



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 32 620 T2** 2006.08.10

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 002 371 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 32 620.2**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/IB98/00039**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 900 035.1**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 1998/032233**

(86) PCT-Anmeldetag: **12.01.1998**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **23.07.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **24.05.2000**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **30.11.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **10.08.2006**

(51) Int Cl.⁸: **H03J 1/00** (2006.01)

H04B 15/06 (2006.01)

H04N 5/44 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
9700083 15.01.1997 SG

(73) Patentinhaber:
**Koninklijke Philips Electronics N.V., Eindhoven,
NL**

(74) Vertreter:
Volmer, G., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 52066 Aachen

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, ES, FR, GB, PT

(72) Erfinder:
**BREKELMANS, Hubertus, Johannes, Singapore
1026, SG**

(54) Bezeichnung: **Empfänger mit mehreren Tunern**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung**BEREICH DER ERFINDUNG**

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Empfänger mit wenigstens zwei Tunern zum gleichzeitigen Empfang untereinander verschiedener Signale. Die vorliegende Erfindung bezieht sich ebenfalls auf ein Multimediagerät und auf eine "Add-On-Card" mit einem derartigen Empfänger.

STAND DER TECHNIK

[0002] Das Philips Fernsehgerät Typ 32PW9761 umfasst zwei Tunermodule zur gleichzeitigen Wiedergabe zweier untereinander verschiedener Fernsehprogramme. Fernsehprogramme werden auf verschiedenen Empfangsfrequenzen in einem Bereich von, sagen wir, 45 MHz bis 860 MHz gesendet. Die gesendeten Fernsehprogramme treten über einen Funkfrequenzeingang in das Fernsehgerät ein und werden über einen Splitter in dem Fernsehgerät den zwei Tunermodulen zugeführt. Jedes der zwei Tunermodule hat ein abgeschirmtes Gehäuse, das einem Oszillator und einer Mischstufe zur Umwandlung einer Funkfrequenz in eine Zwischenfrequenz von, sagen wir, 40 MHz Platz bietet. Die betreffenden Oszillatoren haben eine einstellbare Schwingfrequenz. Eine Schwingfrequenz bestimmt, welche Funkfrequenz und dadurch welches gesendete Fernsehprogramm zur weiteren Verarbeitung mit der Absicht wiedergegeben zu werden, in die 40 MHz Zwischenfrequenz umgewandelt wird. Wenn beispielsweise die Schwingfrequenz 500 MHz beträgt, wird ein Fernsehprogramm, das mit einer Funkfrequenz von 460 MHz gesendet wird, in die 40 MHz Zwischenfrequenz umgewandelt und kann dadurch wiedergegeben werden.

[0003] DE-3443859-Al beschreibt einen Empfänger mit einem Frequenzsynthetisierungs- und zwei Empfängersystemen. Ein erstes Empfängersystem ändert seine Schwingfrequenz innerhalb eines Frequenzbandes, in dem die Empfangsfrequenz des anderen Empfängersystems auftritt. Das erste Empfängersystem selektiert eine gewünschte Empfangsstation mit einer phasenverriegelten Schleifenschaltung und einer Steuerschaltung. Die Steuerschaltung steuert die Kanalselektion des ersten Empfängersystems zum Ändern der Schwingfrequenz derart, dass die Schwingfrequenz nicht in dem Frequenzgebiet auftritt, das die Empfangsfrequenz und Frequenz in der Nähe der Empfangsfrequenz des anderen Empfängers umfasst.

[0004] US-5285284-A1 beschreibt einen Fernsehempfänger mit einem Subbildtuner und einem Hauptbildtuner. Der Subbildtuner und der Hauptbildtuner können separat ein Empfangssignal dadurch selektieren, dass die betreffenden Schwingfrequenzen mit

Kanalselektionsteuersignalen geändert werden. Diese variierenden Schwingfrequenzen werden mit einer PLL Frequenzsynthesizerschaltung erzeugt. Die PLL umfasst einen programmierbaren Frequenzteiler, der eine feste Bezugsoszillatorfrequenz durch eine steuerbare Zahl teilt zum Erhalten einer selektierbaren Frequenz des Oszillatorsignals. Dieses Oszillatorsignal wird der Mischschaltung zugeführt und hat eine Frequenz, die zum Empfangen eines bestimmten Kanals erforderlich ist. Wenn das Bild des Subbildtuners nicht wiedergegeben wird, ist der Subbildtuner dennoch aktiv. Um Interferenz von dem Subbildtuner auf den Hauptbildtuner zu vermeiden, wird die Schwingfrequenz des Subbildtuners auf eine feste Frequenz, höher als die höchste Frequenz der von dem Hauptbildtuner zu empfangenen Kanäle gesetzt.

[0005] EP-059531-A1 beschreibt einen Empfänger, der einen ersten Audiotuner aufweist, der einen Sendekanal empfängt, der in einem Lautsprecher hörbar gemacht wird, und einen zweiten Audiotuner, der die Signalqualität derselben Sendung über andere Kanäle überprüft. Der zweite Tuner stört den ersten Tuner nicht, indem vermieden wird, dass die Ortsoszillatorfrequenz des zweiten Tuners in den Frequenzbändern auftritt, in denen der erste Tuner gestört werden würde.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0006] Die vorliegende Erfindung hat u. a. zur Aufgabe, einen Empfänger des oben genannten Typs zu schaffen, der gegenüber dem Stand der Technik eine mehr kosteneffiziente Implementierung ermöglicht. Anspruch 1 definiert einen Empfänger nach der vorliegenden Erfindung. Die Ansprüche 7, 4, 5 und 6 definieren ein Verfahren zum Empfangen, ein Multimediagerät, eine "Add-O-Card" bzw. ein einzelnes, abgeschirmtes Gehäuse, alle nach der vorliegenden Erfindung. Zusätzliche Merkmale, die ggf. verwendet werden um die vorliegende Erfindung auf vorteilhafte Art und Weise zu implementieren sind in den Unteransprüchen definiert.

[0007] Die vorliegende Erfindung berücksichtigt die nachfolgenden Aspekte. Bisher ist der Bedarf an Empfängern, die gleichzeitig voneinander verschiedene Signale empfangen können relativ gering. So hat beispielsweise von einer gesamten Anzahl verkaufter Fernsehgeräte nur ein relativ kleiner Prozentsatz zwei Tuner um beispielsweise ein Bild-in-Bild (PIP) Funktion durchführen zu können. Aus diesem Grund ist es nun kosteneffizient PIP-Fernsehgeräte auf eine bekannte Weise zu implementieren. Das heißt, es werden zwei einzelne Tunermodule verwendet, die auch einzeln in vielen Typen von Fernsehgeräten verwendbar sind, und die in relativ großen Anzahlen produziert werden, was bedeutet, dass sie relativ preisgünstig sind.

[0008] Aber die Situation kann in Zukunft anders werden. Die Menge an gebotener Information und Unterhaltung wächst sehr schnell. Dies steigert auch die Anzahl Weisen, wie Information und Unterhaltung angeboten wird, beispielsweise übertragen in analoger oder digitaler Form über Satelliten, Kabel-Fernsehnetzwerke, Telefonnetzwerke usw. Weiterhin neigt Multimedia dazu mehrere Typen von Information, wie Text, Daten, hörbare und sichtbare Information zu zentralisieren. Im Hinblick auf das Obenstehende kann die Nachfrage nach Empfängern, die gleichzeitig untereinander verschiedene Signale empfangen können, zu einem derartigen Pegel ansteigen, dass Lösungen, anders als die bekannte Lösung mehr kosteneffizient sind.

[0009] Nach der vorliegenden Erfindung werden zwei oder mehr Tuner zu einem einzigen Modul zusammengefügt. Wenn die zwei oder mehr Tuner zusammengefügt sind, können die zwei oder mehr Tuner mehrere Elemente seich teilen, wie beispielsweise Kristalle, integrierte Schaltungen, Printplatten, Metallteile, Verbindungselemente und Steckerblöcke. Kosten, die gespart werden, wenn mehrere Elemente gemeinsam verwendet werden, können Kosten in Bezug auf die Zusammenfügung der zwei oder mehr Tuner zu einem einzigen Modul übertreffen, wenn die Nachfrage nach Empfängern vom betreffenden Typ hoch genug ist.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

[0010] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

[0011] [Fig. 1](#) ein Blockschaltbild der Grundlage der vorliegenden Erfindung,

[0012] [Fig. 2](#) bis [Fig. 7](#) Darstellungen zusätzlicher Merkmale, die ggf. angewandt werden können um die vorliegende Erfindung auf vorteilhafte Art und Weise zu implementieren,

[0013] [Fig. 8](#) ein Blockschaltbild eines Beispiels eines Empfängers nach der vorliegenden Erfindung, und

[0014] [Fig. 9](#) eine Darstellung eines Beispiels eines Multimediageräts nach der vorliegenden Erfindung.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

[0015] Zunächst einige Bemerkungen über die Verwendung der Bezugssymbole. Gleiche Elemente werden in der Zeichnung durch identische Buchstabencodes angegeben. In einer einzigen Figur können mehrere gleiche Items dargestellt sein. In dem Fall wird zu dem Buchstabencode eine Nummer hinzuge-

fügt, um diese Items voneinander unterscheiden zu können. Weiterhin wird, wenn ein Item einen Teil eines Items höherer Ordnung bildet, die Nummer in dem Bezugszeichen der Entität angeben, dass diese zu einem Item einer höheren Ordnung gehört, das die gleiche Nummer in dem Bezugszeichen hat. In der Beschreibung und in den Patentansprüchen kann auf eine Nummer in einem Bezugszeichen verzichtet werden, wenn dies dienlich ist.

[0016] [Fig. 1](#) zeigt die Grundlage der vorliegenden Erfindung. In [Fig. 1](#) werden wenigstens zwei Tuner TUN1, TUN2 zu einem einzigen Modul MOD zusammengefügt. Obschon [Fig. 1](#) zwei Tuner TUN1, TUN2 hat, können weitere Tuner zu demselben Modul MOD zusammengefügt werden.

[0017] [Fig. 2](#) zeigt, dass jeder der zwei Tuner TUN1, TUN2 einen Oszillator OSC hat, der mit einer Mischstufe MIX gekoppelt ist zur Umwandlung eines Signals mit einer Funkfrequenz in eine Zwischenfrequenz. [Fig. 2](#) zeigt ebenfalls das nachfolgende zusätzliche Merkmal. Der Oszillator jedes der zwei Tuner hat eine Schwingfrequenz, Fosc1 oder Fosc2, die nicht mit der Funkfrequenz RF2 oder RF1 oder mit irgendeiner Subharmonischen der Funkfrequenz des von dem betreffenden Tuner oder dem anderen Tuner empfangenen Signal zusammenfällt. Dies gilt vorzugsweise im Wesentlichen für die betreffenden Abstimmbereiche der zwei Tuner TUN1, TUN2.

[0018] Das Merkmal der [Fig. 2](#) basiert auf den nachfolgenden Erwägungen. Die zwei Tuner TUN1, TUN2, die zu einem einzigen Modul zusammengefügt werden, können einander stören. Insbesondere kann der Oszillator des einen der zwei Tuner des Signal stören, das von dem anderen Tuner empfangen wird. Ein Oszillatorsignal kann sich verschiedenartig nach mehreren Stellen in dem Empfänger fortpflanzen. So kann es sich beispielsweise durch Induktion in Metallteilen und durch Übersprechen in Spuren der Printplatte, die beispielsweise Schaltsignal und Kapazitätsspannungen führen, fortpflanzen. Die gesamte Fortpflanzungsdämpfung, die das Oszillatorsignal erfährt, ist oft sehr unvorhersagbar und weiterhin kann diese als Funktion der Frequenz stark schwanken. Dies ist eine wichtige Tatsache, da das Oszillatorsignal nicht nur einen grundsätzlichen Frequenzanteil, sondern auch harmonische Frequenzanteile enthalten kann. Die Amplitude eines harmonischen Frequenzanteils kann deswegen an bestimmten Stellen in dem Empfänger höher sein als die des grundsätzlichen Frequenzanteils.

[0019] Es gibt mehrere Möglichkeiten, die oben genannte gegenseitige Interferenz zu messen. Eine Lösung könnte sein, dass die Oszillatorsignale auf ausreichend niedrigen Pegeln gehalten werden. Wenn aber ein Oszillatorsignalpegel reduziert wird, wird dies im Allgemeinen die Leistung in Termen von

Rausch- und Frequenzstabilität beeinträchtigen.

[0020] Eine andere Lösung könnte sein, die Oszillatoren elektromagnetisch abzuschirmen. Aber Abschirmung ist relativ teuer und in einigen Fällen kann es sogar nicht effektiv genug sein. Bei Fernsehempfang ist ein Störabstand von wenigstens 60 dB erwünscht. Wenn nun vorausgesetzt wird, dass der Pegel eines von einem Tuner empfangenen Fernsehsignals 1 mV ist, was ein typischer Wert ist, darf der Pegel eines Störsignals den Wert von 1 μ V nicht übersteigen. Wenn nun vorausgesetzt wird, dass der Pegel des Oszillatorsignals in einem anderen Tuner 1 V ist, was ein typischer Wert ist, ist eine Dämpfung von 120 dB zwischen den beiden Tunern erforderlich. Wenn die beiden Tuner zu einem einzigen Modul zusammengefügt werden wird eine interne Abschirmung zum Schaffen einer derartigen Dämpfung, wenn überhaupt, kostspielig und auch schwer zu entwerfen.

[0021] Noch eine andere könnte sein, den Empfang für Funkfrequenzkombinationen zu sperren, bei denen die zwei Tuner TUN1, TUN2 sich gegenseitig stören würden. Dies kann mit Hilfe beispielsweise eines auf geeignete Art und Weise programmierten Computers erreicht werden, der die zwei Tuner TUN1, TUN2 steuert. Aber da auch harmonische Frequenzanteile der Oszillatorsignale berücksichtigt werden müssen, kann es notwendig sein, den Empfang für relativ viele Funkfrequenzkombinationen zu sperren. In dem Fall werden die Endverbraucher an einer relativ beschränkten Anzahl Signale festsitzen, die gleichzeitig empfangen werden können.

[0022] Wenn das Merkmal nach [Fig. 2](#) angewandt wird, wird weder der Grundfrequenzanteil weder ein harmonischer Frequenzanteil eines Oszillatorsignals in einem der beiden Tuner TUN1 oder TUN2 das Signal, das von dem betreffenden anderen Tuner TUN2 oder TUN1 empfangen wird, direkt stören. Die Oszillatoren OSC1, OSC2 dürfen dazu auf Signalpegeln arbeiten, die eine befriedigende Leistung in Termen von Störung und Stabilität schaffen. Und was noch wichtiger ist, dies erfordert weder eine relativ aufwendige Abschirmung, noch eine Sperrung von Empfang für relativ viele Funkfrequenzkombinationen. Auf diese Weise trägt [Fig. 2](#) bei zu der Qualität und der Vielseitigkeit des Empfangs und zu der Kosteneffizienz, sowohl in Kombination als auch an sich.

[0023] Das Merkmal nach [Fig. 2](#) wird einen zusätzlichen Vorteil schaffen, wenn ein Splitter verwendet wird um Signale den zwei Tunern TUN1, TUN2 von einer gemeinsamen Klemme her zuzuführen. In dem Fall braucht der Splitter zwischen den zwei Tunern TUN1, TUN2 keine hohe Dämpfung zu schaffen, damit eine gegenseitige Interferenz vermieden wird. Aus diesem Grund kann der Splitter mit relativ wenig aktiven Elementen verwirklicht werden, oder er kann

sogar ohne aktive Elemente verwirklicht werden. Aktive Elemente verbrauchen Energie und erzeugen Störung und Verzerrung. Auf diese Weise ermöglicht das Merkmal nach [Fig. 2](#) einen relativ energieeffizienten, störungsfreien und verzerrungsfreien Splitter. Es sei bemerkt, dass diese Vorteile auch erhalten werden, wenn zwei Tuner getrennt sind, wie in dem Stand der Technik bekannt.

[0024] [Fig. 3a](#) zeigt das nachfolgende zusätzliche Merkmal. Die Schwingfrequenz Fosc1 in dem Tuner TUN1 übersteigt die höchst mögliche Funkfrequenz RFmax2, die der Tuner TUN2 empfangen kann. Dies gilt vorzugsweise im Wesentlichen für den ganzen Abstimmbereich des Tuners TUN1.

[0025] Das Merkmal nach [Fig. 3a](#) basiert auf den nachfolgenden Erwägungen. Wenn der Tuner TUN1 über einen relativ großen Abstimmbereich abstimmbar sein soll, kann es schwierig sein, ein Zusammentreffen der Schwingfrequenz Fosc1 mit der Funkfrequenz RF2 oder mit einer Subharmonischen der Funkfrequenz RF2 des von dem Tuner TUN2 empfangenen Signals zu vermeiden. Dann können relativ komplizierte und folglich kostspielige Maßnahmen erforderlich sein um ein derartiges Zusammentreffen zu vermeiden. Aber wenn das Merkmal nach [Fig. 3a](#) angewandt wird, wird ein derartiges Zusammentreffen per Definition ausgeschlossen. Folglich trägt das Merkmal nach [Fig. 3a](#) zu der Kosteneffizienz bei, insbesondere, wenn der Tuner TUN1 über einen relativ großen Abstimmbereich abstimmbar sein soll.

[0026] [Fig. 3b](#) zeigt das nachfolgende zusätzliche Merkmal. Die Schwingfrequenz Fosc1 oder Fosc2 in jedem der zwei Tuner übersteigt die höchst mögliche Funkfrequenz RFmax2 bzw. RFmax1, die der andere Tuner empfangen kann. Das Merkmal nach [Fig. 3b](#) ist effektiv eine Ergänzung des Merkmals nach [Fig. 3a](#). Die Ergänzung ist, dass die Schwingfrequenz Fosc2 in dem Tuner TUN2 auch die höchst mögliche Funkfrequenz RFmax1 übersteigt, die der Tuner TUN1 empfangen kann. Auf diese Weise trägt das Merkmal nach [Fig. 3b](#) zu der Kosteneffizienz bei, insbesondere wenn die zwei Tuner TUN1, TUN2 beide über einen relativ großen Abstimmbereich abstimmbar sein soll.

[0027] Die nachfolgenden Bemerkungen werden in Bezug auf die Merkmale nach [Fig. 3a](#) und [Fig. 3b](#) gemacht. Wenn das Merkmal nach [Fig. 3a](#) angewandt wird, können derartige Maßnahmen getroffen werden, dass der Tuner TUN1 das Signal mit der niedrigeren Funkfrequenz empfängt und dass folglich der Tuner TUN2 das Signal mit der höheren Funkfrequenz empfängt. Wenn außerdem die Schwingfrequenz Fosc2 in dem Tuner TUN2 über der Funkfrequenz RF2 des von diesem Tuner empfangenen Signals liegt, wird sie bestimmt die Funkfrequenz RF1 des von dem Tuner TUN1 empfangenen Signals

übersteigen. Das gesamte Ergebnis wird sein, dass die Schwingfrequenz F_{osc1} oder F_{osc2} in jedem der beiden Tuner die Funkfrequenz RF2 bzw. RF1, die von dem anderen Tuner empfangen wird, übersteigen wird. Folglich können weder die Grundanteile noch harmonische Anteile der Schwingensignale die empfangenen Signale stören. Auf diese Weise kann das Merkmal nach [Fig. 3a](#) Vorteile schaffen ähnlich wie die des Merkmals nach [Fig. 3b](#).

[0028] Dennoch kann das oben beschriebene Merkmal nach [Fig. 3b](#) gegenüber dem Merkmal nach [Fig. 3a](#) bevorzugt werden, und zwar aus den nachfolgenden Gründen. Wenn vorausgesetzt wird, dass zwei Signale $S(X)$ und $S(Y)$ gleichzeitig empfangen werden, dann wird das Signal $S(Y)$ eine höhere Funkfrequenz haben als das Signal $S(X)$. Das Empfangssignal $S(Y)$ soll beendet werden, und zwar zugunsten eines anderen Signals $S(Z)$, das eine niedrigere Funkfrequenz als $S(X)$ hat. Folgendes wird dann im Falle der [Fig. 3a](#) mit den oben beschriebenen Maßnahmen passieren. Der Tuner TUN2 wird den Empfang des Signals $S(X)$ von dem Tuner TUN1 übernehmen und fortsetzen. Eine derartige Übernahme ist im Hinblick auf die Frequenzbeziehung "höher-niedriger" erforderlich. Die Übernahme kann eine Unterbrechung in dem Empfang des Signals $S(X)$ verursachen. Im Gegensatz dazu wird keine Übernahme erforderlich sein, wenn das Merkmal nach [Fig. 3b](#) angewandt wird. Auf diese Weise ermöglicht das Merkmal nach [Fig. 3b](#) einen ununterbrochenen Empfang, während jeder gleichzeitig auftretender Empfang sich ändert.

[0029] [Fig. 4](#) zeigt das nachfolgende zusätzliche Merkmal. Die Differenz ΔF_{osc} zwischen den Schwingfrequenzen F_{osc1} , F_{osc2} in den beiden Tunern TUN1, TUN2 übersteigt eine Zwischenfrequenzbandbreite BWIF. Dies gilt vorzugsweise im Wesentlichen für die ganzen betreffenden Abstimmbereiche der beiden Tuner TUN1, TUN2.

[0030] Das Merkmal nach [Fig. 4](#) basiert auf den nachfolgenden Erwägungen. Die Oszillatoren OSC1, OSC2 können einander in der Phase modulieren, und zwar durch gegenseitige elektromagnetische Kopplung. Dies wird dafür sorgen, dass die Oszillatorsignale Seitenbänder haben. [Fig. 4](#) zeigt Seitenbänder $F_{sb} + 1$, $F_{sb} - 1$, die zu dem Oszillator OSC1 gehören und Seitenbänder $F_{sb} + 2$, $F_{sb} - 2$, die zu dem Oszillator OSC2 gehören. Die Seitenbänder liegen in einem Abstand von $+\Delta F_{osc}$ und $-\Delta f_{osc}$ von den Schwingfrequenzen F_{osc1} , F_{osc2} . Die Seitenbänder jedes Oszillatorsignals werden sich mit dem betreffenden empfangenen Signal vermischen. Dadurch werden auch die empfangenen Signale, die in die betreffenden Zwischenfrequenzen umgewandelt worden sind, Seitenbänder haben, die in einem Abstand von $+\Delta F_{osc}$ und $-\Delta f_{osc}$ von diesen betreffenden Zwischenfrequenzen liegen.

[0031] Wenn das Merkmal nach [Fig. 4](#) angewandt wird, werden diese Seitenbänder das betreffende empfangene Signal nicht direkt beeinträchtigen. Auf diese Weise begegnet das Merkmal nach [Fig. 4](#) der gegenseitigen Interferenz zwischen den beiden Tunern TUN1, TUN2, was als Ergebnis einer gegenseitigen elektromagnetischen Kopplung deren Oszillatoren auftreten kann. Folglich wird es kaum notwendig sein, eine derartige gegenseitige elektromagnetische Kopplung durch Maßnahmen auszugleichen, wie beispielsweise das Heranschaffen einer internen Abschirmung oder eine Verbesserung der Qualität Q einer Oszillatortankschaltung. Derartige Maßnahmen sind relativ teuer, insbesondere bei relativ hohen Frequenzen. Folglich liefert das Merkmal nach [Fig. 4](#) einen Beitrag zu der Kosteneffizienz.

[0032] Die nachfolgenden zusätzlichen Bemerkungen gelten dem Merkmal nach [Fig. 4](#). Die Seitenbänder F_{sb+} , F_{sb-} könnten Intermodulationsprodukte verursachen, die den Empfang beeinträchtigen könnten. Aber die betreffenden Seitenbänder werden im Allgemeinen eine derart kleine Amplitude haben, dass in vielen Fällen diese Form von gegenseitiger Interferenz unberücksichtigt gelassen werden kann. Weiterhin wird die Amplitude der betreffenden Seitenbänder F_{sb+} , F_{sb-} abnehmen, je nachdem die Differenz ΔF_{osc} zwischen den Oszillatorfrequenzen F_{osc1} , F_{osc2} zunimmt.

[0033] Wenn einer der zwei Tuner TUN1, TUN2 in einer Selbstsuchmode arbeitet, kann es vorteilhaft sein, einen Frequenzbereich zu überspringen, in dem gegenseitige Phasenmodulation auftreten kann, beispielsweise durch Software-Maßnahmen. In dieser Hinsicht sei ebenfalls bemerkt, dass Harmonische der Schwingfrequenzen F_{osc1} , F_{osc2} nicht einen wesentlichen Beitrag zu einer gegenseitigen Phasenmodulation der Oszillatoren OSC1, OSC2 liefern. Folglich wird eine nur wenig oder überhaupt keine gegenseitige Phasenmodulation geben, wenn eine die Oszillatorfrequenzen F_{osc1} m F_{osc2} relativ nahe bei einer Harmonischen der betreffenden anderen Oszillatorfrequenz F_{osc2} , F_{osc1} liegt. Folglich wird, wenn die Frequenzbereiche der Oszillatoren OSC1, OSC2 einander nicht überlappen, ein Überspringen während eines Suchlaufs nicht notwendig sein.

[0034] [Fig. 5a](#) zeigt das nachfolgende zusätzliche Merkmal. Ein Frequenzteiler DIV1 ist zwischen dem Oszillator OSC1 und der Mischstufe MIX1 in dem Tuner vorgesehen. Bevor Vorteile dieses Merkmals beschrieben werden, sei Folgendes bemerkt. Der Frequenzteiler DIV1 erzeugt eine Subharmonische des Oszillatorsignals. Im Grunde kann die Subharmonische das Signal stören, das von dem Tuner TUN2 empfangen wird, in [Fig. 5a](#) nicht dargestellt. Auf diese Weise sollen der Teiler DIV1 und eine Schaltung, die denselben mit der Mischstufe MIX1 koppelt, als möglicherweise störende Sender betrachtet werden.

Aber mit Hilfe eines geeigneten Entwurfs werden diese möglicherweise störenden Sender wesentlich schwächer als der möglicherweise störende Sender, welcher der Oszillator OSC1 gewesen wäre, wenn die vorliegende Erfindung nicht angewandt würde. Folglich steht das Merkmal nach **Fig. 5** einer Zusammenfügung der beiden Tuner auf eine Art und Weise, die bisher nicht möglich gewesen ist, nicht im Wege.

[0035] Ein Vorteil des Merkmals nach **Fig. 5a** wird anhand der **Fig. 5b** näher erläutert. **Fig. 5b** ist ein Frequenzdiagramm, das die Funkfrequenz RF1, die Schwingfrequenz Fosc1 und eine Mischfrequenz Fmix1 darstellt. Die Mischfrequenz Fmix ist die Schwingfrequenz Fosc1, geteilt durch N1, wobei N1 der Teilungsfaktor des Frequenzteilers DIV1 ist. **Fig. 5b** zeigt ebenfalls die Zwischenfrequenz IF1, welche die Differenz zwischen der Mischfrequenz Fmix1 und der Funkfrequenz RF1 ist.

[0036] Wenn vorausgesetzt wird, dass die Zwischenfrequenz IF1 vorzugsweise einen bestimmten gewünschten Wert hat, beispielsweise 40 MHz im Falle von Fernsehempfang, ist ein Vorteil des Merkmals nach **Fig. 5a** Folgender. Es ermöglicht, dass die Schwingfrequenz Fosc1 derart ist, dass einer gegenseitigen Interferenz zwischen den zwei Tunern TUN1, TUN2, wie oben beschrieben, durch eine geeignete Wahl des Teilungsfaktors N1 des Frequenzteilers DIV1 begegnet werden kann. Wenn außerdem ein Frequenzteiler ebenfalls zwischen dem Oszillator OSC2 und der Mischstufe MIX2 in dem Tuner TUN2 vorgesehen ist, wird dies eine Vielzahl von Möglichkeiten schaffen, einer gegenseitigen Interferenz zu begegnen. Der Teilungsfaktor der letzteren Teilerstufe führt gleichsam einen zusätzlichen Freiheitsgrad ein um dies zu erreichen.

[0037] Die nachfolgenden zusätzlichen Bemerkungen gelten dem Merkmal aus **Fig. 5a**. Das Merkmal nach **Fig. 5a** ist weder wesentlich für die vorliegende Erfindung, noch wesentlich für die anderen oben beschriebenen Merkmale. Die Schwingfrequenz Fosc1 aus **Fig. 5b** kann ohne eine Frequenzteilung unmittelbar der Mischstufe MIX1 zugeführt werden. Aber in dem Fall wäre die Zwischenfrequenz die Differenz zwischen der Schwingfrequenz Fosc1 und der Funkfrequenz RF1. Folglich wäre die Zwischenfrequenz höher. Die Schaltungsanordnung zum verarbeiten relativ hoher Zwischenfrequenzsignale ist relativ teuer, Energie schluckend und/oder kritisch. Folglich schafft, weil das Merkmal nach **Fig. 5a** eine relativ niedrige Zwischenfrequenz ermöglicht, dieses Merkmal Kosteneffizienz, Energieeffizienz und Robustheit.

[0038] **Fig. 6** zeigt das nachfolgende zusätzliche Merkmal. Der Teilungsfaktor N1 des Frequenzteilers DIV1 aus **Fig. 5a** ist einstellbar. **Fig. 6** zeigt mehrere Mischfrequenzbereiche R2, R3, R4, R6, R8, R12,

R16, erhalten mit den Teilungsfaktoren $N1 = 2, 3, 4, 6, 8, 12$ bzw. 16, wenn der Oszillator OSC1 zwischen 1000 und 2000 MHz abstimmbar ist. Auf diese Weise wird es, wenn der Frequenzteiler DIV1 eingestellt werden kann, um einen dieser Teilungsfaktoren zu haben, möglich, Frequenzen über einen Bereich von 62,5 MHz bis 1000 MHz zu mischen. Wenn aber der Teilungsfaktor N1 fest wäre, müsste der Oszillator OSC1 über einen größeren Bereich abstimmbar sein, um eine gleiche Wahl von Mischfrequenzen zu ermöglichen. Dies würde es schwieriger machen oder sogar unmöglich, den Oszillator OSC1 zu verwirklichen. Auf diese Weise könnten verschiedene abstimmbare Oszillatoren verwendet werden, wobei jeder abstimmbare Oszillator einen bestimmten Teil des Bereichs von Mischfrequenzen bedeckt. Diese Lösung ist in Fernsehgeräten, in den beispielsweise Oszillatoren für Bänder VHF-niedrig, VHF-hoch bzw. UHF verwendet werden, üblich. Das Merkmal aus **Fig. 6** ermöglicht aber eine Abstimmung über einen relativ weiten Frequenzbereich mit einem einzigen Oszillator, der nur über einen relativ schmalen Frequenzbereich abgestimmt zu werden braucht. Folglich liefert das Merkmal nach **Fig. 6** einen Beitrag zu der Kosteneffizienz.

[0039] **Fig. 6** zeigt ebenfalls das nachfolgende vorteilhafte zusätzliche Merkmal. Über einen wesentlichen Teil des Bereichs von Mischfrequenzen, und zwar zwischen 83,33 MHz und 666,67 MHz gibt es mehr als nur eine Oszillatorfrequenz, mit der eine bestimmte Mischfrequenz erhalten werden kann. Mit anderen Worten, es gibt eine Auswahl aus Oszillatorfrequenzen für eine bestimmte Mischfrequenz. Diese Auswahl ermöglicht es, dass die Oszillatorfrequenz Fosc1 in dem Tuner TUN1 relativ weit von der Oszillatorfrequenz Fosc2 in dem Tuner TUN2 entfernt ist, wodurch einer gegenseitigen Interferenz begegnet wird. An dieser Stelle ist es nicht von Bedeutung, ob die Oszillatoren OSC1, OSC2 in den betreffenden Frequenzbereichen arbeiten, die sich überlappen. Ein auf geeignete Weise gewählter Teilungsfaktor N1 kann vermeiden, dass die Oszillatoren OSC1, OSC2 zu nahe in der Frequenz beisammen liegen. Weiterhin wird es, wenn ein einstellbarer Frequenzteiler ebenfalls zwischen dem Oszillator OSC2 und der Mischstufe MIX2 in dem Tuner TUN2 vorgesehen ist, eine noch größere Auswahl geben um die Schwingfrequenzen Fosc1, Fosc2 getrennt zu halten. Es kann geeignete Software verwendet werden um in allen Fällen den optimalen Teilungsfaktor oder die optimalen Teilungsfaktoren zu wählen.

[0040] In **Fig. 6** bleiben zwei Frequenzbereiche übrig, für die es keine Wahl in der Schwingfrequenz gibt, und zwar einen Frequenzbereich unterhalb 83,33 MHz und einen Frequenzbereich über 666,67 MHz. Obschon es vorteilhaft wäre, wenn es eine Auswahl innerhalb dieser Frequenzbereiche geben würde, führt das Fehlen einer Auswahl in den meisten Fällen nicht

zu einer wesentlichen gegenseitigen Interferenz. Erstens brauchen zwei Tuner nicht gleichzeitig auf derselben Funkfrequenz oder nahezu derselben Funkfrequenz zu empfangen, wobei in diesem Fall die betreffenden Schwingfrequenzen F_{osc1} , F_{osc2} zusammenfallen oder nahezu zusammenfallen würden. Weiterhin wird es kaum passieren, dass zwei benachbarte Funkfrequenzkanäle durch verwendbare Signale besetzt sind und deswegen sind die Möglichkeiten, dass ein gleichzeitiger Empfang über zwei benachbarte Funkfrequenzkanäle erforderlich ist, sehr gering. In dem unwahrscheinlichen Fall, dass ein derartiger Empfang erforderlich ist, werden die Schwingfrequenzen F_{osc1} , F_{osc2} um einen Betrag auseinander liegen, der dem N fachen Abstand zwischen den zwei benachbarten Funkfrequenzkanälen entspricht, wobei N der gleiche Teilungsfaktor der Teiler $DIV1$, $DIV2$ ist. Auf diese Weise werden die Schwingfrequenzen F_{osc1} , F_{osc2} aufgeteilt, sie werden relativ weit auseinander liegen, so dass Seitenbänder als Ergebnis gegenseitiger Phasenmodulation außerhalb der Zwischenfrequenzbandbreite fallen werden, sogar, wenn ein identischer Teilungsfaktor verwendet wird.

[0041] [Fig. 7](#) zeigt das nachfolgende zusätzliche Merkmal. Die Mischstufe $MIX1$ und der Frequenzteiler $DIV1$ bilden einen Teil einer integrierten Schaltung $MOIC1$. Folglich hat die Schaltungsanordnung, welche die Subharmonische $F_{osc} \div N1$ des Schwingsignals trägt, eine kleine Geometrie. Dadurch wird eine Strahlung der Subharmonischen $F_{osc} = N1$, die möglicherweise das von dem Tuner $TUN2$ empfangene Signal stören kann, relativ gering sein. Folglich steigert das Merkmal nach [Fig. 7](#) das Maß, in dem die zwei Tuner $TUN1$, $TUN2$ zusammengefügt werden können.

[0042] Die nachfolgenden zusätzlichen Bemerkungen gelten dem Merkmal aus [Fig. 7](#). Erstens wird die Mischstufe $MIX1$ vorzugsweise in Form einer symmetrischen Schaltungsanordnung implementiert. Dies verbessert eine inhärente Unterdrückung von Oszillator-Subharmonischenresten an Eingangs- und Ausgangsporten der Mischschaltung $MIX1$. Vorzugsweise wird der Frequenzteiler $DIV1$ auch in Form einer symmetrischen Schaltungsanordnung implementiert. Zweitens sei bemerkt, dass die integrierte Schaltung $MOIC1$ weitere Schaltungsanordnungen enthalten kann. Die punktierten Linien in [Fig. 7](#) zeigen, dass der Oszillator $OSC1$ völlig oder teilweise in der integrierten Schaltung $MOIC1$ vorgesehen werden kann. Wenn der Tuner $TUN2$ auch einen Frequenzteiler aufweist, der zwischen der Mischstufe $MIX2$ und dem Oszillator $OSC2$ vorgesehen ist, können diese Schaltungsanordnungen einen Teil der integrierten Schaltung $MOIC1$ bilden. Als weiteres Beispiel kann die integrierte Schaltung $MOIC1$ auch eine phasenverriegelte Schleifenschaltung enthalten.

[0043] [Fig. 8](#) zeugt ein Beispiel eines Empfängers nach der vorliegenden Erfindung und mit zusätzlichen Merkmalen nach den [Fig. 2](#) bis [Fig. 7](#). Der Empfänger nach [Fig. 8](#) ist ein Doppelter Fernseh/FM Empfänger, der imstande ist, gleichzeitig zwei untereinander verschiedene Fernsehsender zu empfangen, oder zwei untereinander verschiedene FM Rundfunksender, oder aber einen Fernsehsender und einen FM Rundfunksender. Dazu umfasst der Empfänger zwei Tuner $TUN1$, $TUN2$ zur gleichzeitigen Umwandlung zweier untereinander verschiedener Funkfrequenzsignale $Si1(RF)$ und $Si2(RF)$ in Zwischenfrequenzsignale $So1(IF)$ bzw. $So2(IF2)$. Jedes Funkfrequenzsignal $Si1(RF)$ und $Si2(RF)$ kann ein Fernsehsender oder ein FM Rundfunksender sein, empfangen an Funkfrequenzeingängen $I(TV)$ bzw. $I(FM)$.

[0044] In [Fig. 8](#) umfasst jeder der zwei Tuner $TUN1$, $TUN2$ einen Schalter Sekundärwicklung, drei Funkfrequenzeingangsschaltungen $RFIL$, $RFIM$ und $RFIH$, und eine integrierte Schaltung $MOIC$. Die Funkfrequenzeingangsschaltungen $RFIL$, $RFIM$ und $RFIH$ sind vorgesehen um Signale innerhalb eines VHF-niedrig Bandes, eines VHF-hoch Bandes bzw. eines UHF Bandes zu empfangen. Jede der integrierten Schaltungen $MOIC$ enthält eine Mischstufe MIX , einen Teiler DIV und einen Verstärkerteil AMP eines Oszillators OSC . Ein Resonatorteil RES des Oszillators OSC ist extern mit der integrierten Schaltung $MOIC$ verbunden. Jede der integrierten Schaltungen $MOIC$ umfasst weiterhin eine phasenverriegelte Schleifenschaltung PLL und eine Digital-Analog-Wandleranordnung DAC . Die zwei Tuner $TUN1$, $TUN2$ teilen sich eine Speicherschaltung MEM und ein Kristall XTL , das mit einer Bezugsfrequenz F_{ref} schwingt.

[0045] Jeder der zwei Tuner $TUN1$, $TUN2$ arbeitet wie folgt. Der Schalter Sekundärwicklung wird in eine Position TV oder in eine Position FM gesetzt, und zwar abhängig davon, ob Empfang eines Fernsehsender oder eines FM Senders gewünscht ist. In dem ersten Fall kann ein Funkfrequenzsignal $Si(RF)$ in jeder der drei Funkfrequenzeingangsschaltungen $RFIL$, $RFIM$ oder $RFIH$ verarbeitet werden. In dem letzteren Fall wird das Funkfrequenzsignal $Si(RF)$ von der Funkfrequenzeingangsschaltung $RFIL$ für das VHF-niedrig Band verarbeitet. Die betreffende Funkfrequenzeingangsschaltung liefert der Mischstufe MIX in der integrierten Schaltung $MOIC$ in allen Fällen ein auf geeignete Art und Weise verarbeitetes Funkfrequenzsignal Signalprozessor(RF).

[0046] Die Funkfrequenzeingangsschaltungen $RFIL$, $RFIM$ und $RFIH$ umfassen abstimmbare Bandpassfilter, die der Einfachheit halber nicht dargestellt sind. Abstimmspannungen VT , welche die abstimmbaren Bandpassfilter steuern, werden wie folgt erhalten. Die Steuerdaten CON , die Information über die

gewünschte Funkfrequenz enthalten, selektieren auf effektive Weise, welche Abstimmtdaten TD aus dem Speicher MEM zur Lieferung zu der Digital-Analog-Wandleranordnung DAC ausgelesen werden müssen. Die selektierten Abstimmtdaten TD sind derart, dass die Digital-Analog-Wandleranordnung DAC die Abstimmspannungen VT schafft, für welche die betreffenden Funkfrequenzeingangsschaltungen das gewünschte Funkfrequenzsignal Si(RF) auf richtige Art und Weise verarbeiten. Auf entsprechende Weise können mit geeigneten Abstimmtdaten, die in dem Speicher MEM gespeichert sind, die Bandpassfilter auf befriedigende Weise über die VHF-niedrig, VHF-hoch und UHF-Bänder abgestimmt werden. Abweichungen in der Abstimmung der Bandpassfilter gegenüber anderen können mit Hilfe von Handabregelung reduziert werden.

[0047] Die Mischstufe MIX in der integrierten Schaltung MOIC multipliziert auf effektive Weise das auf geeignete Weise verarbeitete Funkfrequenzsignal Signalprozessor(RF) durch ein Mischsignal Smix mit einer Mischfrequenz Fmix. Im Grunde kann die Mischfrequenz entweder die Summe oder die Differenz der Funkfrequenz des gewünschten Senders und einer gewünschten Zwischenfrequenz sein. Für den Empfänger nach [Fig. 8](#) ist die Mischfrequenz die Summe. Die gewünschte Zwischenfrequenz ist, sagen wir, 40 MHz in dem Fall von FM Rundfunkempfang und, sagen wir, 10,7 MHz im Fall von Fernsehempfang. Um ein Beispiel zu geben, wenn Empfang eines Fernsehsenders mit einer Funkfrequenz von 210 MHz erwünscht ist, soll die Mischfrequenz 250 MHz sein. Um ein anderes Beispiel zu geben, wenn Empfang eines FM Rundfunksenders mit einer Funkfrequenz von 89,3 MHz erwünscht ist, soll die Mischfrequenz 100 MHz sein.

[0048] Das Mischsignal Smix mit der Mischfrequenz Fmix wird wie folgt erhalten. Der Oszillator OSC schafft ein Schwingensignal Sosc mit einer Schwingfrequenz Fosc, die in einem Bereich zwischen 1000 MHz und 2000 MHz schwanken darf. Die Schwingfrequenz Fosc wird von der phasenverriegelten Schleifenschaltung PLL entsprechend den Steuerdaten CON gesteuert und auf Basis der Bezugsfrequenz Fref, die beispielsweise 4 MHz beträgt. Der Frequenzteiler DIV teilt das Schwingensignal Sosc durch einen einstellbaren Frequenzteilungsfaktor N, damit das Mischsignal Smix erhalten wird. Der einstellbare Teilungsfaktor N kann einen der nachfolgenden Werte haben: 2, 3, 4, 6, 8, 12 oder 16. Auf diese Weise gilt das Frequenzdiagramm für die beiden Tuner TUN1, TUN2 des Empfängers nach [Fig. 8](#). Um ein Beispiel zu geben, es gibt drei Möglichkeiten um die Mischfrequenz auf 250 MHz zu setzen. Die erste Möglichkeit ist $F_{osc} = 1000 \text{ MHz}$ und $N = 4$, die zweite Möglichkeit ist $F_{osc} = 1500 \text{ MHz}$ und $N = 6$, und die dritte Möglichkeit ist $F_{osc} = 2000 \text{ MHz}$ und $N = 8$.

[0049] Die nachfolgenden Bemerkungen gelten für den Empfänger nach [Fig. 8](#). Es gibt keine feste Beziehung zwischen der Schwingfrequenz Fosc und den Zentralfrequenzen der Bandpassfilter in den Funkfrequenzeingangsschaltungen RFIL, RFIM, RFIH. Wenn beispielsweise Empfang eines Fernsehsenders mit einer Funkfrequenz von 210 MHz gewünscht ist, sollen die Bandpassfilter in der betreffenden Funkfrequenzeingangsschaltung auf diese Funkfrequenz abgestimmt sein, während die Schwingfrequenz entweder 1000 MHz, 1500 MHz oder 2000 MHz sein kann. Es wäre komplizierter und auf entsprechende Weise aufwendiger, wenn die Abstimmspannungen VT von der Abstimmspannung hergeleitet wären, die dem Oszillator OSC zugeführt wird, weil der Teilungsfaktor N berücksichtigt werden soll. Folglich ist die Art und Weise, wie die Abstimmspannungen VT in dem Empfänger nach [Fig. 8](#) erzeugt werden, relativ kosteneffizient.

[0050] Die Singapore Patentanmeldungen 9600125.5, 9700123.5 und 9600124.3 (Aktenzeichen der Anmelderin: PHN15647, PHN15648 bzw. PHN15649) beschreiben Merkmale, die ggf. benutzt werden können um den Empfänger nach [Fig. 8](#) mit Vorteil zu implementieren.

[0051] [Fig. 9](#) zeigt ein Beispiel eines Multimediageräts nach der vorliegenden Erfindung. Das Gerät nach [Fig. 9](#) umfasst eine Box BOX und eine Bildwiedergabeanordnung PDD. Die Box BOX enthält mehrere nicht dargestellte Datenverarbeitungsschaltungen und eine Add-On-Card AOC mit zwei Tunern TUN1, TUN2, die in einem einzigen abgeschirmten Gehäuse Spiel-Steuereinrichtung untergebracht sind. Die zwei Tuner TUN1, TUN2 haben Funkfrequenzeingänge I(TV) und I(FM) zum Empfangen von Fernsehsendern bzw. FM-Rundfunksendern. Die zwei Tuner TUN1, TUN2 können beispielsweise wie in [Fig. 8](#) dargestellt, implementiert sein. Die zwei Tuner TUN1, TUN2 ermöglichen eine gleichzeitige Wiedergabe von beispielsweise zwei untereinander verschiedenen Fernsehsendern P1, P2. Software zur Steuerung der zwei Tuner TUN1, TUN2 kann in jedem Speichertyp geladen sein, der einen Teil des Multimediageräts bildet. Derartige Software kann beispielsweise benutzt werden zum Selektieren eines geeigneten Teilungsfaktors für einen Frequenzteiler DIV, der in einem der zwei Tuner TUN1 oder TUN2, wie beispielsweise in [Fig. 8](#) dargestellt, vorgesehen ist.

[0052] Die Zeichnung und die oben stehende Beschreibung davon illustrieren statt begrenzen die vorliegende Erfindung. Es gibt offenbar viele Alternative, die in den Rahmen der beiliegenden Patentansprüche fallen. Die nachfolgenden Schlussbemerkungen betreffen diesen Aspekt.

[0053] Es gibt viele Möglichkeiten, Funktionen oder

grundsätzliche Elemente physikalisch über mehrere Einheiten zu streuen. Die Zeichnung ist sehr schematisch in dieser Hinsicht und stellt nur eine mögliche Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dar. Weiterhin kann die vorliegende Erfindung mit Hilfe von Hardware mit verschiedenen einzelnen Elementen implementiert werden und, wenigstens teilweise, mit Hilfe eines auf geeignete Weise programmierten Computers.

[0054] Während die vorliegende Erfindung mit großem Vorteil in Multimediageräten angewandt werden kann, werden Applikationen in anderen Gerätetypen überhaupt nicht ausgeschlossen. Die vorliegende Erfindung kann auch mit großem Vorteil beispielsweise in Fernsehgeräten, Videobandrecordern (VCR) und in TV/VCR-Kombinationen angewandt werden. Die vorliegende Erfindung macht es möglich, dass derartige Geräte Merkmale wie beispielsweise PIP, einen geteilten Wiedergabeschirm und getrennten Videotext haben.

[0055] Während Beispiel von Fernsehempfang und FM-Rundfunkempfang gegeben wurden, werden andere Empfangstypen keineswegs ausgeschlossen. Die vorliegende Erfindung kann auch für den Empfang von beispielsweise Breitband-Datacast angewandt werden.

[0056] Während Beispiel von zwei zusammengeführten Tunern gegeben wurden, können mehr als zwei Tuner zu einem einzigen Modul zusammengefügt werden. In dem letzteren Fall wäre es zu bevorzugen, wenn es eine größere Auswahl an Schwingfrequenzen geben würde als in [Fig. 6](#) dargestellt. Dies kann dadurch bewerkstelligt werden, dass beispielsweise mehr untereinander verschiedene Teilungsfaktoren geschaffen werden oder dadurch, dass der Schwingfrequenzbereich vergrößert wird, oder beides.

[0057] Während Beispiele von binären und nicht binären Teilungsfaktoren, wie 2, 4, 8, 16 bzw. 3, 6, 12 gegeben wurden, können Bruchteilungsfaktoren, wie 1,5 auch verwendet werden. In dem letzteren Fall wird vorzugsweise zwischen der Teilerstufe und der Mischstufe ein Filter vorgesehen. Bruchteiler schaffen im Allgemeinen Signale mit relativ asymmetrischen Arbeitszyklen. Dadurch kann die Mischerleistung in Termen von Störung und Signalbehandlung beeinträchtigt werden. Das Filter wird eine Asymmetrie in den Arbeitszyklen reduzieren und folglich einer derartigen Beeinträchtigung begegnen.

[0058] Eingeklammerte Bezugszeichen sollen nicht als den Anspruch, in dem sie auftreten, begrenzend betrachtet werden.

Patentansprüche

1. Empfänger mit einem ersten Tuner (TUN1) und einem zweiten Tuner (TUN2) zum gleichzeitigen Empfang untereinander verschiedener Signale, – wobei der erste Tuner (TUN1) einen ersten Oszillator (OSC1) hat, der mit einer ersten Mischstufe (MIX1) gekoppelt ist zum Umwandeln eines ersten Signals mit Radiofrequenz (Sp1(RF)) in eine erste Zwischenfrequenz (So1(IF)), wobei der zweite Tuner (TUN2) einen zweiten Oszillator (OSC2) hat, der mit einer zweiten Mischstufe (MIX2) gekoppelt ist zur Umwandlung eines zweiten Signals mit Radiofrequenz (Sp2(RF)) in eine zweite Zwischenfrequenz (So2(IF)), wobei der erste Oszillator (OSC1) eine Oszillatorfrequenz (Fosc1) hat, die nicht mit der Radiofrequenz (RF2), oder mit einer Subharmonischen der Radiofrequenz des von dem zweiten Tuner (TUN2) empfangenen Signals zusammenfällt, und wobei der zweite Oszillator (OSC2) eine Schwingungsfrequenz (Fosc2) hat, die nicht mit der Radiofrequenz (RF1) oder mit einer Subharmonischen der Radiofrequenz des von dem ersten Tuner (TUN1) empfangenen Signals zusammenfällt, wobei der erste Tuner weiterhin eine erste phasenverriegelte Schleife (PLL1) aufweist zur Steuerung des ersten Oszillators (OSC1) entsprechend den Steuerdaten (CON1) zum Erhalten eines ersten Oszillatorsignals (Fosc1) des ersten Oszillators (OSC1), die in einem Bereich variieren, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Tuner weiterhin die nachfolgenden Elemente umfasst:
 - einen Frequenzteiler (DIV1) zum Aufteilen des ersten Oszillatorsignals (Fosc1) durch einen einstellbaren Teilungsfaktor (N1) zum Erhalten von Eingangssignalen (Smix1) für die erste Mischstufe (MIX1) mit überlappenden Frequenzbereichen und zum Liefern eines bestimmten Eingangssignals zu der ersten Mischstufe.
2. Empfänger nach Anspruch 1, wobei der zweite Tuner (TUN2) weiterhin einen weiteren einstellbaren Frequenzteiler (DIV2) aufweist, der zwischen dem zweiten Oszillator (OSC2) und der zweiten Mischstufe (MIX2) vorgesehen ist.
3. Empfänger nach Anspruch 1, wobei der erste Tuner (TUN1) und der zweite Tuner (TUN2) zu einem einzigen Modul (MOD) zusammengefügt sind.
4. Multimediagerät mit dem Empfänger nach Anspruch 1.
5. Add-On Card (AOC) zum Bilden eines Teils eines Multimediageräts, wobei der Add-On Card (AOC) den Empfänger nach Anspruch 1 enthält.
6. Single Shielded Gehäuse (SSE) mit dem Empfänger nach Anspruch 1.
7. Verfahren zum gleichzeitigen Empfang unter-

einander verschiedener Signale mit Hilfe wenigstens eines ersten Tuners (TUN1) und eines zweiten Tuners (TUN2), wobei der erste Tuner (TUN1) einen ersten Oszillator (OSC1) hat, der mit einer ersten Mischstufe (MIX1) gekoppelt ist zum Umwandeln eines ersten Signals mit Radiofrequenz (Sp1(RF)) in eine erste Zwischenfrequenz (So1(IF)), wobei der zweite Tuner (TUN2) einen zweiten Oszillator (OSC2) hat, der mit einer zweiten Mischstufe (MIX2) gekoppelt ist zur Umwandlung eines zweiten Signals mit Radiofrequenz (Sp2(RF)) in eine zweite Zwischenfrequenz (So2(IF)), wobei der erste Oszillator (OSC1) eine Oszillatorfrequenz (Fosc1) hat, die nicht mit der Radiofrequenz (RF2), oder mit einer Subharmonischen der Radiofrequenz des von dem zweiten Tuner (TUN2) empfangenen Signals zusammenfällt, und wobei der zweite Oszillator (OSC2) eine Schwingungsfrequenz (Fosc2) hat, die nicht mit der Radiofrequenz (RF1) oder mit einer Subharmonischen der Radiofrequenz des von dem ersten Tuner (TUN1) empfangenen Signals zusammenfällt, und Steuerung (PLL1) des ersten Oszillators entsprechend Steuerdaten (CON1) zum Erhalten eines ersten Oszillatorsignals (Fosc1) variierend in einem Bereich, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren weiterhin die nachfolgenden Verfahrensschritte umfasst:

- das Aufteilen (DIV1) des ersten Oszillatorsignals (Fosc1) durch einen einstellbaren Faktor (N1) zum Erhalten von Eingangssignalen (Smix1) zu der ersten Mischstufe (MIX1) mit überlappenden Frequenzbereichen und
- das Liefern eines bestimmten Eingangssignals zu der ersten Mischstufe.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

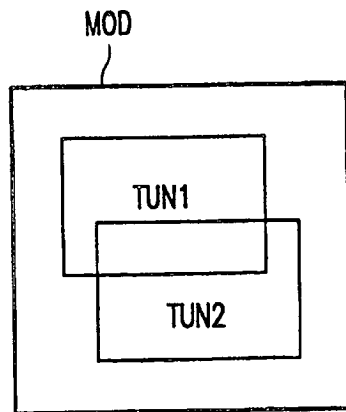


FIG. 1

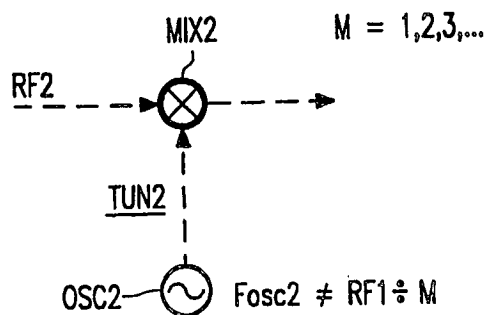
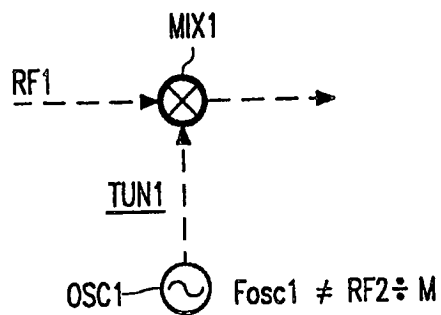


FIG. 2

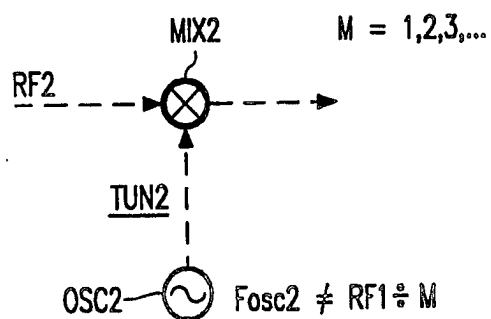
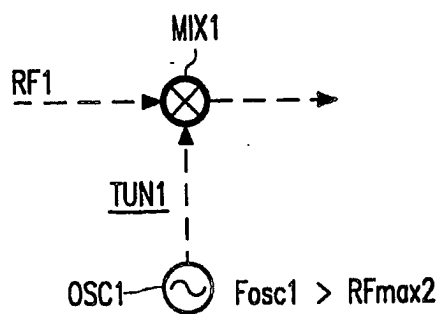


FIG. 3a

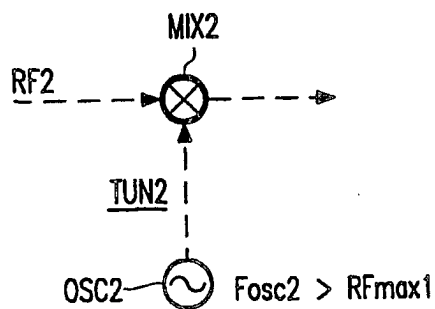
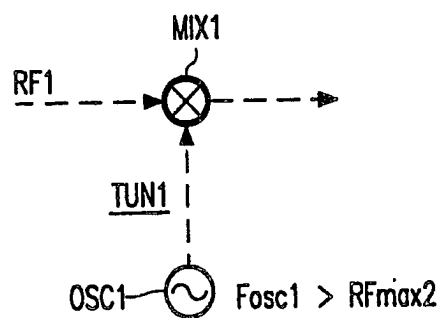


FIG. 3b

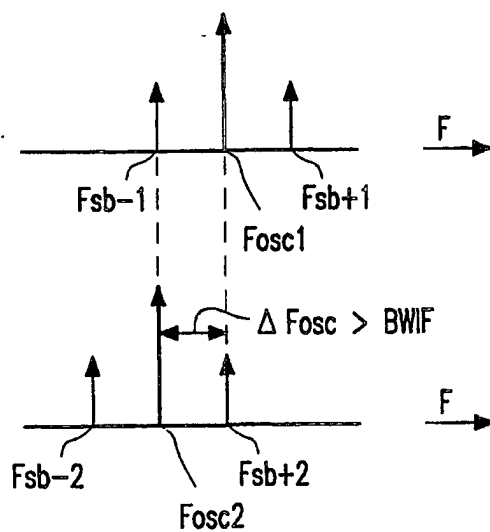


FIG. 4

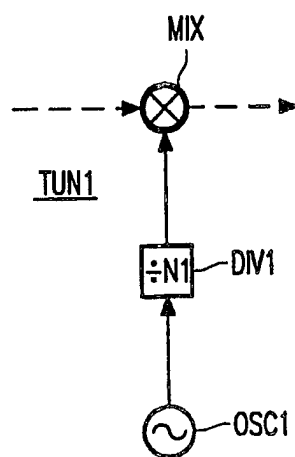


FIG. 5a

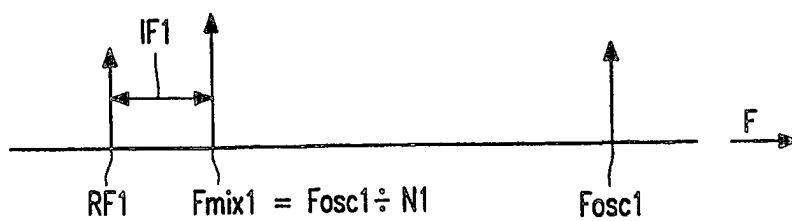


FIG. 5b

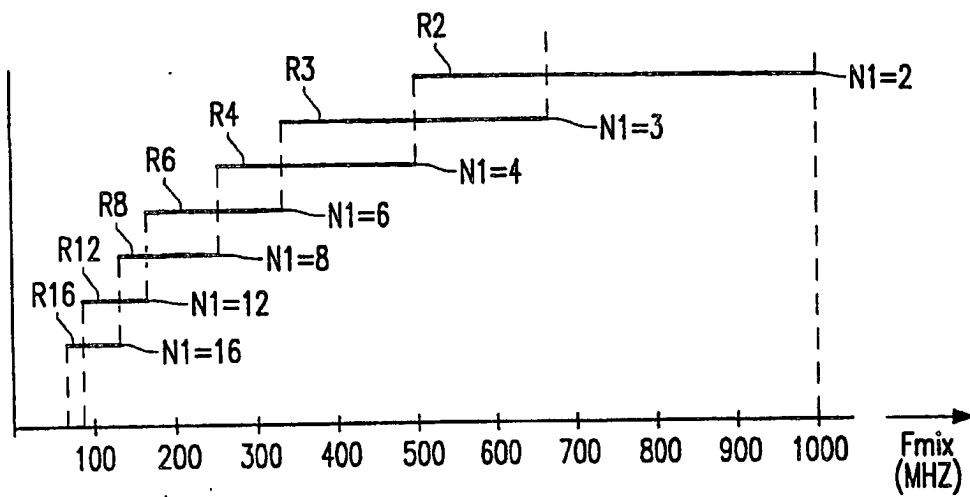


FIG. 6

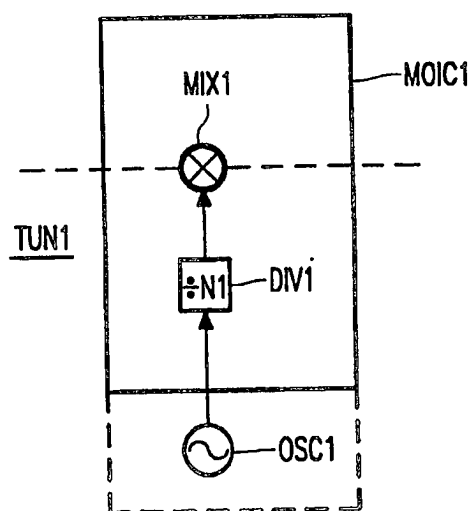


FIG. 7

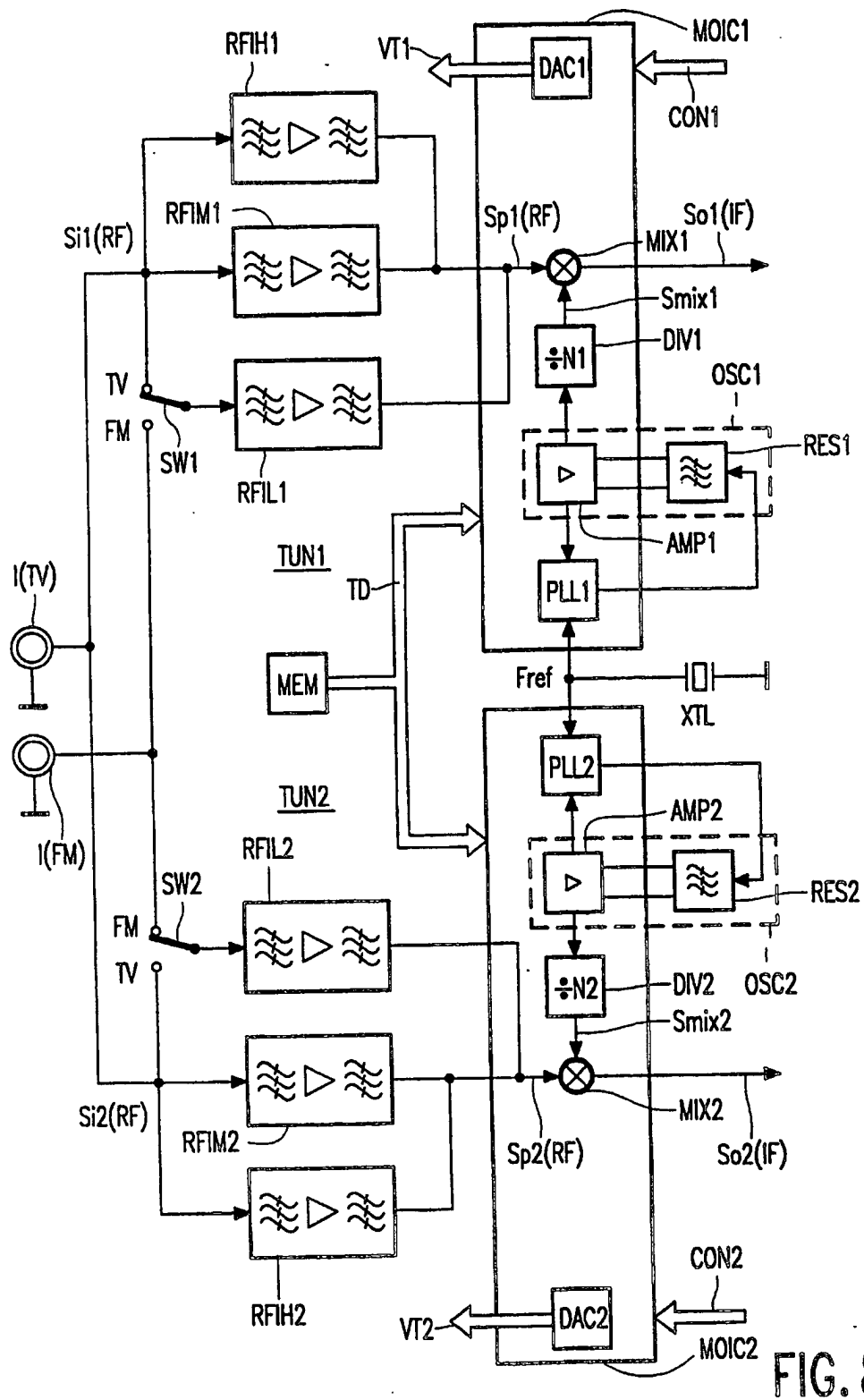


FIG. 8

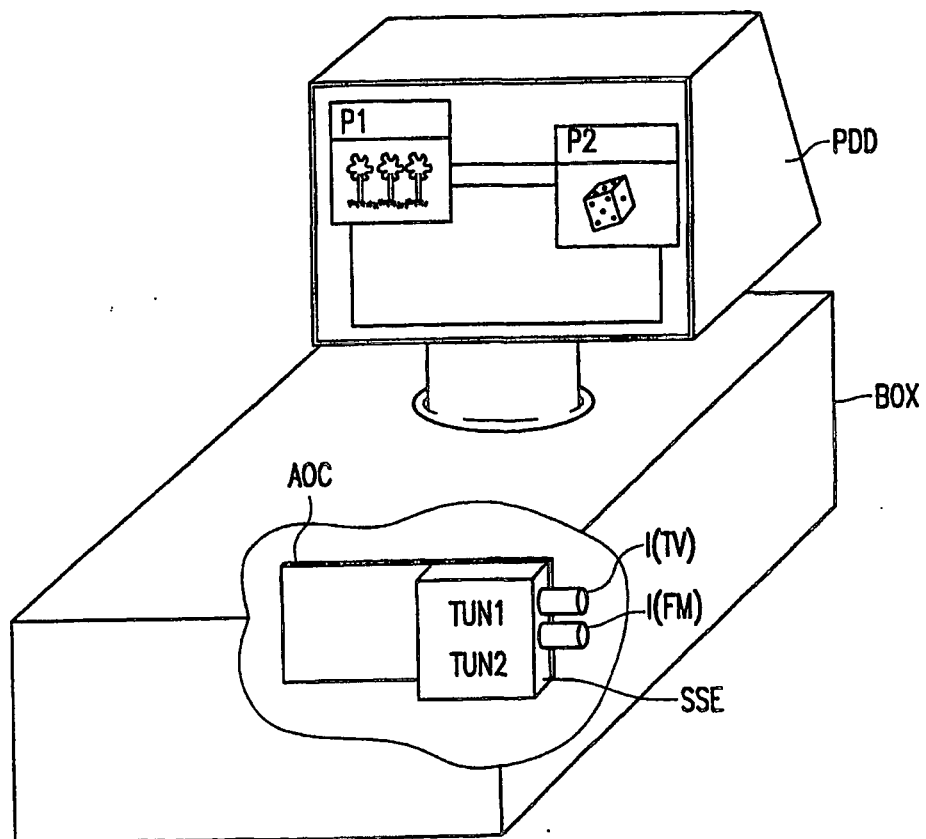


FIG. 9