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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

PCT

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
17. April 2008 (17.04.2008)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/043336 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H03H 7/38 (2006.01) *H03H 7/42* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2007/001752

(22) Internationales Anmeldedatum:
27. September 2007 (27.09.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2006 046 279.3
29. September 2006 (29.09.2006) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **EPCOS AG** [DE/DE]; St.-Martin-Str. 53, 81669 München (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **PRZADKA, Andreas** [DE/DE]; Togostr. 17, 81827 München (DE).

(74) Anwalt: **EPPING HERMANN FISCHER PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH**; Ridlerstr. 55, 80339 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, 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, 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.

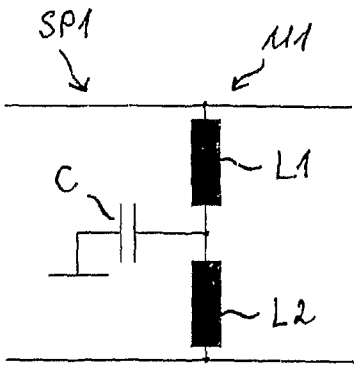
(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, 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*

WO 2008/043336 A1

(54) **Title:** ELECTRICAL CIRCUIT COMPRISING A DIFFERENTIAL SIGNAL PATH AND COMPONENT COMPRISING SUCH A CIRCUIT

(54) **Bezeichnung:** ELEKTRISCHE SCHALTUNG MIT DIFFERENTIELLEM SIGNALPFAD UND BAUELEMENT MIT DER SCHALTUNG



(57) **Abstract:** The invention relates to an electrical circuit comprising a first signal path (SP1) having differential partial paths. An interface circuit (L1, L2, C) arranged in the first signal path (SP1) suppresses the common-mode signals in a blocking region of the signal path, but essentially does not influence differential signal parts.

(57) **Zusammenfassung:** Es wird eine elektrische Schaltung mit einem ersten Signalpfad angegeben (SP1), der differentielle Teilpfade aufweist. Im ersten Signalpfad (SP1) ist eine Anpassschaltung (L1, L2, C) angeordnet, die Gleichtaktsignale in einem Sperrbereich dieses Signalpfads unterdrückt, aber differentielle Signalanteile im Wesentlichen nicht beeinflusst.

Beschreibung

Elektrische Schaltung mit differentiellem Signalpfad und Bauelement mit der Schaltung

Eine elektrische Schaltung mit differentiellen Signalpfaden ist aus der Druckschrift EP 1 345 323 A1 bekannt.

Eine zu lösende Aufgabe besteht darin, eine Schaltung mit einem differentiellen Signalpfad anzugeben, die nur geringe Phasenfehler aufweist.

Es wird eine elektrische Schaltung mit einem für eine Datenübertragung in einem Frequenzbereich ausgelegten ersten Signalpfad angegeben, der differentielle Teilpfade aufweist. Im ersten Signalpfad ist eine Anpassschaltung angeordnet, die Gleichtaktsignale in einem Sperrbereich, also außerhalb des Durchlassbereiches dieses Signalpfads unterdrückt.

Mit der angegebenen Schaltung kann ein Gleichtaktsignal in einem Frequenzbereich beeinflusst werden, in dem dies ein dominanter Signalanteil ist. Die differentiellen Signalanteile eines Nutzsignals, das im Durchlassbereich des ersten Signalpfades übertragen wird, werden dabei vorzugsweise im Wesentlichen nicht beeinflusst.

Der erste Signalpfad ist für die Datenübertragung in einem ersten Frequenzbereich ausgelegt. Die elektrische Schaltung umfasst vorzugsweise einen zweiten Signalpfad, der für die Datenübertragung in einem zweiten Frequenzbereich ausgelegt ist. Die Anpassschaltung unterdrückt vorzugsweise Gleichtaktsignale im zweiten Frequenzbereich.

Der erste Signalpfad ist vorzugsweise ein Empfangspfad und der zweite Signalpfad ein Sendepfad.

Die Schaltung umfasst in einer vorteilhaften Ausführungsform eine Antennenschaltung und eine Transceiverschaltung, die jeweils mittels Abschnitten des ersten und des zweiten Signalpfads elektrisch miteinander verbunden sind. Die Anpassschaltung ist vorzugsweise zwischen einem Empfangsausgang der Antennenschaltung und einem Empfangseingang der Transceiverschaltung angeordnet. Die Anpassschaltung sorgt für Unterdrückung des Gleichtaktsignals am empfindlichen Empfangseingang der Transceiverschaltung im Sperrbereich des Empfangspfades.

Die angegebene Schaltung ist insbesondere zur Bearbeitung von Mobilfunksignalen oder anderen Funksignalen wie z. B. Multimedia-Signalen geeignet und kann in einem Mobiltelefon eingesetzt werden. Die Schaltung ist vorzugsweise für mehrere Übertragungssysteme ausgelegt. Jedem Übertragungssystem ist ein Empfangspfad und ein Sendepfad zugeordnet. Es können aber auch mehrere Übertragungssysteme einen gemeinsamen Sendepfad verwenden. Im jeweiligen Empfangspfad kann das Gleichtaktsignal durch die in diesem Pfad angeordnete Anpassschaltung bei der Sendefrequenz desselben Übertragungssystems oder eines anderen Übertragungssystems unterdrückt werden.

Unter einer Transceiverschaltung versteht man eine Sendeempfangsschaltung, die mindestens einen Sender und mindestens einen Empfänger umfasst. Ein Funkband umfasst vorzugsweise ein Sendeband und ein Empfangsband, das vorzugsweise mit dem Sendeband nicht überlappt, aber frequenzmäßig in der Nähe des Sendebands liegt. Pro Funkband ist vorzugsweise ein eigener Sendepfad und Empfangspfad vorgesehen.

In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Anpassschaltung mindestens einen Querzweig, der die differentiellen Teilpfade miteinander verbindet. Der Querzweig umfasst mindestens einen Serienschwingkreis gegen Masse, dessen Resonanzfrequenz im Sperrbereich des ersten Signalpfades liegt.

Der Querzweig umfasst vorzugsweise eine Serienschaltung von zwei Induktivitäten und eine gegen Masse geschaltete Kapazität, die an einen zwischen den Induktivitäten angeordneten elektrischen Knoten angeschlossen ist. Die im Querzweig angeordneten Induktivitäten weisen vorzugsweise den gleichen Induktivitätswert auf.

Die Transceiverschaltung umfasst eine Sendeschaltung und eine Empfangsschaltung, die vorzugsweise monolithisch in einem gemeinsamen Transceiver-Chip integriert sind. Der Transceiver-Chip stellt eine integrierte Schaltung (integrated circuit, IC) dar, d. h. ein kompaktes Bauteil mit elektrischen Anschlüssen, die vorzugsweise auf seiner Unterseite angeordnet sind. Die Antennenschaltung, die manchmal auch als Frontendschaltung bezeichnet wird, steht vorzugsweise auch als ein kompaktes Bauteil mit elektrischen Außenanschlüssen zur Verfügung.

Die angegebene Schaltung wird vorzugsweise in einem Bauelement mit einem Trägersubstrat und einem fest mit diesem verbundenen Transceiver-Chip realisiert. Der Chip mit der Antennenschaltung ist vorzugsweise auch auf dem Trägersubstrat montiert. Die Anpassschaltung ist vorzugsweise zumindest teilweise im Trägersubstrat realisiert.

Als Trägersubstrat ist insbesondere ein Mehrlagensubstrat geeignet, das Metallisierungsebenen und zwischen diesen ange-

ordnete dielektrische Schichten umfasst. Die dielektrischen Schichten können z. B. Keramik oder ein organisches Material umfassen. Induktivitäten und Kapazitäten, insbesondere die Impedanzelemente der Anpassschaltung, können in den Metallisierungsebenen des Trägersubstrats mittels lang gestreckten, ggf. gefalteten oder spiralförmigen Leiterbahnen und einander gegenüber liegenden Leiterflächen realisiert werden.

Mindestens ein Teil der Antennenschaltung kann im Trägersubstrat realisiert sein. Mindestens ein Teil der Antennenschaltung kann in einem Chip realisiert sein, der auf dem Trägersubstrat befestigt ist.

Die Antennenschaltung kann einen Schalter umfassen, der zum Umschalten zwischen dem ersten und zweiten Signalpfad vorgesehen ist.

Die Antennenschaltung kann außerdem Filter, insbesondere mindestens einen Tiefpass, mindestens einen Hochpass, mindestens einen Bandpass und mindestens eine Bandsperre umfassen. Diese Filter sind in den Signalpfaden der Schaltung angeordnet. Die Tiefpässe, Hochpässe und Bandsperren lassen sich beispielsweise im Trägersubstrat integrieren. Eine Bandsperre, wie auch ein Bandpass, kann auch mit akustischen Wellen arbeitende Resonatoren umfassen. Solche Filter sind vorzugsweise in einem Chip ausgebildet, der auf dem Trägersubstrat befestigt ist.

In jedem Signalpfad (Sendepfad, Empfangspfad) ist vorzugsweise mindestens ein Filter angeordnet. Zwei Filter können eine Frequenzweiche, insbesondere einen Duplexer oder einen Diplexer bilden. Die Frequenzweiche kann im Prinzip den Schalter ersetzen. Sie kann aber auch zwischen der Antenne und dem

Schalter angeordnet sein. Möglich ist aber auch, dass der Schalter zwischen der Antenne und der Frequenzweiche angeordnet ist.

Alle auf dem Trägersubstrat angeordneten Chips sind vorzugsweise elektrisch mit diesem verbunden. Die Filter und der Schalter können in separaten Chips oder in einem gemeinsamen Chip ausgebildet sein.

Die Transceiverschaltung umfasst vorzugsweise einen Vorverstärker, der im Empfangspfad angeordnet ist. Die Transceiverschaltung kann im Prinzip auch einen Leistungsverstärker umfassen, der im Empfangspfad angeordnet ist. Der Leistungsverstärker kann aber auch zwischen der Transceiverschaltung und der Antennenschaltung angeordnet sein. Falls die angegebene Schaltung für mehrere Übertragungssysteme ausgelegt ist, können mehrere Leistungsverstärker in einer Verstärkerschaltung angeordnet sein, die als eine integrierte Schaltung (Verstärker-IC) verfügbar ist.

Die bei der Resonanzfrequenz des Serienschwingkreises auftretenden Signale werden gegen Masse leitet, d. h. es wird ein HF-Kurzschluss gegen Masse erzeugt. Somit kann im Empfangspfad insbesondere bei einer Sendefrequenz ein Gleichtaktanteil eines elektrischen Signals unterdrückt werden, wohingegen der differentielle Signalanteil durch die Anpassschaltung im Wesentlichen nicht beeinflusst wird. Im Empfangspfad eines Funkbands kann der Sender dieses Funkbands oder eines anderen Funkbands unterdrückt werden.

Ein in einem Empfangspfad zu unterdrückendes Lecksignal, das infolge des Übersprechens aus dem Sendepfad der angegebenen Schaltung herrührt, ist hauptsächlich ein Gleichtaktsignal,

da am Ausgang der in der Antennenschaltung integrierten Empfangsfilter außerhalb des Empfangsbereichs, insbesondere im Frequenzbereich des zu unterdrückenden Sendesignals, ein Gleichtaktsignal dominiert. Mit der angegebenen Schaltung gelingt es, im Empfangspfad Phasenfehler bei Sendefrequenzen zu verringern. Es gelingt dabei, die Leistung des Lecksignals am Empfangseingang einer Transceiver-IC zu verringern. Der Gleichtaktanteil des Lecksignals kann im Empfangspfad im Sendebetrieb verringert werden, ohne dass das Nutzsignal im Empfangsbetrieb gestört wird.

Im Folgenden wird die angegebene Schaltung anhand von schematischen und nicht maßstabgetreuen Figuren erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine Schaltung mit einem Transceiver, einer Antennenschaltung und dazwischen angeordneten Anpassschaltungen;

Figur 2 eine beispielhafte Anpassschaltung;

Figur 3 Ersatzschaltbild der Anpassschaltung gemäß Figur 2 für das Gleichtaktsignal;

Figur 4 Ersatzschaltbild der Anpassschaltung gemäß Figur 2 für das Gegentaktsignal;

Figur 5 ein Bauelement, in dem die angegebene Schaltung realisiert ist.

Figur 1 zeigt eine Schaltung mit einer Transceiverschaltung TR und einer Antennenschaltung FEM. Die Schaltung ist in diesem Beispiel für drei Übertragungsbänder ausgelegt. Die Schaltung umfasst drei Empfangspfade RX1, RX2, RX3 und zwei

Sendepfade TX1, TX2. Die Pfade RX1, TX1 sind z. B. dem System GSM900 zugeordnet. Die Pfade RX2, TX2 sind dem System GSM1800 und die Pfade RX3, TX2 dem System GSM1900 zugeordnet.

Die Signalpfade RX1, RX2, RX3, TX1, TX2 werden je nach Übertragungsmodus mittels eines Schalters SW mit einem Antennenpfad verbunden, der an einen Antennenanschluss ANT angeschlossen ist.

Im Empfangspfad RX1 ist ein Bandpassfilter F1, im Empfangspfad RX2 ein Bandpassfilter F2 und im Empfangspfad RX3 ein Bandpassfilter F3 angeordnet. Der Durchlassbereich dieser Filter umfasst das Empfangsband des jeweiligen Übertragungssystems. Die Antennenschaltung FEM kann mindestens ein weiteres Filter - vorzugsweise ein Tiefpassfilter - umfassen, das in mindestens einem der Sendepfade TX1, TX2 angeordnet ist. Zumindest ein Teil der Filter kann in einem gemeinsamen Chip realisiert sein. Die Filter können aber auch in separaten Chips realisiert sein. Die Bandpassfilter können mit akustischen Wellen arbeitende Resonatoren umfassen.

Die Transceiverschaltung umfasst eine Sendeschaltung und eine Empfangsschaltung, die vorzugsweise beide in einer Transceiver-IC realisiert sind. Die Transceiverschaltung TR ist z. B. in einem in Fig. 5 gezeigten Chip CH1 realisiert.

Die Antennenschaltung FEM, die die Filter F1, F2, F3 und einen Schalter SW umfasst, ist z. B. im Chip CH2 realisiert. Der Schalter und die Filter sind dabei vorzugsweise auf einem gemeinsamen Substrat befestigt. Es besteht die Möglichkeit, die Anpassschaltungen M1, M2, M3 in diesem Substrat zu integrieren. Auch Filter, insbesondere in den Sendepfaden TX1, TX2 angeordnete Tiefpässe oder Hochpässe, können in diesem Sub-

strat integriert sein. Die Filter können aber auch in einem in Fig. 5 gezeigten Trägersubstrat TS integriert sein.

Das Trägersubstrat TS kann eine Leiterplatte sein. Das Trägersubstrat kann auch ein Keramiksubstrat sein. Die Chips können auch ein Keramiksubstrat umfassen.

Die Chips, in denen die Komponenten der angegebenen Schaltung wie z. B. die Antennenschaltung, die Transceiverschaltung, die Verstärkerschaltung integriert sind, sind vorzugsweise als SMD-Komponenten verfügbar. Die Antennenschaltung umfasst vorzugsweise ein Substrat, auf dem z. B. die Filter und der Schalter angeordnet sind.

Die Filter sind vorzugsweise als Baluns ausgebildet, d. h. sie haben ein unsymmetrisches (unbalanced) Eingangstor und ein symmetrisches (balanced) Ausgangstor. In einer weiteren Variante kann zumindest einem dieser Filter ein Balun nachgeschaltet sein.

Ein Abschnitt der Empfangspfade, der jeweils zwischen den Empfängereingängen IN1, IN2, IN3 der Transceiverschaltung TR und der Antennenschaltung FEM angeordnet ist, umfasst zwei Teilpfade und ist zur Führung eines differentiellen Signals vorgesehen. Auch ein Abschnitt der Sendepfade, der zwischen den Sendeausgängen OUT1, OUT2 der Transceiverschaltung TR und der Antennenschaltung FEM angeordnet ist, kann zur Führung eines differentiellen Signals vorgesehen sein.

Die Empfängereingänge IN1, IN2, IN3 sind jeweils als ein balanced Tor ausgelegt. In jedem Empfangspfad RX1, RX2, RX3 ist zwischen der Antennenschaltung FEM und den Empfängereingängen IN1, IN2, IN3 der Transceiverschaltung TR eine Anpassschal-

tung M1, M2, M3 angeordnet. Die Anpassschaltung ist vorzugsweise wie in der Variante gemäß der Figur 2 ausgebildet. Die Anpassschaltungen M1, M2, M3 sind vorzugsweise im Trägersubstrat TS integriert.

Zwischen den Sendeausgängen OUT1, OUT2 der Transceiverschaltung TR und der Antennenschaltung FEM ist eine Verstärkerschaltung PA angeordnet, die mindestens einen Leistungsverstärker pro Sendepfad umfasst. In der Variante gemäß der Figur 1 sind ist die Verstärkerschaltung PA als ein separates Modul oder Chip CH3 (Fig. 5) vorhanden. Die Verstärkerschaltung kann aber auch ein Bestandteil der Transceiverschaltung TR sein.

Die Transceiverschaltung TR erzeugt im Sendefall ein Hochfrequenzsignal, das durch den Leistungsverstärker verstärkt und über die Antennenschaltung einer Antenne zugeführt wird. Dieses Sendesignal wird im zweiten Signalpfad SP2 übertragen. Aufgrund einer endlichen Isolation zwischen den Signalpfaden SP1 und SP2 in der Antennenschaltung FEM erreicht ein Lecksignal, d. h. Teil der Sendeleistung den Empfängereingang IN1 der Transceiverschaltung. Dieses Lecksignal stört das Modulationsspektrum der Senderschaltung aufgrund von Übersprecheffekten innerhalb der Transceiver-IC. Die Anpassschaltungen M1, M2, M3 dienen zur Unterdrückung des Gleichanteils des Lecksignals im jeweiligen Signalpfad und tragen somit zur Verbesserung des Modulationsspektrums der Senderschaltung bei.

Die Chips CH1, CH2, CH3 können SMD-Komponenten sein. SMD steht für Surface Mounted Device. Sie können aber auch wie der in Fig. 5 gezeigte Chip CH3 mittels Bonddrähten mit den Kontaktflächen des Trägersubstrats elektrisch verbunden sein.

In der Figur 2 ist ein Abschnitt des ersten Signalpfades SP1 gezeigt, der in der Variante gemäß der Figur 1 mit dem Empfangspfad RX1 übereinstimmt. Dieser Abschnitt umfasst die Anpassschaltung M1. Die Anpassschaltungen M2, M3 sind vorzugsweise wie die Anpassschaltung M1 ausgebildet.

Der erste Signalpfad SP1 ist einem ersten System zugeordnet. Die Schaltung umfasst einen zweiten Signalpfad SP2, der dem ersten System oder einem weiteren System zugeordnet sein kann. In der Variante gemäß der Figur 1 ist der zweite Signalpfad SP2 mit dem Sendepfad TX1 des ersten Systems identisch. Der zweite Signalpfad SP2 kann aber auch mit dem Sendepfad TX2 übereinstimmen, falls im ersten Signalpfad SP1 der Gleichtakt-Signalanteil bei der Sendefrequenz des zweiten Systems unterdrückt werden soll.

Der erste Signalpfad SP1 umfasst zwei Teilpfade, die durch einen Querzweig miteinander verbunden sind. Im Querzweig sind zwei in Serie geschaltete Induktivitäten L1, L2 angeordnet, die vorzugsweise den gleichen Induktivitätswert L1 = L/2, L2 = L/2 haben. Die Impedanz der Induktivität L1, L2 beträgt $Z_L = \omega L/2$. Vorzugsweise ist der Wert L so gewählt, dass gilt $Z_L/Z_0 > 3$. Z_0 ist die charakteristische Impedanz im jeweiligen Signalpfad. Mit einer großen Induktivität gelingt es, die Übertragungsfunktion in den differentiellen Teilpfaden nur unwesentlich zu stören.

Am elektrischen Knoten, der zwischen den Induktivitäten L1, L2 angeordnet ist, ist eine gegen Masse geschaltete Kapazität C angeschlossen. Die Werte für die Kapazität und die Induktivitäten sind derart gewählt, dass die Resonanzfrequenz $f_r = 1/2\pi(L_{1,2}C)^{1/2}$ eines die Kapazität C und eine der Induktivitäten L1, L2 umfassenden Serienschwingkreises im Sperrbereich

des ersten Signalpfades SP1 liegt. Dieser Sperrbereich umfasst vorzugsweise ein Übertragungsband des zweiten Signalpfades SP2. Die Frequenz f_r liegt unterhalb der unteren Grenzfrequenz oder oberhalb der oberen Grenzfrequenz des Durchlassbandes des Pfads SP1.

Das Ersatzschaltbild der in Fig. 2 gezeigten Anpassschaltung M1 ist bei der Resonanzfrequenz in Fig. 3 und außerhalb der Resonanzfrequenz in Fig. 4 gezeigt. Außerhalb der Resonanz verhält sich die Serienschaltung der Induktivitäten L1, L2 als eine Induktivität L = L1 + L2. Die Induktivität L1 und die Kapazität C bilden einen ersten Saugkreis gegen Masse, wobei die Induktivität L2 und die Kapazität C einen zweiten Saugkreis gegen Masse bilden. Bei der Resonanzfrequenz erzeugt jeder Saugkreis einen HF-Kurzschluss gegen Masse. Die Resonanzfrequenz der beiden Saugkreise liegt im Übertragungsband des zweiten Signalpfades SP2.

Bei der Resonanzfrequenz der Saugkreise wird in der Übertragungsfunktion des ersten Signalpfades SP1 eine Pollstelle erzeugt. Die Werte von C und L sind so gewählt, dass sich diese Polstelle bei der zu unterdrückenden Sendefrequenz ergibt.

In einer Variante können die Induktivitäten L1, L2 gegen Kapazitäten und die nach Masse geschaltete Kapazität C durch eine nach Masse geschaltete Induktivität ersetzt werden. Auch in diesem Fall werden zwei Saugkreise gebildet, die bei der vorgegebenen Frequenz einen HF-Kurzschluss nach Masse erzeugen.

Die gesamte in Fig. 1 gezeigte Schaltung kann in einem kompakten - d. h. als eine bauliche Einheit verfügbaren - Bauelement integriert sein. Zumindest einige der Teilschaltungen

FEM, TR, PA und insbesondere die Anpassschaltungen M1, M2, M3 können im Trägersubstrat TS integriert sein. Zumindest einige dieser Teilschaltungen, insbesondere FEM, TR, PA, können alternativ als SMD-Bauteile ausgebildet und auf dem Trägersubstrat TS montiert sein. In einer vorteilhaften Variante sind alle Teilschaltungen im Trägersubstrat TS integriert. In einer weiteren vorteilhaften Variante sind alle Teilschaltungen auf dem Trägersubstrat TS montiert.

Das in Fig. 5 gezeigte, zur Oberflächenmontage geeignete Bauelement kann neben der angegebenen Schaltung weitere Funktionsblöcke wie z. B. Schalter, Filter, Frequenzweichen, Verstärker oder weitere Komponenten einer Sendeempfangsvorrichtung umfassen, die in den Figuren nicht gezeigt sind.

Bezugszeichenliste

ANT Antenne
CH1, CH2, CH3 Chips
F1, F2, F3 Filter
FEM Antennenschaltung
IN1, IN2, IN3 Empfängereingang
M1, M2, M3 Anpassschaltung
OUT1, OUT2 Sendeausgang
PA Leistungsverstärker
SP1 erster Signalpfad
SP2 zweiter Signalpfad
SW Schalter
TR Transceiverschaltung
TS Trägersubstrat

Patentansprüche

1. Elektrische Schaltung
- mit einem ersten für eine Datenübertragung in einem Frequenzbereich ausgelegten Signalpfad (SP1), der differentielle Teilpfade aufweist,
- wobei im ersten Signalpfad (SP1) eine Anpassschaltung (M1) angeordnet ist, die Gleichtaktsignale außerhalb des Durchlassbereiches dieses Signalpfads unterdrückt.

2. Schaltung nach Anspruch 1,
- wobei die Anpassschaltung (M1) differentielle Signalanteile im Durchlassbereich des ersten Signalpfades (SP1) im Wesentlichen nicht beeinflusst.

3. Schaltung nach Anspruch 1 oder 2,
- mit einem zweiten Signalpfad (SP2), der für die Datenübertragung in einem zweiten Frequenzbereich ausgelegt ist,
- wobei der erste Signalpfad (SP1) für die Datenübertragung in einem ersten Frequenzbereich ausgelegt ist,
- wobei die Anpassschaltung (M1) Gleichtaktsignale im zweiten Frequenzbereich unterdrückt.

4. Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
- wobei der erste Signalpfad (SP1) ein Empfangspfad und der zweite Signalpfad (SP2) ein Sendepfad ist.

5. Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
- mit einer Antennenschaltung (FEM) und einer Transceiverschaltung (TR), die jeweils im ersten und im zweiten Signalpfad (SP1, SP2) angeordnet sind,
- wobei die Anpassschaltung (M1) zwischen einem Empfangsausgang der Antennenschaltung und einem Empfangseingang der

Transceiverschaltung angeordnet ist.

6. Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
- wobei die Anpassschaltung (M1) mindestens einen Querzweig umfasst, der die differentiellen Teilpfade miteinander verbindet,
- wobei der Querzweig mindestens einen Serienschwingkreis gegen Masse umfasst, dessen Resonanzfrequenz im Sperrbereich des ersten Signalpfades (SP1) liegt.

7. Schaltung nach Anspruch 6,
- wobei der Querzweig eine Serienschaltung von zwei Induktivitäten (L1, L2) und eine gegen Masse geschaltete Kapazität (C) umfasst, die an einen zwischen den Induktivitäten angeordneten elektrischen Knoten angeschlossen ist.

8. Bauelement
- mit der Schaltung gemäß einem der Ansprüche 4 bis 6,
- mit einem Trägersubstrat (TS) und einem fest mit diesem verbundenen Chip (CH1), der die Transceiverschaltung (TR) umfasst,
- wobei die Anpassschaltung (M1) zumindest teilweise im Trägersubstrat (TS) realisiert ist.

9. Bauelement nach Anspruch 8,
- wobei mindestens ein Teil der Antennenschaltung (FEM) im Trägersubstrat (TS) realisiert ist.

10. Bauelement nach Anspruch 8 oder 9,
- wobei mindestens ein Teil der Antennenschaltung (FEM) in einem Chip (CH2) realisiert ist, der auf dem Trägersubstrat (TS) befestigt ist.

11. Bauelement nach einem der Ansprüche 8 bis 10,
- wobei die Antennenschaltung (FEM) einen Schalter (SW) zum Umschalten zwischen dem ersten und zweiten Signalpfad (SP1, SP2) umfasst, der auf dem Trägersubstrat (TS) befestigt ist.

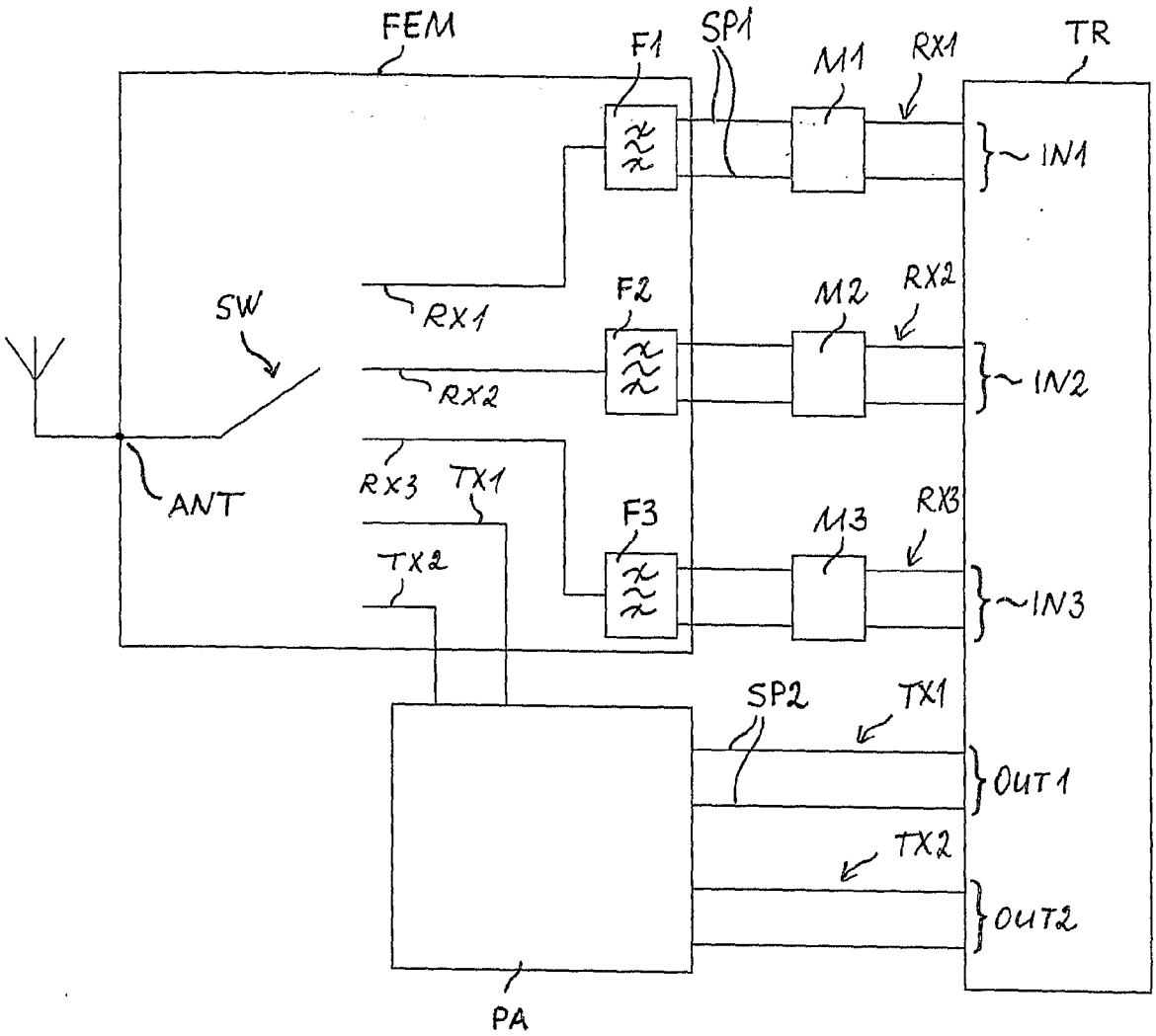

FEM
F1
SP1
M1
RX1
TR
IN1
SW
RX1
F2
M2
RX2
IN2
RX2
ANT
RX3
TX1
F3
M3
RX3
TX2
IN3
SP2
TX1
OUT1
TX2
OUT2
PA

Fig. 1

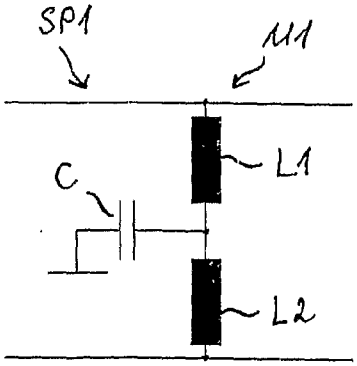


Fig. 2

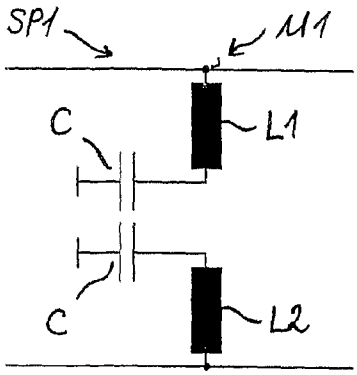


Fig. 3

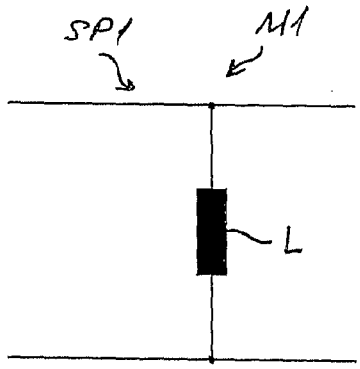


Fig. 4

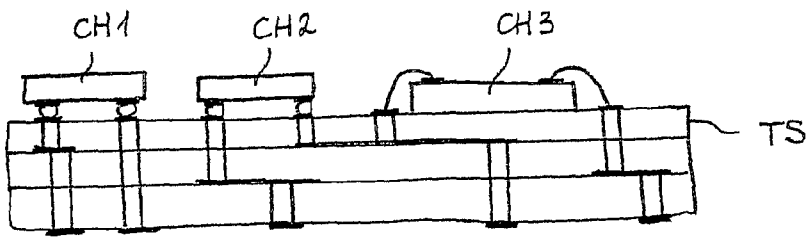


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2007/001752

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H03H7/38 H03H7/42

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)
H03H

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, INSPEC, COMPENDEX, IBM-TDB

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 345 323 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]) 17 September 2003 (2003-09-17) figures 12,27	1-11

☐ 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
22 Januar 2008	29/01/2008

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	RADOMIRESCU, B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2007/001752

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1345323 A	17-09-2003	CN 1445926 A	01-10-2003
		DE 60300311 D1	17-03-2005
		DE 60300311 T2	23-06-2005
		US 2005212383 A1	29-09-2005
		US 2003201846 A1	30-10-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2007/001752

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H03H7/38 H03H7/42

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H03H

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, INSPEC, COMPENDEX, IBM-TDB

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 345 323 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]) 17. September 2003 (2003-09-17) Abbildungen 12,27	1-11

☐ 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
22. Januar 2008	29/01/2008

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	RADOMIRESCU, B

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2007/001752

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1345323 A	17-09-2003	CN 1445926 A	01-10-2003
		DE 60300311 D1	17-03-2005
		DE 60300311 T2	23-06-2005
		US 2005212383 A1	29-09-2005
		US 2003201846 A1	30-10-2003