(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
31. Juli 2008 (31.07.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/089755 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H04B 1/00 (2006.01) *H04B 1/38* (2006.01)
H04B 1/40 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2008/000170

(22) Internationales Anmeldedatum:
26. Januar 2008 (26.01.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 004 911.2 26. Januar 2007 (26.01.2007) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **FUNKWERK DABENDORF GMBH** [DE/DE]; Märkische Strasse, 15806 Dabendorf (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **NAST, Helmut** [DE/DE]; Grüne Trift am Walde 39, 12557 Berlin (DE). **JACOBI, Raimo** [DE/DE]; Wendenschlossstrasse 185a, 12557 Berlin (DE). **HEYDER, Frank** [DE/DE]; Freiburger Strasse 10a, 12623 Berlin (DE).

(74) Anwalt: **NERN, Peter-Michael**; Schnellerstrasse 128, 12439 Berlin (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** MODULAR CIRCUIT ARRANGEMENT USED FOR ATTENUATION COMPENSATION

(54) **Bezeichnung:** MODULARE SCHALTUNGSANORDNUNG ZUR DÄMPFUNGSKOMPENSATION

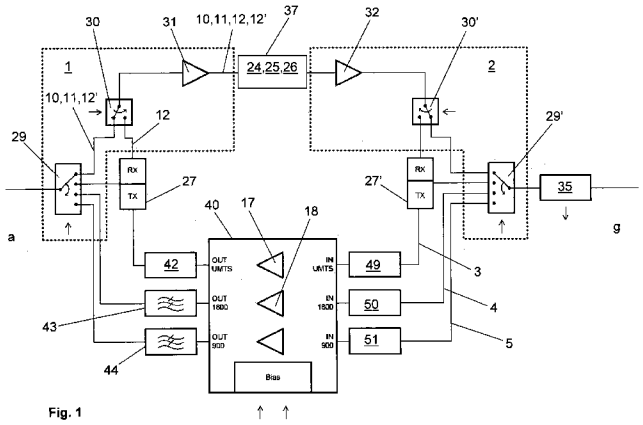


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a multiband, multipart circuit arrangement for compensating the attenuation of HF radio signals in the signal paths between a transceiver (g) and an external antenna (a). Said circuit arrangement consists of a universal front end module (1) with HF switching means (29, 30) on the antenna side (a) for switching the signal paths on the antenna side, a broadband receive amplifier (31) and at least one splitter that distributes the output signal of the receive amplifier to a plurality of outputs of the front end module, and a universal back end module (2) comprising HF switching means (29', 30') on the device side (g) for switching the signal paths on the device side, which module is coupled to the transceiver via the detector circuit, at least one receive amplifier (32) and at least one combiner which combines the input signals of a plurality of inputs of the back end module. The front end module and the back end module can be combined with different power amplifiers (40) and different frequency and/or bandpass filters (37) and can be differently connected.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine mehrbandfähige, mehrteilige Schaltungsanordnung zum Kompensieren der Dämpfung von HF-Funksignalen in den Signalwegen zwischen einem Sende- und Empfangsgerät (g) und einer externen Antenne (a). Sie besteht aus einem antennenseitig (a) angeordneten universellen Frontend-Modul (1) mit HF-Schaltmitteln (29,30) zum antennenseitigen Schalten der Signalwege,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/089755 A1

PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

einem breitbandigen Empfangsverstärker (31) und mindestens einem, das Ausgangssignal des Empfangsverstärkers auf mehrere Ausgänge des Frontend-Moduls aufteilenden Splitter sowie einem geräteseitig (g) angeordneten, mit dem Sende- und Empfangsgerät über die Detektorschaltung gekoppelten universellen Backend-Modul (2) mit HF-Schaltmitteln (29', 30') zum geräteseitigen Schalten der Signalwege, mindestens einem Empfangsverstärker (32) und mindestens einem, die Eingangssignale mehrerer Eingänge des Backend-Moduls zusammenführenden Combiner. Das Frontend- und das Backend-Modul können mit unterschiedlichen Leistungsverstärkern (40) und verschiedenen Frequenz- und/oder Bandfiltern (37) kombiniert und unterschiedlich verschaltet werden.

MODULARE SCHALTUNGSANORDNUNG ZUR DÄMPFUNGSKOMPENSATION

Die Erfindung betrifft eine mehrbandfähige, zumindest teilweise modular aufgebaute und damit mehrteilige Schaltungsanordnung zum Kompensieren der Dämpfung, welcher ein- und ausgehende HF-Funksignale in Signalwegen zwischen einem Sende- und Empfangsgerät und einer mit diesem Sende- und Empfangsgerät genutzten externen Antenne unterliegen. Sie bezieht sich vorzugsweise, jedoch nicht ausschließlich auf eine für den Betrieb mobiler Sende- und Empfangsgeräte, insbesondere von Mobilfunkgeräten, an einer externen Antenne vorgesehene Schaltungsanordnung.

Beispielsweise in Kraftfahrzeugen werden Mobilfunkgeräte zur Vermeidung elektromagnetischer Felder in der Fahrgastzelle beim Anschluss an eine Freisprecheinrichtung über ein HF-Kabel (Antennenzuleitungskabel) und gegebenenfalls über einen elektromagnetischen Koppler beziehungsweise einen kapazitiven oder induktiven Koppler mit einer extern am Fahrzeug angebrachten Antenne verbunden. Dabei unterliegen an der externen Antenne eingehende Signale, ebenso wie von dem Mobilfunkgerät über die Antenne ausgesendete Signale, in dem HF-Kabel und dem gegebenenfalls vorhandenen Koppler einer unerwünschten Dämpfung, welche vorzugsweise mittels einer in die Signalwege zwischen der Antenne und dem Sende- und Empfangsgerät einzuordnenden speziellen Schaltungsanordnung kompensiert wird. Derartige Schaltungsanordnungen sind bereits in unterschiedlichen Ausbildungsformen bekannt geworden.

So offenbart beispielsweise die DE 195 36 640 A1 eine entsprechende, für den GSM-Mobilfunk ausgebildete, allerdings nicht mehrbandfähige Schaltungsanordnung. Die Schaltungsanordnung weist einen Empfangszweig mit einem rauscharmen Empfangsverstärker und einen Sendezweig mit einem Leistungsverstärker auf, wobei der Signalpfad im Falle eines durch eine Detektorschaltung erkannten Sendesignals eines an der Schaltungsanordnung betriebenen Mobilfunkgeräts über den Sendezweig und in Abwesenheit eines Sendesignals über den Empfangszweig geführt ist. Die Umschaltung des

Signalpfades erfolgt mittels spezieller HF-Umschalter. Bei der in der Druckschrift beschriebenen Schaltungsanordnung werden zudem in Abhängigkeit des Vorhandenseins eines Sendesignals der Empfangsverstärker und der Leistungsverstärker wechselnd ab- beziehungsweise angeschaltet. Dies dient insbesondere der Reduzierung des Energieverbrauchs, und zwar vor allem im Hinblick auf den Leistungsverstärker, welcher durch diese Maßnahme aufgrund der Zeitschlitz gesteuerten Signalübertragung des GSM-Verfahrens innerhalb eines mehrere Zeitschlitze gleicher Länge umfassenden Zeitrahmens immer lediglich für die Dauer des beziehungsweise der Sendezeitschlitze angeschaltet sein muss.

Durch die DE 199 13 064 C1 wird eine ähnliche Schaltungsanordnung für einen dualbandigen Betrieb beschrieben, welche vorzugsweise für den Betrieb nach dem GSM900- und dem DCS-Standard beziehungsweise dem GSM1800-Standard arbeitender Mobilfunkgeräte konzipiert ist. Die Schaltungsanordnung weist demnach Signalzweige für zwei unterschiedliche Frequenzbänder mit jeweils einem Sende- und einem Empfangszweig auf. Die Schaltungsteile für die beiden Frequenzbänder sind antennen- und mobilgeräteseitig jeweils durch einen Diplexer gegeneinander entkoppelt. Innerhalb eines jeden Schaltungsteils erfolgt eine Umschaltung des Signalpfades in Abhängigkeit der Detektion eines Sendesignals wiederum mit Hilfe von HF-Umschaltern. Darüber hinaus ist auch bei dieser Schaltungsanordnung ein spezielles Schaltungsregime vorgesehen, nach welchem die Sende- und Empfangsverstärker wechselweise aus- beziehungsweise angeschaltet werden. Die Schaltungsanordnung ist derart ausgebildet, dass im Falle eines für das Frequenzband eines Schaltungsteils detektierten Sendesignals nicht nur der Empfangsverstärker in dem betreffenden Schaltungsteil ausgeschaltet wird, sondern auch der Empfangsverstärker des jeweils anderen Schaltungsteils. Hierdurch wird verhindert, dass Teile des Sendesignals über den lediglich eine endlich große Übersprechdämpfung aufweisenden Diplexer auf den andernfalls eingeschalteten Empfangsverstärker des anderen Schaltungsteils gelangen und an diesem Oberwellen erzeugen, welche zusätzlich über die Antenne abgestrahlt werden und so das eigentliche Sendesignal in unerwünschter und unzulässiger Weise beeinflussen.

Aus der EP 137 11 44 B1 ist ferner eine gattungsgemäße Schaltungsanordnung bekannt, mit deren Hilfe der wahlweise Betrieb von nach dem GSM900-Standard, dem DCS-Standard oder dem UMTS-Standard arbeitender Geräte an einer Freisprecheinrichtung und damit einer externen Antenne betreibbar sind. Auch bei dieser Schaltungsanordnung ist ein spezielles Schaltregime zur Umschaltung der Signalpfade und zum Aus- und Anschalten von Leistungs- und Empfangsverstärkern realisiert.

Jede der vorgenannten Schaltungsanordnungen ist jedoch für bestimmte Einsatzfälle konzipiert. Die Schaltungsanordnungen sind insoweit nicht variabel oder gar universell einsetzbar, so dass für in anderen Ländern, beispielsweise den USA, verwendete Mobilfunkstandards wiederum eigene Lösungen realisiert werden müssen. Gleiches gilt im Hinblick auf die Datenübertragung beziehungsweise eine mögliche Erweiterung der Funktionalität beispielsweise zur Verwendung des WLAN- oder WiMAX-Standards und zur Nutzung einer entsprechenden Schaltungsanordnung mit nach diesen Standards arbeitenden Geräten.

Auf der anderen Seite ist es aus Kostengründen nicht praktikabel, eine Schaltungsanordnung bereitzustellen, welche gleichermaßen für alle vorgenannten Mobilfunkstandards und Datenübertragungssysteme verwendbar ist. Insbesondere im Hinblick auf die Vielzahl erforderlicher Filtereinheiten, Duplexer, Diplexer und dergleichen wäre eine solche Schaltungsanordnung viel zu teuer. Insoweit wäre es wünschenswert, über eine flexiblere Lösung zu verfügen.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Schaltungsanordnung zum Kompensieren der in Signalwegen zwischen einem Sende- und Empfangsgerät für die Funkkommunikation und einer mit diesem Sende- und Empfangsgerät genutzten externen, von dem Sende- und Empfangsgerät getrennt angeordneten Antenne auftretenden Dämpfung bereitzustellen, welche für unterschiedliche Mobilfunkstandards und/oder die Datenübertragung geeignet ist und dabei flexibel sowie kostengünstig an unterschiedliche Erfordernisse anpassbar ist.

Die Aufgabe wird durch eine Schaltungsanordnung mit den Merkmalen des Hauptanspruchs gelöst. Vorteilhafte Aus- beziehungsweise Weiterbildungen der Erfindung sind durch die Unteransprüche gegeben.

Bei der zur Lösung der Aufgabe ausgebildeten Schaltungsanordnung handelt es sich um eine mehrbandfähige Schaltungsanordnung. Die Schaltungsanordnung verfügt über mehrere Empfangs- und Sendezweige, die antennenseitig und geräteseitig jeweils zusammengeführt sind. Sie besteht aus Leistungsverstärkern, Empfangsverstärkern, mindestens einem Splitter, mindestens einem Kombinierer (im Weiteren auch als Combiner bezeichnet) und aus zur Einnahme unterschiedlicher Schaltzustände ausgebildeten HF-Schaltmitteln zum Schalten von Signalwegen für die Übertragung von Sprach- oder Datensignalen zwischen einem mit der Schaltungsanordnung betriebenen Sende- und Empfangsgerät und der Antenne unter Nutzung der vorgenannten Signalzweige. Ferner umfasst die Schaltungsanordnung eine Detektorschaltung zur Detektion eines von dem betreffenden Sende- und Empfangsgerät ausgehenden Sendesignals und zur Bereitstellung von Steuersignalen zur Betätigung der vorgenannten HF-Schaltmittel sowie Duplexer und Frequenz- und/oder Bandfilter. Dabei ist die Schaltungsanordnung so ausgelegt, dass die HF-Schaltmittel im Grundzustand der Schaltungsanordnung einen Schaltzustand einnehmen, bei dem das Sende- und Empfangsgerät und die Antenne über einen Empfangszweig der Schaltungsanordnung miteinander verbunden sind. Ferner sind die vorgenannten Komponenten der Schaltungsanordnung so verschaltet und entsprechend dem jeweiligen Schaltzustand der HF-Schaltmittel miteinander in Wirkverbindung gebracht, dass die Schaltungsanordnung nach der erstmaligen Detektion eines Sendesignals des mit ihr betriebenen Sende- und Empfangsgeräts und für die nachfolgende Dauer des Bestehens einer Sprach- oder Datenverbindung zu diesem Sende- und Empfangsgerät, in Abhängigkeit von der Art des Sende- und Empfangsgeräts und folglich des detektierten Sendesignals, einen von zwei möglichen Betriebsmodi einnimmt. Entsprechend eines der möglichen Betriebsmodi sind dabei das Sende- und Empfangsgerät und die Antenne gleichzeitig über einen Empfangszweig und einen Sendezweig miteinander verbunden, welche antennenseitig und geräteseitig jeweils an einem Duplexfilter

beziehungsweise Duplexer zusammengeführt sind. Diesen aktiven Betriebsmodus nimmt die Schaltungsanordnung ein, sofern durch ihre Detektorschaltung ein Sendesignal eines voll duplexfähigen Sende- und Empfangsgerätes beziehungsweise eines nach einem Übertragungsprotokoll mit Duplexbetrieb arbeitenden Sende- und Empfangsgerätes detektiert wird.

Entsprechend einem weiteren, nicht duplexfähigen aktiven Betriebsmodus der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung sind das Sende- und Empfangsgerät und die Antenne nach der Detektion eines Sendesignals des Sende- und Empfangsgeräts für die Dauer des Bestehens einer Verbindung zu dem Sende- und Empfangsgerät, durch wechselnde Schaltzustände der HF-Schaltmittel, bei Anwesenheit eines Sendesignals über einen Sendezweig der Schaltungsanordnung und bei Fehlen eines Sendesignals über einen Empfangszweig miteinander verbunden. Die HF-Schaltmittel werden dabei zur Einnahme dieser wechselnden Schaltzustände aufgrund entsprechender Steuersignale der Detektorschaltung angesteuert.

Erfindungsgemäß ist die Schaltungsanordnung zumindest teilweise modular ausgebildet und besteht aus einem antennenseitig angeordneten universellen Frontend-Modul mit HF-Schaltmitteln zum antennenseitigen Schalten der Signalwege, einem breitbandigen Empfangsverstärker und mindestens einem, das Ausgangssignal des Empfangsverstärkers auf mehrere Ausgänge des Frontend-Moduls aufteilenden Splitter sowie einem geräteseitig angeordneten, mit dem Sende- und Empfangsgerät über die Detektorschaltung gekoppelten universellen Backend-Modul mit HF-Schaltmitteln zum geräteseitigen Schalten der Signalwege, mindestens einem Empfangsverstärker und mindestens einem, die Eingangssignale mehrerer Eingänge des Backend-Moduls zusammenführenden Combiner. Das Frontend- und das Backend-Modul sind extern, mit den übrigen Schaltungskomponenten beschaltet. Diese Schaltungskomponenten, nämlich die Leistungsverstärker, die Duplexer, die zwischen dem Splitter oder einem der Splitter des Frontend-Moduls und dem Combiner oder einem der Combiner des Backend-Moduls angeordneten Frequenz- und/oder Bandfilter sowie die Detektoreinheit, sind dabei entsprechend dem jeweiligen Einsatzzweck der Schaltungsanordnung und den

im Zusammenhang damit von ihr zu unterstützenden Frequenzbandbereichen und Funkstandards ausgebildet und bemessen. Das heißt die universellen Module, nämlich das Frontend- und das Backend-Modul können je nach dem Einsatzfall mit unterschiedlichen Leistungsverstärkern und verschiedenen Frequenz- und/oder Bandfiltern kombiniert und unterschiedlich verschaltet werden sowie mit einer jeweils an die mit der Schaltungsanordnung, entsprechend ihrer konkreten Konfiguration, nutzbaren Sende- und Empfangsgeräte angepassten Sendesignaldetektoreinheit betrieben werden. Hierbei ist der Vorteil gegeben, dass die selbst im Falle einer eventuell redundanten Anordnung oder Auslegung ihrer Funktionselemente vergleichsweise preiswert zu realisierenden Schaltungskomponenten (so insbesondere die Empfangsverstärker, Splitter und Combiner) Bestandteile der universellen Module, also des Frontend- und des Backend-Moduls, sind, während die teureren Frequenzselektionsmittel, wie insbesondere Frequenz- und Bandfilter, zur Vermeidung von Redundanzen dieser Komponenten jeweils entsprechend der konkreten Erfordernisse zur Beschaltung der universellen Module ausgewählt werden. Die ungenutzten Anschlüsse des Frontend- und des Backend-Moduls sind vorzugsweise jeweils mit einem Widerstand gegen Masse abgeschlossen.

Die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung ist entsprechend vorteilhafter Weiterbildungen so gestaltet, dass neben dem Frontend-Modul und dem Backend-Modul weitere ihrer Schaltungsteile in Modulform ausgebildet sind. So sind gemäß einer vorgesehenen Ausbildungsform die in den Empfangszweigen, zwischen den Ausgängen des Frontend-Moduls beziehungsweise seines Splitters oder eines seiner Splitter und den Eingängen des Backend-Moduls beziehungsweise seines Combiners oder einer seiner Combiner angeordneten Frequenz- und/oder Bandfilter als Kammfilter in einem Modul zusammengefasst. Mittels des entsprechenden Splitters in dem Frontend-Modul und der zwischen seinen Ausgängen und dem Eingang des entsprechenden Combiners im Backend-Modul angeordneten Selektionsmittel beziehungsweise Filter ist es möglich, bestimmte, nämlich die entsprechend dem Einsatzzweck jeweils benötigten Frequenzbänder und/oder Frequenzbereiche herauszufiltern.

Unabhängig davon, ob die Filter als einzelne, jeweils einem Ausgang des betreffenden Splitters nachgeschaltete Einheiten oder in Modulform ausgebildet sind, sind diese, wie auch andere Schaltungsteile, gegebenenfalls noch mit Dämpfungsgliedern oder anderen Einheiten zur Dämpfungsanpassung kombiniert. Letzteres gilt insbesondere auch für die Leistungsverstärker, deren Eingänge zur Anpassung an die jeweils konkret gegebenen Verhältnisse, das heißt an die in den Signalwegen zwischen dem Sende- und Empfangsgerät und der externen Antenne jeweils festgestellte Dämpfung mit Dämpfungsgliedern beschaltet sein können. Durch diese Anpassungsmöglichkeit kann beim Vorliegen einer Konfiguration mit einer gegenüber anderen Konfigurationen von Hause aus vergleichsweise geringen Dämpfung ein Übersteuern des Sendesignals durch eine zu hohe Verstärkung vermieden beziehungsweise an den Ausgängen der Sendeverstärker ein Signal mit einem definierten Pegel zur Verfügung gestellt werden.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausbildungsform der Erfindung umfasst die Schaltungsanordnung zur Realisierung der Sendezweige und der darin angeordneten Leistungsverstärker ein entsprechendes Verstärkermodul beziehungsweise Leistungsverstärkermodul. Auch die Detektorschaltung ist entsprechend einer vorgesehenen Weiterbildung der Erfindung in einer modularen Bauform ausgebildet, so dass auch hier über eine Diversifizierung in unterschiedliche, mit dem Backend-Modul koppelbare Detektormodule die Schaltungsanordnung zum Betreiben verschiedener Sende- und Empfangsgeräte konfigurierbar ist.

Wie bereits ausgeführt, eröffnet die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung den Vorteil, dass flexibel beziehungsweise universell einsetzbare Frontend- und Backend-Module mit einem vergleichsweise einfachen und kostengünstigen Aufbau vorgehalten und je nach dem vorgesehenen Einsatzzweck mit einer unterschiedlichen, hinsichtlich der Filter im Einzelfalle gegenüber diesen Grundmodulen doch eher aufwendigeren Außenbeschaltung versehen werden können.

Unter Berücksichtigung der vorstehenden Ausführungen ist eine Ausbildungsform der Erfindung vorgesehen, welche für den wahlweisen Betrieb von nach dem

GSM900-, nach dem GSM1800- oder dem UMTS-Standard arbeitenden Sende- und Empfangsgeräten konfiguriert ist. Eine andere Ausführungsform ist für den wahlweisen Betrieb von Mobilfunkgeräten konfiguriert, welche entsprechend einem der derzeit bekannten US-Mobilfunkstandards, nämlich US-GSM850-, US-GSM1900- oder einem CDMA-Standard in einem oder beiden der vorgenannten Frequenzbänder arbeiten.

Eine ganz besonders vorteilhafte Ausbildungsform der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung ist für den wahlweisen Betrieb von mobilen Sende- und Empfangsgeräten ausgebildet, welche nach dem GSM900- oder dem US-GSM/CDMA850-, dem GSM1800- oder dem US-GSM/CDMA1900-, dem WLAN- oder dem WiMAX-Standard arbeiten. Sie ist somit für nahezu alle derzeit verbreiteten Funkübertragungsstandards in Europa oder in den U.S.A. verwendbar. Die in dem Frontend- und dem Backend-Modul vorgesehenen HF-Schaltmittel können dazu eine entsprechende Anzahl unterschiedlicher Schaltzustände einnehmen, wobei sie den jeweils benötigten Schaltzustand durch die Ansteuerung mit einem von der Detektorschaltung bereitgestellten Steuersignal oder einem aus einem derartigen Steuersignal abgeleiteten Signal einnehmen. Vorzugsweise ist die Schaltungsanordnung dabei so ausgebildet, dass die entsprechenden Steuersignale der Detektorschaltung sowohl dem Frontend-Modul als auch dem Backend-Modul zugeführt werden und in den Modulen jeweils eine Logik angeordnet ist, welche aus den Steuersignalen der Detektorschaltung das jeweils zutreffende Schaltsignal für die HF-Schaltmittel ableitet.

Wie bereits eingangs dargestellt, sind in dem Frontend-Modul mindestens ein Splitter und in dem Backend-Modul mindestens ein Kombinierer angeordnet. Entsprechend grundsätzlicher Ausbildungsformen der Schaltungsanordnung, wie sie in den Ausführungsbeispielen der später noch zu erläuternden Figuren 1, 4, 6 und 7 gegeben sind, ist dabei die Anordnung nur eines Splitters in dem Frontend-Modul und die Anordnung nur eines Kombinierers in dem Backend-Modul zur Lösung der gestellten Aufgabe ausreichend. Bei diesen Ausbildungsformen werden alle über die Empfangszweige übertragenen Empfangssignale über den entsprechenden Splitter des Frontend-Moduls, den entsprechenden Kombinierer

des Backend-Moduls sowie über zwischen den Ausgängen des Splitters und den Eingängen des Kombinierers in der externen Beschaltung der Module angeordnete Frequenz- und/oder Bandfilter geführt. Dies gilt unabhängig davon, ob es sich bei den Empfangssignalen um Empfangssignale für ein duplexfähiges Sende- und Empfangsgerät beziehungsweise nach einem duplexfähigen Übertragungsstandard oder aber um Empfangssignale nicht duplexfähiger Übertragungsstandards handelt. Gemäß einer bevorzugten Ausbildungsform der Schaltungsanordnung sind jedoch in dem Frontend-Modul zwei Splitter und in dem Backend-Modul zwei Kombinierer vorgesehen. Dabei ist ferner in dem Frontend-Modul und in dem Backend-Modul jeweils ein zusätzliches HF-Schaltmittel angeordnet, wobei das entsprechende HF-Schaltmittel in dem Frontend-Modul den parallel geschalteten Splittern vorgeschaltet und das HF-Schaltmittel in dem Backend-Modul den Ausgängen der parallel geschalteten Kombinierer nachgeschaltet ist. Beide HF-Schaltmittel werden ebenso wie die übrigen, auch bei den Varianten der grundsätzlichen Ausbildungsform vorhandenen HF-Schaltmittel durch die Detektorschaltung oder eine deren Steuersignale umsetzende Logik betätigt. Sie werden dabei in der Weise betätigt, dass im Grundzustand der Schaltungsanordnung - das heißt, die Schaltungsanordnung ist bereit zum Empfang von beliebigen der mit ihr übertragbaren Funksignale - alle über die Empfangszweige übertragenen Empfangssignale über den ersten Splitter des Frontend-Moduls, den ersten Kombinierer des Backend-Moduls sowie über die in der Außenbeschaltung zwischen den Ausgängen des ersten Splitters und den Eingängen des ersten Kombinierers angeordneten Frequenz- und/oder Bandfilter geführt werden. Sobald jedoch erstmals ein Sendesignal eines mit der Schaltungsanordnung betriebenen Sende- und Empfangsgeräts durch die Detektorschaltung detektiert wird, werden das den Splittern im Frontend-Modul und das den Kombinierern im Backend-Modul nachgeschaltete HF-Schaltmittel jeweils so umgeschaltet, dass Empfangssignale nicht duplexfähiger Funkübertragungsstandards weiterhin über den erstgenannten Splitter, die Frequenz- und/oder Bandfilter und den erstgenannten Kombinierer übertragen werden, andererseits aber Empfangssignale duplexfähiger Funkübertragungsstandards über den zweiten

Splitter des Frontend-Moduls und von diesem direkt, ohne dazwischen geschaltete Filter, auf die Eingänge des zweiten Kombinierers in dem Backend-Modul und schließlich von diesem über den Empfangsverstärker des Backend-Moduls, die übrigen HF-Schaltmittel des Backend-Moduls sowie über den Duplexer und die Detektorschaltung dem Sende- und Empfangsgerät zugeführt werden. Der Verzicht der Nutzung der zwischen dem Frontend-Modul und dem Backend-Modul angeordneten Sende- und/oder Bandfilter für die duplexfähigen Kanäle ist dadurch möglich, dass die im Eingangsbereich des Frontend-Moduls und im Ausgangsbereich des Backend-Moduls in der Außenbeschaltung angeordneten Duplexer bereits eine entsprechende selektive Filterwirkung haben. Gleichzeitig wird durch diesen Verzicht die selbstverständlich beim Führen der Empfangssignale über die zwischen dem Frontend-Modul und dem Backend-Modul angeordneten Frequenz- und/oder Bandfilter auftretende zusätzliche Dämpfung des Empfangssignals vermieden. Auf der anderen Seite ist es jedoch im Grundzustand der Schaltungsanordnung unumgänglich, auch Empfangssignale duplexfähiger Übertragungsstandards über den ersten Splitter des Frontend-Moduls, den ersten Kombinierer des Backend-Moduls und über die zwischen ihnen angeordneten Frequenz- und/oder Bandfilter zu führen, da natürlich zunächst nicht bekannt ist, welche Art von Sende- und Empfangsgerät mit der Schaltungsanordnung betrieben wird und ob für dieses Gerät zum Aufbau einer Verbindung eingehende Empfangssignale Signale eines duplexfähigen oder eines nicht duplexfähigen Übertragungsstandards sind. Bei der beschriebenen Weiterbildung der Schaltungsanordnung mit einem zweiten Splitter im Frontend-Modul und einem zweiten Kombinierer im Backend-Modul können zudem zwischen dem entsprechenden zweiten Splitter und dem entsprechenden zweiten Kombinierer einstellbare Dämpfungsglieder angeordnet sein, um den Pegel von Empfangssignalen duplexfähiger Übertragungsstandards optimal für den Empfangsverstärker des Backend-Moduls entsprechend den beim Einbau der Schaltungsanordnung tatsächlich festgestellten Dämpfungsverhältnissen einzustellen. Entsprechende Dämpfungsglieder können für die Empfangssignale nicht duplexfähiger Übertragungsstandards, also in den anderen, über den ersten Splitter des Frontend-Moduls, die Frequenz- und Bandfilter zwischen dem

Frontend-Modul und dem Backend-Modul sowie über den ersten Kombinierer des Backend-Moduls geführten Empfangszweigen als Bestandteil der vorgenannten Frequenz- und Bandfilter beziehungsweise eines entsprechenden Moduls vorgesehen sein. Entsprechendes gilt für die Grundform der Schaltungsanordnung gemäß dem Hauptanspruch. Mittels der hinsichtlich der Dämpfung einstellbaren Dämpfungsglieder wird vermieden, dass die Empfangssignale übersteuert beziehungsweise unnötigerweise auch der in ihnen enthaltene Rauschanteil mitverstärkt wird.

Die zuletzt beschriebene Ausbildungsform mit zwei Splittern und zwei Kombinierern, aber auch die grundsätzliche Ausbildungsform nach dem Hauptanspruch können dadurch weitergebildet sein, dass in dem Backend-Modul anstelle des nur einen Empfangsverstärkers mehrere Empfangsverstärker, nämlich ein Empfangsverstärker pro mit der Schaltungsanordnung nutzbarem Frequenzband und/oder Übertragungsstandard angeordnet sind, welche in den Kombinierer oder die Kombinierer integriert sind.

Entsprechend einer möglichen Ausbildungsform der Erfindung sind die Ausgänge von Leistungsverstärkern an Sendezweigen, welche ausschließlich zur Übertragung CDMA-basierter Sendesignale genutzt werden, mit einem Isolator beziehungsweise Circulator beschaltet. Dabei ist der entsprechende Isolator/Circulator zwischen dem Ausgang des jeweiligen Leistungsverstärkers und einem diesen nachgeschalteten Duplexer angeordnet. Ferner sind vorzugsweise die Ausgänge einzelner Leistungsverstärker mit Sperrfiltern zum Sperren harmonischer Oberwellen des jeweiligen Sendesignals beschaltet.

Die Erfindung ist besonders vorteilhaft dadurch ausgebildet, dass die Steuersignale der Detektorschaltung auch den Leistungsverstärkern oder einem Leistungsverstärkermodul zugeführt werden und mit ihrer Hilfe gerade nicht benötigte Leistungsverstärker vollständig oder zumindest HF-mäßig abgeschaltet werden.

Die Erfindung soll nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen nochmals näher erläutert werden. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: Eine mögliche Ausbildungsform der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung

Fig. 2: Den Bereich des Übergangs zwischen dem Frontend-Modul und dem Backend-Modul bei der Ausbildungsform gemäß Fig. 1

Fig. 3: Die Detektorschaltung der Ausbildungsform nach Fig. 1

Fig. 4: Eine weitere mögliche Ausbildungsform der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung,

Fig. 5: Das Frontend- und das Backend-Modul einer besonders universellen Ausbildungsform der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung,

Fig. 6: Eine mögliche Beschaltung des Frontend- und des Backend-Moduls gemäß Fig. 5,

Fig. 7: Eine weitere Möglichkeit der Beschaltung der Module gemäß Fig. 5.

Fig. 8 Eine Variante des Frontend-Moduls mit zwei Splittern im Ausgangsbereich

Fig. 9 Eine Variante des Backend-Moduls mit zwei Kombinierern beziehungsweise Combinern im Eingangsbereich

Die Fig. 1 zeigt das Blockschaltbild einer möglichen Ausbildungsform der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung. Die Schaltungsanordnung ist modular und folglich mehrteilig aufgebaut. Sie besteht im Wesentlichen aus einem antennenseitig a angeordneten Frontend-Modul 1, einem geräteseitig g angeordneten Backend-Modul 1, zwischen dem Frontend-Modul 1 und dem Backend-Modul 2 angeordneten und vorliegend in einem Modul 37 zusammengefassten Frequenz- und/oder Bandfiltern 24, 25, 26, einer Detektorschaltung 35, einem Leistungsverstärkermodul 40 mit Leistungsverstärkern 17, 18, 19 und vorgeschalteten Dämpfungsgliedern 49, 50, 51 und weiteren zwischen dem Frontend-Modul 1 und dem Backend-Modul 2 sowie dem Leistungsverstärkermodul 40 ausgangsseitig und eingangsseitig angeordneten Filtern, wie Harmonic-Filtern 43, 44, 45, 46, 47, 48. Das Frontend-Modul 1 besteht erfindungsgemäß aus HF-Schaltmitteln 29 30, welche durch Steuersignale der Detektorschaltung 35 geschaltet werden, einem breitbandigen Empfangsverstärker 31 und einem in der Fig. 1 nicht dargestellten Splitter 33

(siehe hierzu Fig. 2). Es ist antennenseitig a angeordnet und über ein HF-Kabel unmittelbar mit einer externen Antenne verbunden, über welche, in der Figur nicht gezeigte, mit der Schaltungsanordnung betriebene Mobilfunkgeräte HF-Signale empfangen und aussenden. Das Backend-Modul 2 besteht ebenfalls aus durch die Detektorschaltung 35 betätigen HF-Schaltmitteln 29', 30' sowie einem, in diesem Falle ebenfalls breitbandigen Empfangsverstärker 32 und umfasst darüber hinaus in seinem Eingangsbereich einen Combiner 34 (siehe hierzu Fig. 2). Es ist über die Detektorschaltung 35 und ein HF-Kabel oder einen Koppler (induktiver oder kapazitiver Koppler) mit einem mit der Schaltung betreibbaren, in der Figur nicht dargestellten Mobilfunkgerät verbunden. Die Ausgänge des Frontend-Moduls 1 und die Eingänge des Backend-Moduls 2 sind in dem Blockschaltbild der Fig. 1 jeweils als ein Aus- beziehungsweise Eingang dargestellt. Eine detaillierte Darstellung des Ausgangsbereichs des Frontend-Moduls 1 sowie des Eingangsbereichs des Backend-Moduls 2 ist in der Fig. 2 gegeben.

Durch die in Abhängigkeit des jeweiligen Schaltzustandes miteinander verbindbaren HF-Schaltmittel 29, 30 des Frontend-Moduls 1, dessen breitbandigen Empfangsverstärker 31 und seinen Splitter 33, die zwischen dem Frontend-Modul 1 und dem Backend-Modul 2 angeordneten Filter 24, 25, 26, den Combiner 34 und den Empfangsverstärker 32 des Backend-Moduls 2 und dessen ebenfalls in Abhängigkeit des Schaltzustandes miteinander verbindbare HF-Schaltmittel 29', 30' sowie die für Empfangssignale transparente Detektorschaltung 35 sind zwischen der Antenne und einem mit der Schaltungsanordnung betriebenen Mobilfunkgerät mehrere Empfangszweige 10, 11, 12, 12' gebildet. Ferner sind durch die Schaltungsanordnung über das Leistungsverstärkermodul 40 mit den vorgeschalteten Dämpfungsgliedern 49 50, 51 und die zwischen dem Leistungsverstärkermodul 40 sowie dem Frontend-Modul 1 und dem Backend-Modul 2 angeordneten Filter und Dämpfungsglieder 43, 44, 49, 50, 51 mehrere Sendezweige 3, 4, 5 ausgebildet.

Die beispielhaft dargestellte Schaltungsanordnung ist für den wahlweisen Betrieb von Mobilfunkgeräten ausgelegt, welche entweder nach dem GSM900-, dem DCS- beziehungsweise dem GSM1800-Standard oder aber nach dem UMTS-

Standard arbeiten. In dem dargestellten Grundschaltzustand sind die über die Empfangsverstärker 31, 32 des Fronend-Moduls 1 und des Backend-Moduls 2 geführten Empfangszweige 10, 11, 12' der Schaltungsanordnung aktiv geschaltet. Die HF-Schaltmittel 29, 29', 30, 30' im Frontend- und im Backend-Modul 1, 2 weisen einen entsprechenden Schaltzustand auf. Sofern nun von der Detektorschaltung 35 ein von einem angeschlossenen Mobilfunkgerät ausgehendes Sendesignal detektiert wird, werden die HF-Schaltmittel 29, 29', 30, 30' im Frontend- und Backend-Modul 1, 2 durch entsprechende Steuersignale der Detektorschaltung 35 in ihrem Schaltzustand verändert.

Sofern es sich bei dem detektierten Sendesignal um ein UMTS-Signal handelt, nimmt die Schaltungsanordnung nachfolgend für die Dauer des Bestehens einer Verbindung zu diesem Mobilfunkgerät einen Betriebsmodus ein, in welchem das Mobilfunkgerät mit der Antenne gleichzeitig über den Empfangszweig 12 und den Sendezweig 3 verbunden ist. Der Empfangszweig 12 und der Sendezweig 3 sind sowohl antennenseitig a als auch geräteseitig g an einem Duplexfilter beziehungsweise Duplexer 27, 27' zusammengeführt. Einem nicht dargestellten, mit der Schaltungsanordnung betriebenen Mobilfunkgerät ist dadurch entsprechend den Spezifikationen des UMTS-Standards ein voll duplexfähiger Betrieb ermöglicht. Handelt es sich jedoch bei dem durch die Detektorschaltung detektierten Sendesignal um das Sendesignal eines nach dem GSM-Standard arbeitenden Mobilfunkgerätes, so geht die Schaltungsanordnung in einen Betriebsmodus über, bei dem die HF-Schaltmittel im Frontend- und Backend-Modul 1, 2, entsprechend der Zeitschlitzsteuerung des GSM-Standards, durch entsprechende Steuersignale der Detektorschaltung 35 wechselweise zur Führung der Signale über den entsprechend dem verwendeten Frequenzband zutreffenden Empfangszweig 10, 11 und den damit korrespondierenden Sendezweig 4, 5 geschaltet werden. Das heißt, solange eine Verbindung zu dem entsprechenden Mobilfunkgerät besteht, wird in Anwesenheit eines durch die Detektorschaltung 35 erkannten Sendesignals des Mobilfunkgeräts der entsprechende Sendezweig 4, 5 durch Umschalten der HF-Schaltmittel 29, 29', 30, 30' aktiviert und bei Fehlen des Sendesignals eine Umschaltung auf den zugehörigen Empfangszweig 10, 11 vorgenommen. Da hier

kein Duplexbetrieb vorliegt, müssen die entsprechenden Empfangs- und Sendezweige 10, 11, 4, 5 nicht, wie für den UMTS-Betrieb erforderlich, an Duplexern 27, 27' zusammengeführt werden. Die Dämpfungsglieder 49, 50, 51 vor dem Leistungsverstärkermodul 40 dienen der Anpassung der Eingänge des Verstärkermoduls 40 an die in den Signalwegen zwischen dem Sende- und Empfangsgerät und der externen Antenne jeweils festgestellte Dämpfung. Dies ist erforderlich, um bei bekannter Verstärkung der Leistungsverstärker 17, 18, 19 an deren Ausgängen jeweils ein hinsichtlich seines Pegels definiertes Ausgangssignal zur Verfügung zu haben.

In dem in der Fig. 1 dargestellten Beispiel sind den Ausgängen der Leistungsverstärker 18, 19 für die GSM-Sendezweige noch Oberwellenfilter 43, 44 zur Unterdrückung von Oberwellen nachgeschaltet. Dem Leistungsverstärker 17 des UMTS-Sendezweiges 3 ist ein so genannter Isolator beziehungsweise Circulator 42 nachgeschaltet, welcher sicher verhindert, dass gegebenenfalls über das Duplexfilter 27 hinweg in den Sendezweig 3 gelangende Empfangssignale auf den Ausgang des Leistungsverstärkers 17 des UMTS-Zweiges geführt werden.

Die Fig. 2 zeigt Teile des Frontend- und des Backend-Moduls 1, 2, nämlich den Ausgangsbereich des Frontend-Moduls 1 und den Eingangsbereich des Backend-Moduls 2, und die bei dem Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 1 zwischen dem Ausgang des Frontend-Moduls 1 und dem Eingang des Backend-Moduls 2 angeordneten Frequenz- beziehungsweise Bandfilter 24, 25, 26. Zu sehen ist der Splitter 33 des Frontend-Moduls 1, beispielsweise ein Bipolartransistor, welcher das Ausgangssignal des ihm vorgeschalteten, hier nicht dargestellten Empfangsverstärkers des Frontend-Moduls aufteilt, wofür beispielsweise mit dem Emitter des Bipolartransistors die drei Frequenz- beziehungsweise Bandfilter 24, 25, 26 jeweils über einen Widerstand von 50 Ω (hier nicht gezeigt) verbunden sind. Der ursprünglich, bis zum Ausgang des Empfangsverstärkers 31 des Frontend-Moduls 1 noch gemeinsame Empfangszweig 10, 11, 12, 12' für GSM900-, GSM1800- und UMTS-Signale wird hierdurch im Bereich des Übergangs zum Backend-Modul 2 in drei Empfangszweige 10, 11 und 12 beziehungsweise 12', also je einen Empfangszweig für jeden der drei mit

der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung zu nutzenden Mobilfunkstandards unterteilt. Die Frequenz- beziehungsweise Bandfilter 24, 25, 26 beziehungsweise Bandpässe zwischen dem Frontend-Modul 1 und dem Backend-Modul 2 lassen folglich immer nur Empfangssignale innerhalb des jeweiligen Frequenzbandes durch. Dabei sind die drei Frequenz- beziehungsweise Bandfilter 24, 25, 26 vorzugsweise ebenfalls in einem gemeinsamen Filtermodul 37, einem so genannten Kammfilter, angeordnet. Die ein jeweiliges Empfangssignal aufgrund der Filter 24, 25, 26 zwischen dem Frontend-Modul 1 und dem Backend-Modul 2 frequenzselektiv übertragenden Empfangszweige 10, 11, 12, 12' werden im Eingangsbereich des Backend-Moduls 2 durch dessen hier angeordneten Combiner 34 wieder zusammengeführt. Danach wird das jeweilige Eingangssignal durch den dem Combiner beziehungsweise Kombinierer 34 nachgeschalteten Empfangsverstärker 32 des Backend-Moduls 2 nochmals verstärkt, um die durch die Schaltungsanordnung selbst verursachte Dämpfung, namentlich die durch ihre bezüglich empfangener Signale vor dem Empfangsverstärker 32 angeordneten Schaltungskomponenten, wie insbesondere die Frequenz- beziehungsweise Bandfilter 24, 25, 26, verursachte Dämpfung, wieder auszugleichen.

Wie bereits früher dargestellt, können anstelle des Splitters 33 in einem gemäß Fig. 8 ausgebildeten Frontend-Modul 1" auch zwei Splitter 33, 33' angeordnet und anstelle des einen Kombinierers 34 in einem Backend-Modul 2" gemäß Fig. 9 zwei Kombinierer 34, 34' vorgesehen sein. Wie aus der Fig. 8 ersichtlich, ist in diesem Falle zwischen dem Empfangsverstärker 31 und den beiden Splittern 33, 33' des Frontend-Moduls 1" zudem ein zusätzliches, durch das Signal der Detektorschaltung 35 betätigtes HF-Schaltmittel 62 angeordnet, mittels welchem ein Umschalten des Empfangsweges zwischen den beiden Splittern 33, 33' ermöglicht wird. Ebenso ist zwischen den Kombinierern 34, 34' des Backend-Moduls 2" gemäß Fig. 9 und dem Empfangsverstärker 32 ein zusätzliches HF-Schaltmittel 62 zur Umschaltung zwischen den Ausgängen der Kombinierer 34, 34' vorgesehen. Dabei sind die Ausgänge des Splitter 33' in dem Frontend-Modul 1" nach Fig. 8 unmittelbar, das heißt ohne Zwischenschaltung von Frequenz- und/oder Bandfiltern 24, 25, 26, jedoch gegebenenfalls unter

Zwischenschaltung von Dämpfungsgliedern zur Einstellung des Eingangspegels für den oder die Empfangsverstärker in dem Backend-Modul 2" nach Fig. 9, mit den Eingängen eines des Kombinierers 34' in dem Backend-Modul 2" verbunden. Nach der erstmaligen Detektion eines Sendesignals werden dabei über die entsprechenden Empfangszweige mit dem Splitter 33' und dem Kombinierer 34' die für ein mit der Schaltungsanordnung betriebenes, nach einem duplexfähigen Übertragungsstandard arbeitendes Mobilfunkgerät bestimmten Empfangssignale für die Dauer des Bestehens einer Verbindung zu dem betreffenden Mobilfunkgerät übertragen.

In der Fig. 3 ist die dem Backend-Modul 2, in Bezug auf Sendesignale eines mit der Schaltungsanordnung betriebenen Mobilfunkgeräts, geräteseitig g vorgeschaltete Detektorschaltung 35 beispielhaft dargestellt. Auch hierbei kann es sich um ein Modul handeln. Dabei wird ein entsprechendes, von dem Mobilfunkgerät ausgehendes Sendesignal durch Leitungskoppler 59, 59' ausgekoppelt. Die Detektorschaltung 35 verfügt über einen Leitungskoppler 59' für UMTS-Sendesignale und einen Leitungskoppler 59 für GSM900/1800-Sendesignale. Die Differenzierung von Sendesignalen nach dem GSM-Standard bezüglich des jeweiligen Frequenzbandes erfolgt durch eine Filtereinheit, einen so genannten Diplexer 60. Über die in der Figur unten dargestellten Logiken 61, 61' werden, in Abhängigkeit der Art des jeweils detektierten Sendesignals, unterschiedliche Steuersignale generiert und ausgegeben, welche in der in Fig. 1 ersichtlichen Weise den HF-Schaltmitteln 29, 29', 30, 30' im Frontend- und im Backend-Modul 1, 2 zugeführt werden. Durch die HF-Schaltmittel 29, 29', 30, 30' wird auf der Grundlage dieser Steuersignale der jeweils richtige Schaltungszweig in die Verbindung zwischen der Antenne und dem Mobilfunkgerät geschaltet, also als Signalpfad aktiv geschaltet.

Die Fig. 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung, welches für den Betrieb mit Mobilfunkgeräten ausgelegt ist, die wahlweise nach einem der beiden US-GSM-Mobilfunkstandards oder nach einem der im gleichen Frequenzbereich angesiedelten CDMA-Standards arbeiten. Das Frontend-Modul 1 und das Backend-Modul 2 sind wiederum über Duplexer 28, 28', 36, 36', Dämpfungsglieder 52, 53 und Filter 45, 46 mit einem

Leistungsverstärkermodul 41 verbunden. Dabei wären die vier in der Schaltungsanordnung vorgesehenen Duplexer 28, 28', 36, 36' entbehrlich, sofern die Schaltungsanordnung nur für den Betrieb mit nach den US-GSM-Standards arbeitenden Mobilfunkgeräten vorgesehen wäre. Damit jedoch auch voll duplexfähige CDMA-Geräte mit der Schaltungsanordnung betrieben werden können, sind die genannten Duplexer 28, 28', 36, 36' erforderlich. Auch zu diesem Beispiel soll auf eine nähere Erläuterung des Leistungsverstärkermoduls 41 verzichtet werden. Es sei lediglich darauf hingewiesen, dass ebenso wie bei der Ausführungsform nach Fig. 1 vorzugsweise die Leistungsverstärker 20, 21 auf der Basis ihnen zugeführter Steuersignale der hier nicht gezeigten Detektorschaltung 35 bei Fehlen eines Sendesignals des mit der Schaltungsanordnung betriebenen Mobilfunkgeräts HF-mäßig außer Betrieb genommen werden. Dies bietet sich insbesondere beim Betrieb nach dem zeitschlitzgesteuerten GSM-Verfahren arbeitender Mobilfunkgeräte an.

Die Fig. 5 zeigt das Frontend-Modul 1' und das Backend-Modul 2' für eine hoch universell einsetzbare Ausbildungsform der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung. Diese ist, wie an der Beschriftung zu erkennen, für den Betrieb mit nach dem europäischen GSM- oder DCS-Standard arbeitenden Mobilfunkgeräten, den Betrieb von UMTS-Geräten, den Betrieb von nach den US-GSM-Standards arbeitenden Mobilfunkgeräten oder den Betrieb von nach in den USA gebräuchlichen CDMA-Standards arbeitenden Mobilfunkgeräten sowie den Betrieb für WLAN-fähige und/oder WiMAX-fähige Sende- und Empfangseinheiten konfigurierbar. Welche der Geräte mit dieser Schaltungsanordnung jeweils tatsächlich betrieben werden können, hängt dabei lediglich von der Außenbeschaltung des Frontend- und des Backend-Moduls 1', 2', so unter anderem von der Auswahl des Moduls 58 mit entsprechenden, zwischen den hier nicht gezeigten Splitter 33 des Frontend-Moduls 1' und den ebenfalls nicht dargestellten Combiner 34 des Backend-Moduls 2' geschalteten Frequenz- beziehungsweise Bandfiltern, aber auch den verwendeten Leistungsverstärkern, ab. Auch diese Außenbeschaltung kann, wie durch das Filtermodul 58 angedeutet und bereits in den vorangegangenen

Beispielen gezeigt, teilweise modular ausgebildet sein. So zeigt die Fig. 6 eine Außenbeschaltung der in der Fig. 5 dargestellten Module (Frontend- und Backend-Modul), mit welcher die Schaltungsanordnung für den wahlweisen Betrieb von GSM900-, GSM1800-, UMTS-, WiMAX- oder WLAN-Geräten geeignet ist. Nicht genutzte Anschlüsse des Frontend-Moduls 1' oder Backend-Moduls 2' beziehungsweise ihrer HF-Schaltmittel 29, 29', 30, 30' werden, wie aus der Figur ersichtlich, mit einem Widerstand gegen Masse abgeschlossen.

Das in der Fig. 5 gezeigte Frontend-Modul 1' und das Backend-Modul 2' können aber auch mit einer Außenbeschaltung gemäß der Fig. 7 versehen sein und so für den Einsatz mit Mobilfunkgeräten nach den beiden US-GSM-Standards und den in den USA gebräuchlichen CDMA-Mobilfunkstandards konfiguriert sein. Auch hier sind die nicht benutzten Anschlüsse des Frontend-Moduls 1' und des Backend-Moduls 2' über Widerstände gegen Masse abgeschlossen. Das Frontend-Modul gemäß Fig. 8 und das Backendmodul gemäß Fig. 9 sind ebenso universell einsetzbar. Bei den Ausbildungsformen gemäß den Figuren 5 bis 9 werden die HF-Schaltmittel 29, 29', 30, 30' nicht unmittelbar durch das Ausgangssignal der Detektorschaltung 35 betätigt sondern durch je eine im Frontend-Modul 1' und im Backend-Modul 2' angeordnete, das Ausgangssignal der Detektorschaltung 35 umsetzende und von ihr angesteuerte Logik 57, 57'.

Liste der verwendeten Bezugszeichen

1, 1', 1''	Frontend-Modul
2, 2', 2''	Backend-Modul
3 – 9	Sendezweig
10 – 16	Empfangszweig
17 – 23	Leistungs- beziehungsweise Sendeverstärker
24, 25, 26	Frequenz- und/oder Bandfilter
27, 27'	Duplexer
28, 28'	Duplexer
29, 29'	HF-Schaltmittel

30, 30'	HF-Schaltmittel
31, 32	Empfangsverstärker
33	Splitter
34	Kombinierer beziehungsweise Combiner
35	Detektorschaltung
36, 36'	Duplexer
37, 38, 39	Kammfiltermodul
40, 41	Verstärkermodul
42	Isolator oder Circulator
43 – 48	Harmonic-Filter
49 – 55	Dämpfungsglied
56, 56'	Duplexer
57, 57'	(Schalt-) Logik
58	Filtermodul
59, 59'	Leitungskoppler
60	Diplexer
61, 61'	(Schalt-) Logik
62, 62'	HF-Schaltmittel

Patentansprüche

1. Mehrbandfähige Schaltungsanordnung zum Kompensieren der in Signalwegen zwischen einem Sende- und Empfangsgerät für die Funkkommunikation und einer mit diesem Sende- und Empfangsgerät genutzten externen, von dem Sende- und Empfangsgerät getrennt angeordneten Antenne auftretenden Dämpfung, welche mehrere antennenseitig (a) und geräteseitig (g) zusammengeführte Sendezweige (3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) und Empfangszweige (10, 11, 12, 12', 13, 14, 14', 15, 15' 16, 16') aufweist und zumindest aus Leistungsverstärkern (17, 18, 19, 20, 21, 22, 23), Empfangsverstärkern (31, 32), HF-Schaltmitteln (29, 29', 30, 30'), mindestens einem Splitter (33), mindestens einem Kombinierer (34), einer Detektorschaltung (35) zur Detektion von Sendesignalen des Sende- und Empfangsgeräts und zur Ansteuerung der HF-Schaltmittel (29, 29', 30, 30') sowie Duplexern (27, 27', 28, 28', 36, 36', 56, 56') und Frequenz- und/oder Bandfiltern (24, 25, 26) besteht, wobei die vorgenannten Schaltungskomponenten so verschaltet und entsprechend dem jeweiligen Schaltzustand der HF-Schaltmittel (29, 29', 30, 30') miteinander in Wirkverbindung gebracht sind, dass das Sende- und Empfangsgerät sowie die externe Antenne in einem Grundzustand der Schaltungsanordnung über deren Empfangszweige (10, 11, 12', 13, 14', 15', 16') miteinander verbunden sind, während sie nach der erstmaligen Detektion eines Sendesignals des Sende- und Empfangsgeräts und für die nachfolgende Dauer des Bestehens einer Sprach- oder Datenverbindung zu dem Sende- und Empfangsgerät entweder gleichzeitig über einen Empfangszweig (12, 14, 15, 16) und einen mit diesem antennenseitig (a) und geräteseitig (g) jeweils an einem Duplexer (27, 27', 28, 28', 36, 36', 56, 56') zusammengeführten Sendezweig (3, 6, 7, 8) oder aber bei Anwesenheit eines Sendesignals über einen Sendezweig (4, 5, 9) und bei Fehlen eines Sendesignals über einen Empfangszweig (10, 11, 13) miteinander verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltungsanordnung zumindest teilweise

modular ausgebildet ist und aus einem antennenseitig angeordneten universellen Frontend-Modul (1, 1', 1") mit HF-Schaltmitteln (29, 30) zum antennenseitigen Schalten der Signalwege, einem breitbandigen Empfangsverstärker (31) und dem mindestens einem, das Ausgangssignal des Empfangsverstärkers (31) auf mehrere Ausgänge des Frontend-Moduls (1, 1', 1") aufteilenden Splitter (33) sowie einem geräteseitig angeordneten, mit dem Sende- und Empfangsgerät über die Detektorschaltung (35) gekoppelten universellen Backend-Modul (2, 2', 2") mit HF-Schaltmitteln (29', 30') zum geräteseitigen Schalten der Signalwege, mindestens einem Empfangsverstärker (32) und dem mindestens einem, die Eingangssignale mehrerer Eingänge des Backend-Moduls (2, 2', 2") zusammenführenden Kombinierer (34) besteht, wobei das Frontend- und das Backend-Modul (1, 1', 1", 2, 2', 2") extern, mit den übrigen Schaltungskomponenten, nämlich den Leistungsverstärkern (17, 18, 19, 20, 21, 22, 23), den Duplexern (27, 27', 28, 28', 36, 36', 56, 56'), den zwischen dem Splitter (33) des Frontend-Moduls (1, 1', 1") und dem Kombinierer (34) des Backend-Moduls (2, 2', 2") angeordneten Frequenz- und/oder Bandfiltern (24, 25, 26) sowie der Detektoreinheit (35) beschaltet sind, welche entsprechend dem jeweiligen Einsatzzweck der Schaltungsanordnung sowie den dabei von dieser zu unterstützenden Frequenzbandbereichen und Funkstandards ausgebildet und bemessen sind.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zwischen dem Splitter (33) des Frontend-Moduls (1, 1', 1") und dem Kombinierer (34) des Backend-Moduls (2, 2', 2") angeordneten Bandfilter (24, 25, 26) in einem Kammfiltermodul (37, 38, 39) zusammengefasst sind.

3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest einige der Leistungsverstärker (17, 18, 19, 20, 21, 22, 23)

der Sendezweige (3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) in einem Verstärkermodul (40, 41) zusammengefasst sind.

4. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektorschaltung (35) als ein Modul mit mehreren Detektoren zur Detektion von Sendesignalen unterschiedlicher Frequenzbänder ausgebildet ist.

5. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die ungenutzten Anschlüsse des Frontend- und des Backend-Moduls (1, 1', 1'', 2, 2', 2'') jeweils mit einem Widerstand gegen Masse abgeschlossen sind.

6. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass diese durch eine entsprechende Beschaltung des Frontend-Moduls (1, 1', 1'') und des Backend-Moduls (2, 2', 2'') für den wahlweisen Betrieb mit einem nach dem GSM900-Standard, dem GSM1800-Standard oder dem UMTS-Standard arbeitenden Mobilfunkgerät konfigurierbar ist.

7. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass diese durch eine entsprechende Beschaltung des Frontend-Moduls (1, 1', 1'') und des Backend-Moduls (2, 2', 2'') für den wahlweisen Betrieb mit einem nach dem US-GSM/CDMA850-Standard oder dem US-GSM/CDMA1900-Standard arbeitenden Mobilfunkgerät konfigurierbar ist.

8. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass diese durch eine entsprechende Beschaltung des Frontend-Moduls (1, 1', 1'') und des Backend-Moduls (2, 2', 2'') für den wahlweisen Betrieb mit einem nach dem GSM900-Standard oder dem US-GSM/CDMA850-Standard, dem GSM1800-Standard oder dem

US-GSM/CDMA1900-Standard, dem UMTS-Standard, nach dem WLAN-Standard oder nach dem WiMAX-Standard arbeitenden Sende- und Empfangsgerät konfigurierbar ist.

9. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass jedem in einem Sendezweig (3) für ein CDMA-Sendesignal angeordneten Leistungsverstärker (17) ein Isolator oder Circulator (42) nachgeschaltet ist.

10. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass den Leistungsverstärkern (18, 19, 20, 21, 22, 23) der Sendezweige (4, 5, 6, 7, 8, 9) jeweils ein Oberwellenfilter nachgeschaltet ist.

11. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass den Leistungsverstärkern (17, 18, 19, 20, 21, 22, 23) der Sendezweige (3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) jeweils ein Dämpfungsglied (49, 50, 51, 52, 53, 54, 55) vorgeschaltet ist.

12. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Frontend-Modul (1', 1'') und in dem Backend-Modul (2', 2'') jeweils eine Logik (57, 57') zur Betätigung der HF-Schaltmittel (29, 29', 30, 30') angeordnet ist, welche die Steuersignale der Detektorschaltung (35) so umsetzt, dass die HF-Schaltmittel (29, 29', 30, 30') den, dem Grundzustand der Schaltung oder einem jeweils erkannten Sendesignal entsprechenden Schaltzustand einnehmen.

13. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Frontend-Modul (1'') parallel zwei Splitter (33, 33') und ein zusätzliches HF-Schaltmittel (62), sowie in dem Backend-Modul (2'') parallel zwei Kombinierer (34, 34') und ein zusätzliches HF-Schaltmittel (62') angeordnet sind, wobei das in dem Frontend-Modul (1'') den

Splittern (33, 33') zur Verzweigung zwischen ihnen vorgeschaltete zusätzliche HF-Schaltmittel (62) und das in dem Backend-Modul (2") den Kombinierern (34, 34') zum Wechsel zwischen ihren Ausgängen nachgeschaltete zusätzliche HF-Schaltmittel (62') ebenfalls unmittelbar durch die Detektorschaltung (35) oder die gegebenenfalls vorhandene, die Steuersignale der Detektorschaltung (35) umsetzende Logik (57, 57') betätigt werden, so dass im Grundzustand der Schaltungsanordnung alle Empfangszweige (10, 11, 12' 13, 14', 15', 16') über den ersten Splitter (33) des Frontend-Moduls (1"), den ersten Kombinierer (34) des Backend-Moduls (2") und die zwischen ihnen in der Außenbeschaltung angeordneten Frequenz- und/oder Bandfilter (24, 25, 26) geführt sind, aber nach der erstmaligen Detektion eines Sendesignals für die Dauer des Bestehens einer Sprach- oder Datenverbindung zu dem Sende- und Empfangsgerät nur noch die Sendezweige (10, 11, 13,) der nicht duplexfähigen Kanäle über die vorgenannten Schaltungselemente mit den Frequenz- und/oder Bandfiltern (24, 25, 26) geführt sind, während die Empfangszweige (12, 14, 15, 16) der duplexfähigen Kanäle über den zweiten Splitter (33') des Frontend-Moduls (1") und von dessen Ausgängen unmittelbar oder lediglich über zusätzliche Dämpfungsglieder auf die Eingänge des zweiten Kombinierers (34') in dem Backend-Modul (2") geführt sind.

14. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Backend-Modul (2, 2', 2") mehrere Empfangsverstärker, nämlich ein Empfangsverstärker pro mit der Schaltungsanordnung nutzbarem Frequenzband und/oder Übertragungsstandard angeordnet sind, welche in den Kombinierer (34) oder die Kombinierer (34, 34') integriert sind.

15. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die in Sendezweigen (3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) angeordneten Leistungsverstärker (17, 18, 19, 20, 21, 22, 23) beim Fehlen

eines Sendesignals aufgrund entsprechender Steuersignale der Detektorschaltung (35) vollständig oder zumindest HF-mäßig abgeschaltet werden.

5

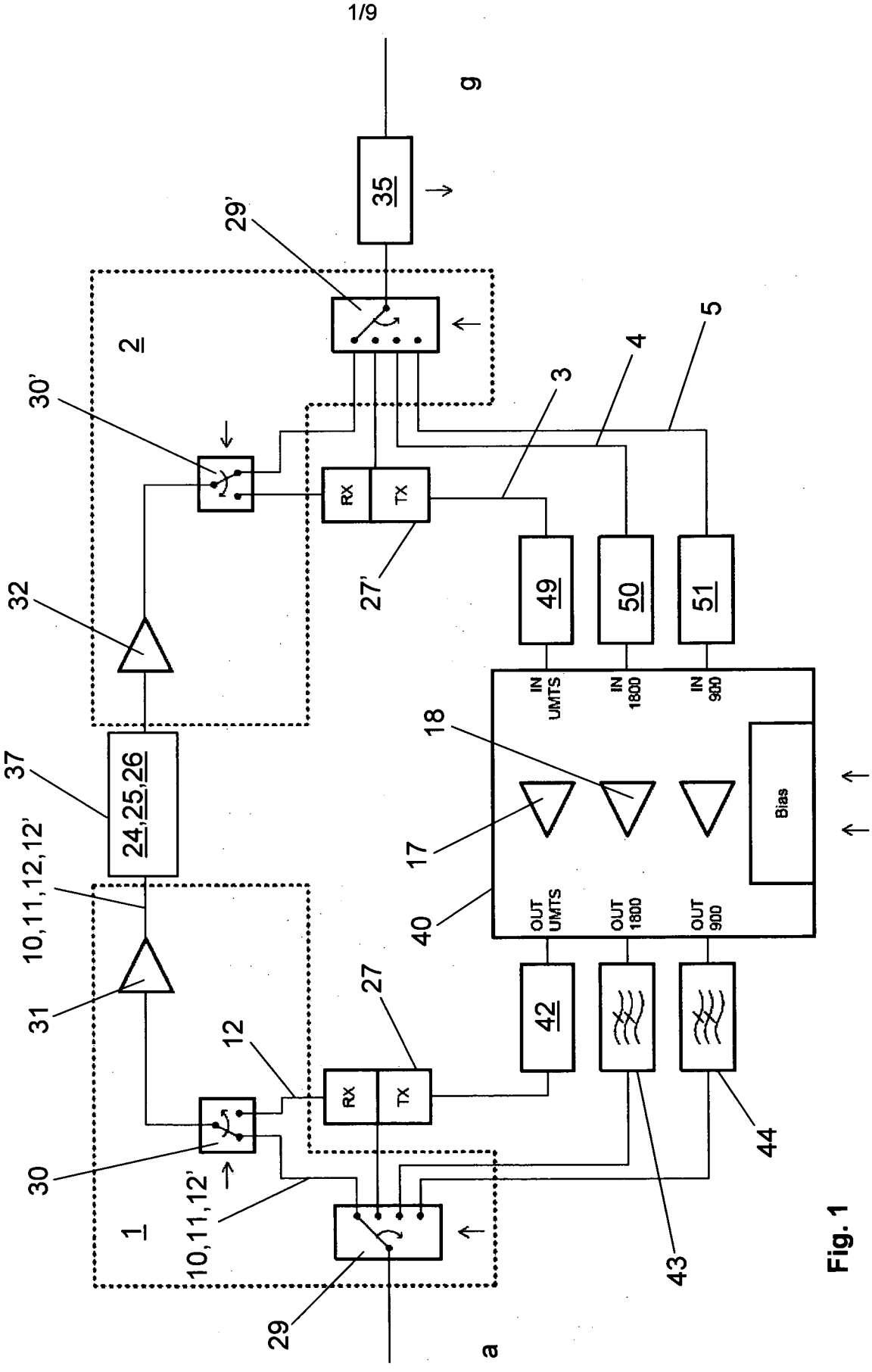

g
35
29'
2
30'
3
4
5
RX
TX
27'
49
50
51
IN UMTS
IN 1800
IN 900
32
18
37
24,25,26
17
Bias
10,11,12,12'
40
OUT UMTS
OUT 1800
OUT 900
31
27
42
12
RX
TX
30
44
1
10,11,12'
43
29
a

Fig. 1

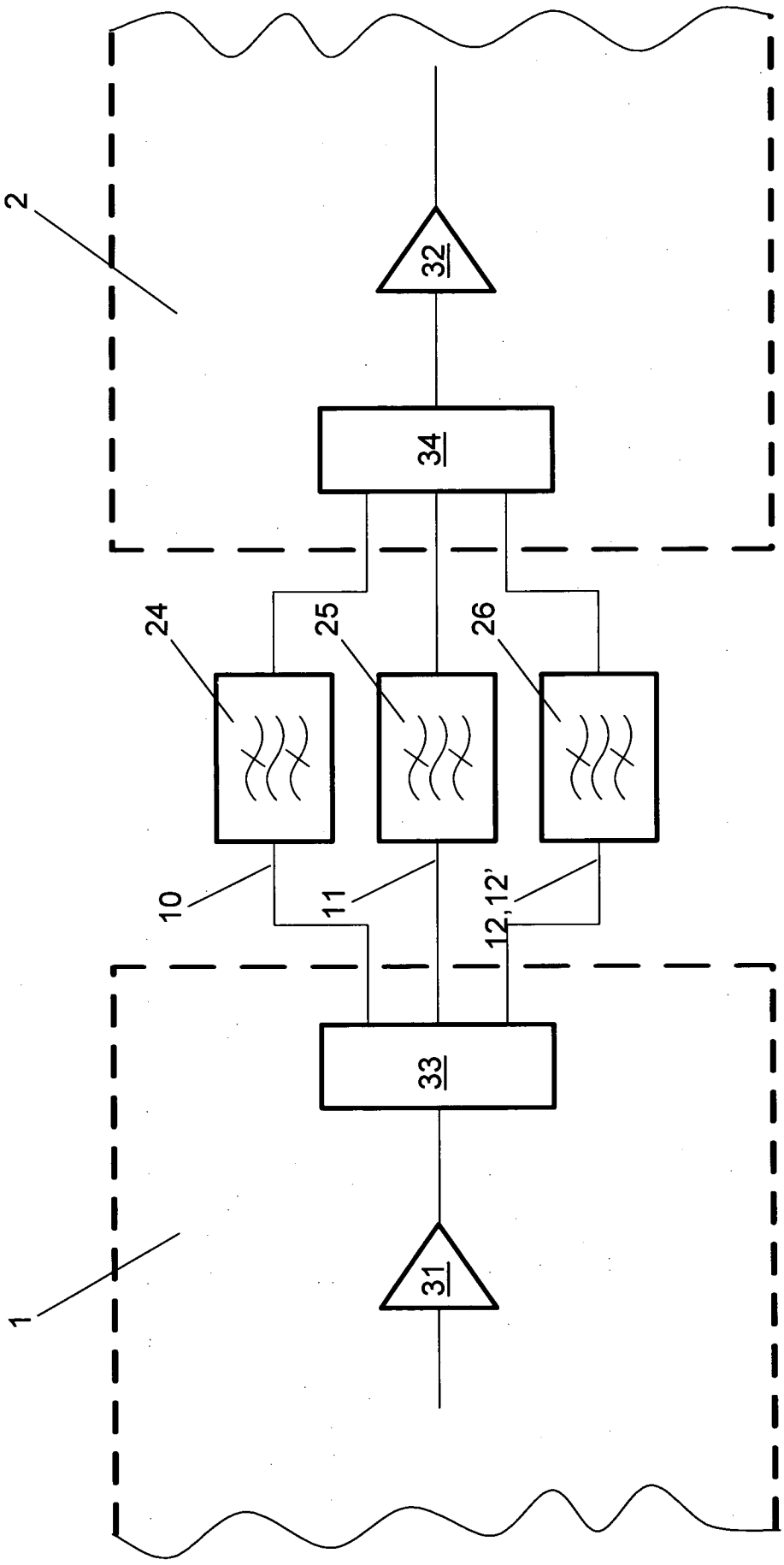


Fig. 2

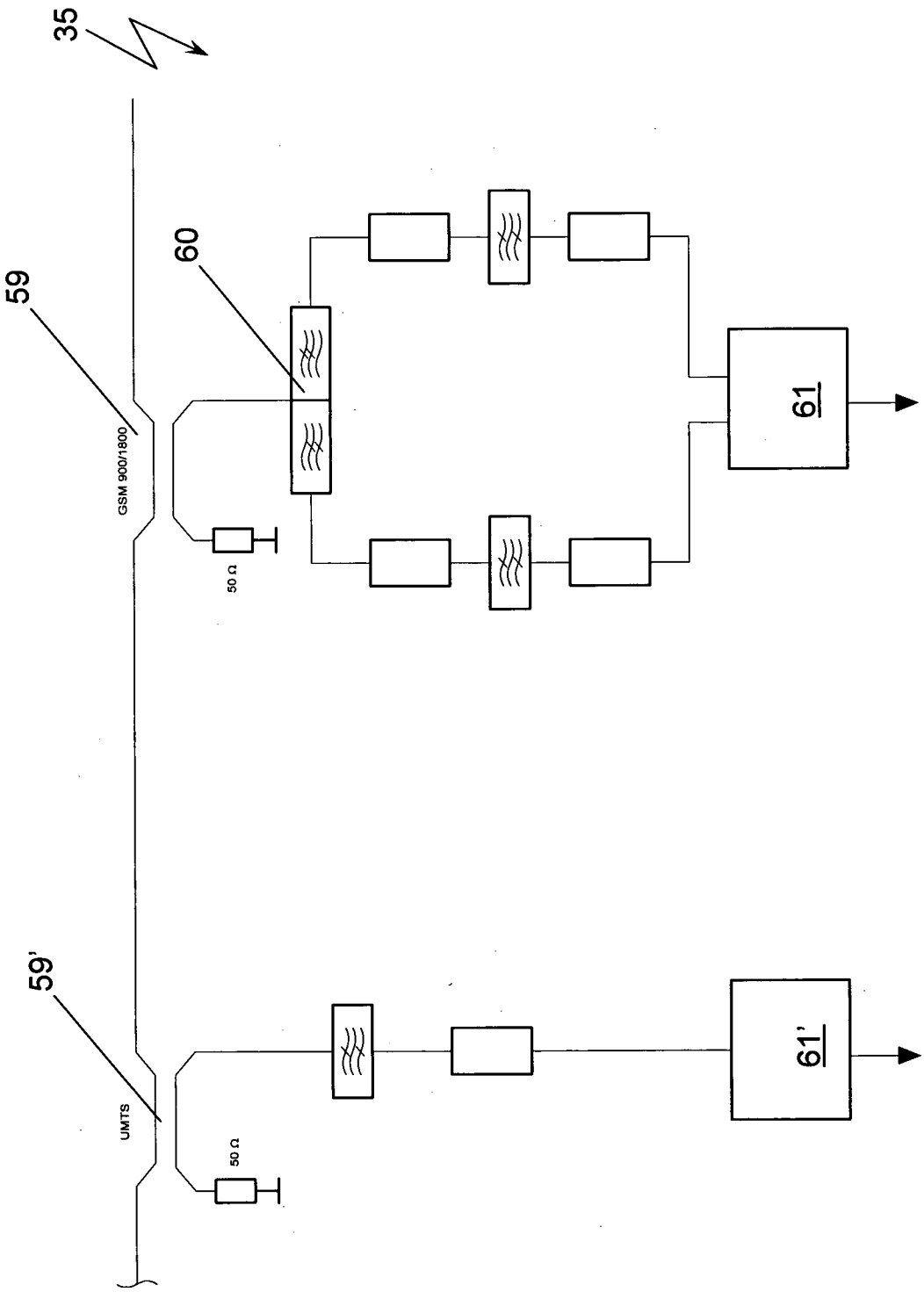


Fig. 3

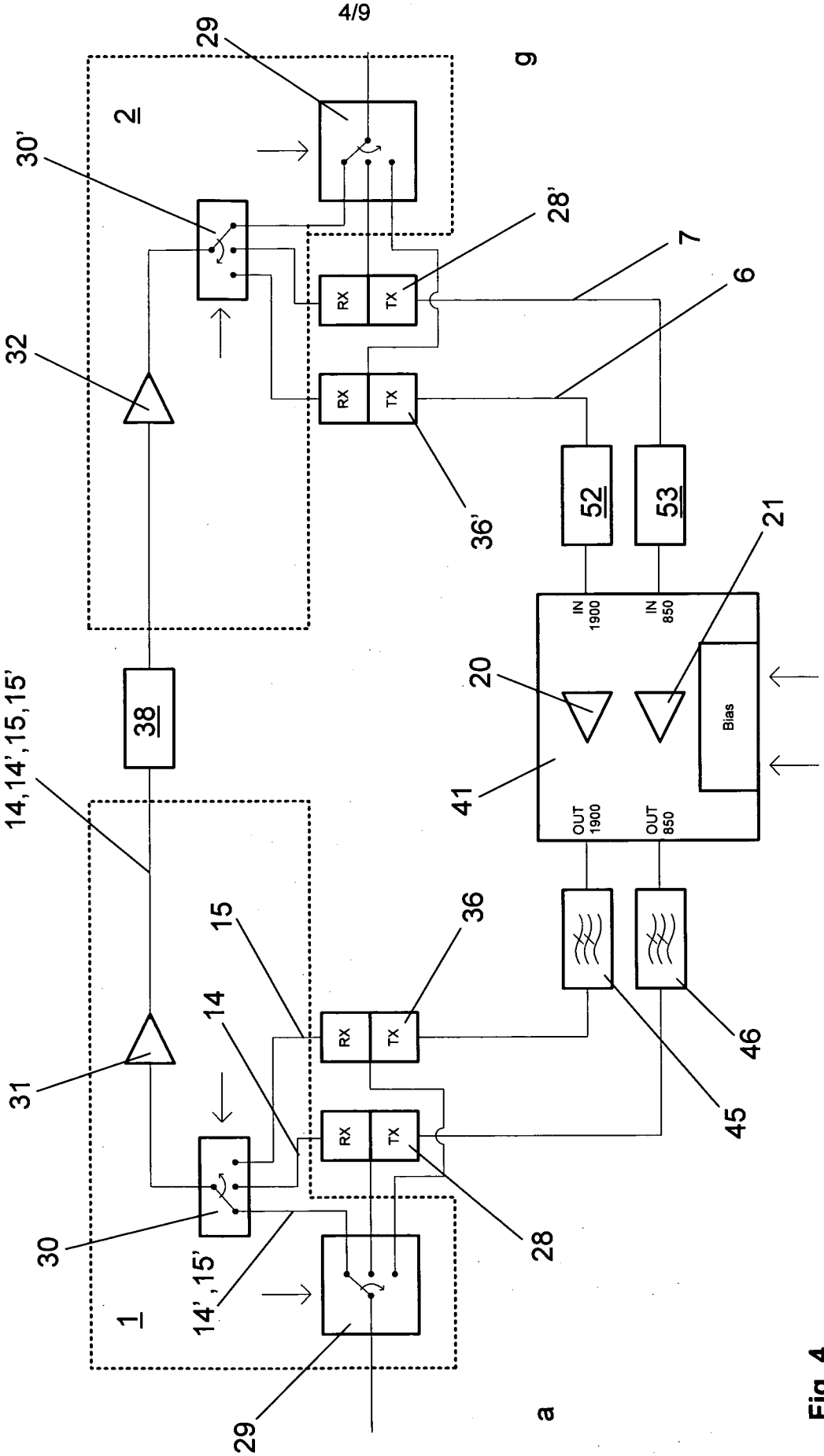

29
2
30'
28'
7
6
32
RX
TX
36'
52
53
21
IN 1900
IN 850
20
Bias
41
OUT 1900
OUT 850
38
14,14',15,15'
15
36
14
46
31
45
30
28
14',15'
1
29
g
a

Fig. 4

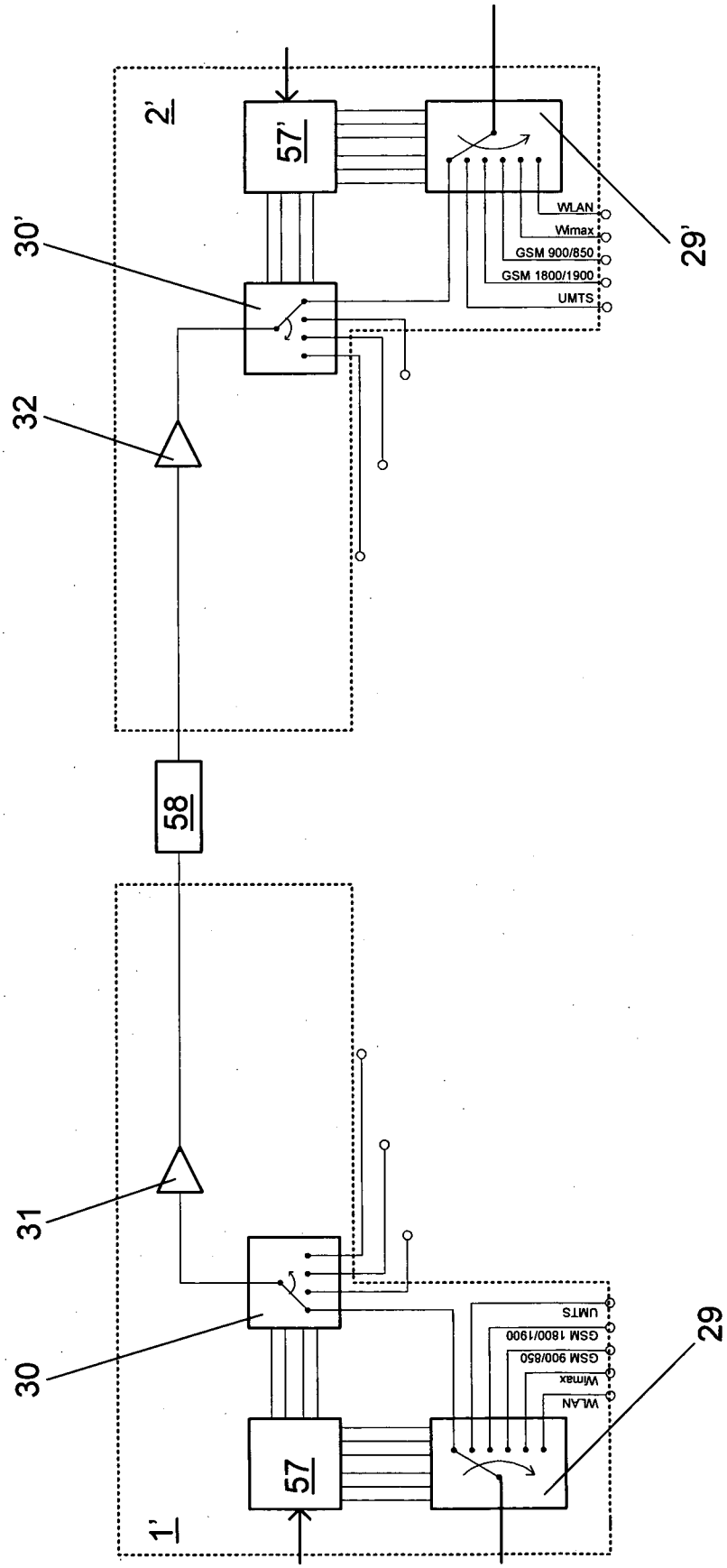

2'
57'
WLAN
Wimax
GSM 900/850
GSM 1800/1900
UMTS
29'
30'
32
58
31
30
57
1'
29

Fig. 5

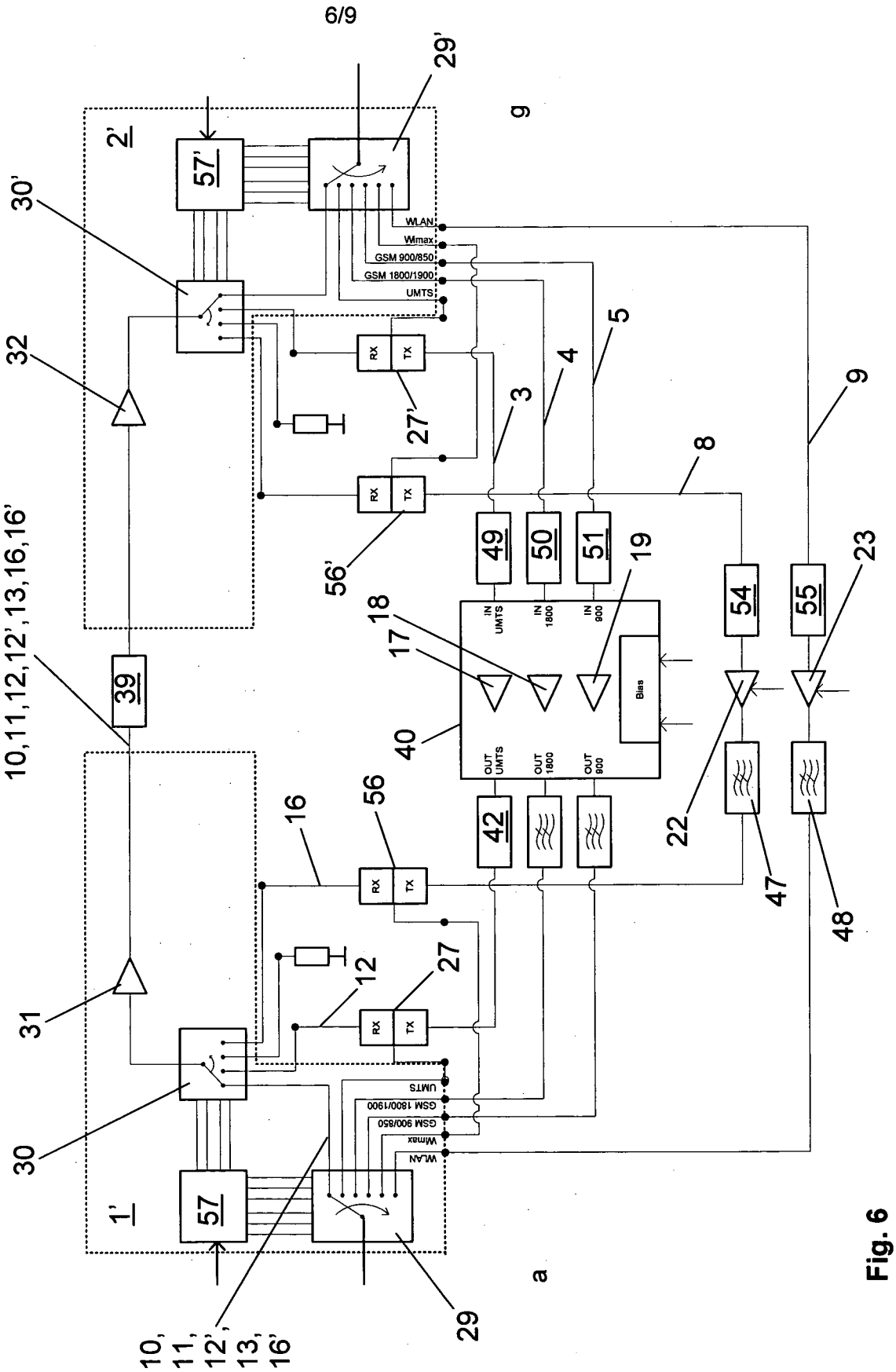

2'
1'
57'
57
29'
29
30'
30
31
32
39
10,11,12,12',13,16,16'
WLAN
Wimax
GSM 900/850
GSM 1800/1900
UMTS
RX
TX
27'
27
12
3
4
5
8
9
16
56
56'
49
50
51
IN UMTS
IN 1800
IN 900
18
17
19
40
Bias
OUT UMTS
OUT 1800
OUT 900
42
54
55
22
23
47
48
10, 11, 12', 13, 16'
a
g

Fig. 6

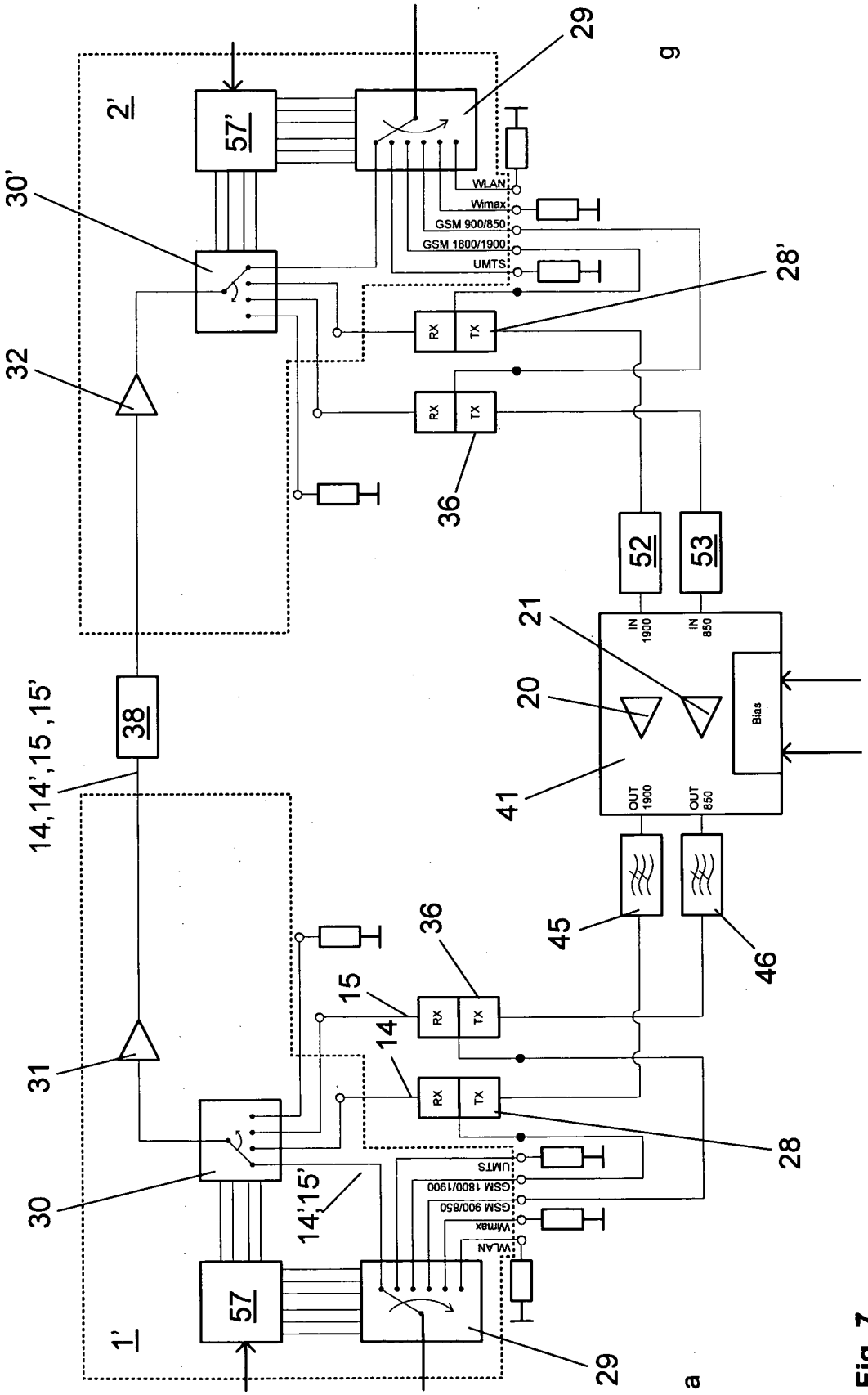

2'
57'
29
g
30'
WLAN
Wimax
GSM 900/850
GSM 1800/1900
UMTS
28'
32
RX
TX
36
52
53
21
IN 1900
IN 850
20
Bias
38
14,14',15,15'
41
OUT 1900
OUT 850
45
46
36
15
14
31
28
30
14',15'
UMTS
GSM 1800/1900
GSM 900/850
Wimax
WLAN
57
1'
29
a

Fig. 7

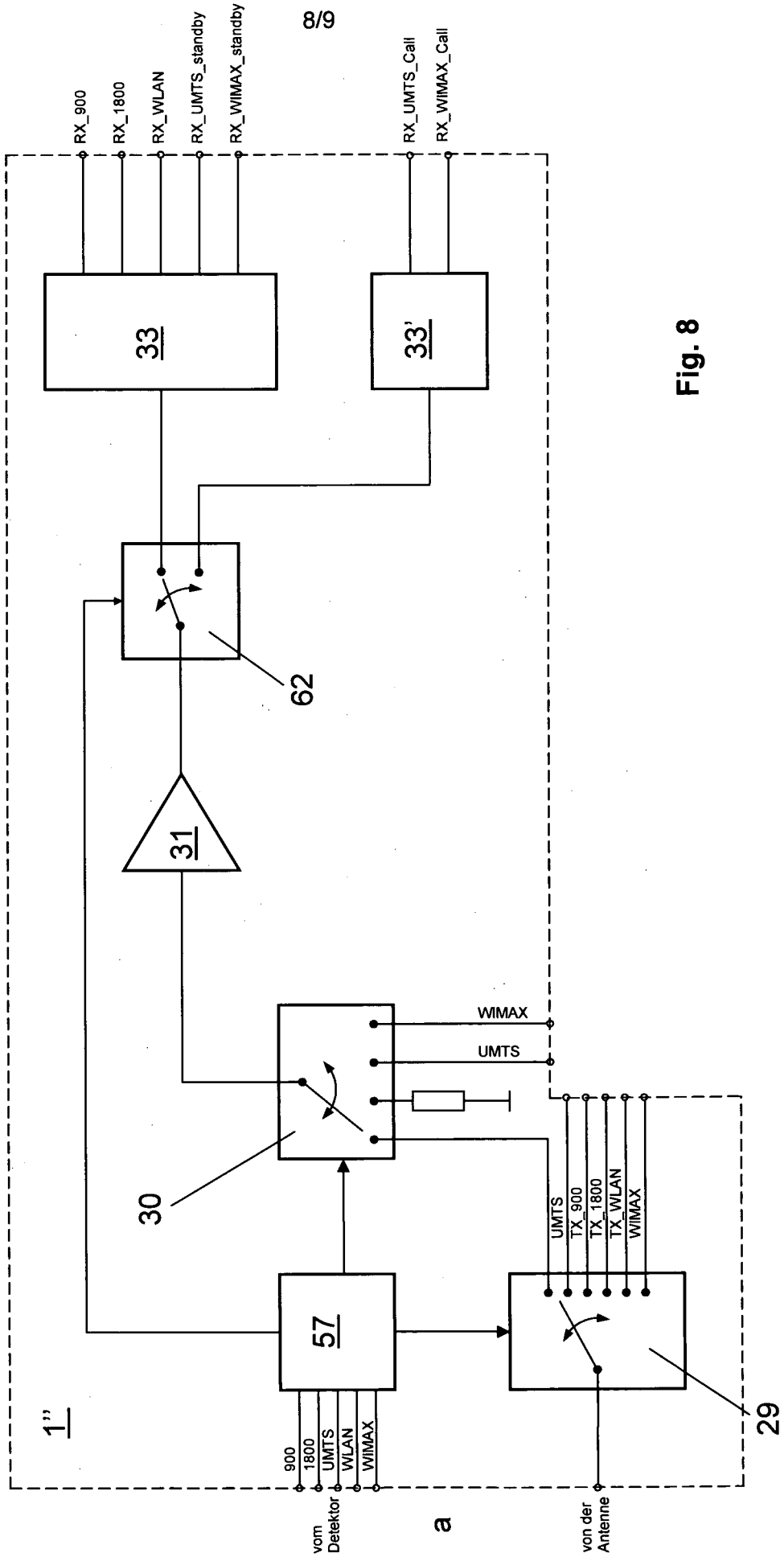

RX_900
RX_1800
RX_WLAN
RX_UMTS_standby
RX_WIMAX_standby
RX_UMTS_Call
RX_WIMAX_Call
33
33'
62
31
30
WIMAX
UMTS
UMTS
TX_900
TX_1800
TX_WLAN
WIMAX
57
29
1''
900
1800
UMTS
WLAN
WIMAX
vom Detektor
a
von der Antenne

Fig. 8

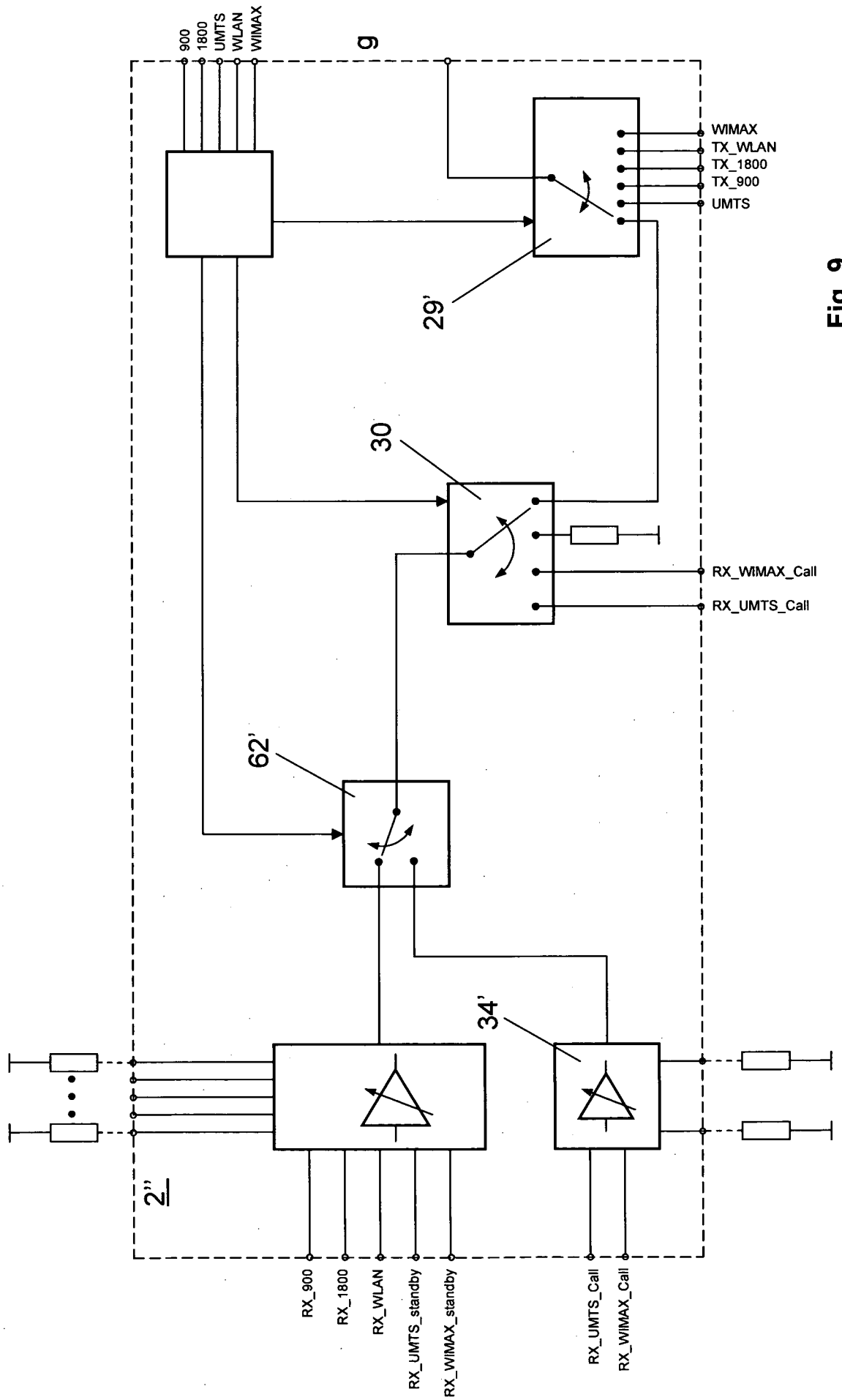

900
1800
UMTS
WLAN
WIMAX
9
WIMAX
TX_WLAN
TX_1800
TX_900
UMTS
29'
30
RX_WIMAX_Call
RX_UMTS_Call
62'
34'
2''
RX_900
RX_1800
RX_WLAN
RX_UMTS_standby
RX_WIMAX_standby
RX_UMTS_Call
RX_WIMAX_Call

Fig. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2008/000170

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H04B1/00 H04B1/40
ADD. H04B1/38

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 02/078202 A (FUNKWERK DABENDORF GMBH [DE]; NAST HELMUT [DE]; JACOBI RAIMO [DE]) 3 October 2002 (2002-10-03) the whole document	1-15
A	WO 2004/082162 A (FUNKWERK DABENDORF GMBH [DE]; NAST HELMUT [DE]; JACOBI RAIMO [DE]; HEY) 23 September 2004 (2004-09-23) figure 2	1-15
A	US 2006/141944 A1 (SHIBAGAKI NOBUHIKO [JP] ET AL) 29 June 2006 (2006-06-29) figure 12	1-15
P,X	EP 1 841 083 A (FUNKWERK DABENDORF GMBH [DE]) 3 October 2007 (2007-10-03) the whole document	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
19 Juni 2008	27/06/2008

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Feng, Mei

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2008/000170

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 02078202 A	03-10-2002	AT 295998 T	15-06-2005
		DE 10114532 A1	10-10-2002
		EP 1371144 A1	17-12-2003
		ES 2244783 T3	16-12-2005
		US 2004147230 A1	29-07-2004
WO 2004082162 A	23-09-2004	AT 365998 T	15-07-2007
		DE 10311682 B3	02-12-2004
		EP 1602179 A1	07-12-2005
		ES 2289490 T3	01-02-2008
		JP 2006520143 T	31-08-2006
		US 2006165022 A1	27-07-2006
US 2006141944 A1	29-06-2006	DE 102005061591 A1	27-07-2006
		JP 2006186596 A	13-07-2006
EP 1841083 A	03-10-2007	DE 102006010963 A1	13-09-2007

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2008/000170

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H04B1/00 H04B1/40
ADD. H04B1/38

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H04B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 02/078202 A (FUNKWERK DABENDORF GMBH [DE]; NAST HELMUT [DE]; JACOBI RAIMO [DE]) 3. Oktober 2002 (2002-10-03) das ganze Dokument	1-15
A	WO 2004/082162 A (FUNKWERK DABENDORF GMBH [DE]; NAST HELMUT [DE]; JACOBI RAIMO [DE]; HEY) 23. September 2004 (2004-09-23) Abbildung 2	1-15
A	US 2006/141944 A1 (SHIBAGAKI NOBUHIKO [JP] ET AL) 29. Juni 2006 (2006-06-29) Abbildung 12	1-15
P,X	EP 1 841 083 A (FUNKWERK DABENDORF GMBH [DE]) 3. Oktober 2007 (2007-10-03) das ganze Dokument	1-15

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
19. Juni 2008	27/06/2008

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Feng, Mei

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2008/000170

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 02078202 A	03-10-2002	AT 295998 T	15-06-2005
		DE 10114532 A1	10-10-2002
		EP 1371144 A1	17-12-2003
		ES 2244783 T3	16-12-2005
		US 2004147230 A1	29-07-2004
WO 2004082162 A	23-09-2004	AT 365998 T	15-07-2007
		DE 10311682 B3	02-12-2004
		EP 1602179 A1	07-12-2005
		ES 2289490 T3	01-02-2008
		JP 2006520143 T	31-08-2006
		US 2006165022 A1	27-07-2006
US 2006141944 A1	29-06-2006	DE 102005061591 A1	27-07-2006
		JP 2006186596 A	13-07-2006
EP 1841083 A	03-10-2007	DE 102006010963 A1	13-09-2007