum Führen eines Sendesignals und der zweite Wellenleiter (13;113) und/oder der Ankopplungswellenleiter (28) zum Führen eines Empfangssignals ausgebildet sind.
- 40 11. Diplexer nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Streifenleiter (40;118) vorgesehen sind, deren Leiterstreifen (30;120) um 90° versetzt in die Wellenleiter (13,28;113) hineinragen.
- 45 12. Diplexer nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Leiterstreifen

(30c,30d) zur Signalveränderung ein 3dB-Koppler  
(36) vorgesehen ist.

13. Diplexer nach einem der Ansprüche 1 bis 12,  
dadurch gekennzeichnet, daß vier Streifenleiter 5  
(40a,40b) vorgesehen sind, deren Leiterstreifen  
(30a,30b) jeweils um  $90^\circ$  versetzt in die Wellenleiter  
(13,28) ragen.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

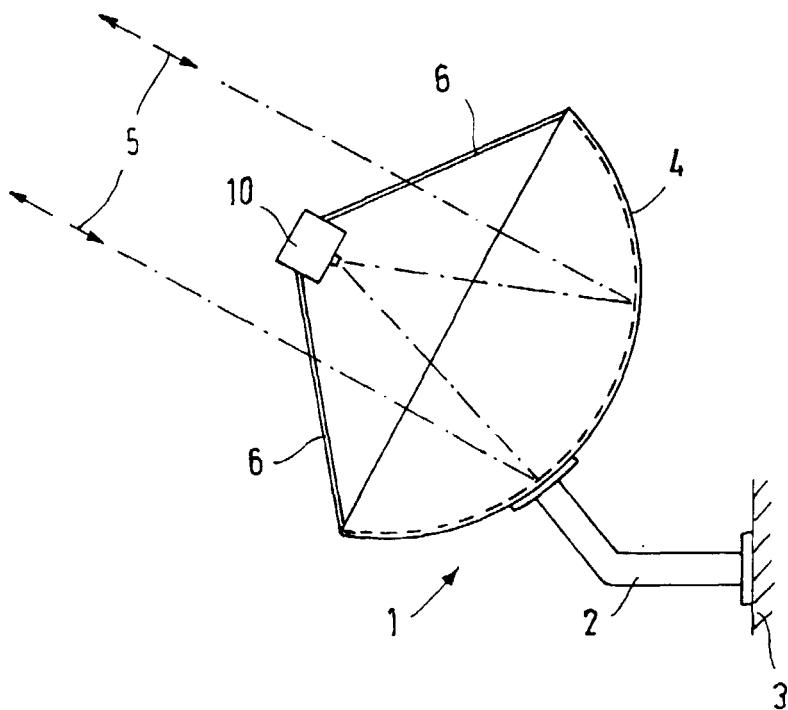


FIG.1

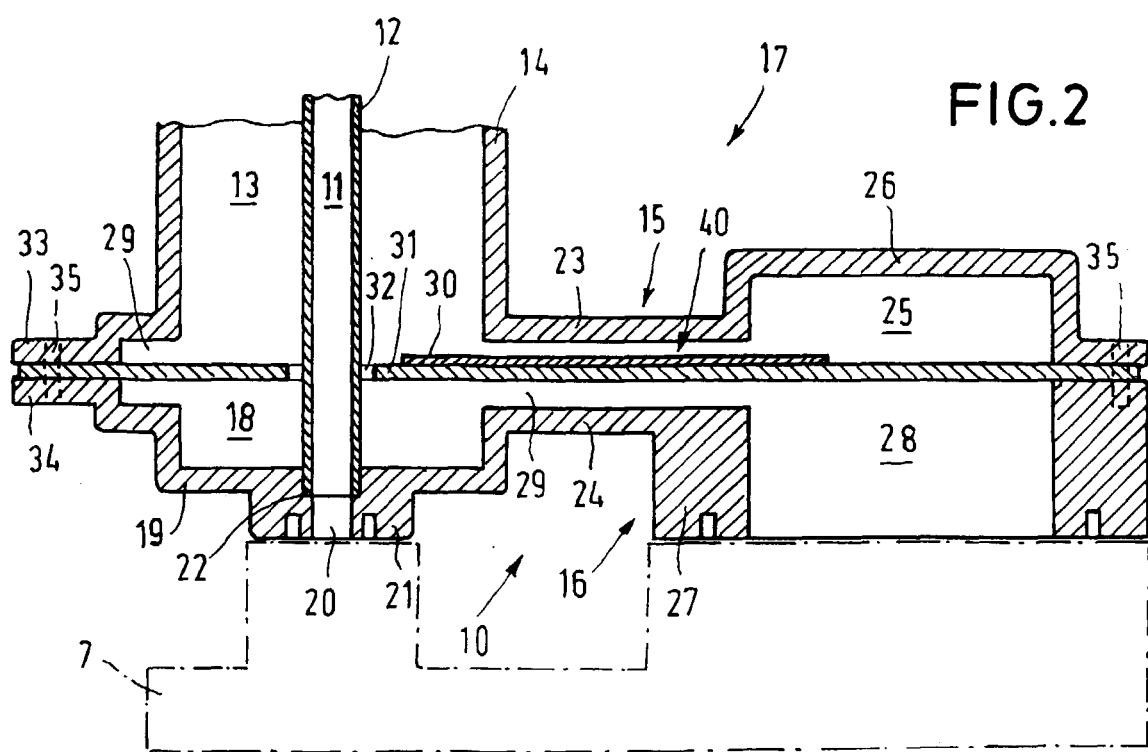
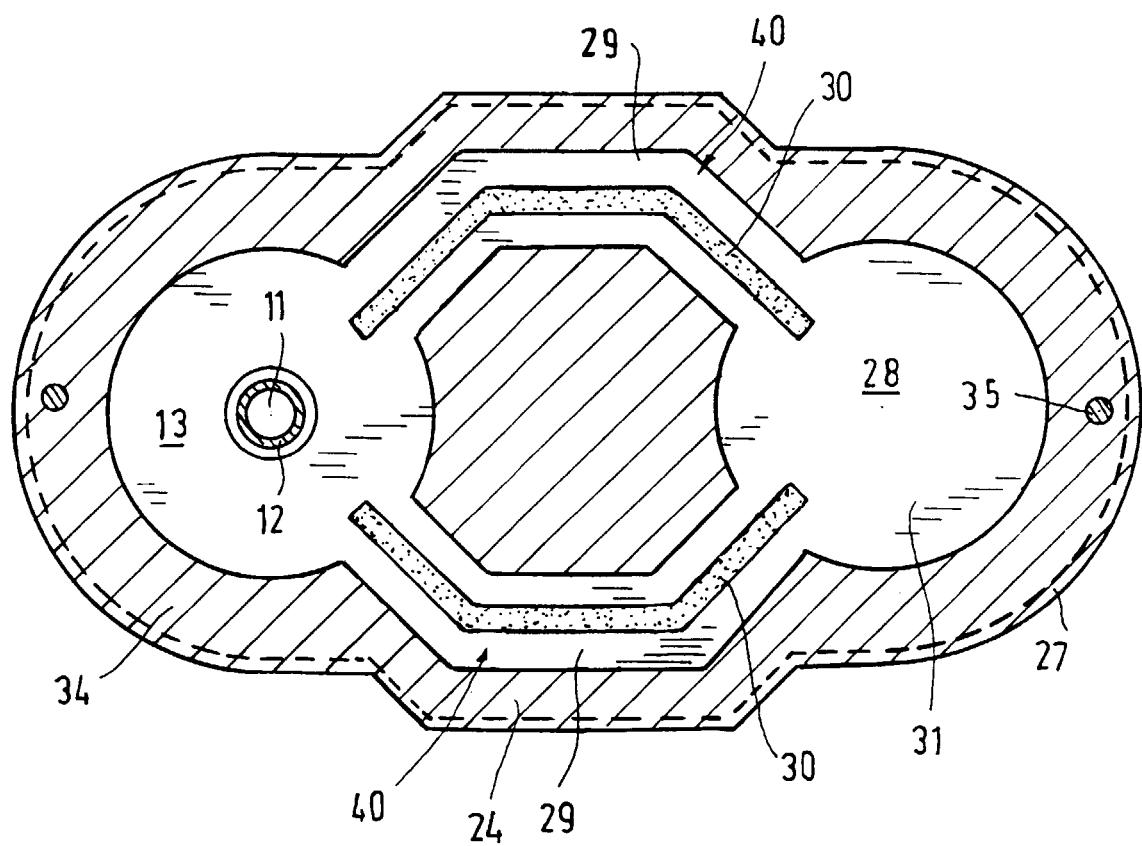
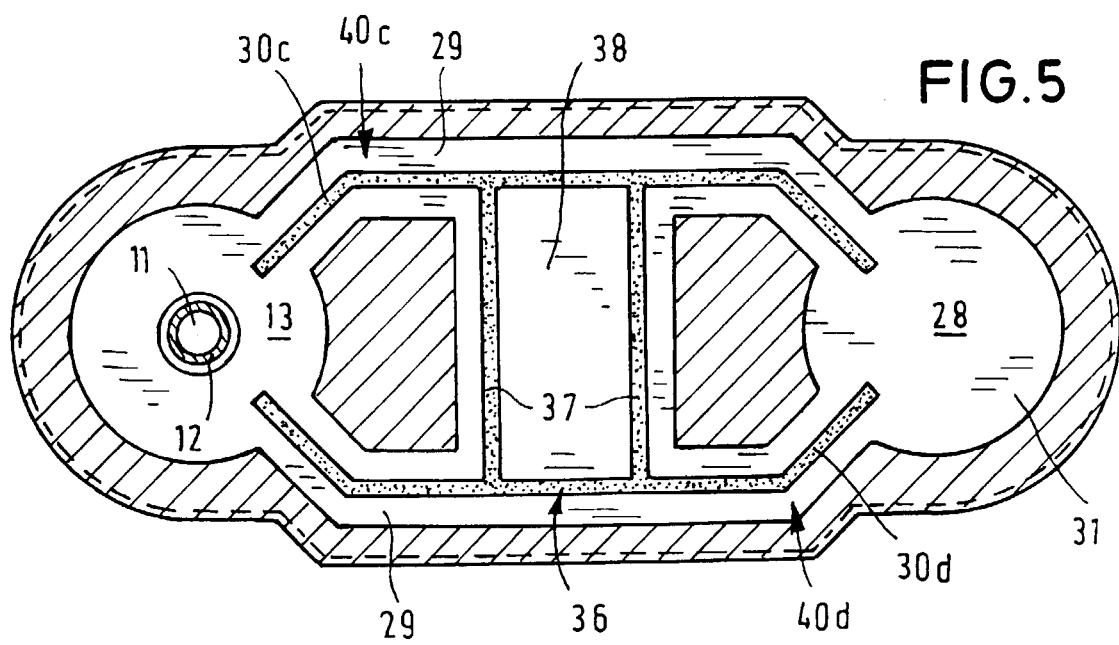
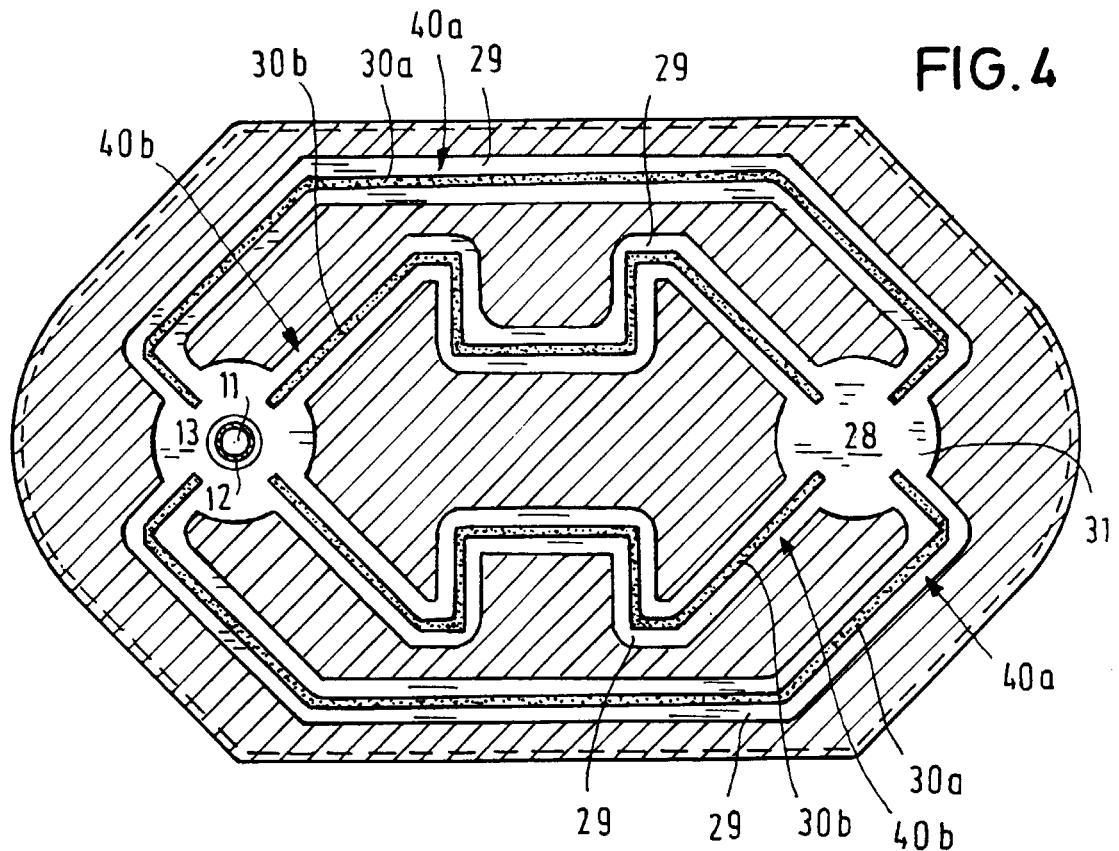


FIG.2

FIG. 3





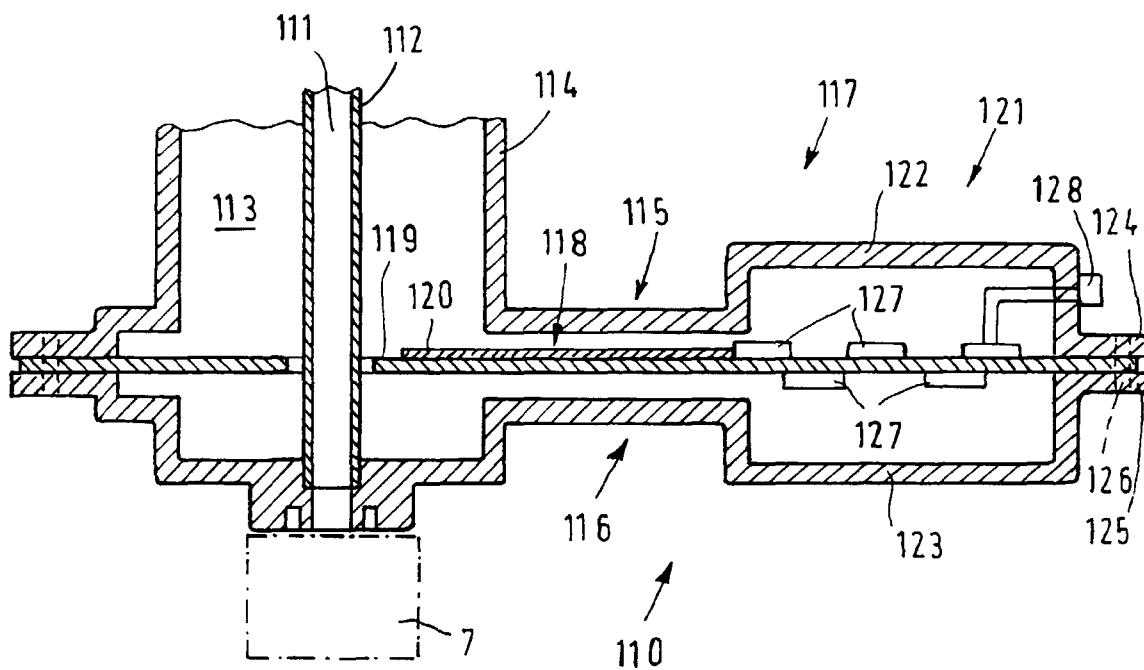


FIG.6

Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 00 10 0562

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrift. Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	EP 0 556 941 A (E-SYSTEMS INC.) 25. August 1993 (1993-08-25) * Spalte 4, Zeile 11 - Spalte 5, Zeile 19; Abbildung 4 *	1,3	H01P1/213
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 17, no. 706 (E-1483), 22. Dezember 1993 (1993-12-22) & JP 05 243814 A (NEC CORP), 21. September 1993 (1993-09-21) * Zusammenfassung *	134	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			H01P H01Q
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	19. April 2000	Den Otter, A	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtchriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

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

EP 00 10 0562

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

19-04-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0556941 A	25-08-1993	US 5276457 A DE 69313477 D DE 69313477 T DK 556941 T ES 2105092 T GR 3024826 T IL 104702 A NO 303306 B	04-01-1994 09-10-1997 08-01-1998 20-04-1998 16-10-1997 30-01-1998 14-08-1997 22-06-1998
JP 05243814 A	21-09-1993	JP 2669246 B	27-10-1997