



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
**21.12.94 Patentblatt 94/51**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup> : **H04R 5/02**

②① Anmeldenummer : **92101688.7**

②② Anmeldetag : **01.02.92**

⑤④ **Beschallungsanordnung eines PKW.**

③⑩ Priorität : **20.02.91 DE 4105303**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**21.10.92 Patentblatt 92/43**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung :  
**21.12.94 Patentblatt 94/51**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :  
**AT BE DE FR GB IT**

⑤⑥ Entgegenhaltungen :  
**AT-B- 379 275**  
**FR-A- 2 601 839**  
**US-A- 4 769 843**

⑦③ Patentinhaber : **Nokia (Deutschland) GmbH**  
**Östliche Karl-Friedrich-Strasse 132**  
**D-75175 Pforzheim (DE)**

⑦② Erfinder : **Schultes, Hans, Dr.**  
**Harthausen Weg 9 A**  
**W-8440 Straubing (DE)**

**EP 0 509 195 B1**

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Beschallungsanordnung eines PKW nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Es ist üblich, in Personenkraftwagen Beschallungsanordnungen zu installieren, die sowohl Lautsprecher im Bereich der Vordersitze als auch Lautsprecher im Bereich der Rücksitze des PKW enthalten, um damit für die Tonwiedergabe in dem PKW einen Raumeindruck zu erzielen. Um diesen Raumeindruck insbesondere im Bereich des Fahrers des PKW herzustellen, ist es erforderlich, den Abstrahlungspegel der Lautsprecher im Bereich der Rücksitze gegenüber dem Abstrahlungspegel der Lautsprecher im Bereich der vorderen Sitze des PKW anzuheben (beispielsweise um 3dB). Stellt der Fahrer des PKW die Lautstärke der Tonwiedergabe auf ein ihm angenehmes Maß ein, ist vielfach die Lautstärke der Tonwiedergabe aus den rückwärtigen Lautsprechern für Personen auf den Rücksitzen unangenehm laut und störend.

Aus der Druckschrift AT-B-379 275 ist eine stereophone Wiedergabeanlage für Fahrgasträume von Kraftfahrzeugen mit mehreren Lautsprechern bekannt. Für die Vordersitze sind mindestens zwei voneinander distanzierte Frontlautsprecher vorgesehen, von welchen der eine Lautsprecher zum wiedergeben des linken Signals und der andere zum Wiedergeben des rechten Signals dient. Zwischen den beiden Frontlautsprechern ist etwa in der Mitte des Wagens ein dritter Frontlautsprecher angeordnet, der mit einem Summensignal aus dem rechten und linken Kanal gespeist wird. Im Heckbereich des Fahrgastraumes sind Lautsprecher angeordnet, die mit einem elektrischen Differenzsignal, das aus den Signalen des rechten und linken Kanals gebildet wird, gespeist werden. Zum Verbessern des räumlichen Schalleindrucks werden den Hecklautsprechern elektronische Verzögerungseinheiten, z. B. Eimerkettenschaltungen, vorgeschaltet. Die Verzögerungszeiten sind so gewählt, daß die Lokalisation der Schallquellen im Heck mit den Differenzsignalen gegenüber dem Direktschall von den Frontlautsprecher scheinbar um 1,7 m bis 7 m in die Tiefe versetzt wird. In der Beschreibung wird ausdrücklich darauf hingewiesen, daß die Wiedergabe der tiefen Frequenzen entweder nur von den vorderen seitlichen Lautsprechern, vom vorderen mittleren Lautsprecher oder von einem weiteren mittleren rückwärtigen Lautsprecher abgestrahlt werden kann. Die Abstrahlung der tiefen Frequenzen von den zwei seitlichen Hecklautsprechern für das Differenzsignal sei unvorteilhaft. Auf diese Weise benötigt diese bekannte Lösung einen sehr großen Aufwand, um auf allen Plätzen im Kraftfahrzeug eine hinreichende stereophone Beschallung mit einem vollständigen Signal zu erzielen.

Von Nachteil ist, daß für entscheidende Schall-

komponenten die Beschallung des Heckbereichs des Fahrgastraumes entweder über die Frontlautsprecher oder über einen weiteren mittleren Hecklautsprecher erfolgt. Damit werden bei dieser Lösung entweder die Sitzplätze der Vordersitze des Fahrgastraumes übermäßig laut beschallt oder es ist ein zusätzlicher Lautsprecheraufwand erforderlich, um eine für alle im Fahrgastraum sitzenden Personen angenehme Lautstärke einzustellen.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Beschallungsanordnung nach dem eingangs genannten Prinzip so einzurichten, daß die Sitzplätze des Rücksitzes eines PKW nicht übermäßig laut beschallt werden, wenn die Beschallung der Vordersitze des PKW auf eine für eine dort sitzende Person angenehme Lautstärke eingestellt wird.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruches 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Der Erfindung liegt die Feststellung des Erfinders zugrunde, daß dann, wenn die Tonsignale für die Tonwiedergabe im Bereich der vorderen Sitze des PKW um einen bestimmten, das Klangbild noch nicht wahrnehmbar ändernden Zeitbetrag gegenüber den entsprechenden, mit den Lautsprechern im Bereich der Rücksitze wiedergegebenen Tonsignalen verzögert wird, der Pegel der Schallabstrahlung der rückwärtigen Lautsprecher wesentlich, nämlich etwa auf die Hälfte gesenkt werden kann. Dadurch gelangt das Hörerlebnis auf den Rücksitzen ebenfalls in einen angenehmen Bereich für die dort sitzenden Personen, ohne daß das Hörerlebnis im Bereich der Vordersitze geschmälert wird. Diese mit den Verzögerungsmaßnahmen gemäß der Erfindung erreichten wesentlichen Vorteile erfordern einen nur unwesentlichen zusätzlichen Aufwand in der Beschallungsanordnung. Erfindungsgemäß ist eine Verzögerung der Tonsignale im Bereich der Vordersitze für einen Zeitbetrag von 3 bis 15 Millisekunden erforderlich. In diesem Zeitbereich der Verzögerung kann ohne Minderung der Tonwiedergabe die größte Absenkung der Schallabstrahlung der rückwärtigen Lautsprecher eingestellt werden.

Der Unteranspruch kennzeichnet eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels näher erläutert, das in der einzigen Figur der Zeichnung dargestellt ist.

In der Zeichnung kennzeichnet die Umrißlinie 1 schematisch den Umriß eines PKW, der die Vordersitze 2 und 3 für den Lenker des PKW und den Beifahrer und einen Rücksitz 4 umfaßt. In diesen Umriß ist schematisch die installierte Anordnung einer Beschallungsanordnung 5 mit deren wesentlichen Schaltungsblöcken dargestellt. Diese Beschallungsanordnung enthält ein Tonwiedergabegerät 6 als Tonquelle, an dessen Tonsignalausgänge 7R und 7L Ton-

übertragungsleitungen 8 bis 11 an zwei im Bereich der Vordersitze angeordnete Lautsprecher 12 und 13 und an zwei im Bereich des Rücksitzes 4 angeordnete Lautsprechergruppen 14 und 15 angeschlossen sind. Das Tonwiedergabegerät 6 kann einen nicht näher dargestellten Tuner enthalten, der Sendungen eines Senders empfängt, auf den der Tuner eingestellt ist, und an die Tonübertragungsleitungen überträgt. An das Tonwiedergabegerät 6 ist außerdem ein Kassettenrecorder 16 angeschlossen, dessen wiedergegebene Sendungen ebenfalls auf die Tonübertragungsleitungen 8 bis 11 übertragen werden können. Die Tonübertragungsleitungen 9 und 11 zu den Lautsprechern 12 und 13 im Bereich der vorderen Sitze 2 und 3 enthalten je einen dem Lautsprecher vorgeschalteten Tonverstärker 17 und eine Verzögerungsanordnung 18 im Verlauf ihrer Leitung. In die Tonübertragungsleitungen 8 und 10 zu den Lautsprechergruppen 14 und 15 im Bereich des Rücksitzes 4 ist je ein Tonverstärker 19 eingeschaltet, dessen Verstärkungsfaktor einstellbar ist. Die Lautstärke der Tonwiedergabe, insbesondere am Fahrersitz 2 kann mittels eines Lautstärkestellers 20 auf eine vom Fahrer des PKW gewünschte Lautstärke eingestellt werden.

Die Verzögerungszeit  $T_v$  der Verzögerungsanordnungen 18 ist an einer Stelleinrichtung 21 beispielsweise auf Zeitbeträge  $T_v$  der Tonsignalverzögerung von 3 bis 8 Millisekunden einstellbar. Die Verzögerungsanordnungen 18 sind auf einen derartigen Zeitbetrag der Verzögerung der Tonsignale für den Bereich der Vordersitze eingestellt, daß der Pegel der Abstrahlung der Tonsignale für den Bereich des Rücksitzes 4 auf einen geringstmöglichen Betrag eingestellt werden kann, ohne daß das Klangbild der Schallwiedergabe im Innenraum des PKW dadurch gemindert wird. Mit einer Stelleinrichtung 22 kann an den Tonverstärkern 19 in den Tonübertragungsleitungen 8 und 10 zu den rückwärtigen Lautsprechergruppen 14 und 15 ein Pegel eingestellt werden, der beispielsweise 10 bis 15 dB unter dem Ausgangspegel der Verstärker 17 in den Tonübertragungsleitungen 9 und 11 zu den Lautsprechern 12 und 13 im Bereich der Vordersitze 2 und 3 liegt. Die Verstärkung der Tonverstärker 19 in den Übertragungskanälen zu den Lautsprechergruppen 14 und 15 im Bereich des Rücksitzes sind im genannten Fall an den Stelleinrichtungen 22 derart eingestellt, daß der Pegel der Schallabstrahlung der Lautsprechergruppen 14 und 15 im Bereich des Rücksitzes ein für die Personen auf dem Rücksitz angenehmes Klangbild ergibt, wenn der Fahrer des PKW auf dem Fahrersitz 2 sich eine ihm genehme Lautstärke der Schallwiedergabe im PKW einstellt. Damit erhält ein mit einer derartigen Beschallungsanordnung ausgerüsteter PKW, wenn die Beschallungsanordnung dementsprechend eingestellt ist, eine auf allen Sitzen ausgewogene Schallwiedergabe eines Tonsignales.

## Patentansprüche

1. Beschallungsanordnung (5) für einen PKW mit:
  - im Bereich der Vordersitze (2,3) des PKW angeordneten Lautsprechern (12,13)
  - im Bereich der Rücksitze (4) des PKW angeordneten Lautsprechern (14,15) und
  - einem die Lautsprecher (12,13,14,15) mit Tonsignalen speisenden Tonwiedergabegerät (6) als Tonquelle, an dessen zwei Tonsignalausgänge (7R, 7L) Tonübertragungsleitungen (8-11) zu den in den Bereichen der Vordersitze und der Rücksitze angeordneten Lautsprechern (12,13,14, 15) angeschlossen sind,
 wobei einem Teil von Lautsprechern direkt und dem anderen Teil über Signalverzögerungsanordnungen (18) Tonsignale entweder des rechten oder des linken Tonsignalausgangs (7R, 7L) zugeführt werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß in die Tonsignalübertragungsleitungen (9, 11) zu den im Bereich der Vordersitze (2, 3) angeordneten Lautsprechern (12, 13) je eine der Signalverzögerungsanordnungen (18) geschaltet ist, welche die Tonsignale zur Wiedergabe im Bereich der Vordersitze (2,3) des PKW um einen Zeitbetrag ( $T_v$ ) von 3 bis 15 ms gegenüber den entsprechenden, mit den Lautsprechern (14,15) im Bereich der Rücksitze (4) direkt wiedergegebenen Tonsignalen verzögert.
2. Beschallungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Signalverzögerungsanordnung (18) einstellbar und/oder abschaltbar ist.

## Claims

1. Acoustic system (5) for an automobile with:
  - loudspeakers (12, 13) arranged in the region of the front seats (2, 3) of the automobile
  - loudspeakers (14, 15) arranged in the region of the rear seats (4) of the automobile and
  - a sound-reproduction device (6) supplying the loudspeakers (12, 13, 14, 15) with sound signals and serving as sound source, whereby sound-transmission lines (8-11) leading to the loudspeakers (12, 13, 14, 15) arranged in the region of the front seats and in the region of the rear seats are connected to the two sound-signal outputs (7R, 7L) of said sound-reproduction device, whereby sound signals pertaining either to the right or to the left sound-signal output (7R, 7L) are supplied to one set of loudspeakers directly and

to the other set via signal-delaying arrangements (18),  
 characterised in that each of the signal-delaying arrangements (18) is connected to one of the sound-signal transmission lines (9, 11) leading to the loudspeakers (12, 13) arranged in the region of the front seats (2, 3), whereby said signal-delaying arrangements delay the sound signals for reproduction in the region of the front seats (2, 3) of the automobile by a time (Tv) of 3 to 15 ms in relation to the corresponding sound signals reproduced directly by the loudspeakers (14, 15) in the region of the rear seats (4).

5

10

2. Acoustic system according to Claim 1, characterised in that the signal-delaying arrangement (18) is capable of being adjusted and/or switched off.

15

## Revendications

20

1. Dispositif de sonorisation (5) pour un véhicule de tourisme, comportant :

- des haut-parleurs (12, 13) disposés au voisinage des places avant (2, 3) du véhicule de tourisme,
- des haut-parleurs (14, 15) disposés au voisinage des places arrière (4) du véhicule de tourisme et
- comme source sonore, un appareil (6) de restitution sonore qui alimente les haut-parleurs (12, 13, 14, 15) en signaux sonores et aux deux sorties (7R, 7L) de signaux sonores duquel sont reliées des lignes de transmission sonore (8, 11) vers les haut-parleurs (12, 13, 14, 15) disposés au voisinage des places avant et des places arrière,

25

30

35

dispositif dans le cas duquel des signaux sonores, soit de la sortie de droite, soit de la sortie de gauche (7R, 7L) de signaux sonores sont envoyés, à une partie des haut-parleurs, directement et, à l'autre partie, par l'intermédiaire de dispositifs (18) de retardement des signaux, caractérisé par le fait que sur les lignes (9, 11) de transmission des signaux sonores vers les haut-parleurs (12, 13) disposés au voisinage des places avant (2, 3) est respectivement mis en circuit un des dispositifs (18) de retardement des signaux, qui retarde les signaux sonores prévus pour restitution au voisinage des places avant (2, 3) du véhicule de tourisme d'une temporisation (Tv) de 3 à 15 ms par rapport aux signaux sonores correspondants, directement reproduits par les haut-parleurs (14, 15) au voisinage des places arrière (4).

40

45

50

55

2. Dispositif de sonorisation selon la revendication

1, caractérisé par le fait que le dispositif (18) de retardement des signaux peut être réglé et/ou mis hors circuit.

