



(11) **EP 4 144 928 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.03.2023 Patentblatt 2023/10

(21) Anmeldenummer: **22152765.8**

(22) Anmeldetag: **21.01.2022**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E04B 1/99 (2006.01) **E04H 1/12** (2006.01)
H04R 5/02 (2006.01) **H01R 9/24** (2006.01)
H01R 12/57 (2011.01) **H01R 9/26** (2006.01)
G10K 11/178 (2006.01) **G10K 11/16** (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B60W 30/10; B60W 30/18145; B60W 30/18154;
B60W 30/182; B60W 2552/30; B60W 2552/53;
B60W 2556/05; B60W 2556/45; B60W 2556/50;
B60W 2556/65

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(30) Priorität: **01.09.2021 DE 102021112259**

(71) Anmelder: **Synotec Psychoinformatik GmbH**
09468 Geyer / Erzgeb. (DE)

(72) Erfinder:
• **Blutner, Friedrich**
09468 Geyer / Erzgeb. (DE)
• **Wetzlinger, Andreas**
4505 Klagenfurt (AT)

(74) Vertreter: **Weissfloh, Ingo**
Prellerstrasse 26
01309 Dresden (DE)

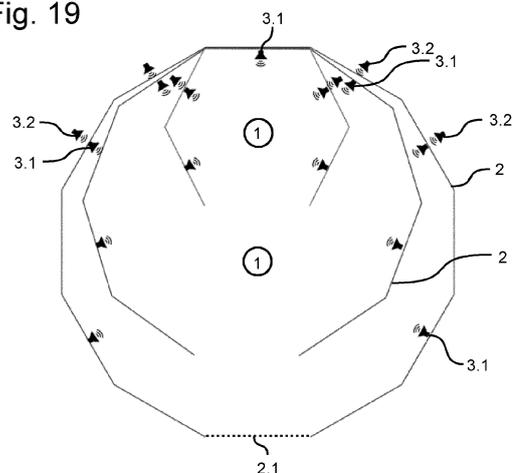
(54) **MOBILER, IMMERSIVER 3D-AUDIORAUM**

(57) Mobiler, immersiver 3D-Audioraum Aufgabe der Erfindung ist es, eine Rauminstallation aus vorzugsweise wandartigen Modulen zu schaffen, die eine immersive 3D-Audio-Anmutung ermöglicht, schnell und einfach durch Aufklappen bzw. vorgegebene Aneinanderreihung zu einer formstabilen, definierten Geometrie aufgestellt und auch wieder durch Zusammenklappen bzw. durch Entnahme der einzelnen Module entfernt werden kann. Die Anwendung soll sich dabei nicht nur auf die Nutzung im Freizeitbereich beschränken. Zukünftige Nutzungsmöglichkeiten ergeben sich auch in Arbeitsräumen, Messen, Krankenhäusern, Schulen, Universitäten, Alten- und Pflegeheimen und Theatern.

Mobiler, immersiver 3D-Audioraum (1) bestehend aus mehreren planen, plattenförmigen oder um zumindest eine vertikale Achse gewölbten, starren oder elastischen, wandartigen Modulen (2) und die einzelnen wandartigen Module (2) besitzen schallabsorbierende und/oder schalldämmende Eigenschaften und die Module (2) sind mit und ohne integrierte, anregbare elektro-mechanische Bauteile (3) ausgerüstet, die Körper- und Luftschall emittieren, wobei diese elektromechanischen Bauteile (3) hinter einer Abdeckung bündig mit der Vorderfront der Module (2) abschließen und die Module (2) form- und kraftschlüssig zu einem geometrisch reproduzierbaren, stabilen, freistehenden, geschlossenen oder an einer Seite offenen Raum (1) oder N-Eck (1) aufstellbar sind, wobei die zwischen zwei Modulen (2) angren-

zenden Seitenflächen planparallel und schalldicht aneinander anliegen. Die Module (2) besitzen eine untere Lautsprecherebene (3.1) und eine obere Lautsprecherebene (3.2). Immaterielle Module (2.1) können offen bleiben oder durch Türen ersetzt werden.

Fig. 19



EP 4 144 928 A1

Beschreibung

[0001] Mobiler, immersiver 3D-Audioraum als zusätzliche Installation in Räumen als Raum-in-Raum-Lösung oder außerhalb von Gebäuden durch zusammengefügte wandartige Module.

[0002] In der Schrift DE 78 37 320 U1 wird eine Faltwand bzw. Falttüre mit einer Mehrzahl von nebeneinander angeordneten Paneelen und in den Stoßfugen zwischen benachbarten Paneelen angeordneten Gelenkeinrichtungen beschrieben, wobei die Gelenkeinrichtungen eine Halteeinrichtung und außerdem eine fugendeckende Leiste aus thermoplastischem Kunststoff aufweisen und fernerhin die Paneele eine Vergütungsauflage in Form einer aufkaschierten Folie aus thermoplastischem Kunststoff besitzen und ein Streifen der Vergütungsauflage auch auf der den Halteeinrichtungen bzw. den Halteflanschen abgewandten Oberfläche der fugendeckenden Leiste bzw. der Gelenkleisten angeordnet ist. Die Gelenkeinrichtungen bestehen aus einem im Querschnitt im wesentlichen TT-förmigen Kunststoff-Profilabschnitt mit zwei Halteflanschen und einer durchgehenden, die Halteflanschen verbindenden Gelenkleiste als fugendeckende Leiste. Diese Faltwand bzw. Falttür besitzt keine technischen Vorrichtungen, wie Schallerzeuger. Die Gelenkeinrichtung bietet jedoch eine gute Schallisolierung ohne akustische Lecks an.

[0003] Weiterhin wird in der Schrift DE 10 2012 108 296 A1 ein Akustikpaneel, eine Akustik-Stellwand und Schallschutzkabine beschrieben, bei der das Akustikpaneel aus einem umlaufenden Tragrahmen aus Hohlkammerprofilzuschnitten besteht. Außen sind auf beiden Seiten Faserschaumplatten aufgebracht, die einen Hohlraum bilden, in dem ein schalldämpfendes Füllmaterial eingebracht ist. Das Paneel kann mit einer Wand und/oder Decke eines Bauwerkes verbunden werden. Das Akustikpaneel kann eine elektrische und/oder optische Anschlussdose aufweisen.

[0004] Zumindest eine der Faserschaumplatten kann als Lautsprechermembran und/oder als Teil einer Schallwandlereinheit ausgebildet sein. Zumindest zwei Wände können über ein oder mehrere deckenseitig angeordnete Akustikpaneele miteinander verbunden sein.

[0005] Die DE 10 2012 219 221 A1 beinhaltet eine Lösung für ein schalldämmendes Modul insbesondere als Schallschutzkabine zum Telefonieren. Hier ist ein Wandelement vorgesehen, das zusammen mit einem Deckenelement einen bereichsweise offenen Innenraum umschließt, wobei ein oder mehrere Wandelemente als Schallsorber ausgestattet sind und vorzugsweise die Wandelemente in Aufsicht gesehen im Wesentlichen kreisförmig um den Innenraum angeordnet sind.

[0006] In der Schrift EP 3 073 761 A1 (57) wird eine Lautsprecheranordnung mit einem Gehäuse und einem ersten Schallerzeuger beschrieben, wobei der erste Schallerzeuger in einer Befestigungswand gehalten ist und diese Befestigungswand mit einer auf einer schallerzeugenden Seite des ersten Schallerzeugers und zu diesem beabstandet liegenden Vorderwand des Gehäuses einen luftdichten Raum begrenzt, und wobei zumindest ein Teil der Vorderwand eine Schwingungsmembran des Lautsprechers bildet und dieser Teil der Vorderwand mit dem übrigen Gehäuse des Lautsprechers starr verbunden ist. Der Einsatz erfolgt in Soundmöbeln.

[0007] In der Schrift EP 2 243 136 B1 wird ein Multimediawiedergabesystem mit 3D-Audio auf Grundlage von individuellen HRTFs gemessen in Echtzeit mittels Kopfhörmikrofonen beschrieben. Es handelt sich um eine dreidimensionale Audiosignalverarbeitungsvorrichtung, die eine kopfbezogene Übertragungsfunktion (HRTF) verwendet und Folgendes umfasst: einen Audiodecodierer zum Decodieren von Audiodaten, um ursprüngliche Audiosignale wiederzugewinnen; und einen dreidimensionalen Audiogenerator zum Erzeugen dreidimensionaler Signale, die den Audiosignalen entsprechen, die unter Verwendung der HRTF, die in Übereinstimmung mit physikalischen Eigenschaften eines Anwenders modelliert ist und die als "individualisierte HRTF" bezeichnet wird, wiedergewonnen werden, wobei der dreidimensionale Audiogenerator Folgendes umfasst; eine HRTF-Bereitstellungseinheit zum Empfangen der individualisierten HRTF, wobei die individualisierte HRTF durch den Anwender in die dreidimensionale Audiosignalverarbeitungsvorrichtung eingegeben wird; und eine dreidimensionale Audiosignalverarbeitungseinheit zum Erzeugen dreidimensionaler Audiosignale, die den wiedergewonnenen Audiosignalen entsprechen, anhand der individualisierten HRTF, die durch die HRTF-Bereitstellungseinheit bereitgestellt wird. Die individualisierte HRTF wird in Übereinstimmung mit der Größe und der Form des Kopfes sowie der Form der Ohren des Anwenders modelliert wird.

[0008] Weiterhin wird in der Schrift EP 2 873 254 B1 ein Lautsprecherpositionsausgleich mit hierarchischer 3D-Audio-Codierung beschrieben. Hierzu wird eine Vorrichtung eingesetzt, die Folgendes umfasst, Mittel zum Durchführen von Panning an Lautsprecherkanälen auf der Basis von Koordinaten einer ersten Geometrie von Lautsprechern, um virtuelle Lautsprecherkanäle zu erzeugen; und Mittel zum Transformieren, mit einer ersten Transformation, die auf einem Kugelwellenmodell basiert, der virtuellen Lautsprecherkanäle zum Erzeugen eines hierarchischen Satzes von Elementen, der ein Schallfeld beschreibt. Die Lautsprecherkanäle sind mit einer ersten räumlichen Geometrie assoziiert und wobei die unterschiedlichen Lautsprecherkanäle mit einer zweiten räumlichen Geometrie assoziiert sind, die sich von der ersten räumlichen Geometrie unterscheidet.

[0009] In der Schrift EP 2 896 221 B1 wird eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Bereitstellung verbesserter geführter Downmix-Kapazitäten für 3D-Audio beschrieben. Das erfindungsgemäße System weist folgende Merkmale auf, einen Codierer zum Codieren von drei oder mehr unverarbeiteten Audiokanälen, um drei oder mehr codierte Audiokanäle zu erhalten, und zum Codieren von Zusatzinformationen über die drei oder mehr unverarbeiteten Audiokanäle, um Neben-

informationen zu erhalten, und eine Vorrichtung zum Empfangen der drei oder mehr codierten Audiokanäle als drei oder mehr Audioeingangskanäle, zum Empfangen der Nebeninformationen und zum Erzeugen von zwei oder mehr Audioausgangskanälen aus den drei oder mehr Audioeingangskanälen abhängig von den Nebeninformationen.

[0010] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Rauminstallation aus vorzugsweise wandartigen Modulen zu schaffen, die eine immersive 3D-Audio-Anmutung ermöglicht, schnell und einfach durch Aufklappen bzw. vorgegebene Aneinanderreihung zu einer formstabilen, definierten Geometrie aufgestellt und auch wieder durch Zusammenklappen bzw. durch Entnahme der einzelnen Module entfernt werden kann. Die Anwendung soll sich dabei nicht nur auf die Nutzung im Freizeitbereich beschränken. Zukünftige Nutzungsmöglichkeiten ergeben sich auch in Arbeitsräumen, Messen, Krankenhäusern, Schulen, Universitäten, Alten- und Pflegeheimen und Theatern. Die erfindungsgemäße Lösung ermöglicht ideale Voraussetzungen durch eine ganzheitliche Betrachtung und definierte Gestaltung der Bau- und Raumakustik zu erfüllen und durch geeignete elektroakustische Maßnahmen Wohlfühloasen zu schaffen und dies auch in einer mobilen Ausführungsvariante, die z. B. mittels PKW transportfähig ist.

[0011] Die Erfindungsaufgabe wird durch den vorgeschlagenen Hauptanspruch und den Unteransprüchen gelöst.

[0012] Statt Ausstattungen für 3D-Audio, welche, um 3D-Audio-Bedingungen zu erhalten, bei jeder kleinsten Veränderung neu eingemessen werden müssen, entstehen durch die erfindungsgemäße Lösung mobile 3D-Audioräume mit reproduzierbarer Geometrie als neuartige akustische Räume als Klang- oder Sound-Oasen.

[0013] Im akustischen Raum wird das Gehör gefördert, den akustischen Raum und die darin befindlichen Objekte dreidimensional wahrzunehmen. 3D-Audio ermöglicht es dem Menschen, die natürliche und biologisch angelegte Art und Weise eines entspannten Hörens anzunehmen. Es werden also die natürlichen Ressourcen des Hörens angesprochen und es treten keine zusätzlichen kognitiven Belastungen durch Konditionierung/Adaption auf unnatürliche Artefakte und irrealen Phantomschallquellen auf.

[0014] Unter einem erfindungsgemäßen 3D-Audioraum ist ein geschlossener bzw. teilweise offener Raum zu verstehen. Der erfindungsgemäße 3D-Audioraum als akustischer Raum (Klang-Oase) soll mobil, mehrfach aufstellbar und deshalb auch leicht sein, so dass sie im zusammengeklappten Zustand einfach transportiert und wieder in definierter Geometrie reproduziert aufgestellt werden können. Der Aufbau soll von Jedermann ohne spezifische Kenntnisse bewerkstelligt werden können, weshalb sie komplett verkabelt sind und so auch definierte elektrische Bedingungen bieten.

[0015] Gegenüber dem Stand der Technik werden dazu erstmals die drei bisher separat betrachteten Komponenten "Raum", "Aktorik" und "Aufstellung" durch Verknüpfung in einem objektorientierten Modell definiert zusammengeführt und erst damit reproduzierbar. Grundziele der Erfindung sind Leichtigkeit, Zusammenfaltbarkeit, gute Handhabung für Laien sowie einfache Reinigung und Recycling. Alle technischen Funktionalitäten und relevanten Parameter der Neuentwicklung sind in der folgenden Tabelle für das Produkt und das Herstellungsverfahren dargestellt.

Funktionalität	3D-Audioraum
Form in Nutzung	6-, 9-, 10-, 12-, 14-Eck
Form beim Transport	im Block, zusammengefaltet
Transport	PKW-geeignet
Gewicht, Kleinanlage (6-Eck)	< 15 kg
Gewicht, Großanlage (12-Eck)	< 25 kg
Geometrie / akustischer Raum	reproduzierbar
Elektrische Bedingungen	reproduzierbar
Beschallungsvarianten	Verkabelung (Basis) und W-LAN/Funk (opt.)
Klang	3D-Audio-Sound
Funktionelle Lebensdauer/Gewährleistung	> 1.000 Nutzungen
Temperaturbeständigkeit	- 20°C bis + 70°C
Ausgleich von Bodenunebenheiten	< 5 mm
Schalldichtheit	am Boden und den Scharnieren
Lautsprecherabdeckung	neuartig flach
Recycling	einfach
Brandschutzklasse nach DIN 4102/EN 15501-1	B1

EP 4 144 928 A1

(fortgesetzt)

	Funktionalität	3D-Audioraum
5	Wandelemente/Modul - Material	Kunststoffschaum, feine Papierstruktur oder Kombination daraus
	Wandelemente/Modul - Dicke	20 bis 120 mm
10	Wandelemente/Modul - Toleranz bei Zuschnitt der vertikalen Schrägen (Schrägschnitt)	+/-1°
	Wandelemente/Modul - Vorkonfektionierung	Mit Lautsprecher und Verkabelung sowie deren Abdeckung
	Wandelemente - Oberflächenbeschichtung	Maschinell, trotz Vorkonfektionierung
15	Beschichtungsverfahren der vorkonfektionierter Wandelemente/Modul	Eignung für Massenfertigung und Plan-Materialien

[0016] Es werden Gestaltungsprinzipien für die Faltung von kleineren und größeren Wandelementen bzw. wandartigen Modulen zu einem durch die wandartigen Module abgeschirmten definierten akustischen Raum unter Einbeziehung dieser oberflächenstabilisierten wandartigen Module und deren Zusammenfaltung in einen Block zum Lagern und Transportieren vorgeschlagen.

[0017] Es werden verschiedene Größen, bevorzugt in Eckformen und auf Basis von Kunststoff- oder feiner Papierstruktur-Platten vorgeschlagen, welche es gestattet, die Faltwände zusammengefaltet im Block zu transportieren und zu lagern, und aufgestellt als definierten akustischen Raum vorzugsweise in 6-, 9-, 10-, 12- oder 14-Eck zu nutzen. Es sind jedoch auch andere N-Eckformen denkbar zwischen N gleich 3 bis 100. Die Faltwände garantieren einen reproduzierbaren 3D-Sound.

[0018] Allgemeine Funktionsweise: Transportabel im Block durch Zusammenfaltung. Nutzung als akustischer Raum aus oberflächenstabilisierten wandartigen Modulen mit reproduzierbaren akustischen, mechanischen und elektrischen Bedingungen durch definierte Bestückung mit Lautsprechern und Verkabelung. Steuerung/Beschallung durch Kabel- und/oder W-LAN-Lösung.

[0019] Die einzelnen wandartigen Module besitzen eine Höhe von 1,40 m bis 3 m, vorzugsweise eine Höhe von 2,15 m bzw. von 2,20 m und eine Breite von 0,55 m bis 1,10 m, vorzugsweise von 0,8 m. In den Modulen sind Lautsprecher in einer unteren Ebene und einer oberen Ebene angeordnet. Die untere Ebene liegt bei 40 % bis 45 %, bevorzugt bei 42 % der Höhe der Module und die obere Ebene in einer Höhe von 82 % bis 87 %, bevorzugt bei 84 %. Die Lautsprecher sind in den Modulen so eingebaut, dass sie mit der Wandoberfläche der Module abschließen und als solches nicht erkenntlich sind. Als Beispiel wird folgend ein Atmos 7.1.2-System bestehend aus 11 Modulen und drei immateriellen Modulen, welches nach dem fertigen Aufbau ein Basis 14-Eck mit einem Durchmesser von 2,20 m bis 8,80 m, vorzugsweise von 4,40 m bildet. In einem Modul ist in der unteren Ebene das Center angeordnet. Rechts und links schließen sich jeweils ein Modul an, welches in dem rechten Modul in der oberen Ebene das Front Presence rechts und in der unteren Ebene das Front rechts enthält und in dem linken Modul in der oberen Ebene das Front Presence links und in der unteren Ebene das Front links enthält. Rechts und links schließen sich jeweils ein Modul ohne Lautsprecher an. Danach folgt rechts und links jeweils ein Modul, rechts in der unteren Ebene Surround rechts und links ebenfalls in der unteren Ebene das Surround links. Nun folgen wieder rechts und links jeweils ein vollkommen neutrales Modul, also ohne Lautsprecher. Daran schließt sich rechts ein Modul mit in der unteren Ebene das Surround back rechts und links ein Modul mit in der unteren Ebene das Surround back links an. Somit besteht dieses Basis 14-Eck aus 11 Modulen und drei immateriellen Modulen. Die immateriellen Module können auch durch eine Tür ersetzt werden. Durch die Seitengestaltung der Module, durch eine Abschrägung der Seiten der Module, die sich jeweils nach der gewünschten N-Eckform richtet, ist beim Aufstellen der Module zu einem N-Eck immer wieder die gewünschte Geometrie reproduzierbar, wenn die Seitenwände der Module aneinander anliegen. Bei einem 6-Eck ist der Winkel der Abschrägung größer als bei einem 14-Eck. Hier ist der Winkel der Abschrägung zu einer rechtwinkligen Ausführung zwischen Wandfläche

und Seitenfläche gemeint. Dieser Winkel W lässt sich mit der Formel
$$\frac{360:N}{2} = W$$
 berechnen. N ist die Zahl der Module. Dieser Winkel W ist rechts und links an den Seitenflächen der Module beim Aufstellen des 3D-Audioraums genau einzuhalten, damit die Seitenflächen der Module planparallel aneinander anliegen und somit keine akustischen Lecks bilden.

[0020] Gemäß der erfinderischen Lösung ist in den durch die wandartigen Module zu bildenden mobilen Räumen die 3D-Sound-Wiedergabe ohne wiederholende Einmessungen gewährleistet und eine reproduzierbare Schallabsorption

und Schalldämmung sichergestellt. Grundlage dafür ist, dass die Komponenten Raum, Aktorik und Aufstellung eingemessen, definiert und reproduzierbar zusammengebracht werden. Es entstehen neuartige Klang-Oasen.

[0021] Dazu ist eine immerwährende Reproduzierbarkeit der mechanischen Verhältnisse gegeben. Technisch ist gewährleistet, dass nach jeder Aufstellung der geplante Raum (6-/9-/10-/12-/14-Eck) exakt erreicht wird, damit das Arrangement der Lautsprecher und damit aller Schallpfade stimmig sind.

[0022] Durch die Kabellösungen sind definierte elektrische Wege, wie Position und Tiefe in der Wandplatte sowie zueinander, Längen, Schleifen zwischen den Platten gewährleistet, um negative Wirkungen gemäß der Leitungstheorie für Kabel auf den Klang zu vermeiden. Grundziel und damit Ergebnisse sind wiederholbare (reproduzierbare) 3D-Klang-erlebnisse.

[0023] Die notwendige Wandstärke der Elemente (Schallpfad) bewegt sich zwischen 40 mm und 120 mm, wird jedoch, einerseits durch die Lautsprecherbauhöhe, andererseits durch die Materialkonfiguration der Wandelemente sowie die jeweiligen akustischen Eigenschaften bestimmt. Wichtige Grundziele der Erfindung sind die Leichtigkeit, (abwaschbar, virussicher), einfaches Recycling sowie das Erreichen der Brandschutzklasse B1 gemäß DIN 4102 / EN 13501-1.

[0024] Im Bodenbereich sichert ein Kantenschutz die Stabilität der wandartigen Module und soll zusätzlich Unebenheiten bis zu 5 mm automatisch schalldicht ausgleichen. Die wandartigen Module besitzen zwecks Vermeidung akustischer Lecks an den unteren Stirnflächen eine elastische Schicht und/oder federnde Elemente in einem Nut-/Federsystem. Zweckmäßig können unter Verwendung einer zweckerfüllenden am Boden verlegten Auslegeware die Module stabil und standfest auf dem Boden stehen und somit akustische Lecks vermieden werden. Die wandartigen Module können zusätzlich durch eine außen und/oder innenliegende statisch tragfähige Struktur zusätzlich gestützt werden.

[0025] Die wandartigen Module sind vorteilhaft an den oberen Stirnflächen in Richtung Innenraum des 3D-Audioraums geneigt oder besitzen entsprechende Aufsätze, die in Richtung Innenraum des 3D-Audioraums geneigt sind und/oder der 3D-Audioraum ist nach oben durch eine aufgesetzte oder abgehängte, textile oder feste Decke begrenzt. Hierdurch wird der nach oben abgestrahlte Schall reduziert.

[0026] Für die Versorgung der in die Module integrierten elektromechanischen und elektronischen Bauteile erforderliche elektrische Stromversorgung und Datenübertragung wird vorzugsweise mittels Kabelschlaufen und/oder Kabelbänder von Modul zu Modul in Flachbandausführung realisiert. Es kann jedoch auch für die Übertragung der Stromversorgung und Datenübertragung von Modul zu Modul durch in die Module integrierter Steckverbindungen und/oder mittels in die Module integrierter, durch magnetische Kraft angezogene Kontakte realisiert werden. Durch diese möglichen Maßnahmen ist eine einfache fehlerfreie Montage möglich und eine störungsfreie Datenübertragung gewährleistet und durch das leichte Zusammenfügen der Module entsteht ein Raum der auch bei einem wiederholten Auf- und Abbau geometrisch und akustisch stabil bleibt.

[0027] In die wandartigen Module können zur Realisierung eines Aufnahme-Wiedergabe-Konferenzsystems (Live-Streaming) akustische Aktor-Sensor-Einheiten zur Aufnahme und Wiedergabe integriert sein. Durch die stabile Geometrie dieser N-Eck-Lösung kann insbesondere bei Outdoor ein Antischall (Active Noise Cancellation) durch Aktor-Sensor-Einheiten erzeugt und eingesetzt werden. Dies kann insbesondere für die Dämmung der Tiefen ANC dienen.

[0028] Außerdem ist der Einsatz mehrerer offener N-Ecke zu einem Systemkomplex möglich.

[0029] Zur Schaffung eines immersiven 3D-Audioraums unter Nutzung der erfindungsgemäßen wandartigen Module bietet sich an, dass an den wandartigen Modulen oder im 3D-Audioraum dynamisch gesteuerte Lichterzeuger, Monitore, Beamer, Lüftungsanlagen, Heizungsanlagen, Kälteanlagen angeordnet bzw. integriert sind. Die Oberfläche der wandartigen Module besitzt eine farbliche Gestaltung, ist strukturiert, wärmeabgebend und/oder kälteabgebend im Sinne der Haptik gestaltet.

[0030] Zum Zweck des Transports bzw. der Zusammenfaltung sowie der Realisierung von N-Eck-Aufstellungsformen bzw. anderer Raumformen werden die Wandelemente mittels Scharniere bzw. Türbänder mit Bandunterteil und Bandoberteil zusammengehalten. Bei der Ausführung mit Bandunterteil und Bandoberteil lassen sich die einzelnen Module durch ein- bzw. aushängen miteinander verbinden bzw. trennen. Die Scharniere werden bei der Anordnung an der Innenseite der wandartigen Module gleichzeitig die Kantenschutzfunktion übernehmen und sind so ausgeführt, dass bei N-Eck-Aufstellung Schalldichtheit an den inneren Stößen der wandartigen Module durch die planparallelen zwischen zwei Modulen angrenzenden Flächen erreicht wird.

[0031] Die Faltung zum Block bedingt, dass Scharniere längs an den wandartigen Modulen wechselseitig (innen, außen) positioniert sind.

[0032] Die Faltwände werden in einer Variante mit einem Magnet-Mechanismus an den inneren Elementen der wandartigen Module stabil in der entsprechenden N-Eck-Form gehalten. Der Magnet-Mechanismus soll möglichst gleichzeitig auch noch die wandartigen Module im zusammengefalteten Zustand im Block halten.

[0033] Die wandartigen Module können vorteilhaft im Innenbereich oder auch im Außenbereich von Gebäuden entlang einer bestehenden Wand angeordnet und/oder an dieser befestigt sein.

[0034] Das Faltwandsystem kann als Kombination für 3D-Audioaufnahmen und als 3D-Audiowiedergabe eingerichtet werden. Hier ist eine speziell geformte Absorberwand aus zwei wandartigen Modulen zu einer Platteneinheit Rücken an Rücken miteinander verbunden. Ein Modul ist mit Grenzflächenmikrofonen ausgestattet und das andere Modul ist

mit Lautsprechereinheiten ausgestattet. Die Mikrofone und die Lautsprecher wirken immer zur Außenseite der Platteneinheit. Diese Platteneinheiten sind vorteilhaft mittels Türbändern miteinander verbunden.

[0035] Mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den beigegeführten Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

- 5
- Fig. 1 ein wandartiges Modul in Form einer planen Platte mit einem elektro-mechanischen bzw. elektronischen Bauteil,
- Fig. 2 eine räumliche Anordnung von drei wandartigen Modulen, die miteinander verbunden sind,
- 10 Fig. 3 eine Schnittdarstellung eines aus wandartigen Modulen zusammengesetztes 8-Eck aus acht Platten, angelehnt in einer Raumecke,
- Fig. 4 eine Schnittdarstellung eines einteiligen wandartigen Moduls angelehnt in einer Raumecke,
- Fig. 5 zwei wandartige Module verbunden mittels Scharniere bzw. textilen Bändern,
- Fig. 6 zwei wandartige Module verbunden mittels Magnete,
- 15 Fig. 7 zwei wandartige Module verbunden durch ein Nut-/Federsystem,
- Fig. 8 ein wandartiges Modul mit einer elastischen Schicht an der unteren Stirnfläche des Moduls zwecks Vermeidung akustischer Lecks,
- Fig. 9 ein wandartiges Modul mit einem Nut-/Federsystem und darin integriert federnde Elemente an der unteren Stirnfläche des Moduls zwecks Vermeidung akustischer Lecks,
- 20 Fig. 10 ein wandartiges Modul auf einer zweckerfüllenden Auslegeware stehend zwecks Vermeidung akustischer Lecks,
- Fig. 11 das obere Ende eines wandartigen Moduls, welches zur Verbesserung der Abschirmwirkung unerwünschten Schalls dessen oberes Ende in Richtung 3D-Innenraum geneigt ist,
- Fig. 12 einen auf das wandartige Modul aufgesetzten Aufsatz, ebenfalls geneigt in Richtung des 3D-Innenraums,
- Fig. 13 eine auf den 3D-Raum aufgesetzte Decke, wodurch der nach oben abgestrahlte Schall reduziert wird,
- 25 Fig. 14 eine außen- und innenliegende statisch tragfähige Struktur an einem wandartigen Modul und einer tragfähigen Struktur zwischen zwei gegenüberliegenden Modulen zur Erhöhung der Statik des 3D-Raumes,
- Fig. 15 die Ausführung von Kabelschlaufen oder Kabelbändern vorzugsweise in Flachbandausführung zwischen zwei wandartigen Modulen zur Stromversorgung bzw. Datenübertragung,
- Fig. 16 integrierte Steckverbindungen in den Seitenflächen der wandartigen Module,
- 30 Fig. 17 integrierte, durch magnetische Kraft angezogene Kontakte in den Seitenflächen der wandartigen Module,
- Fig. 18 eine Frontansicht eines wandartigen Moduls mit einem unteren und einem oberen Lautsprecher,
- Fig. 19 die Draufsicht auf ein 7-Kanal-System mit einer unteren und oberen Lautsprecherebene mit einem Basis 6-Eck (innerste Darstellung), einem Basis 10-Eck (mittlere Darstellung) und einem Basis 12-Eck (äußere Darstellung),
- 35 Fig. 20 die schematische Darstellung eines 7-Kanal-Systems mit einem Basis 6-Eck (5 Platten) mit Vorzugsmaßangaben,
- Fig. 21 die schematische Darstellung eines 7-Kanal-Systems mit einem Basis 10-Eck (9 Platten) mit Vorzugsmaßangaben,
- Fig. 22 die schematische Darstellung eines 7-Kanal-Systems mit einem Basis 12-Eck (9 Platten) mit Vorzugsmaßangaben,
- 40 Fig. 23 die Draufsicht auf ein 7-Kanal-System mit einer unteren und oberen Lautsprecherebene mit einem Basis 14-Eck (11 Platten),
- Fig. 24 die schematische Darstellung eines 7-Kanal-Systems mit einem Basis 14-Eck (11 Platten) mit Vorzugsmaßangaben,
- Fig. 25 die schematische, räumliche Anordnung der Lautsprecher nach Figur 23 und 24,
- 45 Fig. 26 eine Frontansicht eines wandartigen Moduls mit einem unteren und einem oberen Lautsprecher und optimalen Vorzugsmaßangaben,
- Fig. 27 ein aufgeklapptes Basis 6-Eck mit 5 Platten, wobei die einzelnen wandartigen Module mit Scharnieren zusammen gehalten werden,
- Fig. 28 das in Fig. 27 dargestellte Basis 6-Eck zusammengeklappt,
- 50 Fig. 29 ein aufgeklapptes Basis 12-Eck mit 9 Platten, die Module sind mit Scharnieren miteinander verbunden,
- Fig. 30 das in Fig. 29 dargestellte Basis 12-Eck zusammengeklappt,
- Fig. 31 eine Draufsicht auf ein 6-Eck mit einem angedeuteten vergrößerten Ausschnitt auf der rechten Seite zwischen zwei wandartigen Modulen,
- Fig. 32 der vergrößerte Ausschnitt aus Fig. 31 mit der Darstellung einer Scharnierverbindung und der zusätzlichen Anordnung von Magneten zwecks eines sicheren Zusammenhalts der zwei Module.
- 55 Fig. 33 die Ansicht der magnetischen Scharnierverbindung zwischen zwei zusammengeklappten Modulen von Innen des 3D-Raumes,
- Fig. 34 zwei dreilagige Module verbunden durch ein Nut-/Federsystem, wobei die Feder ein elastisches Koppel-

lement ist,

Fig. 35 ein Faltwandsystem als Platteneinheit mit jeweils Rücken an Rücken liegenden Modulen als 3D-Audioraum im Moment des Zusammenklappens der letzten beiden Module,

Fig. 36 ein Faltwandsystem als Platteneinheit mit jeweils Rücken an Rücken liegenden Modulen als akustische Litfaßsäule, in umgekehrter Lage der Platteneinheiten zu Figur 35, im Moment des Zusammenklappens der letzten beiden Module,

Fig. 37 die Draufsicht auf zwei doppelte Module verbunden mit Türbändern als gerade Wand,

Fig. 38 die Seitenansicht eines Wandausschnittes nach Figur 37 ,

Fig. 39 die Draufsicht auf zwei Platteneinheitsausschnitte verbunden mit Türbändern, wobei zwei Seitenwände sich planparallel berühren und durch Magnete zusammengehalten werden und

Fig. 40 wie Figur 39 jedoch an den gegenüberliegenden Seitenwänden aneinanderliegend.

[0036] Der erfindungsgemäße immersive 3D-Audioraum 1 besteht aus mehreren planen und plattenförmigen, wandartigen Modulen 2. Es ist auch denkbar, dass der 3D-Audioraum 1 aus einem einzigen gebogenen Modul 10, wie in Figur 4 dargestellt, besteht. Diese Ausführungsform wird jedoch im weiteren Verlauf nicht weiter betrachtet, da dies kaum transportabel ausführbar ist. Die wandartigen Module 2 können starr oder elastisch und in einer Variante zumindest um eine vertikale Achse gewölbt sein. Diese einzelnen wandartigen Module 2 können konkav, konvex oder winklig zueinander stehen und miteinander verbunden oder verbindbar sein. Unter einem 3D-Audioraum 1 ist also ein offener oder geschlossener Raum in genau definierter Geometrie zu verstehen, dessen Wände aus Modulen 2 bestehen, mit oder ohne Decke 17. Nicht alle wandartigen Module 2 besitzen integrierte, anregbare elektro-mechanische Bauteile 3, die Körper- und Luftschall emittieren. Es gibt also auch neutrale Module 2 ohne elektro-mechanische Bauteile 3. Die einzelnen wandartigen Module 2 besitzen schallabsorbierende und/oder schalldämmende Eigenschaften. Die wandartigen Module 2 sind form- oder kraftschlüssig zu einem stabilen, freistehenden oder mit zusätzlichen, vorhandenen Wandflächen 4 verbundenen. Diese Module 2 können einen geschlossenen oder an einer Seite offenen Raum 1 oder N-Eck 1 bilden bzw. sind entsprechend zusammengesetzt. Die einzelnen wandartigen Module 2 besitzen alle eine gleiche Breite und sind zueinander bei einem N-Eck 1 im gleichen Winkel an den Seitenflächen abgewinkelt. Vorteilhaft hat sich eine Breite von 0,8 m, eine Höhe von 2,15 m bzw. 2,20 m und eine Dicke bei einlagiger Ausführung von 40 mm für die Module 2 ergeben. Die wandartigen Module 2 sind mittels Scharniere 5 oder mittels textiler Bänder 6 zusammenklappbar und miteinander verbunden. Bei der Verwendung von Türbändern 5 mit einem Bandoberteil und einem Bandunterteil mit einem Drehbolzen lassen sich die Module 2 bzw. die Platteneinheiten 25 ähnlich wie bei Türen ein- bzw. aushängen. Das Bandoberteil und das Bandunterteil werden mit ihrem Gewindestift parallel zur Wandfläche bei einer Platteneinheit 25 zwischen den beiden Modulen 2 als doppeltes Modul 25 vorteilhaft in einem Verankerungselement 26 eingeschraubt, dargestellt in Figur 37. Bei einem einfachen, wandartigen Modul 2 erfolgt dies von der Kante zwischen Wandfläche und Seitenwand schräg in das Modul 2. Die Bandoberteile besitzen hier jeweils besondere Kennzeichen, damit zusammengehörige Module 2 bzw. Platteneinheiten 25 beim Zusammenbau miteinander verbunden werden und es zu keiner Verwechslung der Module untereinander kommt.

[0037] Es ist aber auch denkbar, dass die Module 2 nur mittels Magnete 7 zusammengehalten werden oder die Module 2 sind durch die Ausbildung einer Nut 8 und Feder 9 miteinander verbindbar. Auch hier ist eine Kennung notwendig, um die richtige Reihenfolge der Module zu garantieren. Eine Nut-/Federverbindung kann auch so ausgeführt sein, dass die Feder 9 als Koppellement 9 aus einem elastischen Material besteht. Das hier eingesetzte Modul 2 ist vorteilhaft ein mehrlagiges Modul 2.2, in Figur 34 ein dreilagiges Modul 2.2. Bei dem Einsatz eines elastischen Koppellements 9 lässt sich das Material beliebig biegen und somit lassen sich variable Geometrien erzeugen. Durch die oben angeführten vorteilhaften Maßangaben für die Breite und Höhe und die zusammenklappbare Lösung durch die Scharniere 5, Türbänder 5 oder textilen Bänder 6 und auf Grund des geringen Gewichts ist ein leichter Transport dieser Module 2 als Block möglich und dies auch in einem PKW.

[0038] Wichtig ist, dass die Verbindung zwischen den einzelnen Modulen 2 so sicher ausgeführt ist, dass keine akustischen Lecks vorhanden sind. Dies gilt auch für den Bodenbereich bzw. an die unteren Stirnflächen der Module 2. Hierzu kann an diesen Stirnflächen eine elastische Schicht 11 und/oder federnde Elemente 12 in einem Nut-/Federsystem verwendet werden. Die elastische Schicht 11 gleicht auch kleine Unebenheiten im Boden 13 aus. Gleiche Effekte werden auch mit einer Auslegeware 14 erreicht.

[0039] Zur Vermeidung von akustischen Lecks sind die Module 2 vorteilhaft rechts und links an den Seitenflächen abgeschrägt. Durch die Abschrägung der Seiten der Module 2, die sich jeweils nach der gewünschten N-Eckform richtet, ist beim Aufstellen der Module zu einem N-Eck 1 immer wieder die gewünschte Geometrie reproduzierbar, wenn die Seitenwände der Module aneinander anliegen. Gleichzeitig werden dadurch akustische Lecks vermieden, da die angrenzenden Flächen planparallel und schalldicht aneinander anliegen. Bei einem 6-Eck ist der Winkel der Abschrägung größer als bei einem 14-Eck. Der Winkel der Abschrägung ist der Winkel zwischen Abschrägung und dem rechten Winkel zwischen Wandfläche und Seitenfläche. In den Figuren 27 bis 32 ist die Abschrägung der Seitenflächen der Module 2 gut zu erkennen. Durch die Anordnung von Magneten 7 in den Seitenflächen wird der Effekt der Erreichung

einer vorgegebenen Geometrie beim Zusammenbau der Module 2 und die Vermeidung von akustischen Lecks unterstützt. Zur Vermeidung von akustischen Lecks können an den Seitenwänden zusätzlich Dichtmaterialien vorgesehen sein. Das Erreichen der gewünschten Geometrie des entsprechenden N-Ecks 1 kann zusätzlich durch an den oberen Stirnseiten der Module 2 angebrachte Festpunkte, wie z. B. Gewindestifte, unterstützt werden, indem zwischen zwei

5 Festpunkten benachbarter Module 2 Abstandshalter angebracht werden.
[0040] Zur Vermeidung bzw. Reduzierung des nach oben abgestrahlten Schalls können an den oberen Stirnflächen 15 in Richtung Innenraum des 3D-Audioraumes 1 geneigt sein oder auf die Module 2 können entsprechende Aufsätze 16 aufgesetzt sein. Denkbar ist auch, dass der 3D-Audioraum 1 nach oben durch eine aufgesetzte oder abgehängte, textile oder feste Decke 17 begrenzt ist.

10 **[0041]** Die wandartigen Module 2 können durch eine außen- und/oder innenliegende statisch tragfähige Struktur 18 zusätzlich gestützt werden und somit die Standfestigkeit der zu einem 3D-Raum 1 zusammengesetzten Module 2 erhöhen. Dies kann einmal im Bodenbereich der Module 2 erfolgen, kann aber auch zusätzlich durch entsprechende tragfähige Strukturen 18 im oberen Stirnbereich der Module 2 erfolgen, wobei vorteilhaft jeweils zwei gegenüberliegende Module 2 miteinander verbunden sind.

15 **[0042]** Die wandartigen Module 2 bestehen vorteilhaft aus Leichtbaustoffen, wie geschäumte Materialien, wie z. B. Styropur, die eventuell ein inneres Skelett zwecks Stabilitätserhöhung besitzen oder sie bestehen aus Strukturbaustoffen, wie Wellpappen mit Wabenstrukturen. Diese Materialien besitzen ein geringes Raumgewicht und eignen sich daher besonders für den Einsatz transportfähiger Lösungen. Mit diesen Materialien sind auch mehrlagige Module 2.2 realisierbar. Damit verbunden ist auch die Möglichkeit, dass die Oberflächen der Module 2 farbliche Gestaltungen besitzen, strukturiert, wärmeabgebend und/oder kälteabgebend im Sinne der Haptik gestaltet sind.

20 **[0043]** Durch die Verwendung vorgenannter Materialien ist eine sehr geringe Dicke der Module 2 möglich. Beim Einsatz größerer Lautsprecher 3 in die wandartigen Module 2 können diese auf den Rückseiten der Module 2 herausragen, da die Lautsprecher 3 auf den Vorderseiten innerhalb der Vorderfront der Module 2 abschließen. Beim Zusammenklappen der Module 2 zu einem Block sind deshalb auf den Wandflächenrückseiten der anliegenden anderen Module 2, an den Stellen überstehender Lautsprecherrückseiten Ausnehmungen in der gegenüberliegenden Modulwand angeordnet.

25 **[0044]** Bei einer weiteren Variante der Module 2 bestehen diese aus einem Holzrahmen 23, ähnlich einem Bilderrahmen. Diese Rahmen 23 sind auf der Vorderseite und der Rückseite mit textilem Stoff bespannt. Zur Aufnahme der Lautsprecher 3 und anderer elektro-mechanischer und elektronischer Bauteile 3 sind an den gewünschten Stellen z. B. Holzleisten als Hilfsrahmen 24 angeordnet. Die Vorderseite der Lautsprecher 3 liegt direkt hinter der textilen Bespannung der Module 2 und ist somit nicht zu sehen.

30 **[0045]** Wie bereits erwähnt, kann es sinnvoll sein, dass die Module 2 entlang einer Wand 4 angeordnet sind bzw. an solch einer Wand 4 befestigt sind. Es können jedoch auch mehrere offene N-Ecke 1 nebeneinander zu einem Systemkomplex zusammengefügt werden.

35 **[0046]** Die Module 2 können beispielhaft zu einem Basis 14-Eck mit elf Modulen 2 und drei immateriellen Modulen 2.1 mit einer Dolby-Atmos-Wiedergabe im Format 7.1.2, wie in Figur 23 und 24 dargestellt, zusammengestellt werden, wobei das Format 7.1.2 bedeutet, dass sieben Lautsprecher 3 in der unteren Lautsprecherebene 3.1 und ein Tieftoner und zwei Lautsprecher 3 in der oberen Lautsprecherebene 3.2 auf die Module 2 verteilt sind. Die einzelnen wandartigen Module 2 besitzen vorzugsweise eine Höhe von 2,15 m bzw. 2,20 m und eine Breite von 0,8 m. In den Modulen 2 sind Lautsprecher 3 in einer unteren Sprecherebene 3.1 und einer oberen Lautsprecherebene 3.2 angeordnet, wie in Figur 40 26 dargestellt. Die untere Lautsprecherebene 3.1 liegt bei 40 % bis 45 %, bevorzugt bei 42 % der Höhe der Module 2 und die obere Lautsprecherebene 3.2 in einer Höhe von 82 % bis 87 %, bevorzugt bei 84 % der Höhe der Module 2. Als Beispiel wird folgend ein Atmos 7.1.2-System bestehend aus elf Modulen 2 und drei immateriellen Modulen 2.1 beschrieben, welches nach dem fertigen Aufbau ein Basis 14-Eck mit einem Durchmesser von ca. 4,40 m bildet. In einem Modul 2, in dem mittleren Modul 2 ist in der unteren Lautsprecherebene 3.1 das Center C angeordnet. Rechts und links schließen sich jeweils ein Modul 2 an, welches in dem rechten Modul 2 in der oberen Lautsprecherebene 3.2 das Front Presence rechts FPR und in der unteren Lautsprecherebene 3.1 das Front rechts FR enthält und in dem linken Modul 2 in der oberen Lautsprecherebene 3.2 das Front Presence links FPL und in der unteren Lautsprecherebene 3.1 das Front links FL enthält. Rechts und links schließen sich jeweils ein Modul 2 ohne Lautsprecher 3 an. Danach folgt rechts und links jeweils ein Modul 2, rechts in der unteren Lautsprecherebene 3.1 Surround rechts SR und links ebenfalls in der unteren Lautsprecherebene 3.1 das Surround links SL. Nun folgen wieder rechts und links jeweils ein vollkommen neutrales Modul 2, also ohne Lautsprecher 3. Daran schließt sich rechts ein Modul 2 mit in der unteren Lautsprecherebene 3.1 das Surround back rechts SBR und links ein Modul 2 mit in der unteren Lautsprecherebene 3.2 das Surround back links SBL an. Somit besteht dieses Basis 14-Eck aus elf Modulen 2 und drei immateriellen Modulen 2.1.

45 **[0047]** Für die Versorgung der in die Module 2 integrierten elektromechanischen und elektronischen Bauteile 3 mit dem erforderlichen elektrischen Strom und die notwendige Datenübertragung erfolgt von Modul 2 zu Modul 2 vorzugsweise mittels Kabelschlaufen 19 oder Kabelbänder 19, vorzugsweise in Flachbandausführung und/oder mittels in die Module 2 integrierter Steckverbindungen 20 und/oder mittels in die Module 2 integrierter, durch magnetische Kraft angezogene Kontakte 21.

[0048] Das Faltsystem mit den Modulen 2 kann als Kombination für 3D-Audioaufnahmen- und als 3D-Audiowiedergabe (Kontrollabhöreinrichtung) eingerichtet werden. Das Prinzip zeigen die Figur 35 und 36. Hier ist eine speziell geformte Absorberwand bestehend aus mehreren Platteneinheiten 25 während des Zusammenklappens der letzten beiden Platteneinheiten 25 dargestellt, wobei eine Platteneinheit 25 aus zwei Modulen 2 Rücken an Rücken besteht.

Die Platteneinheiten 25 sind auf der einen Seite mit Grenzflächenmikrofonen ausgestattet und auf der anderen Seite mit Lautsprechereinheiten, die plan mit den Absorberwänden abschließen. Die Breite der Platteneinheit 25 liegt hier vorteilhaft bei 80 cm und die Dicke bei 80 mm. Die Platteneinheiten 25, wie in Figur 35 und 36 dargestellt, können sowohl hochwertige Lautsprecher 3 (60-65 mm Bauhöhe) als auch Grenzflächenmikrofone aufnehmen. Auf diese Weise lassen sich alle praktisch wichtigen Analyse-Synthese-Konstellationen aufbauen. Eine erste Konfiguration "0" als plane Wand und weiter die zweite Konfiguration "A" als "Akustische Litfaßsäule" 22, siehe Figur 36, innen die Quelle, z.B. eine menschliche Stimme oder ein Musikinstrument, nach außen wird dann in alle Richtungen abgestrahlt. Die dritte Konfiguration "B" als 3D-Audio-Raum 1, siehe Figur 35, innen die Wiedergabe, außen als Art "Soundscape" eine Landschaft von ringsum verteilten Schallquellen. Die Figuren 35 und 36 verdeutlichen die Möglichkeit, Konfiguration "A" direkt in Konfiguration "B" nach dem "Faltsystemprinzip" zu überführen. Die Phasen der Absorberwände garantieren so eine reproduzierbare Ausrichtung, beispielsweise als 9-Eck.

[0049] Die 9-Eck Ausführung ermöglicht insbesondere eine Dolby-Atmos-Wiedergabe und Aufnahme in den Formaten 9.1.2, 9.1.4, 9.1.6 und 9.1.8 sowie allen darunter liegenden Formaten mit einer 7er, 5er oder 3er Basis.

[0050] Zur Realisierung eines Aufnahme-Wiedergabe-Konferenzsystems (Live-Streaming) sind in die wandartigen Module 2 akustische Aktor-Sensor-Einheiten zur Aufnahme und Wiedergabe integriert. Bei der Verwendung von mehrfach geschichteten Modulen 2 sind günstig Aktor-Sensor-Einheiten zur Active Noise Cancellation (ANC) insbesondere für die Dämmung der Tiefen ANC einsetzbar und zu integrieren. Hier kann die äußere Schicht nach innen mehrere Mikrofone/Sensoren und die innere Schicht strahlt mit mehreren Lautsprechern 3/Aktoren zur äußeren Schicht hin Antischall. Durch Konfiguration von Mikrophon-Aktor-Arrays könnte dann mit mehrschichtigen Strukturen ein mehrschichtiges ANC-Array aufgebaut werden, das Störschall insbesondere in den Tiefen vollständig unterdrückt. An den wandartigen Modulen 2 oder im 3D-Audioraum 1 können dynamisch gesteuerte Lichterzeuger, Monitore, Beamer, Lüftungsanlagen, Heizungsanlagen, Kälteanlagen angeordnet werden.

Bezugszeichenliste

[0051]

- 1 - 3D-Audioraum, offener Raum, N-Eck
- 2 - wandartiges Modul, Platten
- 2.1 - immaterielles Modul
- 2.2 - mehrlagiges Modul mit zwei oder mehreren Lagen
- 3 - elektro-mechanisches Bauteil, elektronisches Bauteil, Lautsprecher
- 3.1 - untere Lautsprecherebene
- 3.2 - obere Lautsprecherebene
- 4 - Wandfläche, Wand
- 5 - Scharnier, Türband
- 6 - textiles Band
- 7 - Magnet
- 8 - Nut
- 9 - Feder, elastisches Koppellement
- 10 - einteiliges wandartiges Modul
- 11 - elastische Schicht
- 12 - federndes Element
- 13 - Boden
- 14 - Auslegeware
- 15 - Stirnfläche
- 16 - Aufsätze
- 17 - Decke
- 18 - tragfähige Struktur
- 19 - Kabelschlaufe, Kabelband
- 20 - Steckverbindung
- 21 - magnetisch, elektrischer Kontakt
- 22 - akustische Litfaßsäule
- 23 - Rahmen

	24 -	Hilfsrahmen
	25 -	doppeltes Modul, Platteneinheit
	26 -	Verankerungselement
	C -	Center
5	FPL -	Front Presence links
	FPR -	Front Presence rechts
	FL -	Front links
	FR -	Front rechts
	SL -	Surround links
10	SR -	Surround rechts
	SBR -	Surround back rechts
	SBL -	Surround back links

15 **Patentansprüche**

1. Mobiler, immersiver 3D-Audioraum (1) bestehend aus mehreren planen, plattenförmigen oder um zumindest eine vertikale Achse gewölbten, starren oder elastischen, wandartigen Modulen (2) und die einzelnen wandartigen Module (2) besitzen schallabsorbierende und/oder schalldämmende Eigenschaften und die Module (2) sind mit und ohne integrierte, anregbare elektro-mechanische Bauteile (3) ausgerüstet, die Körper- und Luftschall emittieren, wobei diese elektromechanischen Bauteile (3) hinter einer Abdeckung bündig mit der Vorderfront der Module (2) abschließen und die Module (2) form- und kraftschlüssig zu einem geometrisch reproduzierbaren, stabilen, freistehenden, geschlossenen oder an einer Seite offenen Raum (1) oder N-Eck (1) aufstellbar sind, wobei die zwischen zwei Modulen (2) angrenzenden Seitenflächen planparallel und schalldicht aneinander anliegen.

2. Mobiler, immersiver 3D-Audioraum (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die wandartigen Module (2) vorzugsweise mittels Scharnieren (5), Türbändern (5) oder textilen Bändern (6) miteinander verbunden sind und somit für Transport- und Lagerzwecke zu einem Modulpaket zusammenklappbar bzw. zu einem N-Eck (1) aufklappbar sind und/oder mittels Magnete (7) und/oder steckbar, z. B. durch die Ausbildung einer Nut (8) und Feder (9) oder zwischen zwei Nuten eingelegte elastische Koppellemente (9), miteinander verbunden sind.

3. Mobiler, immersiver 3D-Audioraum (1) nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die wandartigen Module (2) auf den Wandflächenrückseiten, die sich im zusammengeklappten Zustand berühren, an den Stellen überstehender Lautsprecherrückseiten Ausnehmungen in der gegenüberliegenden Modulwand befinden.

4. Mobiler, immersiver 3D-Audioraum (1) nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, die einzelnen wandartigen Module (2) eine gleiche Breite von 0,8 m und eine Höhe 2,15 m bzw. von 2,20 m aufweisen, zueinander im gleichen Winkel abwinkelt sind und die Module (2) eine untere Lautsprecherebene (3.1) bei 40 % bis 45 %, bevorzugt bei 42 % der Höhe des Moduls (2) und eine obere Lautsprecherebene (3.2) bei 82 % bis 87 %, bevorzugt bei 84 % der Höhe des Moduls (2) besitzen und bei einem 14-Eck elf Module (2) und drei immaterielle Module (2.1) ein geschlossenes 14-Eck mit einem Durchmesser von 4,40 m bilden und am mittleren Modul (2), an dem sich rechts und links jeweils fünf Module (2) anschließen, ist in der unteren Lautsprecherebene (3.1) ein Center (C) angeordnet, rechts schließt sich ein Modul (2) an, welches in der oberen Lautsprecherebene (3.2) das Front Presence rechts (FPR) und in der unteren Lautsprecherebene (3.1) das Front rechts (FR) enthält und links schließt sich Modul (2) an, welches in der oberen Lautsprecherebene (3.2) das Front Presence links (FPL) und in der unteren Lautsprecherebene (3.1) das Front links (FL) enthält, an diese beiden Module (2) schließen sich rechts und links jeweils ein Modul (2) ohne Lautsprecher 3 an, danach folgt rechts ein Modul (2), welches in der unteren Lautsprecherebene (3.1) Surround rechts (SR) enthält und links ein Modul (2), welches in der unteren Lautsprecherebene (3.1) das Surround links (SL) enthält und nun folgen wieder rechts und links jeweils ein vollkommen neutrales Modul (2) ohne Lautsprecher 3, daran schließt sich rechts ein Modul (2) mit in der unteren Lautsprecherebene (3.1) angeordnetem Surround back rechts (SBR) und links ein Modul (2) mit in der unteren Lautsprecherebene (3.1) angeordnetem Surround back links (SBL) an.

5. Mobiler, immersiver 3D-Audioraum (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**,

dass die immateriellen Module (2.1) durch eine Tür ersetzt sind.

- 5 6. Mobiler, immersiver 3D-Audioraum (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die wandartigen Module (2) zwecks Vermeidung akustischer Lecks an den unteren Stirnflächen eine elastische Schicht (11) und/oder federnde Elemente (12) in einem Nut-/Federsystem besitzen oder unter Verwendung einer zweckerfüllenden am Boden (13) verlegten Auslegeware (14) stabil und standfest auf dem Boden (13) stehen.
- 10 7. Mobiler, immersiver 3D-Audioraum (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die für die Versorgung der in den Modulen (2) integrierten elektro-mechanischen und elektronischen Bauteile (3) erforderliche elektrische Stromversorgung und Datenübertragung mittels Kabelschlaufen (19), Kabelbänder (19), vorzugsweise in Flachbandausführung und/oder mittels in die Module (2) integrierter Steckverbindungen (20) und/oder mittels in die Module (2) integrierter, durch magnetische Kraft angezogene Kontakte (21) realisiert ist.
- 15 8. Mobiler, immersiver 3D-Audioraum (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die wandartigen Module (2) aus Leichtbaustoffen, wie geschäumten Materialien und/oder Strukturbaustoffen, wie Waben bestehen.
- 20 9. Mobiler, immersiver 3D-Audioraum (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die wandartigen Module (2) aus einem umlaufenden Rahmen (23) bestehen und dieser Rahmen (23) auf der Vorderseite und auf der Rückseite mit einem textilen Stoff bespannt ist und bei einer Ausrüstung der Module (2) mit elektro-mechanischen und elektronischen Bauteilen (3) diese an einem Hilfsrahmen (24) befestigt sind.
- 25 10. Mobiler, immersiver 3D-Audioraum (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass in die wandartigen Module (2) zur Realisierung eines Aufnahme-Wiedergabe-Konferenzsystems (Live-Streaming) akustische Aktor-Sensor-Einheiten zur Aufnahme und Wiedergabe integriert sind.
- 30 11. Mobiler, immersiver 3D-Audioraum (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass in die wandartigen Module (2) Aktor-Sensor-Einheiten zur Active Noise Cancellation (ANC) insbesondere für die Dämmung der Tiefen ANC integriert sind.
- 35 12. Mobiler, immersiver 3D-Audioraum (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Oberfläche der wandartigen Module (2) eine farbliche Gestaltung besitzt, strukturiert, wärmeabgebend und/oder kälteabgebend im Sinne der Haptik gestaltet ist.
- 40 13. Mobiler, immersiver 3D-Audioraum (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass mehrere, durch Zusammenfügen der wandartigen Module (2) entstehende offene N-Ecke (1) zu einem Systemkomplex angeordnet sind.
- 45 14. Mobiler, immersiver 3D-Audioraum (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass an den wandartigen Modulen (2) oder im 3D-Audioraum (1) dynamisch gesteuerte Lichterzeuger, Monitore, Beamer, Lüftungsanlagen, Heizungsanlagen, Kälteanlagen angeordnet sind.
- 50 15. Mobiler, immersiver 3D-Audioraum (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwei wandartige Module (2) Rücken an Rücken zu einer Platteneinheit (25) verbunden sind und die Platteneinheiten (25) mittels gekennzeichneten Türbändern (5) miteinander verbunden sind und die Platteneinheiten (25) an diesen Verbindungsstellen mit ihren Seitenflächen v-förmige Ausschnitte bilden und die Platteneinheiten (25) auf einer Seite jeweils nach der Außenseite gerichtet Lautsprecher (3) und auf der anderen Seite Grenzflächenmik-
- 55

EP 4 144 928 A1

rofone besitzen, wobei die Platteneinheiten (25) eine Dicke von 80 mm und eine Breite von 80 cm besitzen.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

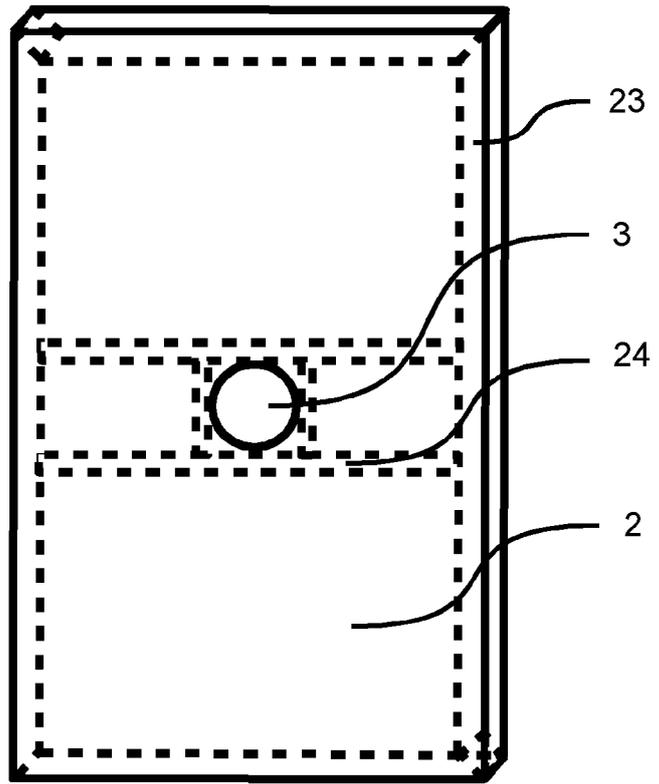
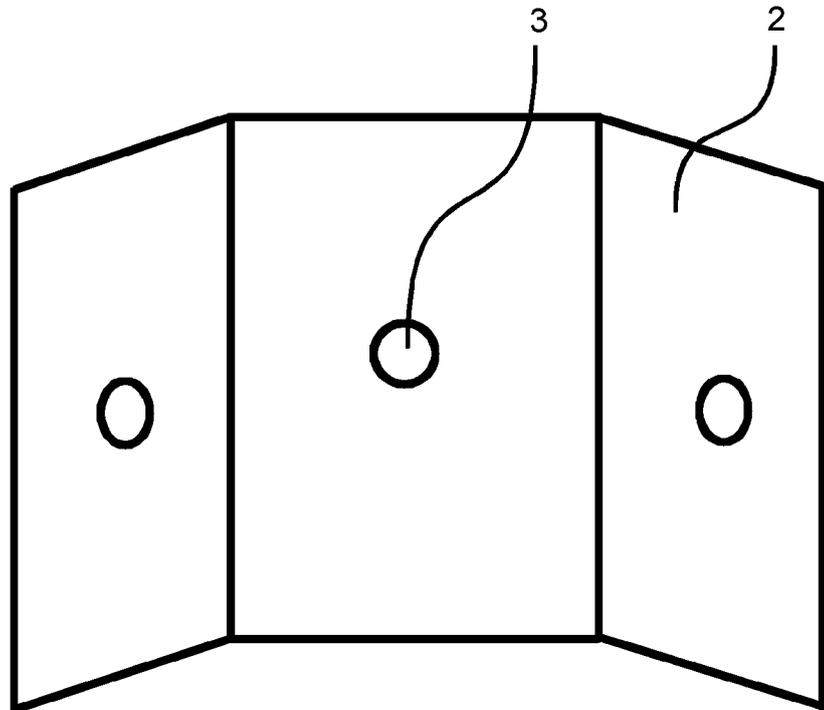


Fig. 2



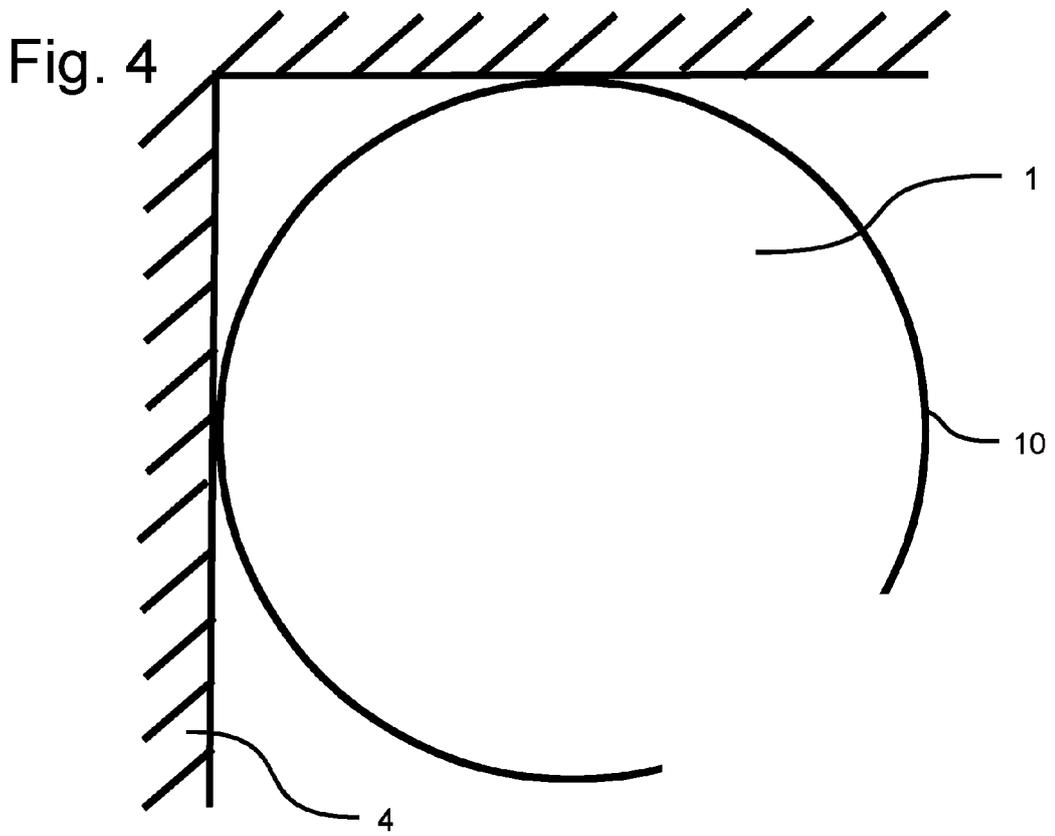
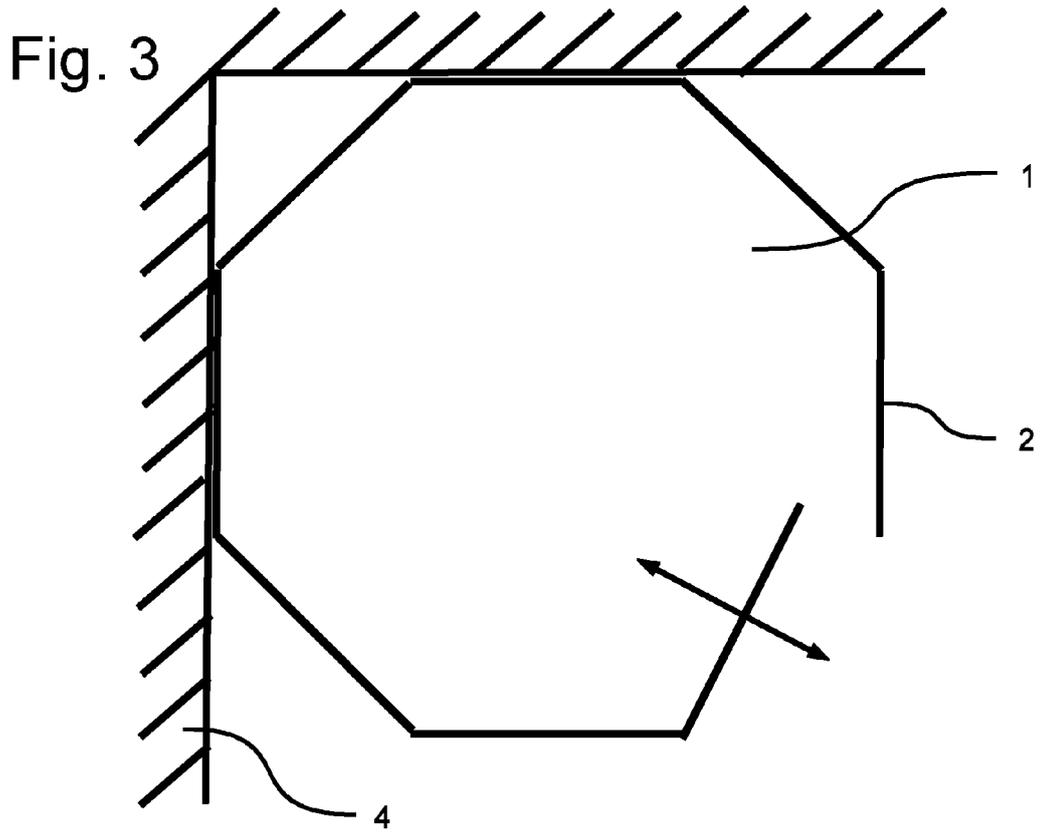


Fig. 5

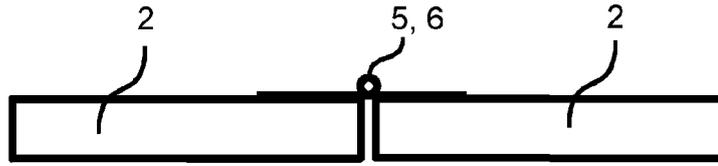


Fig. 6

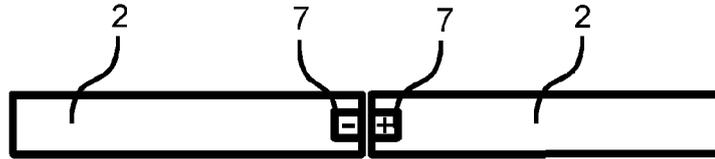


Fig. 7

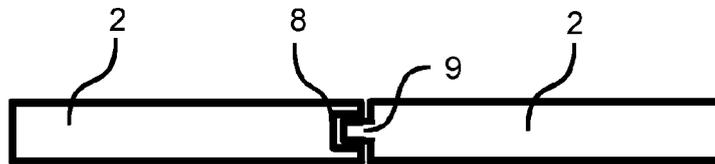


Fig. 8

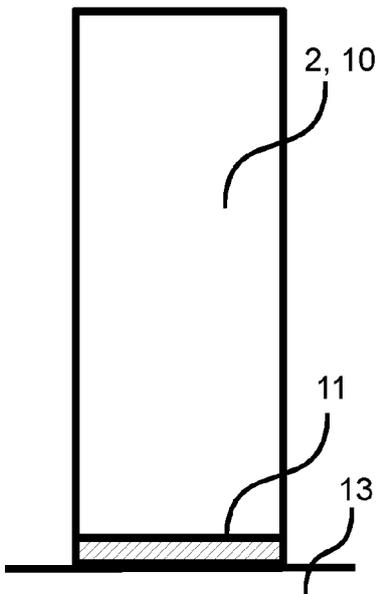


Fig. 9

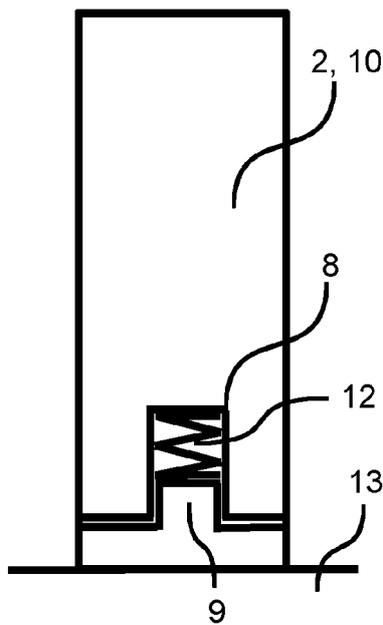


Fig. 10

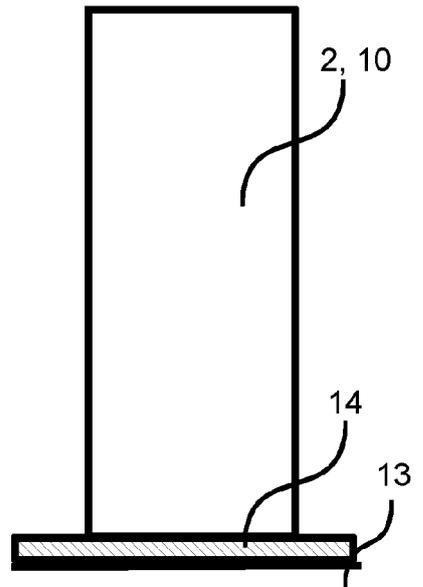


Fig. 11

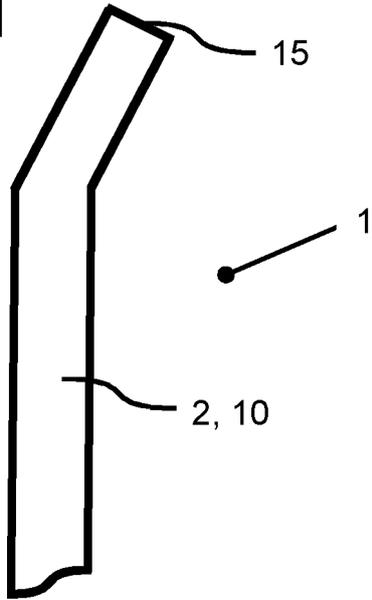


Fig. 12

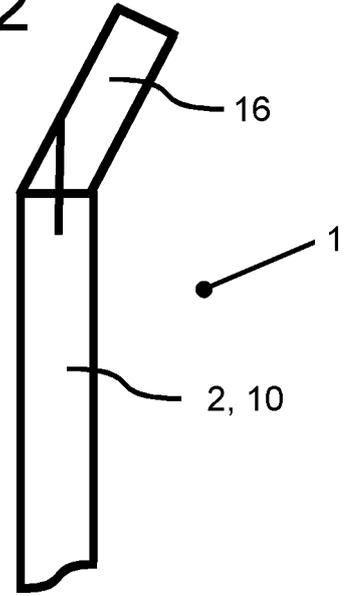


Fig. 13

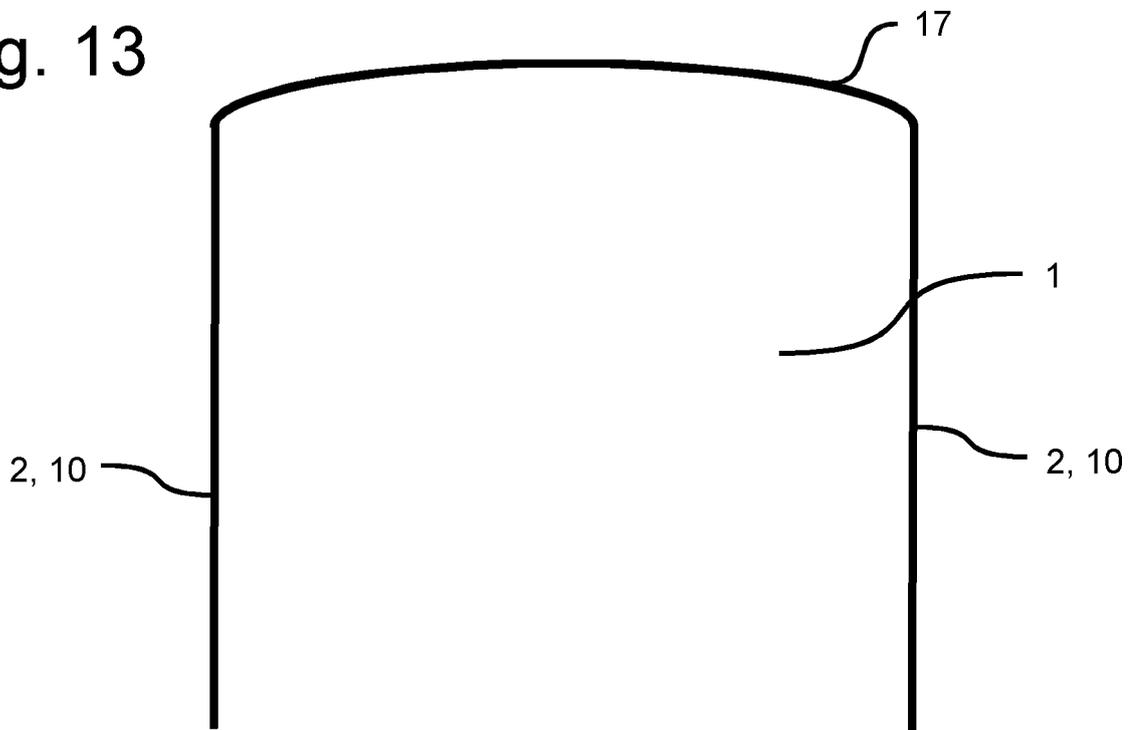


Fig. 14

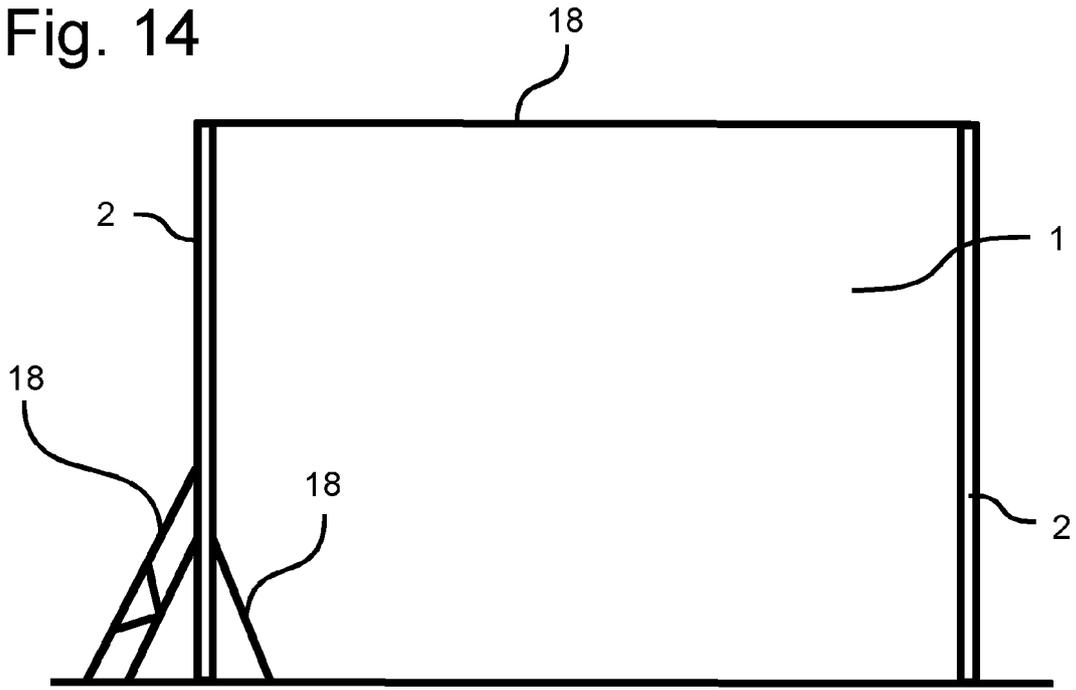


Fig. 15

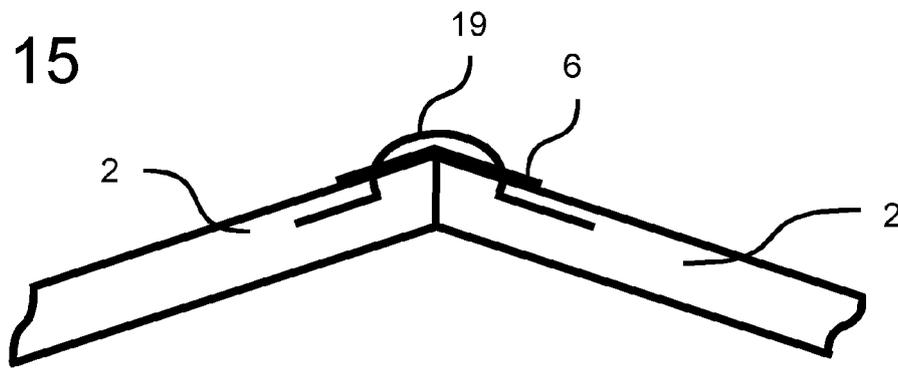


Fig. 16

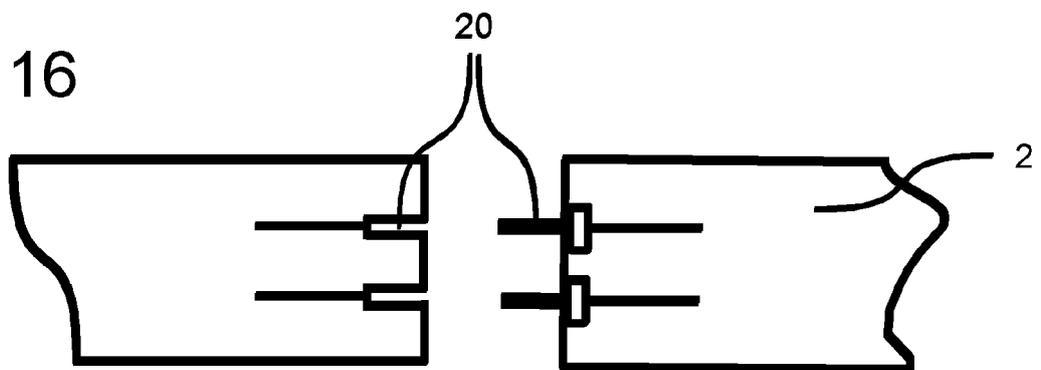


Fig. 17

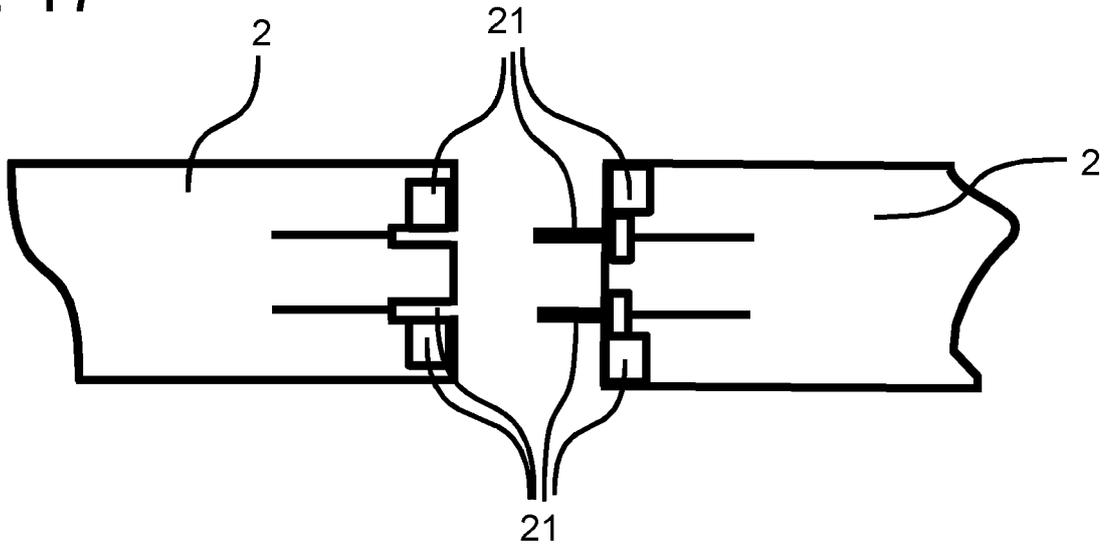


Fig. 18

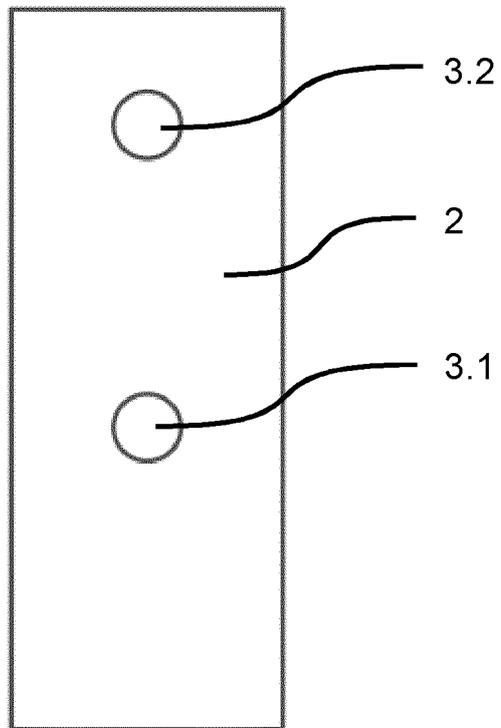


Fig. 19

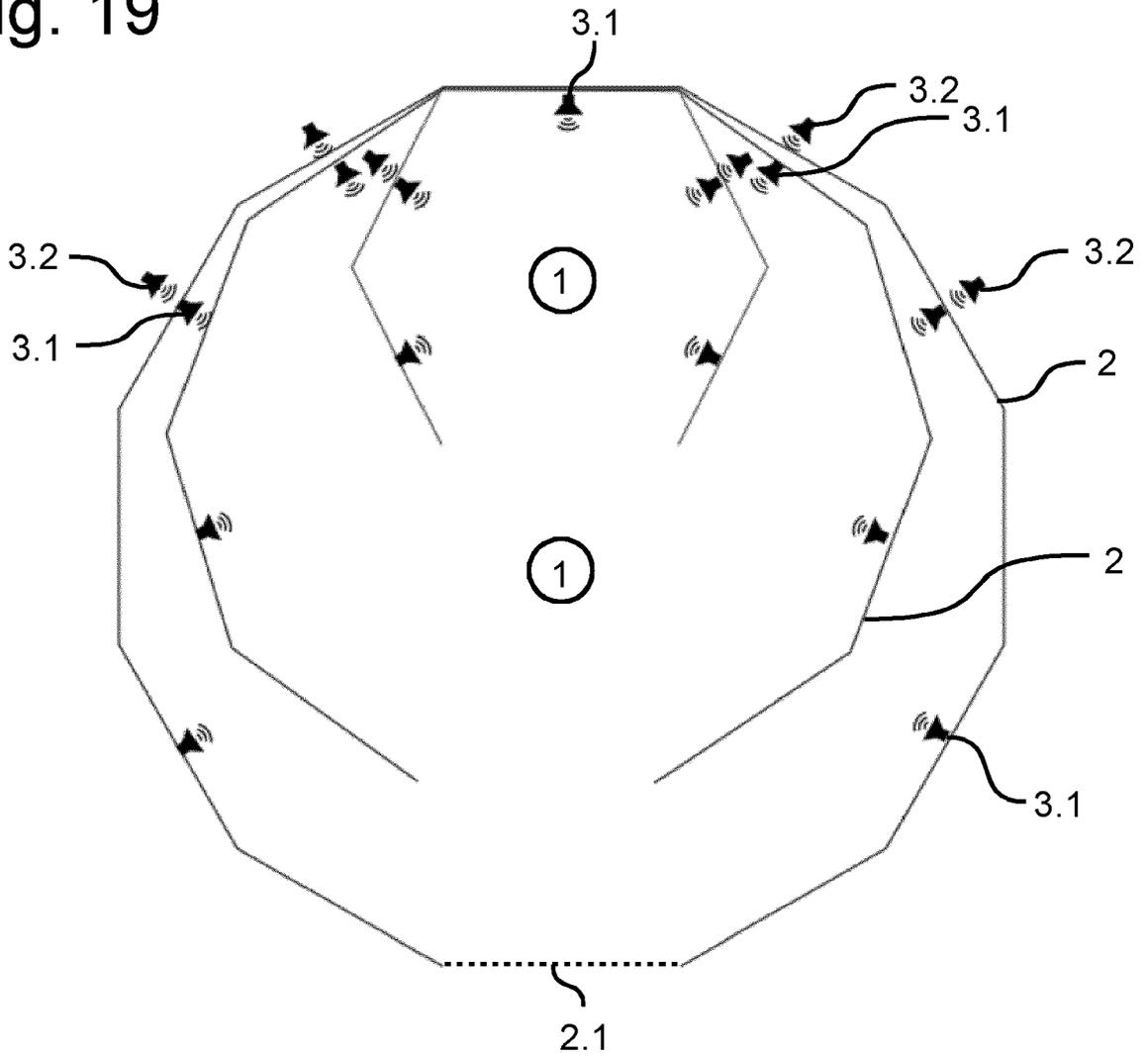


Fig. 20

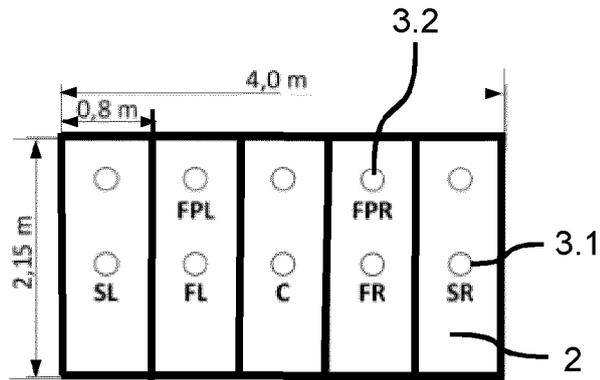


Fig. 21

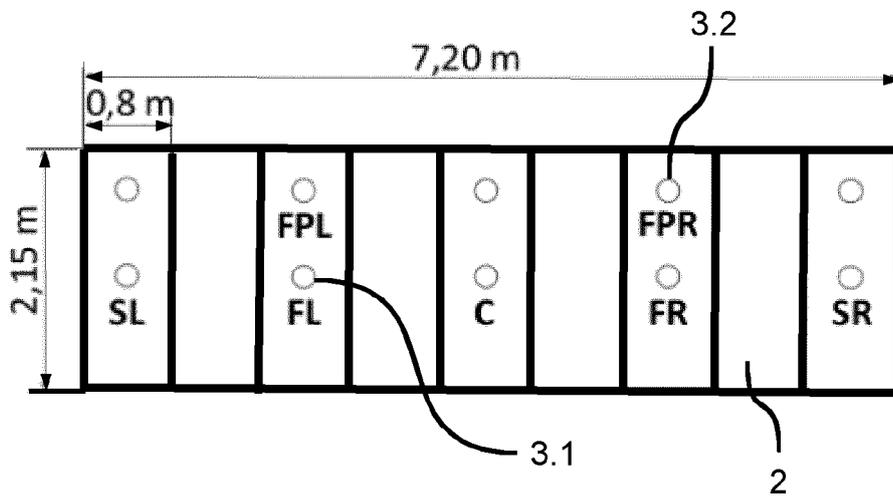


Fig. 22

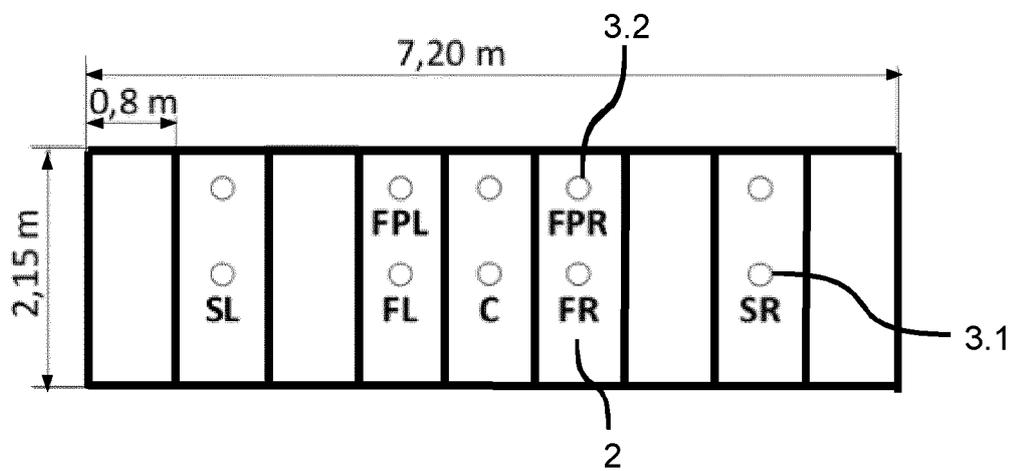
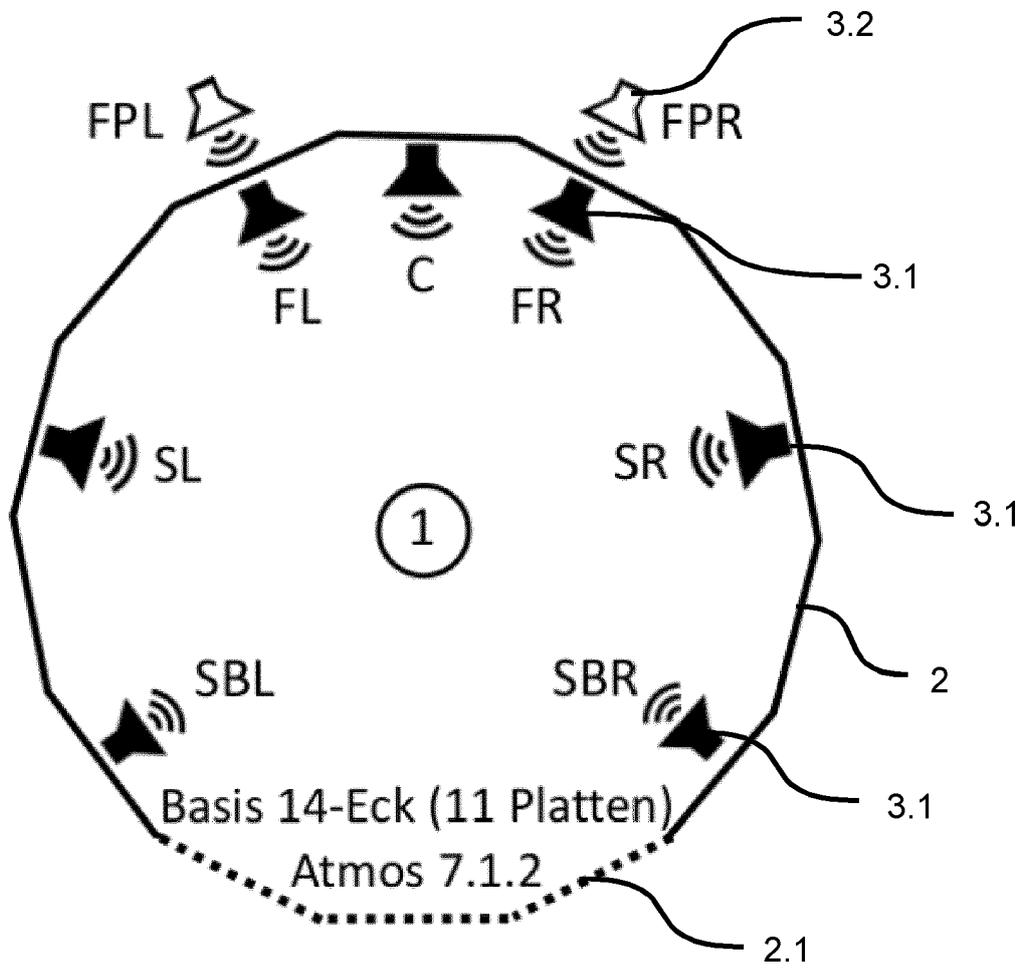


Fig. 23



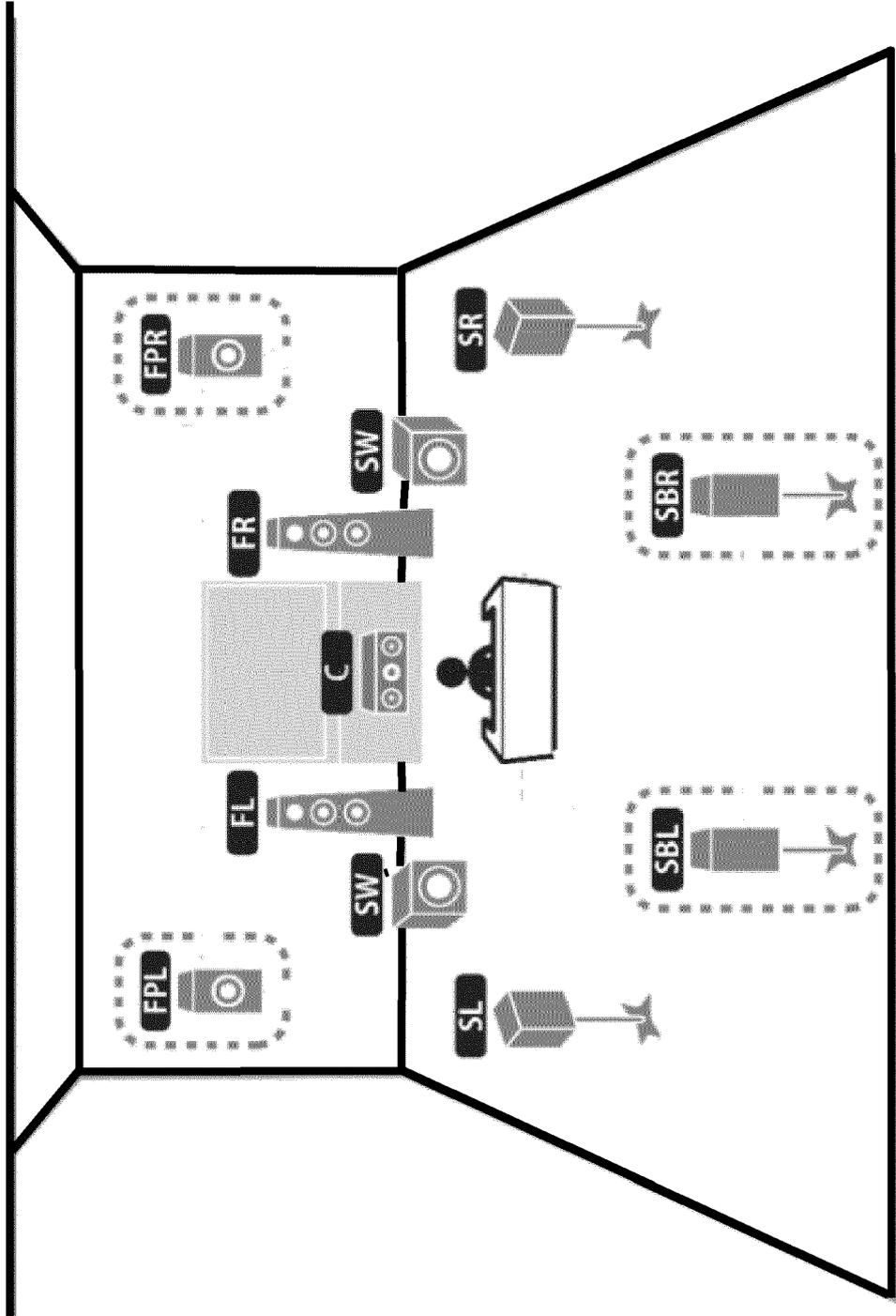


Fig. 25

Fig. 24

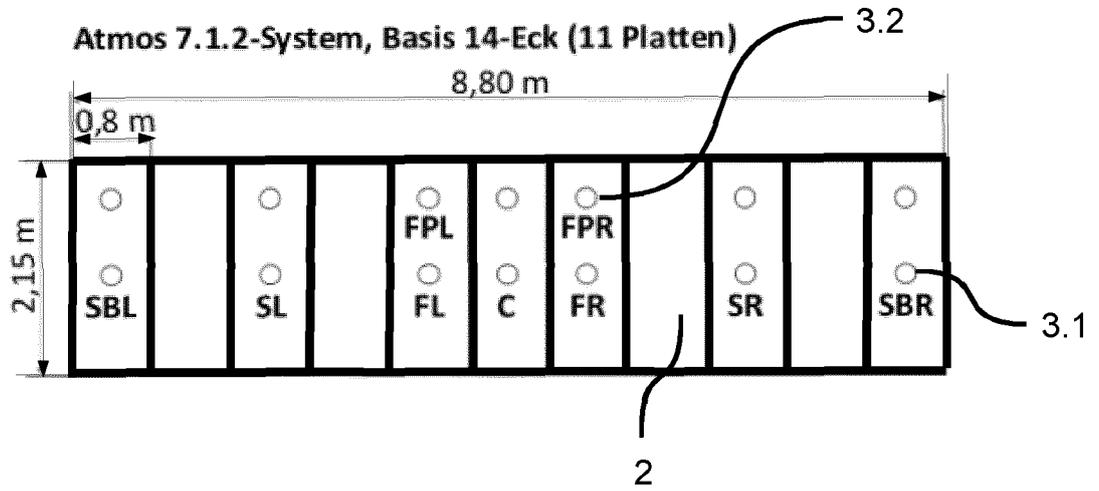


Fig. 26

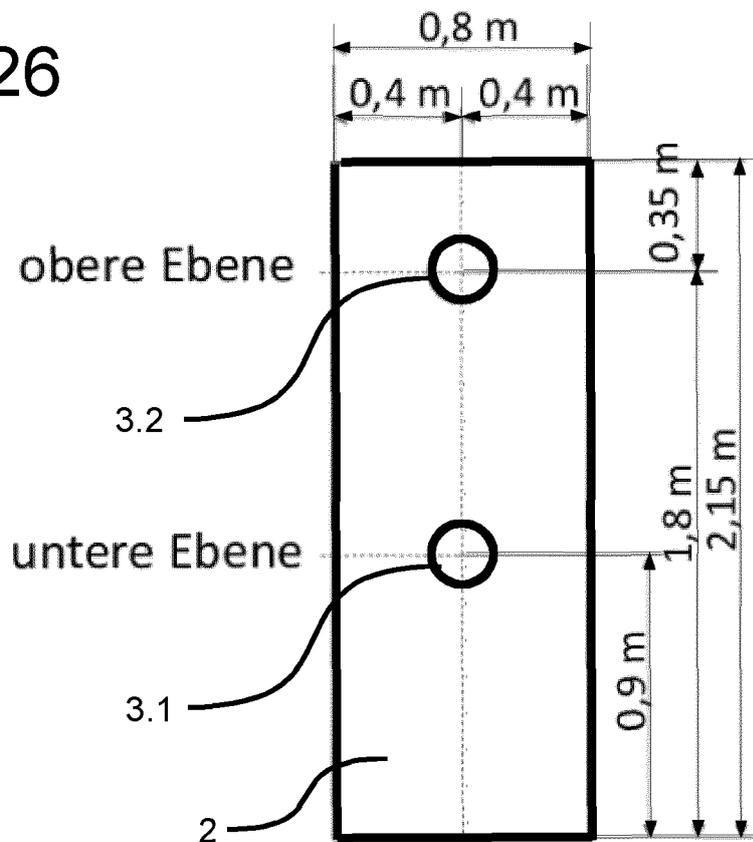


Fig. 27

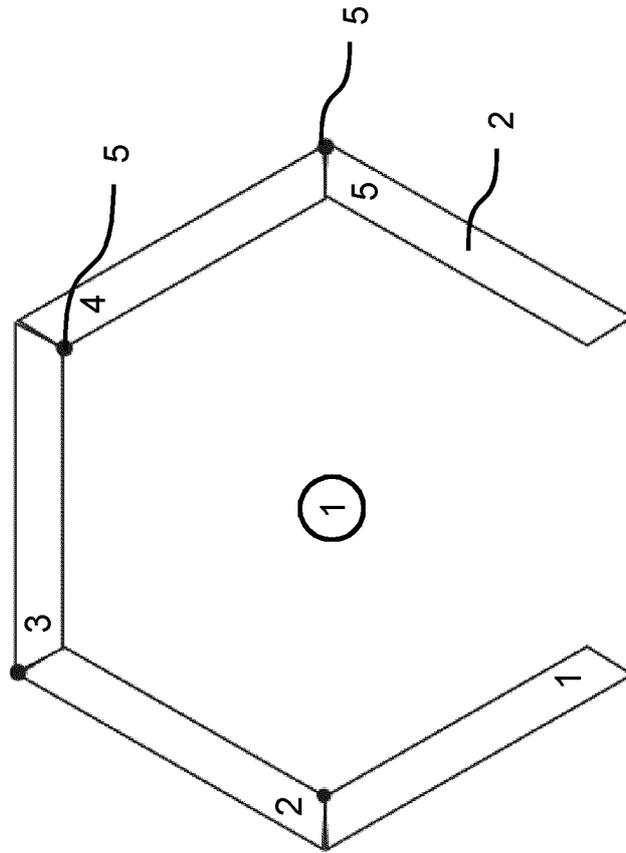


Fig. 28

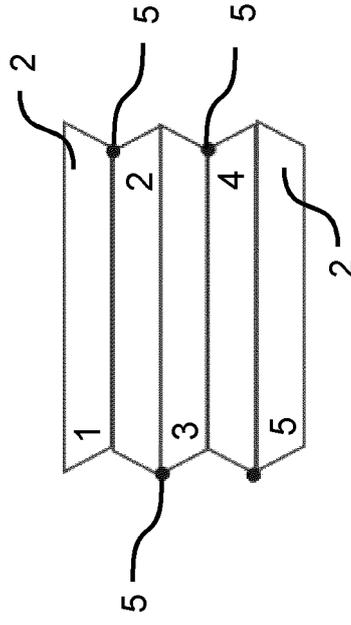


Fig. 30

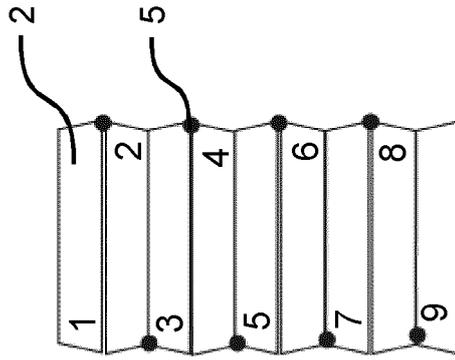


Fig. 29

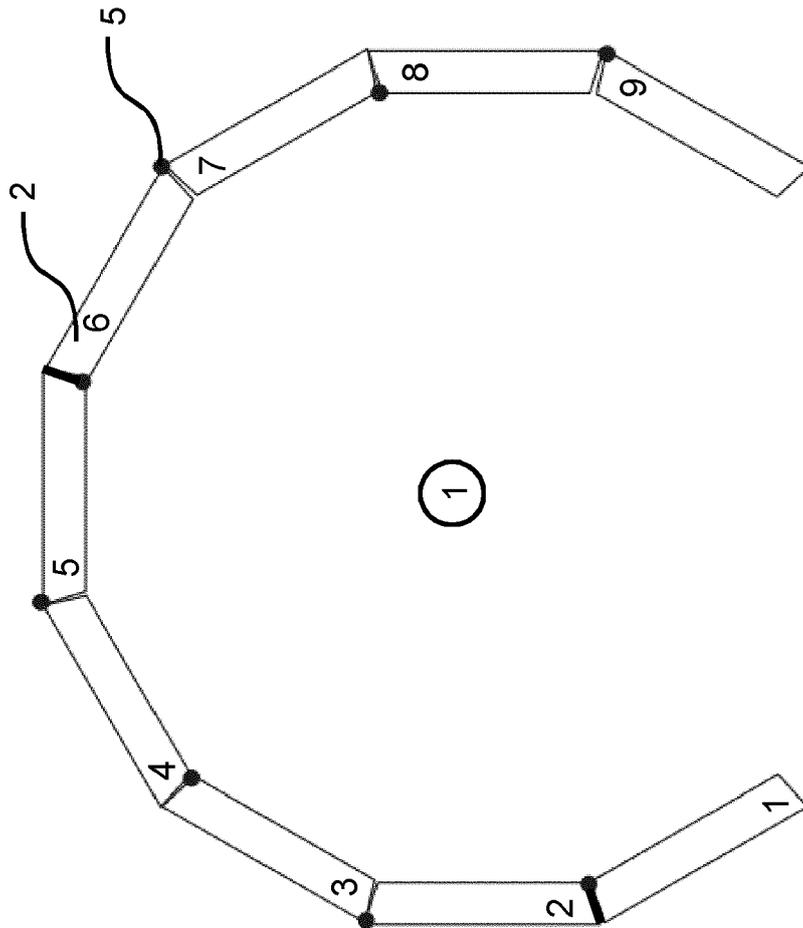


Fig. 31

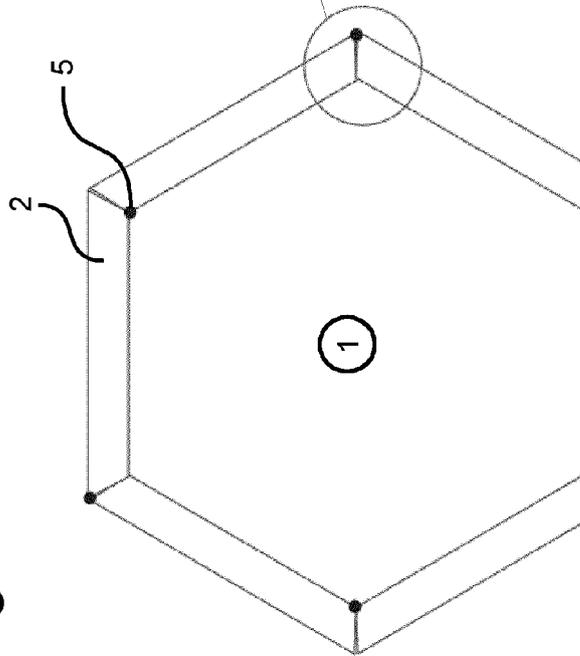


Fig. 32

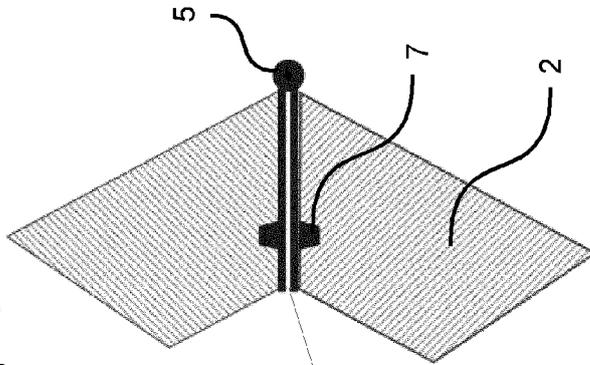


Fig. 33

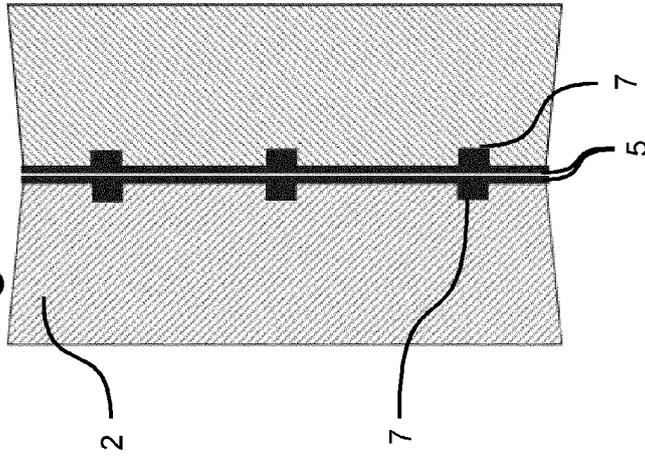


Fig. 34

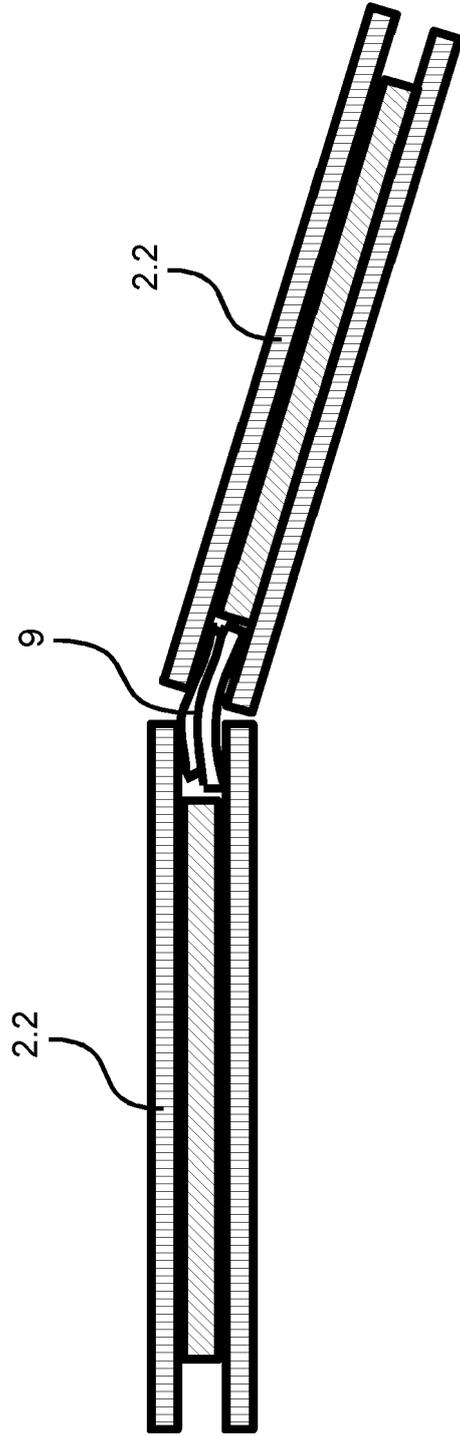


Fig. 35

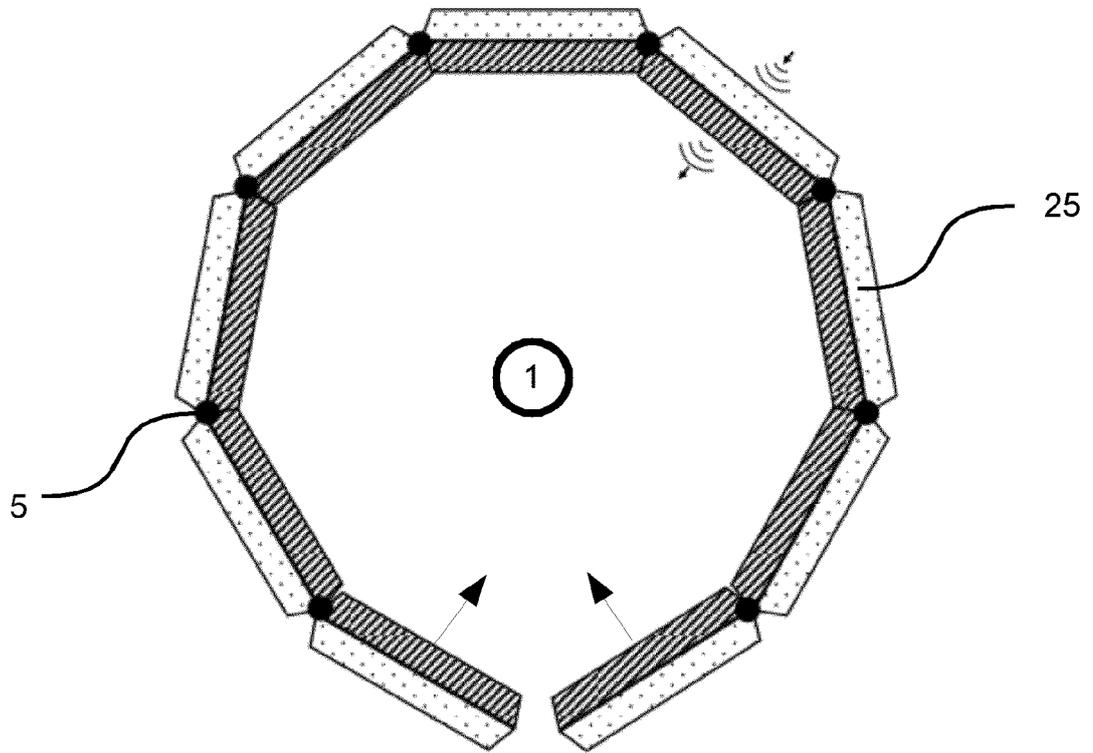


Fig. 36

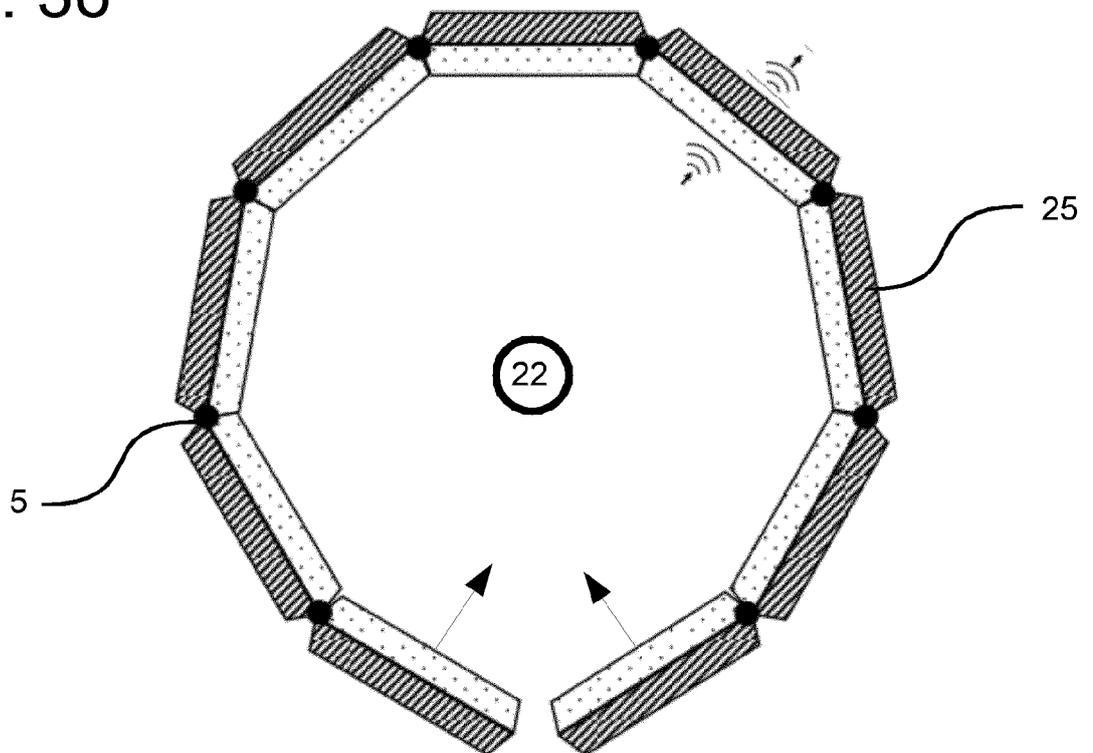


Fig. 37

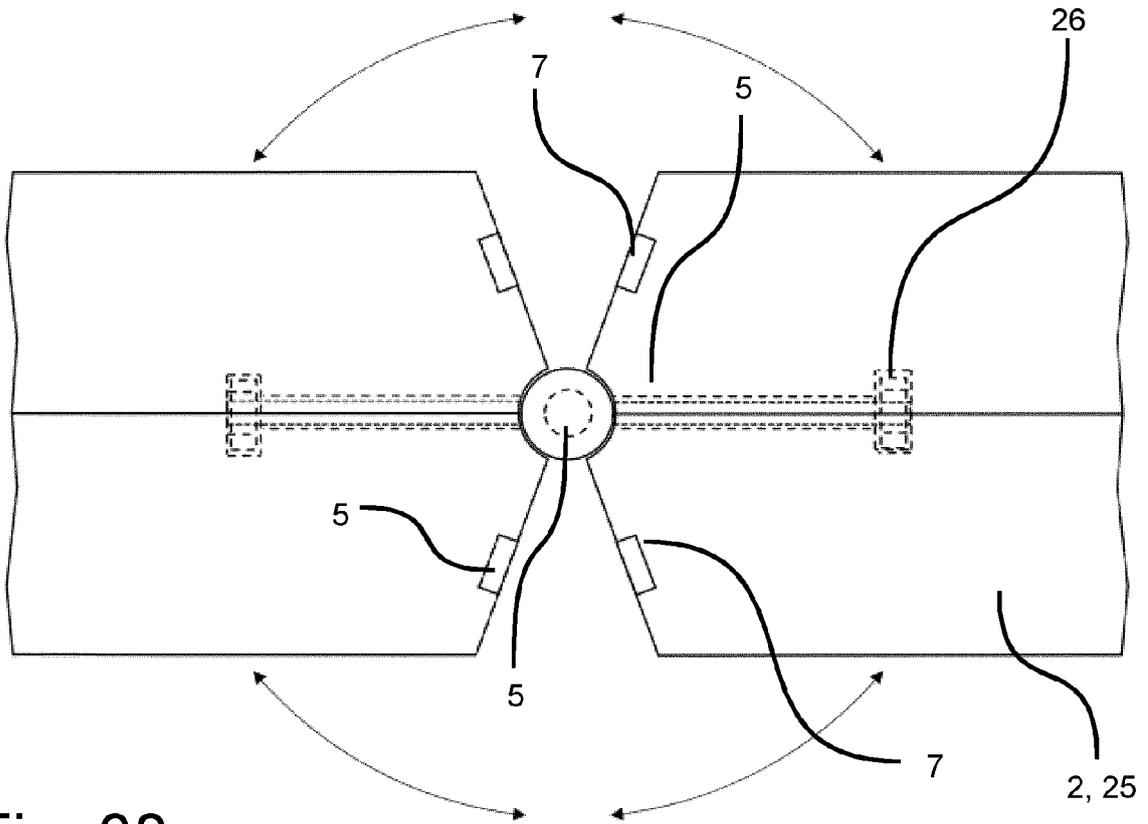


Fig. 38

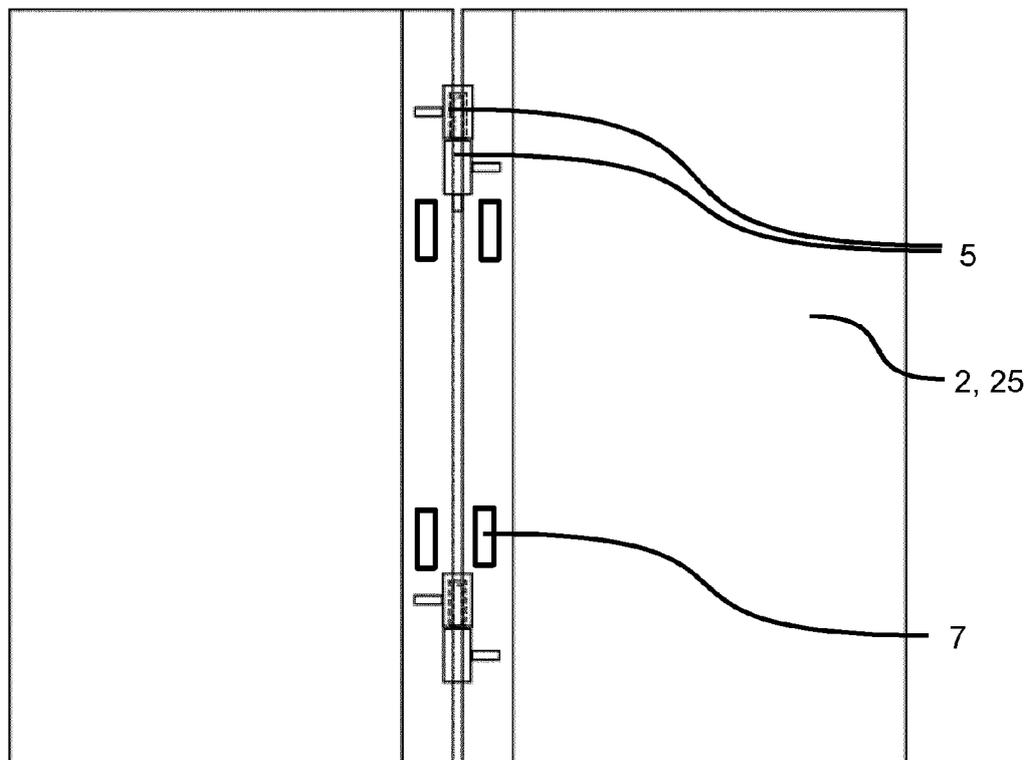


Fig. 39

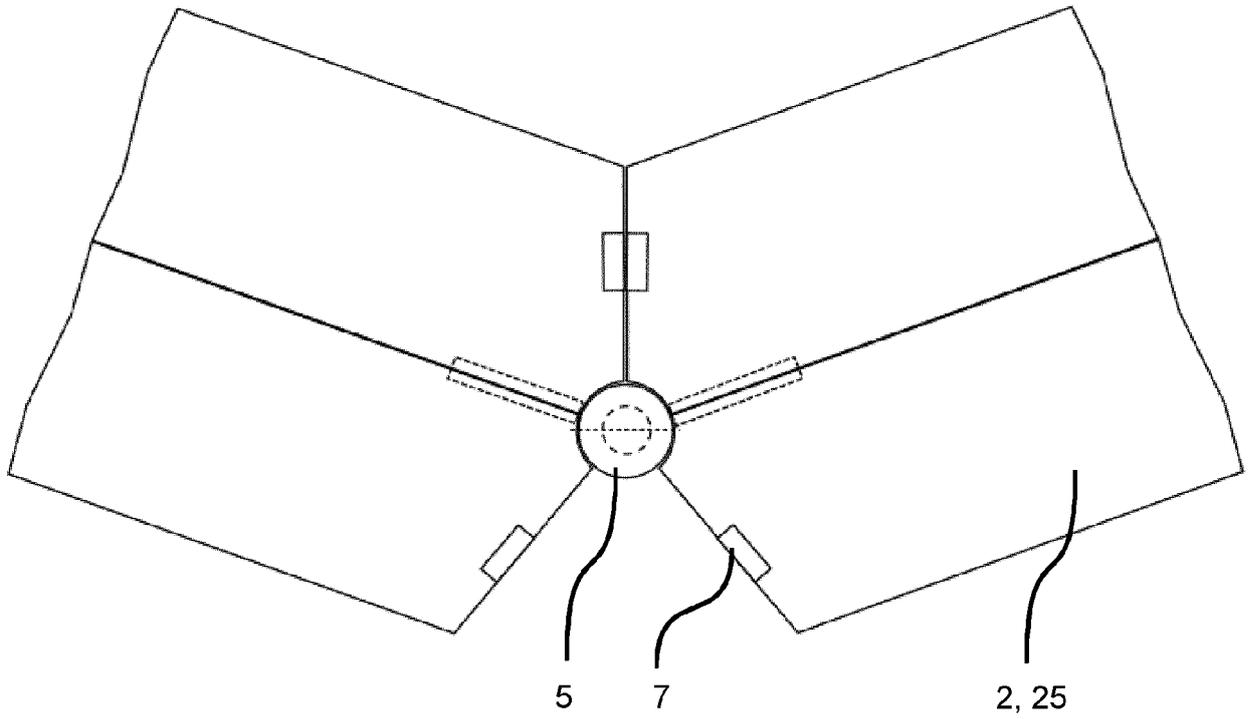
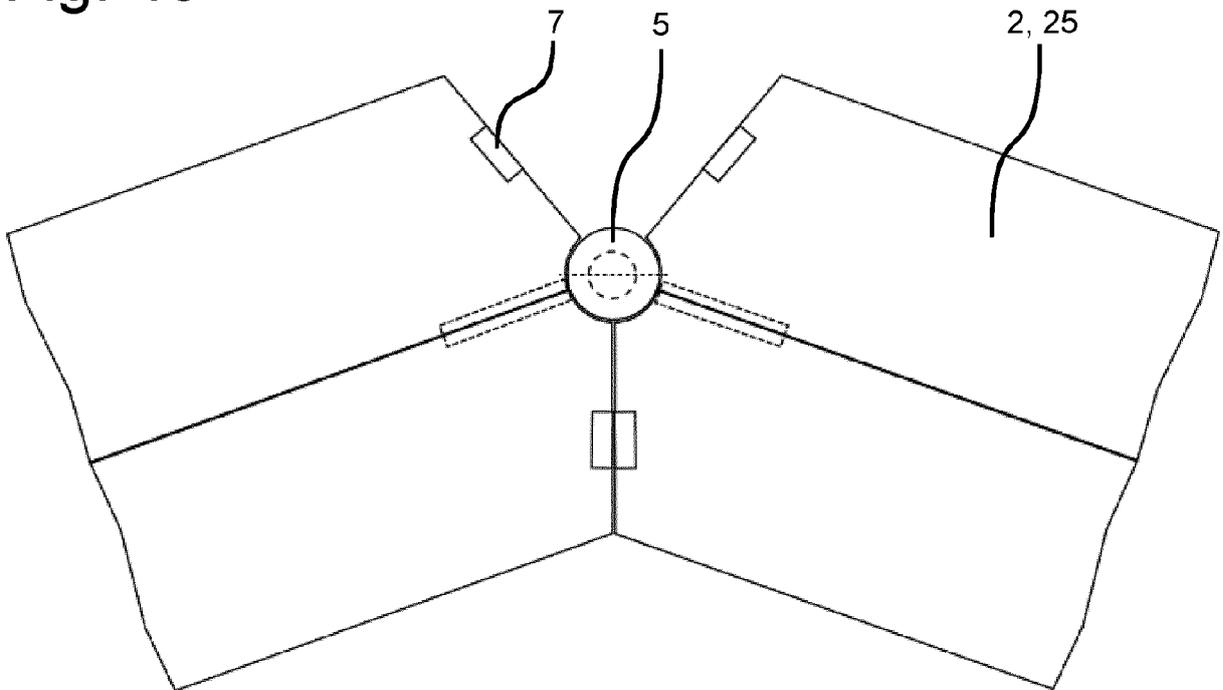


Fig. 40





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 15 2765

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	Mallek-Klein Ines: "Shopper mit den Ohren", Sächsische Zeitung, 26. Juni 2017 (2017-06-26), Seiten 1-4, XP055937238, Gefunden im Internet: URL:https://www.saechsische.de/shoppen-mit-den-ohren-3762400.html [gefunden am 2022-06-30]	1, 2, 6-9, 11-14	INV. E04B1/99 E04H1/12 H04R5/02 H01R9/24 H01R12/57
Y	* das ganze Dokument *	10	ADD. H01R9/26 G10K11/178
A	-----	3-5, 15	G10K11/16
X	Nagel Ramona: "Fühlen durch Hören: Audiobox macht Autokauf zu Fest der Sinne", Audio aktuell - Ausgabe 01 - Juli 2017, 31. Juli 2017 (2017-07-31), Seiten 1-2, XP055937245, Gefunden im Internet: URL:www.3d-audiowelten.de/marktvisionen/marktvisionen-detail/11.html?file=files/inhalte/download/171407_Audio_AKTUELL_01.pdf [gefunden am 2022-06-30]	1, 2, 6-9, 11-14	RECHERCHIERTESACHGEBIETE (IPC)
A	* das ganze Dokument *	3-5, 10, 15	E04B G10K E04H H04R
X	DE 10 2017 131473 A1 (SWAP SACHSEN GMBH VERBUNDWERKSTOFFE [DE]) 21. März 2019 (2019-03-21) * Absätze [0003], [0009], [0011], [0033], [0039], [0063] - [0067]; Abbildungen 18a - 19 *	1, 2, 6-9, 11-14	
A	* das ganze Dokument *		
A	US 5 562 469 A (NIENHUIS JAMES H [US] ET AL) 8. Oktober 1996 (1996-10-08) * Spalte 7, Zeilen 7-19; Abbildungen 1 - 16 *	7	

		-/--	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlussdatum der Recherche 30. Juni 2022	Prüfer Lörch, Dominik
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04-C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 15 2765

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 5 096 433 A (BOUNDY BRUCE K [US]) 17. März 1992 (1992-03-17) * Spalte 6, Zeile 18 - Spalte 7, Zeile 51; Abbildungen 1 - 10 *	7	
Y	JP 2020 204253 A (V CUBE INC; KIRAKU CO LTD) 24. Dezember 2020 (2020-12-24) * Absätze [0021], [0024], [0032], [0036], [0046], [0061]; Abbildungen 1 - 10 *	10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 30. Juni 2022	Prüfer Lörch, Dominik
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 22 15 2765

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

30-06-2022

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102017131473 A1	21-03-2019	DE 102017131473 A1 WO 2019057232 A1	21-03-2019 28-03-2019
15	US 5562469 A	08-10-1996	US 5214889 A US 5562469 A	01-06-1993 08-10-1996
	US 5096433 A	17-03-1992	KEINE	
20	JP 2020204253 A	24-12-2020	JP 6765045 B2 JP 6925000 B2 JP 7078963 B2 JP 2019028995 A JP 2020204253 A JP 2021177069 A JP 2021177070 A JP 2022060291 A JP 2022060292 A	07-10-2020 25-08-2021 01-06-2022 21-02-2019 24-12-2020 11-11-2021 11-11-2021 14-04-2022 14-04-2022
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 7837320 U1 **[0002]**
- DE 102012108296 A1 **[0003]**
- DE 102012219221 A1 **[0005]**
- EP 3073761 A1 **[0006]**
- EP 2243136 B1 **[0007]**
- EP 2873254 B1 **[0008]**
- EP 2896221 B1 **[0009]**