

(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
26. April 2012 (26.04.2012)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/052085 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G01R 27/32 (2006.01) **H04B 3/46** (2006.01)
G01R 31/28 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/004272

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. August 2011 (25.08.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
20 2010 014 605.4
20. Oktober 2010 (20.10.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROSENBERGER HOCHFREQUENZ-TECHNIK GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Hauptstr. 1, 83413 Fridolfing (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **ENTSFELLNER, Christian** [DE/DE]; Hohenbergham 1A, 83413 Fridolfing (DE).

(74) Anwalt: **ZEITLER VOLPERT KANDBINDER;**
Hermstr. 44, 80539 München (DE).

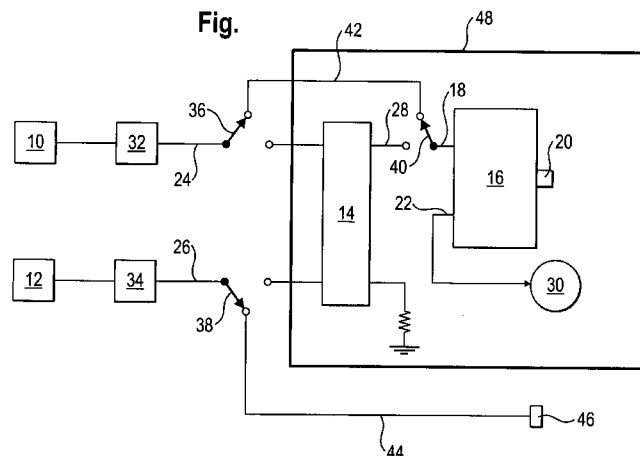
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: INTERMODULATION MEASURING APPARATUS

(54) Bezeichnung : INTERMODULATIONSMESSVORRICHTUNG



(57) Abstract: An intermodulation measuring apparatus, in particular a 2-port PIM analyser, having a first signal generator (12), a second signal generator (10), a coupling element (14) which receives the signals from the first and second signal generators (12, 10) on a first and a second signal line (26, 24), respectively, and injects the first and second signals into a third signal line (28), and a duplex filter (16) which receives the injected first and second signals on the third signal line (28) at a first duplex filter port (18), outputs said signals at a second duplex filter port (20) and receives a predetermined intermodulation product at the second duplex filter port (20) and outputs said product via a third duplex filter port (22), wherein a third disconnecting switch (40) is arranged in the third signal line (28) and optionally connects the coupling element (14) to the first duplex filter port (18) in a signal-conducting manner in a first position and disconnects the signal-conducting connection between the coupling element (14) and the first duplex filter port (18) in a second position, wherein a fifth signal line (44) is provided and is arranged and designed in such a manner that said line establishes a signal-conducting connection from the first signal generator (12) to an additional signal output port (46) via the first disconnecting switch (38) in the second position.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/052085 A1



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Intermodulationsmessvorrichtung, insbesondere 2-Tor-PIM-Analyzer, mit einem ersten Signalgenerator (12), einem zweiten Signalgenerator (10), einem Koppelelement (14), welches die Signale von dem ersten und zweiten Signalgenerator (12, 10) jeweils auf einer ersten und zweiten Signalleitung (26, 24) empfängt und auf eine dritte Signalleitung (28) das erste und zweite Signal einkoppelt, einem Duplexfilter (16), welches an einem ersten Duplexfilterport (18) die eingekoppelten ersten und zweiten Signale der dritten Signalleitung (28) empfängt, diese an einem zweiten Duplexfilterport (20) ausgibt sowie an dem zweiten Duplexfilterport (20) ein vorbestimmtes Intermodulationsprodukt empfängt und über einen dritten Duplexfilterport (22) ausgibt, wobei in der dritten Signalleitung (28) ein dritter Trennschalter (40) angeordnet ist, welcher wahlweise in einer ersten Stellung das Koppelelement (14) signalleitend mit dem ersten Duplexfilterport (18) verbindet und in einer zweiten Stellung die signalleitende Verbindung zwischen dem Koppelelement (14) und dem ersten Duplexfilterport (18) trennt, wobei eine fünfte Signalleitung (44) vorgesehen ist, welche derart angeordnet und ausgebildet ist, dass diese über den ersten Trennschalter (38) in der zweiten Stellung eine signalleitende Verbindung von dem ersten Signalgenerator (12) zu einem zusätzlichen Signalausgabeport (46) herstellt.

5

10

15

Intermodulationsmessvorrichtung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Intermodulationsmessvorrichtung, insbesondere 2-Tor-PIM-Analyzer, mit einem ersten Signalgenerator, einem zweiten Signalgenerator, einem Koppellement, welches die Signale von dem ersten und zweiten Signalgenerator jeweils auf einer ersten und zweiten Signalleitung empfängt und auf eine dritte Signalleitung das erste und zweite Signal einkoppelt, einem Duplexfilter, welcher an einem ersten Duplexfilterport die eingekoppelten ersten und zweiten Signale der dritten Signalleitung empfängt, diese an einem zweiten Duplexfilterport ausgibt sowie an dem zweiten Duplexfilterport ein vorbestimmtes Intermodulationsprodukt empfängt und über einen dritten Duplexfilterport ausgibt, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Zum Testen von elektronischen Schaltungen ist es bekannt, zwei Signale unterschiedlicher Frequenz f_1 und f_2 mit $f_1 < f_2$ auf einer Signalleitung an einem Testport der zu testenden elektronischen Schaltung (DUT - Device Under Test) einzuspeisen und an diesem Testport über einen Empfänger das Auftreten eines Intermodulationsproduktes aus diesen beiden Signalen zu überwachen. Beispielsweise wird das Intermodulationsprodukt 3. Ordnung (IM3) überwacht,

welches die Frequenz $f_{IM3} = 2 \cdot f_1 - f_2$ aufweist. Das Auftreten dieses Intermodulationsprodukts 3. Ordnung weist auf ein nichtlineares Bauteil innerhalb der zu testenden elektronischen Schaltung hin.

- 5 Probleme ergeben sich jedoch bei DUTs, welche an den Eingängen Bandpassfilter aufweisen. Diese können ggf. nicht mit einer herkömmlichen Intermodulationsmessvorrichtung getestet werden, da entweder eines der beiden einzuspeisenden Testsignale und/oder das zu detektierende Intermodulationsprodukt eine Frequenz aufweist, welche außerhalb der Grenzen des Bandpassfilters liegt und
10 somit vom Bandpassfilter ausgefiltert wird. Dies tritt beispielsweise bei Mobilfunk-Basisstationen für das AWS- und das PCS-Band auf, wobei AWS und PCS verschiedener Frequenzbänder von Hochfrequenzsignalen bezeichnen.

- Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Intermodulationsmessvorrichtung der
15 o.g. Art dahingehend zu verbessern, dass diese ein erweitertes Anwendungsspektrum für unterschiedlichste DUTs aufweist.

- Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Intermodulationsmessvorrichtung der o.g. Art mit den in Anspruch 1 gekennzeichneten Merkmalen gelöst. Vorteilhafte
20 Ausgestaltungen der Erfindung sind in den weiteren Ansprüchen beschrieben.

- Bei einer Intermodulationsmessvorrichtung der o.g. Art ist es erfindungsgemäß vorgesehen, dass in der dritten Signalleitung ein dritter Trennschalter angeordnet ist, welcher wahlweise in einer ersten Stellung das Koppelement Signal leitend mit dem
25 ersten Duplexfilterport verbindet und in einer zweiten Stellung die Signal leitende Verbindung zwischen dem Koppelement und dem ersten Duplexfilterport trennt, wobei eine fünfte Signalleitung vorgesehen ist, welche derart angeordnet und ausgebildet ist, dass diese über den ersten Trennschalter in der zweiten Stellung eine Signal leitende Verbindung von dem ersten Signalgenerator zu einem zusätzlichen
30 Signalausgabeport herstellt.

Dies hat den Vorteil, dass mit einer einzigen Messvorrichtung Intermodulationsmessungen auch an solchen zu testenden elektronischen Schaltungen (DUT) vorgenommen werden können, die zwei Eingänge mit verschiedenen Bandpassfilterungen aufweisen, wie beispielsweise Mobilfunkbasisstationen mit AWS- und PCS-Band. Die für die Intermodulationsmessung erforderlichen Signale unterschiedlicher Frequenz können an getrennten Ports auf getrennte Eingänge des DUT (Device Under Test) ausgegeben werden und die Frequenzen der Signale können so gewählt werden, dass die Frequenzen der Signale und die Frequenz des erwarteten Intermodulationsproduktes zu ggf. vorhandenen Bandpassfiltern im DUT passt.

Eine zusätzliche Eliminierung von Dämpfungseffekten durch das Koppelement erzielt man dadurch, dass in der zweiten Signalleitung ein zweiter Trennschalter angeordnet ist, welcher wahlweise in einer ersten Stellung den zweiten Signalgenerator mit dem Koppelement Signal leitend verbindet und in einer zweiten Stellung die Signal leitende Verbindung zwischen dem zweiten Signalgenerator und dem Koppelement trennt, und dass in der ersten Signalleitung ein erster Trennschalter angeordnet ist, welcher wahlweise in einer ersten Stellung den ersten Signalgenerator mit dem Koppelement Signal leitend verbindet und in einer zweiten Stellung die Signal leitende Verbindung zwischen dem ersten Signalgenerator und dem Koppelement trennt, wobei eine vierte Signalleitung vorgesehene ist, welche derart angeordnet und ausgebildet ist, dass diese über den zweiten Trennschalter in der zweiten Stellung und den dritten Trennschalter in der zweiten Stellung eine Signal leitende Verbindung von dem zweiten Signalgenerator zu dem ersten Duplexfilterport herstellt.

Eine besonders einfache und funktionssichere Kopplung des ersten und zweiten Signals erzielt man dadurch, dass das Koppelement ein 3dB-Koppler oder ein Filterkoppler ist.

Einen entsprechend erforderlichen Pegel des ersten bzw. zweiten Signals erzielt man dadurch, dass in der ersten Signalleitung und/oder in der zweiten Signalleitung ein Signalverstärker angeordnet ist.

- 5 Einen besonders einfachen und funktionssicheren Aufbau des Koppelementes erzielt man dadurch, dass das Koppelement derart ausgebildet ist, dass dieses das erste Signal f_1 des ersten Signalgenerators in die zweite Signalleitung einkoppelt und die zweite Signalleitung als dritte Signalleitung das Koppelement verlässt.
- 10 Einen besonders kompakten Aufbau der Intermodulationsmessvorrichtung erzielt man dadurch, dass das Koppelement und das Duplexfilter ein Filtermodul ausbilden.

- Zum Einsatz für Hochfrequenzmessungen sind der erste und/oder der zweite
- 15 Signalgenerator zum Erzeugen von Hochfrequenzsignalen ausgebildet.

- Ein besonders breites Anwendungsspektrum für die Intermodulationsmessvorrichtung mit umfangreicher Anpassbarkeit an unterschiedliche zu testende Schaltung (DUT) erzielt man dadurch der erste und/oder der zweite Signalgenerator als variabler
- 20 Frequenzoszillator (VFO) ausgebildet ist.

- Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Diese zeigt in der einzigen Figur ein schematisches Blockdiagramm einer erfindungsgemäßen Intermodulationsmessvorrichtung.
- 25

- Die in der einzigen Fig. dargestellte, bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Intermodulationsmessvorrichtung umfasst einen zweiten Signalgenerator 10 zum Erzeugen eines zweiten Hochfrequenzsignals mit einer zweiten vorbestimmten Frequenz f_2 , einen ersten Signalgenerator 12 zum Erzeugen
- 30 eines ersten Hochfrequenzsignals mit einer ersten vorbestimmten Frequenz f_1 mit $f_2 \neq f_1$ und $f_1 < f_2$, einen 3dB-Koppler 14 und einen Duplexfilter 16 mit einem ersten Duplexfilterport 18, einem zweiten Duplexfilterport 20 und einem dritten

Duplexfilterport 22. Der zweite Signalgenerator 10 ist über eine zweite Signalleitung 24 mit dem 3dB-Koppler 14 Signal leitend verbunden. Der erste Signalgenerator 12 ist über eine erste Signalleitung 26 mit dem 3dB-Koppler 14 Signal leitend verbunden. Der 3dB-Koppler 14 ist über eine dritte Signalleitung 28 mit dem ersten Duplexfilterport 18 Signal leitend verbunden.

Die Hochfrequenzsignale der beiden Signalgeneratoren 10 und 12 werden in dem 3dB-Koppler 14 auf eine gemeinsame Signalleitung gekoppelt. Vorliegend wird das erste Signal des ersten Signalgenerators 12 auf die zweite Signalleitung 24 gekoppelt, so dass beide Hochfrequenzsignale auf der zweiten Signalleitung 24 vorhanden sind. Die zweite Signalleitung 24 verlässt dann als dritte Signalleitung 28 den 3dB-Koppler 14 und führt die beiden Hochfrequenzsignale der beiden Signalgeneratoren 10 und 12 zum ersten Duplexfilterport 18. Das Duplexfilter 16 gibt die beiden Hochfrequenzsignale der beiden Signalgeneratoren 10 und 12 am zweiten Duplexfilterport 20 aus, welcher mit einem entsprechenden Testport einer zu testenden elektronischen Schaltung (DUT - Device Under Test) verbunden ist. Gleichzeitig empfängt das Duplexfilter 16 am zweiten Duplexfilterport 20 ein in dem DUT ggf. auftretendes bzw. erzeugtes Intermodulationsprodukt, beispielsweise IM3, mit der Frequenz $f_{IM3} = 2 \cdot f_1 - f_2$, und gibt dieses am dritten Duplexfilterport 22 aus. Mit dem dritten Duplexfilterport 22 ist beispielsweise ein Empfänger 30 verbunden.

Zum wahlweise Verstärken der Hochfrequenzsignal der beiden Signalgeneratoren 10, 12 ist jeweils in der ersten und zweiten Signalleitung 26, 24 ein Signalverstärker (PA - Power Amplifier) 34, 32 angeordnet.

Erfindungsgemäß ist in der zweiten Signalleitung 24 ein zweiter Trennschalter 36, in der ersten Signalleitung 26 ein erster Trennschalter 38 und in der dritten Signalleitung 28 ein dritter Trennschalter 40 angeordnet. Der zweite Trennschalter 36 ist derart angeordnet und ausgebildet, dass dieser in einer ersten Stellung den zweiten Signalgenerator 10 über die zweite Signalleitung 24 mit dem 3dB-Koppler 14 Signal leitend verbindet und in einer zweiten Stellung, wie in der einzigen Fig. dargestellt, die Signal leitende Verbindung zwischen dem zweiten Signalgenerator 10 und dem 3dB-

Koppler 14 trennt. Der erste Trennschalter 38 ist derart angeordnet und ausgebildet, dass dieser in einer ersten Stellung den ersten Signalgenerator 12 über die erste Signalleitung 26 mit dem 3dB-Koppler 14 Signal leitend verbindet und in einer zweiten Stellung, wie in der einzigen Fig. dargestellt, die Signal leitende Verbindung zwischen dem ersten Signalgenerator 12 und dem 3dB-Koppler 14 trennt. Der dritte Trennschalter 40 ist derart angeordnet und ausgebildet, dass dieser in einer ersten Stellung den 3dB-Koppler 14 über die dritte Signalleitung 28 mit dem ersten Duplexfilterport 18 Signal leitend verbindet und in einer zweiten Stellung, wie in der einzigen Fig. dargestellt, die Signal leitende Verbindung zwischen dem 3dB-Koppler 14 und dem ersten Duplexfilterport 18 trennt.

Weiterhin ist eine vierte Signalleitung 42 vorgesehen, welche derart ausgebildet und angeordnet ist, dass diese in der jeweils zweiten Stellung des zweiten und dritten Trennschalters 36, 40 eine Signal leitende Verbindung zwischen dem zweiten Signalgenerator 10 und dem ersten Duplexfilterport 18 über die zweite Signalleitung 24 und die beiden Trennschalter 36, 40 herstellt, wie in der einzigen Fig. dargestellt. Auf diese Weise wird unter Umgehung des 3dB-Kopplers 14 allein das zweite Hochfrequenzsignal des zweiten Signalgenerators 10 über das Duplexfilter 16 an den zweiten Duplexfilterport 20 übertragen.

Eine fünfte Signalleitung 44 stellt in der zweiten Stellung des ersten Trennschalters 38 eine Signal leitende Verbindung von dem ersten Signalgenerator 12 über die erste Signalleitung 26 und den ersten Trennschalter 38 zu einem zusätzlichen Signalausgabeport 46 her, wie in der einzigen Fig. dargestellt. Auf diese Weise wird unter Umgehung des 3dB-Kopplers 14 allein das Hochfrequenzsignal des ersten Signalgenerators 12 an den zusätzlichen Signalausgabeport 46 übertragen.

In der jeweiligen ersten Stellung trennen die Trennschalter 36, 38 und 40 die vierte und die fünfte Signalleitung 42, 44 ab, so dass diese keine Signal leitende Funktion haben.

Insgesamt stehen die beiden Hochfrequenzsignale f_1 und f_2 der beiden

Signalgeneratoren 12, 10 getrennt voneinander an unterschiedlichen Ports 46 und 20 zur Verfügung. Der Empfang des ggf. auftretenden Intermodulationsproduktes, beispielsweise IM3, erfolgt ausschließlich am zweiten Duplexfilterport 20.

- 5 In einer beispielhaften Anwendung werden alle Trennschalter 36, 38, 40 in die zweite Stellung gebracht, wie in der einzigen Fig. dargestellt, und es wird der zweite Duplexfilterport 20 mit einem ersten Testport eines DUTs, beispielsweise eines AWS-Ports einer Mobilfunkbasisstation, Signal leitend verbunden, wobei der AWS-Port eine Bandpassfilterung mit den Grenzfrequenzen 2.110 MHz und 2.155 MHz für den
- 10 Sender (TX) sowie 1.710 MHz und 1.755 MHz für den Empfänger (RX) beinhaltet. Der zusätzliche Signalausgabeport 46 wird Signal leitend mit einem vom ersten Testport getrennten, zweiten Testport dieses DUTs, beispielsweise einem PCS-Port einer Mobilfunkbasisstation, Signal leitend verbunden, wobei der PCS-Port eine Bandpassfilterung mit den Grenzfrequenzen 1.930 MHz und 1.990 MHz für den
- 15 Sender (TX) sowie 1.850 MHz und 1.910 MHz für den Empfänger (RX) beinhaltet. Das erste Hochfrequenzsignal des ersten Signalgenerators 12 weist beispielsweise eine Frequenz $f_1 = 1.940$ MHz und das zweite Hochfrequenzsignal des zweiten Signalgenerators 10 weist beispielsweise eine Frequenz $f_2 = 2.155$ MHz auf. Das erste Hochfrequenzsignal $f_1 = 1.940$ MHz passiert dementsprechend die
- 20 Bandpassfilterung des Senders (TX) des PCS-Ports und das zweite Hochfrequenzsignal $f_2 = 2.155$ MHz passiert dementsprechend die Bandpassfilterung des Senders (TX) des AWS-Ports. Als Intermodulationsprodukt 3. Ordnung IM3 ergibt sich die Frequenz $f_{IM3} = 2*f_1 - f_2 = 1.725$ MHz. Dieses kann die Bandpassfilterung des Empfängers (RX) des AWS-Ports passieren und dementsprechend vom Duplexfilter
- 25 16 empfangen werden. Auf diese Weise ist ein Test des DUTs mit einer Intermodulationsproduktmessung mit einem einzigen Gerät möglich.

Wahlweise kann die erfindungsgemäße Intermodulationsmessvorrichtung durch Umstellen der Trennschalter 36, 38, 40 in die erste Stellung auch zur herkömmlichen

30 Intermodulationsproduktmessung mit nur einem einzigen Port, nämlich dem zweiten Duplexfilterport 20, verwendet werden.

Der 3dB-Koppler 14 und das Duplexfilter 16 bilden zusammen ein Filtermodul 48 der erfindungsgemäßen Intermodulationsmessvorrichtung aus. Das erste Hochfrequenzsignal f_1 des ersten Signalgenerators 12 wird in der zweiten Stellung des ersten Trennschalters 38 an diesem Filtermodul 48 vorbei auf einen separaten
5 Port 46 geführt, wie in der einzigen Fig. dargestellt.

Der erste und/oder zweite Signalgenerator 12, 10 sind vorzugsweise derart ausgebildet, dass sie Hochfrequenzsignale mit unterschiedlicher Frequenz f_1 bzw. f_2 erzeugen. Auf diese Weise kann die jeweilige Frequenz f_1 bzw. f_2 an das jeweilige
10 DUT angepasst werden, so dass die Eingabefrequenzen jeweilige Bandpassfilter passieren und das erwartete Intermodulationsprodukt ebenfalls den jeweiligen Bandpassfilter passiert.

Die beiden Trennschalter 36, 38 müssen für die beispielhafte Anwendung, wie zuvor
15 beschrieben, nicht notwendigerweise in die zweite Stellung gebracht werden. Die Messung ist auch möglich, wenn bei erster Stellung der Trennschalter 36, 38 das zweite Signal des zweiten Signalgenerators 10 über das Koppelement 14 geführt wird. Die hierbei auftretende Differenz der Pegel von zweitem und erstem Signal aufgrund der Dämpfung durch das Koppelement 14 kann beispielsweise durch
20 entsprechende Software in einem Empfänger zum Auswerten des Intermodulationsproduktes ausgeglichen werden. Alternativ oder zusätzlich ist in der fünften Signalleitung 44 ein zusätzliches Dämpfungsglied angeordnet, welches eine Dämpfung des ersten Signals des ersten Signalgenerators 12 erzeugt, die der Dämpfung des zweiten Signals des zweiten Signalgenerators 10 durch das
25 Koppelement 14 entspricht. Alternativ oder zusätzlich ist zum Ausgleich der zusätzlichen Dämpfung durch das Koppelement eine entsprechend unterschiedliche Verstärkung der Signale der Signalgeneratoren 10, 12 durch die Signalverstärker 32, 34 vorgesehen.

Schutzansprüche:

5

1. Intermodulationsmessvorrichtung, insbesondere 2-Tor-PIM-Analyzer, mit einem ersten Signalgenerator (12), einem zweiten Signalgenerator (10), einem Koppelement (14), welches die Signale von dem ersten und zweiten Signalgenerator (12, 10) jeweils auf einer ersten und zweiten Signalleitung (26, 24) empfängt und auf eine dritte Signalleitung (28) das erste und zweite Signal einkoppelt, einem Duplexfilter (16), welches an einem ersten Duplexfilterport (18) die eingekoppelten ersten und zweiten Signale der dritten Signalleitung (28) empfängt, diese an einem zweiten Duplexfilterport (20) ausgibt sowie an dem zweiten Duplexfilterport (20) ein vorbestimmtes Intermodulationsprodukt empfängt und über einen dritten Duplexfilterport (22) ausgibt,

dadurch gekennzeichnet,

dass in der dritten Signalleitung (28) ein dritter Trennschalter (40) angeordnet ist, welcher wahlweise in einer ersten Stellung das Koppelement (14) Signal leitend mit dem ersten Duplexfilterport (18) verbindet und in einer zweiten Stellung die Signal leitende Verbindung zwischen dem Koppelement (14) und dem ersten Duplexfilterport (18) trennt,

wobei eine fünfte Signalleitung (44) vorgesehen ist, welche derart angeordnet und ausgebildet ist, dass diese über den ersten Trennschalter (38) in der zweiten Stellung eine Signal leitende Verbindung von dem ersten Signalgenerator (12) zu einem zusätzlichen Signalausgabeport (46) herstellt.

2. Intermodulationsmessvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass in der zweiten Signalleitung (24) ein zweiter Trennschalter (36) angeordnet ist, welcher wahlweise in einer ersten Stellung den zweiten Signalgenerator (10) mit dem Koppelement (14) Signal leitend verbindet und in einer zweiten Stellung die Signal leitende Verbindung zwischen dem zweiten Signalgenerator (10) und dem Koppelement (14) trennt, und dass in der ersten Signalleitung (26) ein erster Trennschalter (38) angeordnet ist,

welcher wahlweise in einer ersten Stellung den ersten Signalgenerator (12) mit dem Koppelement (14) signal leitend verbindet und in einer zweiten Stellung die signal leitende Verbindung zwischen dem ersten Signalgenerator (12) und dem Koppelement (14) trennt, wobei eine vierte Signalleitung (42) vorgesehen ist, welche derart angeordnet und ausgebildet ist, dass diese über den zweiten Trennschalter (36) in der zweiten Stellung und den dritten Trennschalter (40) in der zweiten Stellung eine signal leitende Verbindung von dem zweiten Signalgenerator (10) zu dem ersten Duplexfilterport (18) herstellt.

3. Intermodulationsmessvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Koppelement (14) ein 3dB-Koppler oder ein Filterkoppler ist.

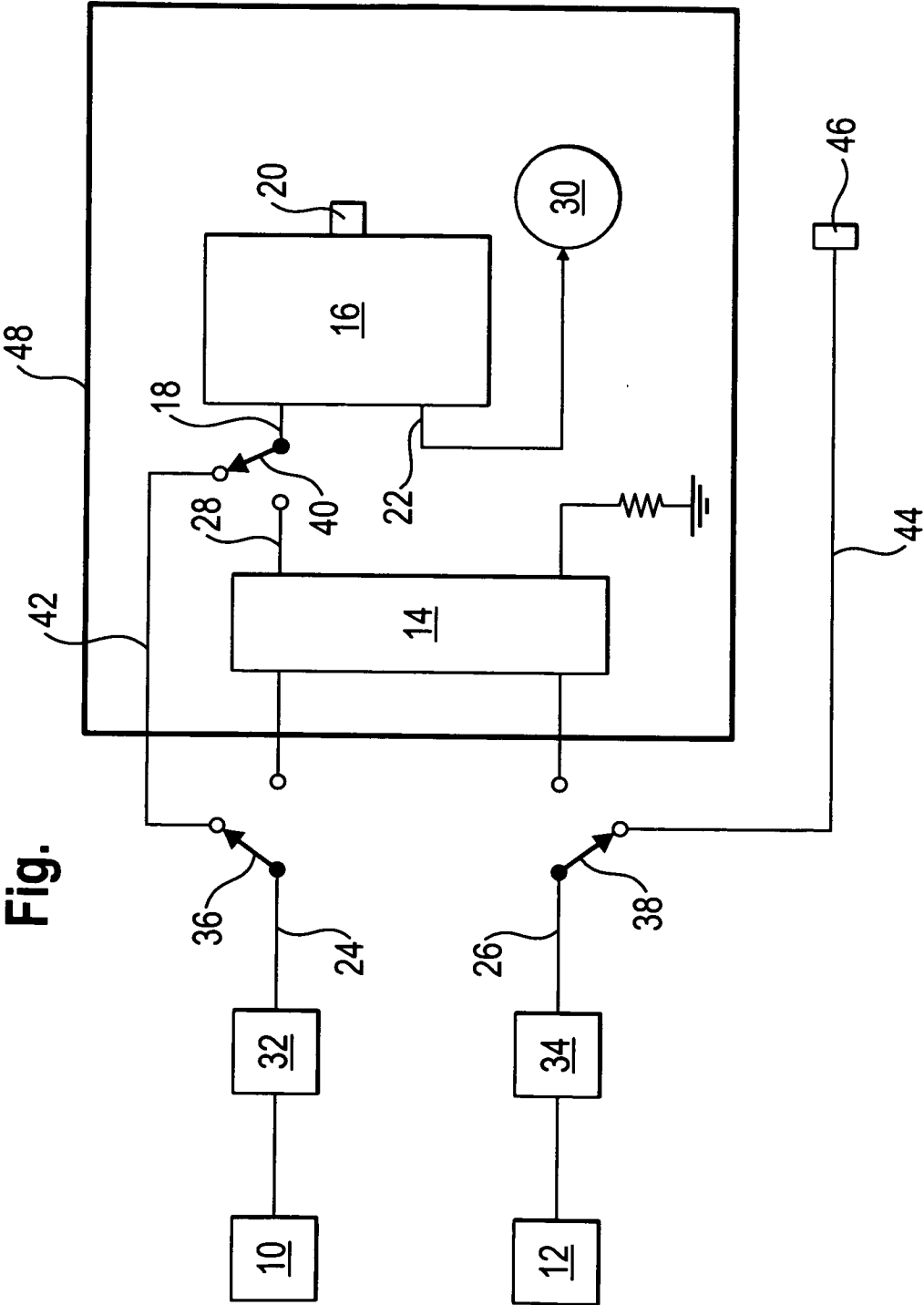
4. Intermodulationsmessvorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der ersten Signalleitung (24) und/oder in der zweiten Signalleitung (26) ein Signalverstärker (PA - Power Amplifier) (34, 32) angeordnet ist.

5. Intermodulationsmessvorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Koppelement (14) derart ausgebildet ist, dass dieses das erste Signal des ersten Signalgenerators (12) in die zweite Signalleitung (24) einkoppelt und die zweite Signalleitung (24) als dritte Signalleitung (28) das Koppelement (14) verlässt.

6. Intermodulationsmessvorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Koppelement (14) und das Duplexfilter (16) ein Filtermodul (48) ausbilden.

7. Intermodulationsmessvorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste und/oder der zweite Signalgenerator (12, 10) zum Erzeugen von Hochfrequenz-Signalen ausgebildet sind.

8. Intermodulationsmessvorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste und/oder der zweite Signalgenerator (12, 10) als variabler Frequenzoszillator (VFO) ausgebildet ist.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/004272

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G01R27/32 G01R31/28 H04B3/46
ADD.

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)

G01R H04L 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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 715 177 A2 (TERADYNE INC [US]) 5 June 1996 (1996-06-05) abstract; figure 2A column 5, line 16 - line 21 column 5, line 50 - column 6, line 5 -----	1-8
X	US 6 529 844 B1 (KAPETANIC PETER [US] ET AL) 4 March 2003 (2003-03-04) abstract; figures 5,7 column 7, line 15 - line 21 -----	1
A	US 2010/164504 A1 (BRADLEY DONALD ANTHONY [US]) 1 July 2010 (2010-07-01) abstract; figures ----- -/--	1



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

28 October 2011

Date of mailing of the international search report

07/11/2011

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Fritz, Stephan C.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/004272

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2010/001139 A2 (LANCASTER UNIVERSITY BUSINESS [GB]; HONARY BAHRAM [GB]; ADEBISI BAMIDE) 7 January 2010 (2010-01-07) abstract; figure 1 -----	1
A	US 2004/010384 A1 (JACOBSEN ROBERT E [US] ET AL) 15 January 2004 (2004-01-15) abstract; figures 1,17A,17B -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/004272

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0715177	A2	05-06-1996	DE 69534036 D1 07-04-2005
		DE 69534036 T2 13-04-2006	
		JP 3966562 B2 29-08-2007	
		JP 8274691 A 18-10-1996	
		JP 2007178422 A 12-07-2007	
		US 5572160 A 05-11-1996	
		US 6066953 A 23-05-2000	

US 6529844	B1	04-03-2003	NONE

US 2010164504	A1	01-07-2010	NONE

WO 2010001139	A2	07-01-2010	GB 2473556 A 16-03-2011
		US 2011082652 A1 07-04-2011	

US 2004010384	A1	15-01-2004	DE 10318221 A1 29-01-2004
		JP 2004040813 A 05-02-2004	
		US 2005171719 A1 04-08-2005	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. G01R27/32 G01R31/28 H04B3/46 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) G01R H04L 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		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 715 177 A2 (TERADYNE INC [US]) 5. Juni 1996 (1996-06-05) Zusammenfassung; Abbildung 2A Spalte 5, Zeile 16 - Zeile 21 Spalte 5, Zeile 50 - Spalte 6, Zeile 5 -----	1-8
X	US 6 529 844 B1 (KAPETANIC PETER [US] ET AL) 4. März 2003 (2003-03-04) Zusammenfassung; Abbildungen 5,7 Spalte 7, Zeile 15 - Zeile 21 -----	1
A	US 2010/164504 A1 (BRADLEY DONALD ANTHONY [US]) 1. Juli 2010 (2010-07-01) Zusammenfassung; Abbildungen ----- -/-	1
☒ 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 28. Oktober 2011		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 07/11/2011
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Fritz, Stephan C.

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2010/001139 A2 (LANCASTER UNIVERSITY BUSINESS [GB]; HONARY BAHRAM [GB]; ADEBISI BAMIDE) 7. Januar 2010 (2010-01-07) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1
A	US 2004/010384 A1 (JACOBSEN ROBERT E [US] ET AL) 15. Januar 2004 (2004-01-15) Zusammenfassung; Abbildungen 1,17A,17B -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/004272

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0715177	A2	05-06-1996	DE 69534036 D1 07-04-2005
			DE 69534036 T2 13-04-2006
			JP 3966562 B2 29-08-2007
			JP 8274691 A 18-10-1996
			JP 2007178422 A 12-07-2007
			US 5572160 A 05-11-1996
			US 6066953 A 23-05-2000

US 6529844	B1	04-03-2003	KEINE

US 2010164504	A1	01-07-2010	KEINE

WO 2010001139	A2	07-01-2010	GB 2473556 A 16-03-2011
			US 2011082652 A1 07-04-2011

US 2004010384	A1	15-01-2004	DE 10318221 A1 29-01-2004
			JP 2004040813 A 05-02-2004
			US 2005171719 A1 04-08-2005
