

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑯ Anmeldenummer: **84106270.6**

⑮ Int. Cl.⁴: **G 08 G 1/09**

⑯ Anmeldetag: **01.06.84**

⑯ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.12.85 Patentblatt 85/49

⑯ Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL

⑯ Anmelder: **Deutsche ITT Industries GmbH**
Hans-Bunte-Strasse 19 Postfach 840
D-7800 Freiburg(DE)

⑯ Erfinder: **Pfeifer, Heinrich, Dipl.-Ing.**
Vogesenstrasse 4
D-7809 Denzlingen(DE)

⑯ Vertreter: **Morstadt, Volker, Dipl.-Ing.**
c/o Deutsche ITT Industries GmbH
Patent/Lizenzierteilung Postfach 840 Hans-Bunte-Strasse
19
D-7800 Freiburg/Brsg.(DE)

⑯ Integrierte Schaltung zur Decodierung von Verkehrsfunk-Durchsagekennsignalen.

⑯ Die Schaltung ist im wesentlichen als Digitalschaltung konzipiert. Das auf übliche Art demodulierte Rundfunksignal (ds) wird mittels des Analog-Digital-Wandlers (aw) digitalisiert, und dieses Signal wird mittels dreier Signalwege (a, b, c) mit jeweils einem Resonanzfilter (ra, rb, rc) mit eng benachbarten Resonanzfrequenzen und gleicher Resonanzkurve und Resonanzüberhöhung verarbeitet. Die Ausgangssignale dieser drei Signalwege werden mittels vier Komparatoren (k1...k4) und eines RS-Speicherflipflops (ff) so ausgewertet, daß am Q-Ausgang des Flipflops (ff) nur bei tatsächlich vorliegender Durchsagefrequenz (fa) das Durchsagekennsignal (dk) auftritt.

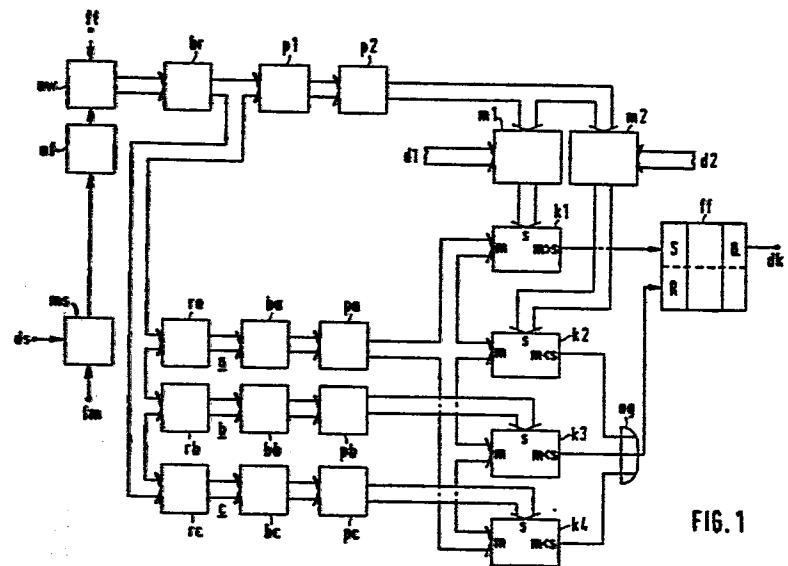


FIG. 1

H.Pfeifer 2

Fl 1222 EP

Mo/bk

24. Mai 1984

Integrierte Schaltung zur Decodierung von Verkehrsfunk-Durchsagekennsignalen

Die Erfindung betrifft eine integrierte Schaltung zur Decodierung von Verkehrsfunk-Durchsagekennsignalen, deren Frequenz, die Durchsagefrequenz, die Information für eine Verkehrsdurchsage ist und die in Form eines damit amplitudenmodulierten Trägersignals in einem empfangenen und mit einem üblichen Rundfunkempfänger bereits demodulierten Rundfunksignal enthalten sind, vgl. den Oberbegriff des Anspruchs 1.

10 In der Zeitschrift "Funkschau", 1974, Seiten 535 bis 538 ist das seinerzeit in Deutschland eingeführte und inzwischen in weiteren Ländern verwendete System zur Übermittlung von Verkehrsdurchsagen an Rundfunkhörer beschrieben, wobei unter anderem eine sogenannte Durchsagekennung während 15 einer Verkehrsdurchsage gesendet wird. Zusätzlich hierzu werden auch noch Bereichskennsignale gesendet. Die Kennsignale sind recht niederfrequent und mittels Amplitudensimulation dem Trägersignal, das beim bekannten System eine Frequenz von 57 kHz hat, aufmoduliert und werden 20 durch ganzzahlige Frequenzteilung aus dem Trägersignal abgeleitet.

Wie der Zeitschrift "Rundfunktechnische Mitteilungen", 1974, Seiten 193 bis 202, worin dieses Verkehrsfunk-25 system ebenfalls ausführlich beschrieben ist, entnommen werden kann, wurden die Systemparameter seinerzeit so gewählt, daß die für den Verkehrsfunk erforderlichen empfängerseitigen Decoderschaltungen mit den üblichen, analogen Signale verarbeitenden Empfängerschaltungen kompatibel sind und insbesondere keine gegenseitige

H.Pfeifer 2

Fl 1222 EP

Störung auftritt. Die bisher üblichen Decoderschaltungen sind daher ebenfalls Analogschaltungen.

Demgegenüber ist es Aufgabe der im Patentanspruch gekenn-
5 zeichneten Erfindung, eine integrierte Schaltung zur Decodierung von Verkehrsfunk-Durchsagekennsignalen anzugeben, die nach den Prinzipien der Digitaltechnik arbeitet und somit weitgehend aus digitalen Teilschaltungen aufgebaut ist. Dabei soll die Ansprechzeit der Schaltung
10 kleiner als eine Sekunde sein, z.B. 800 ms betragen, und die Durchsageerkennung soll unempfindlich gegenüber Rauschen sein.

In der eigenen älteren europäischen Anmeldung 83 10 2412.4
15 ist eine integrierte Schaltung zur Decodierung von Verkehrsfunk-Bereichskennsignalen beschrieben, der eine für diesen Zweck modifizierte, mit der Erfindung vergleichbare Aufgabe zugrundeliegt. Die Erfindung greift bei der Lösung der ihr gestellten Aufgabe auf einige Teilschaltungen der
20 älteren Anordnung zurück, die Gesamtanordnung entsprechend der Erfindung ist jedoch offensichtlich eine andere als die der älteren Anmeldung, was sich ohne weiteres aus der unterschiedlichen Zweckbestimmung ergibt.

25 Die Erfindung und ihre Vorteile werden nun anhand der Figuren der Zeichnung näher erläutert.

Fig. 1 zeigt in Form eines Blockschaltbilds den Aufbau eines Ausführungsbeispiels der Erfindung,
30 Fig. 2 zeigt schematisch die Resonanzkurven der bei der Erfindung verwendeten Resonanzfilter, und Fig. 3 zeigt schematisch die Lage der Resonanzkurven nach Fig. 2 für den Fall, daß zwei Durchsage-Kennsignale zu verarbeiten sind.

H.Pfeifer 2

F1 1222 EP

Als Ausführungsbeispiel ist in Fig. 1 das Blockschaltbild einer integrierten Schaltung zur Decodierung von Verkehrs-funk-Durchsage-Kennsignalen nach der Erfindung gezeigt.

Zur weiteren Demodulation und Analog-Digital-Wandlung ist das demodulierte Rundfunksignal ds , das mittels eines üblichen Rundfunkempfängers gewonnen wird, der Mischstufe ms zugeführt, deren Mischsignal-Frequenz fm größer als die Summe aus der Durchsagefrequenz fa und aus deren Trägerfrequenz ist. Bezogen auf das in den eingangs genannten beiden Zeitschriften beschriebene System bedeutet dies, daß die Mischsignalfrequenz größer als 57,125 kHz sein soll. Mittels der Mischstufe ms wird das dem Trägersignal auf-modulierte Durchsagekennsignal in eine niederfrequente Lage umgesetzt.

Der Ausgang der Mischstufe ms liegt über das analoge Tiefpaßfilter af am Eingang des Analog-Digital-Wandlers aw , dem das Taktsignal ft zugeführt ist. Die obere Grenzfrequenz des Tiefpaßfilters af ist höchstens gleich der halben Frequenz des Abtastsignals des Analog-Digital-Wandlers aw , und sein Ausgang liegt am Eingang des digitalen Betragsbildners br . Dieser bildet den im mathematischen Sinne definierten Betrag des Eingangssignals, d.h. sein Ausgangssignal ist immer positiv und entspricht sowohl bei positivem als auch bei negativem Eingangssignal dem jeweiligen reinen Zahlenwert; sowohl die Zahl -7 als auch die Zahl +7 wird also zu +7.

Am Ausgang des Betragsbildners br entsteht das Digital-signal x in Basisband-Lage, und dieses ist für die Durchsagefrequenz fa bzw. die um höchstens $+1\%$ bzw. -1% davon abweichende Frequenz fb , fc mit dem ersten bzw. zweiten bzw. dritten Signalweg a , b , c verbunden. Diese bestehen jeweils in Signalflußrichtung aus dem digitalen Resonanzfilter ra , rb , rc für die entsprechende Frequenz fa , fb ,

H.Pfeifer 2

Fl 1222 EP

fc als deren Resonanzfrequenz, dem digitalen Betragsbildner
 ba, bb, bc und dem digitalen Tiefpaß pa, pb, pc. Dessen
 jeweilige obere Grenzfrequenz ist kleiner als die doppelte
 Durchsagefrequenz fa, und die drei Resonanzfilter ra,
 5 rb, rc haben die gleiche Bandbreite und die gleiche
 Resonanzüberhöhung, wie dies die Fig. 2 veranschaulicht.

Am Ausgang des Betragsbildners br liegt andererseits die
 Reihenschaltung des ersten und des zweiten weiteren
 10 digitalen Tiefpasses p1, p2, dessen jeweilige obere Grenz-
 frequenz gleich der der digitalen Tiefpässe pa, pb, pc
 bzw. gleich der der Einschwingzeitkonstanten der Resonanz-
 filter ra, rb, rc entsprechenden Frequenz ist. Auf diese
 folgt in je einem Parallelzweig der Konstantenmultipli-
 15 zierer m1 bzw. m2.

Der erste Signalweg a führt zum jeweiligen Minuend-Eingang
 m des ersten, zweiten, dritten und vierten Komparators k1,
 k2, k3, k4, von denen der Subtrahend-Eingang s des ersten
 20 und des zweiten Komparators k1, k2 am Ausgang des ersten
 bzw. zweiten Konstantenmultiplizierers m1, m2 und
 der Subtrahend-Eingang s des dritten bzw. vierten Kom-
 parators k3, k4 am Ausgang des zweiten bzw. des dritten
 Signalwegs b, c liegt. Der Minuend-größer-Subtrahend-
 25 Ausgang m>s des ersten Komparators k1 liegt am S-Eingang
 des RS-Speicherflipflops ff, an dessen Q-Ausgang das
 binäre Durchsagekennsignal dk abzunehmen ist, und der
 jeweilige Minuend-kleiner-Subtrahend-Ausgang m<s des
 zweiten, des dritten bzw. des vierten Komparators k2, k3,
 30 k4 liegt über das ODER-Gatter og am R-Eingang des RS-
 Speicherflipflops ff.

Die Konstante d1, d2 des jeweiligen Konstantenmultipli-
 zierers m1, m2 ist jeweils kleiner als eins und gleich
 35 dem Nenn-Modulationsgrad des Durchsagekennsignals bzw.

H.Pfeifer 2

Fl 1222 EP

gleich einem vorgebbaren Bruchteil des Nenn-Modulationsgrades.

Die Fig. 3 zeigt, daß die Anordnung nach der Erfindung
5 auch bei mehreren gesendeten Durchsagefrequenzen ange-
wendet werden kann, wie dies beispielsweise für eine
in den USA übliche Norm zutrifft. In diesem Falle sind
die drei Signalwege a, b, c, die ihnen zugeordneten Kom-
paratoren $k_1 \dots k_4$ und das RS-Speicherflipflop ff doppelt
10 vorzusehen mit jeweiliger entsprechender Frequenzbemessung.

Auch der gemeinsame Schaltungsteil ist dann im Hinblick
auf die höchste vorkommende Durchsagefrequenz zu bemessen.
Für eine derartige Anordnung ist in Fig. 3 der Verlauf
15 der Resonanzkurven der dann vorhandenen sechs Resonanz-
filter gezeigt, deren Resonanzfrequenz mit $f_{a1}, f_{b1}, f_{c1};$
 f_{a2}, f_{b2}, f_{c2} bezeichnet sind.

Mittels des Betragsbildners br, der, einer Gleichrichter-
20 brücke bei analogen Signalen vergleichbar, eine Doppelweg-
Gleichrichtung vornimmt, wird die Trägeramplitude, der
das Durchsagesignal aufmoduliert ist, gemessen. Gleich-
zeitig wird die Durchsagefrequenz demoduliert. Die drei
25 Signalwege a, b, c dienen als selektive Pegelmesser, wobei
der Signalweg a die Durchsagefrequenz mißt und die beiden
Signalwege b, c dazu eng benachbarte Störsignale detektieren.
Nur bei einem Eingangssignal an den drei Signalwegen mit
einer Frequenz zwischen den Schnittpunkten x, y der Re-
sonanzkurve des Resonanzfilters ra mit der jeweiligen
30 Resonanzkurve der beiden anderen Resonanzfilter ist das
Ausgangssignal am Signalweg a größer als das an den beiden
anderen Signalwegen b, c. Durch Vergleich mittels der
Komparatoren k_3, k_4 wird dann festgestellt und festge-
halten, ob die Frequenz des Eingangssignals im Bereich
35 zwischen x und y liegt.

H.Pfeifer 2

Fl 1222 EP

Mittels des Komparators k1 wird das RS-Speicherflipflop ff gesetzt, wenn das Ausgangssignal am Signalweg a größer als das mittels der Tiefpässe p1, p2 gefilterte und mit dem Faktor d1 multiplizierte Ausgangssignal des Betragsbildners br ist. Das Rücksetzen des Flipflops ff erfolgt mittels der Komparatoren k2...k4 und des ODER-Gatters og jeweils dann, wenn eines der Ausgangssignale der Signalwege b, c größer ist als das des Signalwegs a oder dieses Ausgangssignals kleiner wird als das mittels der Tiefpässe p1, p2 gefilterte und mit dem Faktor d2 multiplizierte Ausgangssignal des Betragsbildners br. Mit dem Faktor d2 lässt sich also eine Schaltungshysterese einstellen.

Die Erfindung lässt sich besonders vorteilhaft in Form integrierter Halbleiterschaltungen realisieren. Da sie ausschließlich, jedenfalls was die Teilschaltungen hinter dem Analog-Digital-Wandler aw betrifft, nach digitalen Schaltungsprinzipien arbeitet, sind die für digitale Signalverarbeitung üblichen Halbleiterschaltungsfamilien anwendbar, wovon insbesondere die sogenannten MOS-integrierten Schaltungen anwendbar sind, d.h. integrierte Isolierschicht-Feldeffekt-Transistorschaltungen. Ferner ergibt sich der Vorteil, daß durch die erfindungsgemäße Bemessung hinsichtlich der im Ein-Prozent-Bereich benachbarten Resonanzfrequenzen der Resonanzfilter eine sehr gute Störbefreiung und sichere Durchsagefrequenz-Erkennung erreicht wird. Eine derartig enge Resonanzfrequenz-Bemessung bei analogen Resonanzfiltern wäre nur mit beträchtlichem Aufwand zu erreichen.

H.Pfeifer 2

Fl 1222 EP

Mo/bk

24. Mai 1984

Patentansprüche

1. Integrierte Schaltung zur Decodierung von Verkehrsfunk-Durchsage-Kennsignalen, deren Frequenz, die Durchsagefrequenz (fa), die Information für eine Verkehrsdurchsage ist und die in Form eines damit amplitudenmodulierten Trägersignals in einem empfangenen und mit einem üblichen Rundfunkempfänger bereits demodulierten Rundfunkignal (ds) enthalten sind,

gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- aus dem demodulierten Rundfunkignal (ds) ist durch weitere Demodulation und Analog-Digital-Wandlung ein Digitalsignal (x) in Basisband-Lage erzeugt,
- das Digitalsignal (x) ist für jede Durchsagefrequenz (fa; fa1, fa2) bzw. je eine um höchstens +1% bzw. -1% davon abweichende Frequenz (fb, fc; fb1, fb2; fc1, fc2) einem ersten bzw. einem zweiten bzw. dritten Signalweg, (a, b, c) zugeführt, der in Signalflußrichtung aus einem digitalen Resonanzfilter (ra, rb, rc) für die entsprechende Frequenz (fa, fb, fc; fa1, fb1, fc1; fa2, fb2, fc2) als deren Resonanzfrequenz, einem digitalen Betragsbildner (ba, bb, bc) und einem digitalen Tiefpaß (pa, pb, pc) besteht, dessen jeweilige obere Grenzfrequenz kleiner als die doppelte Durchsagefrequenz (fa) ist und welche drei Resonanzfilter (ra, rb, rc) die gleiche Bandbreite und die gleiche Resonanzüberhöhung haben,
- das Digitalsignal (x) ist der Reihenschaltung eines ersten und eines zweiten weiteren digitalen Tiefpasses (p1, p2) zugeführt, dessen jeweilige obere Grenzfrequenz gleich der der digitalen Tiefpässe (pa, pb, pc) bzw. gleich der der Einschwingzeit-

H.Pfeifer 2

Fl 1222 EP

konstanten der Resonanzfilter (ra , rb , rc) entsprechenden Frequenz ist,

- der erste Signalweg (a) führt zum jeweiligen Minuend-eingang (m) eines ersten, eines zweiten, eines dritten und eines vierten digitalen Komparators ($k1$, $k2$, $k3$, $k4$), von denen der Subtrahend-Eingang (s) des ersten Komparators ($k1$) über einen ersten Konstantenmultiplizierer ($m1$) und der des zweiten Komparators ($k2$) über einen zweiten Konstantenmultiplizierer ($m2$) am Ausgang des zweiten weiteren Tiefpasses ($p2$) und der Subtrahend-Eingang (s) des dritten bzw. des vierten Komparators ($k3$, $k4$) am Ausgang des zweiten bzw. des dritten Signalwegs (b, c) liegt,
- der Minuend-größer-Subtrahend-Ausgang ($m > s$) des ersten Komparators ($k1$) liegt am S-Eingang eines RS-Speicherflipflops (ff), an dessen Q-Ausgang das binäre Durchsagekennsignal (dk) abzunehmen ist,
- der jeweilige Minuend-kleiner-Subtrahend-Ausgang ($m < s$) des zweiten, des dritten bzw. des vierten Komparators ($k2$, $k3$, $k4$) liegt über ein ODER-Gatter (og) am R-Eingang des RS-Speicherflipflops (ff), und
- die Konstante ($d1$, $d2$) des jeweiligen Konstantenmultiplizierers ($m1$, $m2$) ist jeweils kleiner als eins und gleich dem Nenn-Modulationsgrad des Durchsagekennsignals bzw. gleich einem vorgebbaren Bruchteil des Nenn-Modulationsgrads.

2. Integrierte Schaltung nach Anspruch 1,

gekennzeichnet durch folgende Merkmale zur weiteren Demodulation und Analog-Digital-Wandlung:

- das demodulierte Rundfunksignal (ds) ist einer Mischstufe (ms) zugeführt, deren Mischsignal-Frequenz (fm) größer als die Summe aus der Durchsagefrequenz und deren Trägerfrequenz (fa) ist, und

0162943

- 9 -

H.Pfeifer 2

F1 1222 EP

- der Ausgang der Mischstufe (ms) liegt über ein analoges Tiefpaßfilter (af) am Eingang eines Analog-Digital-Wandlers (aw), welches analoge Tiefpaßfilter (af) eine obere Grenzfrequenz höchstens gleich der halben Frequenz des Abtastsignals (ft) des Analog-Digital-Wandlers (aw) hat, dessen Ausgang am Eingang eines weiteren digitalen Betragsbildners (br) liegt.

5

84 10 62 70 64
0162943

1/2

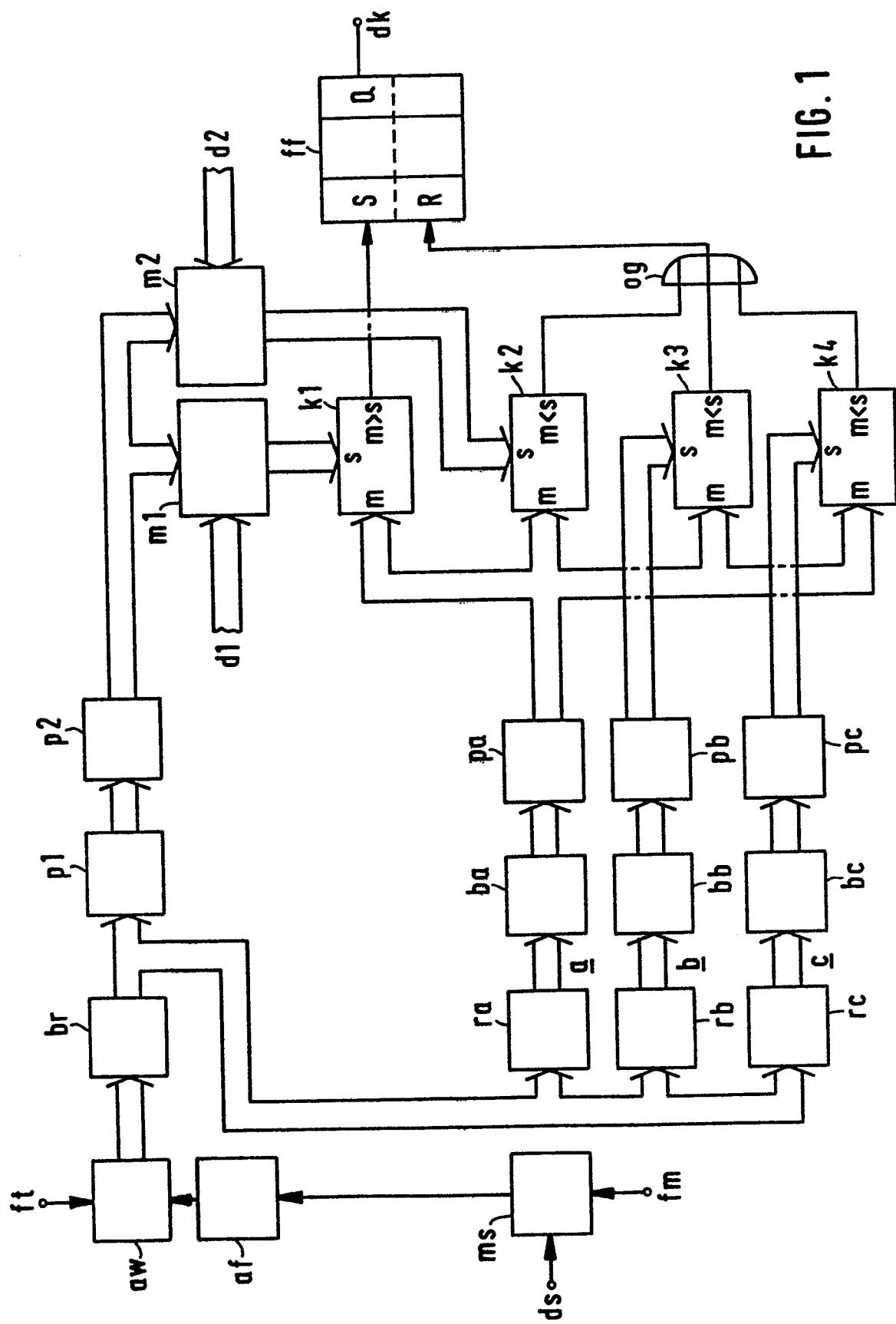


FIG. 1

84 10 6270.6
0162943

2/2

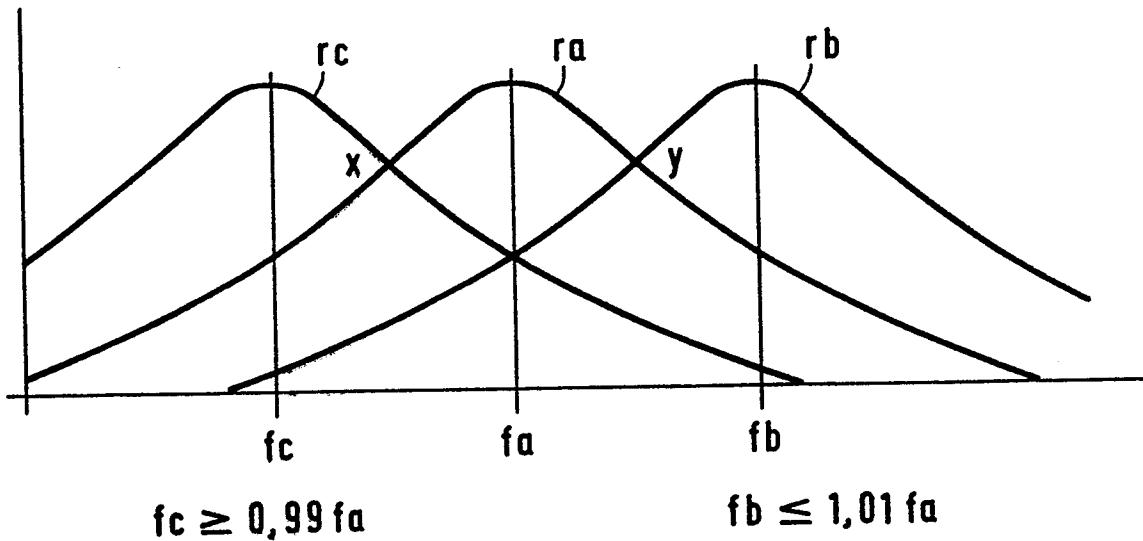


FIG. 2

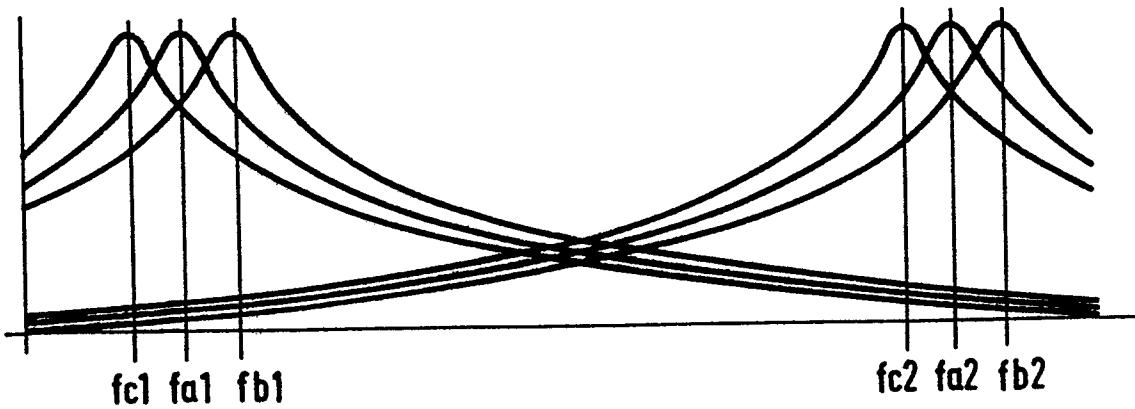


FIG. 3



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE						
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)			
A	DE-A-3 233 829 (BLAUPUNKT) * Seite 9, Zeile 1 - Seite 10, Zeile 27 *	1	G 08 G 1/09			
A	---	1				
A	FUNKSCHAU, Nr. 14, Juli 1982, Seiten 41-46, München, DE; U. BUHSE et al.: "Ein-Chip-Decoder für Zweikanal-Fernsehton" * Seite 41, Zeilen 1-63 *	1				
A	---	1				
A	EP-A-0 035 166 (LICENTIA) * Zusammenfassung *	1				

			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl.4)			
			G 08 G H 04 N			
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.</p> <table border="1"> <tr> <td>Recherchenort DEN HAAG</td> <td>Abschlußdatum der Recherche 11-02-1985</td> <td>Prüfer SCURA S.</td> </tr> </table> <p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>				Recherchenort DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 11-02-1985	Prüfer SCURA S.
Recherchenort DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 11-02-1985	Prüfer SCURA S.				