



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
02.04.1997 Patentblatt 1997/14

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: H04R 5/04, B60R 11/02

(21) Anmeldenummer: 96115618.9

(22) Anmeldetag: 28.09.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
DE FR GB IT PT

(71) Anmelder: Grundig E.M.V. Elektro-Mechanische  
Versuchsanstalt Max Grundig GmbH & Co. KG  
90762 Fürth (DE)

(30) Priorität: 30.09.1995 DE 19536671

(72) Erfinder: Ritter, Kai-Uwe, Dipl.-Ing. (FH),  
Grundig E.M.V.  
90762 Fürth (DE)

(54) **Anordnung zur Wiedergabe mehrerer akustischer Signalquellen in einem abgeschlossenen Raum**

(57) Die Erfindung betrifft Anordnungen zur Wiedergabe mehrerer akustischer Signalquellen in einem abgeschlossenen Raum, insbesondere einem Kraftfahrzeug.

Bei Fahrten in einem mit mehreren Personen besetzten Kraftfahrzeug stellt sich häufig das Problem, daß die Wünsche der Reisenden an das akustische Programm sehr unterschiedlich sind.

Bei der vorliegenden Erfindung wird dieses Problem dadurch gelöst, daß eine Umschaltvorrichtung vorgesehen ist, mit der verschiedene Signalquellen für verschiedene Positionen im Kraftfahrzeug ausgewählt werden können, so daß eine gleichzeitige Wiedergabe mehrerer Signalquellen möglich ist.

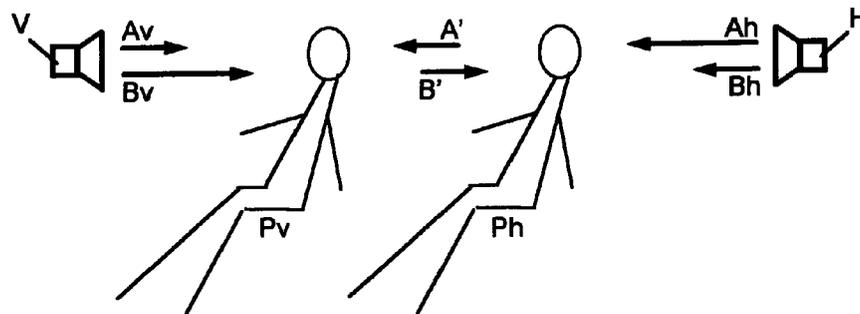


Fig. 3

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft Anordnungen zur Wiedergabe mehrerer akustischer Signalquellen in einem abgeschlossenen Raum, insbesondere einem Kraftfahrzeug, mit den Merkmalen der Oberbegriffe nach den Ansprüchen 1 und 2.

Bei Fahrten in einem mit mehreren Personen besetzten Kraftfahrzeug stellt sich häufig das Problem, daß die Wünsche der Reisenden an das akustische Programm sehr unterschiedlich sind. Zum Beispiel möchten Kinder Märchenkassetten hören, der Fahrer aber Radio, da er sich über das aktuelle Verkehrsgeschehen von einem Verkehrsfunksender informieren lassen möchte. Als weitere Möglichkeit ist zu beachten, daß einige der Reisenden sich unterhalten möchten und nicht von irgendwelchen Geräuschen gestört werden möchten.

Bekannte Anordnungen zur Wiedergabe mehrerer Schallquellen in einem abgeschlossenen Raum, wie beispielsweise Autoradiokombinationen mit CD-Spieler und/oder Kassettengerät, werden dieser Anforderung nicht gerecht, da diese immer nur eine akustische Signalquelle wiedergeben können, deren Signal dann im gesamten Raum wiedergegeben wird.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, Anordnungen anzugeben, die es gestatten, mehrere akustische Signalquellen in einem abgeschlossenen Raum gleichzeitig wiederzugeben.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch Anordnungen mit den Merkmalen der Ansprüche 1 und 2 gelöst.

Der Vorteil der Anordnung nach Anspruch 1 liegt insbesondere darin, daß durch eine einfache Umschalt-einrichtung zwei akustische Signalquellen gleichzeitig wiedergegeben werden können.

Der Vorteil der Anordnung nach Anspruch 2 liegt insbesondere darin, daß die durch die Signalverarbeitungseinrichtung bestimmten Korrektursignale die gleichzeitige Wiedergabe mehrere Signalquellen ermöglichen, wobei die jeweils gewünschte Signalquelle nahezu ohne jede Beeinflussung durch die anderen, gleichzeitig wiedergegebenen Signalquellen gehört werden kann. Ebenso ist es möglich bestimmte Positionen von einer Wiedergabe völlig auszuschließen.

Vorteilhafte Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen und der nachfolgenden Beschreibung anhand von Figuren.

Es zeigt

Figur 1 ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Anordnung in einer ersten Ausführungsform,

Figur 2 ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Anordnung in einer zweiten Ausführungsform, und

Figur 3 die sich im Betrieb der erfindungsgemäßen

Anordnung nach der zweiten Ausführungsform ergebende Schallverteilung.

Um das Verständnis und die nachfolgende Beschreibung zu vereinfachen, sind in den Figuren nur die im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung wesentlichen Bestandteile der erfindungsgemäßen Anordnungen dargestellt. Auf eine Beschreibung der nicht dargestellten Bestandteile kann aber auch verzichtet werden, weil deren Aufbau und Funktion beispielsweise von Autoradios bekannt ist.

In Figur 1 ist eine erfindungsgemäße Anordnung zur Wiedergabe mehrerer Signalquellen in einem abgeschlossenen Raum dargestellt, mit zwei akustischen Signalquellen A und B, einer Umschalt-einrichtung U für die Signalquellen A und B, vier Endverstärkerstufen 9 bis 12, zwei die Endverstärkerstufen 9 bis 12 beeinflussende Klangsteller 13 und 14 sowie vier Schallwandlern VI, Vr, Hl und Hr. Die akustischen Signalquellen A und B können von einem Rundfunkempfangsteil, einem Bandkassettenspieler, einem CD-Spieler oder einer beliebigen Kombination von bekannten Signalquellen gebildet werden, wobei auch mehr als die dargestellten zwei Signalquellen vorhanden sein können. Die Klangsteller 13 und 14 weisen Stelleinrichtungen zur Beeinflussung der Wiedergabelautstärke und des Klangs, beispielsweise für Höhen und Bässe auf.

Wird mittels der Umschalt-einrichtung U beispielsweise die Signalquelle A ausgewählt, werden deren Signale an die vier Endverstärkerstufen 9 bis 12 weitergeleitet, von diesen verstärkt und mittels der Schallwandler VI, Vr, Hl und Hr im abgeschlossenen Raum, der ein Kraftfahrzeug sein kann, wiedergegeben. Zur Steuerung der Endverstärkerstufen 9 bis 12 werden die Einstellwerte des Klangsteller 13 verwendet, das heißt, der Klangsteller 14 übernimmt die Einstellwerte des Klangstellers 13. Im Falle der Lautstärke wird bei der Übernahme des Einstellwerts für die Beeinflussung der Endverstärkerstufen 11 und 12 unter Umständen berücksichtigt, daß ein Fader für die im hinteren Teil des Kraftfahrzeugs wiederzugebenden Signale vorhanden ist. Für die Klangsteller 13 und 14 können einzelne, getrennt aufgebaute Stelleinrichtungen vorgesehen sein oder es kann mittels einer einzigen Stelleinrichtung und eines Umschalters oder eines Auswahlmenues der jeweilige Klangsteller ausgewählt werden. In diesem Fall werden die Einstellwerte für die einzelnen Klangsteller in einem nichtflüchtigen Speicher abgelegt.

Werden mittels der Umschalt-einrichtung U beide Signalquellen A und B zur gleichzeitigen Wiedergabe ausgewählt, wird beispielsweise das Signal der Signalquelle A mittels der Endverstärkerstufen 9 und 10 verstärkt und von den Schallwandlern VI und Vr, die sich vorderen Teil des Kraftfahrzeugs befinden, wiedergegeben.

Das Signal der Signalquelle B wird mittels der Endverstärkerstufen 11 und 12 verstärkt und von den Schallwandlern Hl und Hr, die sich im hinteren Teil des Kraftfahrzeugs befinden, wiedergegeben. Über die

Klangsteller 13 und 14 ist dann die Beeinflussung des Wiedergabesignals getrennt im vorderen und hinteren Teil des Kraftfahrzeugs möglich. Dadurch ist es in einem gewissen Umfang möglich, daß für die Plätze im vorderen Teil des Kraftfahrzeugs eine andere Signalquelle wiedergegeben werden kann als für die Plätze im hinteren Teil.

Durch den Einsatz von jeweils zwei getrennten Endverstärkerstufen 9, 10 und 11, 12 sowie jeweils zwei getrennten Schallwandlern VI, Vr und HI, Hr, ist die Wiedergabe von stereophonen Signalen möglich. Wird jeweils nur ein Lautsprecher verwendet können entsprechend nur monophone Signale wiedergegeben werden.

In Figur 2 ist eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Anordnung dargestellt. Die Ausführungsform weist zwei Signalquellen A und B, zwei Analog/Digital-Wandler 1 und 2, auf die verzichtet werden kann, wenn es sich bei den Signalquellen um digitale Signalquellen handelt, eine Signalverarbeitungseinrichtung 3, eine Umschalteneinrichtung U, zur Auswahl der wiederzugebenden Signalquellen, vier Digital/Analog-Wandler 5 bis 8, vier Endverstärkerstufen 9 bis 12 sowie vier Schallwandler VI, Vr, HI und Hr auf.

Wird mittels der Umschalteneinrichtung U eine der Signalquellen A oder B ausgewählt, die im gesamten Kraftfahrzeug wahrnehmbar sein soll, wird das von einem der Analog/Digital-Wandler 1 oder 2 digitalisierte Signal der ausgewählten Signalquelle von der Signalverarbeitungseinrichtung 3, die beispielsweise ein digitaler Signalprozessor sein kann (DSP), nicht beeinflußt, von den Digital/Analog-Wandlern 5 bis 8 zu einem analogen Signal umgeformt, von den Endverstärkerstufen 9 bis 12 verstärkt und von den Schallwandlern VI, Vr, HI und Hr wiedergegeben.

Werden mittels der Umschalteneinrichtung U die beiden Signalquellen A oder B zur gleichzeitigen Wiedergabe ausgewählt, oder soll eine der Signalquellen A oder B nur in einem bestimmten Teil des Kraftfahrzeugs wahrnehmbar sein, werden vom DSP 3 gegenphasige Korrektursignale bestimmt.

Die Korrektursignale, die den wiederzugebenden Signalen vom DSP 3 hinzugefügt werden, bewirken bei der Wiedergabe durch die Schallwandler die Auslöschung der jeweils an einer bestimmten Position im Kraftfahrzeug unerwünschten Signalquelle. Dazu werden die von den Signalquellen A und B stammenden Signale bezüglich Amplituden- und Phaseninformation ausgewertet.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der erfindungsgemäßen Anordnung ergibt sich, wenn neben den Amplituden- und Phaseninformationen der Signalquellen vom DSP 3 zusätzlich Laufzeitinformationen berücksichtigt werden, die sich aus den Raumverhältnissen im Kraftfahrzeug ergeben. Diese Laufzeitinformationen können in einem Speicher des DSP 3 fest abgespeichert werden. Die Abspeicherung kann beispielsweise beim Einbau der erfindungsgemäßen Anordnung in ein

Kraftfahrzeug erfolgen. Eine andere Möglichkeit ist es, die Laufzeitinformationen für verschiedene Kraftfahrzeuge abzuspeichern und beim Einbau auszuwählen. Zusätzlich kann es vorteilhaft sein, wenn die Laufzeitinformationen durch den Benutzer verändert werden können, um die Laufzeitinformationen beispielsweise der Anzahl der im Kraftfahrzeug sitzenden Personen anzupassen.

Nachfolgend wird das Funktionsprinzip der Ausführungsform nach Figur 2 anhand der in der Figur 3 dargestellten Schallverteilung erläutert. Dabei wird davon ausgegangen, daß im vorderen Teil des Kraftfahrzeugs Pv die Signalquelle B und im hinteren Teil Ph die Signalquelle A wahrnehmbar sein soll. Zur Vereinfachung ist für die vorderen Schallwandler VI und Vr nur ein Schallwandler V und für die hinteren Schallwandler HI und Hr nur ein Schallwandler H dargestellt. Abweichend von der hier zu beschreibenden Auswahl der Wahrnehmbarkeit der Signalquellen sind beliebige andere Auswahlmöglichkeiten für die Wahrnehmbarkeit innerhalb des Kraftfahrzeugs möglich. Insbesondere die oben erwähnte Wiedergabe einer Signalquelle nur für eine bestimmte Position innerhalb des Kraftfahrzeugs oder die gleichzeitige Wiedergabe von mehr als zwei Signalquellen.

Bei der Wiedergabe der Signale der Signalquellen A und B, denen vom DSP 3 die Korrektursignale hinzugefügt sind, werden vom vorderen Schallwandler V die Schallwellen Bv, vom hinteren Schallwandler H die Schallwellen Ah erzeugt.

An der Position Pv ist somit die Signalquelle B, an der Position Ph die Signalquelle A wahrnehmbar. Von der Schallwelle Bv erreicht eine Schallwelle B' die Position Ph, wohingegen von der Schallwelle Av eine Schallwelle A' die Position Pv erreicht. Die vom DSP 3 erzeugten und dem Wiedergabesignal hinzugefügten Korrektursignale Av und Bh sind nun gerade so gerichtet, daß sie bei der Wiedergabe durch die Schallwandler V und H eine Auslöschung der Schallwellen A' und B' bewirken, so daß an der Position Pv nur die Signalquelle B, an der Position Ph nur die Signalquelle A wahrgenommen werden kann.

Unter gewissen Umständen führt die beschriebene Verwendung von Korrektursignalen nicht zur vollständigen Auslöschung der jeweils nicht gewünschten Signalquelle. Auch unter solchen Umständen ist die erfindungsgemäße Anordnung aber geeignet, die gestellte Aufgabe zu lösen, da die jeweils nicht gewünschte Signalquelle zumindest so stark gedämpft wird, daß die gewünschte Signalquelle sehr gut wahrgenommen werden kann.

Wie für die Ausführungsform nach Figur 1 beschrieben, können mehrere Klangsteller vorhanden sein, um die Wiedergabecharakteristik der jeweiligen Signalquelle anpassen zu können.

Die Umschalteneinrichtung U kann zur Bedienungsvereinfachung z. B. als ein berührungsempfindliches Display (touch screen) ausgeführt sein, mit dem die vorhandenen Signalquellen und die einzelnen Positionen

im Kraftfahrzeug dargestellt werden. Somit läßt eine bestimmte Signalquelle für eine bestimmte Position auswählen, indem zuerst die gewünschte Signalquelle angetippt wird und danach die Position auf der sie wahrnehmbar sein soll.

5

### Patentansprüche

1. Anordnung zur Wiedergabe mehrerer akustischer Signalquellen in einem abgeschlossenen Raum, insbesondere einem Kraftfahrzeug, mit

10

- mindestens zwei verschiedenen akustischen Signalquellen (A,B), und
- mindestens vier Endverstärkerstufen (9,10,11,12), zum Betreiben von mindestens vier Schallwandlern (VI,Vr,HI,Hr), wobei eine erste Gruppe Schallwandler (VI,Vr) in einem vorderen Bereich und eine zweite Gruppe Schallwandler (HI,Hr) in einem hinteren Bereich des abgeschlossenen Raums angebracht wird,

15

20

### gekennzeichnet durch

25

- eine Umschalteneinrichtung (U) zur Auswahl von einer oder zwei wiederzugebenden Signalquellen (A,B), und
- einen ersten und einen zweiten Klangsteller (13,14),

30

wobei bei der Auswahl von zwei Signalquellen (A,B) eine Signalquelle (A) mittels der Endverstärkerstufen (9,10) und der ersten Gruppe Schallwandler (VI,Vr), die andere Signalquelle (B) mittels der Endverstärkerstufen (11,12) und der zweiten Gruppe Schallwandler (HI,Hr) wiedergegeben wird oder umgekehrt, und der erste Klangsteller (13) auf die Endverstärkerstufen (9,10) für die erste Gruppe von Schallwandlern (VI,Vr), der zweite Klangsteller (14) auf die Endverstärkerstufen (11,12) für die zweite Gruppe von Schallwandlern (HI,Hr) einwirkt, wohingegen bei der Auswahl von einer Signalquelle (A oder B) die Wiedergabe der ausgewählten Signalquelle (A oder B) mittels aller Endverstärkerstufen (9,10,11,12) und Schallwandler (VI,Vr,HI,Hr) erfolgt, und die Einstellwerte des ersten Klangstellers (13) für den zweiten Klangsteller übernommen werden.

35

40

45

50

2. Anordnung zur Wiedergabe mehrerer akustischer Signalquellen in einem abgeschlossenen Raum, insbesondere einem Kraftfahrzeug, mit

- mindestens zwei verschiedenen akustischen Signalquellen (A,B), und
- mindestens vier Endverstärkerstufen (9,10,11,12), zum Betreiben von mindestens vier Schallwandlern (VI,Vr,HI,Hr),

55

### gekennzeichnet durch

die Wiedergabe einer oder mehrerer Signalquellen (A,B), wobei jede der Signalquellen (A,B) nur an einer bestimmten Position des abgeschlossenen Raums wahrnehmbar ist, mit

- einer Umschalteneinrichtung (U) zur Auswahl von einer oder mehreren wiederzugebenden Signalquellen (A,B) für bestimmte Positionen im abgeschlossenen Raum, an denen die einzelnen ausgewählten Signalquellen (A,B) wahrnehmbar sein sollen, und
- einer Signalverarbeitungseinrichtung (3) zur Ermittlung von Korrektursignalen, welche den Wiedergabesignalen der Signalquelle oder der Signalquellen (A,B) so hinzugefügt werden, daß an einer bestimmten Position des abgeschlossenen Raums im wesentlichen nur die für diese Position ausgewählte Signalquelle wahrnehmbar ist und für die anderen Positionen des abgeschlossenen Raums durch die Korrektursignale eine Auslöschung dieser Signalquelle erfolgt, wobei die Korrektursignale direkt aus den Signalen der Signalquelle oder der Signalquellen (A,B) ermittelt werden.

3. Anordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Signalverarbeitungseinrichtung (3) von einem digitalen Signalprozessor gebildet wird.

4. Anordnung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Korrektursignale aus Phasen- und Amplitudeninformation der Wiedergabesignale der Signalquellen (A,B) ermittelt werden.

5. Anordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Ermittlung der Korrektursignale zusätzlich Laufzeitinformationen des abgeschlossenen Raums und/oder der darin befindlichen einzelnen Positionen berücksichtigt werden.

6. Anordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Speicher vorgesehen ist, in dem Laufzeitinformationen für verschiedene abgeschlossenen Räume gespeichert sind oder abgespeichert werden können.

7. Anordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Laufzeitinformationen für verschiedenen abgeschlossenen Räume mittels einer Bedieneinrichtung ausgewählt oder eingegeben werden können.

8. Anordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 7,

**dadurch gekennzeichnet,**  
daß für jede Signalquelle (A,B) separate Klangsteller vorgesehen sind.

9. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, 5  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die akustischen Signalquellen (A,B) von einem  
Rundfunkempfangsteil und/oder einem Bandkassettespieler und/oder einem CD-Spieler gebildet  
werden. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

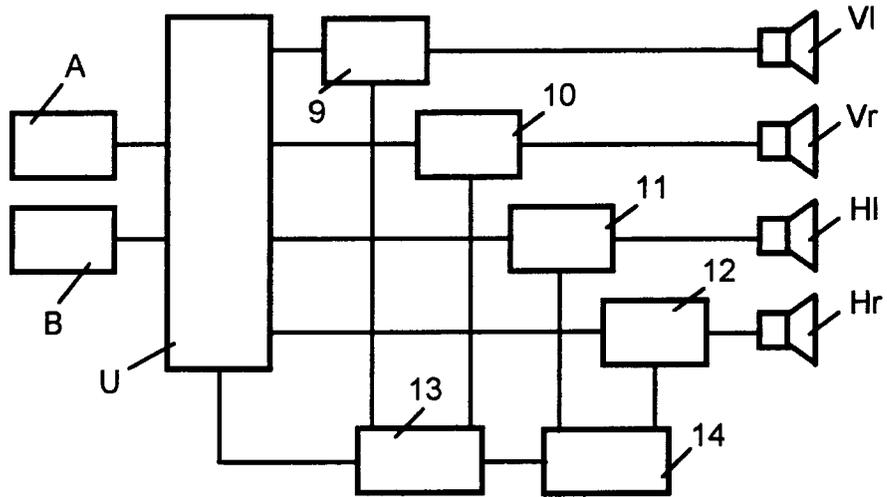


Fig. 1

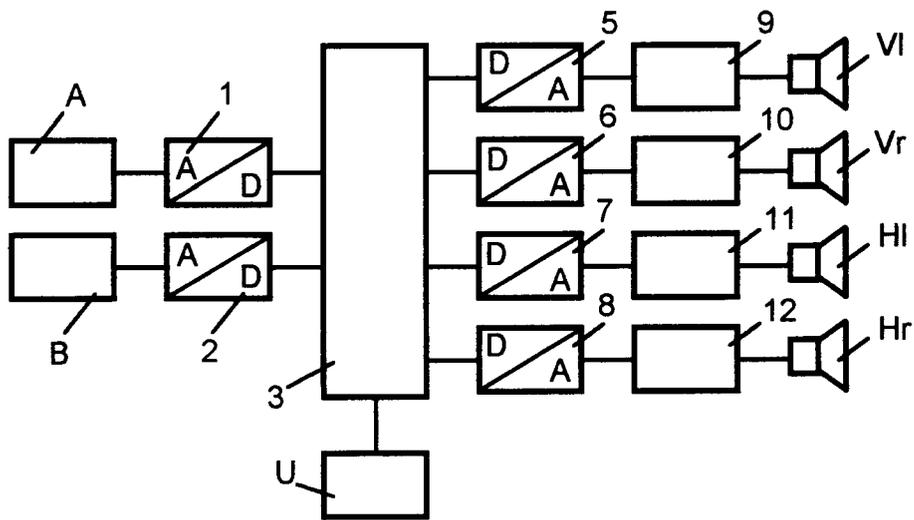


Fig. 2

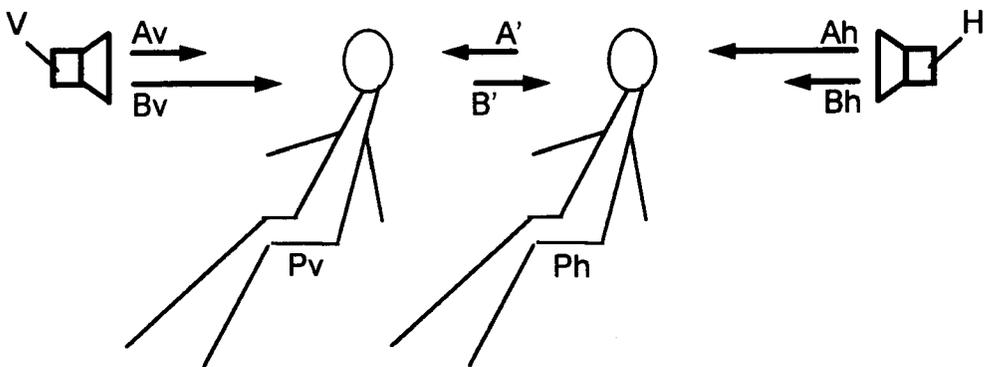


Fig. 3