

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



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

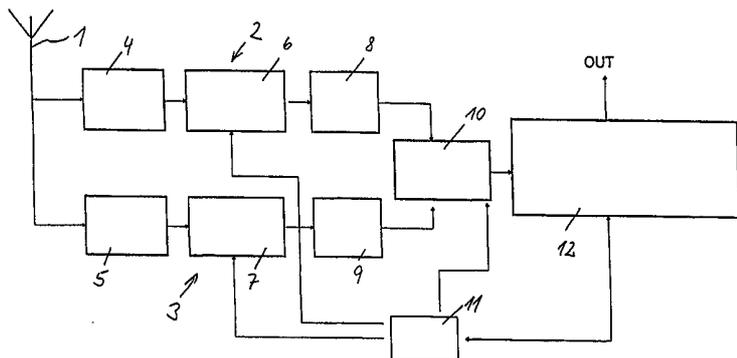
<p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : H04H 1/00, H04B 1/26, H03J 1/00</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 99/27667</b></p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 3. Juni 1999 (03.06.99)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE98/03192</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 2. November 1998 (02.11.98)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 197 51 189.9 19. November 1997 (19.11.97) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): VOGT, Lothar [DE/DE]; Uhlandweg 7, D-31199 Barienrode (DE). BLACK, Karl-Heinz [DE/DE]; Kunibertstrasse 4 A, D-31139 Hildesheim (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p><b>Veröffentlicht</b> Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</p>	

(54) Title: RADIO RECEIVER WITH TWO TUNERS AND A SWITCH FOR VERIFYING RECEPTION QUALITY AT AN ALTERNATIVE FREQUENCY

(54) Bezeichnung: RUNDFUNKEMPFÄNGER MIT ZWEI TUNER UND EINEM SCHALTER ZUR ÜBERPRÜFUNG DER EMPFANGSQUALITÄT AUF EINER ALTERNATIVFREQUENZ

(57) Abstract

The invention relates to a radio receiver comprising a circuit for verifying reception quality at an alternative frequency to a received transmission frequency, two tuners (6,7) for converting received signals into two different intermediate frequencies and a switch (10) which can preferably be actuated by a microprocessor (11) for optional transmission of signals from signal processing branches (2,3) respectively connected to one of the tuners (6,7). In order to reduce the technical complexity required to produce the second receiver with a barely noticeable impairment of the set program during verification of the reception quality at the alternative frequency, the switch (12) is arranged in front of an analog-digital converter of an intermediate frequency stage (12) which is actuated with a sampling frequency ( $f_a$ ). The different intermediate frequencies are chosen in such a way that they correspond to the following equation:  $f_0 = (n+R) f_a$ , whereby  $n$  is a natural integer and  $0 \leq R \leq 1$ . An intermediate frequency filter, a demodulator, optionally a decoder for additional signals, and a verification device for determining signal quality are connected to the analog-digital converter.



### (57) Zusammenfassung

Bei einem Rundfunkempfänger mit einer Schaltungsanordnung zur Überprüfung der Empfangsqualität auf einer Alternativfrequenz zu einer empfangenen Sendefrequenz mit zwei Tuner (6, 7) zum Umsetzen der empfangenen Signale in zwei verschiedene Zwischenfrequenzen und einem vorzugsweise durch einen Mikroprozessor (11) umschaltbaren Schalter (10) zur wahlweisen Weiterleitung von Signalen aus an jeweils einen der Tuner (6, 7) angeschlossenen Signalverarbeitungszweigen (2, 3) wird der Aufwand für die Realisierung des zweiten Empfängers bei einer praktisch kaum merkbaren Beeinträchtigung des eingestellten Programms bei der Prüfung der Empfangsqualität auf der Alternativfrequenz dadurch verringert, daß der Schalter (10) vor einem mit einer Abtastfrequenz ( $f_a$ ) betriebenen Analog-Digital-Wandler einer Zwischenfrequenzstufe (12) angeordnet ist, daß die unterschiedlichen Zwischenfrequenzen so gewählt sind, daß sie beide die Bedingung  $f_0 = (n+R) f_a$  erfüllen, wobei  $n$  eine natürliche Zahl ist und  $0 \leq R \leq 1$  gilt und daß sich an den Analog-Digital-Wandler ein Zwischenfrequenzfilter, ein Demodulator, ggfs. ein Decoder für Zusatzsignale, und eine Prüfeinrichtung für die Bestimmung der Signalqualität anschließen.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

RUNDFUNKEMPFÄNGER MIT ZWEI TUNER UND EINEM SCHALTER ZUR ÜBERPRÜFUNG DER EMPFANGSQUALITÄT AUF EINER ALTERNATIVFREQUENZ

Die Erfindung betrifft einen Rundfunkempfänger mit einer Schaltungsanordnung zur Überprüfung der Empfangsqualität auf einer Alternativfrequenz zu einer empfangenen Sendefrequenz mit zwei Tunern zum Umsetzen der empfangenen Signale in verschiedene Zwischenfrequenzen und einem Schalter zur wahlweisen Weiterleitung von Signalen aus an jeweils einen der Tuner angeschlossenen Signalverarbeitungszweigen.

10 Moderne Rundfunkempfänger, insbesondere solche, die an wechselnden Einsatzorten verwendet werden, wie vorzugsweise Autoradios, sind mit einer Schaltungsanordnung zur Überprüfung der Empfangsqualität eines eingestellten Senders auf einer Alternativfrequenz dieses Senders ausgestattet. Die Information

15 über Alternativfrequenzen ergeben sich im allgemeinen aus kodierten Informationen, die mit einer ausgestrahlten Sendung übermittelt werden, beispielsweise in RDS-Signalen (Radio-Daten-System). Die Überprüfung der Empfangsqualität auf einer oder mehrerer Alternativfrequenzen erfolgt dabei entweder regelmäßig oder beim Abfall der Empfangsqualität des gewählten

20 Senders auf der eingestellten Frequenz.

Es ist bekannt, den Rundfunkempfänger zu diesem Zweck mit zwei separaten Empfängern auszustatten, wobei einer der Empfänger stets im Hintergrund Alternativfrequenzen auswählt und überprüft. Aus Gründen der Entkoppelung zur Vermeidung von gegenseitigen Störeinflüssen sind die Zwischenfrequenzen der beiden  
5 Empfänger unterschiedlich. Ein Mikroprozessor vergleicht jeweils die Qualität des durch den Hintergrundempfänger auf der Alternativfrequenz empfangenen Senders mit dem eingestellten Programm. Diese Hintergrundüberprüfung erfolgt für den Benutzer des Rundfunkempfängers ohne merkbare Unterbrechungen des  
10 Empfangs. Allerdings ist für dieses Konzept ein relativ hoher Aufwand erforderlich, da die beiden Empfänger komplett mit Tunern, ZF-Filtern, und ZF-Stufen mit Demodulator, RDS-Decoder, Signalqualitätsprüfeinrichtung usw. ausgestattet sind.

15 Es ist ferner bekannt, die Prüfung der Alternativfrequenzen mit nur einem einzigen Empfänger durchzuführen. Hierfür wechselt die PLL (Phase-Locked-Loop) des Tuners kurzzeitig auf eine Alternativfrequenz. Der Empfang auf der Alternativfrequenz wird geprüft und die Entscheidung herbeigeführt, ob die  
20 Alternativfrequenz einen besseren Empfang erlaubt als die aktuell eingestellte Frequenz oder nicht. Ist der Empfang auf der Alternativfrequenz schlechter, wird auf die ursprüngliche Frequenz zurückgewechselt und ggfs. die Prüfung für eine weitere Alternativfrequenz durchgeführt. Dieses Konzept ist kostengünstiger, weist jedoch den Nachteil auf, daß das gehörte  
25 Programm durch die Prüfpausen kurzfristig, jedoch merkbar, gestört wird.

30 Aus dem Stand der Technik ergibt sich somit das Problem, daß entweder ein hoher Kostenaufwand erforderlich ist, um die Prüfung der Alternativfrequenzen durchzuführen, oder bei einem geringeren Kostenaufwand eine merkbare Beeinträchtigung des  
gehörten Programms in Kauf genommen werden muß.

35 Die der Erfindung zugrundeliegende Problemstellung besteht somit darin, einerseits den hohen Kostenaufwand für zwei kom-

plette separate Empfänger zu vermeiden und andererseits die Störung des gehörten Programms zumindest zu verringern.

Erfindungsgemäß wird das genannte Problem mit einem Rundfunk-  
empfänger der eingangs erwähnten Art dadurch gelöst, daß der  
Schalter vor einem mit einer Abtastfrequenz ( $f_a$ ) betriebenen  
Analog-Digital-Wandler einer Zwischenfrequenzstufe angeordnet  
ist, daß die unterschiedlichen Zwischenfrequenzen so gewählt  
sind, daß sie beide die Bedingung

$$f_0 = (n+R) f_a$$

erfüllen, wobei  $n$  eine natürliche Zahl ist und  $0 \leq R \leq 1$  gilt  
und daß sich an den Analog-Digital-Wandler ein Zwischenfre-  
quenzfilter, ein Demodulator, ggfs. ein Decoder für Zusatzsig-  
nale und eine Prüfeinrichtung für die Bestimmung der Signal-  
qualität anschließen.

Erfindungsgemäß werden wie beim Konzept mit zwei Empfängern  
zwei Tuner verwendet, die das empfangene Signal in unter-  
schiedliche Zwischenfrequenzen umsetzen. Allerdings ist für  
beide Tuner eine gemeinsame Zwischenfrequenzstufe mit einem  
Zwischenfrequenzfilter, einem Demodulator, einem Decoder für  
Zusatzsignale und eine Prüfeinrichtung für die Signalqualität  
vorgesehen, so daß über den beispielsweise als Multiplexer  
ausgeführten Schalter entweder die Zwischenfrequenz des einen  
Tuners oder die Zwischenfrequenz des anderen Tuners auf die  
Zwischenfrequenzstufe leitbar ist. Dies ist möglich, weil der  
Analog-Digital-Wandler, der mit einer Abtastfrequenz ( $f_a$ ) be-  
trieben wird, die unterschiedlichen Zwischenfrequenzen digita-  
lisieren kann, wenn beide Zwischenfrequenzen die Bedingung

$$f_0 = (n+R) f_a$$

erfüllen, was grundsätzlich durch DE 41 04 882 A1 bekannt ist.  
Somit können beide Zwischenfrequenzen ohne Zusatzmaßnahmen er-

findungsgemäß von derselben Zwischenfrequenzstufe verarbeitet werden.

5 Demgemäß findet die Überprüfung von Alternativfrequenzen dadurch statt, daß die Verarbeitung der durch den eingestellten Tuner empfangenen Signale durch den vorzugsweise von einem Mikroprozessor gesteuerten Schalter unterbrochen wird, um die Prüfung der Alternativfrequenz vorzunehmen. Im Unterschied zum Konzept mit einem Empfänger braucht die Unterbrechung nur für  
10 den kurzen Prüfzeitraum zu erfolgen, während bei der Umschaltung eines einzigen Tuners die zugehörige PLL auf die neue Mischfrequenz einschwingen muß, so daß beim Schalten auf eine Alternativfrequenz und Zurückschalten auf die ursprüngliche Frequenz zwei jeweils im Millisekundenbereich liegende Einschwingvorgänge zur Prüfzeit hinzukommen und die Gesamt-Unterbrechungsdauer bilden. Die erfindungsgemäß entstehende Unterbrechung ist daher mindestens um den Faktor 2 kürzer, so daß die Unterbrechung des gehörten Programms kaum noch merkbar  
15 ist. Findet eine Überprüfung einer Alternativfrequenz statt, von der durch eine frühere Überprüfung bekannt ist, daß sie brauchbar empfangbar ist, wird das empfangene Programm überhaupt nicht merkbar unterbrochen.

25 Besteht jedoch das Risiko, daß der Empfang auf der Alternativfrequenz sehr schlecht ist, so daß ein stark verrauschtes Signal empfangen werden könnte, ist es zweckmäßig, für den kurzen Prüfzeitraum den Niederfrequenzkanal stumm zu schalten, um keine störenden Rauschsignale zum Lautsprecher durchzulassen.

30 Da die Unterbrechung bei der erfindungsgemäßen Prüfung aufgrund ihrer Kürze eine kaum merkbare Beeinträchtigung des gehörten Programms hervorruft, kann es erfindungsgemäß zweckmäßig sein, durch Überprüfung einer Vielzahl von Frequenzen eine anzeigbare Tabelle für am Empfangsort empfangbare Frequenzen  
35 bzw. Sender zu erstellen und abzuspeichern, so daß eine gezielte Anwahl von geeigneten Sendern bzw. Sendefrequenzen möglich ist.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist schematisch in Form eines Blockschaltbildes in der Zeichnung dargestellt. An eine Empfangsantenne 1 sind zwei parallele Tunerzweige 2, 3 angeschlossen, die jeweils aus einer das Empfangssignal im wesentlichen verstärkenden Vorstufe 4, 5, einem sich anschließenden Tuner 6, 7 und einem nachgeschalteten Filter 8, 9 bestehen. Die Filter 8, 9 sind dabei keine üblichen Zwischenfrequenzfilter, die der Senderselektion in dem vom Tuner 6, 7 umgesetzten Empfangsband dienen, sondern haben lediglich eine Bandbegrenzungsfunktion, um modulationsbedingte Spiegelfrequenzen o.ä. abzuschneiden. Die Ausgänge der beiden Filter 8, 9 sind mit zwei Eingängen eines Schalters 10 in Form eines Multiplexers verbunden, dessen Schaltzustand durch einen Mikroprozessor 11 gesteuert wird. Der Multiplexer 10 ist im Normalfall so geschaltet, daß das Ausgangssignal des ersten Tunerzweigs 2 durch den Multiplexer 10 durchgeschaltet wird und so auf eine Zwischenfrequenzstufe 12 gelangt, die als hoch integrierter Schaltkreis einen Analog-Digital-Wandler für die Zwischenfrequenz, ein die Selektion bewirkendes Zwischenfrequenzfilter, einen digitalen Demodulator, einen RDS-Decoder und eine Prüfeinrichtung für die Signalqualität beinhaltet. Die Prüfung der Signalqualität erfolgt in an sich bekannter Weise durch Überprüfung der Feldstärke, von Nachbarkanalstörungen, eines Mehrwegeempfangs, einer RDS-Bitfehlerrate usw.

Ein Abfall der über den ersten Tunerzweig 2 empfangenen Signalqualität wird vom Mikroprozessor 11 ausgewertet und führt dazu, daß der Mikroprozessor 11 den Multiplexer 10 umschaltet, so daß nunmehr ein vom durch den Mikroprozessor 11 vorher auf eine Alternativfrequenz eingestellten Tuner 7 empfangenes Signal auf der Zwischenfrequenz des zweiten Tunerzweigs 3 über den Multiplexer 10 auf die Zwischenfrequenzstufe 12 gelangt.

Der Analog-Digital-Wandler der Zwischenfrequenzstufe 12 arbeitet beispielsweise mit einer Abtastfrequenz von 14,25 MHz und ist daher geeignet, ein Zwischenfrequenzsignal auf der Frequenz 10,6875 MHz am Ausgang des ersten Tunerzweigs 2 wie auch

eine Zwischenfrequenz von 67,6875 MHz am Ausgang des zweiten Tunerzweigs 3 zu digitalisieren, da für diese beiden Zwischenfrequenzen die Beziehung

$$f_0 = (n+R) f_a$$

erfüllt ist, wobei für den ersten Tunerzweig 2  $n=0$  und  $R=0,75$  und für den zweiten Tunerzweig 3  $n=4$  und  $R=0,75$  gilt.

Die Empfangsqualität auf der Alternativfrequenz wird durch die Zwischenfrequenzstufe 12 überprüft und durch den Mikroprozessor 11 dahingehend ausgewertet, daß bei einer besseren Empfangsqualität die Umschaltung des Multiplexers 10 erhalten bleibt, während bei einer schlechteren Empfangsqualität der Multiplexer 10 auf das Ausgangssignal des ersten Tunerzweigs 2 zurückschaltet. In diesem Fall kann sich die Prüfung einer weiteren Alternativfrequenz im zweiten Tunerzweig 3 anschließen. Ferner kann vorgesehen sein, die Signalqualität von alternativen Senderfrequenzen in vorgegebenen Zeitabständen (beispielsweise alle 5 Minuten) zu überprüfen, um so eine ständige Empfangsoptimierung durchzuführen.

Der Mikroprozessor 11 erhält die Informationen über mögliche Alternativfrequenzen im allgemeinen aus dem in der Zwischenfrequenzstufe 12 dekodierten RDS-Signal, in dem regelmäßig Informationen über Alternativfrequenzen übermittelt werden. Es ist aber auch möglich, daß durch eine Abfrage von zahlreichen Frequenzen des Rundfunkfrequenzbandes vom Mikroprozessor 11 eine Tabelle der empfangbaren Frequenzen und der damit übermittelten Senderkennungen erstellt und abgespeichert wird, so daß sich mögliche Alternativfrequenzen auch aus dieser Tabelle ergeben können. In erster Linie hat die Tabelle jedoch die Funktion, dem Benutzer des Autoradios eine Bedienungshilfe zu geben, indem beispielsweise auf einem Display die am Empfangsort empfangbaren Sender angezeigt werden und ggfs. direkt anwählbar sind. Die Zeichnung verdeutlicht, daß beide Tuner 6, 7

durch den Mikroprozessor 11 auf gewünschte Empfangsfrequenzen einstellbar sind.

5 Da die Einstellung der in den beiden Tunern 6, 7 enthaltenen PLLs durch den Mikroprozessor 11 vor der Umschaltung des Multiplexers 10 erfolgen kann, führen Einschwingvorgänge der PLL des Tuners 6, 7, der durch den Multiplexer 10 gerade nicht zur Zwischenfrequenzstufe 12 durchgeschaltet ist, nicht zu einer Beeinträchtigung des gehörten Signals.

10

Der Aufwand für die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung besteht gegenüber dem Konzept mit einem Empfänger in der Bereitstellung einer zweiten Vorstufe, eines zweiten Tuners und eines Bandbegrenzungsfilters und ist daher vergleichsweise gering, da der wesentlich größere Aufwand in der Zwischenfrequenzstufe 12 nicht verdoppelt wird. Durch den relativ geringen Zusatzaufwand läßt sich jedoch eine erhebliche Verringerung der Störung des Rundfunkempfangs durch die Prüfung von Alternativfrequenzen erreichen. Durch die Verwendung zweier verschiedener Zwischenfrequenzen werden Störungen durch Verkopplungen und Übersprechen vermieden, die bei der Verwendung einer gemeinsamen Zwischenfrequenz auftreten würden.

15

### Patentansprüche

1. Rundfunkempfänger mit einer Schaltungsanordnung zur Überprüfung der Empfangsqualität auf einer Alternativfrequenz zu einer empfangenen Sendefrequenz mit zwei Tuner (6, 7) zum Umsetzen der empfangenen Signale in zwei verschiedene Zwischenfrequenzen und einem Schalter (10) zur wahlweisen Weiterleitung von Signalen aus an jeweils einen der Tuner (6, 7) angeschlossenen Signalverarbeitungszweigen (2, 3) **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schalter (10) vor einem mit einer Abtastfrequenz ( $f_a$ ) betriebenen Analog-Digital-Wandler einer Zwischenfrequenzstufe (12) angeordnet ist, daß die unterschiedlichen Zwischenfrequenzen so gewählt sind, daß sie beide die Bedingung

$$f_0 = (n+R) f_a$$

erfüllen, wobei  $n$  eine natürliche Zahl ist und  $0 \leq R \leq 1$  gilt und daß sich an den Analog-Digital-Wandler ein Zwischenfrequenzfilter, ein Demodulator, ggfs. ein Decoder für Zusatzsignale und eine Prüfeinrichtung für die Bestimmung der Signalqualität anschließen.

2. Rundfunkempfänger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß während einer Umschaltung des Schalters (10) auf eine Alternativfrequenz ein an die Zwischenfrequenzstufe (12) angeschlossener Niederfrequenzkanal stumm schaltbar ist.  
5
3. Rundfunkempfänger nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stummschaltung nicht wirksam geschaltet wird, wenn eine Empfangbarkeit der Alternativfrequenz bereits festgestellt worden ist.  
10
4. Rundfunkempfänger nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß durch Überprüfung einer Vielzahl von Frequenzen eine anzeigbare Tabelle für am Empfangsort empfangbare Frequenzen bzw. Sender erstellbar und abspeicherbar ist.  
15
5. Rundfunkempfänger nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Umschaltung des Schalters (10) im Falle eines Abfalls der Signalqualität der empfangenen Sendefrequenz mittels der Prüfeinrichtung auslösbar ist.
6. Rundfunkempfänger nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine Umschaltung des Schalters (10) auf den eine Alternativfrequenz empfangenden Tuner (6, 7) in festen zeitlichen Abständen auslösbar ist.



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 98/03192

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 IPC 6 H04H1/00 H04B1/26 H03J1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H04H H04B H04J H03J

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)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 430 890 A (VOGT LOTHAR ET AL) 4 July 1995 see abstract see column 2, line 60 - column 3, line 57 see claim 8 see figures 1,2 ---	1-6
Y	US 5 345 602 A (WIEDEMANN KURT ET AL) 6 September 1994 see abstract see claims 1,3,4 see figure 1 ---	1,5,6
Y	EP 0 333 194 A (SANYO ELECTRIC CO ; TOKYO SANYO ELECTRIC CO (JP)) 20 September 1989 see abstract see page 15, line 51 - page 17, line 24 see figures 6,12,13 ---	1-4
-/--		

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 March 1999

Date of mailing of the international search report

06/04/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Simon, V

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 98/03192

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 41 04 882 A (BLAUPUNKT WERKE GMBH) 20 August 1992 cited in the application see abstract see page 2, line 62 -----	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 98/03192

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5430890	A	04-07-1995	NONE	
US 5345602	A	06-09-1994	DE 4129830 A	25-03-1993
			AT 165199 T	15-05-1998
			DE 59209283 D	20-05-1998
			EP 0531725 A	17-03-1993
			ES 2114897 T	16-06-1998
			JP 5227046 A	03-09-1993
EP 0333194	A	20-09-1989	AT 154733 T	15-07-1997
			DE 68928131 D	24-07-1997
			DE 68928131 T	15-01-1998
			JP 2124648 A	11-05-1990
			JP 2760552 B	04-06-1998
			KR 9608949 B	10-07-1996
DE 4104882	A	20-08-1992	AT 131672 T	15-12-1995
			DE 59204631 D	25-01-1996
			EP 0499827 A	26-08-1992
			JP 4367130 A	18-12-1992

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/03192

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 IPK 6 H04H1/00 H04B1/26 H03J1/00

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

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 H04H H04B H04J H03J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehorende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 5 430 890 A (VOGT LOTHAR ET AL) 4. Juli 1995 siehe Zusammenfassung siehe Spalte 2, Zeile 60 - Spalte 3, Zeile 57 siehe Anspruch 8 siehe Abbildungen 1,2 ---	1-6
Y	US 5 345 602 A (WIEDEMANN KURT ET AL) 6. September 1994 siehe Zusammenfassung siehe Ansprüche 1,3,4 siehe Abbildung 1 ---	1,5,6
	-/--	

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 erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher 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

26. März 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06/04/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Simon, V

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/03192

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 333 194 A (SANYO ELECTRIC CO ;TOKYO SANYO ELECTRIC CO (JP)) 20. September 1989 siehe Zusammenfassung siehe Seite 15, Zeile 51 - Seite 17, Zeile 24 siehe Abbildungen 6.12,13 ---	1-4
A	DE 41 04 882 A (BLAUPUNKT WERKE GMBH) 20. August 1992 in der Anmeldung erwähnt siehe Zusammenfassung siehe Seite 2, Zeile 62 -----	1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/03192

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5430890 A	04-07-1995	KEINE	
US 5345602 A	06-09-1994	DE 4129830 A AT 165199 T DE 59209283 D EP 0531725 A ES 2114897 T JP 5227046 A	25-03-1993 15-05-1998 20-05-1998 17-03-1993 16-06-1998 03-09-1993
EP 0333194 A	20-09-1989	AT 154733 T DE 68928131 D DE 68928131 T JP 2124648 A JP 2760552 B KR 9608949 B	15-07-1997 24-07-1997 15-01-1998 11-05-1990 04-06-1998 10-07-1996
DE 4104882 A	20-08-1992	AT 131672 T DE 59204631 D EP 0499827 A JP 4367130 A	15-12-1995 25-01-1996 26-08-1992 18-12-1992