

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 767 553 A1

(12)

### EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
09.04.1997 Patentblatt 1997/15

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: H04H 1/00

(21) Anmeldenummer: 95115583.7

(22) Anmeldetag: 02.10.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
DE FR GB IT

(72) Erfinder: Wermuth, Juergen, Ing. grad.  
D-31228 Peine (DE)

(71) Anmelder: Blaupunkt-Werke GmbH  
D-31132 Hildesheim (DE)

#### (54) Schaltungsanordnung für ein Autoradio zur Erzeugung kurzzeitiger Stummschaltimpulse

(57) Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung für ein Autoradio, bei dem mittels Steuerimpulse (S6) die Wiedergabe kurzzeitig stummgeschaltet wird und Sender auf ihre Empfangsqualität überprüft werden.

Zur Gewinnung der Steuerimpulse (S6) wird die Hüllkurve (S2) des NF-Signals (S1) mit dem über ein Zeitkonstantenglied (6) geführten NF-Signalpegel verglichen, wobei die Zeitkonstante des Zeitkonstantengliedes (6) weitgehend der Zeitkonstante der Ein- und Ausschwingvorgänge des menschlichen Gehörs entspricht.

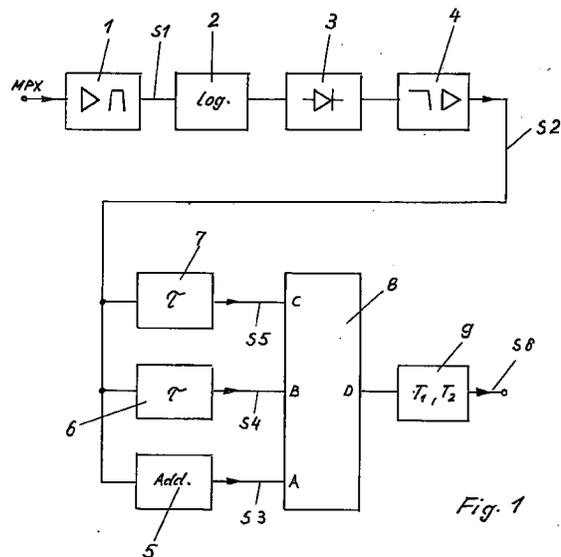


Fig. 1

EP 0 767 553 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung für ein Autoradio nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine derartige Schaltungsanordnung ist beispielsweise bei einem mobilen RDS-Empfänger (Radio-Data-Empfänger) zweckmäßig, mit dem alternative Sender kurzzeitig auf ihre Empfangsqualität überprüft werden. Damit während der Dauer der Überprüfung entstehende Störsignale nicht zum Lautsprecher gelangen können, ist es erforderlich, das NF-Signal mittels eines Austastimpulses kurzzeitig stumm zu schalten. Da bei einem abrupten Stummschalten während eines vorhandenen NF-Pegels jedoch als störend empfundene Knackgeräusche entstehen, sind Maßnahmen erforderlich, um diese soweit zu verringern, daß sie möglichst nicht mehr wahrnehmbar sind.

Zur Verringerung derartiger Störungen ist es unter anderem bekannt, die Steuerimpulse für die Austastung und die Senderüberprüfung dann zu erzeugen, wenn das NF-Signal Modulationspausen aufweist. Da nicht verdeckte Alternativfrequenz-Tests (AF-Tests) bei kleineren Feldstärken auch in Modulationspausen hörbar sind, hat es sich als zweckmäßig erwiesen, einem Austastsignal von etwa 8 ms eine Verbotszeit von etwa 1 bis 2 s folgen zu lassen. Aus dem Handbuch "Tonstudio-technik", 2. Auflage, Seiten 101 und 102, Johannes Webers, Franzis-Verlag München, ist es bekannt, daß beim plötzlichen Einwirken eines Dauertones konstanter Intensität die volle Lautstärke erst nach einer gewissen Zeit vom Gehör wahrgenommen wird. Der einen exponentiellen Charakter zeigende Einschwingvorgang hat eine Zeitkonstante von etwa 23 ms. Ähnlich verhält es sich auch mit dem Abklingvorgang des Gehörs, der ebenfalls exponentiell verläuft und eine Zeitkonstante von etwa 25 ms aufweist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsanordnung für ein Autoradio anzugeben, mit der Steuerimpulse für kurzzeitige Alternativsender-Überprüfungen bei gleichzeitigen Stummschaltungen erzeugt werden, wobei das Stummschalten nicht vom menschlichen Ohr als Störgeräusch wahrgenommen werden soll.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Maßnahmen gelöst.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß die kurzzeitigen Stummschaltungen innerhalb der von der Schaltungsanordnung erkannten, durch den Abklingvorgang des Gehörs bedingten Hörschatten erfolgen. Da ein häufiges Testen alternativer Sender bei großen Empfangsfeldstärken und bei Modulation erfolgen kann, ist eine vorgesehene Steuerung zur Senderauswahl bei abfallender Empfangsfeldstärke bereits aktuell über die Senderlandschaft informiert, so daß Alternativfrequenz-Tests nicht hastig durchgeführt werden brauchen.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben. Durch die Einbezie-

hung des Mittelwert-Signalpegels nach Anspruch 2 wird ein Wirksamwerden eines durch relativ steile Signalauslastflanken entstehenden Störspektrums verhindert. Eine Impulsformerstufe nach Anspruch 3 verbietet in sinnvoller Weise im Anschluß an den Steuerimpuls für eine vorgegebene Zeitdauer eine weitere Impulsabgabe. Mit Anordnungen und Bemessungen nach den Ansprüchen 4, 5 und 6 lassen sich in vorteilhafter Weise dem Amplitudenverlauf der NF-Information entsprechende logarithmierte Pegel erzeugen. Mit einer Anordnung nach Anspruch 7 läßt sich der Ansprechpunkt bestimmen, der eine ausreichende Abdeckung des Störgeräusches innerhalb eines Hörschattens garantiert. Durch die Ausbildung der Zeitkonstantenglieder nach Anspruch 8 ist sichergestellt, daß unterschiedliche Lautstärke (Modulationshub) des Senders keine Auswirkung auf ein verändertes Verhalten des Systems hat. Das Kriterium für die Steuerung der kurzzeitigen Alternativfrequenz-Austastung ist ausschließlich die Dynamik der Modulation.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 ein prinzipielles Blockschaltbild einer Schaltungsanordnung für die Erzeugung kurzzeitiger, zur Stummschaltung und Senderüberprüfung dienende Steuerimpulse und

Fig. 2 einen NF-Signalverlauf und weitere daraus abgeleitete Signalverläufe.

Der Ausgang eines mit einer Verstärkerstufe versehenen NF-Bandpasses 1 ist mit dem Eingang eines Doppelweg-Logarithmierers 2 verbunden, dessen Ausgang über einen Doppelweg-Gleichrichter 3 mit dem Eingang eines Verstärkerstufe aufweisenden Tiefpasses 2. Ordnung 4 verbunden ist, der eine Grenzfrequenz von etwa 23 Hz aufweist. Der Ausgang des Tiefpasses 4 ist mit dem Eingang eines Addierers 5, mit dem Eingang eines ersten Zeitkonstantengliedes 6 sowie mit dem Eingang eines zweiten Zeitkonstantengliedes 7 verbunden. Der Ausgang des Addierers 5 ist mit dem ersten Eingang A einer als Logikschaltung ausgebildeten Pegelvergleichsstufe 8 verbunden. Der Ausgang des ersten Zeitkonstantengliedes 6 ist mit dem zweiten Eingang B der Pegelvergleichsstufe 8 und der Ausgang des zweiten Zeitkonstantengliedes 7 mit dem dritten Eingang C der Pegelvergleichsstufe 8 verbunden, deren Ausgang D mit dem Eingang einer Impulsformerstufe 9 verbunden ist. Der Addierer 5 addiert zu dem ihm zugeführten Eingangspegel einen Gleichspannungspegel von beispielsweise 0,6 Volt. Das erste und das zweite Zeitkonstantenglied 6, 7 sind derart ausgebildet, daß sich ihre Ausgangspegel in Abhängigkeit von der Zeit weitgehend linear ändern. Für das erste Zeitkonstantenglied 6 ist eine Änderungsgeschwindigkeit von beispielsweise 18 Volt pro Sekunde und für das

zweite Zeitkonstantenglied 7 von beispielsweise 1 Volt pro Sekunde vorgesehen. Die Impulsformerstufe 9 ist derart ausgelegt, daß sie bei einem ihr von der Vergleichsstufe zugeführten Eingangssignal einen Steuerimpuls (S6) mit einer Dauer von beispielsweise 5 ms abgibt und daran anschließend für eine Dauer von gleich/größer 100 ms für weitere Ansteuerungen gesperrt ist.

Es wird davon ausgegangen, daß bei einem nicht dargestellten, an sich bekannten Autoradio ein Multiplexsignal (MPX-Signal) zur Verfügung steht und daß für eine Stummschaltung und für eine während dieser Stummschaltzeit von beispielsweise 8 ms durchzuführenden Senderüberprüfung ein Steuerimpuls mit einer Dauer von etwa 5 ms erzeugt werden soll.

Das aus dem MPX-Signal mittels des Bandpasses 1 herausgefilterte NF-Signal S1 wird über den Doppelweg-Logarithmierer 2 und über den Doppelweg-Gleichrichter 3 dem Tiefpaß 2. Ordnung 4 zugeführt. In der Fig. 2 ist der Verlauf eines derartigen NF-Signals S1 im linearen Maßstab wiedergegeben. Am Ausgang des Tiefpasses 4 ist ein Signal S2 entnehmbar, dessen Verlauf einer Hüllkurve des gleichgerichteten und gesiebten NF-Signals entspricht, wobei das logarithmierte Signal S2 auf einen Wert von 1 Volt pro 10 dB Pegeländerung verstärkt wird. Dem ersten Eingang der Logikschaltung 8 wird das um einen Gleichspannungspegel von 0,6 Volt angehobene Hüllkurvensignal S2 als Referenzwertpegel S3 zugeführt. Dem zweiten Eingang B der Logikschaltung 8 wird das über das erste Zeitkonstantenglied 6, dessen Zeitkonstante weitgehend der Zeitkonstante für Ein- und Ausschwingvorgänge des menschlichen Gehörs entspricht, geführte Signal S2 als gehörsbezogener Signalpegel S4 zugeführt. Dem dritten Eingang C der Logikschaltung 8 wird das dem zweiten Zeitkonstantenglied 7 als Mittelwertpegel S5 entnommene Signal zugeführt.

Wie aus der Fig. 2 ersichtlich ist, geben die Pegel S2 und S3 den Hüllkurvenverlauf des NF-Signals S1 wieder. Wird, wie dargestellt, im Punkt a der Pegel S3 am ersten Eingang A der Logikschaltung 8 kleiner als der Pegel S4 am zweiten Eingang B und wird zudem im Punkt b der Pegel S3 kleiner als der Pegel S5, so entsteht am Ausgang D der Logikschaltung 8 ein Signal, welches die Impulsformerstufe 9 startet. Diese gibt nun ihrerseits einen Steuerimpuls mit einer Dauer von etwa 5 ms ab und ist daran anschließend für eine Dauer von gleich/größer 100 ms für weitere Ansteuerungen gesperrt. Damit die kurzzeitige NF-Austastung auch im Hörschatten erfolgt, ist es erforderlich, die Pegelanhebung mittels der Addierstufe 5 derart zu bemessen, daß der Hüllkurvenpegel S2 zum einen etwa 6 dB unter dem Ohrkurvenpegel S4 und zum anderen etwa 6 dB unter dem Mittelwertpegel S5 liegt. Die beim vorliegenden Ausführungsbeispiel gewählte Pegelanhebung von 0,6 Volt kann in einer praktischen Schaltung durch eine Basis-Emitter-Schwelle eines Transistors erzeugt werden.

Durch die Logarithmierung des NF-Signals ist

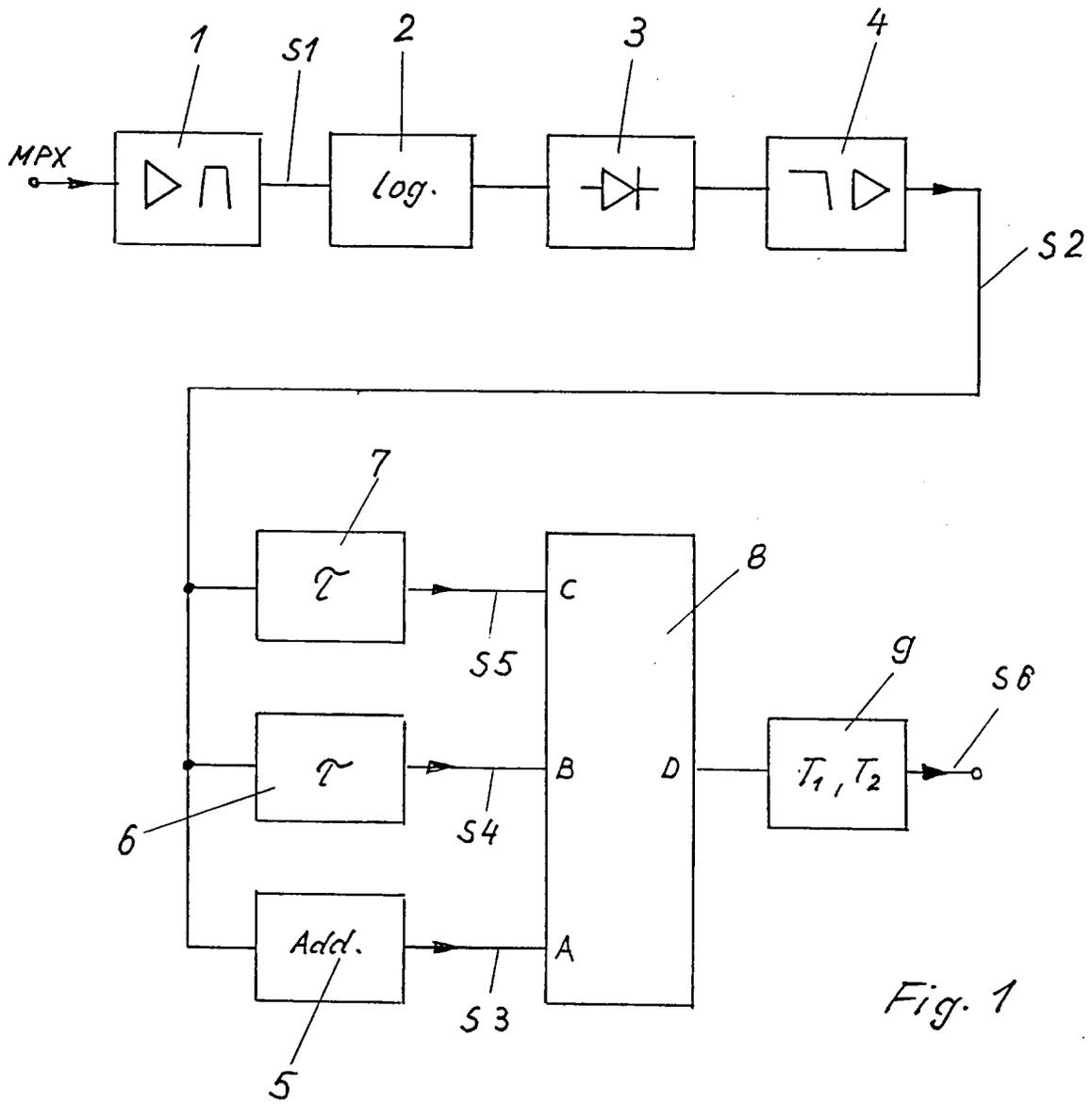
sichergestellt, daß die unterschiedliche Lautstärke (Modulationshub) der Sender keine Auswirkung auf ein veränderliches Verhalten des Systems hat. Ausschließlich die Dynamik der Modulation ist das Kriterium für die Steuerung der kurzen Stummschalt- und Überprüfzeiten.

Da es nicht möglich ist, in die Zukunft zu messen - das eigentliche Stummschaltsignal aber etwa 8 ms lang ist -, basiert die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung außerdem darauf, daß nach einer erkannten Hörabschattung - nicht innerhalb von etwa 8 ms - wieder ein Pegelanstieg erfolgt. Praktische Versuche haben ergeben, daß zu etwa größer 95 % die 8 ms-Stummschaltungen im sogenannten Hörschatten liegen. Dieses bedeutet, daß nur etwa jede zwanzigste bis dreißigste Stummschaltung hörbar sein könnte. In der Realität eines RDS-Konzeptes mit Stummschalt-Verdeckung stellt die Logik dem Prozessor ein etwa 3 bis 5 ms langes Fenster für den Beginn des AF-Tests zur Verfügung. Wird dieses Fenster verpaßt, muß auf das nächste gewartet werden. Kommt es bei kritischen Empfangssituationen zu zeitlichen Problemen, so liegt es in der Hand der Software, AF-Sprünge ohne Freigabe zuzulassen.

#### Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung für ein Autoradio, bei dem mittels in Abhängigkeit vom NF-Signal gewonnener Steuerimpulse die Wiedergabe des empfangenen Senderprogramms kurzzeitig stummgeschaltet wird und innerhalb der Stummzeitdauer alternative Sender auf ihre Empfangswürdigkeit überprüft werden, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel (1, 2, 3, 4) vorgesehen sind, die aus einer dem MPX-Signalweg des Autoradios entnommenen NF-Information ein Signal (S2) gewinnen, dessen Pegel dem Verlauf einer Hüllkurve des NF-Signals (S1) entspricht, daß das dem Amplitudenverlauf der NF-Information entsprechende Signal (S2) zum einen um einen vorgegebenen Pegelwert erhöht, als Referenzwertpegel (S3) einem ersten Eingang (A) einer Pegelvergleichsstufe (8) unverzögert und zum anderen als gehörsbezogenes Signal (S4) einem zweiten Eingang (B) der Pegelvergleichsstufe (8) über ein erstes Zeitkonstantenglied (6) zugeführt wird, dessen Zeitkonstante weitgehend der Zeitkonstante für Ein- und Ausschwingvorgänge der Lautstärkeempfindung des menschlichen Gehörs entspricht, und daß die Pegelvergleichsstufe (8) derart bemessen ist, daß ihr Ausgang (D) den eine Stummschaltung und/oder eine Senderüberprüfung einleitenden Steuerimpuls (S6) abgibt, wenn der am ersten Eingang (A) der Vergleichsstufe (8) anliegende Referenzwertpegel (S3) den am zweiten Eingang (B) anliegenden gehörsbezogenen Signalpegel (S4) unterschreitet.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das den Amplitudenverlauf der NF-Information entsprechende Signal (S2) einem dritten Eingang (C) der Pegelvergleichsstufe (8) über ein zweites Zeitkonstantenglied (7) zugeführt wird, dessen Zeitkonstante so gewählt ist, daß sie einen Mittelwert (S5) bildet, und daß die Pegelvergleichsstufe (8) derart bemessen ist, daß ihr Ausgang (D) den eine Stummschaltung und/oder eine Senderüberprüfung einleitenden Steuerimpuls (S6) abgibt, wenn der am ersten Eingang (A) der Vergleichsstufe (8) anliegende Referenzpegel (S3) den am zweiten Eingang (B) anliegenden Signalpegel (S4) und den am dritten Eingang (C) anliegende Mittelwert-Signalpegel (S5) unterschreitet.
3. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Impulsformerstufe (9) derart ausgelegt ist, daß sie bei einem ihr von der Vergleichsstufe (8) zugeführten Eingangssignal einen Steuerimpuls (S6) vorgegebene Dauer abgibt und daran anschließend für eine vorgegebene Dauer für weitere Ansteuerungen gesperrt ist.
4. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zur Gewinnung des dem Amplitudenverlauf der NF-Information entsprechenden Signals einen NF-Bandpaß (1), einen Logarithmierer (2), einen Gleichrichter (3) und einen NF-Tiefpaß (4) aufweisen.
5. Schaltungsanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß dem NF-Bandpaß (1) ein Doppelweg-Logarithmierer (2), ein Doppelweg-Gleichrichter (3) und ein Tiefpaß 2. Ordnung (4) nachgeschaltet sind, wobei die Reihenfolge von Logarithmierer (2) und Gleichrichter (3) beliebig sein kann.
6. Schaltungsanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Tiefpaß (4) eine Grenzfrequenz von etwa 23 Hz aufweist.
7. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das eine Hüllkurve der NF-Information wiedergebende Signal (S2) dem ersten Eingang (A) der als Logikschaltung ausgebildeten Vergleichsstufe (8) über einen Addierer (5) zugeführt wird, der durch eine Addition vom NF-Hüllkurvenpegel (S2) und einem Gleichspannungspegel den Referenzwert-Pegel (S3) bildet, und daß der Gleichspannungspegel derart bemessen ist, daß im Hörschatten auftretende Austastungen nicht wahrnehmbar sind.
8. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das erste und das zweite Zeitkonstantenglied (6, 7) derart ausgebildet sind, daß sich ihre Ausgangspegel (S4, S5) in Abhängigkeit von der Zeit weitgehend linear ändern.



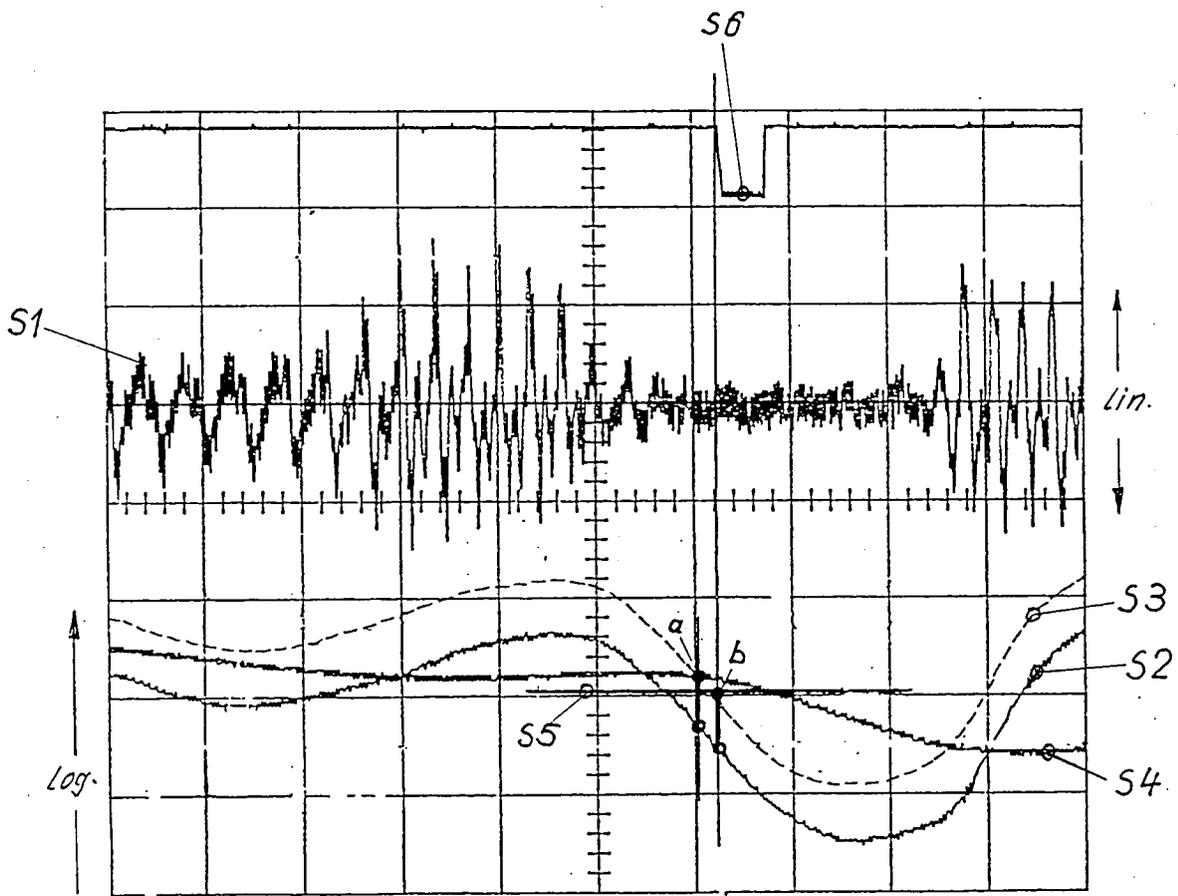


Fig. 2



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 95 11 5583

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	DE-A-42 33 758 (BLAUPUNKT-WERKE G.M.B.H.) 27.Januar 1994 * Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 66; Ansprüche 1,2,4; Abbildungen 1,2,4 *	1	H04H1/00
A	DE-A-43 16 683 (H.U.C. ELEKTRONIK G.M.B.H.) 17.November 1994 * Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 3, Zeile 56; Ansprüche 1,3,9,10; Abbildung 1 *	1	
A	EP-A-0 507 096 (PIONEER ELECTRONIC CORPORATION) 7.Oktober 1992 * Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 3, Zeile 40; Ansprüche 1,2; Abbildung 1 *	1	
A	EP-A-0 597 492 (CLARION CO. LTD) 18.Mai 1994 * Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 3, Zeile 39; Ansprüche 1,4-6,9-11,14,15; Abbildung 1 *	1	
			<b>RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)</b>
			H04H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>18.März 1996</b>	Prüfer <b>De Haan, A.J.</b>
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b>		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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer andern Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P/MC03)