

(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
11. Juli 2002 (11.07.2002)

PCT

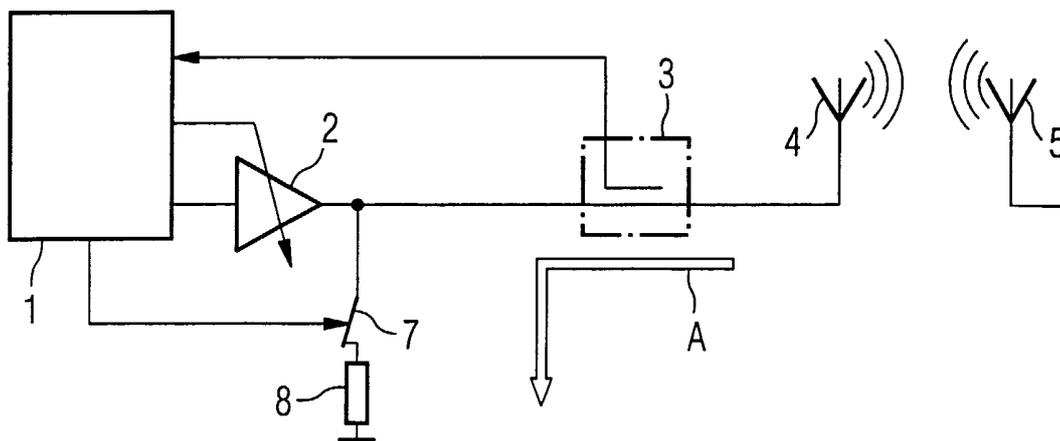
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/054607 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: H04B 1/04, H03G 3/20, 3/30, H03F 1/34
- (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KLEINSORGE, Mathias [DE/DE]; Rheurder Str. 178, 47661 Issum (DE).
NAGEL, Jörg [DE/DE]; Gneisenastr. 4, 47800 Krefeld (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/04823
- (22) Internationales Anmeldedatum:
19. Dezember 2001 (19.12.2001)
- (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (81) Bestimmungsstaaten (national): CN, US.
- (30) Angaben zur Priorität:
101 00 152.5 3. Januar 2001 (03.01.2001) DE
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: TRANSMITTING DEVICE

(54) Bezeichnung: SENDEVORRICHTUNG



(57) Abstract: According to the invention, the resistance to interference of a transmitting device, in particular embodied as a high frequency transmitter with a transmitter amplifier (2) may be improved, whereby a loss-affected network, for example, in the form of a matching resistance (8), is coupled to the output of the transmitter amplifier (2), in particular in the case of low output power of the transmitter amplifier (2), in order to introduce an impedance-matching at the output of the transmitter amplifier (2). The reflection of an interference signal (A) coming from a transmitter antenna (4) at the output of the transmitter amplifier (2) can thus be reduced.

(57) Zusammenfassung: Zur Verbesserung der Störfestigkeit in einer insbesondere als Hochfrequenzsender ausgestalteten Sendevorrichtung mit einem Sendeverstärker (2) wird vorgeschlagen, insbesondere bei kleinen Ausgangsleistungen des Sendeverstärkers (2) ein verlustbehaftetes Netzwerk, beispielsweise in Form eines Anpasswiderstands (8), mit dem Ausgang des Sendeverstärkers (2) zu koppeln, um am Ausgang des Sendeverstärkers (2) eine Impedanzanpassung herbeizuführen. Auf diese Weise kann die Reflexion eines von einer Sendeantenne (4) kommenden Störsignals (A) am Ausgang des Sendeverstärkers (2) verringert werden.



WO 02/054607 A1



Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten CN, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

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.

Beschreibung

Sendevorrichtung

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Sendevorrichtung, insbesondere eine Hochfrequenz-Sendevorrichtung, beispielsweise zum Einsatz in einem Mobilfunksystem, nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.
- 10 Eine herkömmliche Hochfrequenz-Sendevorrichtung gemäß dem Stand der Technik ist beispielhaft in Figur 3 dargestellt. Diese Hochfrequenz-Sendevorrichtung umfasst einen Sendesignalgenerator 1 zur Erzeugung eines modulierten Hochfrequenz(HF)-Signals, welches einem Sendeverstärker 2 zugeführt
- 15 wird. In Hochfrequenzsendern, insbesondere in Mobilfunksendern, wird oft ein Teil der von dem Sendeverstärker 2 erzeugten Ausgangsleistung ausgekoppelt, um die Ausgangsleistung, d.h. die Verstärkung des Sendeverstärkers 2, oder die von dem Sendesignalgenerator 1 durchgeführte Modulation zu regeln. Zu
- 20 diesem Zweck ist gemäß Figur 3 eine Einrichtung 3 zur Auskopplung eines Teils der von dem Senderverstärker 2 erzeugten Ausgangsleistung vorgesehen, um den somit ausgekoppelten Teil der Ausgangsleistung dem Sendesignalgenerator 1 zur Leistungs- oder Modulationsregelung zuzuführen.
- 25 Die Leistungs- oder Modulationsregelung kann jedoch durch Störsignale, welche dem von der Einrichtung 3 ausgekoppelten bzw. rückgekoppelten Signal beigemischt sind, gestört werden. Diese Störsignale können sowohl aus reflektierter Sendeleistung als auch aus von anderen Sendequellen 5 stammenden und
- 30 über die Antenne 4 aufgenommenen Signalen bestehen. Im Allgemeinen ist für die Störwirkung die relative Größe der Störleistung zur ausgekoppelten Sendeleistung entscheidend, so dass die Störempfindlichkeit bei geringster Sendeleistung am
- 35 höchsten ist.

In der Regel wird als Einrichtung 3 ein sogenannter Richtkoppler verwendet, um zu erreichen, dass das dem Sendesignalgenerator 1 zugeführte Signal vor allem die von dem Sendeverstärker 2 zu der Antenne 4 laufende Welle, nicht jedoch die von der Antenne 4 kommende Welle mit einschließt. Die Richtwirkung dieses Richtkopplers 3 kann die Störfestigkeit gegen Reflexionen und Abstrahlungen externer Quellen 5 deutlich verbessern, solange das von der Antenne 4 kommende Störsignal nicht von dem Sendeverstärker 2 reflektiert wird und den Richtkoppler 3 erneut durchläuft, wie es in Figur 3 anhand der Pfeile A und B angedeutet ist. Dabei bezeichnet der Pfeil A das Störsignal, welches sich aus der reflektierten Sendeleistung und dem von der Antenne 5 stammenden und über die Antenne 4 aufgenommenen Sendesignal zusammensetzt, während der Pfeil B das daraufhin von dem Sendeverstärker 2 reflektierte, von dem Richtkoppler 3 ausgekoppelte und schließlich dem Sendesignalgenerator 1 zugeführte Störsignal bezeichnet. Die zuvor beschriebene und in Figur 3 angedeutete Reflexion des von der Antenne 4 kommenden Störsignals am Ausgang des Sendeverstärkers 2 findet jedoch im Allgemeinen in hohem Maße statt, da keine Impedanzanpassung vorliegt, so dass die Störfestigkeit des Hochfrequenzsenders durch die Verwendung eines Richtkopplers 3 nur geringfügig verbessert werden kann.

Aus diesem Grunde wurde die Verwendung von nichtreziproken Bauelementen 6, wie beispielsweise Isolatoren, im Sendesignalpfad vorgeschlagen, um das von der Antenne 4 kommende Störsignal zu dämpfen. Diese nichtreziproken Bauelemente 6 weisen eine stark unterschiedliche, richtungsabhängige Dämpfung auf, so dass die Signalrichtung von der Antenne 4 zu dem Sendeverstärker 2 hin gesperrt wird. Derartige nichtreziproke Bauelemente oder Isolatoren 6 besitzen jedoch dennoch auch in Durchlassrichtung, d.h. in Richtung von dem Sendeverstärker 2 zu der Antenne 4 hin, eine Restdämpfung, was eine Erhöhung der von dem Hochfrequenzsender aufzubringenden Sendeleistung sowie der Kosten und des Platzbedarfs dieser Bauelemente zur

Folge hat. Darüber hinaus sind Isolatoren im Allgemeinen schmalbandige Bauelemente.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde,
5 eine gattungsgemäße Sendevorrichtung bereitzustellen, bei welcher eine ausreichend hohe Störfestigkeit auch ohne Verwendung von nichtreziproken Bauelementen gegeben ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Sendevorrichtung mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Die Unteransprüche definieren jeweils bevorzugte und vorteilhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung.

Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, mit dem Ausgang des Sendeverstärkers der Sendevorrichtung, welche insbesondere in Form eines Hochfrequenzsenders ausgestaltet sein kann, Schaltungsmittel zu koppeln, welche eine bestimmte Impedanz aufweisen, so dass mit Hilfe dieser Schaltungsmittel eine Impedanzanpassung am Ausgang des Sendeverstärkers herbeigeführt werden kann, was eine deutliche Verringerung der Reflexion des Störsignals am Ausgang des Sendeverstärkers zur Folge hat.

Die zuvor beschriebenen Schaltungsmittel können beispielsweise lediglich einen Widerstand aufweisen, dessen Widerstandswert entsprechend der ursprünglichen Ausgangsanpassung des Sendeverstärkers gewählt wird. Bei einem idealen Verhalten des Ausgangstransistors des Sendeverstärkers, welcher einen gegen unendlich gehenden Widerstandswert aufweist, kann der Widerstandswert entsprechend dem Wellenwiderstand zu 50 Ohm gewählt werden.

Die Schaltungsmittel, welche allgemein auch als verlustbehaftetes Netzwerk bezeichnet werden können, können parallel zu dem Sendeverstärker bzw. parallel zu dem Ausgangstransistor des Sendeverstärkers geschaltet werden. Ebenso ist denkbar, die Schaltungsmittel in Serie zu dem Ausgangstransistor des

Sendeverstärkers zu schalten, so dass die gewünschte Impedanz zwischen dem Ausgang des Sendeverstärkers und dem Richtkopp-
ler angeordnet ist. Auf diese Weise kann die Richtwirkung des
Richtkopplers effizient zur Erhöhung der insbesondere bei
5 kleinen Sendeleistungen kritischen Störfestigkeit genutzt
werden.

Der durch die mit Hilfe der vorliegenden Erfindung realisier-
bare Zwangsanpassung reduzierte Wirkungsgrad des Sendever-
10 stärkers bedeutet aufgrund der kleinen Sendeleistung keinen
hohen Betriebsstrom. Um jedoch auch bei hohen Sendeleistungen
keine zusätzlichen Verluste durch die Zwangsanpassung zu ver-
ursachen, ist vorzugsweise ein steuerbarer Schalter vorgese-
hen, um in diesem Fall die Impedanz von dem Ausgangstransis-
15 tor des Sendeverstärkers zu trennen. Somit kann mit Hilfe der
vorliegenden Erfindung im Gegensatz zu dem zuvor beschriebe-
nen Stand der Technik die bei hohen Sendeleistungen ohnehin
vorhandene hohe Störfestigkeit ohne zusätzliche Isolatorver-
luste genutzt werden.

20

Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend näher unter Bezug-
nahme auf die beigefügte Zeichnung anhand bevorzugter Ausführ-
ungsbeispiele beschrieben.

25 Figur 1 zeigt einen Hochfrequenzsender gemäß einem ersten
Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung,

Figur 2 zeigt einen Hochfrequenzsender gemäß einem zweiten
Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, und

30

Figur 3 zeigt einen Hochfrequenzsender gemäß dem Stand der
Technik.

Der Grundgedanke der vorliegenden Erfindung beruht darin, bei
35 einer Sendevorrichtung, welche einen Sendesignalgenerator zur
Erzeugung eines Sendesignals, insbesondere eines Hochfre-
quenz-Sendesignals, und einen dem Sendesignalgenerator nach-

geschalteten Sendeverstärker zum Verstärken des Sendesignals aufweist, mit dem Ausgang des Sendeverstärkers Schaltungsmittel bzw. ein verlustbehaftetes Netzwerk mit einer bestimmten Impedanz derart zu koppeln, dass am Ausgang des Sendeverstärkers eine Impedanzanpassung erzielt wird. Auf diese Weise kann die zuvor unter Bezugnahme auf Figur 3 anhand des Stands der Technik beschriebene Reflexion des von der Sendeantenne kommenden Störsignals am Sendeverstärkerausgang verhindert bzw. zumindest deutlich verringert werden.

10

Bei dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel handelt es sich um einen Hochfrequenzsender mit einem Sendesignalgenerator 1 zum Erzeugung eines modulierten Hochfrequenz-Sendesignals, welches einem Sendeverstärker 2 zugeführt wird. Wie bereits anhand Figur 3 erläutert, ist dem Sendeverstärker 2 ein Richtkoppler 3 nachgeschaltet, welcher einen Teil der von dem Sendeverstärker 2 erzeugten Sende- bzw. Ausgangsleistung auskoppelt und dem Sendesignalgenerator 1 zuführt, um eine Regelung der Ausgangsleistung bzw. der Verstärkung des Sendeverstärkers 2 oder der von dem Sendesignalgenerator 1 durchgeführten Modulation zu ermöglichen. Von einer Sendeantenne 4 wird schließlich das Sendesignal abgestrahlt. Wie ebenfalls bereits anhand von Figur 3 erläutert worden ist, kann über die Sendeantenne 4 ein von einer anderen Quelle 5 stammendes Signal aufgenommen werden. Zudem können Reflexionen der Sendeleistung auftreten, so dass es insgesamt zu einem von der Sendeantenne 4 zu dem Sendeverstärker 2 hin gerichteten Störsignal kommen kann. Aufgrund der Richtwirkung des Richtkopplers 3 ist eine relativ gute Störfestigkeit gegenüber diesem Störsignal A gegeben, solange das von der Sendeantenne 4 kommende Störsignal nicht von dem Sendeverstärker 2 reflektiert wird und den Richtkoppler 3 erneut durchläuft.

Um eine derartige Reflexion des Störsignals A am Ausgang des Sendeverstärkers 2 zu verhindern, ist bei dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel ein verlustbehaftetes Netzwerk in Form eines Anpasswiderstands 8 vorgesehen, welches bei klei-

nen Ausgangs- bzw. Sendeleistungen des Sendeverstärkers 2 parallel zu dem Sendeverstärker 2, insbesondere parallel zu dem (nicht gezeigten) Ausgangstransistor des Sendeverstärkers 2 geschaltet wird. Der Widerstandswert des Anpasswiderstands 8 ist dabei in Abhängigkeit von der Ausgangsanpassung des Sendeverstärkers 2 zu wählen, so dass durch Hinzuschalten des Anpasswiderstands 8 eine Anpassung der Richtung Sendeverstärker-
5 Ausgang 2 laufender Welle des Störsignals A erzielt werden kann. Auf diese Weise kann die Reflexion des Störsignals A am Ausgang des Sendeverstärkers 2 aufgrund der Stromquellennatur
10 des Ausgangstransistors des Sendeverstärkers 2 bei kleinen Ausgangs- bzw. Sendeleistungen deutlich verringert werden, so dass die Richtwirkung des Richtkopplers 3 effizient zur Erhöhung der insbesondere bei kleinen Ausgangsleistungen kritischen Störfestigkeit genutzt werden kann. Der durch die aufgrund
15 des zugeschalteten Anpasswiderstands 8 erzielten Zwangsanpassung reduzierte Wirkungsgrad des Sendeverstärkers 2 hat aufgrund der kleinen Ausgangsleistung keinen hohen Betriebsstrom zur Folge.

20

Um bei hohen Ausgangsleistungen keine zusätzlichen Verluste zu verursachen, ist der Anpasswiderstand 8 über einen steuerbaren Schalter 7 mit dem Ausgang des Sendeverstärkers 2 koppelbar, so dass bei hohen Ausgangsleistungen der Anpasswiderstand 8 durch Öffnen des Schalters 7 von dem Ausgangstransistor
25 des Sendeverstärkers 2 getrennt werden kann. Somit kann die bei hohen Ausgangsleistungen ohnehin vorhandene hohe Störfestigkeit des Hochfrequenzsenders ohne zusätzliche Verluste genutzt werden. Welcher Grenzwert für eine Unterscheidung
30 zwischen einer niedrigen Ausgangsleistung und einer hohen Ausgangsleistung und somit als Grenzbedingung für ein Schließen bzw. Öffnen des Schalters 7 verwendet wird, hängt unter anderem von der Stromaufnahme des Hochfrequenzsenders ab.

35

Die bei dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel erzielte Anpassung der Richtung Sendeverstärker-
Ausgang laufender Welle

des Störsignals A kann auch durch eine Zuschaltung einer geeigneten Impedanz zwischen dem Ausgang des Sendeverstärkers 2 und dem Richtkoppler 3 erreicht werden. Ein entsprechendes Ausführungsbeispiel ist in Figur 2 dargestellt, wobei die dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel entsprechenden Komponenten mit denselben Bezugszeichen versehen sind und zur Vermeidung einer wiederholten Beschreibung bezüglich dieser Komponenten auf die obigen Erläuterungen zur Figur 1 verwiesen wird.

10

Bei dem in Figur 2 gezeigten Ausführungsbeispiel ist eine Parallelschaltung aus einer Serienschaltung bestehend aus einem Anpasswiderstand 8 sowie einem ersten steuerbaren Schalter 7 und einem zweiten steuerbaren Schalter 9 zwischen dem Ausgang des Sendeverstärkers 2 und dem Richtkoppler 3 geschaltet. Bei niedrigen Ausgangsleistungen des Sendeverstärkers 2, welche durch Auswertung der von dem Richtkoppler 3 ausgekoppelten Leistung erkannt werden können, wird der erste steuerbare Schalter 7 geschlossen und der zweite steuerbare Schalter 9 geöffnet, so dass die Serienschaltung bestehend aus dem Anpasswiderstand 8 und dem ersten steuerbaren Schalter 7 zwischen dem Ausgang des Sendeverstärkers 2 und dem Richtkoppler 3 aktiv ist und eine Impedanzanpassung am Sendeverstärkerausgang realisiert wird. Bei hohen Ausgangsleistungen wird hingegen der erste Schalter 7 geöffnet und der zweite Schalter 9 geschlossen, so dass der Anpasswiderstand 8 nicht mehr zwischen den Ausgang des Sendeverstärkers 2 und den Richtkoppler 3 geschaltet ist.

30

Patentansprüche

1. Sendevorrichtung,
mit einem Sendesignalgenerator (1) zur Erzeugung eines Sendesignals, und
5 mit einem dem Sendesignalgenerator (1) nachgeschalteten Sendeverstärker (2) zum Verstärken des Sendesignals,
dadurch gekennzeichnet,
dass Schaltungsmittel (8), welche eine bestimmte Impedanz
10 aufweisen, vorgesehen und zur Herbeiführung einer Anpassung am Ausgang des Sendeverstärkers (2) wahlweise mit dem Ausgang des Sendeverstärkers (2) koppelbar sind.

2. Sendevorrichtung nach Anspruch 1,
15 dadurch gekennzeichnet,
dass der Sendesignalgenerator (1) ein Hochfrequenz-Sendesignal erzeugt.

3. Sendevorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
20 dadurch gekennzeichnet,
dass ein steuerbarer Schalter (7) vorgesehen ist, um die Schaltungsmittel (8) mit der bestimmten Impedanz wahlweise in Serie mit dem Ausgang des Sendeverstärkers (2) zu schalten
oder davon zu trennen.
25

4. Sendevorrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schaltungsmittel (8) mit der bestimmten Impedanz über den steuerbaren Schalter (7) wahlweise in Serie zwischen
30 den Ausgang des Sendeverstärkers (2) und einen zur Auskopp- lung eines Teils der Sendeleistung des Sendeverstärkers (2) vorgesehenen Richtkoppler (3) schaltbar sind.

5. Sendevorrichtung nach Anspruch 3 oder 4,
35 dadurch gekennzeichnet,
dass die Schaltungsmittel (8) mit der bestimmten Impedanz über den steuerbaren Schalter (7) wahlweise in Serie zwischen

einen Ausgangstransistor des Sendeverstärkers (2) und den Richtkoppler (3) schaltbar sind.

6. Sendevorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
5 dadurch gekennzeichnet,
dass ein steuerbarer Schalter (7) vorgesehen ist, um die Schaltungsmittel (8) mit der bestimmten Impedanz wahlweise parallel zu dem Sendeverstärker (2) zu schalten oder von dem Ausgang des Sendeverstärkers (2) zu trennen.

10

7. Sendevorrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schaltungsmittel (8) mit der bestimmten Impedanz über den steuerbaren Schalter (7) zu einem Ausgangstransistor
15 des Sendeverstärkers (2) parallel schaltbar sind.

8. Sendevorrichtung nach einem der Ansprüche 3 - 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass Steuermittel (1) zum Schließen des steuerbaren Schalters
20 (7), falls die Ausgangsleistung des Sendeverstärkers (2) kleiner als ein vorgegebener Grenzwert ist, und zum Öffnen des steuerbaren Schalters (7), falls die Ausgangsleistung des Sendeverstärkers (2) größer als der vorgegebene Grenzwert ist, vorgesehen sind.

25

9. Sendevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Impedanz der Schaltungsmittel durch einen Widerstand
30 (8) gebildet ist.

10. Sendevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
35 dass die bestimmte Impedanz der Schaltungsmittel (8) derart gewählt ist, dass bei Kopplung des Schaltungsmittels (8) mit

dem Ausgang des Sendeverstärkers (2) eine Impedanzanpassung am Ausgang des Sendeverstärkers (2) vorliegt.

11. Sendevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
5 che,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Sendevorrichtung Bestandteil eines Mobilfunk-
Endgeräts ist.

FIG 1

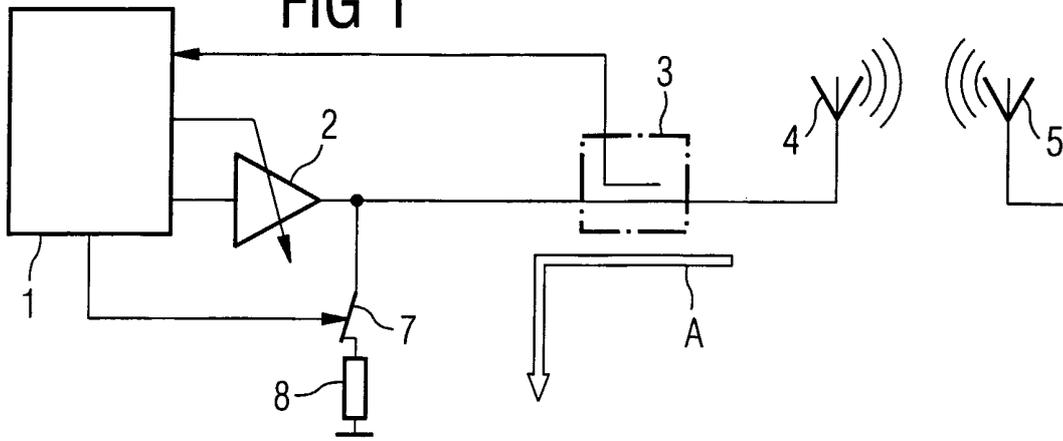


FIG 2

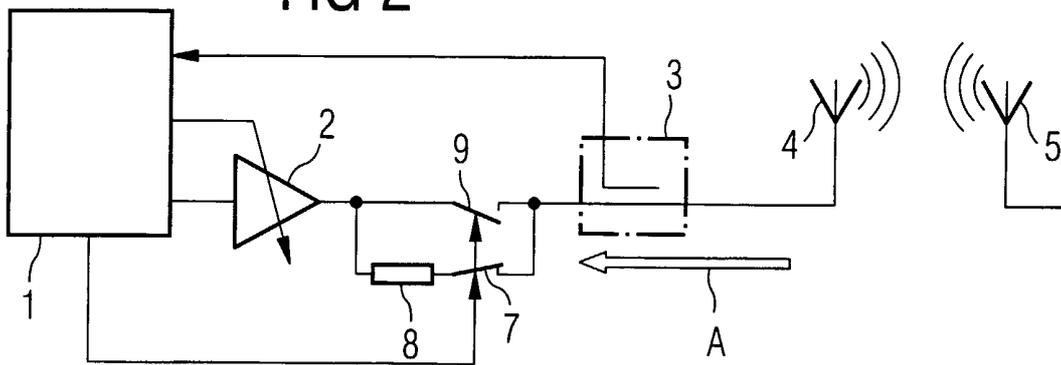
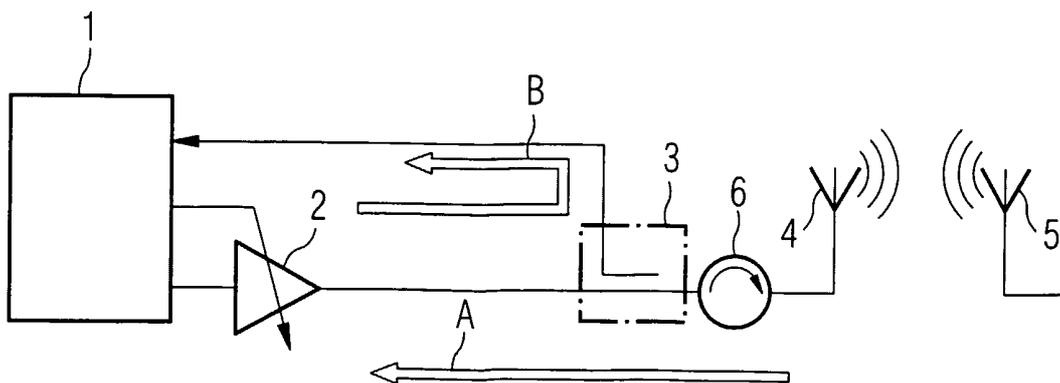


FIG 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. onal Application No

PCT/DE 01/04823

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 H04B1/04 H03G3/20 H03G3/30 H03F1/34

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 H03G H03F

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)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 936 745 A (NIPPON ELECTRIC CO) 18 August 1999 (1999-08-18)	1-3, 6, 7, 9, 11
Y	column 4, line 36 - line 46; figures 1, 2 ---	4, 5, 10
X	EP 0 741 463 A (NIPPON DENSO CO) 6 November 1996 (1996-11-06)	1
Y	page 2, line 36 - line 40 page 4, line 31 - line 33; figure 5 page 3, line 8 - line 21 -----	4, 5, 10

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

8 May 2002

Date of mailing of the international search report

27/05/2002

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

Lindberg, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 01/04823

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0936745	A	18-08-1999	JP 11234053 A	27-08-1999
			AU 1641799 A	26-08-1999
			CN 1226763 A	25-08-1999
			EP 0936745 A2	18-08-1999
			US 6144535 A	07-11-2000

EP 0741463	A	06-11-1996	US 5701595 A	23-12-1997
			CA 2155093 A1	05-11-1996
			EP 0741463 A2	06-11-1996
			JP 8307306 A	22-11-1996

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 01/04823

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 H04B1/04 H03G3/20 H03G3/30 H03F1/34

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE
 Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 H04B H03G H03F

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)
 WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 936 745 A (NIPPON ELECTRIC CO) 18. August 1999 (1999-08-18)	1-3,6,7, 9,11
Y	Spalte 4, Zeile 36 - Zeile 46; Abbildungen 1,2	4,5,10

X	EP 0 741 463 A (NIPPON DENSO CO) 6. November 1996 (1996-11-06)	1
Y	Seite 2, Zeile 36 - Zeile 40 Seite 4, Zeile 31 - Zeile 33; Abbildung 5 Seite 3, Zeile 8 - Zeile 21	4,5,10

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 nahelegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
8. Mai 2002	27/05/2002

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 Lindberg, P
---	--

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/04823

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0936745	A	18-08-1999	JP	11234053 A	27-08-1999
			AU	1641799 A	26-08-1999
			CN	1226763 A	25-08-1999
			EP	0936745 A2	18-08-1999
			US	6144535 A	07-11-2000

EP 0741463	A	06-11-1996	US	5701595 A	23-12-1997
			CA	2155093 A1	05-11-1996
			EP	0741463 A2	06-11-1996
			JP	8307306 A	22-11-1996
