

(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
8. Dezember 2016 (08.12.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/193033 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H03G 3/30 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/061542
- (22) Internationales Anmeldedatum:
23. Mai 2016 (23.05.2016)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
15169998.0 29. Mai 2015 (29.05.2015) EP
- (71) Anmelder: **FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V.** [DE/DE]; Hansastraße 27c, 80686 München (DE).
- (72) Erfinder: **SCHARRER, Sebastian**; Arzbergweg 39, 91217 Hersbruck (DE). **UHLE, Christian**; Hoher Rain 28, 92289 Ursensollen (DE). **HELLMUTH, Oliver**; Am Ruhstein 29, 91054 Buckenhof (DE). **LUVIZOTTO, André**; Egidienplatz 1, 90403 Nürnberg (DE).
- (74) Anwälte: **STÖCKELER, Ferdinand** et al.; Schoppe, Zimmermann, Stöckeler, Zinkler, Schenk & Partner mbB, Radlkoferstraße 2, 81373 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, 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, KN, KP, KR, 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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: APPARATUS AND METHOD FOR VOLUME CONTROL

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR LAUTSTÄRKENREGULIERUNG

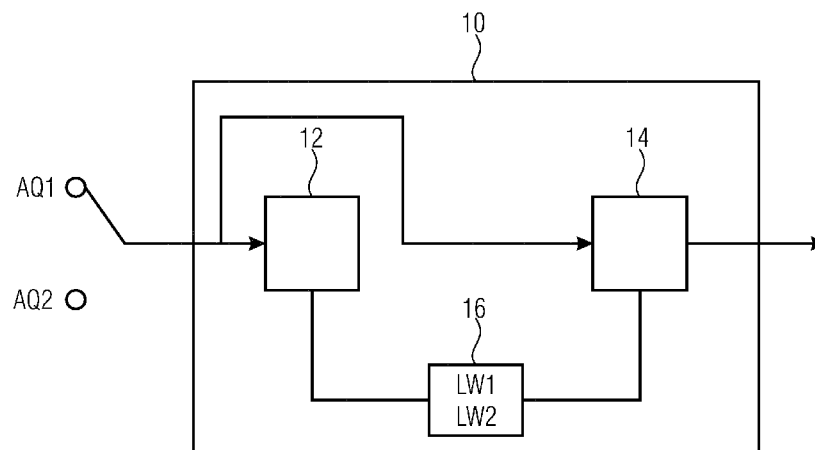


Fig. 1a

(57) Abstract: An apparatus for volume control for at least two audio sources comprises a loudness analyser and a volume control. The loudness analyser is designed to analyse an audio signal from the first and second of the two audio sources over a period, to take this as a basis for ascertaining a first and a second loudness value, respectively, and to store said loudness value with an association with the first and second audio sources. The volume control is designed to adjust the audio signal from the currently selected first and/or second of the two audio sources in accordance with the corresponding first and/or second loudness value.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/193033 A1

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Eine Vorrichtung zur Lautstärkenregulierung für zumindest zwei Audioquellen umfasst einen Lautheitsanalysator und einen Lautstärkenregler. Der Lautheitsanalysator ist ausgebildet, um ein Audiosignal der ersten und der zweiten der zwei Audioquellen über eine Zeitdauer zu analysieren, abhängig hiervon jeweils einen ersten und einen zweiten Lautheitswert zu ermitteln und diesen mit Zuordnung zu der ersten und der zweiten Audioquellen zu speichern. Der Lautstärkenregler ist ausgebildet, um das Audiosignal der aktuell gewählten ersten und/oder zweiten der zwei Audioquellen entsprechend dem entsprechenden ersten und/oder zweiten Lautheitswert anzupassen.

Vorrichtung und Verfahren zur Lautstärkenregulierung

Beschreibung

5

Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung beziehen sich auf eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Lautstärkenregulierung für zumindest zwei Audioquellen sowie auf einen Radiotuner mit entsprechender Lautstärkenregulierung, die auch als zweistufige Lautheits-Normalisierung bezeichnet werden kann. Ein weiteres Ausführungsbeispiel bezieht sich auf ein entsprechendes Computerprogramm zur Durchführung des Verfahrens zur Lautstärkenregulierung bzw. Lautheits-Normalisierung.

Die wahrgenommene Lautstärke bzw. Lautheit unterschiedlicher Radiosender schwankt von Sender zu Sender. Sogenannte Main-Stream Sender wie Bayern 3 oder Antenne Bayern sind im Vergleich zu Klassik Sendern wie Bayern Klassik wahrgenommen wesentlich lauter.

Diese Unterschiede werden heutzutage durch manuelles Nachregeln über den Lautstärkeknopf angeglichen. Für den Benutzer kann es auf Dauer störend wirken. Falls Radio in einem Fahrzeug gehört, wird hat es sogar Sicherheitsrelevanz da der Fahrer während dem manuellen Nachregeln zwangsläufig vom Verkehrsgeschehen abgelenkt ist.

Es gibt bereits einige Ansätze die Lautstärke bzw. Lautheit abhängig vom Signal (adaptiv) anzupassen. Beispielsweise beschreibt die ITU Norm BS.1770 ein Verfahren, wie die gehörrichtige Berechnung der Lautheit erfolgen soll. Nachteile dieser Methoden sind, dass das Audiosignal während des Hörens angepasst wird. Es entstehen Artefakte wie „Pumpen“ (Hörbare, schnelle Lautstärke-Anpassungen), starke Nachregelungen bei Plosivlauten oder Verringerung der Dynamik.

30

Diese Verfahren können den Ansprüchen an transparente, unverfälschte Audiowiedergabe auf Grund ihrer Natur nicht erfüllen. In Anwendungen mit HiFi Ansprüchen wie hochwertigen Audiosystemen Fahrzeugen kommen diese Algorithmen daher nicht zum Einsatz. Deshalb besteht der Bedarf nach einem verbesserten Ansatz.

35

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Konzept zur automatischen Lautstärkenregulierung zu schaffen, das die Audiowiedergabe im Wesentlichen unverfälscht belässt.

Die Aufgabe wird durch die unabhängigen Patentansprüche gelöst.

5

Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung schaffen eine Vorrichtung zur Lautstärkenregulierung für zumindest zwei Audioquellen, wie z. B. zwei Radiosender. Die Vorrichtung umfasst einen Lautheitsanalysator sowie einen Lautstärkenregler. Der Lautheitsanalysator ist ausgebildet, um ein Audiosignal der ersten der zwei Audioquellen, d. h. also
10 beispielsweise für einen ersten Sender, über eine Zeitdauer (von beispielsweise 1 bis 5 Minuten) zu analysieren, abhängig hiervon einen ersten Lautheitswert zu ermitteln und diesen mit Zuordnung zu der ersten der zwei Audioquellen zu speichern. Weiter ist der Lautheitsanalysator ausgebildet, um ein Audiosignal der zweiten der zwei Audioquellen, d.
15 h. beispielsweise für einen zweiten Sender, über eine Zeitdauer (die beispielsweise dieselbe sein kann) zu analysieren und abhängig hiervon einen zweiten Lautheitswert zu ermitteln und diesen mit Zuordnung zu der zweiten der zwei Audioquellen zu speichern. Der Lautstärkenregler ist ausgebildet, um das Audiosignal der aktuell gewählten ersten und/oder zweiten der zwei Audioquellen entsprechend dem zugeordneten ersten und/oder
20 zweiten Lautheitswert anzupassen.

20

Die der Erfindung zugrundeliegende Erkenntnis liegt darin, zuerst die unterschiedlichen Audioquellen bzw. Radiosendern bezüglich ihrer Lautheit zu analysieren und ausgehend von der Analyse eine entsprechend Lautheitsinformation (Lautheitswert) zu speichern, um dann in Abhängigkeit vom Analyseergebnis je zugehörige Audioquelle die Lautstärkenregelung je Audioquelle bzw. je Sender zu wählen. Das Analysieren erfolgt bevorzugt (aber
25 nicht notwendiger Weise) über eine längere Zeitdauer, von beispielsweise 5 Minuten, um hier einen gut repräsentativen Mittelwert für die Audioquelle zu erhalten. Die Lautstärkenregelung im zweiten Schritt erfolgt vorzugsweise so, dass bei der Wiedergabe das resultierende Audiosignal für die erste und die zweite Quelle in etwa gleiche Lautstärke bzw.
30 Lautheit hat. Insofern kann in diesem Zusammenhang auch von Normalisierung gesprochen werden. Dieser Ansatz hat den Vorteil, dass durch die Analyse, die im Regelfall einige Sekunden, wenn nicht sogar Minuten in Anspruch nimmt, ein guter Mittelwert erhalten wird und es zu den oben genannten nachteiligen Effekten wie "Pumpen" bzw. „Einschwingen" nicht kommt. Weiter bleibt so auch der Dynamikumfang des Audiosignals erhalten.
35 Dadurch, dass jeder Audioquelle ein Lautheitswert in zugeordneter Weise gespeichert ist,

kann bei Wahl der Audioquelle bzw. beim Umschalten die korrekte Lautstärkenwahl gleichsam mit erfolgen (keine Verzögerung).

Der eben erläuterte Vorgang kann als Hauptstufe bei der Lautheits-Normalisierung bezeichnet werden. Um bei erster Anwahl eines Sender, zu dem kein Lautheitswert vorliegt, ebenso einen akzeptable Normalisierung zu erreichen, kann entsprechend Ausführungsbeispielen in einer Vorstufe eine kurzfristige Normalisierung basierend auf einem aktuell ermittelten Lautheitswert erfolgen. Deshalb umfasst das Verfahren entsprechend weiteren Ausführungsbeispielen den Schritt des Ermitteln eines vorläufigen Lautheitswerts und des Regulierens der Lautstärke der aktuell gewählten Quelle (Sender) basierend auf dem vorläufigen Lautheitswert bzw. dem aktuell ermittelten, vorläufigen Lautheitswert. Diese Lautstärken-Normalisierung in der Vorstufe wird solange durchgeführt, bis ein Lautheitswert über einen repräsentieren Zeitraum (Lernphase je Quelle) ermittelt und gespeichert ist. Da entsprechend diesem Ausführungsbeispiel die Lautstärken-Normalisierung in Vor- und Hauptstufe untergliedert ist, kann auch von einer automatischen, zweistufigen Lautstärkenregelung (bzw. einer zweistufigen Lautheits-Normalisierung gesprochen werden.

Entsprechend weiteren Ausführungsbeispielen wird der einmal ermittelte und gespeicherte Lautheitswert je Audioquelle während des Betriebs der Audioquelle im Ausnahmefall aktualisiert. Hierzu wird bei Wahl der Audioquelle die Lautheit analysiert und, für den Fall, dass eine signifikante Abweichung vorliegt, der Lautheitswert aktualisiert und neu gespeichert. Das Aktualisieren erfolgt entsprechend Ausführungsbeispielen so, dass die Aktualisierung einen geringen Einfluss auf den Lautheitswert und damit auf die Lautstärkenanpassung hat, Hieraus resultiert, dass es zu keiner hörbaren Anpassung der Lautstärke nach der Lernphase kommt, wobei dennoch sichergestellt ist, dass bei Veränderungen der Audioquelle, diese entsprechend Berücksichtigung finden. Hierbei kann entsprechend Ausführungsbeispielen eine Art Gewichtung erfolgen, wobei die Gewichtung dann so gewählt ist, dass die Anpassung des Lautheitswerts in der Anpassungsphase eine geringere Gewichtung genießt als die Anpassung des Lautheitswerts in der Lernphase. Entsprechend weiteren Ausführungsbeispielen kann die Anpassung des Lautheitswerts auch nur dann erfolgen, wenn eine signifikante Abweichung des neu ermittelten Lautheitswerts von dem gespeicherten Lautheitswert vorliegt. Diese signifikante Abweichung kann beispielsweise prozentual mit 2 % oder mit 10 % angegeben werden.

Entsprechend weiteren Ausführungsbeispielen kann das Aktualisieren der Lautheitswerte und/oder entsprechend wiederum weiteren Ausführungsbeispielen das Ermitteln eines

neuen Lautheitswerts für eine neue Quelle (Sender) im Hintergrund erfolgen, wenn hier für den Analysator die technischen Voraussetzungen geschaffen sind. Im Beispiel eines Radiotuners hieße das nämlich, dass ein zweites Tunerteil vorgesehen ist, um den zweiten Sender im Hintergrund zu empfangen und zu analysieren. Diese beiden Ausführungsbeispiele haben den Vorteil, dass sofort ab dem Umschalten ein ermittelter bzw. aktualisierter Lautheitswert vorliegt, so dass die Lautheit effektiv normalisiert werden kann.

Weitere Ausführungsbeispiele beziehen sich auf einen Radiotuner, der oben erläuterte Vorrichtung zur Lautstärkenregulierung umfasst. Entsprechend weiteren Ausführungsbeispielen kann dieser Radiotuner auch zwei Tunereinheiten haben.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel bezieht sich auf ein entsprechendes Verfahren zur Lautstärkenregulierung mit den Schritten: Analysieren eines Audiosignals der ersten der zwei Audioquellen und Speichern des entsprechenden Lautheitswerts, Analysieren eines Audiosignals der zweiten der zwei Audioquellen und Speichern eines entsprechenden Lautheitswerts sowie Anpassen der Lautstärke des Audiosignals der ersten und/oder der zweiten Audioquelle entsprechend dem jeweiligen ersten und/oder zweiten Lautheitswerts. Entsprechend weiteren Ausführungsbeispielen kann dieses Verfahren auch durch ein Computerprogramm ausgeführt werden.

Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen definiert. Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele anhand der beiliegenden Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1a eine Vorrichtung zur Lautstärkenregulierung gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Fig. 1b ein entsprechendes Verfahren zur Lautstärkenregulierung entsprechend einem weiteren Ausführungsbeispiel; und

Fig. 2 einen Radiotuner mit einer entsprechenden Vorrichtung zur Lautstärkenregulierung gemäß Ausführungsbeispielen.

Bevor nachfolgend Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung anhand der Figuren im Detail erläutert werden, sei darauf hingewiesen, dass gleiche oder gleichwirkende Elemente und Strukturen mit gleichen Bezugszeichen versehen sind, so dass die Beschreibung derer aufeinander anwendbar bzw. austauschbar ist.

Fig. 1a zeigt eine Vorrichtung 10 zur Lautstärkenregulierung für zumindest zwei Audioquellen AQ1 und AQ2. Die Vorrichtung 10 umfasst einen Lautheitsanalysator 12 und einen Lautstärkenregler 14. Zusätzlich weist die Vorrichtung 10 auch noch einen Speicher 16 auf. Der Lautheitsanalysator 12 ist eingangsseitig, d. h. in schaltbarer Weise verbindbar mit den Audioquellen AQ1 und AQ2 angeordnet. Das Signal von AQ1 und AQ2 wird entweder von dem Audioanalysator 12 an den Lautstärkenregler 14 weitergeleitet oder gebypasst.

Die unterschiedlichen Audioquellen AQ1 und AQ2 könnten beispielsweise zwei unterschiedliche Radiosender, aber auch andere Eingangsquellen, wie z. B. CD und Radio darstellen, die entweder mittels des Radiotuners oder mittels eines Vorverstärkers umgeschaltet werden. Das Audiosignal (digital oder analog) der Audioquellen AQ1 oder AQ2 wird von dem Lautheitsanalysator 12 empfangen, der dieses über eine Zeitdauer von beispielsweise 60 Sekunden oder 300 Sekunden oder sogar mehr analysiert und abhängig davon einen Lautheitswert zugehörig zu der jeweiligen Audioquelle AQ1 oder AQ2 ermittelt. Durch die lange Zeitkonstante (beispielsweise 1 bis 5 Minuten) kann der Mittelwert der Lautheit (LW1 oder LW2) für diesen Sender bzw. die Audioquelle berechnet werden, welcher der tatsächlichen Lautheit entspricht.

Der ermittelte Lautheitswert (LW1 für die Quelle AQ1 bzw. LW2 für die Quelle AQ2) wird in dem Speicher 16 abgelegt. Im Regelfall ist der Speicher 16 ein nicht flüchtiger Speicher, so dass die Lautheitswerte LW1 oder LW2 auch nach dem Aus- und Einschalten erhalten bleiben. An dieser Stelle sei auch angemerkt, dass der Speicher 16 meist bereits in den Radiotunern vorhanden ist, um beispielsweise die Senderkurzwahltasten oder die zuletzt gehörte Lautstärke zu speichern. Der Lautstärkenregler 14 passt nun direkt das Audiosignal der gewählten Quelle AQ1 oder AQ2 ausgehend von dem abgelegten Lautheitswert LW1 oder LW2 an.

Diese Verhaltensweise der Vorrichtung 10 kann auch anhand des Verfahrens 100, welches in Fig. 1b dargestellt ist, erläutert werden. Das Verfahren 100 umfasst entweder die parallel oder nacheinander (d. h. zu unterschiedlichen Zeitpunkten, je nachdem welche Audioquelle (AQ1 oder AQ2) gerade gewählt ist) ausgeführten Schritte 110 und 120. Der Schritt 110 bezieht sich auf das Analysieren der Audioquelle AQ1 und das Speichern des Lautheitswerts LW1, während sich der Schritt 120 auf das Analysieren der Audioquelle AQ2 und das Speichern des Lautheitswerts LW2 bezieht. Ausgehend von den gespei-

cherten Werten LW1 und LW2 wird eben in einem dritten Schritt 130 die Lautstärke der jeweils gewählten Quelle angepasst.

Wie bereits oben erläutert, ist die in dem ersten Schritt erfolgte Lautheitsmessung und die
5 Anpassung mit einer langsamen Regelungszeit verbunden, so dass die Änderung der Lautstärke in dem Schritt 130 kaum hörbar stattfindet. So können die oben erläuterten Nachteile vermieden werden.

Der Schritt 130 kann bei einer späteren Wiederanwahl der jeweiligen Quelle AQ1 und
10 AQ2 wiederholt werden, um das Lautstärkeniveau zu nivellieren. Diese Nutzung der in einer sogenannten Lernphase ermittelten Lautstärkewerte LW1 und LW2 zur Nivellierung der Lautstärke bei der Wiederanwahl eines Senders basiert auf der Annahme, dass eine bestimmte Radiostation über sehr lange Perioden (mehrere Monate bis hin zu mehreren Jahren) eine einheitliche Grundlautstärke bzw. durchschnittliche Lautstärke beibehält.
15 Durch das Speichern der Lautstärkewerte LW1 und LW2 und den Schritt 130 wird der Vorteil geschaffen, dass von einem beliebigen Sender auf einen Sender mit einer vorabgespeicherten Lautheitswert gewechselt werden kann, wobei sofort die Normalisierung der Lautstärke am Ausgang erfolgt. Hierbei ist infolgedessen keine Anpassung notwendig, so dass ein transparenter, dynamikerhaltenden Musikgenuss gewährleistet wird.

20

Um während der Lernphase - d.h. beispielsweise bei erster Anwahl eines Senders wenn noch kein Lautheitswert ermittelt werden konnte - auch eine Normalisierung der Lautstärke zu ermöglichen, kann in einer sogenannten Vorstufe (in Abgrenzung zu der oben erläuterten Hauptstufe bei der Lautstärken-Normalisierung) auch eine kurzfristige Regelung
25 erfolgen. Hierzu wird dann in der Vorstufe ein vorläufiger Lautheitswert im laufenden Betrieb, d.h. ab der ersten Sekunde der Senderanwahl, ermittelt und basierend auf diesem (aktuellen) Lautheitswert das Regulieren der Lautstärke durchgeführt. Auch wenn diese kurzfristige Regelung in der Vorstufe zu Verfälschungen, insbesondere bzgl. des Dynamikbereichs, der aktuellen Quelle führen kann, kann hierdurch für jeden Zeitpunkt und
30 jede Quelle eine Normalisierung sichergestellt werden.

Die Lautstärken-Normalisierung der Vorstufe wird solange durchgeführt, bis die Lernphase der aktuellen Quelle abgeschlossen ist, z.B. 60 Sekunden bis 300 Sekunden, so dass in die Hauptstufe gewechselt werden kann, wobei zumindest der Schritt 110 oder 120
35 parallel zu der Vorstufe ausgeführt wird.

An dieser Stelle sei angemerkt, dass das Verfahren 100 bzw. insbesondere die Schritte 110 und 120 deshalb parallel dargestellt sind, weil, wie in Bezug auf Fig. 2 beschrieben werden wird, entsprechend weiteren Ausführungsbeispielen das Ermitteln der Lautheitswerte LW1 und LW2 durch Analysieren der Audioquellen AQ1 und AQ2 gleichzeitig (d.h. für eine Audioquelle im Hintergrund) erfolgen kann.

Entsprechend weiteren Ausführungsbeispielen erfolgt das Durchführen der Schritte 110 und 120 nicht nur initial, d. h. in einer sogenannten Lernphase, sondern auch während des ständigen Betriebs. Um auf eventuelle Änderungen der Lautstärke eines Radiosenders im Laufe der Zeit reagieren zu können, läuft im Hintergrund eine Messung passiv mit. Weicht der gemessene Wert vom gespeicherten Wert über längere Zeit ab, kann dezent nachgeregelt werden. Diese Nachregelung stellt aber keinen nennenswerten Eingriff in die Dynamik der Musik dar.

Bezugnehmend auf Fig. 1a sei angemerkt, dass es alternativ auch möglich wäre, dass die eigentliche Anpassung des Audiosignals AQ1 bzw. AQ2 gar nicht in der Vorrichtung 10 erfolgt, sondern dass die Vorrichtung 10 mittels des Lautstärkenreglers 14 nur ein Lautstärkenregelsignal zur Anpassung der Lautstärke des aktuell gewählten Audiosignals ausgibt.

Fig. 2 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel, nämlich einen Radiotuner 40, der einen ersten Tunerteil 42 aufweist. Der erste Tuner 42 ist mit der Antenne 44 verbunden und kann so die mehreren Radiosender bzw. Radioquellen AQ1 und AQ2 empfangen bzw. anwählen, indem auf die entsprechende Trägerfrequenz mittels des Tuners 42 gewechselt wird. Dem Radiotuner 42 nachgeschaltet ist die Bezugnehmend auf Fig. 1a erläuterte Vorrichtung 10 zur Lautstärkenregulierung.

Entsprechend weiteren Ausführungsbeispielen kann der Radiotuner 40 einen zweiten parallelen Tunerteil 42' umfassen, der ebenfalls mit der Antenne 44 verbunden ist und unter anderem dazu genutzt wird, dass der Lautheitsanalysator 12 parallel zum aktuellen Empfangen einer ersten Radioquelle (z. B. der Radioquelle AQ1) eine zweite Radioquelle (z. B. AQ2) empfängt und diese hinsichtlich ihrer Lautheit analysiert. So kann vorteilhafterweise die Lernphase, die typischerweise 1 bis 5 Minuten braucht, im Hintergrund erfolgen. Derartige parallele Tunerteile (Radioempfänger) ist beispielsweise bei heutigen Premiumfahrzeugen der Regelfall. Derzeit liegt die Aufgabe dieses zweiten Radiotuners da-

- rin, im Hintergrund nach verfügbaren Radiostationen zu suchen, ohne dass die Audiowiedergabe des aktuellen Senders unterbrochen wird. Die gefundenen Radiostationen werden meist mit Sendernamen (RDS) im HMI (Display im Fahrzeug) als Liste der verfügbaren Sender angezeigt. Dieser parallele Tuner 42' kann demnach dazu verwendet werden,
- 5 die Lautheit der gefundenen Radiostationen zu ermitteln. Wird nun auf einen dieser Sender gewechselt, steht der berechnete Lautheitswert LW bereits bereit, so dass die Lautstärkenregulierung, wie oben beschrieben, arbeiten kann, ohne dass hörbare Anpassungen vorgenommen werden müssen.
- 10 Dieser zweite Tuner 42 dient nicht nur zur Verkürzung bzw. Vermeidung der Lernzeit, da diese im Hintergrund verläuft, sondern kann auch dazu genutzt werden, die Sender, für welche ein Lautheitswert bereits gespeichert ist, auszuwerten, um den gespeicherten Lautheitswert zu aktualisieren.
- 15 Auch wenn bei obigen Ausführungsbeispielen immer davon ausgegangen wurde, dass die Audioquelle ein Radiosender ist, ist das hier vorgeschlagene Konzept auf beliebige andere Quellen verwendbar, welche beispielsweise eine im Mittel gleichbleibende Lautheit aufweisen.
- 20 An dieser Stelle sei auch noch einmal angemerkt, dass die oben erwähnte lange Zeitkonstante, beispielsweise 1 bis Minuten oder 1 bis mehrere Stunden oder mehrere Tage auch kürzer ausfallen kann, wobei dann mit dem Nachteil zu rechnen ist, dass bei erstmaliger Nutzung eine hörbare Anpassung stattfindet. Hierdurch wird bei erneutem Aufrufen des Senders die Lautstärke entsprechend vorab angepasst.
- 25 Auch wenn obige Ausführungsbeispiele immer im Zusammenhang mit einer Vorrichtung beschrieben wurden, schaffen weitere Ausführungsbeispiele ein Verfahren zur Anpassung der Lautstärke bzw. Lautheit eines durch einen Sender bereitgestellten Audiosignals, mit Durchführen einer Lautheitsmessung und Anpassung gemäß bekannten Vorgehensweisen aber mit reduzierter Regelungszeit durchgeführt wird, um einen Wert der tatsächlichen Lautheit für den Sender zu bestimmen, bei einem Wechsel von einem beliebigen anderen Sender auf den Sender, Verwenden des ermittelten Lautheitswerts zur Ausgabe des Audiosignals mit der normalisierten Lautstärke.
- 30
- 35 Obwohl manche Aspekte im Zusammenhang mit einer Vorrichtung beschrieben wurden, versteht es sich, dass diese Aspekte auch eine Beschreibung des entsprechenden Ver-

fahrens darstellen, sodass ein Block oder ein Bauelement einer Vorrichtung auch als ein entsprechender Verfahrensschritt oder als ein Merkmal eines Verfahrensschrittes zu verstehen ist. Analog dazu stellen Aspekte, die im Zusammenhang mit einem oder als ein Verfahrensschritt beschrieben wurden, auch eine Beschreibung eines entsprechenden Blocks oder Details oder Merkmals einer entsprechenden Vorrichtung dar. Einige oder alle der Verfahrensschritte können durch einen Hardware-Apparat (oder unter Verwendung eines Hardware-Apparats), wie zum Beispiel einen Mikroprozessor, einen programmierbaren Computer oder eine elektronische Schaltung ausgeführt werden. Bei einigen Ausführungsbeispielen können einige oder mehrere der wichtigsten Verfahrensschritte durch einen solchen Apparat ausgeführt werden.

Je nach bestimmten Implementierungsanforderungen können Ausführungsbeispiele der Erfindung in Hardware oder in Software implementiert sein. Die Implementierung kann unter Verwendung eines digitalen Speichermediums, beispielsweise einer Floppy-Disk, einer DVD, einer Blu-ray Disc, einer CD, eines ROM, eines PROM, eines EPROM, eines EEPROM oder eines FLASH-Speichers, einer Festplatte oder eines anderen magnetischen oder optischen Speichers durchgeführt werden, auf dem elektronisch lesbare Steuersignale gespeichert sind, die mit einem programmierbaren Computersystem derart zusammenwirken können oder zusammenwirken, dass das jeweilige Verfahren durchgeführt wird. Deshalb kann das digitale Speichermedium computerlesbar sein.

Manche Ausführungsbeispiele gemäß der Erfindung umfassen also einen Datenträger, der elektronisch lesbare Steuersignale aufweist, die in der Lage sind, mit einem programmierbaren Computersystem derart zusammenzuwirken, dass eines der hierin beschriebenen Verfahren durchgeführt wird.

Allgemein können Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung als Computerprogrammprodukt mit einem Programmcode implementiert sein, wobei der Programmcode dahin gehend wirksam ist, eines der Verfahren durchzuführen, wenn das Computerprogrammprodukt auf einem Computer abläuft.

Der Programmcode kann beispielsweise auch auf einem maschinenlesbaren Träger gespeichert sein.

Andere Ausführungsbeispiele umfassen das Computerprogramm zum Durchführen eines der hierin beschriebenen Verfahren, wobei das Computerprogramm auf einem maschinenlesbaren Träger gespeichert ist.

5 Mit anderen Worten ist ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens somit ein Computerprogramm, das einen Programmcode zum Durchführen eines der hierin beschriebenen Verfahren aufweist, wenn das Computerprogramm auf einem Computer abläuft.

10 Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Verfahren ist somit ein Datenträger (oder ein digitales Speichermedium oder ein computerlesbares Medium), auf dem das Computerprogramm zum Durchführen eines der hierin beschriebenen Verfahren aufgezeichnet ist.

15 Ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens ist somit ein Datenstrom oder eine Sequenz von Signalen, der bzw. die das Computerprogramm zum Durchführen eines der hierin beschriebenen Verfahren darstellt bzw. darstellen. Der Datenstrom oder die Sequenz von Signalen kann bzw. können beispielsweise dahin gehend konfiguriert sein, über eine Datenkommunikationsverbindung, beispielsweise über das
20 Internet, transferiert zu werden.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel umfasst eine Verarbeitungseinrichtung, beispielsweise einen Computer oder ein programmierbares Logikbauelement, die dahin gehend konfiguriert oder angepasst ist, eines der hierin beschriebenen Verfahren durchzuführen.

25

Ein weiteres Ausführungsbeispiel umfasst einen Computer, auf dem das Computerprogramm zum Durchführen eines der hierin beschriebenen Verfahren installiert ist.

30 Ein weiteres Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung umfasst eine Vorrichtung oder ein System, die bzw. das ausgelegt ist, um ein Computerprogramm zur Durchführung zumindest eines der hierin beschriebenen Verfahren zu einem Empfänger zu übertragen. Die Übertragung kann beispielsweise elektronisch oder optisch erfolgen. Der Empfänger kann beispielsweise ein Computer, ein Mobilgerät, ein Speichergerät oder eine ähnliche Vorrichtung sein. Die Vorrichtung oder das System kann beispielsweise einen Datei-Server
35 zur Übertragung des Computerprogramms zu dem Empfänger umfassen.

Bei manchen Ausführungsbeispielen kann ein programmierbares Logikbauelement (beispielsweise ein feldprogrammierbares Gatterarray, ein FPGA) dazu verwendet werden, manche oder alle Funktionalitäten der hierin beschriebenen Verfahren durchzuführen. Bei manchen Ausführungsbeispielen kann ein feldprogrammierbares Gatterarray mit einem
5 Mikroprozessor zusammenwirken, um eines der hierin beschriebenen Verfahren durchzuführen. Allgemein werden die Verfahren bei einigen Ausführungsbeispielen seitens einer beliebigen Hardwarevorrichtung durchgeführt. Diese kann eine universell einsetzbare Hardware wie ein Computerprozessor (CPU) sein oder für das Verfahren spezifische Hardware, wie beispielsweise ein ASIC.

10

Die oben beschriebenen Ausführungsbeispiele stellen lediglich eine Veranschaulichung der Prinzipien der vorliegenden Erfindung dar. Es versteht sich, dass Modifikationen und Variationen der hierin beschriebenen Anordnungen und Einzelheiten anderen Fachleuten einleuchten werden. Deshalb ist beabsichtigt, dass die Erfindung lediglich durch den
15 Schutzzumfang der nachstehenden Patentansprüche und nicht durch die spezifischen Einzelheiten, die anhand der Beschreibung und der Erläuterung der Ausführungsbeispiele hierin präsentiert wurden, beschränkt sei.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (10) zur Lautstärkenregulierung für zumindest zwei Audioquellen
5 (AQ1, AQ2), mit folgenden Merkmalen:
- einem Lautheitsanalysator (12), der ausgebildet ist, um ein Audiosignal der ersten
der zwei Audioquellen (AQ1, AQ2) über eine Zeitdauer zu analysieren und abhän-
10 gig hiervon einen ersten Lautheitswert (LW1) zu ermitteln und diesen mit Zuord-
nung zu der ersten der zwei Audioquellen (AQ1, AQ2) zu speichern, und um ein
Audiosignal der zweiten der zwei Audioquellen (AQ1, AQ2) über eine Zeitdauer zu
analysieren und abhängig hiervon einen zweiten Lautheitswert (LW2) zu ermitteln
und diesen mit Zuordnung zu der zweiten der zwei Audioquellen (AQ1, AQ2) zu
15 speichern;
- einem Lautstärkenregler (14), der ausgebildet ist, um das Audiosignal der aktuell
gewählten ersten und/oder zweiten der zwei Audioquellen (AQ1, AQ2) entspre-
20 chend dem entsprechenden ersten und/oder zweiten Lautheitswert (LW1, LW2)
anzupassen.
2. Vorrichtung (10) gemäß Anspruch 1, wobei die zumindest zwei Audioquellen
(AQ1, AQ2) unterschiedliche, aber gleichartige Audioquellen (AQ1, AQ2) sind
und/oder wobei die zwei Audioquellen (AQ1, AQ2) zwei unterschiedliche Radio-
25 sender sind.
3. Vorrichtung (10) gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei der erste und/oder zweite Laut-
heitswert einen Mittelwert über die Zeitdauer der gemessenen Lautheit der ersten
und/oder zweiten der zwei Audioquellen (AQ1, AQ2) darstellt.
- 30 4. Vorrichtung (10) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Zeitdauer in
einer Lernphase je Audioquelle (AQ1, AQ2) mindestens 30 Sekunden, bevorzugt
mindestens 60 oder 150 Sekunden beträgt, wobei der Lautheitsanalysator (12) die
Lernphase dann durchführt, wenn für die jeweilige Audioquelle (AQ1, AQ2) noch
kein Lautheitswert (LW1, LW2) gespeichert ist.

5. Vorrichtung (10) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Lautheitsanalysator (12) ausgebildet ist, um das Audiosignal der gewählten ersten und/oder zweiten der zwei Audioquellen (AQ1, AQ2) während der Lernphase zu analysieren und für das Audiosignal der aktuell gewählten ersten und/oder zweiten der zwei Audioquellen (AQ1, AQ2) einen vorläufigen Lautheitswert oder einen aktuellen, vorläufigen Lautheitswert zu bestimmen,
- wobei der Lautstärkenregler (14) ausgebildet ist, um das Audiosignal der aktuell gewählten ersten und/oder zweiten der zwei Audioquellen (AQ1, AQ2) entsprechend dem vorläufigen Lautheitswert oder dem aktuellen, vorläufigen Lautheitswert anzupassen.
6. Vorrichtung (10) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei der ersten und/oder zweiten Lautheitswert (LW1, LW2) während des Betriebs unverändert bleibt.
7. Vorrichtung (10) gemäß einem der Ansprüche 1 –bis 5, wobei die Zeitdauer in einer Adaptionsphase für den jeweiligen Sender mindestens 5 Sekunden, oder bevorzugt mindestens 60 Sekunden oder 300 Sekunden beträgt, wobei der Lautheitsanalysator (12) in der Adaptionsphase den ersten und/oder zweiten Lautheitswert (LW1, LW2) anpasst.
8. Vorrichtung (10) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei der ersten und/oder der zweiten Lautheitswert (LW1, LW2) so gewählt ist, dass die nach der Anpassung resultierende mittlere Lautheit und/oder mittlere Lautstärke des Audiosignals der ersten der zwei Audioquellen (AQ1, AQ2) die nach der Anpassung resultierende Lautheit und/oder Lautstärke des Audiosignals der zweiten der zwei Audioquellen (AQ1, AQ2) mit einer Abweichung von +/- 10 % gleicht.
9. Vorrichtung (10) gemäß Anspruch 7 oder 8, wobei das Anpassen (130) des ersten und/oder zweiten Werts dadurch erfolgt, dass in der Adaptionsphase ein jeweils weiterer erster und/oder zweiter Lautheitswert (LW1, LW2) ermittelt wird und wobei zur Anpassung des jeweils ersten und/oder zweiten Lautheitswerts (LW1, LW2) eine Verrechnung des jeweils weiteren ersten und/oder zweiten Lautheitswerts (LW1, LW2) mit dem jeweils ersten und/oder zweiten Lautheitswerts (LW1, LW2) erfolgt.

10. Vorrichtung (10) gemäß Anspruch 9, wobei bei der Verrechnung eine Gewichtung der jeweils ersten und/oder zweiten Lautheitswerte (LW1, LW2) und eine Gewichtung der jeweils weiteren ersten und/oder zweiten Lautheitswerte (LW1, LW2) erfolgt und wobei die Gewichtung so gewählt ist, dass die jeweils weiteren ersten und/oder zweiten Lautheitswerte (LW1, LW2) den jeweils neuen ersten und/oder zweiten Lautheitswert (LW1, LW2) weniger beeinflussen als die jeweils gespeicherten ersten und/oder zweiten Lautheitswerte (LW1, LW2).
11. Vorrichtung (10) gemäß einem der Ansprüche 9 oder 10, wobei neue jeweils erste und/oder zweite Lautheitswerte (LW1, LW2) nur dann ermittelt und gespeichert werden, wenn die jeweils weiteren ersten und/oder zweiten Lautheitswerte (LW1, LW2) um mindestens 2 % von den jeweils gespeicherten ersten und/oder zweiten Lautheitswerten (LW1, LW2) abweichen.
12. Vorrichtung (10) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Lautheitsanalysator (12) ausgebildet ist, das Audiosignal der aktuell gewählten ersten und/oder zweiten der zwei Audioquellen (AQ1, AQ2) zu analysieren.
13. Radiotuner (40) mit einer Vorrichtung (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12.
14. Radiotuner (40) gemäß Anspruch 13, wobei der Radiotuner (40) als Doppel-Tuner ausgeführt ist.
15. Vorrichtung (10) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Lautheitsanalysator (12) ausgebildet ist, das Audiosignal der nicht aktuell gewählten ersten und/oder zweiten Audioquelle (AQ1, AQ2) zu analysieren.
16. Verfahren (100) zur Lautstärkenregulierung für zumindest zwei Audioquellen (AQ1, AQ2), mit folgenden Schritten:
- Analysieren (110) eines Audiosignals der ersten der zwei Audioquellen (AQ1, AQ2) über eine Zeitdauer und Ermitteln in Abhängigkeit hiervon eines ersten Lautheitswerts (LW1) und Speichern dieses ersten Lautheitswerts (LW1) mit Zuordnung zu der ersten Audioquelle (AQ1, AQ2);

Analysieren (120) eines Audiosignals einer zweiten der zwei Audioquellen (AQ1, AQ2) über eine Zeitdauer und Ermitteln abhängig hiervon eines zweiten Lautheitswerts (LW2) und Speichern dieses zweiten Lautheitswerts (LW2) mit Zuordnung zu der zweiten Audioquelle (AQ1, AQ2); und

5

Anpassen (130) der Lautstärke des Audiosignals der ersten und/oder zweiten Audioquelle (AQ1, AQ2) entsprechend dem jeweiligen ersten und/oder zweiten Lautheitswerts (LW1, LW2).

- 10 17. Computerprogramm mit einem Programmcode zur Durchführung des Verfahrens (100) nach Anspruch 16, wenn das Programm auf einem Computer abläuft.

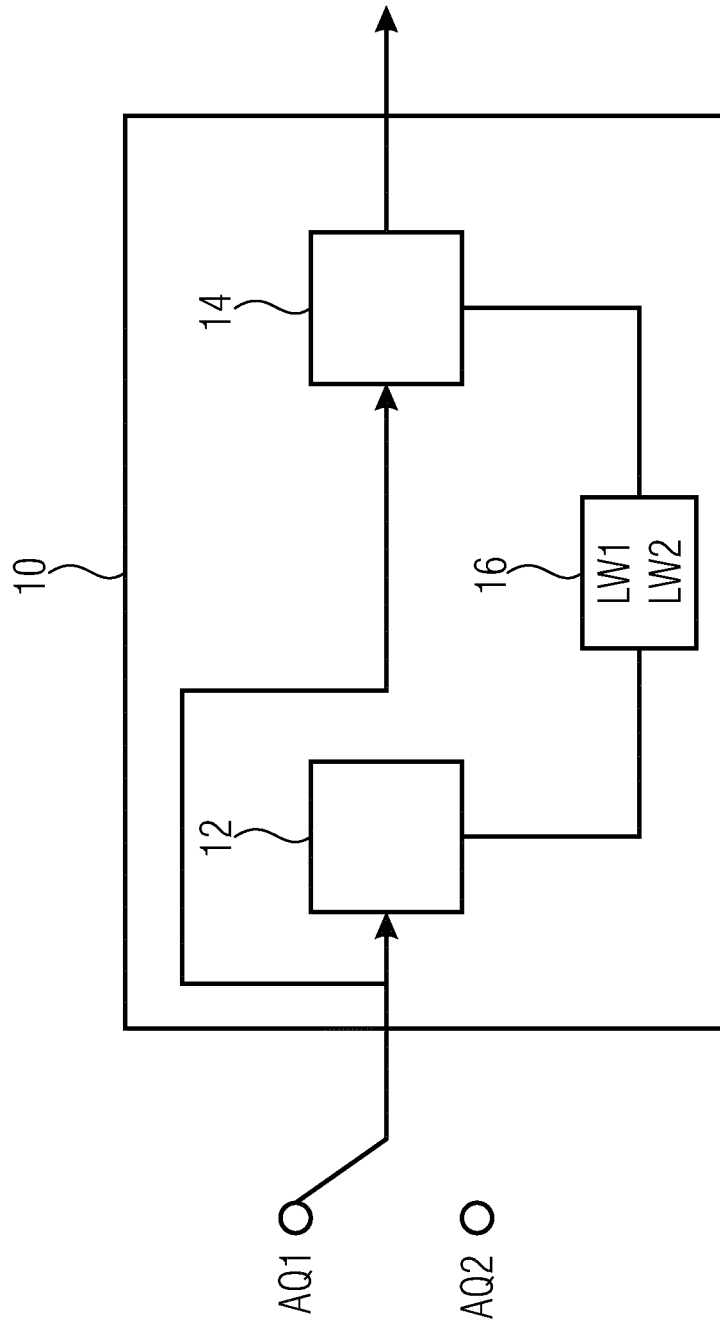


Fig. 1a

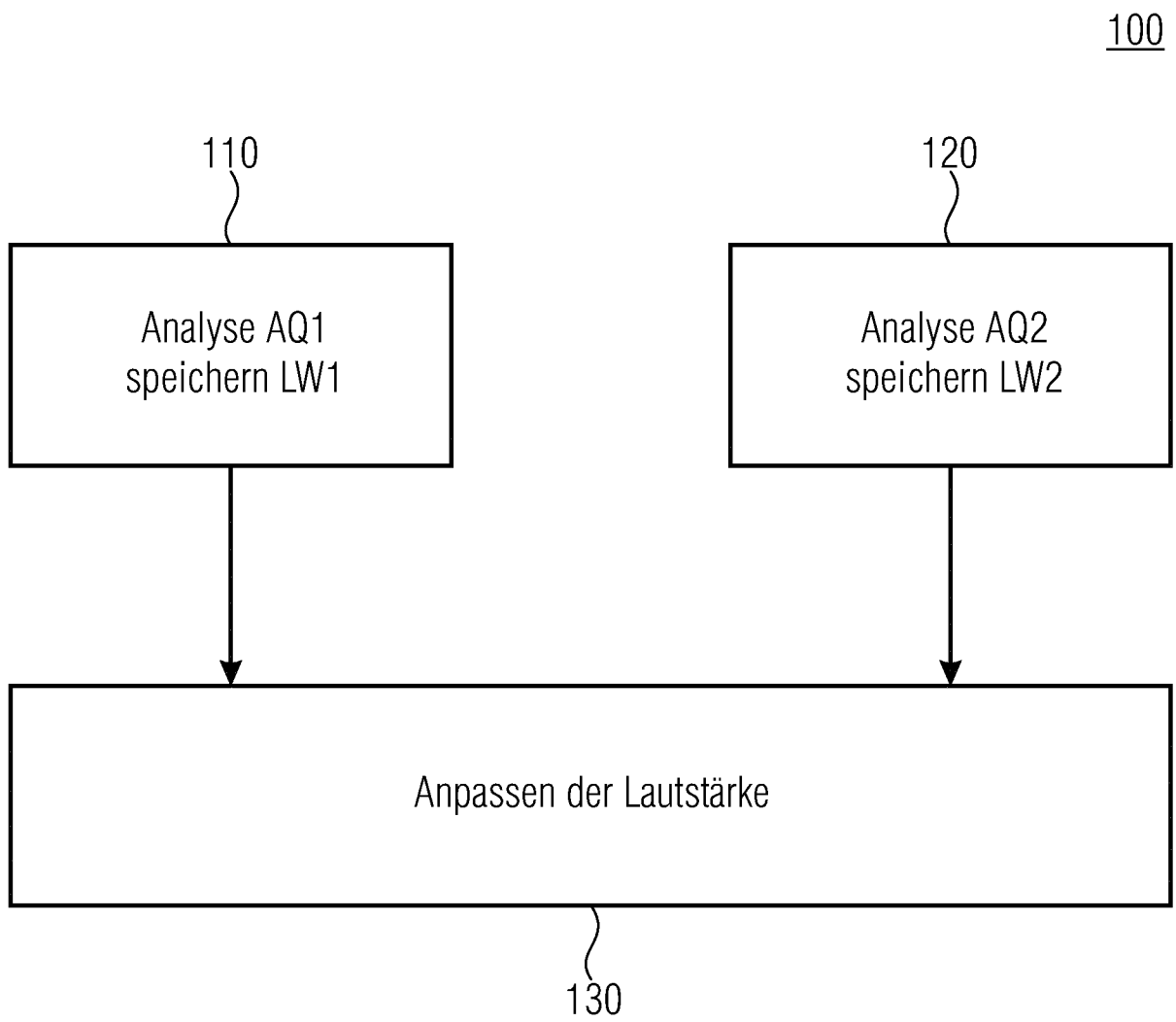


Fig. 1b

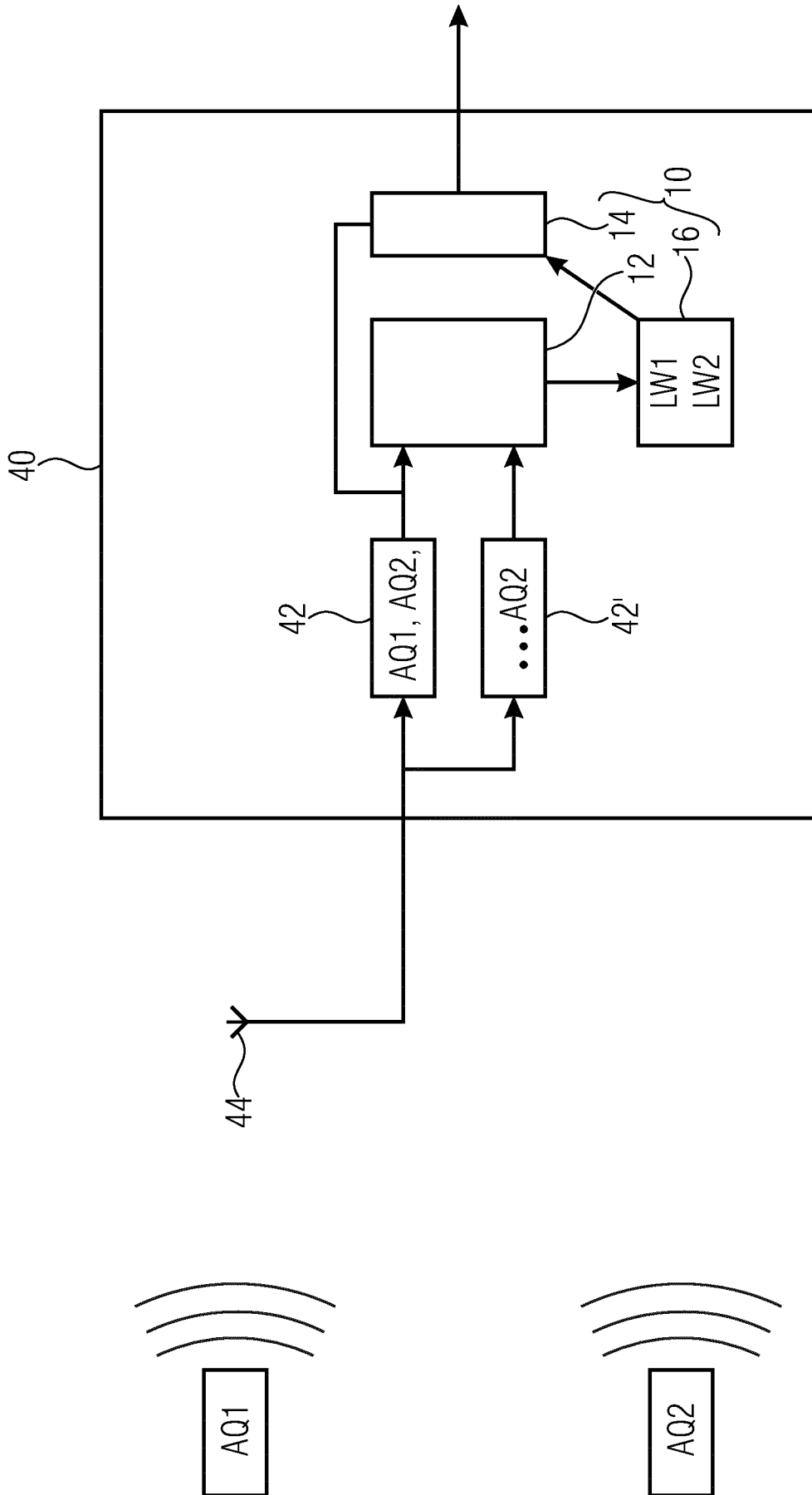


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/061542

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H03G3/30
ADD.
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H03G H04N
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2010/046765 A1 (DE BRUIJN WERNER PAULUS JOSEPHUS [NL] ET AL) 25 February 2010 (2010-02-25) abstract; figure 1 paragraphs [0007], [0008], [0013] - [0029], [0034], [0050] - [0054], [0058], [0065] - [0071], [0074], [0078], [0082] - [0084] -----	1-17
X	US 2014/140537 A1 (SOULODRE GILBERT ARTHUR JOSEPH [CA]) 22 May 2014 (2014-05-22) abstract; claims 12,19; figures 1-7,10 paragraphs [0007], [0035], [0036], [0040], [0042], [0057], [0059] -----	1-13,16, 17
A	US 2008/253586 A1 (WEI JEFF [CA]) 16 October 2008 (2008-10-16) abstract; figures 1,2 paragraphs [0051] - [0070] -----	1-17

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 12 August 2016	Date of mailing of the international search report 23/08/2016
------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Wichert, Beate
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/061542

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
US 2010046765	A1	25-02-2010	CN 101569092 A	28-10-2009
			JP 2010513974 A	30-04-2010
			US 2010046765 A1	25-02-2010
			WO 2008078232 A1	03-07-2008

US 2014140537	A1	22-05-2014	CN 104798301 A	22-07-2015
			EP 2920880 A1	23-09-2015
			JP 2016506640 A	03-03-2016
			KR 20150086263 A	27-07-2015
			US 2014140537 A1	22-05-2014
WO 2014078096 A1	22-05-2014			

US 2008253586	A1	16-10-2008	CA 2626622 A1	16-10-2008
			US 2008253586 A1	16-10-2008

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H03G3/30 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H03G H04N		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2010/046765 A1 (DE BRUIJN WERNER PAULUS JOSEPHUS [NL] ET AL) 25. Februar 2010 (2010-02-25) Zusammenfassung; Abbildung 1 Absätze [0007], [0008], [0013] - [0029], [0034], [0050] - [0054], [0058], [0065] - [0071], [0074], [0078], [0082] - [0084] -----	1-17
X	US 2014/140537 A1 (SOULODRE GILBERT ARTHUR JOSEPH [CA]) 22. Mai 2014 (2014-05-22) Zusammenfassung; Ansprüche 12,19; Abbildungen 1-7,10 Absätze [0007], [0035], [0036], [0040], [0042], [0057], [0059] ----- -/--	1-13,16, 17
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
12. August 2016		23/08/2016
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Wichert, Beate

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2008/253586 A1 (WEI JEFF [CA]) 16. Oktober 2008 (2008-10-16) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 Absätze [0051] - [0070] -----	1-17

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/061542

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2010046765 A1	25-02-2010	CN 101569092 A	28-10-2009
		JP 2010513974 A	30-04-2010
		US 2010046765 A1	25-02-2010
		WO 2008078232 A1	03-07-2008

US 2014140537 A1	22-05-2014	CN 104798301 A	22-07-2015
		EP 2920880 A1	23-09-2015
		JP 2016506640 A	03-03-2016
		KR 20150086263 A	27-07-2015
		US 2014140537 A1	22-05-2014
WO 2014078096 A1	22-05-2014		

US 2008253586 A1	16-10-2008	CA 2626622 A1	16-10-2008
		US 2008253586 A1	16-10-2008
