

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges  
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales  
Veröffentlichungsdatum  
17. August 2017 (17.08.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2017/137235 A2**

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**  
*H04R 3/12* (2006.01) *H04S 7/00* (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2017/051267
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**  
23. Januar 2017 (23.01.2017)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**  
10 2016 202 166.4  
12. Februar 2016 (12.02.2016) DE
- (71) **Anmelder:** BAYERISCHE MOTOREN WERKE  
AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Petuelring 130,  
80809 München (DE).
- (72) **Erfinder:** CSONKA, Imre; Ottobeurerstraße 16, 80997  
München (DE). VOLKMAR, Christian; Oberhofer Platz  
5, 80807 München (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,  
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK,

DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH,  
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,  
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,  
NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO,  
RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,  
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,  
VN, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,  
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,  
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,  
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,  
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,  
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,  
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu  
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz  
2 Buchstabe g)

(54) **Title:** SEAT-OPTIMIZED REPRODUCTION OF ENTERTAINMENT FOR AUTONOMOUS DRIVING

(54) **Bezeichnung :** SITZPLATZOPTIMIERTE ENTERTAINMENTWIEDERGABE FÜR AUTONOMES FAHREN

(57) **Abstract:** The invention relates to a vehicle having a passenger compartment with at least a front seat position in a front audio zone and at least a rear seat position in a rear audio zone, wherein the rear audio zone is arranged behind the front audio zone in relation to the forward direction of the vehicle, the vehicle comprising: at least a left front speaker and a right front speaker respectively in relation to the forward direction of the vehicle, which are arranged in front of the front seat position; a left center speaker and a right center speaker respectively, which are arranged in front of the rear seat position; a central front speaker which is arranged centrally in front of the front seat position; and a control unit which is designed to route signal portions of individual channels of a multi-channel audio signal to the speakers such that the multi-channel audio signal is spatially played back in the front and the rear audio zone; wherein the front seat position is rotatable by 180 degrees, and wherein the control unit is further designed, in the event that the front seat position is rotated into the reverse direction of the vehicle, to route the left channel only to the left center speaker, the right channel only to the right center speaker, the central channel no longer to the central front speaker, the left surround channel to the left front speaker and a right surround channel to the right front speaker.

(57) **Zusammenfassung:** Fahrzeug mit einem Fahrgastraum mit wenigstens einer vorderen Sitzposition in einer vorderen Audiozone und mit wenigstens einer hinteren Sitzposition in einer hinteren Audiozone, wobei die hintere Audiozone in Vorwärtsrichtung des Fahrzeugs hinter der vorderen Audiozone angeordnet ist, wobei das Fahrzeug aufweist: bezogen auf die Vorwärtsrichtung, wenigstens jeweils einen linken Front-Lautsprecher und einen rechten Front-Lautsprecher, die vor der vorderen Sitzposition angeordnet sind; jeweils einen linken mittleren Lautsprecher und einen rechten mittleren Lautsprecher, die vor der hinteren Sitzposition angeordnet sind; und einen zentralen Front-Lautsprecher, der mittig vor der vorderen Sitzposition angeordnet ist; und eine Steuereinheit, die eingerichtet ist, Signalanteile einzelner Kanäle eines Mehrkanal-Audiosignals derart auf die Lautsprecher zu routen, dass das Mehrkanal-Audiosignal in der vorderen und in der hinteren Audiozone räumlich wiedergegeben wird; wobei die vordere Sitzposition um 180 Grad drehbar ist, und die Steuereinheit weiter eingerichtet ist, wenn die vordere Sitzposition in Rückwärtsrichtung des Fahrzeugs gedreht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



---

ist, den linken Kanal nur auf den linken mittleren Lautsprecher, den rechten Kanal nur auf den rechten mittleren Lautsprecher, den mittleren Kanal nicht mehr auf den zentralen Front-Lautsprecher, den linken Surround-Kanal auf den linken Front-Lautsprecher, und einen rechten Surround-Kanal auf den rechten Front-Lautsprecher zu routen.

## Sitzplatzoptimierte Entertainmentwiedergabe für autonomes Fahren

Die Erfindung betrifft im Allgemeinen die parallele Wiedergabe von Mehrkanal-Audio-Signalen in unterschiedlichen Audiozonen in einem Fahrgastraum eines Fahrzeugs.

5 Im Besonderen betrifft die Erfindung eine automatische Anpassung individueller Audiozonen für die Wiedergabe von Mehrkanal-Audiosignalen im Fahrgastraum des Fahrzeugs.

### Hintergrund der Erfindung

10

Die Wiedergabe von Audiosignalen in einem Surround-Sound-Audiosignalformat in einem Fahrgastraum eines Fahrzeugs ist grundsätzlich bekannt. Ziel ist es dem Hören einen räumlichen Klangeindruck (auch Raumklang oder Surround-Sound) bei der Wiedergabe von Tonaufnahmen zu ermöglichen.

15

Beispielsweise bezeichnet Surround-Sound 5.1 ein Mehrkanal-Tonsystem, in dem Tonsignale für drei Hauptlautsprecher links vorne (Left, L), Mitte vorne (Center, C) und rechts vorne (Right, R), Surround-Lautsprecher links (Ls) hinten und rechts (Rs) hinten und ein Tieftonlautsprecher (LFE, „Low Frequency Effects“ oder auch „Low  
20 Frequency Enhancement“) enthalten sind, die zusammen dem Hörer das Surround-Sound-Erlebnis ermöglichen. Für eine gleichwertige Surround-Wiedergabe an jedem Sitzplatz im Fahrgastraum eines Fahrzeugs werden diese 5.1 Kanäle durch intelligentes Mischen (Mixing) auf verschiedene Lautsprecher im Fahrzeug verteilt (geroutet). Im Ergebnis soll damit für jeden Insassen ein der ITU Norm ITU-R BS.775  
25 entsprechendes Schallfeld erzeugt werden.

Beispielsweise offenbart DE 10 2006 051 229 A1 ein Klangerzeugungssystem für ein Fahrzeug mit mehreren Fahrzeugsitzen an verschiedenen Fahrzeugsitzpositionen mit einer Klangquelle zur parallelen Ausgabe einer Vielzahl verschiedener  
30 Audiosignale, mit einer Verstärkereinrichtung zur Verstärkung der Audiosignale, mit einer Vielzahl von Mittel-Hochton-Lautsprechern zur Ausgabe jeweils eines verstärkten Audiosignals und mit einer Prozesseinrichtung zur Korrektur der

Audiosignale, sodass die Audiosignale hinsichtlich mehrerer Fahrzeugsitzpositionen optimiert sind.

Figur 1 veranschaulicht die bekannte Audio-Wiedergabesituation in einem Fahrzeug  
5 10. Dabei ist eine dem Stand der Technik entsprechende 5.1 Surround-Wiedergabe  
abgebildet, wie sie durch Anwendung einer Routingmatrix, wie in der Tabelle in Figur  
2 gezeigt, erreicht wird.

Hochautomatisiertes Fahren gewinnt in Prototypaufbauten immer mehr an Reife.  
10 Dabei werden verschiedene Szenarien diskutiert, um den Sitzkomfort in einem  
Fahrzeug für die Insassen zu verbessern, z.B. ist vorstellbar, dass sich bei aktiver  
Fahrt der Fahrer und der Beifahrer mit den Sitzen in den Innenraum drehen können.  
Dadurch kann für die Insassen eine Raumsituation für eine verbesserte  
Kommunikation geschaffen werden. Problematisch ist aber, dass in dieser  
15 veränderten Raumsituation der Fahrer und der Beifahrer die den Audiosignalen  
entsprechenden Tonquellen akustisch falsch verorten, d.h. fehllokalisiert  
wahrnehmen. Dies wird als verwirrend und mitunter sehr störend empfunden.

Offenbarung der Erfindung

20

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Lösung für das vorstehend  
beschriebene Problem anzugeben.

Die Aufgabe wird mit den jeweiligen Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst.  
25 Weitere Ausführungsbeispiele und vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den  
jeweiligen Unteransprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen. Dabei gelten  
Merkmale und Details, die im Zusammenhang mit dem Verfahren beschrieben sind,  
selbstverständlich auch im Zusammenhang mit der entsprechenden Vorrichtung und  
jeweils umgekehrt.

30

Ein Kerngedanke der Erfindung liegt darin, zur Vermeidung der akustischen  
Fehllokalisation bei in den Innenraum gedrehten Fahrer- und Beifahrersitzen eine  
entsprechende Anpassung des Hauptschallfeldes an die neue Situation

vorzunehmen. Damit wird ein gleichwertiges Wiedergabeverhalten für jeden Sitzplatz geschaffen. Im Wesentlichen wird dies durch eine dynamische Anpassung der Mischung der Kanäle des Mehrkanal-Audio-Signals (Audiomixing), beispielsweise eines Surround-Sound-Signals eines Mehrkanal-Tonsystems, erreicht.

5

Vorteil dieser Erfindung ist eine gleichwertige Surround-Sound-Wiedergabe für zwei unterschiedliche Fahrsituationen: (a) nicht-autonomes Fahren, wobei alle Sitzplätze in Fahrtrichtung angeordnet sind; und (b) autonomes Fahren, wobei die Sitzplätze Fahrer/Beifahrer entgegengesetzt zur Fahrtrichtung angeordnet sind. Es sei

10 angemerkt, dass die Anwendbarkeit der Situation (b) natürlich nicht auf autonomes Fahren beschränkt ist, sondern in jeder ähnlichen Situation, beispielsweise bei einem geparkten Fahrzeug, ebenso vorteilhaft ist.

Ein erster Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zum Routen von Signalanteilen einzelner Kanäle (L, R, C, Ls, Rs, LFE) eines Mehrkanal-Audiosignals auf mehrere 15 Lautsprecher in einem Fahrzeug. Das Fahrzeug weist wenigstens eine vordere Sitzposition in einer vorderen Audiozone und wenigstens eine hintere Sitzposition in einer hinteren Audiozone auf. Die hintere Audiozone ist in Vorwärtsrichtung des Fahrzeugs hinter der vorderen Audiozone angeordnet. Bezogen auf die

20 Vorwärtsrichtung weist das Fahrzeug auf: wenigstens jeweils einen linken Front-Lautsprecher und einen rechten Front-Lautsprecher, die vor der vorderen Sitzposition angeordnet sind; jeweils einen linken mittleren Lautsprecher und einen rechten mittleren Lautsprecher, die vor der hinteren Sitzposition angeordnet sind; und einen zentralen Front-Lautsprecher, der mittig vor der vorderen Sitzposition angeordnet ist.

25 Das Verfahren weist auf:

(a) Routen der Signalanteile der einzelnen Kanäle (L, R, C, Ls, Rs, LFE) des Mehrkanal-Audiosignals auf die Lautsprecher, sodass das Mehrkanal-Audiosignal in der vorderen und in der hinteren Audiozone jeweils räumlich wiedergegeben wird.

Dann, wenn die vordere Sitzposition in Vorwärtsrichtung des Fahrzeugs gerichtet ist, 30 werden ein linker Kanal (L) auf den linken Front-Lautsprecher und den linken mittleren Lautsprecher, ein rechter Kanal auf den rechten Front-Lautsprecher und den rechten mittleren Lautsprecher, ein mittlerer Kanal (C) auf den zentralen Front-Lautsprecher, ein linker Surround-Kanal auf den linken mittleren Lautsprecher, und ein rechter Surround-Kanal auf den rechten mittleren Lautsprecher geroutet;

(b) Erfassen, ob die vordere Sitzposition in Rückwärtsrichtung des Fahrzeugs gedreht wurde;

(c) wenn die vordere Sitzposition in Rückwärtsrichtung (RR) des Fahrzeugs gedreht ist, Routen des linken Kanals (L) nur auf den linken mittleren Lautsprecher, des rechten Kanals (R) nur auf den rechten mittleren Lautsprecher, des linken Surround-Kanal (Ls) auf den linken Front-Lautsprecher, und des rechten Surround-Kanals (Rs) auf den rechten Front-Lautsprecher, und Unterbrechen des Routens des mittleren Kanals (C) auf den zentralen Front-Lautsprecher.

- 10 Wenn die vordere Sitzposition in Rückwärtsrichtung des Fahrzeugs gedreht ist, können zusätzlich sowohl der linke Surround-Kanal (Ls) als auch der rechte Surround-Kanal (Rs) zusätzlich auf den zentralen Front-Lautsprecher geroutet werden.
- 15 Ein zweiter Aspekt der Erfindung betrifft ein Computerprogramm, das Softwaremittel zur Durchführung eines Verfahren zur Steuerung einer Routingmatrix für Signalanteile einzelner Kanäle (L, R, C, Ls, Rs, LFE) eines Mehrkanal-Audiosignals auf mehrere Lautsprecher in einem Fahrzeug gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung aufweist, wenn das Computerprogramm in einem Computersystem einer
- 20 Steuereinheit zur Steuerung der Routingmatrix ausgeführt wird.

Ein dritter Aspekt der Erfindung betrifft ein Fahrzeug mit einem Fahrgastraum mit wenigstens einer vorderen Sitzposition in einer vorderen Audiozone und mit wenigstens einer hinteren Sitzposition in einer hinteren Audiozone. Die hintere

25 Audiozone ist in Vorwärtsrichtung des Fahrzeugs hinter der vorderen Audiozone angeordnet. Das Fahrzeug weist weiter auf: bezogen auf die Vorwärtsrichtung, wenigstens jeweils einen linken Front-Lautsprecher und einen rechten Front-Lautsprecher, die vor der vorderen Sitzposition angeordnet sind; jeweils einen linken mittleren Lautsprecher und einen rechten mittleren Lautsprecher, die vor der hinteren

30 Sitzposition angeordnet sind; und einen zentralen Front-Lautsprecher, der mittig vor der vorderen Sitzposition angeordnet ist; eine Steuereinheit, die eingerichtet ist, Signalanteile einzelner Kanäle (L, R, C, Ls, Rs, LFE) eines Mehrkanal-Audiosignals derart auf die Lautsprecher zu routen, dass das Mehrkanal-Audiosignal in der vorderen und in der hinteren Audiozone räumlich wiedergegeben wird. Die

Steuereinheit ist eingerichtet, wenn die vordere Sitzposition in Vorwärtsrichtung des Fahrzeugs gerichtet ist, einen linken Kanal (L) auf den linken Front-Lautsprecher und den linken mittleren Lautsprecher, einen rechten Kanal (R) auf den rechten Front-Lautsprecher und den rechten mittleren Lautsprecher, einen mittleren Kanal (C) auf  
5 den zentralen Front-Lautsprecher, einen linken Surround-Kanal (Ls) auf den linken mittleren Lautsprecher, und einen rechten Surround-Kanal (Rs) auf den rechten mittleren Lautsprecher zu routen. Erfindungsgemäß ist die vordere Sitzposition des Fahrzeugs um 180 Grad drehbar. Die Steuereinheit ist daher weiter eingerichtet, wenn die vordere Sitzposition in Rückwärtsrichtung des Fahrzeugs gedreht ist, den  
10 linken Kanal (L) nur auf den linken mittleren Lautsprecher, den rechten Kanal (R) nur auf den rechten mittleren Lautsprecher, den mittleren Kanal (C) nicht mehr auf den zentralen Front-Lautsprecher, den linken Surround-Kanal (Ls) auf den linken Front-Lautsprecher, und einen rechten Surround-Kanal (Rs) auf den rechten Front-Lautsprecher zu routen.

15

Vorzugsweise ist die Steuereinheit eingerichtet, wenn die vordere Sitzposition in Rückwärtsrichtung des Fahrzeugs gedreht ist, sowohl den linken Surround-Kanal als auch den rechten Surround-Kanal auch auf den zentralen Front-Lautsprecher zu routen.

20

Vorzugsweise weist das Fahrzeug weiter eine Erfassungseinrichtung auf, die eingerichtet ist, die Drehstellung der vorderen Sitzposition mit Bezug auf die Vorwärtsrichtung des Fahrzeugs zu erfassen und ein die Drehstellung repräsentierendes Drehstellungssignal direkt oder indirekt der Steuereinheit zur  
25 Erkennung der Drehstellung zur Verfügung zu stellen.

In einer besonderen Ausführung ist bei dem Fahrzeug zwischen der vorderen Sitzposition und der hinteren Sitzposition ein Bildschirm angeordnet. Der Bildschirm ist vorzugsweise eingerichtet, dass ein Anzeigehalt des Bildschirms sowohl von der  
30 vorderen Sitzposition, wenn die vordere Sitzposition in Rückwärtsrichtung des Fahrzeugs gerichtet ist, als auch von der hinteren Sitzposition gleichzeitig sichtbar ist. Besonders vorzugsweise handelt es sich bei dem Bildschirm um einen durchsichtigen (transparenten) Bildschirm mit aktiven oder passiven organischen Licht emittierenden Elementen, sogenannten OLEDs, als Bildelemente.

Grundsätzlich kann es sich bei allen Aspekten der Erfindung bei dem Mehrkanal-Audiosignal um eines der bekannten Formate 5.1, 6.1 oder 7.1 oder auch um jedes zukünftige Signalformat handeln. Das hier beschriebene Prinzip ist dann  
5 entsprechend übertragbar. Bei den beispielhaft genannten Formaten 5.1, 6.1 und 7.1 bezieht sich die erste Ziffer „5“, „6“ oder „7“ auf die Anzahl der Audiokanäle (L, R, C, Ls, Rs) zur Wiedergabe, bezogen auf eine Audiozone, jeweils auf einem zugeordneten Lautsprecher. Die zweite Ziffer „1“ gibt das Vorhandensein eines Niederfrequenz-Audio-Effekt-Kanals (LFE) zur Wiedergabe auf wenigstens einem  
10 Subwoofer an.

Es sei noch angemerkt, dass die erfindungsgemäßen Verfahren nicht nur in Automotive-Anwendungen sondern auch auf sämtliche andere Audio-Anwendungen angewendet werden können, in denen eine dynamische Veränderung der  
15 Hörsituation durch Drehung von Sitzplätzen um 180° erfolgen kann. Beispielsweise kann das Prinzip auch auf eine Konferenzraum-Situation übertragen werden, wenn dort einzelne Sitzplätze ebenfalls um 180° drehbar angeordnet sind.

#### Bevorzugte Ausführungsbeispiele

20

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnungen ein Ausführungsbeispiel der Erfindung im Einzelnen beschrieben ist. Dabei können die in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für  
25 sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein. Ebenso können die vorstehend genannten und die hier weiter ausgeführten Merkmale je für sich oder zu mehreren in beliebigen Kombinationen Verwendung finden. Funktionsähnliche oder identische Bauteile oder Komponenten sind teilweise mit gleichen Bezugszeichen versehen. Die in der Beschreibung der Ausführungsbeispiele verwendeten Begriffe  
30 „links“, „rechts“, „oben“ und „unten“ beziehen sich auf die Zeichnungen in einer Ausrichtung mit normal lesbarer Figurenbezeichnung bzw. normal lesbaren Bezugszeichen. Die gezeigte und beschriebene Ausführungsform ist nicht als abschließend zu verstehen, sondern hat beispielhaften Charakter zur Erläuterung der Erfindung. Die Beschreibung dient der Information des Fachmanns, daher werden in

der Beschreibung bekannte Schaltungen, Strukturen und Verfahren nicht im Detail gezeigt oder erläutert, um das Verständnis nicht zu erschweren.

- Figur 1 zeigt eine Draufsicht auf ein Fahrzeug mit vorderen und hinteren  
5 Sitzpositionen und mehreren Lautsprechern zur Wiedergabe eines Mehrkanal-Audiosignals derart, dass für die vorderen und hinteren Sitzpositionen jeweils eine Audiozone erzeugt wird, in der einem dort sitzenden Fahrgast ein dem Mehrkanal-Audiosignal entsprechender räumlicher Klangeindruck vermittelt wird.
- 10 Figur 2 zeigt eine Tabelle als ein Ausführungsbeispiel für eine Routing-Matrix für die Kanäle eines 5.1 Surround-Sound Mehrkanal-Audiosignals, gemäß der die einzelnen Kanäle auf die Lautsprecher im Fahrzeug der Figur 1 geroutet werden, damit die für die vorderen und hinteren Sitzplätze passenden Audiozonen erzeugt werden.
- 15 Figur 3 zeigt eine weitere Draufsicht auf das Fahrzeug der Figur 1 mit dem Unterschied, dass die Sitze der vorderen Sitzpositionen um 180° gedreht sind und dementsprechend für Fahrgäste auf diesen Sitzen die Hörsituation entsprechend geändert ist, sodass das Routing der Kanäle des Mehrkanal-Audiosignals auf die Lautsprecher erfindungsgemäß so angepasst ist, dass den Fahrgästen auf den  
20 gedrehten Sitzpositionen ein korrekter räumlicher Klangeindruck vermittelt wird.
- Figur 4 zeigt eine Tabelle mit der erfindungsgemäß geänderten Routing-Matrix für das Routing der Kanäle des 5.1 Surround-Sound Mehrkanal-Audiosignals auf die Lautsprecher im Fahrzeug der Figur 1 mit der geänderten Sitzkonfiguration der  
25 vorderen Sitzpositionen gemäß der Figur 3.

Figur 5 veranschaulicht ein Steuergerät für die erfindungsgemäße dynamische Anpassung des Routings der Kanäle des Mehrkanal-Audiosignals gemäß den Routing-Matrizen der Figuren 2 und 4 für das Fahrzeug der Figuren 1 und 3.

30

Figur 6 veranschaulicht ein Flussdiagramm für ein erfindungsgemäßes Verfahren zu dynamischen Anpassung der Routing-Matrix für das Routing von Kanälen eines

Mehrkanal-Audiosignals für die Wiedergabe eines Mehrkanal-Audiosignals in einem Fahrzeug in Reaktion auf eine 180°-Drehung vorderer Sitzpositionen.

Figur 1 zeigt eine Draufsicht auf ein Fahrzeug 1 mit vorderen Sitzpositionen 3a, 3b  
5 und hinteren Sitzpositionen 7a, 7b sowie mehreren Lautsprechern 11a, 11b, 13a,  
13b, 11c, 17a, 17b, 13c, 13ca, 13cb zur Wiedergabe eines Mehrkanal-Audiosignals.  
Das Mehrkanal-Audiosignal wird in an sich bekannter Weise so auf den  
Lautsprechern wiedergegeben, dass für die vorderen Sitzpositionen 3a, 3b bzw. die  
hinteren Sitzpositionen 7a, 7b eine Audiozone 5 bzw. 9 erzeugt wird. In jeder der  
10 Audiozonen 5 und 9 wird einem dort sitzenden Fahrgast ein dem Mehrkanal-  
Audiosignal entsprechender räumlicher Klangeindruck vermittelt.

Figur 2 zeigt hierzu eine Tabelle mit einer Routing-Matrix für die Kanäle eines 5.1  
Surround-Sound Mehrkanal-Audiosignals. Gemäß der Routing-Matrix werden die  
15 einzelnen Kanäle eines hier als Beispiel verwendeten 5.1 Surround-Sound  
Mehrkanal-Audiosignals auf die einzelnen Lautsprecher des Fahrzeugs 1 geroutet.  
Das 5.1 Surround-Sound Mehrkanal-Audiosignal besitzt demnach folgende Kanäle:

- linker Kanal (L),
- rechter Kanal (R),
- 20 - mittlerer Kanal (C),
- linker Surround-Kanal (Ls),
- rechter Surround-Kanal (Rs), und
- ein Niedrigfrequenz-Effekt-Kanal (LFE).

25 Bei den einzelnen Lautsprechern handelt es sich um:

- linker Front-Lautsprecher (Lf) 11a in der linken vorderen Fahrzeugsür oder der linken A-Säule,
- rechter Front-Lautsprecher (Rf) 11b in der rechten vorderen Fahrzeugsür oder der rechten A-Säule,
- 30 - mittlerer Front-Lautsprecher (Cf) 11c mittig im Armaturenbrett,
- mittlerer linker Lautsprecher (Lm) 13a in der linken hinteren Fahrzeugsür oder Fahrzeugseite oder der linken B-Säule,

- mittlerer rechter Lautsprecher (Rm) 13b in der rechten hinteren Fahrzeugtür oder Fahrzeugseite oder der rechten B-Säule,
- ein mittlerer Mittenlautsprecher (Cm) 13c zentral im Fahrzeughimmel,
- linker hinterer Lautsprecher (Lr) 17a in der linken C-Säule oder links in der Hutablage,
- rechter hinterer Lautsprecher (Rr) 17b in der rechten C-Säule oder rechts in der Hutablage, sowie
- zwei Niedrigfrequenz-Effekt-Lautsprecher, nämlich:
  - o linker Zentralbass-Lautsprecher (ZBL) 19a unter dem linken Vordersitz 3a, und
  - o rechter Zentralbass-Lautsprecher (ZBR) 19b unter dem linken Vordersitz 3b.

Zur Erzeugung der vorderen und der hinteren Audiozone 5, 9 werden Signalanteile der einzelnen Kanäle L, R, C, Ls, Rs, LFE des Mehrkanal-Audiosignals auf die Lautsprecher im Fahrzeug 1 gemäß der Routing-Matrix in der Figur 2 geroutet. Dadurch wird das Mehrkanal-Audiosignal in der vorderen und in der hinteren Audiozone 5, 9 für die Fahrgäste dort jeweils räumlich wiedergegeben. Wenn die vordere Sitzposition 3a, 3b, wie in der Figur 1 dargestellt, in Vorwärtsrichtung VR des Fahrzeugs 1 ausgerichtet sind, werden entsprechend der Routing-Matrix der Figur 2 die Kanäle des Mehrkanal-Audiosignals, wie folgt, geroutet:

- der linke Kanal L auf den linken Front-Lautsprecher 11a und den linken mittleren Lautsprecher 13a,
- der rechte Kanal R auf den rechten Front-Lautsprecher 11b und den rechten mittleren Lautsprecher 13b,
- der mittlere Kanal C auf den zentralen Front-Lautsprecher 11c und den mittleren Mittenlautsprecher (Cm) 13c,
- der linke Surround-Kanal Ls auf den linken mittleren Lautsprecher 13a und auf den linken hinteren Lautsprecher 17a,
- der rechte Surround-Kanal Rs auf den rechten mittleren Lautsprecher 13b und den rechten hinteren Lautsprecher 17b,
- den Niedrigfrequenz-Effekt-Kanal LFE jeweils auf den linken bzw. rechten Zentralbass-Lautsprecher (ZBL) 19a bzw. (ZBR) 19b.

Figur 3 zeigt nun eine weitere Draufsicht auf das Fahrzeug 1 der Figur 1 mit dem Unterschied, dass die Sitze der vorderen Sitzpositionen 3a, 3b jeweils um 180° gedreht sind. Dementsprechend ist für Fahrgäste auf diesen Sitzen die Hörsituation geändert. Würden die Kanäle des Mehrkanal-Audiosignals weiterhin geroutet, wie in  
5 Zusammenhang mit den Figuren 1 und 2 beschrieben, würde für Personen auf den gedrehten vorderen Sitzpositionen 3a, 3b ein irritierenden Höreindruck entstehen. Daher wird für diese geänderte Sitzkonfiguration das Routing der Kanäle des Mehrkanal-Audiosignals auf die Lautsprecher des Fahrzeugs 1 erfindungsgemäß so angepasst, dass den Fahrgästen auf den gedrehten Sitzpositionen 3a, 3b wieder ein  
10 korrekter räumlicher Klangeindruck vermittelt wird.

Figur 4 zeigt dazu eine Tabelle mit der erfindungsgemäß geänderten Routing-Matrix für das angepasste Routing der Kanäle des – hier als Beispiel gewählten – 5.1 Surround-Sound Mehrkanal-Audiosignals auf die Lautsprecher im Fahrzeug 1 mit der  
15 geänderten Sitzkonfiguration der vorderen Sitzpositionen 3a, 3b gemäß der Figur 3.

Sobald durch einen geeigneten Drehpositionssensor für die vorderen Sitzpositionen 3a, 3b erfasst wurde, dass die vordere Sitzposition 3a, 3b um 180° in die Rückwärtsrichtung RR des Fahrzeugs 1 gedreht wurden, wird das Routing der  
20 Kanäle des Mehrkanal-Audiosignals auf die Lautsprecher entsprechend der Tabelle in Figur 4 geändert. Im Folgenden werden zur verständlicheren Darstellung nur die Änderungen des Routings beschrieben.

Wenn die vordere Sitzposition 3a, 3b, wie in der Figur 3 dargestellt, in  
25 Rückwärtsrichtung RR des Fahrzeugs 1 ausgerichtet ist, wird entsprechend der Routing-Matrix der Figur 4 das Routing der folgenden Kanäle des Mehrkanal-Audiosignals, wie folgt, geändert:

- der linke Kanal L nur auf den linken mittleren Lautsprecher 13a,
- der rechte Kanal R nur auf den rechten mittleren Lautsprecher 13b,
- 30 - der linke Surround-Kanal Ls auf den linken Front-Lautsprecher 11a,
- der rechte Surround-Kanal Rs auf den rechten Front-Lautsprecher 11b.

Weiter wird der mittlere Kanal C des Mehrkanal-Audiosignal nicht mehr auf den zentralen Front-Lautsprecher 11c geroutet.

Zusätzlich werden, wenn die vordere Sitzposition 3a, 3b in Rückwärtsrichtung RR des Fahrzeugs 1 gedreht ist, sowohl der linke Surround-Kanal Ls als auch der rechte  
5 Surround-Kanal (Rs) zusätzlich auf den zentralen Front-Lautsprecher 11c geroutet. Dies muss aber nicht zwingend erfolgen, ist somit optional, aber kann vorteilhaft sein.

Figur 5 veranschaulicht ein Steuergerät 30 für die erfindungsgemäße dynamische Anpassung des Routings der Kanäle eines Mehrkanal-Audiosignals 32 gemäß den  
10 Routing-Matrizen der Figuren 2 und 4 für das Fahrzeug der Figuren 1 und 3.

Das Fahrzeug 1 der Figur 5 ist identisch zu dem in den Figuren 1 und 3 dargestellten Fahrzeug. Wie an anderer Stelle bereits angemerkt, ist in dem Fahrzeug 1 eine Erfassungseinrichtung 21 vorgesehen, die dazu eingerichtet ist, die Drehstellung der  
15 vorderen Sitzposition 3a, 3b mit Bezug auf die Vorwärtsrichtung VR des Fahrzeugs 1 zu erfassen. Diese Erfassungseinrichtung 21 ist nur in der Figur 5 im Fahrzeug 1 dargestellt, kann aber entsprechend in den Ausführungen der Figuren 1 und 3 ebenfalls vorgesehen sein. Die Erfassungseinrichtung 21 erzeugt ein die aktuelle Drehstellung repräsentierendes Drehstellungssignal SR und stellt es direkt oder  
20 indirekt der Steuereinheit 30 zur Erkennung der Drehstellung zur Verfügung.

Die Steuereinheit 30 ist mit einer Audiosignalquelle 40 verbunden, die ein Mehrkanal-Audiosignal mit 5.1, 6.1, 7.1 oder einem zukünftigen Format bereitstellen kann. Die Audiosignalquelle 40 kann beispielsweise ein digitaler Radioempfänger zum  
25 Empfang von digitalen Rundfunksignalen sein, beispielsweise gemäß dem geplanten Standard DAB Surround Sound; DAB Surround Sound soll 5.1-Raumklang durch die Kombination von MPEG-1 Audio Layer 2 (DAB) oder HE-AACv2 (DAB+) mit MPEG Surround ermöglichen. Die Audiosignalquelle 40 kann beispielsweise auch ein Decoder sein, der eingerichtet ist, ein digitales codiertes Signal zu decodieren,  
30 welches auf einem digitalen Speichermedium, wie beispielsweise einer CD-ROM, einer DVD, einer Blu-ray-Disk, einer Speicherkarte, einem Speicher-Stick, gespeichert ist. Die Audiosignalquelle 40 gibt dann entsprechend für die einzelnen Kanäle des Mehrkanal-Audiosignals Signale in digitaler oder analoger Form an eine Steuereinrichtung 30 aus, die die Kanäle dann entsprechend gewichtet gemäß den

oben beschriebenen Routing-Matrizen auf die Lautsprecher des Fahrzeugs zur Wiedergabe routet. Dazu sind in der Figur 5 entsprechende Ausgänge zur Verbindung mit den Lautsprechern des Fahrzeugs 1 gezeigt.

- 5 Es sei angemerkt, dass die Figur 3 stark vereinfacht dargestellt ist. Dem Fachmann ist ohne weiteres verständlich, dass die Funktion der hier beschriebenen Steuereinrichtung 30 grundsätzlich in jedes in heutigen modernen Fahrzeugen vorhandenes Entertainmentsystem integriert werden kann. Solche Entertainmentsysteme enthalten neben den benötigten Signalquellen, wie ein
- 10 Laufwerk zum Aufnehmen und Abspielen von CDs, DVDs, oder Blu-ray-Disk, oder einer Schnittstelle für USB-Speicher-Sticks, oder anderen Speicherkartenformate, oder eine Nahbereichsfunkschnittstelle, wie Bluetooth, ZigBee odgl. zur Kopplung mit einer Audiosignalquelle, wie einem Smartphone, auch die notwendige Technik zur Versorgung der Lautsprecher mit einem ausreichenden analogen Audiosignal. Daher
- 15 ist in ein solches Entertainmentsystem auch vorzugsweise das hier beschriebene Steuergerät 30 integriert oder programmiertechnisch implementiert. Jedenfalls ist zur Interaktion mit einem Nutzer des Entertainmentsystems und damit ebenso des hier beschriebene Steuergeräts 30 eine Nutzerschnittstelle 50 vorgesehen, beispielsweise eine grafische Ein-/Ausgabeschnittstelle zur Interaktion mit dem
- 20 Nutzer über einen berührungssensitiven Bildschirm (Touch-Display).

Die hier beschriebene dynamische Anpassung der Routing-Matrix eines Mehrkanal-Audiosignals ist besonders von Vorteil, wenn in dem Fahrzeug 1, wie in der Figur 3 angedeutet, zwischen den vorderen Sitzpositionen 3a, 3b und den hinteren

25 Sitzpositionen 7a, 7b ein Bildschirm 23 angeordnet ist. Der Bildschirm kann beispielsweise aus dem Fahrzeughimmel ausklappbar oder abklappbar ausgeführt sein.

Vorzugsweise ist der Bildschirm dafür eingerichtet, dass ein Anzeigehalt des

30 Bildschirms 23, wenn die vorderen Sitzpositionen 3a, 3b in Rückwärtsrichtung RR des Fahrzeugs 1 gerichtet sind, sowohl von den vorderen Sitzpositionen 3a, 3b als auch von den hinteren Sitzpositionen 7a, 7b gleichzeitig sichtbar ist. Dazu wird hier vorgeschlagen einen transparenten Bildschirm zur verwenden, dessen Bildschirminhalt von zwei Seiten betrachtet werden kann. Alternativ können auch

zwei Bildschirme verwendet werden, die beispielsweise rückseitig miteinander verbunden sind. Im hier beschriebenen Beispiel ist der Bildschirm 23 als ein transparenter Bildschirm ausgeführt, der im Wesentlichen aus einer vorderseitigen und einer rückseitigen transparenten Trägerschicht besteht und als Bildelemente  
5 aktive oder passive organische Licht emittierende Elemente, OLEDs, enthält.

Im Zustand der gedrehten vorderen Sitzpositionen 3a, 3b, ist das räumliche Klangerleben in der vorderen, erfindungsgemäß neu konfigurierten (gedrehten) Audiozone 5 links-rechts gespiegelt. D. h., ein Klangsignal, das in der originalen  
10 Tonmischung nach links gemischt wird, wird dann auf den um 180° gedrehten vorderen Sitzpositionen 3a, 3b von rechts wahrgenommen. Für die hinteren Sitzpositionen 7a, 7b ändert sich nichts, d.h., das Klangsignal, das in der originalen Tonmischung nach links gemischt wird, wird in der hinteren Audiozone 9 korrekt weiterhin von links wahrgenommen.

15

Aus diesem Grund hat sich der Einsatz eines transparenten Bildschirms in der Fahrzeugmitte sogar als besonders vorteilhaft herausgestellt. Bei einem transparenten Bildschirm ist es nämlich so, dass wenn von verschiedenen Seiten auf das Bild geschaut wird, es von einer Seite rechts-links gespiegelt wahrgenommen  
20 wird. Damit ist bei der zu den Hörsituationen in den beiden Audiozonen 5, 9 passenden Konfiguration des Bildschirms für die Insassen auf den um 180° gedrehten vorderen Sitzpositionen 3a, 3b der ebenfalls links-rechts gespiegelte Bildschirminhalt wieder zum Audiosignal stimmig. Wenn zwei Bildschirme verwendet werden, kann bei dem Bildschirm für die um 180° gedrehten vorderen Sitzpositionen  
25 3a, 3b das Bild entsprechend links-rechts gespiegelt dargestellt werden; dies erfüllt ebenfalls den gewünschten Zweck.

Figur 6 veranschaulicht ein Flussdiagramm für ein erfindungsgemäßes Verfahren zu dynamischen Anpassung der Routing-Matrizen gemäß den Figuren 2 und 4 für das  
30 Routing von Kanälen eines Mehrkanal-Audiosignals für die Wiedergabe eines Mehrkanal-Audiosignals in einem Fahrzeug 1, wie in Figur 1 gezeigt, in Reaktion auf eine 180°-Drehung vorderer Sitzpositionen, wie in Figur 3 gezeigt, und umgekehrt.

In einem Entscheidungs- oder Prüfschritt S20 wird regelmäßig erfasst, ob die vordere Sitzposition 3a, 3b in Vorwärtsrichtung (VR) oder in Rückwärtsrichtung RR des Fahrzeugs 1 gedreht ist.

- 5 Wenn in Schritt S20 festgestellt wird, dass die vorderen Sitzpositionen 3a, 3b in Vorwärtsrichtung VR des Fahrzeugs 1 gedreht sind, werden in einem Schritt S10 die Signalanteile der einzelnen Kanäle des Mehrkanal-Audiosignals 32 auf die Lautsprecher so geroutet, dass das Mehrkanal-Audiosignal 32 in der vorderen und in der hinteren Audiozone 5, 9 jeweils, wie in Zusammenhang mit den Figuren 1 und 2  
10 beschrieben, räumlich wiedergegeben wird.

- Wenn in Schritt S20 festgestellt wird, dass die vorderen Sitzpositionen 3a, 3b in Rückwärtsrichtung RR des Fahrzeugs 1 gedreht worden sind, werden in einem Schritt S30 die Signalanteile der einzelnen Kanäle des Mehrkanal-Audiosignals 32  
15 auf die Lautsprecher so geroutet, dass das Mehrkanal-Audiosignal 32 jeweils, wie in Zusammenhang mit den Figuren 3 und 4 beschrieben, räumlich wiedergegeben wird.

- Abschließend sei noch einmal betont, dass hier das 5.1 Surround-Signal lediglich als ein Beispiel für ein Mehrkanal-Audiosignal zur Beschreibung der Erfindung  
20 verwendet wurde. Es kann sich ebenso um ein bekanntes 6.1 oder 7.1 Mehrkanal-Audiosignal handeln, auf das die vorliegende Erfindung ohne durch einen Fachmann weiteres übertragen werden kann.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Routen von Signalanteilen einzelner Kanäle (L, R, C, Ls, Rs, LFE) eines Mehrkanal-Audiosignals (32) auf mehrere Lautsprecher in einem  
5 Fahrzeug (1) mit wenigstens einer vorderen Sitzposition (3a, 3b) in einer vorderen Audiozone (5) des Fahrzeugs (1) und mit wenigstens einer hinteren Sitzposition (7a, 7b) in einer hinteren Audiozone (9) des Fahrzeugs (1), wobei die hintere Audiozone (9) in Vorwärtsrichtung (VR) des Fahrzeugs (1) hinter der vorderen Audiozone (5) angeordnet ist, wobei das Fahrzeug (1), bezogen auf die Vorwärtsrichtung (VR),  
10 aufweist wenigstens jeweils einen linken Front-Lautsprecher (11a) und einen rechten Front-Lautsprecher (11b), die vor der vorderen Sitzposition (3a, 3b) angeordnet sind; jeweils einen linken mittleren Lautsprecher (13a) und einen rechten mittleren Lautsprecher (13b), die vor der hinteren Sitzposition (7a, 7b) angeordnet sind; und einen zentralen Front-Lautsprecher (11c), der mittig vor der vorderen Sitzposition (3a,  
15 3b) angeordnet ist; wobei das Verfahren aufweist:

(a) Routen (S10) der Signalanteile der einzelnen Kanäle (L, R, C, Ls, Rs, LFE) des Mehrkanal-Audiosignals (32) auf die Lautsprecher, sodass das Mehrkanal-Audiosignal (32) in der vorderen und in der hinteren Audiozone (5, 9) jeweils räumlich wiedergegeben wird, wobei, wenn die vordere Sitzposition (3a, 3b) in  
20 Vorwärtsrichtung (VR) des Fahrzeugs (1) gerichtet ist, ein linker Kanal (L) auf den linken Front-Lautsprecher (11a) und den linken mittleren Lautsprecher (13a), ein rechter Kanal (R) auf den rechten Front-Lautsprecher (11b) und den rechten mittleren Lautsprecher (13b), ein mittlerer Kanal (C) auf den zentralen Front-Lautsprecher (11c), ein linker Surround-Kanal (Ls) auf den linken mittleren Lautsprecher (13a), und  
25 ein rechter Surround-Kanal (Rs) auf den rechten mittleren Lautsprecher (13b) geroutet werden, **gekennzeichnet durch,**

(b) Erfassen (S20), ob die vordere Sitzposition (3a, 3b) in Rückwärtsrichtung (RR) des Fahrzeugs (1) gedreht wurde,

(c2) wenn die vordere Sitzposition (3a, 3b) in Rückwärtsrichtung (RR) des  
30 Fahrzeugs (1) gedreht ist, Routen (S30) des linken Kanals (L) nur auf den linken mittleren Lautsprecher (13a), des rechten Kanals (R) nur auf den rechten mittleren Lautsprecher (13b), des linken Surround-Kanal (Ls) auf den linken Front-Lautsprecher (11a), und des rechten Surround-Kanals (Rs) auf den rechten Front-

Lautsprecher (11b), und Unterbrechen (S30) des Routens des mittleren Kanals (C) auf den zentralen Front-Lautsprecher (11c).

2. Verfahren nach Anspruch 1, weiter gekennzeichnet durch, wenn die vordere  
5 Sitzposition (3a, 3b) in Rückwärtsrichtung (RR) des Fahrzeugs (1) gedreht ist, zusätzlich Routen (S30) sowohl des linken Surround-Kanals (Ls) als auch des rechten Surround-Kanals (Rs) zusätzlich auf den zentralen Front-Lautsprecher (11c).

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das  
10 Mehrkanal-Audiosignal ein 5.1, 6.1 oder 7.1 Mehrkanal-Audiosignal ist, wobei die erste Ziffer 5, 6 oder 7 die Anzahl der Audiokanäle (L, r, C, Ls, Rs) zur Wiedergabe, bezogen auf eine Audiozone (5, 9) jeweils auf einem zugeordneten Lautsprecher, angibt und die zweite Ziffer 1 das Vorhandensein eines Niederfrequenz-Audio-Effekt-Kanals (LFE) zur Wiedergabe auf wenigstens einem Subwoofer angibt.

15

4. Computerprogramm, das Softwaremittel zur Durchführung eines Verfahren zur  
Steuerung einer Routingmatrix für Signalanteile einzelner Kanäle (L, R, C, Ls, Rs,  
LFE) eines Mehrkanal-Audiosignals (32) auf mehrere Lautsprecher in einem  
Fahrzeug (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3 aufweist, wenn das  
20 Computerprogramm in einem Computersystem einer Steuereinheit (30) zur Steuerung der Routingmatrix ausgeführt wird.

5. Fahrzeug (1) mit einem Fahrgastraum mit wenigstens einer vorderen  
Sitzposition (3a, 3b) in einer vorderen Audiozone (5) und mit wenigstens einer  
25 hinteren Sitzposition (7a, 7b) in einer hinteren Audiozone (9), wobei die hintere Audiozone (9) in Vorwärtsrichtung (VR) des Fahrzeugs (1) hinter der vorderen Audiozone (5) angeordnet ist, wobei das Fahrzeug (1) aufweist:

bezogen auf die Vorwärtsrichtung (VR), wenigstens jeweils einen linken Front-Lautsprecher (11a) und einen rechten Front-Lautsprecher (11b), die vor der vorderen  
30 Sitzposition (3a, 3b) angeordnet sind; jeweils einen linken mittleren Lautsprecher (13a) und einen rechten mittleren Lautsprecher (13b), die vor der hinteren Sitzposition (7a, 7b) angeordnet sind; und einen zentralen Front-Lautsprecher (11c), der mittig vor der vorderen Sitzposition angeordnet ist; und

eine Steuereinheit (30), die eingerichtet ist, Signalanteile einzelner Kanäle (L,

R, C, Ls, Rs, LFE) eines Mehrkanal-Audiosignals (32) derart auf die Lautsprecher zu routen, dass das Mehrkanal-Audiosignal (32) in der vorderen und in der hinteren Audiozone (5, 9) räumlich wiedergegeben wird;

wobei die Steuereinheit (30) eingerichtet ist, wenn die vordere Sitzposition (3a, 3b) in Vorwärtsrichtung (VR) des Fahrzeugs (1) gerichtet ist, einen linken Kanal (L) auf den linken Front-Lautsprecher (11a) und den linken mittleren Lautsprecher (13a), einen rechten Kanal (R) auf den rechten Front-Lautsprecher (11b) und den rechten mittleren Lautsprecher (13b), einen mittleren Kanal (C) auf den zentralen Front-Lautsprecher (11c), einen linken Surround-Kanal (Ls) auf den linken mittleren Lautsprecher (13a), und einen rechten Surround-Kanal (Rs) auf den rechten mittleren Lautsprecher (13b) zu routen, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die vordere Sitzposition (3a, 3b) um 180 Grad drehbar ist, und

die Steuereinheit (30) weiter eingerichtet ist, wenn die vordere Sitzposition (3a, 3b) in Rückwärtsrichtung (RR) des Fahrzeugs (1) gedreht ist, den linken Kanal (L) nur auf den linken mittleren Lautsprecher (13a), den rechten Kanal (R) nur auf den rechten mittleren Lautsprecher (13b), den mittleren Kanal (C) nicht mehr auf den zentralen Front-Lautsprecher (11c), den linken Surround-Kanal (Ls) auf den linken Front-Lautsprecher (11a), und einen rechten Surround-Kanal (Rs) auf den rechten Front-Lautsprecher (11b) zu routen.

20

6. Fahrzeug (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit (30) eingerichtet ist, wenn die vordere Sitzposition (3a, 3b) in Rückwärtsrichtung (RR) des Fahrzeugs (1) gedreht ist, sowohl den linken Surround-Kanal (Ls) als auch den rechten Surround-Kanal (Rs) auch auf den zentralen Front-Lautsprecher (11c) zu routen.

25

7. Fahrzeug (1) nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrzeug (1) weiter eine Erfassungseinrichtung (21) aufweist, die eingerichtet ist, die Drehstellung der vorderen Sitzposition (3a, 3b) mit Bezug auf die Vorwärtsrichtung (VR) des Fahrzeugs (1) zu erfassen und ein die Drehstellung repräsentierendes Drehstellungssignal (SR) direkt oder indirekt der Steuereinheit (30) zur Erkennung der Drehstellung zur Verfügung zu stellen.

30

8. Fahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der vorderen Sitzposition (3a, 3b) und der hinteren Sitzposition (7a, 7b) ein Bildschirm (23) angeordnet ist, der derart eingerichtet ist, dass ein Anzeigehalt des Bildschirms (23), wenn die vordere Sitzposition in
- 5 Rückwärtsrichtung des Fahrzeugs gerichtet ist, sowohl von der vorderen Sitzposition (3a, 3b) als auch von der hinteren Sitzposition (7a, 7b) gleichzeitig sichtbar ist.
9. Fahrzeug (1) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Bildschirm (23) ein durchsichtiger Bildschirm mit aktiven oder passiven organischen Licht
- 10 emittierenden Elementen, OLEDs, ist.
10. Fahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Mehrkanal-Audiosignal ein 5.1, 6.1 oder 7.1 Mehrkanal-Audiosignal ist, wobei die erste Ziffer 5, 6 oder 7 die Anzahl der Audiokanäle (L, R, C, Ls, Rs) zur
- 15 Wiedergabe, bezogen auf eine Audiozone (5, 9) jeweils auf einem zugeordneten Lautsprecher, angibt und die zweite Ziffer 1 das Vorhandensein eines Niederfrequenz-Audio-Effekt-Kanals (LFE) zur Wiedergabe auf wenigstens einem Subwoofer angibt.

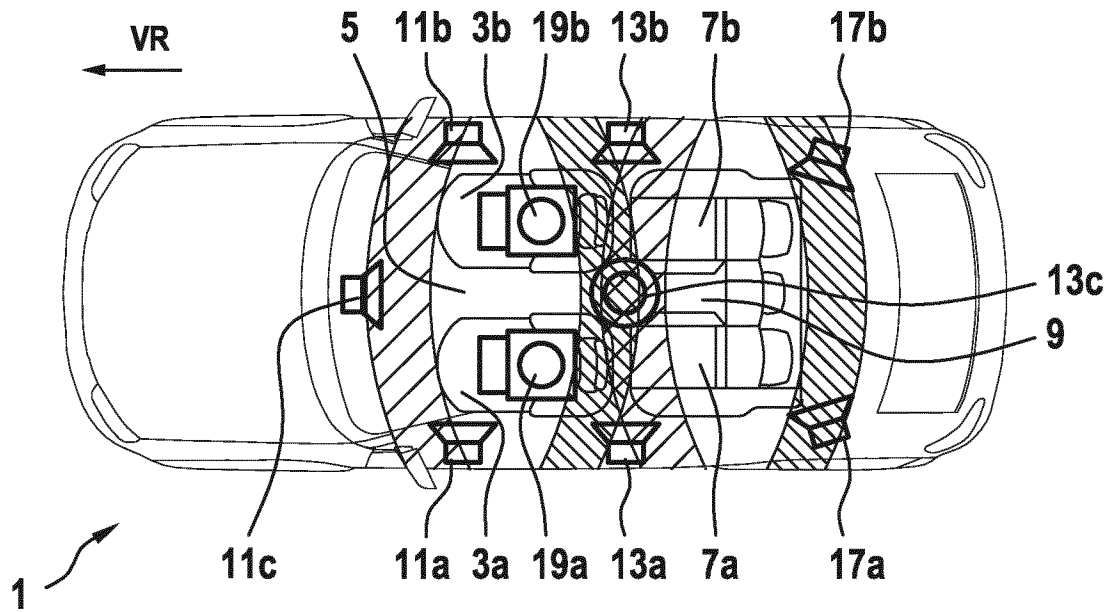


Fig. 1

	L	R	C	Ls	Rs	LFE
Lf	X					
Rf		X				
Cf			X			
Lm	X			X		
Rm		X			X	
Cm			X			
Lr				X		
Rr					X	
ZBL						X
ZBR						X

Fig. 2

2 / 4

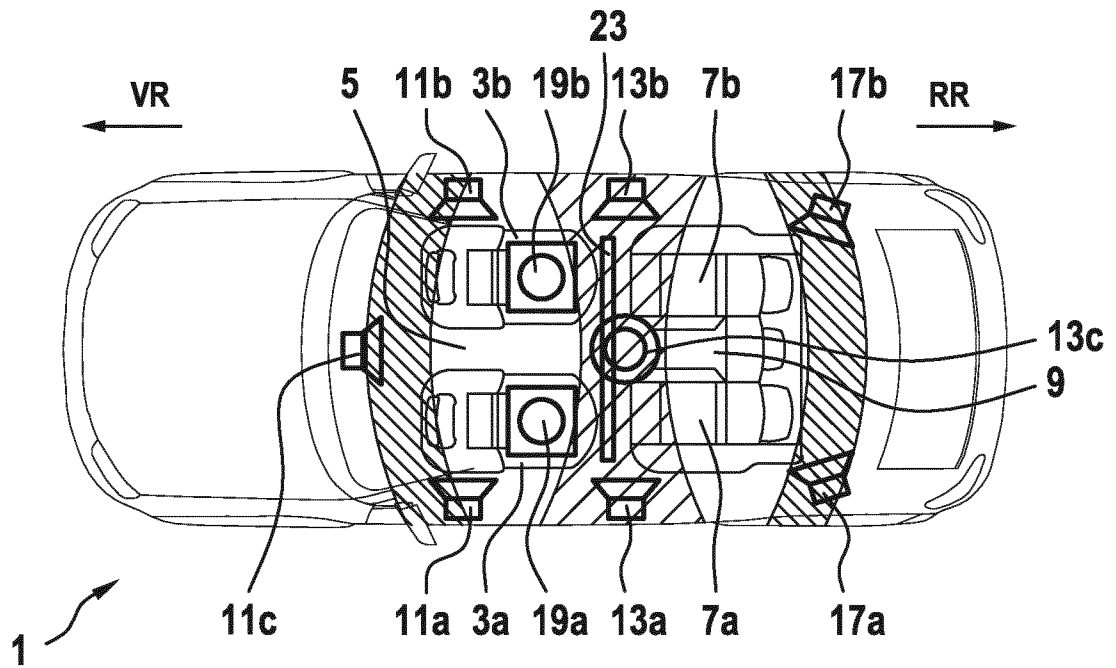


Fig. 3

	L	R	C	Ls	Rs	LFE
Lf				X		
Rf					X	
Cf				X	X	
Lm	X					
Rm		X				
Cm			X			
Lr				X		
Rr					X	
ZBL						X
ZBR						X

Fig. 4

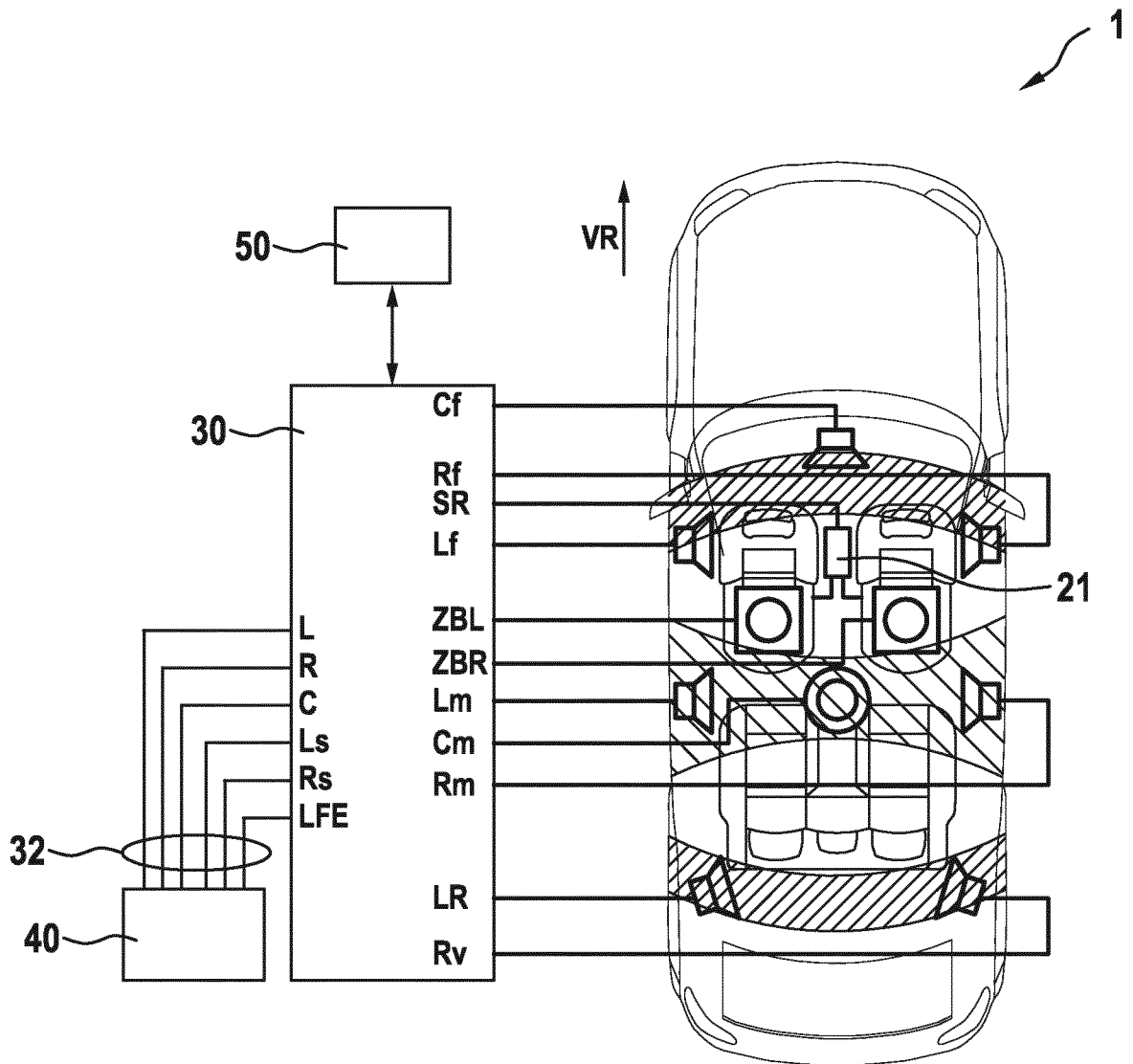


Fig. 5

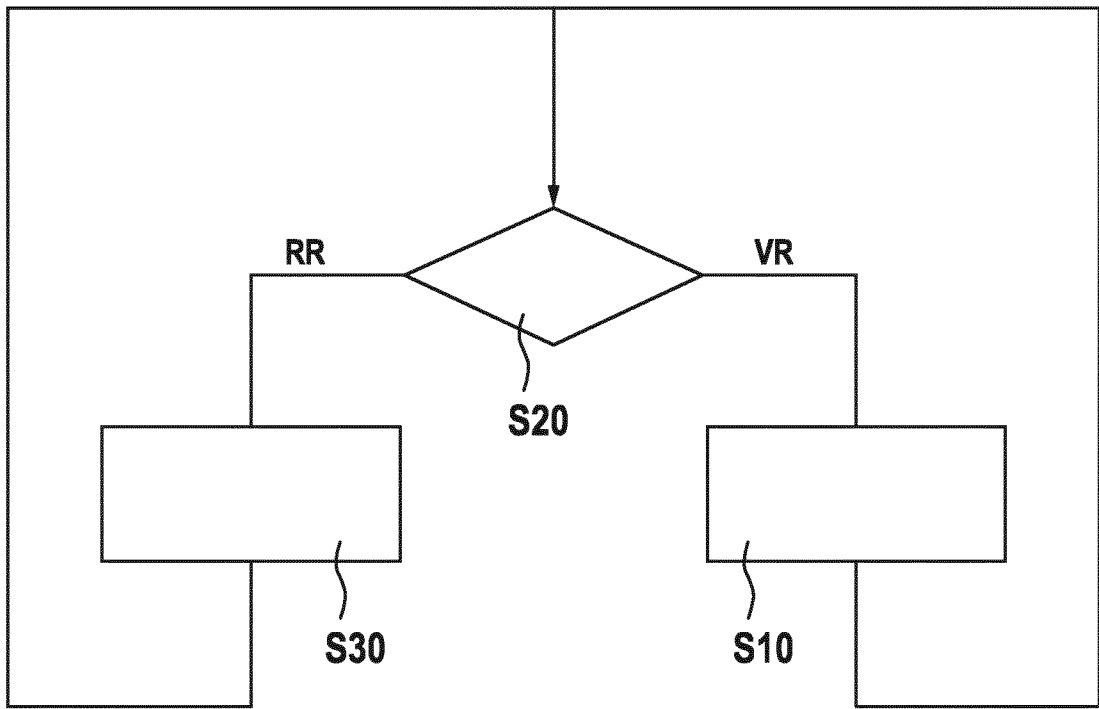


Fig. 6