

(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
3. Oktober 2002 (03.10.2002)

PCT

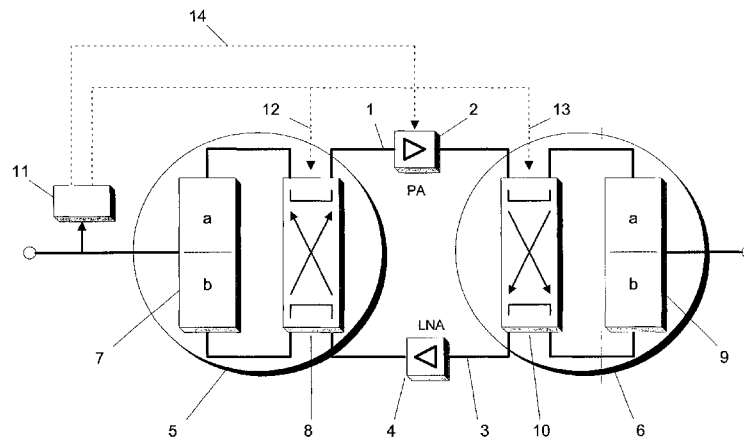
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/078202 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: H04B 1/38 (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): FUNKWERK DABENDORF GMBH [DE/DE]; Märkische Strasse, 15806 Dabendorf (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/01076 (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).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 21. März 2002 (21.03.2002) (74) Anwalt: NERN, Peter-Michael; Neue Promenade 5, 10178 Berlin (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 101 14 532.2 21. März 2001 (21.03.2001) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CIRCUIT ARRANGEMENT FOR COMPENSATION OF THE DAMPING IN AN ANTENNA FEED CABLE FOR A MOBILE RADIO DEVICE

(54) Bezeichnung: SCHALTUNGSANORDNUNG ZUM KOMPENSIEREN DER DÄMPFUNG IN EINEM ANTENNENZULEITUNGSKABEL FÜR EIN MOBILFUNKGERÄT



(57) Abstract: The invention relates to a circuit arrangement for compensation of the damping in an antenna feed cable for a mobile radio device. The circuit arrangement is suitable for operation in a radio network, whereby, within a frequency band, either the upper or lower of two defined frequency regions within the frequency band may be selected for transmission and the other frequency region used for receiving the radio signals. The arrangement comprises at least one signal branch for the amplification of HF signals for transmission in a corresponding circuit part, with a broadband type power amplifier, a signal branch for the amplification of received signals, with a broadband receiver amplifier, two filter and switch units arranged on the upstream and downstream sides of both signal branches of said circuit part, each with a frequency crossover and a signal switch and a detection and control unit for control of the signal switch. In the base state of the circuit part provided for transmission of the corresponding frequency region, received HF signals are always routed through the receiver amplifier irrespective of whether said signals belong in the upper or lower frequency region of the frequency band.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zum Kompensieren der Dämpfung in einem Antennenzuleitungskabel für ein Mobilfunkgerät. Die Schaltungsanordnung ist für den Betrieb in einem Funknetz geeignet, bei dem innerhalb eines Frequenzbandes wahlweise

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 02/078202 A1



CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (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

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

der höhere oder niedrigere von zwei in dem Frequenzband definierten Frequenzbereichen zum Senden und der jeweils andere Frequenzbereich zum Empfangen der Funksignale verwendet wird. Sie umfasst in einem entsprechenden Schaltungsteil zumindest einen zum Verstärken von auszusendenden HF-Signalen ausgebildeten Signalzweig mit einem breitbandig ausgelegten Leistungsverstärker, einen zum Verstärken von empfangenden HF-Signalen ausgebildeten Signalzweig mit einem breitbandig ausgelegten Empfangsverstärker, zwei eingangs- und ausgangsseitig der beiden Signalzweige dieses Schaltungsteils angeordnete Filter- und Umschalteneinheiten mit je einer Frequenzweiche und einem Signalumschalter sowie eine die Signalumschalter ansteuernde Detektions- und Steuereinheit. Empfangene HF-Signale werden im Grundzustand des zur Übertragung des entsprechenden Frequenzbereichs vorgesehenen Schaltungsteils unabhängig von ihrer Zugehörigkeit zum höheren oder niedrigeren Frequenzbereich des Frequenzbandes immer über den Empfangsverstärker geführt.

Schaltungsanordnung zum Kompensieren der Dämpfung in einem Antennenzuleitungskabel für ein Mobilfunkgerät

- 5 Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zum Kompensieren der Dämpfung in einem Antennenzuleitungskabel für ein Mobilfunkgerät. Beispielsweise in Kraftfahrzeugen werden Mobilfunkgeräte wegen der abschirmenden Wirkung der Karosserieteile mit einer extern am Fahrzeug angeordneten Antenne betrieben. Hierzu ist das Mobilfunkgerät, beispielsweise
- 10 ein von einer Freisprecheinrichtung aufgenommenes Mobiltelefon, über ein Antennenzuleitungskabel (HF-Kabel) mit der externen Antenne verbunden. Auch wenn der Empfang und die Möglichkeiten des Sendens durch die Verwendung der externen Antenne deutlich gegenüber einem Betrieb ohne externe Antenne verbessert werden, ist es als nachteilig anzusehen, dass die Sende- und
- 15 Empfangssignale in dem Antennenzuleitungskabel einer Dämpfung unterliegen. Daher wird das Antennenzuleitungskabel entsprechend in der Praxis bekannt gewordener Lösungen über spezielle zwischen dem Mobilfunkgerät und der externen Antenne angeordnete Schaltungsanordnungen zur Kompensation der in dem Antennenzuleitungskabel auftretenden Dämpfung geführt.
- 20 Eine solche Schaltungsanordnung wird beispielsweise in der DE 195 36 640 beschrieben. Da im Mobilfunk zur Entkopplung von Sende- und Empfangskanal innerhalb eines Frequenzbandes zum Senden und Empfangen unterschiedliche Frequenzbereiche verwendet werden und im Hinblick auf eine optimale Kompensation der auftretenden Dämpfung, verfügt die in der Schrift dargestellte
- 25 Schaltungsanordnung über gesonderte Signalzweige für gesendete und empfangene Signale. Je nachdem ob ein HF-Signal empfangen oder vom Mobilfunkgerät ausgesendet wird, erfolgt durch spezielle HF-Umschalter eine Aktivierung des Sende- oder Empfangszweiges, so dass das Signal über einen Leistungs- bzw. Sendeverstärker oder über einen speziellen Empfangsverstärker
- 30 geführt wird. Eine weitere Lösung ist durch die DE 199 13 064 bekannt geworden. Die in dieser Schrift beschriebene Kompensationsschaltung ist für einen dualbandigen Betrieb ausgelegt. Sie verfügt daher eingangs- und ausgangsseitig über

Frequenzbandweichen, durch welche die HF-Signale dem für das jeweilige Frequenzband vorgesehenen Schaltungsteil zugeführt werden. Mittels einer speziellen Schaltungsanordnung wird in Abhängigkeit eines von einer Detektionsschaltung erkannten Sendesignals der Sendeverstärker für das jeweilige Frequenzband zugeschaltet und der entsprechende Signalweg aktiviert.

5 In jüngerer Zeit vollziehen sich für künftige Mobilfunksysteme Entwicklungen, bei denen, unter anderem für eine bessere Ausnutzung der Frequenzbänder und zur Nutzung der unterschiedlichen von gegenwärtig existierenden Mobilfunksystemen jeweils bekannten Vorteile, flexiblere Übertragungsverfahren

10 zum Einsatz gelangen. So können beispielsweise, anders als von den GSM-Netzen her bekannt, innerhalb eines Frequenzbandes die für das Senden und Empfangen vorgesehenen Frequenzbereiche wechseln. Außerdem kann möglicherweise die Übertragung bei einer bestehenden Telekommunikationsverbindung wahlweise zeitschlitzgesteuert oder als Continuous-Wave

15 (kontinuierliche Übertragung ohne Einteilung in Zeitschlitze) erfolgen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Schaltungsanordnung zum Kompensieren der Dämpfung in einem Antennenzuleitungskabel zu schaffen, welche im Hinblick auf diese Entwicklungen einen flexibleren Betrieb gestattet

20 und sich automatisch auf den jeweils für eine Telekommunikationsverbindung gewählten Übertragungsmodus einstellt.

Die Aufgabe wird durch eine Schaltungsanordnung mit den Merkmalen des Hauptanspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen bzw. Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung sind durch die Unteransprüche

25 gegeben.

Die durch die Merkmale des Hauptanspruchs charakterisierte Schaltungsanordnung ist für den Betrieb in einem Funknetz geeignet, bei dem innerhalb eines Frequenzbandes, je nach den Anforderungen des Netzes und der

30 an einer Telekommunikationsverbindung beteiligten Geräte, wahlweise der höhere oder niedrigere von zwei in dem Frequenzband definierten Frequenzbereichen zum Senden und der jeweils andere Frequenzbereich zum Empfangen der Funksignale verwendet wird. Hierfür umfasst die

Schaltungsanordnung in einem für den Betrieb in diesem Frequenzband vorgesehenen Schaltungsteil zumindest einen zum Verstärken von auszusendenden HF-Signalen ausgebildeten Signalzweig mit einem breitbandig ausgelegten Leistungsverstärker, einen zum Verstärken von empfangenden HF-Signalen ausgebildeten Signalzweig mit einem breitbandig ausgelegten Empfangsverstärker, zwei eingangs- und ausgangsseitig der beiden Signalzweige dieses Schaltungsteils angeordnete Filter- und Umschalteneinheiten mit je einer Frequenzweiche und einem Signalumschalter sowie eine die Signalumschalter ansteuernde Detektions- und Steuereinheit. Sie nimmt, ausgehend von einem Grundzustand, automatisch die von dem Mobilfunkgerät vorgegebenen Betriebszustände ein, bei denen das Senden der HF-Signale entweder in dem höheren oder dem niedrigeren der beiden in dem Frequenzband gelegenen Frequenzbereiche möglich ist. Dies wird dadurch erreicht, dass empfangene HF-Signale im Grundzustand des zur Übertragung des entsprechenden Frequenzbereichs vorgesehenen Schaltungsteils unabhängig von ihrer Zugehörigkeit zum höheren oder niedrigeren Frequenzbereich des Frequenzbandes immer über den Empfangsverstärker geführt werden. Erst veranlasst durch das Mobilfunkgerät und ein von ihm ausgesendetes HF-Sendesignal werden mittels der das Vorhandensein des Sendesignals feststellenden Detektions- und Steuereinheit die Signalschalter so angesteuert, dass die HF-Signale mit einer Frequenz innerhalb des im Rahmen der aktuell aufgebauten Telekommunikationsverbindung für das Senden verwendeten Frequenzbereichs über den Leistungs- bzw. Sendeverstärker geführt werden. Gemäß einer möglichen Ausgestaltungsform der Erfindung setzt die Detektions- und Steuereinheit die Signalumschalter unmittelbar mit dem Ausbleiben eines Sendesignals vom Mobilfunkgerät in den Schaltzustand zurück, welcher dem Grundzustand des Schaltungsteils für das entsprechende Frequenzband entspricht. Hier wäre es grundsätzlich auch denkbar, dass das Zurücksetzen in den Grundzustand erst nach Beendigung der zuvor aufgebauten Telekommunikationsverbindung erfolgt. Allerdings würden hierzu zusätzliche Schaltungseinheiten benötigt, mit denen die Beendigung der Verbindung erkannt wird. Zudem ist aber auch im Hinblick auf die gewünschte Flexibilität mit einer Verwendung für zeitschlitzgesteuerte Verfahren oder Continuous-Wave-

Verfahren der zuvor beschriebenen Variante, bei welcher jeweils unmittelbar nach dem Ausbleiben von Sendesignalen ein Rücksetzen in den Grundzustand erfolgt, der Vorzug zu geben.

- 5 Entsprechend einer besonders vorteilhaften weiteren Ausgestaltung der Schaltungsanordnung ist außerdem zwischen der Detektions- und Steuereinheit sowie dem Leistungsverstärker eine weitere Steuerverbindung vorgesehen. Über diese Steuerverbindung kann der Leistungsverstärker aktiviert oder abgeschaltet werden, so dass seine Aktivierung nur bei Vorhandensein eines Sendesignals (innerhalb des von dem Schaltungsteil verarbeiteten Frequenzbandes) erfolgt.
- 10 Dies ist im Hinblick auf den hohen Energieverbrauch des Leistungsverstärkers besonders vorteilhaft. Diese Variante ermöglicht es außerdem, entsprechend einer Weiterbildung, die Verstärkung des Leistungsverstärkers mittels der Detektions- und Steuereinheit in Abhängigkeit des gerade für das Senden verwendeten Frequenzbereichs unterschiedlich einzustellen.
- 15 Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausbildung der Erfindung verfügt die Schaltungsanordnung über weitere, den Betrieb in anderen Frequenzbändern (Dualband- oder Multibandbetrieb) ermöglichende Schaltungsteile mit jeweils einem Sende- sowie einem Empfangszweig und ist so dual- bzw. multibandfähig. Dabei sind die den einzelnen Frequenzbändern zugeordneten Schaltungsteile
- 20 gegebenenfalls durch Frequenzbandweichen, so genannte Diplexer, HF-mäßig voneinander getrennt.

Die Erfindung soll nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Dabei zeigen im Einzelnen:

25

Fig. 1. Eine Ausführung der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung für einen Multibandbetrieb;

Fig. 2: Den Schaltungsteil A der Schaltungsanordnung, für das wahlweise Senden in einem höheren oder einem niedrigeren Frequenzbereich innerhalb des von diesem Schaltungsteil übertragenen Frequenzbandes;

30

Fig. 3: Ein Detail des Schaltungsteils A nach Fig. 2 im Grundzustand;

Fig. 4: Das Detail des Schaltungsteils A gemäß Fig. 3 in einem Schaltzustand für das Senden im Frequenzbereich a;

Fig. 5: Das Detail des Schaltungsteils A gemäß Fig. 3 in einem Schaltzustand für das Senden im Frequenzbereich b.

In der Fig. 1 ist die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung in einer multibandfähigen Ausgestaltung dargestellt. In dem dargestellten Beispiel ermöglicht die Schaltungsanordnung das Kompensieren der Dämpfung für den Betrieb in drei unterschiedlichen Frequenzbändern. Die Schaltungsanordnung verfügt über einen geräteseitigen Anschluss 22 und einen Antennenanschluss 23. Die Zuführung des Signals zu dem für das jeweilige Frequenzband ausgelegten Schaltungsteil A, B oder C erfolgt durch die geräte- und antennenseitig vorhandenen Frequenzbandweichen 19, 20, so genannte Diplexer. Die Schaltungsteile B und C sind für den Betrieb in unterschiedlichen Frequenzbändern, jedoch mit innerhalb dieser Frequenzbänder eindeutig festliegenden Frequenzbereichen, für das Senden und Empfangen (beispielsweise GSM 900 und GSM 1.800) ausgelegt. Hingegen ist das Schaltungsteil A in der dem erfinderischen Prinzip folgenden Weise ausgelegt. Bei diesem Schaltungsteil A sind sowohl der Leistungsverstärker 2 (PA – Power Amplifier) als auch der Empfangsverstärker 4 (LNA Low Noise Amplifier) so breitbandig ausgelegt, dass innerhalb des für diesen Schaltungsteil A zur Verarbeitung vorgesehenen Frequenzbandes sowohl Sendesignale in einem gegenüber den Empfangssignalen höheren Frequenzbereich a, b als auch Sendesignale in einem im Verhältnis zu den Empfangssignalen niedrigeren Frequenzbereich b, a von dem in der Figur nicht dargestellten, am Anschluss 22 angeschlossenen Mobilfunkgerät zur Antenne 24 übertragen werden können. Die Funktionsweise dieses Schaltungsteils A soll im folgenden erläutert werden. Innerhalb eines Frequenzbandes sind zwei voneinander verschiedene Frequenzbereiche a (mit beispielsweise 1.900 bis 1.980 MHz) und b (mit beispielsweise 2.010 bis 2.170 MHz) für das Senden und Empfangen vorgesehen. Wahlweise kann ein an der Antenne 24 eingehendes HF-Signal Frequenzen innerhalb des höheren oder des niedrigeren in dem Frequenzband zugelassenen Frequenzbereichs a, b aufweisen. Ein solches Signal wird zunächst über den Antennenanschluss 23 und den Diplexer 20 dem Schaltungsteil A zugeführt. Dieser befindet sich in einer Grundstellung, bei der

unabhängig davon, ob es sich bei dem empfangenden Signal um ein Signal im Frequenzbereich a oder b handelt, dieses eingehende Signal auf Grund eines entsprechenden Schaltungszustandes der Filter- und Umschalteinheiten 5, 6 über den Empfangsverstärker 4 und den anderen Diplexer 19 sowie den Anschluss 22 dem nicht gezeigten Mobilfunkgerät zugeführt wird. Das selbstverständlich für den Betrieb in dem entsprechenden Netzstandard geeignete Mobilfunkgerät erkennt, ob das empfangene Signal Frequenzen innerhalb des Frequenzbereichs a, im Beispiel 1.900 bis 1.980 MHz oder b, gemäß Beispiel 2.010 bis 2.170 MHz, aufweist. Dementsprechend wird ein aus-

10 zusendendes Signal mit einer dem jeweils anderen Frequenzbereich entsprechenden Frequenz von dem Mobilfunkgerät erzeugt. Weist das empfangene Signal also beispielsweise eine Frequenz zwischen 2.010 bis 2.170 MHz auf, so sendet das Mobilfunkgerät im Rahmen der bestehenden Verbindung im Frequenzbereich von 1.900 und 1.980 MHz.

15 Sobald die Detektions- und Steuereinheit 11 ein solches, vom an die Schaltungseinheit angeschlossenen Mobilfunkgerät kommendes Sendesignal zwischen 1.900 und 1.980 MHz feststellt, steuert sie die Filter- und Umschalteinheiten (5, 6) über die Steuerverbindungen 12, 13 so an, dass Signale innerhalb dieses Frequenzbereichs a oder b stets über den Signalzweig 1 mit dem Leistungsverstärker 2 geführt werden. Die Ausgestaltung der Filter- und Umschalteinheiten 5, 6 wird in den nachfolgenden Figuren noch näher erläutert.

20 Entsprechend einer vorteilhaften Ausgestaltungsform besteht bei der in der Fig. 1 dargestellten Schaltungsanordnung außerdem eine Steuerverbindung 14 zwischen der Detektions- und Steuereinheit 11 sowie dem Leistungsverstärker 2. Über diese Steuerverbindung 14 wird zum Zweck der Verminderung des Energieverbrauchs der gesamten Schaltungseinheit der Leistungsverstärker 2 nur dann aktiviert, wenn durch die Detektions- und Steuereinheit 11 das Vorhandensein eines über den Schaltungsteil A zu übertragenden Sendesignals festgestellt wird. Anderenfalls ist der Leistungsverstärker 2 inaktiv.

25

30 Durch die Fig. 2 wird die Ausbildung der Filter- und Steuereinheiten 5, 6 näher verdeutlicht. Wie in der Figur ersichtlich ist, handelt es sich bei diesen Einheiten jeweils um eine Kombination einer Frequenzweiche 7, 9 mit einem Signalumschalter 8, 10 für das an den jeweiligen Betriebsmodus angepasste

Umschalten des Signalweges. Durch die Frequenzweiche 7 wird das vom Mobilfunkgerät kommende Sendesignal dem Frequenzweig für den Frequenzbereich a oder b zugeführt. Die Detektions- und Steuereinheit 11, welche die Zugehörigkeit des Sendesignals zum Frequenzbereich a oder b des vom Schaltungsteil A verarbeiteten Frequenzbandes erkennt, schalten die Signalumschalter 8, 10 mittels der zu ihnen bestehenden Steuerverbindungen 12, 13 so, dass das Sendesignal über den Signalzweig 1 mit dem Leistungsverstärker 2 und den Antennenanschluss 23 der Antenne 24 geführt wird. Nur wenn die Detektions- und Steuereinheit 11 ein entsprechendes Sendesignal erkennt, wird auch der Leistungsverstärker 2 aktiv geschaltet. Bei Ausbleiben des Sendesignals wird der Sendeverstärker 2 deaktiviert und die Signalumschalter 8, 10 werden durch die Detektions- und Steuereinheit 11 in einen Grundzustand geschaltet. Dieser Grundzustand ist in der Fig. 3, welche Einzelheiten der Signalumschalter 8, 10 nochmals verdeutlicht, dargestellt. Bei Bestehen des Grundzustandes wird ein dem Frequenzband des Schaltungsteils A entsprechendes Empfangssignal, unabhängig davon, ob es eine Frequenz im Frequenzbereich a oder b aufweist, über den Signalzweig 3 auf den Empfangsverstärker 4 geführt und von dort über den Signalumschalter 8, die Frequenzweiche (Duplexer) 7, den Dimplexer 19 und den Anschluss 22 an das nicht dargestellte Mobilfunkgerät weitergeleitet. Ein Sendebetrieb ist in diesem Schaltzustand nicht möglich. Dieser wird erst ermöglicht, wenn durch die Detektions- und Steuereinheit 11 ein entsprechendes vom Mobilfunkgerät abgegebenes Sendesignal detektiert wird. Erst dann wird einerseits der Leistungsverstärker 2 aktiviert und andererseits durch eine entsprechende Ansteuerung der Signalumschalter 8, 10 der über den Sendeverstärker 2 führende Signalzweig 1 durchgeschaltet.

In der Fig. 4 weisen die Signalumschalter 8, 10 nach entsprechender Ansteuerung durch die Detektions- und Steuereinheit 11 einen Schaltzustand auf, bei dem ein im Frequenzbereich a (also gemäß Beispiel zwischen 1.900 und 1.980 MHz) liegendes Sendesignal über den Sendeverstärker 2 geführt wird. Sofern die Schaltung im Continuous-Wave-Verfahren betrieben wird, also eine echte Duplex-Verbindung mit gleichzeitigem Senden und Empfangen besteht, wird gleichzeitig ausschließlich das dem Frequenzbereich b (2.010 bis

2.170 MHz) zuzuordnende Empfangssignal über den Empfangsverstärker 4 geführt. Sobald von der Detektions- und Steuereinheit 11 kein Sendesignal mehr erkannt wird, nimmt der Schaltungsteil A wieder den Grundzustand gemäß Fig. 3 ein.

- 5 Die Fig. 5 zeigt den Schaltungsteil A nochmals in einem Schaltzustand mit vorhandenem Sendesignal. Allerdings wurde hier durch die Detektions- und Steuereinheit 11 festgestellt, dass das Sendesignal Frequenzen im Frequenzbereich b (2.010 bis 2.170 MHz) aufweist. Folglich wurden hier über die Steuerverbindung die Signalumschalter so geschaltet, dass Signale des
- 10 Frequenzbereichs b über den Sendeverstärker geführt werden, während empfangene Signale des Frequenzbereichs a (1.900 und 1.980 MHz) von der Antenne über den Empfangsverstärker zum Mobilfunkgerät geführt werden.

Liste der verwendeten Bezugszeichen

15

- | | |
|----|---------------------------------|
| 1 | Signalzweig (Sendezweig) |
| 2 | Leistungs- bzw. Sendeverstärker |
| 3 | Empfangsverstärker |
| 4 | Signalzweig (Empfangszweig) |
| 20 | 5 Filter- und Umschalteneinheit |
| 6 | Filter- und Umschalteneinheit |
| 7 | Frequenzweiche (Duplexer) |
| 8 | Signalumschalter |
| 9 | Frequenzweiche (Duplexer) |
| 25 | 10 Signalumschalter |
| 11 | Detektions- und Steuereinheit |
| 12 | Steuerverbindung |
| 13 | Steuerverbindung |
| 14 | Steuerverbindung |
| 30 | 15 Sendezweig |
| 16 | Empfangszweig |
| 17 | Sendezweig |
| 18 | Empfangszweig |

	19	Frequenzbandweiche (Diplexer)
	20	Frequenzbandweiche (Diplexer)
	21, 21'	Antennenzuleitungskabel
	22	(geräteseitiger) Anschluss
5	23	Antennenanschluss
	24	Antenne
	A	Schaltungsteil
	B, C	Schaltungsteil
10		
	a, b	Frequenzbereich

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zum Kompensieren der Dämpfung in einem Antennen-
zuleitungskabel (21, 21') für ein Mobilfunkgerät, welche zumindest einen
5 Schaltungsteil (A) aufweist, der für den Betrieb in einem ersten Frequenzband
mit zwei für das Senden und Empfangen stets unterschiedlichen
Frequenzbereichen (a, b) von HF-Signalen geeignet ist und hierfür zumindest
einen zum Verstärken von auszusendenden HF-Signalen ausgebildeten
10 Signalzweig (1) mit einem breitbandig ausgelegten Leistungsverstärker (2)
(Sendezweig), einen zum Verstärken von empfangenen HF-Signalen
ausgebildeten Signalzweig (3) mit einem breitbandig ausgelegten
Empfangsverstärker (4) (Empfangszweig), zwei eingangs- und ausgangsseitig
der beiden Signalzweige (1, 3) angeordnete Filter- und
15 Umschalteneinheiten (5, 6) mit je einer Frequenzweiche (7, 9) und einem
Signalumschalter (8, 10) sowie eine die Signalumschalter (8, 10) ansteuernde
Detektions- und Steuereinheit (11) umfasst, wobei entsprechend
verschiedener von dem Mobilfunkgerät vorgegebener und ausgehend von
einem Grundzustand vom Schaltungsteil (A) der Schaltungsanordnung
20 automatisch eingenommener möglicher Betriebszustände das Senden der
HF-Signale entweder in dem höheren oder dem niedrigeren der beiden in
dem vom Schaltungsteil (A) verarbeiteten Frequenzband gelegenen
Frequenzbereiche (a, b) ermöglicht ist, indem im Grundzustand des
Schaltungsteils (A) über diesen empfangene HF-Signale unabhängig von ihrer
25 Zugehörigkeit zum Frequenzbereich (a, b) innerhalb des vom
Schaltungsteil (A) verarbeiteten Frequenzbandes über den Signalzweig 3 mit
dem Empfangsverstärker (4) geführt und veranlasst durch das Mobilfunkgerät
und ein von ihm ausgesendetes HF-Signal mittels der das Vorhandensein des
Sendesignals feststellenden Detektions- und Steuereinheit (11) die
30 Signalumschalter (8, 10) über Steuerverbindungen (12, 13) so angesteuert
werden, dass HF-Signale mit einer Frequenz innerhalb des im Rahmen der
aktuell aufgebauten Telekommunikationsverbindung für das Senden

verwendeten Frequenzbereiches (a) oder (b) über den Leistungsverstärker (2) des Schaltungsteils (A) geführt werden.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die
5 Detektions- und Steuereinheit (11) die Signalumschalter (8, 10) unmittelbar mit dem Ausbleiben eines Sendesignals vom Mobilfunkgerät in den dem Grundzustand des Schaltungsteils (A) entsprechenden Schaltzustand zurückgeschaltet.
- 10 3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine weitere Steuerverbindung (14) von der Detektions- und Steuereinheit (11) zum Leistungsverstärker (2) besteht und diese den Leistungsverstärker (2) so steuert, dass er nur beim Vorhandensein eines Sendesignals aktiv geschaltet ist.
- 15 4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Verstärkung des Leistungsverstärkers (2) durch die Detektions- und Steuereinheit (11) in Abhängigkeit des bei der aktuell bestehenden Telekommunikationsverbindung für das Senden verwendeten
20 Frequenzbereiches (a, b) unterschiedlich eingestellt wird.
5. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltungsanordnung für einen Dual- oder Multibandbetrieb neben dem Schaltungsteil (A) weitere Schaltungsteile (B, C)
25 zur Verarbeitung von Funksignalen anderer Frequenzbänder mit jeweils einem Sendezweig (15, 17) und Empfangszweig (16, 18) aufweist, wobei die den einzelnen Frequenzbändern zugeordneten Schaltungsteile (A, B, C) gegebenenfalls durch Frequenzbandweichen (Diplexer) (19, 20) HF-mäßig voneinander getrennt sind

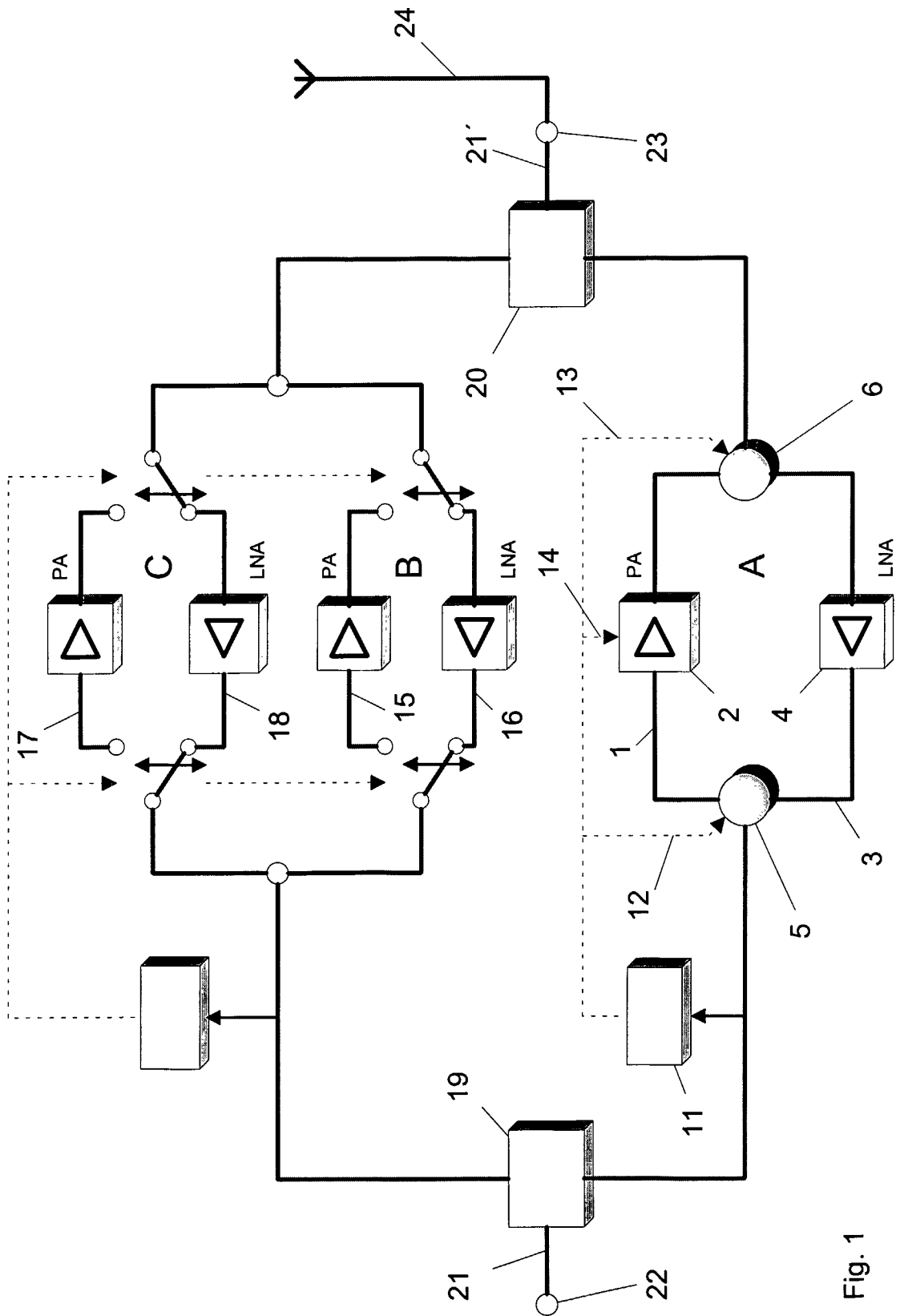


Fig. 1

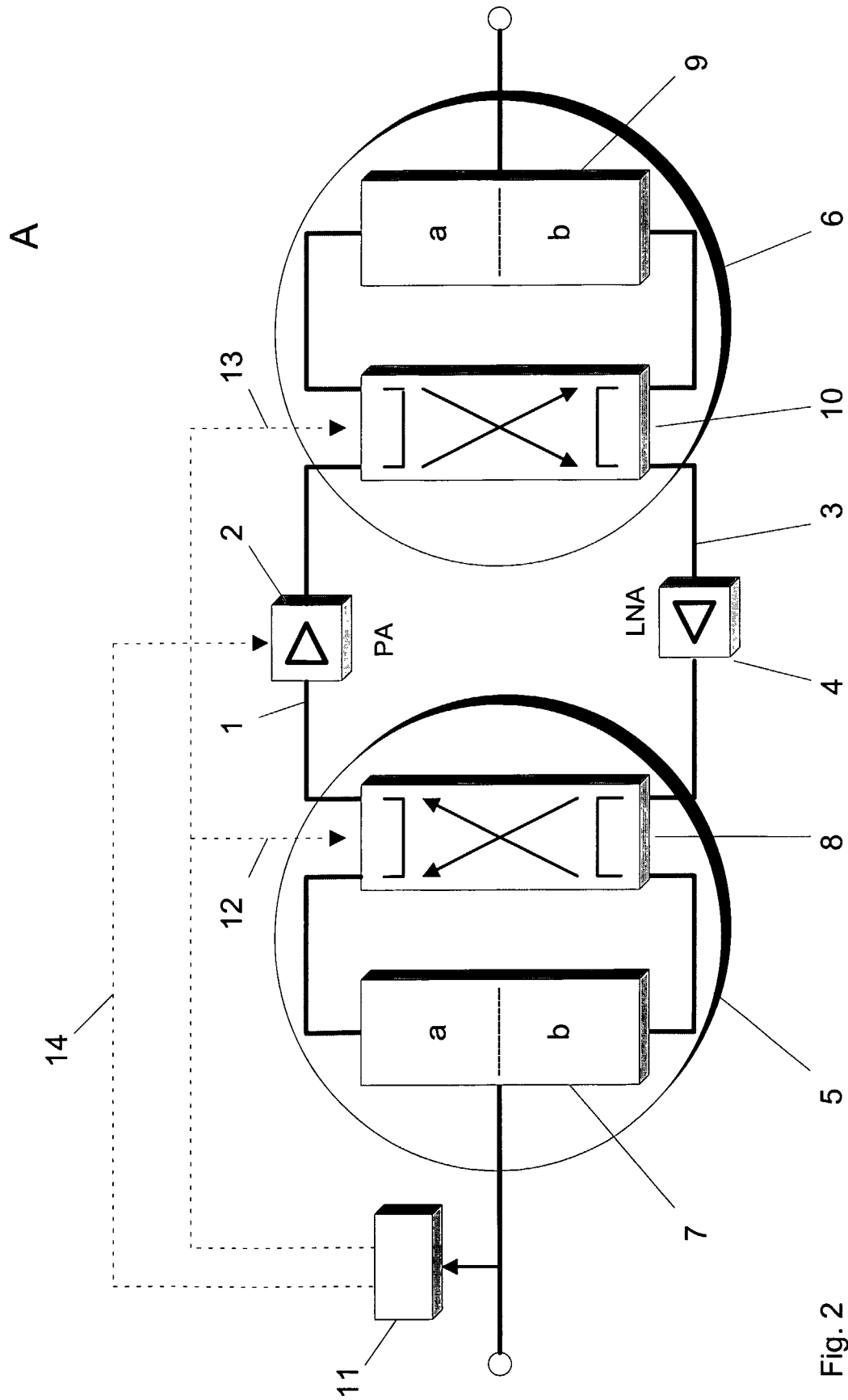


Fig. 2

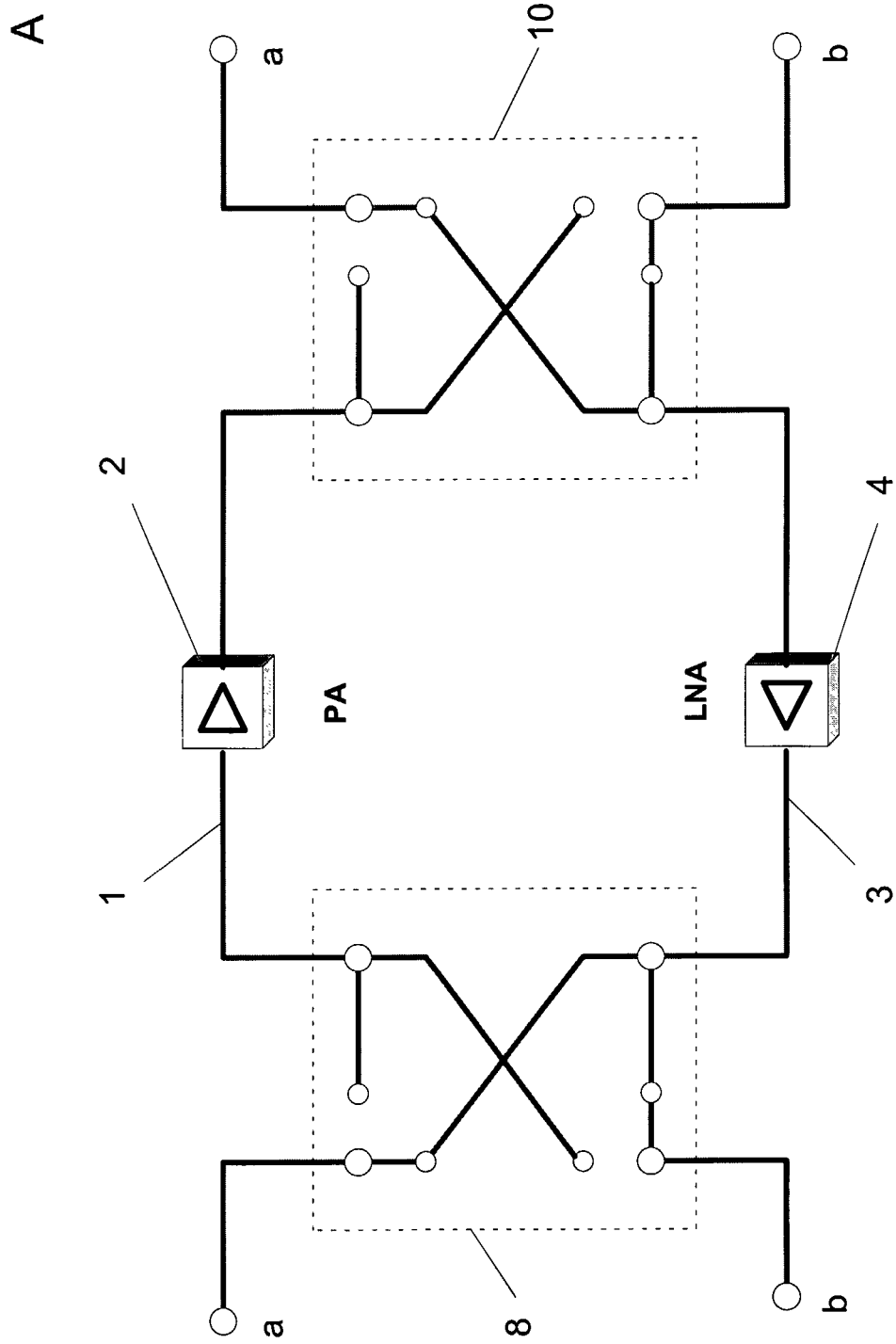


Fig. 3

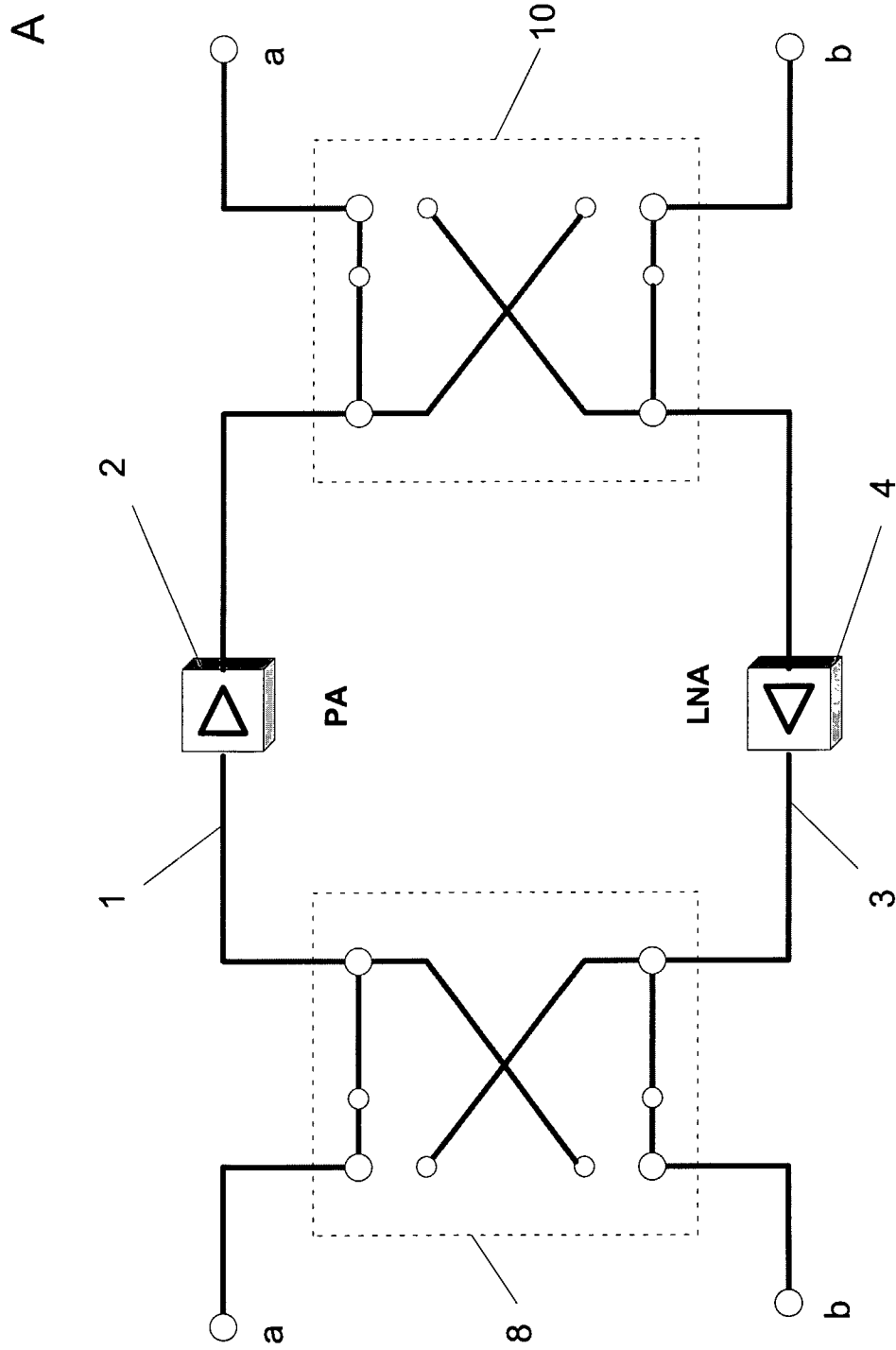


Fig. 4

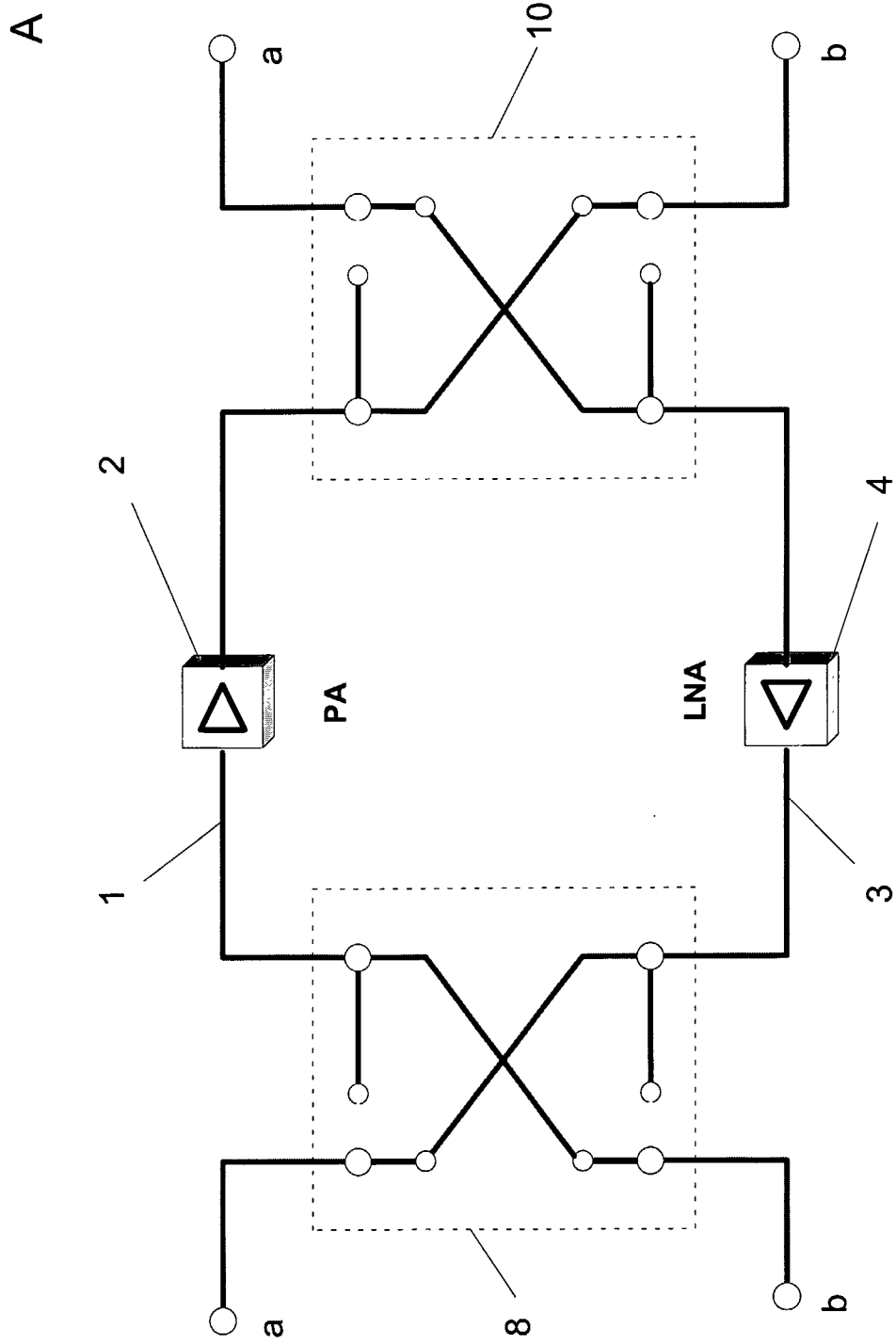


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 02/01076

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 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)
IPC 7 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	DE 195 36 640 A (FUNKWERK DABENDORF GMBH) 27 March 1997 (1997-03-27) cited in the application abstract column 1, line 43 -column 2, line 66 figure 2	1-5
A	EP 1 039 650 A (FUNKWERK DABENDORF GMBH) 27 September 2000 (2000-09-27) cited in the application abstract column 2, line 17 -column 6, line 13 figure 1	1-5
	--- -/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in 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

30 August 2002

Date of mailing of the international search report

05/09/2002

Name and mailing address of the ISA

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

Authorized officer

Tzimeas, K

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 02/01076

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 881 369 A (DEAN STUART JAMES ET AL) 9 March 1999 (1999-03-09) abstract column 3, line 66 -column 4, line 57 figures 1,2 ---	1-5
A	GB 2 176 079 A (MARTIN DAVID JAMES REGINALD) 10 December 1986 (1986-12-10) abstract figures 1,2 -----	3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 02/01076

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
DE 19536640	A	27-03-1997	DE	19536640 A1	27-03-1997
EP 1039650	A	27-09-2000	DE	19913064 C1	11-01-2001
			EP	1039650 A2	27-09-2000
US 5881369	A	09-03-1999	CA	2209597 A1	03-01-1998
GB 2176079	A	10-12-1986	NONE		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/01076

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H04B1/38

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 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	DE 195 36 640 A (FUNKWERK DABENDORF GMBH) 27. März 1997 (1997-03-27) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 43 -Spalte 2, Zeile 66 Abbildung 2	1-5
A	EP 1 039 650 A (FUNKWERK DABENDORF GMBH) 27. September 2000 (2000-09-27) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 17 -Spalte 6, Zeile 13 Abbildung 1	1-5

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

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

30. August 2002

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

05/09/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
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

Bevollmächtigter Bediensteter

Tzimeas, K

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 881 369 A (DEAN STUART JAMES ET AL) 9. März 1999 (1999-03-09) Zusammenfassung Spalte 3, Zeile 66 -Spalte 4, Zeile 57 Abbildungen 1,2 ---	1-5
A	GB 2 176 079 A (MARTIN DAVID JAMES REGINALD) 10. Dezember 1986 (1986-12-10) Zusammenfassung Abbildungen 1,2 -----	3

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/01076

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19536640 A	27-03-1997	DE 19536640 A1	27-03-1997
EP 1039650 A	27-09-2000	DE 19913064 C1	11-01-2001
		EP 1039650 A2	27-09-2000
US 5881369 A	09-03-1999	CA 2209597 A1	03-01-1998
GB 2176079 A	10-12-1986	KEINE	