



PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

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

(51) Internationale Patentklassifikation 5 :

H04N 5/208, H04B 1/12

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 93/23951

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum: 25. November 1993 (25.11.93)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP92/01041

(22) Internationales Anmeldedatum: 12. Mai 1992 (12.05.92)

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): NOKIA
(DEUTSCHLAND) GMBH [DE/DE]; Östliche Karl-
Friedrich-Straße 132, D-7530 Pforzheim (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : REIME, Gerd [DE/DE];
Friedenstraße 88, D-7542 Schömberg 4 (DE).

(74) Anwalt: LEBER, Hans; Nokia (Deutschland) GmbH, Pa-
tentabteilung, Postfach 1720, D-7530 Pforzheim (DE).

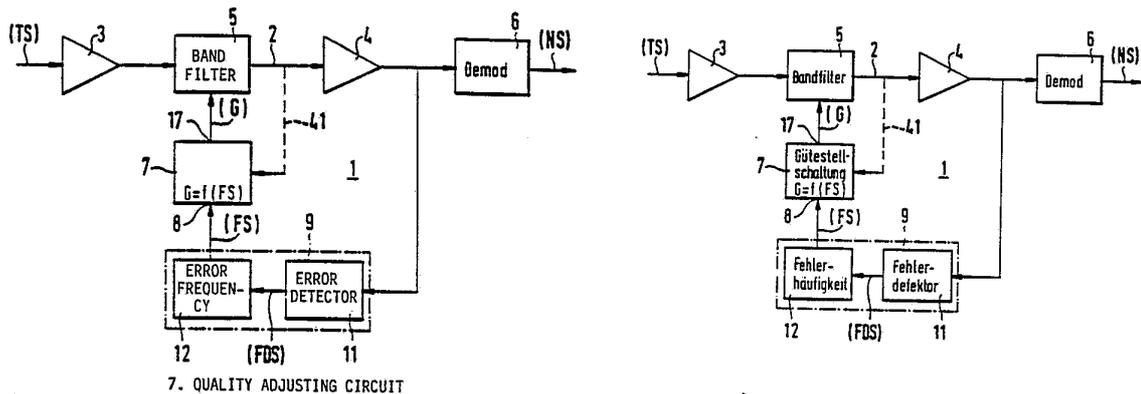
(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE,
CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IT, LU, MC, NL, SE).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: TRANSMISSION DEVICE FOR TRANSMITTING A WANTED SIGNAL MODULATED ON A CARRIER

(54) Bezeichnung: ÜBERTRAGUNGSANORDNUNG FÜR DIE ÜBERTRAGUNG EINES AUF EINE TRÄGER-
SCHWINGUNG AUFMODULIERTEN NUTZSIGNALES



(57) Abstract

A transmission device for transmitting a wanted signal (NS) modulated on a carrier (TS) has a band filter connected in the transmission path (2) of the transmission device (1) and tuned with the frequency (F(T)) of the carrier. An error signal circuit (9) influences the band filter, recognizing oscillations generated at the band filter whose amplitude remains below a set limit value (SW) set in the error signal circuit, and generating an error frequency signal (FS) representative of the frequency of occurrence of the recognized oscillation errors. A quality adjusting circuit (7) which adjusts the quality (G) of the band filter is connected to the band filter (5) and the error frequency signal (FS) is supplied to its adjusting input. When the error frequency signal is missing, a first filtering quality (GO) is adjusted at the band filter on the basis of a quality conversion characteristic (10), setting a band width (Bf18) at the band filter at least equal to the predetermined transmission band width for the wanted signal (NS) to be transmitted. When an upper value (FSn) of the error signal (FS) is generated for a determined error rate yet to be regulated, a second filtering quality (GM) is adjusted at the band filter on the basis of the same quality conversion characteristic (10), setting a determined voltage magnification of the carrier oscillation (TS) at the output of the band filter.

(57) Zusammenfassung Übertragungsanordnung für die Übertragung eines auf eine Trägerschwingung (TS) aufmodulierten Nutzsignales (NS) mit einem in den Übertragungsweg (2) der Übertragungsanordnung (1) geschalteten, auf die Trägerfrequenz (f(T)) der Trägerschwingung abgestimmten Bandfilter (5) und mit einer das Bandfilter beeinflussenden Fehlersignalschaltung (9), die am Bandfilter erzeugte Schwingungen, deren Amplitude unterhalb eines bestimmten, in der Fehlersignalschaltung eingestellten Schwellwertes (SW) bleiben, erkennt und ein die Häufigkeit der erkannten Fehlschwingungen erzeugendes Fehlerhäufigkeitssignal (FS) erzeugt, daß an das Bandfilter (5) eine die Filtergüte (G) des Bandfilters einstellende Gütestellschaltung (7) angeschlossen ist, deren Stelleingang das Fehlerhäufigkeitssignal (FS) zugeführt ist, mit einer Gütewandlerkennlinie (10), durch die einerseits bei fehlendem Fehlerhäufigkeitssignal eine Filtergüte (GO) am Bandfilter eingestellt ist, mit der das Bandfilter auf eine Bandbreite (Bf18) eingestellt ist, die wenigstens gleich der vorgegebenen Übertragungsbandbreite für das zu übertragende Nutzsignal (NS) ist, und durch die andererseits bei einem für eine bestimmte noch ausregelbare Fehlerrate erzeugten oberen Wert (FSn) des Fehlersignals (FS) eine Filtergüte (Gm) am Bandfilter eingestellt ist, mittels der eine bestimmte Spannungsüberhöhung der Trägerschwingung (TS) am Ausgang des Bandfilters eingestellt ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

AT	Österreich	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
AU	Australien	GA	Gabon	MW	Malawi
BB	Barbados	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BE	Belgien	GN	Guinea	NO	Norwegen
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NZ	Neuseeland
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	PL	Polen
BJ	Benin	IE	Irland	PT	Portugal
BR	Brasilien	IT	Italien	RO	Rumänien
CA	Kanada	JP	Japan	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SD	Sudan
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KZ	Kasachstan	SK	Slowakischen Republik
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	SU	Soviet Union
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TD	Tschad
CZ	Tschechischen Republik	MC	Monaco	TG	Togo
DE	Deutschland	MG	Madagaskar	UA	Ukraine
DK	Dänemark	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
ES	Spanien	MN	Mongolei	VN	Vietnam
FI	Finnland				

Beschreibung

Übertragungsanordnung für die Übertragung eines auf eine Trägerschwingung aufmodulierten Nutzsignales

Die Erfindung betrifft eine Übertragungsanordnung für die Übertragung eines auf eine Trägerschwingung aufmodulierten Nutzsignales entsprechend dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Übertragungsanordnungen für die Übertragung eines auf eine Trägerschwingung aufmodulierten Nutzsignales mit einem in den Übertragungsweg des Nutzsignales in der Übertragungsanordnung geschalteten, auf die Frequenz der Trägerschwingung abgestimmten Bandfilters sind insbesondere aus der Funk- oder Nachrichtentechnik oder der Datentechnik bekannt. Diese Nutzsignale sollen so übertragen werden, daß am Empfangsort wenigstens eine einigermaßen sichere Information für die Weiterverarbeitung der Daten oder die Wiedergabe einer Ton- oder Bilddarstellung liefern.

Bei der Übertragung amplitudenmodulierter Nutzsignale, beispielsweise von Tonsignalen im Kurzwellenbereich, tritt insbesondere nachts oder bei weiten Funkübertragungsstrecken ein Fading auf, das die übertragenen Nutzsignale derart verzerrt und mit Störgeräuschen überlagert, daß die Information dieser Nutzsignale, zum Beispiel Sprache und Musik, nur noch schwer oder zeitweise überhaupt nicht mehr verständlich oder erkennbar ist. Das gleiche gilt für auf diese Weise übertragene Datensignale. In weniger dicht besiedelten Gegenden großer Flächenausdehnung der Erde ist jedoch eine Verbreitung von Nachrichten und/oder Unterhaltungssendungen nur mittels amplitudenmodulierter Nutzsignale wirtschaftlich

möglich.

Andererseits wirkt auch die Übertragung frequenzmodulierter Nutzsignale insbesondere in dicht bebauten oder gebirgigen Gebieten in Folge stark wechselnder Empfangsfeldstärken ihre Probleme auf. Bei sehr kleinen Feldstärken treten insbesondere in den außenliegenden Bereichen der Seitenbänder, d. h. bei einer Tonfrequenzübertragung im Bereich der hohen Töne, erhebliche Störungen auf, die dort insbesondere ein starkes Rauschen verursachen.

Bei der Übertragung von frequenzmodulierten Nutzsignalen, die zuvor auf Videobändern aufgezeichnet waren, tritt ein störender Informationsverlust dadurch auf, daß das obere Seitenband nahezu vollständig abgeschnitten wird. Zur wenigstens teilweisen Wiederherstellung dieses Seitenbandes wird in einer zum Zeitpunkt der Anmeldung dieser Erfindung unveröffentlichten Patentanmeldung DE 40 35 309.5 vorgeschlagen, ein amplitudengesteuertes Laufzeitglied im Übertragungsweg des Nutzsignales anzuordnen, das die Phase der einzelnen Schwingungen abhängig von der Amplitude dieser Schwingungen so verändert, daß dadurch eine Schwingung entsteht, die sowohl das untere als auch das obere Seitenband als Information enthält. Außerdem ist in dieser Anmeldung vorgeschlagen, in einem weichen Schaltübergang anstelle des Laufzeitgliedes ein verhältnismäßig schmalbandiges Bandfilter in den Übertragungsweg zu schalten, wenn eine einigermaßen einwandfreie Demodulation des übertragenen Nutzsignales nicht mehr gewährleistet ist. Dazu enthält die vorgeschlagene Entzerrerschaltung einen Fehlerdetektor, der erkennt und als Fehler wertet, ob erwartete Schwingungen ausbleiben oder mit einer so kleinen Amplitude übertragen werden, daß diese einen

im Fehlerdetektor eingestellten Schwellwert nicht erreichen, und der ein die Fehlerhäufigkeit kennzeichnendes Fehlsignal erzeugt. Die weiche Umschaltung vom Laufzeitbetrieb in den Bandfilterbetrieb erfolgt dann abhängig von der Fehlerhäufigkeit, derart, daß mit zunehmender Fehlerhäufigkeit der Bandfilterbetrieb schon bei kleinen Signalamplituden eingeschaltet wird. Mit den vorgeschlagenen Maßnahmen wird einerseits abhängig von der Signalamplitude die geeignetere von zwei auswählbaren Entzerrungsanordnungen ausgewählt und andererseits die Auswahlgrenze abhängig von der Fehlerhäufigkeit festgelegt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsanordnung zur Durchführung von Maßnahmen zur Wiederherstellung bei der Übertragung verlorengangener Informationen eines übertragenen Nutzsignales, die nicht im Bereich einseitiger Seitenbandbeschneidung liegen, anzugeben. Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruches 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Die Erfindung geht davon aus, daß die eingangs geschilderten Informationsstörungen der übertragenen Nutzsignale am Empfangsort der Informationswiedergabe oder -verarbeitung insbesondere von einem Mißverhältnis der Trägeramplitude zu den Amplituden der Seitenbandschwingungen oder bei der Amplitudenmodulation den Amplituden der Schwingungen des Nutzsignales bei der Demodulation verursacht werden und daß sehr stark entdämpfte, auf die Trägerfrequenz abgestimmte Bandfilterkreise durch eine große Spannungsüberhöhung und eine gleichzeitige Einschränkung der Bandbreite dieses Mißverhältnis weitgehend korrigieren. So wird mit den Maßnahmen der

Erfindung ohne großen Schaltungsaufwand ein hohes Maß an Informationsgüte zurückgewonnen.

Die Unteransprüche kennzeichnen vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand vorteilhafter Ausführungsbeispiele, auf die der Umfang der in den Ansprüchen beanspruchten Erfindung nicht beschränkt ist, näher erläutert. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

- Figur 1 ein Blockschaltbild einer Übertragungsanordnung mit einem Fehlerdetektor und einem von diesem in seiner Filtergüte einstellbaren Bandfilter,
- Figur 2 ein Diagramm a) mit tatsächlichen und mit erwarteten Schwingungen eines detektierten Schwingungszuges und ein Diagramm b) mit der aus den Fehlersignalimpulsen des Diagrammes a) gebildeten, die Fehlerhäufigkeit anzeigenden Fehlersignalkurve,
- Figur 3 eine Gütewandlerkennlinie,
- Figur 4 Bandfilter-Durchlaßkurven bei verschiedenen eingestellten Filtergüten des Bandfilters,
- Figur 5 ein teilweise ausführlicheres Schaltbild eines Ausführungsbeispiels einer Übertragungsanordnung mit einem in seiner Filtergüte einstellbaren Bandfilter und einem Fehlerdetektor zur Einstellung der Filtergüte des Bandfilters,

Figur 6 Kurven der Amplitudenwerte der FM-Schwingungen an einem Bandfilter unterschiedlich eingestellter Filtergütewerte für eine Übertragung geringer, mittlerer und hoher von der Fehlersignalschaltung angezeigter Fehlerhäufigkeit.

In Figur 1 ist eine Übertragungsanordnung 1 mit einem Signalübertragungsweg 2 dargestellt, auf dem ein auf eine Trägerschwingung TS aufmoduliertes Nutzsignal NS übertragen wird und der zwischen zwei Anpassverstärkern 3 und 4 ein in seiner Filtergüte G einstellbares Bandfilter 5 enthält und an dessen Ausgang ein Demodulator 6 angeschlossen ist. Die Ausbildung des Bandfilters kann mit LC-Kreisen, Gyrotoren, aktiven Schaltelementen eines elektronischen Schaltkreises und/oder anderen geeigneten Schaltungselementen erfolgen. In Demodulator 6 werden die Nutzsignale NS vom Trägersignal TS getrennt und zur weiteren Übertragung und Verarbeitung am Ausgang des Demodulators 6 ausgegeben. An das Bandfilter 5 ist eine Gütestellschaltung 7 angeschlossen, die auch Bestandteil des Bandfilters 5 sein kann und die an ihrem Stelleingang 8 von einem Fehlerhäufigkeitssignal FS einer Fehlersignalschaltung 9 in einen Stellzustand eingestellt wird, an dem einem bestimmten Wert des Fehlerhäufigkeitssignals FS ein bestimmter Wert der Filtergüte G des mit der Gütestellschaltung 7 verbundenen Bandfilters 5 zugeordnet ist. Diese Zuordnung wird durch eine in der Gütestellschaltung 7 eingestellte Gütewandlerkennlinie 10 erreicht, die die Einstellfunktionsweise der Gütestellschaltung beschreibt und in Figur 3 als Kurve 10 dargestellt ist. Die Fehlersignalschaltung 9 enthält einen Fehlerdetektor 11, dessen Eingang an den

bandfilterausgangsseitigen Teil des Signalübertragungsweges 2 angeschlossen ist, und eine dem Fehlerdetektor nachgeschaltete Fehlerhäufigkeitsschaltung 12, die aus den Fehlerdetektorsignalen FDS ein die Häufigkeit der vom Fehlerdetektor 11 erzeugten Detektionssignale anzeigendes Fehlerhäufigkeitssignal FS bildet.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel enthält der Fehlerdetektor eine Schaltung zur Erkennung der Frequenz der Trägerschwingung, so daß die Zeitpunkte einer erwarteten Schwingung des Trägersignals festliegen. Stellt der Fehlerdetektor zu diesem Zeitpunkt eine Schwingung mit einer Amplitude fest, die einen im Fehlerdetektor eingestellten Schwellwert überschreitet, wird kein Fehlerdetektorsignal ausgegeben. Dieser Fall ist im Diagramm a) der Figur 2 durch einen ausgefüllten Impuls 13 schematisch dargestellt. Tritt an dem zu erwartenden Zeitpunkt keine Schwingung mit ausreichender Amplitude auf, was im Diagramm a) der Figur 2 schematisch durch einen unausgefüllten Impuls 14 dargestellt ist, erzeugt der Fehlerdetektor nach Ablauf der Erwartungszeit einen Fehlerdetektorimpuls (FDS), der im Diagramm a) der Figur 2 jeweils durch einen senkrechten Strich 15 gekennzeichnet ist. Aus diesen Impulsen bildet die Fehlerhäufigkeitsschaltung 12 das Fehlerhäufigkeitssignal FS, dessen Gestaltungskurve 16 schematisch im Diagramm b) der Figur 2 dargestellt ist. Der Ausgang 17 der Gütestellschaltung 7 bildet mit dem Bandfilter 5 eine Bandfilterschaltung mit der Filtergüte G, die über die in Figur 3 dargestellte Gütewandlerkennlinie 10 der Gütestellschaltung 7, abhängig von dem der Gütestellschaltung zugeführten Fehlerhäufigkeitssignal FS, in der Gütestellschaltung eingestellt ist. Hat das Fehlerhäufigkeitssignal FS den Wert 0, das heißt, erkennt der Fehlerdetektor 11

keinen Fehler der Nutzsignalübertragung, ist an der Gütestellschaltung eine minimale Filtergüte G_0 eingestellt. Dadurch ist an der Bandfilterschaltung 5/17 eine in Figur 4 schematisch dargestellte Bandfilter-Übertragungskurve 18 mit einer Bandbreite B_{f18} eingestellt, die wenigstens so groß ist wie die Nutzbandbreite der mit der Trägerschwingung TS zu übertragenden Nutzsignale NS.

Mit abnehmender Güte der Übertragung des Nutzsignals nimmt die mit der Fehlersignalschaltung 9 detektierte Fehlerhäufigkeit zu. Die abnehmende Güte der Nutzübertragung wird mit einer zunehmenden Anhebung der Amplitude 19 des Trägersignales TS kompensiert. Dazu wird die Filtergüte G der Bandfilterschaltung 5/17 mit zunehmenden Wert des Fehlerhäufigkeitssignales FS erhöht, wie die Gütewandlerkennlinie 10 zeigt. Durch die Erhöhung der Filtergüte G der Bandfilterschaltung entsteht an der Ausgangsseite des Bandfilters eine zunehmende Spannungsüberhöhung der Trägeramplitude, wodurch die Güte der Übertragung des Nutzsignales verbessert und die detektierte Fehlerhäufigkeit wieder gesenkt wird. Diese gegenläufige Wirkung auf die Fehlerhäufigkeit bewirkt eine stabile und optimale Einstellung der Filtergüte G der Bandfilterschaltung 5/17. Die Gütewandlerkennlinie 10 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel so ausgebildet, daß sie bei einem maximalen Wert FS_m des Fehlerhäufigkeitssignales FS etwa ihren maximalen Gütewert G_m erreicht, der bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel gerade noch sicher vor dem Schwingungseinsatz der Bandfilterschaltung 5/17 liegt. Die zugehörige Spannungsüberhöhungskurve 20 ist in Figur 4 dargestellt und erreicht bei der Trägerfrequenz $f(T)$ eine Spannungsüberhöhung der Amplitude A_m des Trägersignals TS von über 30 db.

Anstelle das Bandfilter 5 zu bedämpfen kann in anderen deren Ausführungsbeispielen die Gütestellschaltung als einstellbare Rückkopplungsschaltung ausgebildet werden, deren Rückkopplungsfaktor mittels des von der Fehlersignalschaltung 9 erzeugten Fehlerhäufigkeitssignal FS so eingestellt wird, daß wiederum eine der Gütewandlerkennlinie 10 entsprechender Zusammenhang zwischen der am Bandfilter 5 eingestellte Filtergüte G und dem von der Fehlersignalschaltung 9 erzeugten Fehlerhäufigkeitssignal FS entsteht. In einem Figur 1 entsprechenden Ausführungsbeispiel mit einer Rückkopplungsschaltung als Gütestellschaltung ist die Rückkopplungsschaltung über eine gestrichelt gezeichnete Rückkopplungsleitung 41 mit dem Ausgang des Bandfilters verbunden.

Der Fehlerdetektor 11 kann in Ausführungsbeispielen der Übertragungsanordnung 1 so ausgebildet sein, daß er Fehler einzelner Trägerschwingungen oder in anderen Ausführungsbeispielen Fehlereigenschaften einer bestimmten Gruppe zusammenhängender Schwingungen bis hin zu einer fehlerhaften Gestaltung einer Hüllkurve eines derartigen Schwingungszuges der Übertragung detektiert. In Figur 5 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Übertragungsanordnung zur Übertragung eines auf einer Trägerschwingung aufmodulierten Nutzsignales dargestellt, das gegenüber dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel weitere Einzelheiten zeigt. Einander entsprechenden Anordnungen sind mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet. Zur Übertragung eines in Amplitudenmodulation auf ein Trägersignal TS aufmodulierten Nutzsignales NS sind im Übertragungsweg 2 der Übertragungsanordnung ein regelbarer ZF-Verstärker 21, ein Bandfilter 5, ein

Anpassverstärker 4 und AM-Demodulator 6 nacheinander angeordnet. Die an den Ausgang 22 des Anpassverstärkers 4 angeschlossene Fehlersignalschaltung 9 enthält einen Fehlerdetektor 11, dessen Detektionsschwellwert an einem Widerstand 23 einstellbar ist, und eine aus einem Speicherkondensator 24 und einem Ableitwiderstand 25 sowie einem Anpassverstärker 26 bestehende Fehlerhäufigkeitsschaltung 12. Zwischen den Ausgang 27 der Fehlerhäufigkeitsschaltung und den Eingang 28 des Bandfilters ist eine Gütestellschaltung 7 geschaltet, die zwei wechselstrommäßig antiparallel geschaltete Dioden 29 als stellbare Dämpfungswiderstände zur Bedämpfung des Bandfilters 5 und eine Anordnung 30 zur Erzeugung des Stellstromes für die Dioden 29 enthält. Die Erzeugung des Stellstromes für die Dioden 29 in Abhängigkeit von dem der Anordnung 30 zugeführten Fehlerhäufigkeitssignal FS ist in der Anordnung 30 so ausgebildet, daß in Verbindung mit der Widerstandscharakteristik der Ableitdioden 29 und dem Bandfilter 5 beispielsweise die in Figur 3 dargestellte Güte wandlerkennlinie 10 erhalten wird.

Das Bandfilter 5 enthält im dargestellten Ausführungsbeispiel einen LC-Bandfilterkreis 31 mit einem nachgeschalteten Rückkopplungsverstärker 32, der einen Einstellwiderstand 33 zur Einstellung der maximalen Filtergüte G_m vor dem Schwingungseinsatz bei gesperrten Dioden 29 der Gütestellschaltung 7 enthält. Durch diese Maßnahmen sind für das Bandfilter 5 Filtergütewerte von weit über 30 db erreichbar.

In einer anderen Ausbildung einer Gütestellschaltung 70, die in Figur 5 schematisch links neben der Gütestellschaltung 7 dargestellt ist, ist der die Bandfilterschaltung 5/17 dämpfende, stellbare Ableitwiderstand die Drain-Source-Strecke 34 eines

einstellbaren Feldeffekttransistors 35 in einer nicht näher dargestellten Schaltungsausbildung. Eine weitere Möglichkeit einer Ausbildung der Einstellung der Filtergüte G des Bandfilters 5 ist beispielsweise dadurch gegeben, daß der Einstellwiderstand 33 des Rückkopplungsverstärkers 32 im Bandfilter 5 als elektronischer Stellwiderstand ausgebildet ist, dessen Widerstandsverhältnis für die Rückführung des Rück- oder Gegenkopplungssignals mittels des Wertes des Fehlerhäufigkeitssignales FS elektronisch derart einstellbar ist, daß damit eine der in Figur 3 dargestellten Gütewandlerkennlinie entsprechende Kennlinie hergestellt ist.

In einer anderen vorteilhaften Ausbildung der Übertragungsanordnung 1 ist die Fehlersignalschaltung 9 eine schnell ansprechende Modulationsgrad-Meßschaltung, die oberhalb eines bestimmten Wertes eines gemessenen oder detektierten Modulationsgrades ein Fehlerhäufigkeitssignal FS an ihrem Ausgang erzeugt, dessen Signalwert vom Wert des unzulässigen und damit durch das Fehlerhäufigkeitssignal zu korrigierenden Modulationsgrades abhängt. Die in der Übertragungsanordnung gemäß Figur 5 enthaltene Fehlersignalschaltung 9 detektiert bei AM-übertragenen Nutzsignalen den Modulationsgrad dadurch, daß sie ein Fehlerhäufigkeitssignal FS bildet, dessen Wert die Anzahl der Schwingungen pro Zeiteinheit darstellt, deren Amplitude kleiner ist als ein an dem Einstellwiderstand 23 der Fehlersignalschaltung 9 eingestellter Schwellwert SW. Dieser Schwellwert ist beispielsweise so eingestellt, daß ein Fehler bei einem Modulationsgrad M gleich oder größer 70 % detektiert wird, wobei der Modulationsgrad das Verhältnis der Amplituden des Nutzsignales NS zu den Amplituden des Trägersignals TS ist. Dazu ist jedoch

erforderlich, daß die Amplitude des Übertragungssignales am Eingang 28 des Bandfilters auf eine bestimmte mittlere Amplitudenhöhe eingeregelt ist. Deshalb ist ein Regeleingang 40 des eingangsseitigen regelbaren ZF-Verstärkers 21 des Übertragungsweges 2 mit dem Ausgang des AM-Demodulators 6 verbunden.

Durch diese Maßnahmen wird einerseits ein für die AM-Demodulation optimaler Modulationsgrad eingestellt, unabhängig davon, mit welchem Modulationsgrad das Nutzsignal NS bis zum Eingang 28 des Bandfilters 5 übertragen wird. Andererseits werden auch durch Auslöschungen oder andere Störungen wandernde oder schwebenden Löcher im Übertragungssignal, die durch mehr oder weniger große Auslöschungen des Trägersignals TS entstehen, als Modulationsfehler bewertet und ähnlich wie Modulationsfehler durch die am Bandfilter eingestellte Amplitudenüberhöhung weitgehend korrigiert und die Güte des übertragenen Nutzsignales wesentlich verbessert.

Bei der Übertragung frequenzmodulierter Nutzsignale NS auf einem Trägersignal TS im Funkverkehr kann in Abschattungsgebieten des Funkübertragungsfeldes die Empfangsfeldstärke so klein werden, daß insbesondere die äußeren Ränder der Seitenbänder eines FM-übertragenen Nutzsignales stark gestört werden. Auch in diesem Fall detektiert der Fehlerdetektor 11 einer beispielsweise in Figur 1 dargestellten Übertragungsanordnung 1 in zunehmendem Maße zu kleine oder fehlende Trägerschwingungen. Mit zunehmender Fehlerhäufigkeit wird mittels der Gütestellschaltung 7 die Filtergüte G der Filterschaltung 5/17 zunehmend so erhöht, daß an dem Bandfilter 5 eine zunehmende Spannungsüberhöhung auftritt und dadurch bis zu sehr kleinen Empfangsfeldstärken, bei denen normalerweise

kein Empfang mehr möglich wäre, am Ausgang des Bandfilters ein für eine sichere Demodulation des Nutzsignales ausreichendes Übertragungssignal liegt.

In Figur 6 ist eine zur Frequenzachse parallele Linie 36 für die minimale Signalamplitude AD eingezeichnet, die vom FM-Demodulator 6 noch mit Sicherheit demoduliert wird. Außerdem sind in das Diagramm der Figur 6 die drei Kurven des Amplitudenganges von an den Ausgang des Bandfilters übertragenen Trägerschwingungen frequenzmodulierter Nutzsignale NS schematisch dargestellt, und zwar eine strichpunktierte Kurve 37 für ein mit ausreichender Feldstärke empfangenes FM-Signal, für das nahezu kein Fehlersignal detektiert wird, eine gestrichelt dargestellte Kurve 38 für ein mit einer stark abgeschwächten Feldstärke empfangenes FM-Signal, bei dem im Normalfall ein die Erkennung der Information des Nutzsignals erheblich erschwerendes Störsignal überlagert wäre und für das von der Fehlersignalschaltung 9 bereits eine hohe Fehlerhäufigkeit erkannt und eine dementsprechend hohe Filtergüte G an der Bandfilterschaltung 5/17 eingestellt ist und schließlich eine durchgezogene Kurve 39 für ein mit derart geringer Feldstärke empfangenes FM-Signal, daß im Normalfall die Information des empfangenen FM-Signals von Rausch- und Störsignales bis zur Unerkennbarkeit überdeckt wäre, wenn nicht durch ein Fehlerhäufigkeitssignal der Fehlersignalschaltung 9 die Bandfilterschaltung 5/17 über die Gütestellschaltung 7 auf eine so hohe Filtergüte G_m eingestellt würde, daß die extrem hohe Spannungsüberhöhung des unbedämpften Bandfilters 5 noch eine für eine ausreichend sichere Demodulation des Nutzsignales ausreichendes FM-Signal liefert.

Patentansprüche

1. Übertragungsanordnung für die Übertragung eines auf eine Trägerschwingung (TS) aufmodulierten Nutzsignales (NS) mit einem in den Übertragungsweg (2) der Übertragungsanordnung (1) geschalteten, auf die Trägerfrequenz ($f(T)$) der Trägerschwingung abgestimmten Bandfilter (5) und mit einer das Bandfilter beeinflussenden Fehlersignalschaltung (9), die am Bandfilter erzeugte Schwingungen, deren Amplitude unterhalb eines bestimmten, in der Fehlersignalschaltung eingestellten Schwellwertes (SW) bleiben, erkennt und ein die Häufigkeit der erkannten Fehlschwingungen erzeugendes Fehlerhäufigkeitssignal (FS) erzeugt, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, daß an das Bandfilter (5) eine die Filtergüte (G) des Bandfilters einstellende Gütestellschaltung (7) angeschlossen ist, deren Stelleingang das Fehlerhäufigkeitssignal (FS) zugeführt ist, mit einer Güte wandlerkennlinie (10),
- durch die einerseits bei fehlenden Fehlerhäufigkeitssignal eine Filtergüte (G_0) am Bandfilter eingestellt ist, mit der das Bandfilter auf eine Bandbreite (B_{f18}) eingestellt ist, die wenigstens gleich der vorgegebenen Übertragungsbandbreite für das zu übertragende Nutzsignal (NS) ist,
 - und durch die andererseits bei einem für eine bestimmte noch ausregelbare Fehlerrate erzeugten oberen Wert (FS_n) des Fehlersignals (FS) eine Filtergüte (G_m) am Bandfilter eingestellt ist, mittels der eine bestimmte Spannungsüberhöhung der Trägerschwingung (TS) am Ausgang des Bandfilters eingestellt ist.

2. Übertragungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannungsüberhöhung der Trägerschwingung (TS) am Ausgang des Bandfilters (5) bei dem oberen Wert (Gm) des Fehlerhäufigkeitssignals (FS) wenigstens 30 db beträgt.

3. Übertragungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die einstellbare Gütestellschaltung (7) eine elektronisch einstellbare Widerstandsschaltung ist, die als Dämpfungswiderstand an das Bandfilter (5) angeschlossen ist und deren Widerstandswert mit dem Signalwert des dem Stelleingang der Widerstandsschaltung zugeführten Fehlerhäufigkeitssignales einstellbar ist.

4. Übertragungsanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstandsschaltung eine an ihrem Stellausgang (17) durch das Fehlerhäufigkeitssignal (FS) einstellbare antiparallele Diodenschaltung (29) ist.

5. Übertragungsanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstandsschaltung eine Feldeffekttransistorschaltung (70) ist, in der die Source-Drain-Strecke (34) des Feldeffekttransistors (35) als Ableitwiderstand geschaltet ist, dessen Widerstandswert durch den Signalwert eines dem Stelleingang der Feldeffekttransistorschaltung zugeführten Fehlerhäufigkeitssignales (FS) einstellbar ist.

6. Übertragungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß die einstellbare Gütestellschaltung (7) eine elektronisch einstellbare Rückkopplungsschaltung ist, die zwischen den Ausgang und den Eingang des Bandfilters (5) geschaltet ist und deren Rückkopplungsfaktor mit dem Signalwert des einem Stelleingang der Rückkopplungsschaltung zugeführten Fehlerhäufigkeitssignales (FS) einstellbar ist.

FIG. 1

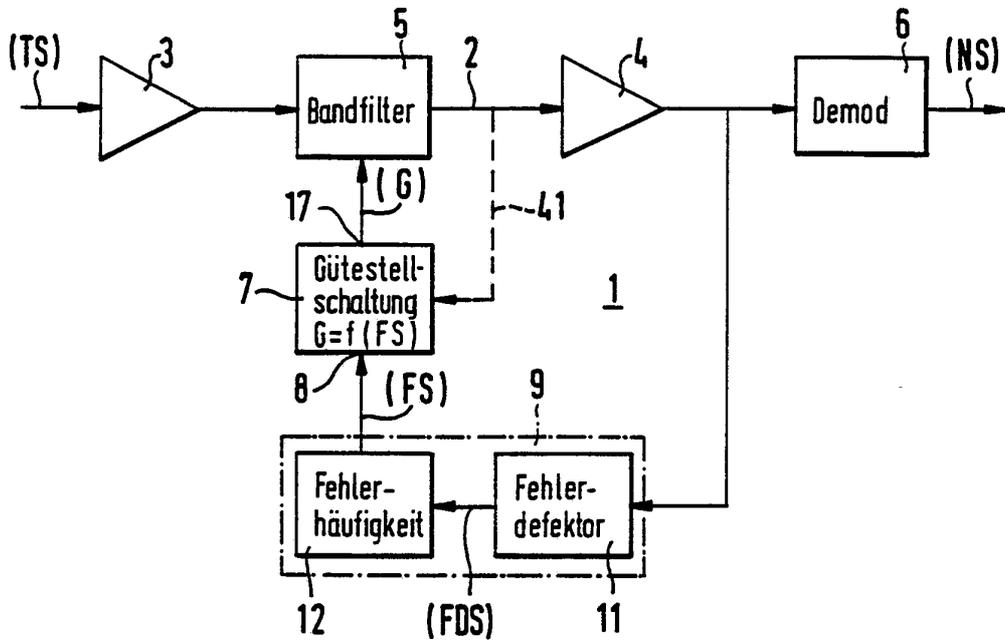
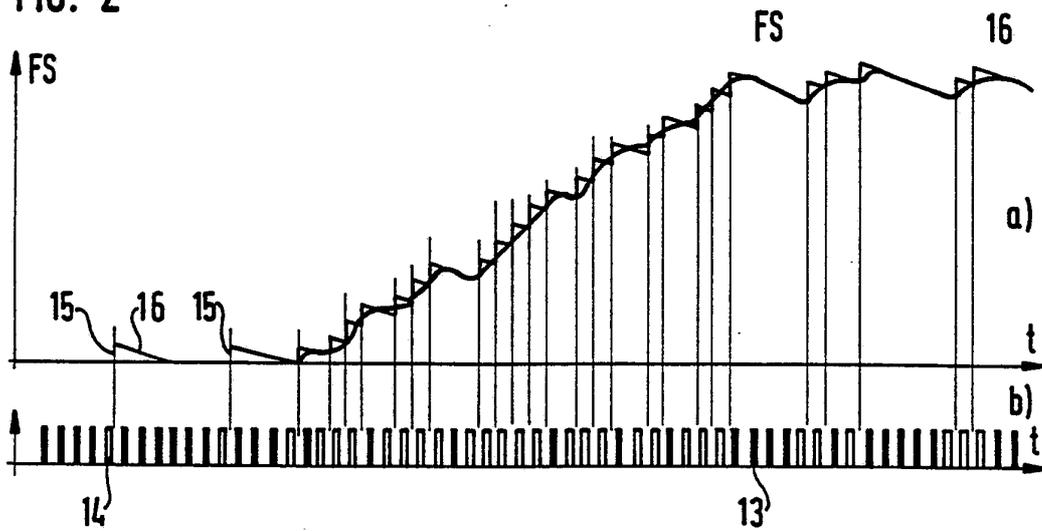


FIG. 2



2 / 3

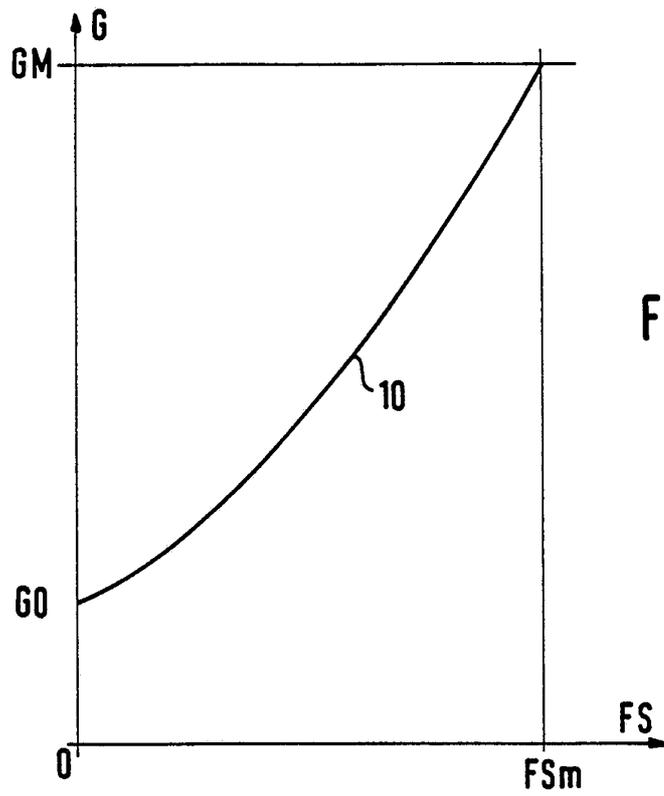


FIG. 3

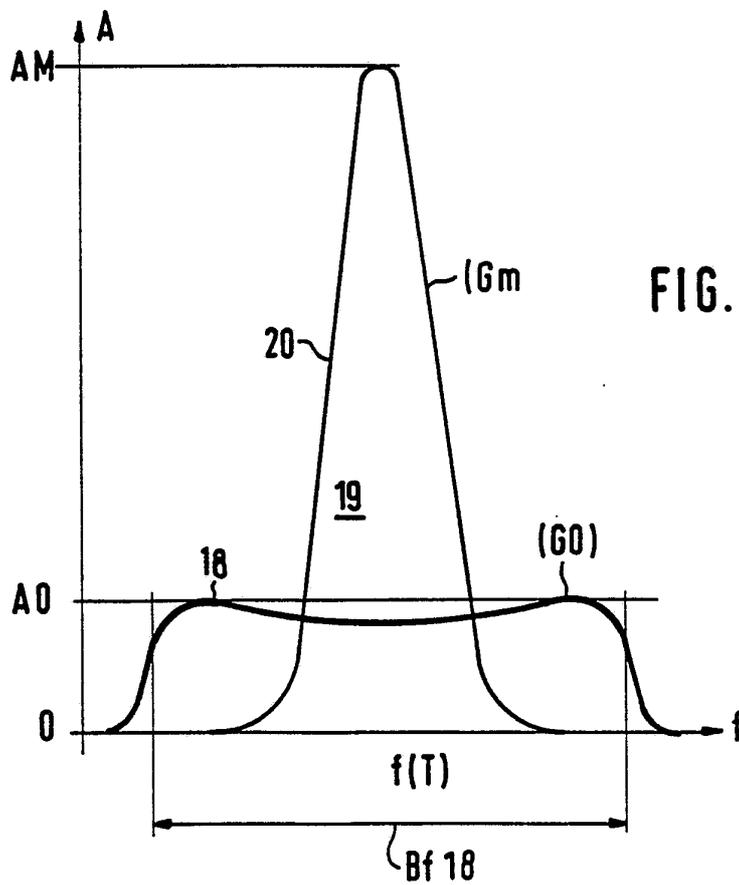
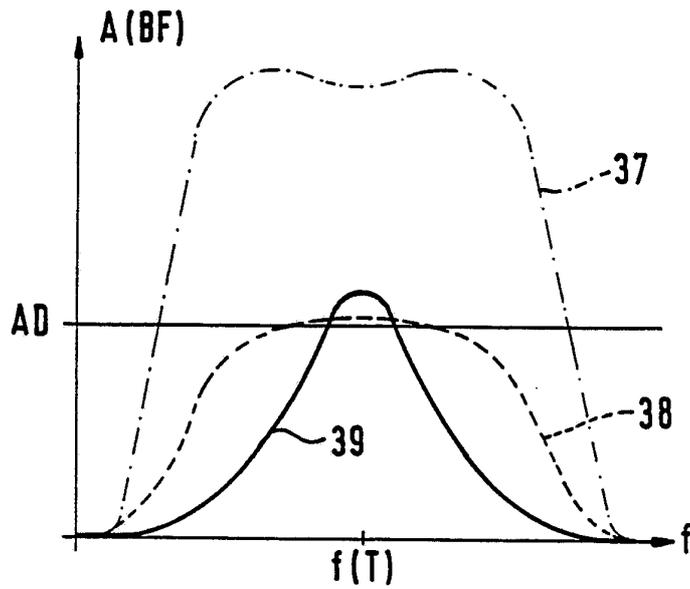
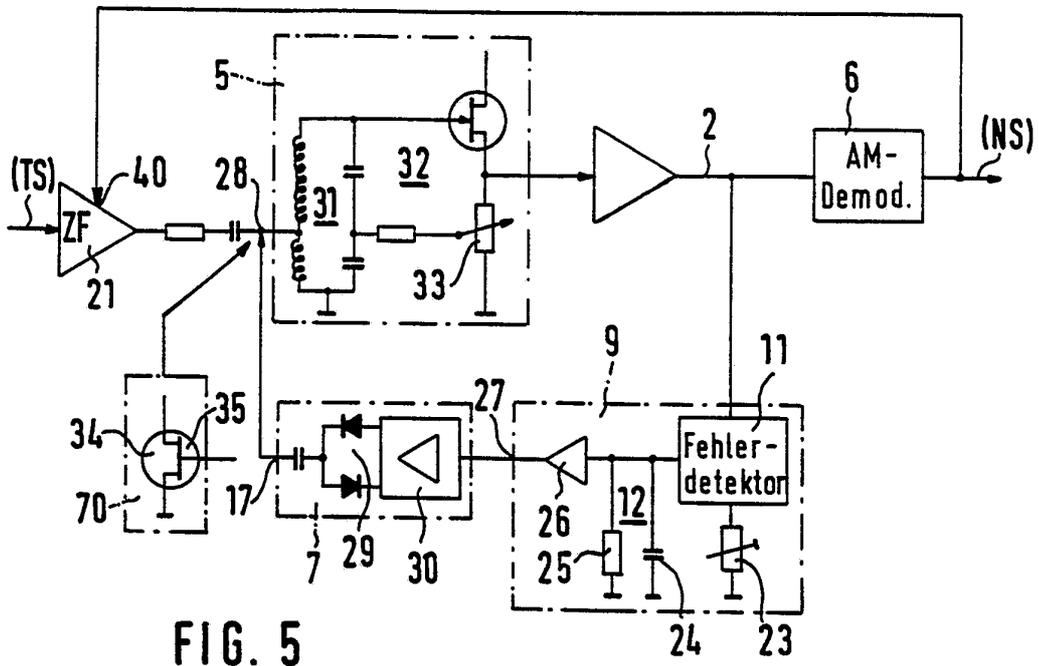


FIG. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP 92/01041

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. 5 H 04 N 5/208, H 04 B 1/12

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)

Int.Cl. 5 H 04 N 5/00, H 04 B 1/00, H 04 B 3/00, A 61 B 5/00,
G 05 B 5/00, G 10 L 1/00

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 practicable, 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.
X	DE, A, 2 048 986 (WESTERN ELECTRIC) 15 April 1971 (15.04.71), see fig. 1,2; page 2, paragraph 2; claim 1.	1,3,6
A	see fig. 1,2; pages 3-5. --	2,5
X	US, A, 4 966 160 (BIRCK) 30 October 1990 (30.10.90), see fig. 1-2c; column 3, lines 29-53.	1
A	see fig. 1. 1-2c; columns 3-6. --	2-6
A	DE, C1, 3 516 913 (PHILIPS) 2 October 1986 (02.10.86), see fig.; abstract; column 3, lines 41-45. --	1,3,5,6

 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

29 December 1992 (29.12.92)

Date of mailing of the international search report

15 January 1993 (15.01.93)

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP 92/01041

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP, A2, 0 365 330 (VICTOR OF JAPAN) 25 April 1990 (25.04.90) see fig. 1,3,8; abstract; column 4, lines 38-41; column 7, lines 9-40.	1-3,6
A	US,A, 4 284 942 (BIGLEY) 18 August 1981 (18.08.81), see fig.; abstract; column 3, lines 38-56.	1-6
A	DE,A1, 3 809 394 (NOKIA GREATZ) 12 October 1989 (12.10.89), see fig. 1,3; abstract; column 3, line 61 - column 4, line 60.	1,3,4
A	US,A, 4 179 710 (ISHIGURA) 18 December 1979 (18.12.79), see fig. 1-5; column 3, lines 3-8.	1,6
A	DE, A1, 2 811 255 (MATSUSHITA) 21 September 1978 (21.09.78), see fig. 7; claim 5; page 13, line 27 - page 14, line 15.	1,3,6
A	WO, A1, 85/00 686 (ADVANCED MICRO DEVICES) 14 February 1985 (14.02.85), see fig. 1A; abstract; page 9, paragraph 3; claims.	1-6

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen **PCT/EP 92/01041**

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int.Cl. ⁵ H 04 N 5/208, H 04 B 1/12		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Cl. ⁵	H 04 N 5/00, H 04 B 1/00, H 04 B 3/00, A 61 B 5/00, G 05 B 5/00, G 10 L 1/00	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN⁹		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
X	DE, A, 2 048 986 (WESTERN ELECTRIC) 15 April 1971 (15.04.71), siehe Fig. 1,2; Seite 2, 2. Absatz; Anspruch 1.	1, 3, 6
A		2, 5
X	US, A, 4 966 160 (BIRCK) 30 Oktober 1990 (30.10.90), siehe Fig. 1-2c; Spalte 3, Zeilen 29-53.	1
A		2-6
A	DE, C1, 3 516 913 (PHILIPS) 02 Oktober 1986 (02.10.86), siehe Fig.; Zusammenfassung; Spalte 3, Zeilen 41-45.	1, 3, 5, 6
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁰:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"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</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts	
29 Dezember 1992	15 JAN 1993	
Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten	
Europäisches Patentamt	KRAL e.h.	

III.EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art *	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p style="text-align: center;">--</p> EP, A2, 0 365 330 (VICTOR OF JAPAN) 25 April 1990 (25.04.90), siehe Fig. 1,3,8; Zusammen- fassung; Spalte 4, Zeilen 38-41; Spalte 7, Zeilen 9-40.	1-3,6
A	<p style="text-align: center;">--</p> US, A, 4 284 942 (BIGLEY) 18 August 1981 (18.08.81), siehe Fig.; Zusammenfassung; Spalte 3, Zeilen 38-56.	1-6
A	<p style="text-align: center;">--</p> DE, A1, 3 809 394 (NOKIA GREATZ) 12 Oktober 1989 (12.10.89), siehe Fig. 1,3; Zusammen- fassung; Spalte 3, Zeile 61 - Spalte 4, Zeile 60.	1,3,4
A	<p style="text-align: center;">--</p> US, A, 4 179 710 (ISHIGURA) 18 Dezember 1979 (18.12.79), siehe Fig. 1-5; Spalte 3, Zeilen 3-8.	1,6
A	<p style="text-align: center;">--</p> DE, A1, 2 811 255 (MATSUSHITA) 21 September 1978 (21.09.78), siehe Fig. 7; Anspruch 5; Seite 13, Zeile 27 - Seite 14, Zeile 15.	1,3,6
A	<p style="text-align: center;">--</p> WO, A1, 85/00 686 (ADVANCED MICRO DEVICES) 14 Februar 1985 (14.02.85), siehe Fig. 1A; Zusammen- fassung; Seite 9, 3. Absatz; Ansprüche.	1-6

ANHANG

ANNEX

ANNEXE

zum internationalen Recherchen-
bericht über die internationale
Patentanmeldung Nr.

to the International Search
Report to the International Patent
Application No.

au rapport de recherche inter-
national relatif à la demande de brevet
international n°

PCT/EP 92/01041 SAE 59947

In diesem Anhang sind die Mitglieder
der Patentfamilien der im obenge-
nannten internationalen Recherchenbericht
angeführten Patentdokumente angegeben.
Diese Angaben dienen nur zur Unter-
richtung und erfolgen ohne Gewähr.

This Annex lists the patent family
members relating to the patent documents
cited in the above-mentioned inter-
national search report. The Office is
in no way liable for these particulars
which are given merely for the purpose
of information.

La présente annexe indique les
membres de la famille de brevets
relatifs aux documents de brevets cités
dans le rapport de recherche inter-
national visée ci-dessus. Les renseigne-
ments fournis sont donnés à titre indica-
tif et n'engagent pas la responsabilité
de l'Office.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument Patent document cited in search report Document de brevet cité dans le rapport de recherche	Datum der Veröffentlichung Publication date Date de publication	Mitglied(er) der Patentfamilie Patent family member(s) Membre(s) de la famille de brevets	Datum der Veröffentlichung Publication date Date de publication
DE A 2048986	15-04-71	BE A1 757115 DE C2 2048986 FR A5 2065091 GB A 1326799 JP B4 53006498 SE B 364415 US A 3573667	99-99-99 30-12-82 23-07-71 15-08-73 08-03-78 18-02-74 06-04-71
US A 4966160	30-10-90	keine - none - rien	
DE C1 3516913	02-10-86	AT E 55668 DE C0 3673465 EP A1 206369 EP B1 206369 JP A2 61261978 US A 4796101	15-09-90 20-09-90 30-12-86 16-08-90 20-11-86 03-01-89
EP A2 365330	25-04-90	EP A3 365330 JP A2 2110863 KR B1 9210187	07-11-90 24-04-90 19-11-92
US A 4284942	18-08-81	BE A1 868667 CA A1 1124784 DE A1 2825124 DK A 2389778 DK B 148456 DK C 148456 ES A1 466915 FR A1 2414223 GB A 1604929 IT A0 7809500 IT A 1103624 LU A 79893 NL A 7806092 NO A 781870 NO B 149230 NO C 149230 PT A 68153 US A 4295081 US A 4215298	16-10-78 01-06-82 12-07-79 07-07-79 08-07-85 30-12-85 01-12-79 03-08-79 16-12-81 12-06-78 14-10-85 07-12-78 10-07-79 09-07-79 28-11-83 07-03-84 01-06-78 13-10-81 29-07-80
DE A1 3809394	12-10-89	DE C2 3809394 EP A2 334271 EP A3 334271 JP A2 2063280	18-01-90 27-09-89 02-01-92 02-03-90
US A 4179710	18-12-79	CA A1 1087741 JP A2 52151516 JP B4 61018395 JP A2 52101920	14-10-80 16-12-77 12-05-86 26-08-77
DE A1 2811255	21-09-78	CA A1 1116287 DE B2 2811255 DE C3 2811255 FR A1 2384397 FR B1 2384397 GB A 1596219 JP A2 53114608 JP B4 62011428 NL A 7802702 US A 4189745	12-01-82 11-12-80 08-10-81 13-10-78 28-06-85 19-08-81 06-10-78 12-03-87 19-09-78 19-02-80
WD A1 8500686	14-02-85	AT E 54770 DE C0 3482763	15-08-90 23-08-90

EP A1	152430	28-08-85
EP B1	152430	18-07-90
JP T2	60501918	07-11-85
US A	4672670	09-06-87
