



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.02.2005 Patentblatt 2005/06

(51) Int Cl.7: **H01P 1/15, H01P 1/213**

(21) Anmeldenummer: **04018540.7**

(22) Anmeldetag: **05.08.2004**

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

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
80333 München (DE)

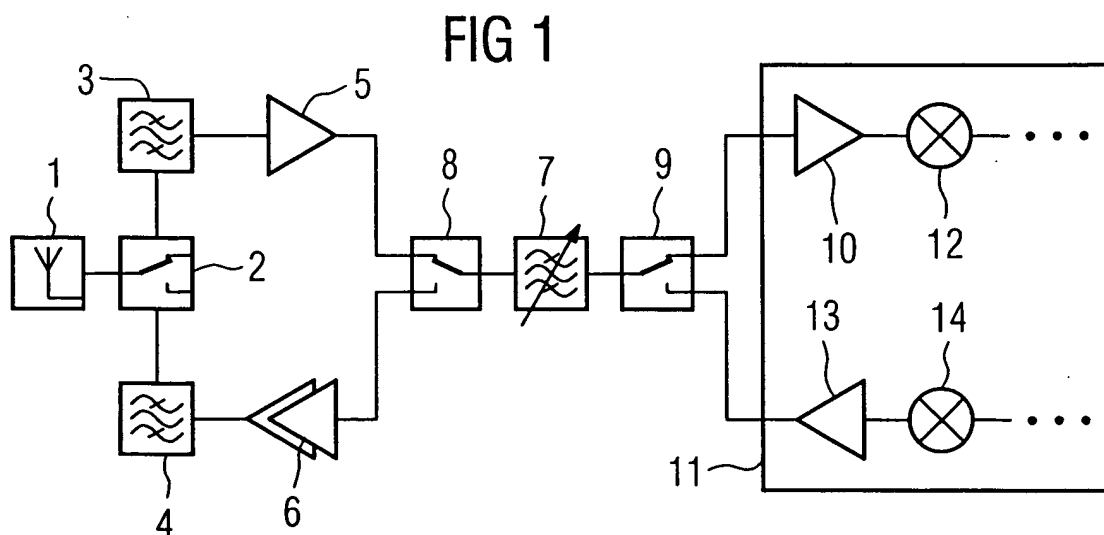
(72) Erfinder:
• **Munoz, Carlos Civeira**
42105 Wuppertal (DE)
• **Wisniowski, Damian**
46395 Bocholt (DE)

(30) Priorität: **05.08.2003 DE 10336527**

(54) **HF-Schaltungsanordnung für mobile Kommunikationsendgeräte**

(57) Die Erfindung betrifft eine HF-Schaltungsanordnung für mobile Kommunikationsendgeräte mit einem Empfangspfad, der eine Empfangs-Antennenanordnung, eine Empfangs-Filteranordnung (3), einen gegenüber einem HF-Chip (11) externen rauscharmen Verstärker (5), einen gegenüber dem HF-Chip internen rauscharmen Verstärker (10) und eine zwischen dem internen (10) und dem externen Verstärker (5) gelegene Empfangs-Zwischenfilteranordnung aufweist, und ei-

nem Sendepfad, der eine Sende-Antennenanordnung, eine Sende-Filteranordnung (4), einen gegenüber dem HF-Chip (11) externen Leistungsverstärker (6), einen gegenüber dem HF-Chip (11) internen Vorverstärker (13) und eine zwischen dem Vorverstärker (13) und dem Leistungsverstärker (6) gelegene Sende-Zwischenfilteranordnung aufweist, wobei dass wenigstens eine von der Empfangs-Zwischenfilteranordnung und der Sende-Zwischenfilteranordnung von einem abstimmbaren HF-Zwischenfilter (7) gebildet wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine HF-Schaltungsanordnung für mobile Kommunikationsendgeräte mit einem Empfangspfad, der eine Empfangs-Antennenanordnung, eine Empfangs-Filteranordnung, einen gegenüber einem HF-Chip externen rauscharmen Verstärker, einen gegenüber dem HF-Chip internen rauscharmen Verstärker und eine zwischen dem internen und dem externen rauscharmen Verstärker gelegene Empfangs-Zwischenfilteranordnung aufweist, und einem Sendepfad, der eine Sende-Antennenanordnung, eine Sende-Filteranordnung, einen gegenüber dem HF-Chip externen Leistungsverstärker, einen gegenüber dem HF-Chip internen Vorverstärker und eine zwischen dem Vorverstärker und dem Leistungsverstärker gelegene Sende-Zwischenfilteranordnung aufweist.

[0002] Bei solchen bekannten HF-Schaltungsanordnungen für mobile Kommunikationsendgeräte sind sowohl für den Empfangs- als auch für den Sendepfad als HF-Zwischenfilter so genannte feste Interstage-Filter oder auch jeweils eine Filterbank vorgesehen. Hinsichtlich des Sendepfades ist das feste Interstage-Filter derart angepasst, dass von dem HF-Chip kommende, unerwünschte Rauschteile eines Sendesignals noch vor dem Leistungsverstärker unterdrückt werden. Die besagten Rauschteile rühren hauptsächlich von dem IQ-Modulator des HF-Chips her.

[0003] Das dem Empfangspfad zugehörige Interstage-Filter sorgt für eine erforderliche Blockerunterdrückung und ist zwischen dem externen rauscharmen Verstärker und dem HF-Chip angeordnet. Der gegenüber dem HF-Chip interne rauscharme Verstärker erhält daher bereits ein für eine weitere Signalverarbeitung aufbereitetes Empfangssignal.

[0004] Die beiden oben erwähnten Interstage-Filter, die als HF-Zwischenfilter wirken, werden meist durch teure und platzraubende SAW-Filter realisiert (SAW: "Surface Acoustic Wave").

[0005] Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, eine HF-Schaltungsanordnung für mobile Kommunikationsendgeräte bereitzustellen, die für einen Einsatz bei verschiedenen Mobilfunk-Frequenzbändern vereinfacht ist.

[0006] Diese Aufgabe wird bei der HF-Schaltungsanordnung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass wenigstens eine von der Empfangs-Zwischenfilteranordnung und der Sende-Zwischenfilteranordnung von einem abstimmbaren HF-Zwischenfilter gebildet wird. Ein für diesen Zweck geeignetes HF-Filter ist beispielsweise aus der US 2002/0093400 A1 bekannt und sieht vor, dass elektrische Varaktoren durch Anlegen geeigneter Steuerspannungen einen anpassbaren Durchlassbereich eines realisierten HF-Filters bereitstellen. Dieses abstimmbare HF-Zwischenfilter kann bevorzugt ein Interstage-Filter der oben beschriebenen Art sein. Dieses HF-Zwischenfilter kann beispielsweise im Empfangspfad des mobilen Kommunikationsendge-

rätes angeordnet sein. Seine Abstimmbarkeit ermöglicht es, die HF-Schaltungsanordnung hinsichtlich ihres Empfangspfades an unterschiedliche Trägerfrequenzen verschiedener Mobilfunkstandards anzupassen. Wenn das HF-Zwischenfilter in dem Sendepfad des mobilen Kommunikationsendgerätes angeordnet ist, kann es aufgrund seiner Abstimmbarkeit an die für die jeweiligen Frequenzbänder, auf denen gesendet wird, einschlägigen Rauscherfordernisse angepasst werden.

[0007] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der HF-Schaltungsanordnung, die besonders für den Halbduplex-Betrieb geeignet ist, ist das wenigstens eine abstimmbare HF-Zwischenfilter sowohl als die Empfangs-Zwischenfilteranordnung als auch als die Sende-Zwischenfilteranordnung vorgesehen. Da im Halbduplex-Betrieb das mobile Kommunikationsendgerät entweder sendet oder empfängt, kann durch geeignete Steuerung des abstimmbaren HF-Zwischenfilters jeweils ein optimaler Betriebszustand sowohl für den Sende- als auch für den Empfangsbetrieb bereitgestellt werden. Speziell für den Halbduplex-Betrieb ist das HF-Zwischenfilter zwischen einem Sendemodus und einem Empfangsmodus umschaltbar. Die Umschaltbarkeit des HF-Zwischenfilters kann aber auch dann von Vorteil sein, wenn die HF-Schaltungsanordnung bei einem mobilen Multimode-Kommunikationsendgerät zum Einsatz kommt. In diesem Fall kann das abstimmbare HF-Zwischenfilter an mehrere Empfangs- bzw. Sendefrequenzbereiche angepasst werden.

[0008] Zurückkommend auf den Halbduplex-Betrieb der HF-Schaltungsanordnung kann bevorzugt vorgesehen sein, dass zu beiden Seiten des wenigstens einen abstimmbaren HF-Zwischenfilters jeweils ein Schalter vorgesehen ist, um das wenigstens eine abstimmbare HF-Zwischenfilter in den Sendepfad oder den Empfangspfad zu integrieren. Die beiden vorgesehenen Schalter werden beispielsweise von einer Steuereinrichtung, die auf einem Basisband-Chip des mobilen Kommunikationsendgerätes realisiert sein kann, gesteuert.

[0009] Vorteilhafterweise können die Empfangs-Filteranordnung und die Sende-Filteranordnung jeweils von einem Bandpass-Filter gebildet sein. In dieser Weise ergänzen sich die HF-Zwischenfilteranordnungen des Sende- und des Empfangspfades und die vorgesehenen Bandpass-Filter, um die bereits erläuterten jeweiligen Funktionen im Sende- oder Empfangspfad der Filterelemente zu gewährleisten. Zur Unterstützung eines Multimode-Betriebs sowohl für den Halbduplex- als auch für den Voll-Fall, der später erläutert wird, kann das abstimmbare HF-Zwischenfilter schmalbandiger ausgeführt sein als die jeweils vorgesehenen Frontend-Filter, welche die Empfangs-Filteranordnung und die Sende-Filteranordnung bilden. In dieser Weise ist es möglich, dass die Frontend-Filter mehrere Sende- und mehrere Empfangsbänder unterschiedlicher Mobilfunkstandards durchlassen, während das eingesetzte abstimmbare HF-Zwischenfilter die Auswahl eines grade

relevanten Sende-/Empfangsbandes vornimmt.

[0010] Die Empfangs-Filteranordnung und die Sende-Filteranordnung können über einen gemeinsamen Schalter mit einer Antennenanordnung verbunden sein, welche sowohl die Empfangs-Antennenanordnung als auch die Sende-Antennenanordnung bildet. Dies bedeutet, dass nicht notwendigerweise für den Sende- und den Empfangspfad gesonderte Antennenstrukturen vorzusehen sind. Vielmehr kann auch eine gegebenenfalls an mehrere Mobilfunkstandards anpassbare gemeinsame Antennenanordnung gewählt werden, die dann sowohl für den Sende- als auch für den Empfangspfad nutzbar ist.

[0011] Die Empfangs-Filteranordnung und die Sende-Filteranordnung können von einem gemeinsamen FE-Filter (FE: "Front End") gebildet sein, das über einen Schalter mit dem externen rauscharmen Verstärker des Empfangspfades und dem externen Leistungsverstärker des Sendepfades verbindbar ist. Dieses abstimmbare FE-Filter stellt eine alternative Lösung für die beiden vorher erläuterten Bandpass-Filter dar.

[0012] Bei einer für den Vollduplex-Betrieb des mobilen Kommunikationsendgerätes vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das wenigstens eine abstimmbare HF-Zwischenfilter im Sendepfad zwischen dem Vorverstärker und dem Leistungsverstärker und ein zweites abstimmbares HF-Zwischenfilter zwischen dem externen rauscharmen Verstärker und dem internen rauscharmen Verstärker im Empfangspfad vorgesehen ist, wobei die Empfangs-Filteranordnung und die Sende-Filteranordnung von einem Duplexer gebildet sind. Der Duplexer ist in diesem Zusammenhang ein typisches Bauelement für den Vollduplex-Betrieb eines mobilen Kommunikationsendgerätes. Da sowohl im Sende- als auch im Empfangspfad ein abstimmbares HF-Zwischenfilter liegt, kann durch geeignete Steuerung von Durchlassbereichen dieser HF-Zwischenfilter jeweils zwischen mehreren Sende- bzw. mehreren Empfangsbändern geschaltet werden. Besonders günstig ist in diesem Zusammenhang, dass auch der Duplexer hinsichtlich seiner Durchlasscharakteristik für den Sende- und den Empfangspfad selbst abstimmbar sein kann.

[0013] Auch bei dem Vollduplex-Betrieb kann eine gemeinsame Antennenanordnung für den Sende- und den Empfangspfad vorgesehen sein, wobei dann der Duplexer mit einer Antennenanordnung verbunden ist, die sowohl die Empfangs-Antennenanordnung als auch die Sende-Antennenanordnung bildet. Die Antennenanordnung wird dann so gewählt sein, dass sie zum Unterstützen einer Mehrzahl gewünschter Mobilfunkstandards geeignet ist, sich insbesondere hinsichtlich ihrer Empfangs- und Sendeeigenschaften steuern lässt.

[0014] Es ist hervorzuheben, dass die HF-Zwischenfilteranordnungen, die beide von einem abstimbaren HF-Zwischenfilter gebildet sein können, außerhalb des HF-Chips realisiert sind, wobei keramische Konstruktionen für die Realisierung des HF-Zwischenfilters bevor-

zugt sind.

[0015] Es ist denkbar, dass mehrere Komponenten der oben erläuterten HF-Schaltungsanordnung gemeinsam in einem LTCC-Verfahren (LTCC: "Low temperature co-fired ceramic") hergestellt sind. Dafür kommen insbesondere die abstimbaren HF-Zwischenfilter, vorgesehene Schalter und rauscharme Verstärker in Frage. Auch kann eine eigentliche Frontend-Schaltung, zu der insbesondere die Empfangs-Filteranordnung und die Sende-Filteranordnung gehören, gemeinsam mit den zuvor erwähnten Bauelementen in einem LTCC-Verfahren hergestellt sein. Dieses Verfahren ermöglicht unter anderem auch eine Integration miniaturisierter Oberflächenwellenfilter, auch SAW genannt.

[0016] Um einige Beispiele für Mobilfunkstandards zu nennen, bei denen die vorgestellte HF-Schaltungsanordnung zum Einsatz kommen kann, die folgende Aufzählung.

[0017] Halbduplex: GSM, EDGE; Vollduplex: UMTS-FDD, CDMA2000, IS136.

[0018] Es ist besonders hervorzuheben, dass die vorgestellte HF-Schaltungsanordnung die Möglichkeit schafft, abstimbare Multistandard-Frontends aufzubauen. Hierbei werden die konventionell vorgesehenen SAW-Filterbänke beispielsweise durch ein abstimbbares Frontend-Filter ersetzt. Das/die abstimbaren HF-Zwischenfilter gewährleisten sende- und Empfangsseitige Signalanforderungen, die durch ein abstimbbares Frontend-Filter allein nicht erreicht werden können. Die HF-Schaltungsanordnung ermöglicht somit eine Realisierung eines SDR-HF-Frontends (SDR: "Software defined region"). Auch breitbandige Empfangs- und Sendestrecken werden durch die HF-Schaltungsanordnung realisierbar. (In diesem Zusammenhang sind besonders diejenigen Ausführungsbeispiele der Erfindung zu nennen, bei denen die Empfangs-Filteranordnung und/oder die Sende-Filteranordnung abstimmbar ausgeführt sind.

[0019] Die Empfangs-Filteranordnung und die Sende-Filteranordnung können je nach Anwendungsfall (Mobilfunkstandard) als Bandpass-, Tiefpass- oder Hochpassfilter ausgebildet sein.

[0020] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnungen noch näher beschrieben. Es zeigen:

- Figur 1 eine HF-Schaltungsanordnung für ein mobiles Kommunikationsendgerät in einem Halbduplex-Empfangsbetrieb,
- Figur 2 die Schaltungsanordnung von Figur 1 für einen Sendebetrieb des mobilen Kommunikationsendgerätes,
- Figur 3 eine alternative HF-Schaltungsanordnung für einen Halbduplex-Betrieb eines mobilen Kommunikationsendgerätes,
- Figur 4 eine Schaltungsanordnung für einen Vollduplex-Betrieb eines mobilen Kommunikationsendgerätes und

Figur 5 eine zu der Schaltungsanordnung von Figur 4 alternative Schaltungsanordnung für einen Vollduplex-Betrieb eines mobilen Kommunikationsendgerätes.

[0021] Ein erstes Ausführungsbeispiel einer HF-Schaltungsanordnung für ein mobiles Kommunikationsendgerät ist anhand der Figuren 1 und 2 veranschaulicht. Die HF-Schaltungsanordnung weist eine Antennenanordnung 1 auf, die einem Sendepfad und einem Empfangspfad der HF-Schaltungsanordnung gemeinsam ist. Die Antennenanordnung 1 lässt sich über einen Schalter 2 entweder mit einem Empfangs-Filter 3 oder einem Sende-Filter 4 verbinden. Das Empfangs-Filter 3 und das Sende-Filter 4 sind jeweils als feste Bandpass-Filter ausgeführt. Es ist ersichtlich, dass die HF-Schaltungsanordnung für einen Halbduplex-Betrieb des mobilen Kommunikationsendgerätes ausgelegt ist, denn mit Hilfe des Schalters 2 lässt sich die Antennenanordnung 1 entweder mit dem Sende- oder dem Empfangspfad zusammenschalten.

[0022] Von dem Empfangs-Filter 3 ausgehend erreichen mit Hilfe der Antennenanordnung 1 empfangene Signale einen externen rauscharmen Verstärker 5, während über die Antennenanordnung 1 auszusendende Signale vor Erreichen des Bandpass-Filters 4 einen Leistungsverstärker 6 passiert haben.

[0023] Die HF-Schaltungsanordnung weist einen Schaltungsteil auf, der dem Sende- und dem Empfangspfad gemeinsam ist und sich aus einem abstimmbaren Interstage-Filter 7 als HF-Zwischenfilter und aus zwei jeweils auf einer Seite des Interstage-Filters angeordneten Schaltern 8, 9 zusammensetzt. Der Schalter 8 ist derart angeordnet, dass er das abstimmbare Interstage-Filter 7 entweder mit einem Ausgang des externen rauscharmen Verstärkers 5 oder mit dem Eingang des externen Leistungsverstärkers 6 verbinden kann, und zwar anhängig davon, ob die HF-Schaltungsanordnung gerade im Sende- oder Empfangsbetrieb ist. Der Schalter 9 verbindet das Interstage-Filter 7 entweder mit einem Eingang eines weiteren rauscharmen Verstärkers 10, der dem Empfangspfad zugehörig und intern auf einem HF-Chip 11 der HF-Schaltungsanordnung realisiert ist. Ein Ausgangssignal des internen rauscharmen Verstärkers 10 wird einem Empfangsmischer 12 zugeführt, der ein Empfangssignal auf eine Frequenz heruntermischt, die eine weitere Verarbeitung des Empfangssignals im Basisband ermöglicht. Bei einem Sendebetrieb der HF-Schaltungsanordnung verbindet der Schalter 9 das Interstage-Filter 7 mit einem Ausgang eines Vorverstärkers 13, der auf dem HF-Chip 11 integriert ist. Ein Sende-Eingangssignal für den Vorverstärker 13 wird von einem Sende-Mischer 14 bereitgestellt, der ein von einer Basisbandsignalverarbeitung bereitgestelltes Sendesignal zum Aussenden über die Antennenanordnung 1 aufbereitet, insbesondere die zu verwendende Trägerfrequenz festlegt.

[0024] Eine jeweilige Stellung der Schalter 2, 8 und 9

hängt, wie aus den Figuren 1 und 2 deutlich hervorgeht, davon ab, ob die HF-Schaltungsanordnung im Sende- oder Empfangsbetrieb ist. So zeigt die Figur 1 die Stellung der betreffenden Schalter 2, 8, 9 für einen Empfangsbetrieb, während die Figur 2 die Stellung derselben Schalter 2, 8, 9 für einen Sendebetrieb veranschaulicht.

[0025] Es ist zu beachten, dass die Abstimmbarkeit des Interstage-Filters 7 es ermöglicht, für einen Sendebetrieb und einen Empfangsbetrieb der HF-Schaltungsanordnung jeweils zusätzliche Filtereigenschaften bereitzustellen. Das als Bandpassfilter ausgeführte abstimmbare Interstage-Filter 7 gewährleistet im Sendebetrieb eine Rauschunterdrückung im Sendesignal, wobei die zugehörigen Störungen in erster Linie von dem Sende-Mischer 14 herrühren. Demgegenüber schafft das abstimmbare, als Bandpass-Filter ausgeführte Interstage-Filter 7 im Empfangsbetrieb die erforderliche Blockerunterdrückung.

[0026] Zur Umschaltung zwischen Sendebetrieb und Empfangsbetrieb bei Unterstützung eines Halbduplex-Mobilfunkstandards ist eine hier nicht gezeigte Steuereinrichtung einzusetzen, die beispielsweise auf einem Basisband-Chip des mobilen Kommunikationsendgerätes realisiert sein kann. Diese Steuereinrichtung betätigt bei einer Umschaltung, beispielsweise von einem Sende- zu einem Empfangsbetrieb, gleichzeitig die Schalter 2, 8 und 9, während zusätzlich ein Durchlassbereich des abstimmbaren Interstage-Filters 7 von dem Sendeband des Halbduplex-Mobilfunkstandards zu dessen Empfangsband geändert wird.

[0027] Figur 3 zeigt eine alternative Ausführungsform der anhand der Figuren 1 und 2 erläuterten HF-Schaltungsanordnung. Dabei werden funktionsgleiche Komponenten der HF-Schaltungsanordnung mit denselben Bezugszeichen benannt, wie in den Figuren 1 und 2. Zur Einsparung gesonderter Empfangs- und Sende-Filter unmittelbar hinter Antennenanordnung 1 ist bei der HF-Schaltungsanordnung nach Figur 3 ein gemeinsames, als Bandpass-Filter ausgeführtes Filter 15 vorgesehen, dessen Durchlassbereich zwischen einem Sendebetrieb und einem Empfangsbetrieb umgeschaltet werden kann. Das abstimmbare Filter 15 lässt sich mit Hilfe des Schalters 2 entweder mit einem Eingang des externen rauscharmen Verstärkers 5 oder mit dem Ausgang des externen Leistungsverstärkers 6 verbinden. Der nicht näher erläuterte Teil der HF-Schaltungsanordnung von Figur 3 stimmt strukturell mit dem entsprechenden Teil der HF-Schaltungsanordnung nach den Figuren 1 und 2 überein.

[0028] Auch die HF-Schaltungsanordnung nach Figur 3 ist für einen Halbduplex-Betrieb vorgesehen, wobei eine Umschaltung zwischen einem Sendebetrieb und einem Empfangsbetrieb eine gleichzeitige Steuerung der Schalter 2, 8 und 9 sowie der Durchlassbereiche der abstimmbaren Filter 15 und 7 erfordert. Das abstimmbare Filter 15, das auch als Frontend-Filter bezeichnet werden kann, erfüllt somit diejenigen Filteraufgaben, die bei

der HF-Schaltungsanordnung nach den Figuren 1 und 2 von den gesonderten Filtern 3 und 4 übernommen worden sind.

[0029] Anhand der Figuren 4 und 5 werden nun zwei weitere Ausführungsformen einer HF-Schaltungsanordnung beschrieben, die nunmehr für einen Vollduplex-Betrieb ausgelegt ist, bei dem bekannter Maßen ein simultaner Sende- und Empfangsbetrieb ermöglicht wird. Von einer gemeinsamen Antennenanordnung 16 gelangen Empfangssignale über eine Duplexer 17, der von zwei festen Bandpass-Filtern gebildet wird, zu einem externen rauscharmen Verstärker 18. Von dem rauscharmen Verstärker 18 aus durchlaufen Empfangssignale ein abstimmbares, als Bandpass-Filter ausgeführtes Interstage-Filter 19, wonach sie an einen Eingang eines internen rauscharmen Verstärkers 20 gelangen, der auf einem HF-Chip 21 realisiert ist. Was den Sendepfad angeht, so gelangen Sendesignale von dem HF-Chip 21 aus, genauer gesagt von einem Vorverstärker 22, zu einem abstimmbaren, als Bandpass-Filter ausgeführten Interstage-Filter 23, wonach sie einen Leistungsverstärker 24 und den Duplexer 17 durchlaufen und abschließend über die Antennenanordnung 16 ausgestrahlt werden. Die HF-Schaltungsanordnung weist wie bei den vorher erläuterten Ausführungsformen auch einen Sende-Mischer 25 und einen Empfangs-Mischer 26 auf. Die Funktion der beiden Interstage-Filter 19, 23 entspricht derjenigen, des anhand des Halbduplexbetriebes erläuterten Filters 7.

[0030] Die HF-Schaltungsanordnung, welche anhand von Figur 5 erläutert ist, unterscheidet sich von derjenigen nach Figur 4 dadurch, dass der Duplexer 17 durch einen abstimmbaren Duplexer 27 ersetzt ist. Die Abstimbarkeit des Duplexer 27 ermöglicht es, dass die HF-Schaltungsanordnung eine Mehrzahl von Vollduplex-Mobilfunkstandards unterstützen kann, die sich durch jeweilige Sende- und Empfangsbänder voneinander unterscheiden. Durch entsprechende Steuerung der Durchlassbereiche des abstimmbaren Duplexers 27 und der Interstage-Filter 19, 23 können die erforderlichen Anpassungen vorgenommen werden.

[0031] Für sämtliche erläuterten Ausführungsbeispiele der Erfindung gilt grundsätzlich, und zwar unabhängig von dem Halbduplexoder Vollduplexfall, dass die jeweils eingesetzten Frontend-Filter einen breiteren Durchlassbereich aufweisen können als die bei dem jeweiligen Ausführungsbeispiel zugeordneten Interstage-Filter. Dadurch wird ermöglicht, dass das Interstage-Filter sowohl zwischen mehreren Empfangsbändern als auch zwischen mehreren Sendebändern umschaltbar ist. Dies gilt insbesondere für die Ausführungsbeispiele, bei denen feste Frontend-Filter vorgesehen sind und die anhand der Figuren 1, 2 und 4 erläutert sind. Selbstverständlich ist es auch möglich, dass die Durchlassbereiche der Frontend-Filter und des/der Interstage-Filter im wesentlichen jeweils für den Sende- oder Empfangsfall übereinstimmen.

[0032] Allgemein dient das Sende-Frontend-Filter,

nämlich die Sende-Filteranordnung (4) in erster Linie zur Unterdrückung von Harmonischen des Sendesignals, während das Empfangs-Frontend-Filter, nämlich die Empfangs-Filteranordnung (3), von ihrer Funktion her in erster Linie von einem aktuellen Empfangsband entfernt gelegene Störfrequenzen unterdrückt.

Patentansprüche

1. HF-Schaltungsanordnung für mobile Kommunikationsendgeräte mit einem Empfangspfad, der eine Empfangs-Antennenanordnung, eine Empfangs-Filteranordnung (3), einen gegenüber einem HF-Chip (11) externen rauscharmen Verstärker (5), einen gegenüber dem HF-Chip internen rauscharmen Verstärker (10) und eine zwischen dem internen (10) und dem externen Verstärker (5) gelegene Empfangs-Zwischenfilteranordnung aufweist, und einem Sendepfad, der eine Sende-Antennenanordnung, eine Sende-Filteranordnung (4), einen gegenüber dem HF-Chip (11) externen Leistungsverstärker (6), einen gegenüber dem HF-Chip (11) internen Vorverstärker (13) und eine zwischen dem Vorverstärker (13) und dem Leistungsverstärker (6) gelegene Sende-Zwischenfilteranordnung aufweist,
dadurch gekennzeichnet,
dass wenigstens eine von der Empfangs-Zwischenfilteranordnung und der Sende-Zwischenfilteranordnung von einem abstimmbaren HF-Zwischenfilter (7) gebildet wird.
2. HF-Schaltungsanordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das wenigstens eine abstimmbare HF-Zwischenfilter (7) sowohl die Empfangs-Zwischenfilteranordnung als auch die Sende-Zwischenfilteranordnung bildet.
3. HF-Schaltungsanordnung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass das wenigstens eine HF-Zwischenfilter (7) zwischen einem Sendemodus und einem Empfangsmodus umschaltbar ist.
4. HF-Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass zu beiden Seiten des wenigstens einen abstimmbaren HF-Zwischenfilters (7) jeweils ein Schalter (8, 9) vorgesehen ist, um das wenigstens eine abstimmbare HF-Zwischenfilter (7) in den Sendepfad oder den Empfangspfad zu integrieren.
5. HF-Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,

dass die Empfangs-Filteranordnung (3) und die Sende-Filteranordnung (4) jeweils von einem Bandpass-Filter gebildet sind.

6. HF-Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, 5
dadurch gekennzeichnet,
dass die Empfangs-Filteranordnung (3) und die Sende-Filteranordnung (4) über einen gemeinsamen Schalter (2) mit einer Antennenanordnung (1) verbunden sind, welche sowohl die Empfangs-Antennenanordnung als auch die Sende-Antennenanordnung bildet. 10

7. HF-Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, 15
dadurch gekennzeichnet,
dass die Empfangs-Filteranordnung (3) und die Sende-Filteranordnung (4) von einem gemeinsamen abstimmbaren FE-Filter (15) gebildet sind, das über einen Schalter (2) mit dem externen rauscharmen Verstärker (5) des Empfangspfades und dem externen Leistungsverstärker (6) des Sendepfades verbindbar ist. 20

8. HF-Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, 25
dadurch gekennzeichnet,
dass das wenigstens eine abstimmbare HF-Zwischenfilter (19) im Sendepfad zwischen dem Vorverstärker (22) und dem Leistungsverstärker (24) vorgesehen ist, ein zweites abstimmbares HF-Zwischenfilter (23) zwischen dem externen rauscharmen Verstärker (18) und dem internen rauscharmen Verstärker (20) im Empfangspfad vorgesehen ist, wobei die Empfangs-Filteranordnung und die Sende-Filteranordnung von einem Duplexer (17) gebildet sind. 30

9. HF-Schaltungsanordnung nach Anspruch 8, 35
dadurch gekennzeichnet,
dass der Duplexer (27) abstimmbar ist. 40

10. HF-Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 8 oder 9, 45
dadurch gekennzeichnet,
dass der Duplexer (17, 27) mit einer Antennenanordnung (1) verbunden ist, die sowohl die Empfangs-Antennenanordnung als auch die Sende-Antennenanordnung bildet. 50

11. HF-Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, 55
dadurch gekennzeichnet,
dass das abstimmbare HF-Zwischenfilter (7), schmalbandiger ausgeführt ist als eine zugeordnete Filteranordnung von der Empfangs-Filteranordnung (3) und der Sende-Filteranordnung (4).

FIG 1

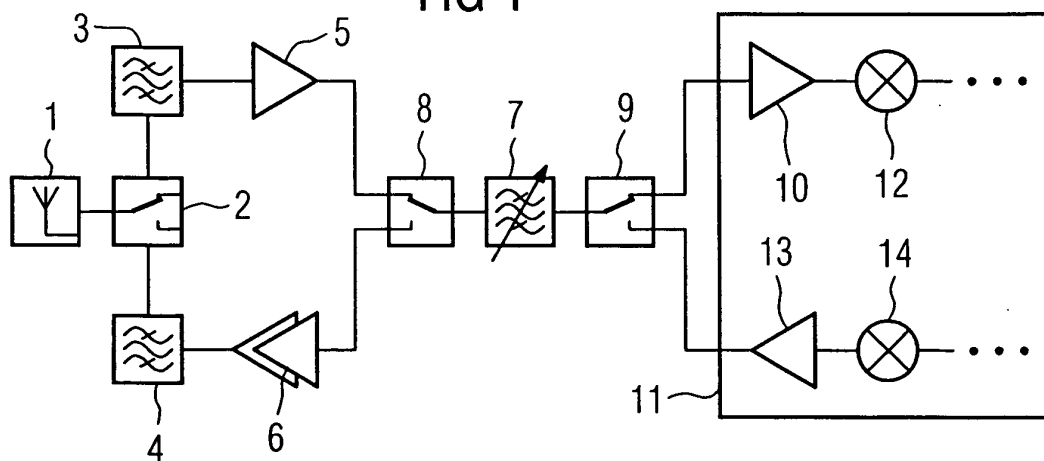


FIG 2

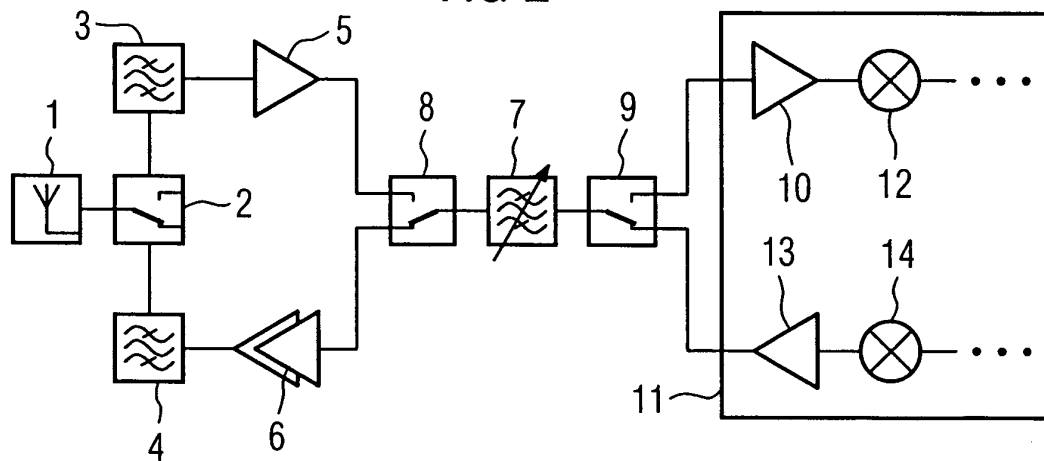


FIG 3

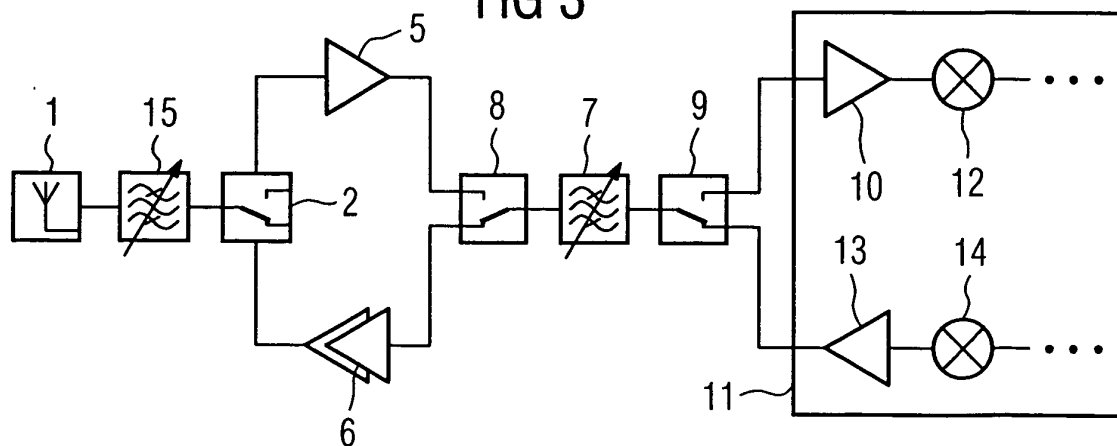


FIG 4

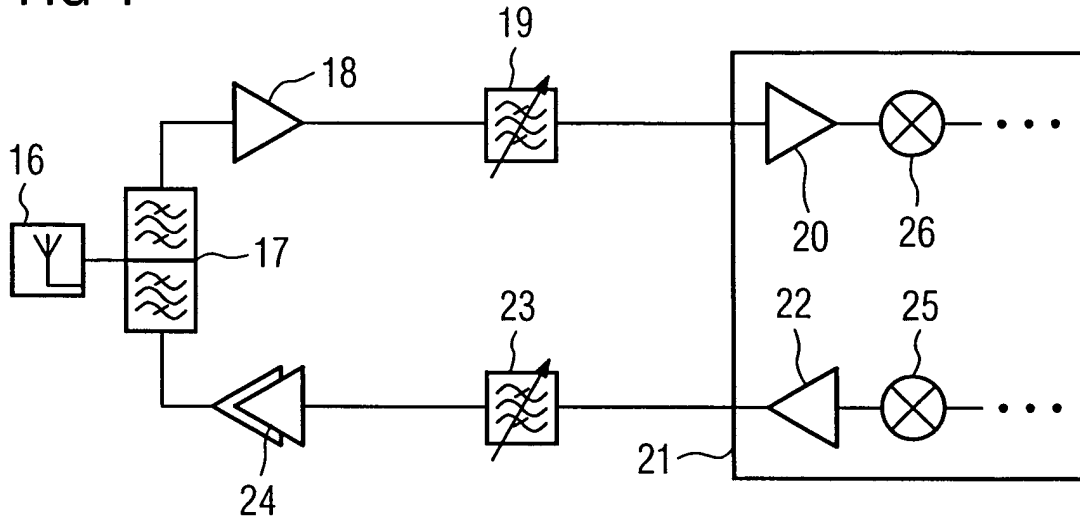
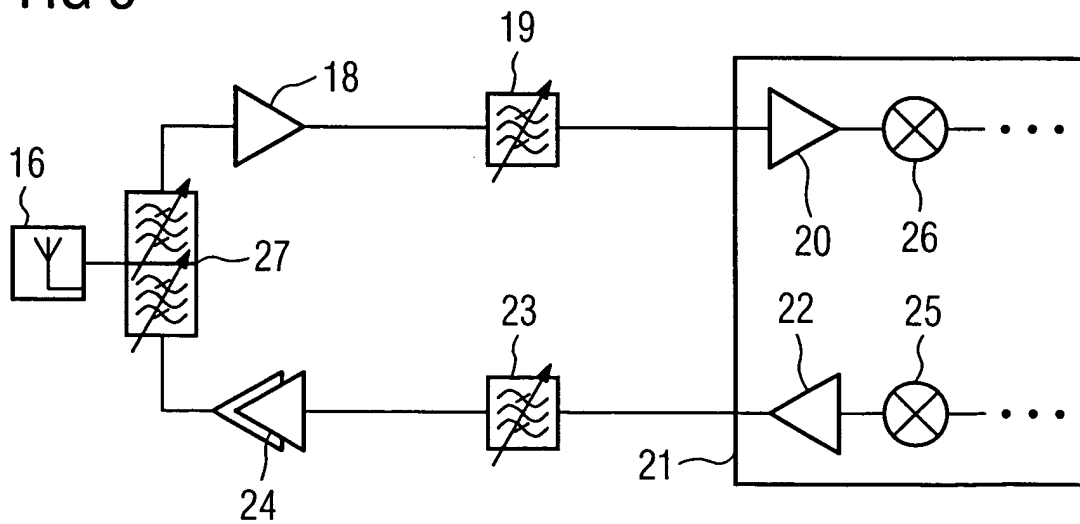


FIG 5





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 01 8540

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 6 307 448 B1 (YAMADA YASUO ET AL) 23. Oktober 2001 (2001-10-23) * Spalte 6, Zeile 62 - Spalte 7, Zeile 15; Abbildung 7 *	1,2,8-10	H01P1/15 H01P1/213
Y	-----	5-7	
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2002, Nr. 11, 6. November 2002 (2002-11-06) -& JP 2002 208873 A (HITACHI METALS LTD), 26. Juli 2002 (2002-07-26) * Zusammenfassung *	5-7	
X	----- EP 1 324 420 A (MURATA MANUFACTURING CO) 2. Juli 2003 (2003-07-02) * Absätze [0039], [0040]; Abbildungen 1,4,6,9,10 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			H01P H04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 9. November 2004	Prüfer Den Otter, A
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 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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 04 01 8540

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.

09-11-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6307448 B1	23-10-2001	JP 3454163 B2	06-10-2003
		JP 2000059104 A	25-02-2000
		KR 2000017058 A	25-03-2000

JP 2002208873 A	26-07-2002	KEINE	

EP 1324420 A	02-07-2003	JP 11046102 A	16-02-1999
		EP 1324420 A1	02-07-2003
		DE 69822550 D1	29-04-2004
		EP 0881700 A1	02-12-1998
		US 6111482 A	29-08-2000

EPO FORM P0461

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