(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 591 655 A1**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93113045.4**

(51) Int. Cl.5: **H04H 1/00**

(22) Anmeldetag: **14.08.93**

(30) Priorität: **07.10.92 DE 4233758**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.04.94 Patentblatt 94/15

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE ES FR GB IT

(71) Anmelder: **Blaupunkt-Werke GmbH**
Postfach 77 77 77,
Robert-Bosch-Strasse 200
D-31132 Hildesheim(DE)

(72) Erfinder: **Althoff, Jürgen**
Bergstrasse 51
D-31137 Hildesheim(DE)

(74) Vertreter: **Eilers, Norbert, Dipl.-Phys.**
Blaupunkt-Werke GmbH
Patente und Lizenzen
Postfach 77 77 77
D-31132 Hildesheim (DE)

(54) RDS Rundfunkempfänger.

(57) Bei einem Rundfunkempfänger mit einer Einrichtung zum vorübergehenden Umschalten von einer empfangenen Frequenz auf eine andere Frequenz werden empfangene Audiosignale um eine Zeit verzögert, welche mindestens der Zeit des vorübergehenden Umschaltens entspricht. Die unverzögerten empfangenen Audiosignale werden auf Pausen überprüft, deren Dauer mindestens der Dauer des vorübergehenden Umschaltens entspricht. Das vorübergehende Umschalten wird während der entsprechenden Pause im verzögerten empfangenen Audiosignal vorgenommen.

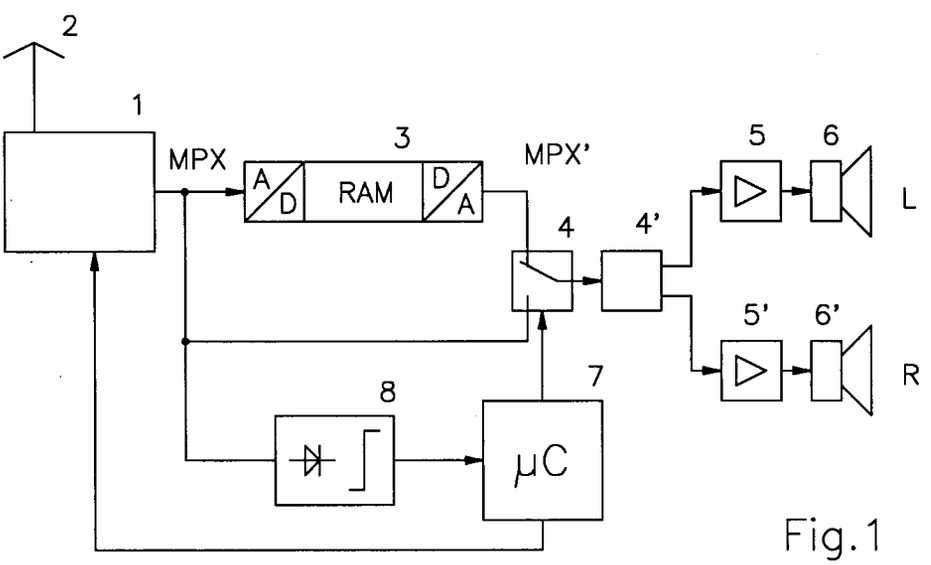

Fig.1

EP 0 591 655 A1

Die Erfindung geht aus von einem Rundfunkempfänger nach der Gattung des Hauptanspruchs.

Bei bekannten Rundfunkempfängern mit einer Einrichtung zur Decodierung von Radio-Daten-Signalen - im folgenden RDS-Empfänger genannt -, insbesondere Autoradios, wird von Zeit zu Zeit zunächst geprüft, ob ein Sender mit einer anderen Frequenz empfangswürdig ist (Qualitäts-Prüfung), und weiterhin, ob er das gleiche Programm abstrahlt (Programmidentifikations(PI)-Prüfung). Bei den bekannten RDS-Empfängern benötigt die Qualitäts-Prüfung eine Zeit von 20 ms bis 30 ms und die PI-Prüfung eine Zeit von 150 ms bis 300 ms, was zu störenden Knackgeräuschen bei Phasensprüngen und Mute-Pausen führt, weil solange kein Audiosignal aus der empfangenen Frequenz zur Verfügung steht.

Aus der EP 497 115 A2 ist es bekannt, während der Dauer der Prüfung, d. h. während des vorübergehenden Umschaltens, in die unterbrochenen Audiosignale Ersatzsignale einzusetzen, die aus den vor der Umschaltung empfangenen Audiosignalen gebildet sind und den Zeitpunkt der Umschaltung von einem Nulldurchgang des Audiosignals abhängig zu machen.

Aus der DOS 35 05 720 ist es bekannt, die in einem Rundfunkempfänger empfangenen Signale, um die Dauer einer Störungsprüfung zu verzögern und gegebenenfalls das verzögerte Signal anstelle des gestörten Signals während der Dauer der Störung in die Wiedergabe einzublenden.

Die vorliegende Erfindung löst die Aufgabe, die Störung der Wiedergabe bei dem Einblendvorgang noch weiter zu verringern.

Eine Weiterbildung der Erfindung besteht darin, daß während eines ersten Betriebszustandes das unverzögerte empfangene Audiosignal zu einer Wiedergabeeinrichtung weitergeleitet wird und daß während eines zweiten Betriebszustandes, bei welchem eine Prüfung auf Pausen erfolgt, das verzögerte empfangene Audiosignal zur Wiedergabeeinrichtung weitergeleitet wird. Dadurch ist es auch bei Auslegung eines zur Verzögerung verwendeten digitalen Speichers im Hinblick auf geringere Signalqualität möglich, eine Wiedergabe mit voller Signalqualität während des normalen Betriebes zu erhalten. Lediglich im Zeitbereich um eine oder mehrere kurz nacheinander folgenden probeweisen Umschaltungen ist die Wiedergabequalität entsprechend vermindert.

Zum Aufzeichnen und Abfragen von Verkehrsdurchsagen zu einem beliebigen Zeitpunkt sind Rundfunkempfänger bekanntgeworden, bei welchen zur Aufzeichnung der Verkehrsdurchsagen ein digitaler Speicher - ein sogenannter Sprachspeicher - vorgesehen ist. Ein wirtschaftlicher Vorteil ergibt sich bei einem erfindungsgemäßen Rundfunkempfänger dadurch, daß als digitaler Speicher mindestens teilweise ein Sprachspeicher zur Aufzeichnung von Verkehrsdurchsagen benutzt wird.

Bei diesem erfindungsgemäßen Rundfunkempfänger wird vorzugsweise beim Aufzeichnen von Verkehrsdurchsagen das probehalber Umschalten auf eine andere Frequenz unterbunden.

Praktisch alle probeweisen Umschaltungen können erfaßt werden, wenn die Verzögerung 300 ms beträgt. Bei dem erfindungsgemäßen Gerät können die Audiosignale im Basisband (als Signale L und R) oder als Multiplexsignale verzögert und auf Pausen überprüft werden.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung anhand mehrerer Figuren dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1 ein Blockschaltbild eines ersten Ausführungsbeispiels,
- Fig. 2 ein Blockschaltbild eines zweiten Ausführungsbeispiels,
- Fig. 3 Zeitdiagramme von Audiosignal-Pegeln bei den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 1 und 2 und
- Fig. 4 ein Blockschaltbild eines dritten Ausführungsbeispiels.

Gleiche Teile sind in den Figuren mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Bei dem Rundfunkempfänger nach Fig. 1 enthält ein Empfangsteil 1 alle zum Empfang der von einer Antenne 2 erforderlichen Schaltungsanordnungen bishin zur Demodulation. Das demodulierte Audiosignal bzw. bei Stereo-Empfang das Multiplexsignal MPX wird einerseits direkt und andererseits über eine Verzögerungseinrichtung 3 einem steuerbaren Umschalter 4 zugeführt. Die Verzögerungseinrichtung besteht in an sich bekannter Weise aus einem Analog/Digital-Wandler, einem Speicher (RAM) und einem Digital/Analog-Wandler. Der Speicher kann beispielsweise als FIFO-Speicher organisiert sein, das heißt, die Signale werden in der gleichen Reihenfolge ausgelesen wie sie eingeschrieben sind, jedoch um eine vorgebbare Zeit verzögert. Diese Zeit beträgt beispielsweise 300 ms.

An den Ausgang des Umschalters 4 sind die zur Wiedergabe der Audiosignale erforderlichen Einrichtungen angeschlossen, von denen in den Figuren lediglich ein Stereo-Decoder 4' und jeweils ein NF-Verstärker 5, 5' und jeweils ein Lautsprecher 6, 6' zur Stereo-Wiedergabe dargestellt sind.

Ein Mikrocomputer 7 steuert verschiedene im einzelnen nicht dargestellte Funktionen des Rundfunkempfängers. Unter anderem ist der Ausgang des Mikrocomputers 7 mit einem Steuereingang des Empfangsteils 1 verbunden und kann somit die Abstimmung des Empfangsteils 1 vornehmen. Ferner ist der Mikrocomputer 7 mit einem Steuerein-

gang des Umschalters 4 verbunden. Damit kann - vom Mikrocomputer 7 gesteuert - wahlweise entweder das unverzögerte Multiplexsignal MPX oder das verzögerte Multiplexsignal MPX' zu den Wiedergabeeinrichtungen geleitet werden. Das unverzögerte Multiplexsignal MPX wird einer Schaltung 8 zur Erkennung von Pausen zugeleitet, die im wesentlichen aus einem Amplitudendemodulator und einer Schwellwertschaltung gebildet ist. Am Ausgang der Schaltung 8 steht ein digitales Signal an, das anzeigt, ob die jeweilige Amplitude des Multiplexsignals MPX unterhalb eines vorgegebenen Wertes ist, was als Pause erkannt wird. Dieses Signal wird dem Mikrocomputer 7 zugeführt.

Gegenüber dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 ist bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel keine Schaltung zum Erkennen der Pausen vorgesehen. Diese Aufgabe übernimmt der Mikrocomputer 7', der einen Analog/Digital-Wandler 9 enthält, dessem Eingang das unverzögerte Multiplexsignal MPX zuführbar ist.

Fig. 3 zeigt den zeitlichen Verlauf der Amplituden des Multiplexsignals MPX (Zeile a) und des Multiplexsignals MPX' (Zeile b). Es sei angenommen, daß im Multiplexsignal MPX eine Pause von beispielsweise 300 ms und mehrere kürzere Pausen vorhanden sind. Da die Verzögerung zwischen beiden Signalen ebenfalls 300 ms beträgt, beginnt die Pause im verzögerten Multiplexsignal MPX', wenn die Pause im unverzögerten Multiplexsignal MPX beendet ist. Damit ist es möglich, am unverzögerten Multiplexsignal MPX zu erkennen, ob eine Pause vorliegt, die mindestens so lang ist, wie die zum vorübergehenden Umschalten benötigte Zeit. Wird die Umschaltung während der Pause des verzögerten Multiplexsignals MPX' vorgenommen, so tritt keine Störung bei der Wiedergabe auf.

Benutzt man zum normalen Empfang das verzögerte Multiplexsignal MPX', so ist die Verzögerungseinrichtung 3 derart auszulegen, daß keine Qualitätsverschlechterung der Wiedergabe auftritt. Dazu sind beispielsweise folgende Voraussetzung zu erfüllen:

Störabstand $\geq$ 60 dB, f_{gr} = 53 kHz, $k_{ges} \leq$ 0,2%.

Es kann jedoch eine Verzögerungseinrichtung verwendet werden, welche geringere Qualitätsmerkmale aufweist, wenn die Verzögerungseinrichtung nur vorübergehend benutzt wird. Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist dazu vorgesehen, daß bei einem ersten Betriebszustand (dem Normalbetrieb) der Umschalter 4 in der unteren Stellung liegt, so daß das unverzögerte Signal wiedergegeben wird. Dieses erfolgt immer dann, wenn die Qualität des empfangenen Signals kein probeweises Umschalten auf eine andere Empfangsfrequenz erforderlich macht. Erscheint jedoch die Prüfung einer anderen Empfangsfrequenz oder deren Programmidentifikationssignale erforderlich zu sein, wird der Umschalter 4 in die obere Stellung geschaltet. Um hierbei ein möglicherweise auftretendes Knackgeräusch zu vermeiden, kann dieses bereits in einer Pause geschehen. Bei der ersten nach dem Umschalten auftretenden Pause, die zum probeweisen Umschalten lang genug ist, erfolgt die Prüfung der anderen Frequenz, wie es im Zusammenhang mit Fig. 3 beschrieben wurde.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 wird ein ohnehin im Rundfunkempfänger vorhandener Schreib/Lese-Speicher 11, der zur Speicherung von Verkehrsdurchsagen vorgesehen ist, zur Verzögerung des Audiosignals für die erfindungsgemäßen Zwecke verwendet. Dabei ist der Schreib/Lese-Speicher - auch Sprachspeicher genannt - entsprechend der Einrichtung 3 in Fig. 1 über einen Analog/Digital-Wandler 12 mit dem Ausgang des Empfangsteils 1 und mit einem Digital/Analog-Wandler 13 mit einem Eingang des Umschalters 4 verbunden. Zur Steuerung der Schreib- und Lesevorgänge werden dem Sprachspeicher 11 vom Mikrocomputer 14 geeignete Signale zugeführt. Wie bei der Schaltungsanordnung nach Fig. 1 ist eine Schaltung 8 zur Erkennung von Pausen vorgesehen. Außerdem wird das Audiosignal einem Verkehrsfunkdecoder 15 zugeleitet, der die decodierten Verkehrsfunksignale, wie Senderkennung und Durchsagekennung, dem Mikrocomputer 14 zuleitet.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 erfolgt die vorübergehende Umschaltung einschließlich der Prüfung auf dazu geeignete Pausen entsprechend den Ausführungsbeispielen gemäß den Figuren 1 und 2. Hierfür wird der Sprachspeicher 11 vom Mikrocomputer 14 derart betrieben, daß er das Audiosignal lediglich um die zur Prüfung erforderliche Zeit verzögert.

Wird jedoch eine Durchsagekennung empfangen, teilt der Verkehrsfunkdecoder 15 dieses dem Mikrocomputer 14 mit, worauf dieser den Sprachspeicher 11 zum Einlesen der Verkehrsdurchsage steuert. Soll eine Verkehrsdurchsage abgehört werden, wird über eine in Fig. 4 nicht dargestellte Bedieneinheit und den Mikrocomputer 14 der Umschalter 4 in die untere Stellung gebracht und der Sprachspeicher 11 entsprechend zum Auslesen gesteuert. Zweckmäßigerweise wird beim Einschreiben von Verkehrsdurchsagen ein probeweises Umschalten auf andere Frequenzen unterbunden, da der Sprachspeicher zum Aufzeichnen der Verkehrsdurchsage benötigt wird bzw. ein Wechsel der Empfangsfrequenz nicht wünschenswert ist. Bei der Wiedergabe von gespeicherten Verkehrsdurchsagen kann ohne weiteres das probeweise Umschalten erfolgen, da eine Unterbrechung des Empfangs dann nicht stört.

Patentansprüche

1. Rundfunkempfänger mit einem RDS-Decoder und einer Einrichtung zum vorübergehenden Umschalten von einer empfangenen Frequenz auf eine andere Frequenz,
dadurch gekennzeichnet,
daß empfangene Audiosignale um eine Zeit verzögert werden, welche mindestens der Zeit des vorübergehenden Umschaltens entspricht, daß die unverzögerten empfangenen Audiosignale auf Pausen überprüft werden, deren Dauer mindestens der Dauer des vorübergehenden Umschaltens entspricht und daß das vorübergehende Umschalten während der entsprechenden Pause im verzögerten empfangenen Audiosignal vorgenommen wird.

2. Rundfunkempfänger nach Anspruch 1, daß während eines ersten Betriebszustandes das unverzögerte empfangene Audiosignal zu einer Wiedergabeeinrichtung (5, 5', 6, 6') weitergeleitet wird und daß während eines zweiten Betriebszustandes, bei welchem eine Prüfung auf Pausen erfolgt, das verzögert empfangene Audiosignal zur Wiedergabeeinrichtung (5, 5', 6, 6') weitergeleitet wird.

3. Rundfunkempfänger nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Verzögerung 300 ms beträgt.

4. Rundfunkempfänger mit einem RDS-Decoder und einer Einrichtung zum vorübergehenden Umschalten von einer empfangenen Frequenz auf eine andere Frequenz, wobei zur Verzögerung von Audiosignalen ein digitaler Speicher (11) vorgesehen ist,
dadurch gekennzeichnet,
daß als digitaler Speicher mindestens teilweise ein Sprachspeicher (11) zur Aufzeichnung von Verkehrsdurchsagen benutzt wird.

5. Rundfunkempfänger nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß beim Aufzeichnen von Verkehrsdurchsagen das probeweise Umschalten unterbunden wird.

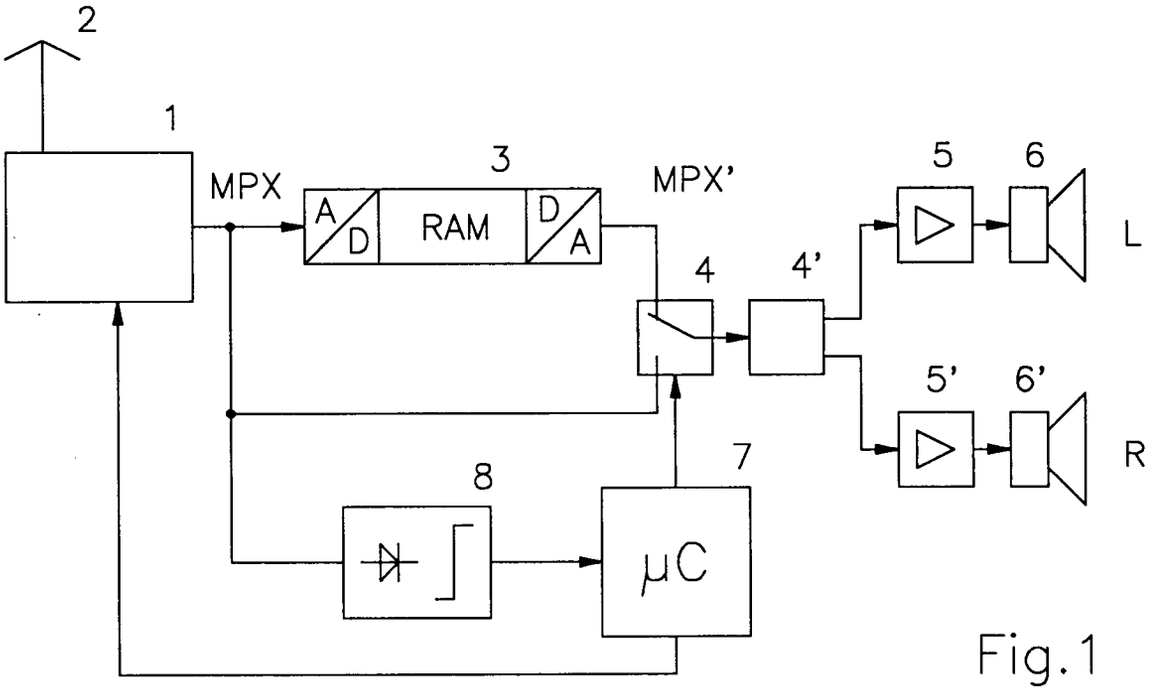
2
1
MPX
3
A/D
RAM
D/A
MPX'
4
4'
5
6
L
5'
6'
R
8
7
µC

Fig.1

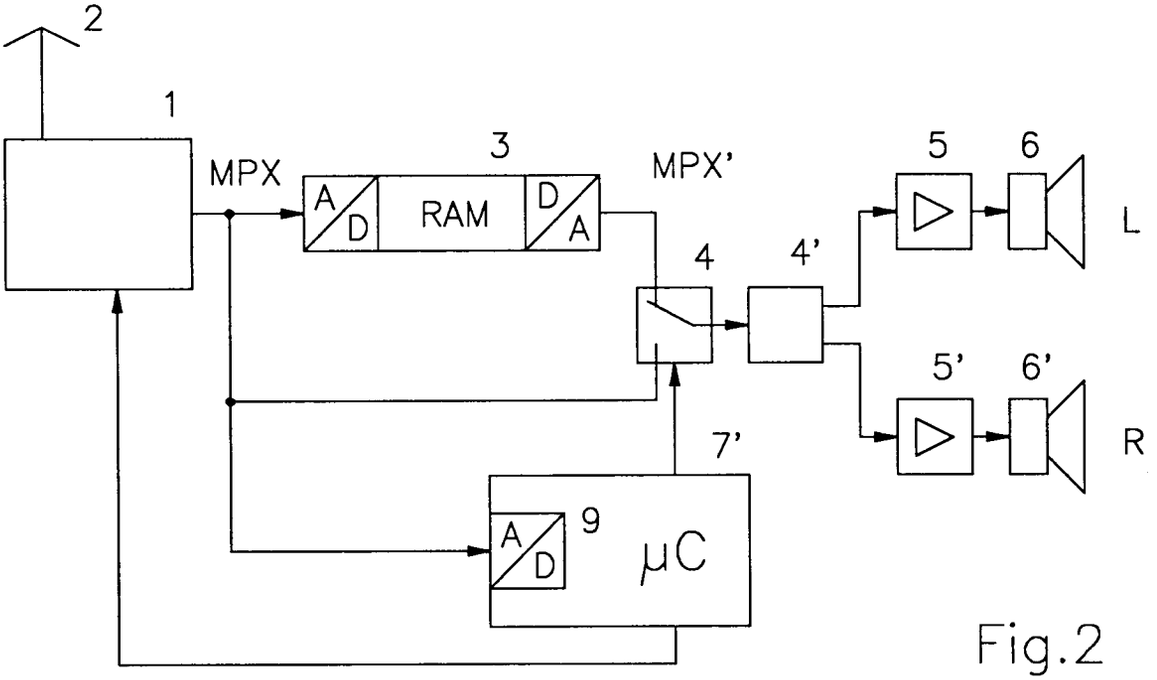
2
1
MPX
3
A/D
RAM
D/A
MPX'
4
4'
5
6
L
5'
6'
R
7'
A/D
9
µC

Fig.2

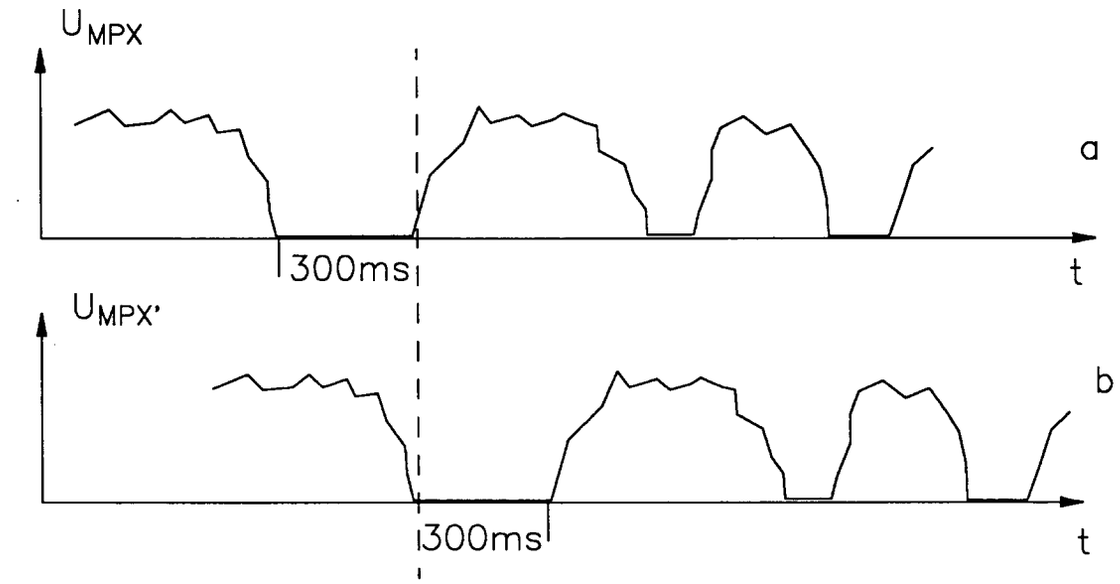
U MPX
a
300ms
t
U MPX'
b
300ms
t

Fig.3

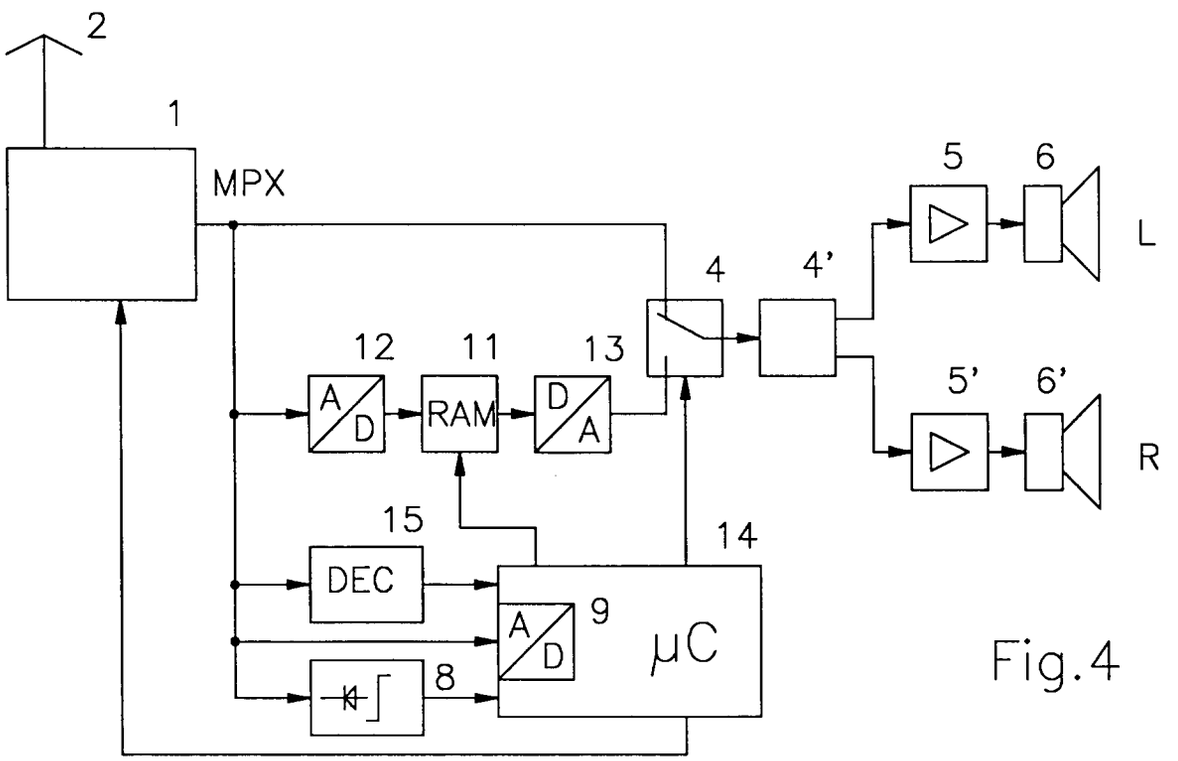
2
1
MPX
5
6
L
4
4'
12
11
13
A/D
RAM
D/A
5'
6'
R
15
14
DEC
A/D
9
µC
8

Fig.4

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 93 11 3045

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 15, no. 375 (E-1114)20. September 1991 & JP-A-03 148 922 (ALPINE ELECTRON INC.) 25. Juni 1991 * Zusammenfassung *	1	H04H1/00
A	US-A-4 498 194 (VANDEGRAAF) * Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 63; Ansprüche 1,3-5,7,8; Abbildung 1 *	1	
A	EP-A-0 497 116 (BLAUPUNKT-WERKE GMBH) * Spalte 1, Zeile 5 - Spalte 3, Zeile 5; Ansprüche 1,3; Abbildung 1 *	1	
A	EP-A-0 445 885 (PHILIPS ELECTRONIQUE GRAND PUBLIC) * Spalte 1, Zeile 12 - Spalte 5, Zeile 34; Anspruch 1; Abbildung 1 *	1	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
H04H

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	17. Februar 1994	De Haan, A

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

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
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

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)