



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.12.2012 Patentblatt 2012/50

(51) Int Cl.:
H01P 1/213 (2006.01) H01P 5/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12002362.7**

(22) Anmeldetag: **30.03.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder:
• **Landinger, Josef**
83229 Aschau (DE)
• **Kreuzmeir, Josef**
83052 Bruckmühl (DE)

(30) Priorität: **08.06.2011 DE 102011106350**

(74) Vertreter: **Rösler, Uwe**
Rösler Patentanwaltskanzlei
Landsberger Strasse 480a
81241 München (DE)

(71) Anmelder: **Spinner GmbH**
83620 Westerham (DE)

(54) **Vorrichtung zur Kopplung eines HF- Signals längs eines Signalpfades**

(57) B

eschrieben wird eine Vorrichtung zur Kopplung eines HF-Signals längs eines Signalpfades, der zwischen einer ersten und zweiten coaxialen HF-Anschlussstruktur verläuft, wobei die zwei coaxialen HF-Anschlussstrukturen jeweils einen über eine Leitungsstruktur elektrisch miteinander verbundenen Innenleiter besitzen und die Leitungsstruktur mit einer elektrisch leitenden Koppelstruktur kapazitiv gekoppelt ist, über die das HF-Signal längs des Signalpfades koppelbar ist. Außerdem wird eine Vorrichtung beschrieben zur Einkopplung von mindestens zwei HF-Signalen, die verschiedenen Sendekanälen zuordenbar sind, auf eine gemeinsame Sendeleitung, bei dem jedem Sendekanal ein Bandpassfilter zugeordnet ist, das an die Sendeleitung gekoppelt ist. Diese zeichnet sich dadurch aus, dass zum Einkoppeln der wenigstens zwei HF-Signale auf die gemeinsame Sendeleitung jeweils eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10 derart vorgesehen ist, dass jeweils die Koppelstruktur kapazitiv an das Bandpassfilter des jeweiligen Sendekanals koppelt, und dass jeweils eine HF-Anschlussstruktur beider Vorrichtungen HF-mäßig miteinander gekoppelt sind und die Leitungsstrukturen beider Vorrichtungen sowie die HF-mäßige Kopplung beider HF-Anschlussstrukturen die gemeinsame Sendeleitung bilden.

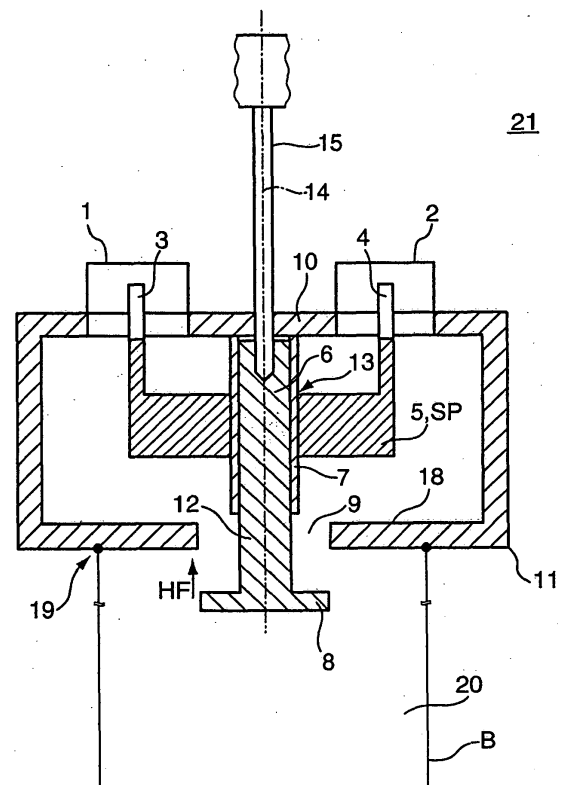


Fig. 1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Kopplung, d.h. Ein- oder Auskopplung, eines HF-Signals längs eines Signalpfades. Ferner wird eine Vorrichtung zur Einkopplung von mindestens zwei HF-Signalen beschrieben, die jeweils an verschiedenen Sendekanälen anliegen, auf eine gemeinsame Sendeleitung, wobei jedem Sendekanal ein Bandpassfilter zugeordnet ist, über das der jeweilige Sendekanal an die Sendeleitung ankopplt.

Stand der Technik

[0002] Mehrsendeweichen, so genannte "Manifold-Combiner", werden im Rundfunkbereich zur Zusammenschaltung von zwei oder mehreren Sendekanälen auf eine gemeinsame Antennenleitung eingesetzt. Dabei gilt es, die Sender derart zusammenzuschalten, so dass sie sich gegenseitig möglichst nicht stören. Diese sog. Entkopplung ist umso schwieriger, je geringer der frequenzmäßige Abstand der Sendekanäle ist. Bei geringen frequenzmäßigen Kanalabständen oder aber auch bei durchstimmbaren Sendefrequenzen werden üblicherweise Filter-Weichen eingesetzt, bei denen die Entkopplung über jeweils den Sendern nachgeschalteten schmalbandige Bandpassfilter erfolgt. Diese können gleichzeitig auch zur Unterdrückung von Nebenausstrahlungen und somit als integriertes Maskenfilter dienen. Die Filterausgänge gilt es über entsprechende Anpassnetzwerke so zu verschalten, dass in den Betriebskanälen eine möglichst gute Anpassung vorherrscht. Außerhalb der Betriebskanäle hingegen herrscht Fehlanpassung, so dass HF-Signale mit Frequenzen außerhalb des Betriebskanals weitgehend reflektiert werden und somit nicht oder zumindest stark gedämpft in Richtung Antenne propagieren.

[0003] Derartige Anpassnetzwerke werden verbreitet mittels Rohr-Leitungen realisiert, wobei die Leitungslängen jeweils derart bemessen sind, so dass sich die Nutzsignale möglichst ausschließlich in Antennenrichtung ausbreiten.

[0004] Zur Erläuterung einer bekannten Manifold-Struktur sei auf Fig. 3 verwiesen, bei der die Filter F1 bis Fn induktiv an die gemeinsame Antennenleitung A angekoppelt sind. Die Antennenleitung A wird hier jeweils durch die einzelnen Filter F1 bis Fn hindurchgeschleift, d.h. es gibt ausgangsseitig an jedem der Filter jeweils ein Eingangs- und ein Ausgangstor B_{ein} , B_{aus} für die Antennenleitung. Die Filter weisen damit drei Tore bzw. Anschlüsse auf, d.h. das genannte Eingangs- und Ausgangstor B_{ein} , B_{aus} für die Antennenleitung sowie den Filtereingang F_{ein} , an dem das jeweilige Sendesignal zur Filterung eingespeist wird. Die Antennenleitung A ist einseitig kurzgeschlossen K und schließt ausgangsseitig mit einem Antennenausgang AT ab.

[0005] Aus US 2009/0045887 A1 ist ein Richtkoppler mit zwei Auskoppelzweigen bekannt, deren elektrische Länge kürzer als $\lambda/4$ ist. Ein gutes Richtverhältnis der Anordnung wird dadurch erreicht, dass die Auskoppelzweige an einem Ende elektrisch miteinander verbunden sind. Außerdem wird einer der Auskoppelzweige an dem anderen Ende mit einer abstimmbaren Impedanz abgeschlossen, wohingegen der andere Auskoppelzweig offen bleibt.

[0006] Aus DE 695 15 815 T2 ist eine Mehrsendeweiche mit einem Summiernetzwerk aus Leitungen, Verbindungsvorrichtungen (T-Verzweigungen) und einer Stichleitungsvorrichtung bekannt, bei der die Anpassung durch Änderung der elektrischen Länge der Stichleitung mittels eines zugeführten Steuersignals erfolgt.

Darstellung der Erfindung

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Kopplung eines HF-Signals längs eines Signalpfades anzugeben, die derart ausgebildet ist, dass möglicherweise zwischen dem jeweiligen Filter und dem Einkoppelort längs des Signalpfades auftretende Eigenresonanzen zumindest in einem Frequenzbereich liegen, der außerhalb des Arbeits-Frequenzbereiches liegt. Zudem soll die Koppelvorrichtung für die Ankopplung unterschiedlicher Filtertypen gleichermaßen geeignet sein, und auf diese Weise flexiblere Anschlussmöglichkeiten für diverse Filtertypen bieten. Desweiteren soll eine kostengünstige Vorrichtung zur Einkopplung von mindestens zwei HF-Signalen auf eine gemeinsame Sendeleitung angegeben werden, wobei den wenigstens zwei HF-Signalen jeweils ein Sendekanal zugeordnet ist, längs dem jeweils ein Bandpassfilter geschaltet ist, das die jeweilige Sendeleitung an den Signalpfad koppelt.

[0008] Die Lösung der der Erfindung zugrunde liegenden Aufgabe ist in den Ansprüchen 1 und 10 angegeben. Den Erfindungsgedanken vorteilhaft weiterbildende Merkmale sind Gegenstand der Unteransprüche sowie der Beschreibung unter Bezugnahme auf die Ausführungsbeispiele zu entnehmen.

[0009] Der Lösung der erfindungsgemäßen Aufgabe liegt die Idee zugrunde, eine kapazitive Kopplung eines HF-Signals längs eines Signalpfades vorzusehen, wobei die Koppelkapazität in den Signalpfad gelegt ist.

[0010] Lösungsgemäß wird eine Vorrichtung zur Kopplung eines HF-Signals längs eines Signalpfades beansprucht, bei der der Signalpfad zwischen einer ersten und zweiten coaxialen HF-Anschlusstruktur verläuft, wobei die zwei coaxialen HF-Anschlusstrukturen jeweils einen über eine Leitungsstruktur elektrisch miteinander verbundenen Innenleiter besitzen und die Leitungsstruktur mit einer elektrisch leitenden Koppelstruktur kapazitiv gekoppelt ist, über die das HF-Signal längs des Signalpfades koppelbar ist. Die Leitungsstruktur verbindet die zwei coaxialen HF-Anschlusstrukturen durchgängig miteinander. Längs der Leitungsstruktur ist eine im Wesentlichen quer zur Längserstreckung der Lei-

tungsstruktur orientierte Bohrung oder Öffnung eingebracht, durch die ein erster Abschnitt der Koppelstruktur ragt. Der erste Abschnitt der Koppelstruktur und die Leitungsstruktur sind mittels eines Isolators voneinander beabstandet. Das HF-Signal ist zwischen dem ersten Abschnitt der Koppelstruktur und der Leitungsstruktur kapazitiv koppelbar.

[0011] Grundsätzlich eignet sich die Vorrichtung durchaus auch zur Auskopplung von HF-Signalen aus dem Signalpfad und zur Weiterleitung über die Koppelstruktur und eine sich daran anschließende Filtereinheit. Bevorzugterweise eignet sich die Vorrichtung jedoch zur Einkopplung von HF-Signalen über die Koppelstruktur in den Signalpfad zwischen den coaxialen HF-Anschlussstrukturen.

[0012] Ferner ist lösungsgemäß erkannt worden, dass die vorstehende Kopplungsvorrichtung als Basisstruktur für den Aufbau einer Vorrichtung zur Einkopplung von mindestens zwei HF-Signalen auf eine gemeinsame Sendeleitung eingesetzt werden kann. Eine derartige Vorrichtung ist Gegenstand des Anspruchs 10. Jedes der wenigstens zwei HF-Signale liegt an einem Sendekanal an, längs dem jeweils ein Bandpassfilter geschaltet ist, das die jeweilige Sendeleitung an den Signalpfad koppelt. Lösungsgemäß ist zum Einkoppeln der wenigstens zwei HF-Signale auf die gemeinsame Sendeleitung für jede Sendeleitung jeweils eine vorstehend erläuterte Kopplungsvorrichtung vorgesehen, wobei die jeder Kopplungsvorrichtung zugeordnete Koppelstruktur kapazitiv an das Bandpassfilter des jeweiligen Sendekanals ankoppelt. Ferner ist jeweils eine HF-Anschlussstruktur pro Kopplungsvorrichtung HF-mäßig miteinander derart verbunden bzw. gekoppelt, so dass die zwischen den HF-Anschlussstrukturen beider Kopplungsvorrichtungen verlaufenden Leitungsstrukturen sowie die jeweils HF-mäßig miteinander gekoppelten HF-Anschlussstrukturen die gemeinsame Sendeleitung bilden.

[0013] Für eine weiterführende Beschreibung sowohl der lösungsgemäßen Kopplungsvorrichtung nach Anspruch 1 als auch der Vorrichtung nach dem Anspruch 10 sei im Folgenden ohne Einschränkung des allgemeinen erfindungsgemäßen Gedankens auf die jeweiligen konkreten Ausführungsbeispiele verwiesen.

Es zeigen:

Fig. 1 Schematisierte Darstellung einer lösungsgemäßen Vorrichtung zur Kopplung längs eines Signalpfades, kurz Kopplungsvorrichtung sowie

Fig. 2 Prinzipdarstellung einer Vorrichtung mit kapazitiver Einkopplung mehrerer HF-Signale längs einer Sendeleitung.

Wege zur Ausführung der Erfindung, gewerbliche Verwendbarkeit

[0014] Die in Fig. 1 abgebildete Vorrichtung zeigt vereinfacht eine Kopplungsvorrichtung zur Kopplung eines

HF-Signals HF längs eines Signalpfades SP, der sich zwischen einer ersten und zweiten coaxialen HF-Anschlussstruktur 1, 2 der Kopplungsstruktur in Form einer Leitungsstruktur 5 erstreckt, die die zwei Innenleiter 3, 4 der coaxialen HF-Anschlussstrukturen 1, 2 miteinander verbindet. Längs der Leitungsstruktur 5 ist eine elektrisch leitende Koppelstruktur 12 kapazitiv gekoppelt ist, über die das HF-Signal HF in den Signalpfad SP ein- oder aus diesem auskoppelbar ist. Das HF-Signal HF wird im Falle einer Signaleinkopplung in den Signalpfad SP seitens einer nicht dargestellten Sendeleitung bereitgestellt, die über eine Filteranordnung B an die Kopplungsvorrichtung über die Koppelstruktur 12 ankoppelt.

[0015] Zur vereinfachten Darstellung wurden die HF-Anschlussstrukturen 1, 2 lediglich als Rechteckssymbole dargestellt, ebenso wie das angedeutete Filter B, das über eine geeignete Fügeverbindung 19 an das die Kopplungsvorrichtung umgebende Gehäuse 11 lösbar fest anbringbar ist. Das Gehäuse 11 ist ferner derart ausgeführt, dass es an mehreren Stellen geöffnet werden kann bzw. offene oder verschließbare Öffnungen aufweist, um eine vereinfachte Montage zu ermöglichen. Ebenso sind die Innenleiter 3, 4 und die Leitungsstruktur 5 schematisch dargestellt, d.h. Abmessungen und Ausgestaltungen, insbesondere im Bereich des Übergangs von Innenleiter 3, 4 zur Leitungsstruktur 5 können stark von den in der Figur gezeigten Geometrie abweichen. Der Fachmann wird die diesbezügliche Dimensionierung entsprechend den Anforderungen, z.B. Wellenlänge, Leistung der HF-Signale, Wellenwiderstand, Koppelkapazität, Spannungsfestigkeit, etc. vornehmen.

[0016] Die Leitungsstruktur 5 ist zur elektrischen Verbindung der Innenleiter 3, 4 der coaxialen HF-Anschlussstrukturen 1, 2 vorzugsweise einstückig ausgebildet. So befindet sich vorzugsweise mittig zur Leitungsstruktur 5 eine im Wesentlichen quer zur Längserstreckung der Leitungsstruktur 5 orientierte Bohrung bzw. Öffnung 13, durch die ein erster Abschnitt 6 der Koppelstruktur 12 hindurchragt. Dieser erste Abschnitt 6 der Koppelstruktur 12 ist von einem hülsenartig ausgebildeten, elektrischen Isolator 7 zumindest teilweise radial umgeben, der die gesamte Koppelstruktur 12 zum einen mechanisch selbst tragend lagert, vorzugsweise mittels Passfügen, und zudem den Abschnitt 6 der Koppelstruktur 12 durch die Hülsenwandstärke des Isolators 7 von der Leitungsstruktur 5 mit einem unveränderlichen Abstand beabstandet. Hierdurch ist eine Kondensatorstruktur in Form eines Rohrkondensators geschaffen, deren kapazitive Kopplungsstärke gleich bleibt, selbst wenn die Koppelstruktur 12 zu Zwecken einer kapazitiven Anpassung an das externe Filter B in Längserstreckung der Koppelstruktur 12 verschoben wird, wie dies im weiteren noch erläutert wird.

[0017] Zur Vermeidung von Leistungsverlusten bei der Übertragung bzw. Weiterleitung der HF-Signale ist die Leitungsstruktur 5 vorzugsweise aus Messing, Kupfer, Aluminium, Silber oder Gold gefertigt. Denkbar wäre auch eine einstückige Fertigung der Leitungsstruktur 5

aus Kupfer, Messing oder Aluminium mit einer Oberflächenbeschichtung aus Silber oder Gold oder einem ähnlich elektrisch gut leitendem Metall.

[0018] Wie dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel zu entnehmen ist, sind die erste und zweite koaxiale HF-Anschlusstruktur 1, 2 an dem Gehäuse 11 jeweils an einer Gehäuseöffnung angebracht, in dessen Gehäuseinneren die die Innenleiter 3, 4 der HF-Anschlusstrukturen 1, 2 miteinander verbindende Leitungsstruktur 5 eingebracht ist. Der stabzylinderförmig ausgebildete erste Abschnitt 6 der Koppelstruktur 12 befindet sich innerhalb des Gehäuses 11 und lagert passgenau innerhalb des hohlzylinderförmigen Isolators 7 derart, so dass der erste Abschnitt 6 der Koppelstruktur 12 sowohl um seine Stablängsachse 14 drehbar als auch längs zur Stablängsachse 14 verschiebbar ist. Die Drehung sowie auch die Längsverschiebung erfolgt mit Hilfe eines stab- oder stiftförmig ausgebildeten Mittels 15, das mit dem ersten Abschnitt 6 der Koppelstruktur 12 mittelbar oder unmittelbar in Eingriff steht und das Gehäuse 11 nach außen durch die Gehäusewand 10 durchragt. Die eingestellte Längsverschiebung kann über entsprechende Sicherungsmittel am oder außerhalb des Gehäuses gesichert werden.

[0019] Ferner weist das Gehäuse 11 an einer der ersten Gehäusewand 10 gegenüberliegenden zweiten Gehäusewand 18 eine Öffnung 9 auf, durch die ein mit dem ersten Abschnitt 6 HF-mäßig verbundener zweiter Abschnitt 8 der Koppelstruktur 12 ragt.

[0020] An der zweiten Gehäusewand 18 ist ferner eine Verbindungsstruktur 19 angebracht, an die eine externe HF-Baugruppe 20, bspw. in Form eines Filters B mechanisch lösbar fest anbringbar ist, aus der ein HF-Signal HF über den zweiten Abschnitt 8 in die Koppelstruktur 12 und über den ersten Abschnitt 6 der Koppelstruktur 12 kapazitiv über die Rohrkondensatoranordnung in die Leitungsstruktur 5 einkoppelbar ist.

[0021] Der zweite Abschnitt 8 der Koppelstruktur 12 weist endseitig eine platten- oder scheibenförmige Kontur auf, die zur kapazitiven Kopplung an die externe HF-Baugruppe 20 dient. Um die externe Signal-Kopplung zwischen der Koppelstruktur 12 und der externen Baugruppe zu optimieren, dient zumindest die Längsverschiebung der Koppelstruktur 12 mithilfe des stabförmigen Mittels 15. Denkbar wäre auch eine Drehung der Koppelstruktur 12 um die Stablängsachse 14, wenn bspw. die endseitige platten- oder scheibenförmige Kontur eine von der Rotationssymmetrie um die Stablängsachse 14 abweichende Form besitzt.

[0022] Der lösungsgemäße Charme der Kopplungsvorrichtung ist insbesondere darin zu sehen, dass die elektrischen Koppelverhältnisse sowie die geometrische Anordnung des kapazitiven Einkoppelbereiches, der im Ausführungsbeispiel die Form einer Rohrkondensatorstruktur annimmt, längs der Leitungsstruktur 5, d.h. längs des Signalpfades SP, unverändert bleiben, und zugleich Sorge dafür getragen ist, dass eine Veränderung, im Sinne einer Optimierung, der Koppelverhältnisse für die An-

kopplung einer externen Baugruppe 20 an die Kopplungsvorrichtung individuell vorgenommen werden kann. Durch den kompakten Aufbau der Kopplungsvorrichtung können zudem die Leitungslängen zwischen dem kapazitiven Einkoppelbereich und den externen Baugruppen möglichst kurz ausgebildet werden, wodurch sich Vorteile bei der Ausbildung von Eigenresonanzen ergeben, die sich bei kurzen Leitungslängen bevorzugt in Frequenzbereichen ausbilden, die außerhalb des Arbeits-Frequenzbereiches liegen. Durch die Dreh- und/oder Längsverschiebbarkeit der Koppelstruktur 12 lassen sich unterschiedliche externe Baugruppen an die Kopplungsvorrichtung anbringen. Eine Bevorratung von unterschiedlich ausgebildeten Kopplungsvorrichtungen, wie bis anhin der Fall, entfällt somit. Hinzu kommt, dass die lösungsgemäße Kopplungsvorrichtung temperaturunempfindlich ist, da möglicherweise temperaturbedingt auftretende Ausdehnungseffekte, insbesondere im Bereich des kapazitiven Einkoppelbereiches, der im Ausführungsbeispiel die Form einer Rohrkondensatorstruktur annimmt, aufgrund der rotationssymmetrischen Ausbildung um die Stablängsachse isotrop in Erscheinung treten und sich somit kompensieren. Insbesondere beeinflusst eine temperaturbedingte Ausdehnung des Isolators die Koppelstärke aufgrund der gewählten Geometrie nur gering.

[0023] Alternativ zu der in Figur 1 dargestellten Ausführungsform, bei der die HF-Anschlusstrukturen 1, 2 und die Gehäuseöffnung 9 an gegenüberliegenden Gehäusewänden sind auch beliebige weitere Anbringungsvarianten denkbar. Beispielsweise können die HF-Anschlusstrukturen 1, 2 und die Öffnung 9 an benachbarten oder identischen Gehäusewänden angeordnet werden. Der Fachmann wird eine geeignete Anordnung auswählen und die Vorrichtung entsprechend modifizieren.

[0024] In Figur 2 ist ein Ausführungsbeispiel für eine Vorrichtung zur Einkopplung von mindestens zwei HF-Signalen, hier von n HF-Signalen, HF1, HF2, ..., HF_n auf eine gemeinsame Sendeleitung S gezeigt. Eine derartige Vorrichtung wird auch als Mehrsenderweiche oder Manifold-Combiner bezeichnet. Die einzelnen n HF-Signale liegen jeweils getrennt voneinander an einzelnen Sendeleitungen S1, S2, ..., S_n an, die einzeln über Bandpassfilter B1...B_n an die gemeinsame Sendeleitung S kapazitiv ankoppeln. Die gemeinsame Sendeleitung S, die typischerweise eine Antennenleitung darstellt, ist mit einem Sendeleitungsende 22 einseitig kurzgeschlossen, das gegenüberliegende Sendeleitungsende 25 stellt den Antennenausgang AT dar.

[0025] Die Einkoppelstellen 01, 02, ..., 0_n, an denen die einzelnen Sendeleitungen S1, ..., S_n über die Bandpassfilter B1, B2, ..., B_n kapazitiv in die Sendeleitung S einkoppeln, weisen jeweils einen Leitungslängenabstand zum einseitigen Kurzschluss K auf, der einem ungeradzahigen Vielfachen von $\lambda/4$ entspricht, wobei λ der Wellenlänge der HF-Signale längs der i-ten Sendeleitung entspricht. Entsprechend hierzu sind die einzelnen Leitungsstücke, 22, 23, 24, ... zwischen den Einkop-

pelstellen 01 und 02 bzw. 02 und 03 usw. und dem Kurzschluss gewählt. Das System ist somit beliebig erweiterbar, d.h. für jeden weiteren einzukoppelnden Sendekanal wird ein weiteres entsprechend dimensioniertes Leitungsstück vorgesehen, das einen Teil der Sendeleitung S bildet.

[0026] Die HF-Signale HF1, HF2, ..., HF_n, die den einzelnen Sendeleitungen S1, S2, ..., S_n zuordenbar sind, werden jeweils mit Hilfe einer Kopplungsstruktur 21, die in Figur 1 näher erläutert ist, in die Sendeleitung S eingekoppelt. Die Kopplungsstrukturen 21 sind in Figur 2 durch entsprechende strichlierte Umrandungen jeweils zu den einzelnen Sendeleitungen zugehörig markiert.

[0027] Die Kopplungsvorrichtungen 21 weisen jeweils ein Gehäuse (in Fig. 1 siehe Bezugszeichen 11) auf, an dem zwei HF-Anschlusstrukturen 1, 2, in Form von Koaxialanschlüssen zur Ankopplung an die außerhalb der Kopplungsvorrichtungen 21 befindlichen Leitungsstücke 22, 23, 24... angebracht sind. Gemäß den Ausführungen zu Figur 1 sind die Innenleiter der Koaxialanschlüsse 1, 2 innerhalb des jeweiligen Gehäuses mittels einer Leitungsstruktur elektrisch leitend verbunden, so dass die Leitungsstruktur 5 im Zusammenwirken mit den Leitungsstücken 22, 23, 24, ... im Prinzip einen Teil der Antennenleitung bzw. der gemeinsamen Sendeleitung S darstellt. Die Abmessungen der Leitungsstruktur und des Gehäuses sind jeweils so gewählt, dass eine möglichst verlustfreie Übertragung der auf die Sendeleitung S übertragenen HF-Signale ermöglicht wird.

[0028] Zur kapazitiven Einkopplung der einzelnen HF-Signale HF1, HF2, ..., HF_n längs der jeweiligen Leitungsstruktur und somit längs der gesamten Sendeleitung S weist jede Kopplungsvorrichtung 21 einen Rohrkondensatoraufbau auf, der in Verbindung mit dem Ausführungsbeispiel in Figur 1 erläutert ist.

[0029] Während die kapazitive Ankopplung der HF-Signale an die Sendeleitung S durch den Rohrkondensatoraufbau gleich bleibt, ist es möglich die kapazitive Ankopplung der Kopplungsvorrichtung 21 individuell an die Koppelverhältnisse der Filter B1, ..., B_n anzupassen. Typischerweise sind die Bandpassfilter B1, B2, ..., B_n jeweils als ein aus einem oder mehreren HF-mäßig miteinander gekoppelten Topfkreisen bestehendes Topfkreisfilter ausgebildet. Die HF-mäßige Kopplung der Kopplungsvorrichtung 21 an das jeweilige Bandpassfilter B1, B2, ..., B_n kann über die Eintauchtiefe des jeweils zweiten Abschnitts 8 der Koppelstruktur 12, siehe Figur 1, in einen Innenraum eines Topfkreises des Bandpassfilter eingestellt werden, indem die Eintauchtiefe des zweiten Abschnitts 8 durch Längsverschiebung der gesamten Koppelstruktur 12 durch das Mittel 15 veränderbar ist.

Bezugszeichenliste

[0030]

1, 2 Koaxiale Anschlussstrukturen

3, 4	Innenleiter der Anschlussstrukturen
5	Leitungsstruktur
6	Erster Abschnitt der Koppelstruktur
7	Isolator
5 8	Zweiter Abschnitt der Koppelstruktur
9	Öffnung in zweiter Gehäusewand
10	Erste Gehäusewand
11	Gehäuse
12	Koppelstruktur, bestehend 6 und 8
10 13	Bohrung, Öffnung
14	Stablängsachse
15	Mittel
18	Zweite Gehäusewand
19	Verbindungsstruktur
15 20	HF-Baugruppe
21	Vorrichtung zur Kopplung eines HF-Signals längs eines Signalpfades
22, 23, 24	Leitungsstücke
HF1, HF2	HF-Signale
20 S1, S2	Sendekanäle
B	Bandpassfilter
λ_1, λ_2	Wellenlängen der HF-Signale HF1, HF2
S	Sendeleitung
K	Kurzschluss
25 O1, O2	Einkoppelstellen
SP	Signalpfad
AT	Antennenausgang

30 Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Kopplung eines HF-Signals längs eines Signalpfades (SP), der zwischen einer ersten und zweiten koaxialen HF-Anschlusstruktur verläuft, wobei die zwei koaxialen HF-Anschlusstrukturen (1, 2) jeweils einen über eine Leitungsstruktur (5) elektrisch miteinander verbundenen Innenleiter (3, 4) besitzen und die Leitungsstruktur (5) mit einer elektrisch leitenden Koppelstruktur (12) kapazitiv gekoppelt ist, über die das HF-Signal längs des Signalpfades (SP) koppelbar ist, wobei die Leitungsstruktur (5) die zwei koaxialen HF-Anschlusstrukturen (1, 2) durchgängig miteinander verbindet,
 - 45 längs der Leitungsstruktur (5) eine im Wesentlichen quer zur Längserstreckung der Leitungsstruktur (5) orientierte Bohrung oder Öffnung (13) eingebracht ist, durch die ein erster Abschnitt (6) der Koppelstruktur (12) ragt,
 - 50 der erste Abschnitt (6) der Koppelstruktur (12) und die Leitungsstruktur (5) mittels eines Isolators (7) voneinander beabstandet sind, und
 - das HF-Signal zwischen dem ersten Abschnitt (6) der Koppelstruktur (12) und der Leitungsstruktur (5) kapazitiv koppelbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass die Leitungsstruktur

tur (5) einstückig ausgebildet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass der erste Abschnitt (6) der Koppelstruktur (12) stabförmig und der Isolator (7) hülsenförmig ausgebildet sind und dass der hülsenförmige Isolator (7) den stabförmigen ersten Abschnitt (6) der Koppelstruktur (12) zumindest teilweise radial umgibt.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass der erste Abschnitt (6) der Koppelstruktur, der Isolator (7) sowie die Leitungsstruktur (5) im Bereich der Bohrung oder Öffnung (13) einen Rohrkondensator bilden.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet, dass der stabförmige erste Abschnitt (6) der Koppelstruktur (12) eine Stablängsachse (14) besitzt, die zugleich Drehachse ist, um die die Koppelstruktur (12) drehbar und/oder längs verschiebbar gelagert ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass die erste und zweite koaxiale HF-Anschlusstruktur (1, 2) an einem Gehäuse (11) angebracht sind, in dessen Gehäusinneren die die Innenleiter (3, 4) der HF-Anschlusstrukturen (1, 2) miteinander verbindende Leitungsstruktur (5) eingebracht ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass zumindest der erste Abschnitt (6) der Koppelstruktur (12) innerhalb des Gehäuses (11) angebracht und mit einem Mittel (15) mittelbar oder unmittelbar in Eingriff steht, das das Gehäuse (11) nach außen durch eine erste Gehäusewand (10) durchragt, und dass die Koppelstruktur (12) mit Hilfe des Mittels (15) dreh- und/oder längsverschiebbar ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (11) an einer der ersten Gehäusewand (10) gegenüberliegenden zweiten Gehäusewand (18) eine Öffnung (9) aufweist, durch die ein mit dem ersten Abschnitt (6) HF-mäßig verbundener zweiter Abschnitt (8) der Koppelstruktur (12) ragt, und dass an der zweiten Gehäusewand (18) eine Verbindungsstruktur (19) angebracht ist, an die eine HF-Baugruppe (20) anbringbar ist, aus der ein HF-Signal über den zweiten Abschnitt (8) in die Koppelstruktur (12) und über den ersten Abschnitt (6) der Koppelstruktur (12) in die Leitungsstruktur (5) einkoppelbar ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Ab-

schnitt (8) der Koppelstruktur (12) eine platten- oder scheibenförmige Kontur aufweist.

10. Vorrichtung zur Einkopplung von mindestens zwei HF-Signalen (HF1, HF2) auf eine gemeinsame Sendeleitung (S), wobei den wenigstens zwei HF-Signalen (HF1, HF2) jeweils ein Sendekanal (S1, S2) zugeordnet ist, längs dem jeweils ein Bandpassfilter (B) geschaltet ist, das die jeweilige Sendeleitung (S1, S2) an den Signalpfad (S) koppelt,
dadurch gekennzeichnet, dass zum Einkoppeln der wenigstens zwei HF-Signale (HF1, HF2) auf die gemeinsame Sendeleitung (S) jeweils eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9 derart vorgesehen ist, dass jeweils die Koppelstruktur (12) kapazitiv an das Bandpassfilter (B) des jeweiligen Sendekanals (S1, S2) koppelt, und dass jeweils eine HF-Anschlusstruktur (1,2) beider Vorrichtungen HF-mäßig miteinander gekoppelt sind und die Leitungsstrukturen (5) beider Vorrichtungen sowie die HF-mäßige Kopplung beider HF-Anschlusstrukturen (2, 1) die gemeinsame Sendeleitung (S) bilden.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass das Bandpassfilter ein aus einem oder mehreren HF-mäßig miteinander gekoppelten Topfkreisen bestehendes Topfkreisfilter ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass eine HF-mäßige Kopplung der Koppelstruktur (12) an das Bandpassfilter über eine Eintauchtiefe des zweiten Abschnitts (8) der Koppelstruktur (12) in einen Innenraum eines Topfkreises des Bandpassfilters einstellbar ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, dass die Eintauchtiefe des zweiten Abschnitts (8) durch Längsverschiebung der gesamten Koppelstruktur (12) durch das Mittel (15) veränderbar ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, dass den wenigstens zwei HF-Signalen (HF1, HF2) jeweils eine Wellenlänge (λ_1 , λ_2) zuordenbar ist, dass die Sendeleitung (S) an einem Ende HF-mäßig kurzgeschlossen ist, dass die wenigstens zwei HF-Signale (HF1, HF2) jeweils an unterschiedlichen Einkoppelstellen (01, 02) längs der Sendeleitung (S) einkoppelbar sind, und dass die Einkoppelstellen (01, 02) zum kurzgeschlossenen Ende der Sendeleitung jeweils einen Abstand aufweisen, der einem ungeradzahligem Vielfachen von $\lambda_1/4$ bzw. $\lambda_2/4$ entspricht.

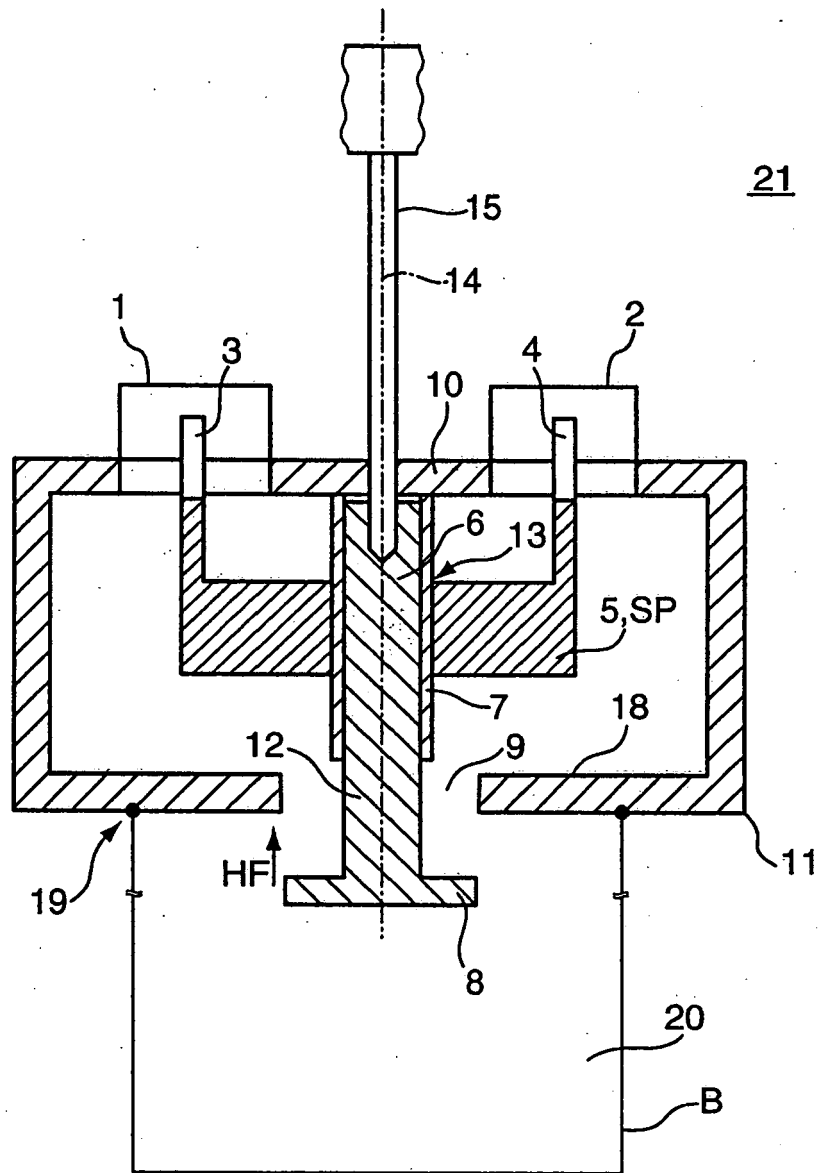


Fig. 1

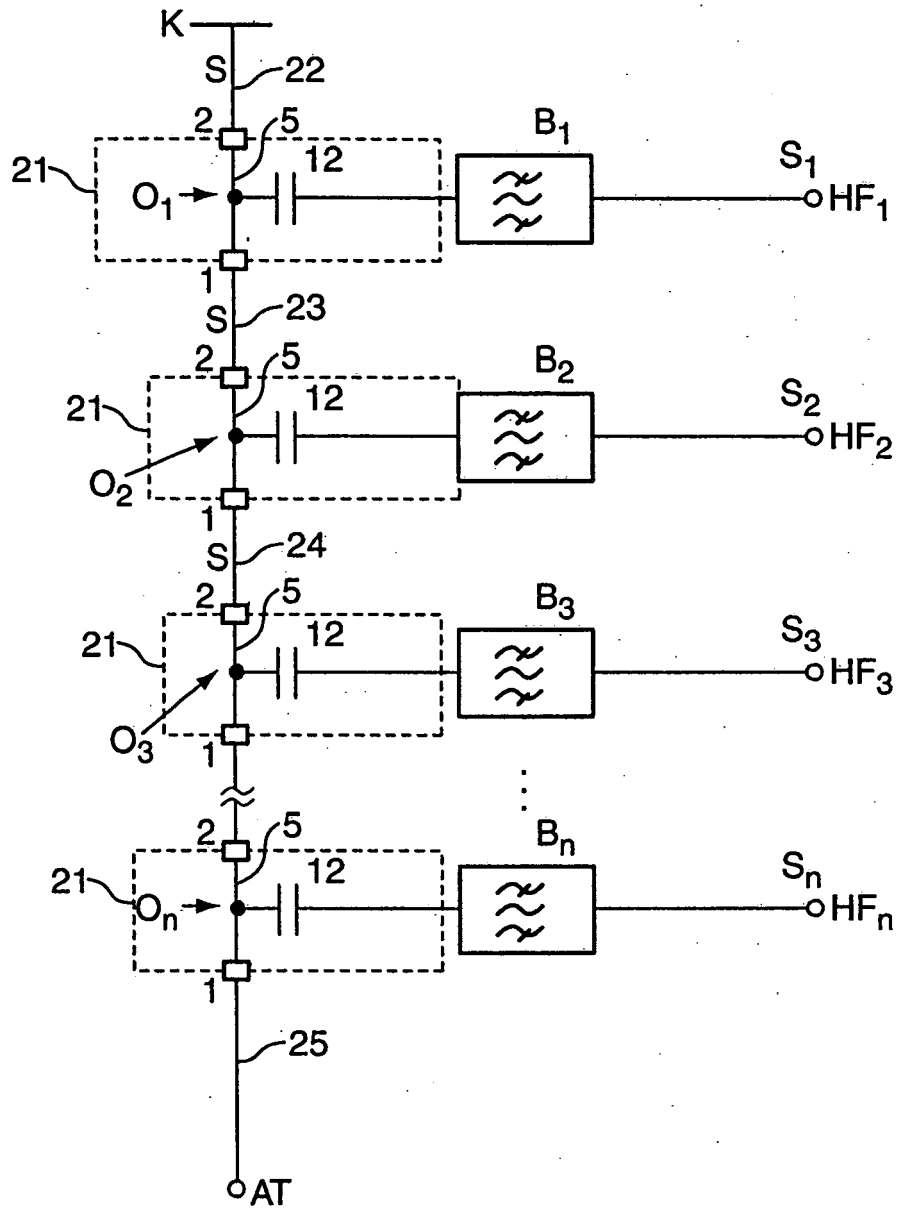


Fig. 2

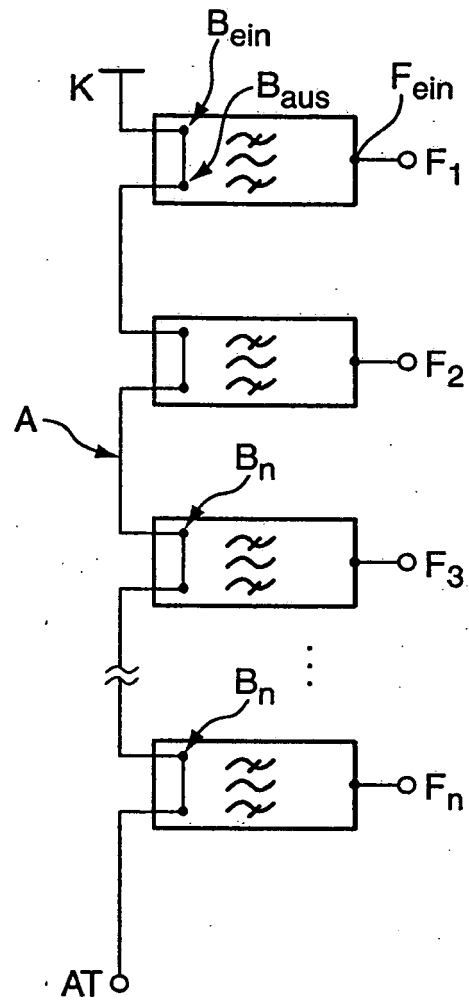


Fig. 3

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

- US 20090045887 A1 [0005]
- DE 69515815 T2 [0006]