



(11)

EP 3 917 159 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
25.09.2024 Bulletin 2024/39

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
H04R 1/30 (2006.01) **H04R 1/02** (2006.01)
H04R 1/34 (2006.01) **H04R 5/02** (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **21175449.4**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
H04R 1/30; H04R 1/02; H04R 1/025; H04R 1/345;
H04R 1/028; H04R 5/02; H04R 2201/028

(22) Date de dépôt: **21.05.2021**

(54) **PAVILLON ACOUSTIQUE POUR ENCEINTE GENERIQUE**

SCHALLTRICHTER FÜR ALLGEMEINE LAUTSPRECHERBOX

ACOUSTIC HORN FOR GENERIC SYSTEM

(84) Etats contractants désignés:
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

(30) Priorité: **25.05.2020 FR 2005498**

(43) Date de publication de la demande:
01.12.2021 Bulletin 2021/48

(73) Titulaire: **Sagemcom Broadband SAS**
92270 Bois-Colombes (FR)

(72) Inventeurs:
• **FERREIRA, Arnaud**
92500 RUEIL MALMAISON (FR)
• **SUSINI, Dominique**
92500 RUEIL MALMAISON (FR)
• **BOURGOIN, Gilles**
92500 RUEIL MALMAISON (FR)
• **CHUSSEAU, Hugo**
92500 RUEIL MALMAISON (FR)

(74) Mandataire: **Cabinet Boettcher**
5, rue de Vienne
75008 Paris (FR)

(56) Documents cités:
EP-A2- 0 550 159 WO-A1-2012/114506
CN-U- 202 218 385 JP-A- 2002 185 887
US-A- 1 884 280 US-A- 5 233 136
US-A- 5 604 337 US-A1- 2015 014 089
US-B1- 7 275 621

- **JOHN MURRAY: "The Quadratic-Throat Waveguide : A White Paper On An Invention by Charles E. Hughes of Peavey Electronics Corporation", 1 June 2000 (2000-06-01), XP055769041, Retrieved from the Internet <URL:https://peaveycommercialaudio.com/wp-content/uploads/2020/06/Quadratic-Throat-Waveguide-by-Charles-E-Hughes.pdf> [retrieved on 20210126]**
- **ROY MINET: "Hyperbolic Horn Physics and Design The Problems of Reproducing Low Audio Frequencies", 19 March 2017 (2017-03-19), XP055769033, Retrieved from the Internet <URL:http://royminet.org/wp-content/uploads/2017/03/HornPhysicsandDesign.pdf> [retrieved on 20210126]**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] L'invention concerne le domaine des enceintes acoustiques, et, en particulier, des enceintes comprenant plusieurs haut-parleurs et intégrées dans des équipements électroniques de type boîtier décodeur.

ARRIERE PLAN DE L'INVENTION

[0002] Il existe sur le marché une multitude d'enceintes acoustiques qui intègrent chacune une pluralité de haut-parleurs. La pluralité de haut-parleurs comprend par exemple un haut-parleur des aigus (ou *tweeter*), un haut-parleur des graves aussi appelé haut-parleur des basses fréquences (ou *woofer*), un haut-parleur des moyennes fréquences (ou médium), etc. La restitution peut être active, lorsque le haut-parleur est équipé d'un moteur, ou bien passive. Certaines enceintes acoustiques sont dites *full range*, car elles couvrent toutes les fréquences audibles (ou presque toutes) grâce à ces haut-parleurs.

[0003] On assiste aujourd'hui à la commercialisation de boîtiers décodeurs dans lesquels sont intégrés un module électronique remplissant la fonction de décodeur de télévision numérique, ainsi qu'une pluralité de haut-parleurs. Le décodeur utilise les haut-parleurs pour restituer un flux audio. D'autres fonctions peuvent être mises en oeuvre dans le boîtier décodeur, par exemple les fonctions de reconnaissance vocale et d'assistant vocal.

[0004] Cette intégration soulève de nombreuses difficultés qui ne sont pas résolues dans les produits que l'on trouve aujourd'hui sur le marché. Les boîtiers décodeurs sont généralement encombrants. Certains boîtiers décodeurs intégrant des haut-parleurs sont ainsi trop volumineux pour s'intégrer près d'une télévision. Les performances de la restitution acoustique sont globalement décevantes. Le prix du boîtier décodeur est souvent très élevé.

[0005] Les documents US 5 604 337 A et JP 2002 185887 A présentent des pavillons acoustiques ou guides d'ondes, agencés pour être fixé entre un caisson d'une enceinte acoustique dans lequel peut être intégré au moins un haut-parleur, et une enveloppe externe pouvant recouvrir au moins partiellement le caisson et pouvant comprendre un ensemble d'au moins un trou.

[0006] Le document US 7 275 621 B1 divulgue un pavillon acoustique dont la section vue dans un premier plan de coupe présente une forme asymétrique alors que sa section vue dans un second plan de coupe perpendiculaire au premier présente une forme symétrique.

OBJET DE L'INVENTION

[0007] L'invention a pour objet de réduire le coût et d'améliorer les performances acoustiques d'un équipement dans lequel est intégrée une enceinte acoustique.

RESUME DE L'INVENTION

[0008] En vue de la réalisation de ce but, on propose un pavillon acoustique agencé pour être fixé entre un caisson d'une enceinte acoustique générique dans lequel est intégré au moins un haut-parleur, et une enveloppe externe pouvant recouvrir au moins partiellement le caisson, l'enveloppe externe comprenant un ensemble d'au moins un trou et étant susceptible de présenter une forme et/ou des dimensions différentes, le pavillon acoustique présentant une forme et/ou des dimensions qui dépendent de la forme et/ou des dimensions de l'enveloppe externe, le pavillon acoustique comprenant une face supérieure, une face inférieure, et une surface latérale interne définissant une cavité traversante formée dans une épaisseur du pavillon et ayant un bord supérieur défini sur la face supérieure et un bord inférieur défini sur la face inférieure, le pavillon acoustique étant agencé de sorte que, lorsque le pavillon acoustique, le caisson et l'enveloppe externe sont assemblés, la face inférieure est en contact avec le caisson de sorte que le bord inférieur entoure une membrane du haut-parleur, et la face supérieure est en contact avec l'enveloppe externe de sorte que l'ensemble d'au moins un trou de l'enveloppe externe se trouve à l'intérieur d'une surface délimitée par le bord supérieur, le pavillon étant ainsi agencé de sorte que la surface latérale interne guide vers l'extérieur via l'ensemble d'au moins un trou de l'enveloppe externe des

[0009] sons produits par le haut-parleur, la cavité traversante s'évasant depuis le bord inférieur vers le bord supérieur de manière à guider les sons dans au moins une première direction orthogonale à l'épaisseur du pavillon acoustique, l'évasement de la cavité traversante étant plus important au niveau d'une partie avant qu'au niveau d'une partie arrière du pavillon, la partie avant et la partie arrière étant définies selon la première direction, la cavité traversante étant ainsi agencée pour guider les sons vers l'avant dans la première direction, l'épaisseur du pavillon étant plus importante dans sa partie avant que dans sa partie arrière, le pavillon acoustique ayant une forme symétrique par rapport à un premier plan parallèle à l'épaisseur du pavillon et incluant la première direction, à l'exception de ses moyens de fixation au caisson qui ne sont pas nécessairement symétriques par rapport audit premier plan, la surface latérale interne comprenant deux premières portions par lesquelles passe la première direction, qui présentent une forme hyperbolique lorsqu'elles sont vues en coupe dans un premier plan parallèle à l'épaisseur du pavillon acoustique et incluant la première direction, les deux premières portions comprenant une première portion orientée dans la première direction, et une première portion orientée dans la première direction mais dans le sens opposé, la surface latérale interne comprenant en outre deux deuxième portions par lesquelles passe une deuxième direction perpendiculaire à la première direction, qui présentent une forme droite et inclinée vers le bord supérieur lors-

qu'elles sont vues en coupe dans un deuxième plan parallèle à l'épaisseur du pavillon acoustique et incluant la deuxième direction, les deux deuxièmes portions comprenant une deuxième portion orientée dans la deuxième direction, et une deuxième portion orientée dans la deuxième direction mais dans le sens opposé.

[0010] Le pavillon acoustique selon l'invention permet donc, grâce à sa forme et/ou à ses dimensions adaptées à l'enveloppe externe, de guider les sons produits par le haut-parleur directement vers l'extérieur, et ce, sans modifier le caisson en fonction de la forme et/ou des dimensions de l'enveloppe externe. La restitution acoustique de l'enceinte acoustique générique, et donc de l'équipement intégrant ladite enceinte, est excellente quelle que soit l'enveloppe externe. L'enceinte acoustique peut donc, grâce à l'utilisation d'un ou de plusieurs pavillons acoustiques (en fonction du nombre de haut-parleurs), être utilisée sans modification dans des équipements de *design* différent, les évolutions du *design* résultant notamment de modifications de la forme et/ou des dimensions de l'enveloppe externe. Ce caractère générique et donc réutilisable de l'enceinte acoustique, obtenu grâce au pavillon acoustique selon l'invention, permet de réduire nettement le coût de l'équipement.

[0011] On propose de plus un pavillon acoustique tel que celui qui vient d'être décrit, dans lequel le bord inférieur de la cavité traversante est agencé pour être tangent à une circonférence de la membrane du haut-parleur en tout point de celle-ci.

[0012] On propose de plus un pavillon acoustique tel que celui qui vient d'être décrit, dans lequel la première direction est une direction horizontale et vers l'avant lorsque le pavillon acoustique est monté sur le caisson.

[0013] On propose de plus un pavillon acoustique tel que celui qui vient d'être décrit, comprenant au moins un évidement de cache, débouchant au niveau de la face inférieure et destiné à recouvrir une tête d'une première vis utilisée pour fixer uniquement le haut-parleur au caisson.

[0014] On propose de plus un pavillon acoustique tel que celui qui vient d'être décrit, comprenant au moins un évidement de fixation, pratiqué dans la surface latérale interne pour déboucher au niveau de la face supérieure du pavillon acoustique, et destiné accueillir une tête d'une deuxième vis pour fixer à la fois le pavillon acoustique et le haut-parleur au caisson.

[0015] On propose de plus un pavillon acoustique tel que celui qui vient d'être décrit, comprenant en outre au moins une pièce de bouchage destinée à boucher l'évidement de fixation lorsque le pavillon acoustique et le haut-parleur ont été fixés au caisson.

[0016] On propose de plus un pavillon acoustique tel que celui qui vient d'être décrit, comprenant une première pièce et une deuxième pièce superposées dans l'épaisseur du pavillon acoustique, la première pièce étant fabriquée en plastique rigide et étant une pièce générique, et la deuxième pièce étant fabriquée en caoutchouc et ayant une forme et/ou des dimensions qui dépendent de

la forme et/ou des dimensions de l'enveloppe externe.

[0017] On propose en outre un équipement comportant une enceinte acoustique générique comprenant le caisson, ainsi que le pavillon acoustique qui vient d'être décrit et l'enveloppe externe.

[0018] On propose en outre un équipement tel que celui qui vient d'être décrit, l'équipement étant un boîtier décodeur intégrant l'enceinte acoustique générique.

[0019] On propose aussi un procédé d'assemblage de l'équipement qui vient d'être décrit, comprenant les étapes successives de :

- utiliser au moins une première vis pour fixer le haut-parleur au caisson de l'enceinte acoustique générique ;
- positionner le pavillon contre le caisson, de sorte que la face inférieure du pavillon soit en contact avec le caisson et que le bord inférieur entoure une membrane du haut-parleur ;
- utiliser au moins une deuxième vis pour fixer à la fois le pavillon acoustique et le haut-parleur au caisson.

[0020] On propose de plus un procédé d'assemblage tel que précédemment décrit, le pavillon acoustique comprenant au moins un évidement de cache débouchant au niveau de la face inférieure, et au moins un évidement de fixation pratiqué dans la surface latérale interne pour déboucher au niveau de la face supérieure, le procédé d'assemblage étant tel que, lorsque le haut-parleur et le pavillon acoustique sont montés, la première vis est recouverte par l'évidement de cache et la tête de la deuxième vis est positionnée dans l'évidement de fixation.

[0021] On propose de plus un procédé d'assemblage tel que précédemment décrit, dans lequel le caisson comporte un indicateur visuel agencé pour montrer l'emplacement de la première vis à visser en premier pour fixer uniquement le haut-parleur.

[0022] L'invention sera mieux comprise à la lumière de la description qui suit d'un mode de mise en oeuvre particulier non limitatif de l'invention.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0023] Il sera fait référence aux dessins annexés, parmi lesquels :

[Fig. 1] la figure 1 représente une vue en perspective et de derrière d'un boîtier décodeur intégrant l'enceinte acoustique ;

[Fig. 2] la figure 2 est une vue en éclaté du boîtier décodeur ;

[Fig. 3] la figure 3 est une vue en perspective et de dessus d'un décodeur de télévision numérique et de l'enceinte acoustique ;

[Fig. 4] la figure 4 est une vue en perspective et de dessus de l'enceinte acoustique ;

[Fig. 5] la figure 5 est une vue semblable à la figure 4, l'enceinte étant vue de face et légèrement de

dessus ; [Fig. 6] la figure 6 est une vue de dessous d'une portion principale du caisson ;
 [Fig. 7] la figure 7 représente le premier connecteur et le deuxième connecteur ;
 [Fig. 8] la figure 8 est une vue en perspective du boîtier décodeur, sans le contour décoratif ;
 [Fig. 9] la figure 9 est une vue de dessus de l'enceinte acoustique et de l'enveloppe externe ;
 [Fig. 10] la figure 10 représente différents *designs* de l'équipement ;
 [Fig. 11] la figure 11 est une vue en coupe dans un plan horizontal d'une première chambre acoustique et de l'enveloppe externe ;
 [Fig. 12] la figure 12 est une vue de détail en perspective et de dessus de l'enceinte acoustique, d'un pavillon acoustique et de l'enveloppe externe ;
 [Fig. 13] la figure 13 est une vue en perspective d'un pavillon acoustique ;
 [Fig. 14] la figure 14 comprend une vue de dessus du pavillon acoustique ainsi que des vues en coupe selon un plan P1 et un plan P2 ;
 [Fig. 15] la figure 15 représente une membrane d'un haut-parleur et des vis sur le caisson ;
 [Fig. 16] la figure 16 est une vue similaire à la figure 15, sur laquelle le pavillon est représenté ;
 [Fig. 17] la figure 17 est une vue similaire à la figure 13, le pavillon comprenant une lèvre en caoutchouc ;
 [Fig. 18] la figure 18 est une vue similaire à la figure 14, avec le pavillon de la figure 17.

DESCRIPTION DETAILLÉE DE L'INVENTION

[0024] En référence aux figures 1 à 3, l'invention est mise en oeuvre dans un équipement modulaire 1 qui comprend une enceinte acoustique générique 2.

[0025] Par « modulaire », on entend que l'équipement 1 comprend, outre l'enceinte acoustique 2, un ou plusieurs autres modules additionnels distincts, comprenant au moins un module électronique, qui sont intégrés avec l'enceinte acoustique 2 pour former l'équipement 1. Il est donc possible, en utilisant des modules additionnels différents, d'obtenir différents types d'équipement dont les fonctionnalités et/ou le *design* externe sont différents, et qui tous intègrent la même enceinte acoustique 2.

[0026] Par « générique », on entend que l'enceinte acoustique 2 peut être associée à ce ou ces modules additionnels sans qu'il ne soit nécessaire d'apporter des modifications à l'enceinte acoustique 2, pour obtenir les différents types d'équipements.

[0027] L'équipement 1 comprend en l'occurrence, outre l'enceinte acoustique 2, un premier module additionnel 3 et un deuxième module additionnel 4.

[0028] Le premier module additionnel 3 correspond à la partie supérieure de l'équipement 1, le deuxième module additionnel 4 correspond à la partie inférieure de l'équipement 1, et l'enceinte acoustique 2 est positionnée entre le premier module additionnel 3 et le deuxième module additionnel 4.

[0029] L'équipement 1 a pour forme générale un parallélépipède dont les coins sont arrondis et qui présente une face supérieure 5, une face inférieure 6 et quatre faces latérales : une face avant 7, une face arrière 8, une face gauche 9 et une face droite 10.

[0030] Le premier module additionnel 3 comporte un capot supérieur 12 et un module électronique additionnel qui est un décodeur de télévision numérique 14.

[0031] Le capot supérieur 12 forme la face supérieure 5 de l'équipement 1. Des plots taraudés 15 sont formés à proximité des coins du capot supérieur 12 et s'étendent verticalement depuis une paroi interne du capot supérieur 12.

[0032] Le premier module additionnel 3 comprend de plus des cartes électroniques et des composants électroniques qui sont montés sur les cartes électroniques et qui mettent en oeuvre une pluralité de fonctions, et en particulier les fonctions classiques d'un décodeur de télévision numérique : acquisition de flux audio/vidéo, traitement du flux, etc.

[0033] Les composants électroniques remplissent aussi la fonction de reconnaissance vocale et la fonction d'assistant vocal avec fonctionnalité de décodage. La fonction d'assistant vocal utilise l'enceinte acoustique 2.

[0034] Bien sûr, certains de ces composants électroniques (microcontrôleurs, processeurs, circuits logiques programmables, etc.) sont capables d'exécuter des programmes permettant de réaliser les fonctions qui viennent d'être citées.

[0035] Les composants électroniques comportent en particulier des connecteurs 16 permettant notamment de connecter le décodeur 14 du premier module additionnel 3 à une télévision, au réseau, au secteur, etc. Les composants électroniques comportent aussi des microphones pour mettre en oeuvre la reconnaissance vocale, une interface utilisateur comprenant des afficheurs lumineux et des boutons, un module infrarouge qui permet de piloter l'équipement 1 à l'aide d'une télécommande, etc.

[0036] Les cartes électroniques comprennent une carte principale 17, montée sous le capot supérieur 12 parallèlement à celui-ci et à proximité de la paroi interne du capot supérieur 12, ainsi qu'une carte secondaire 18 positionnée au niveau d'une portion supérieure de la face avant 7 de l'équipement 1. La carte secondaire 18 comprend notamment des composants électroniques pour mettre en oeuvre l'interface utilisateur.

[0037] Le deuxième module additionnel 4 comporte une plaque de support 20 formant la face inférieure 6 de l'équipement 1 et comprenant des pieds sur lesquels repose l'équipement 1 lorsqu'il est posé.

[0038] En référence aux figures 4 à 6, l'enceinte acoustique 2, quant à elle, comprend tout d'abord un caisson 23 qui a lui aussi pour forme générale un parallélépipède ou une forme de trapèze, et dont les coins sont arrondis, et qui présente une face supérieure 24, une face inférieure 25 et quatre faces latérales : une face avant 26, une face arrière 27, une face gauche 28 et une face droite

29 (ces faces correspondent aux faces équivalentes de l'équipement 1).

[0039] Un décaissement avant 30 est formé sur la partie supérieure de la face avant 26 du caisson 23, pour intégrer la carte secondaire 18. Un décaissement arrière 31 est formé sur la partie arrière de la face supérieure 24 du caisson 23, pour intégrer les connecteurs 16.

[0040] Des languettes 33, comprenant chacune un trou, s'étendent horizontalement depuis les faces latérales du caisson 23 à proximité des coins du caisson 23. Lorsque le premier module additionnel 3 et l'enceinte acoustique 2 sont assemblés, les plots taraudés 15 du capot supérieur 12 du premier module additionnel 3 sont posés sur les languettes 33, et des vis sont vissées par-dessous les languettes 33 dans les plots taraudés 15 pour fixer le premier module additionnel 3 à l'enceinte acoustique 2.

[0041] Le caisson 23 comporte une portion principale 34 comprenant la face supérieure 24 et les faces latérales du caisson 23, et un capot inférieur 35 qui ferme le caisson 23 et qui forme la face inférieure 25 du caisson 23. Le caisson 23 est donc ouvert au niveau de sa face inférieure 25 lorsque le capot inférieur 35 n'est pas positionné sur la portion principale 34 du caisson 23.

[0042] Le caisson 23 comporte une gorge 36 qui s'étend le long de la surface inférieure de ses faces latérales, contre laquelle est posée le capot inférieur 35 pour fermer le caisson 23. La gorge 36 s'étend aussi le long de la surface inférieure des parois internes qui seront décrites ci-après. L'étanchéité entre la portion principale 34 du caisson 23 et le capot inférieur 35 du caisson 23 est assurée par un joint 37 déposé dans la gorge 36.

[0043] La portion principale 34 du caisson 23 comprend une pluralité de plots taraudés 38 qui s'étendent verticalement depuis un fond de la portion principale 35, c'est-à-dire depuis une paroi interne de la face supérieure 24 du caisson 23. Des vis 39 s'étendent au travers du capot inférieur 35 et sont vissées dans les plots taraudés 38, ce qui permet de fixer le capot inférieur 35 au caisson 23 pour refermer le caisson 23, et de comprimer le joint 37 pour assurer l'étanchéité entre la portion principale 34 du caisson 23 et le capot inférieur 35. On note que l'étanchéité entre la portion principale 34 du caisson 23 et le capot inférieur 35 aurait pu être assurée par d'autres moyens, par exemple en assemblant la portion principale 34 du caisson 23 et le capot inférieur 35 par soudure ou par collage.

[0044] Le caisson 23 comprend de plus des cloisons internes 40 qui s'étendent verticalement depuis le fond de la portion principale 34, c'est-à-dire depuis la paroi interne de la face supérieure 24 du caisson 23. Les cloisons internes 40 définissent une pluralité de chambres acoustiques étanches, distinctes et séparées les unes des autres par lesdites cloisons internes 40, chaque chambre acoustique comprenant un orifice débouchant vers l'extérieur du caisson selon une direction différente. L'étanchéité entre les chambres est assurée par les cloisons internes 40 et par le joint 37 déposé dans la gorge

36 qui vient d'être évoquée.

[0045] Quatre chambres acoustiques sont ici définies dans le caisson 23.

[0046] Les quatre chambres acoustiques comportent trois premières chambres acoustiques 41 et une deuxième chambre acoustique 42. Chaque première chambre acoustique 41 occupe un premier volume. La deuxième chambre acoustique 42 occupe un deuxième volume supérieur à chacun des premiers volumes. La deuxième chambre acoustique est une chambre centrale, c'est-à-dire qu'elle inclut une portion centrale du caisson. Le deuxième volume de la deuxième chambre acoustique 42 correspond à la totalité du volume interne du caisson 23 à l'exception des premiers volumes des premières chambres acoustiques 41.

[0047] Chaque première chambre acoustique 41 comprend un premier orifice 43 qui débouche vers l'extérieur au niveau d'une face latérale distincte du caisson 23. Les trois premières chambres acoustiques 41 comprennent une première chambre acoustique avant 41a comprenant un premier orifice avant 43a débouchant vers l'extérieur au niveau de la face avant 26 du caisson 23, une première chambre acoustique gauche 41b comprenant un premier orifice gauche 43b débouchant vers l'extérieur au niveau de la face gauche 28 du caisson 23, et une première chambre acoustique droite 41c comprenant un premier orifice droite 43c débouchant vers l'extérieur au niveau de la face droite 29 du caisson 23.

[0048] La deuxième chambre acoustique 42 comprend un deuxième orifice 44, positionné dans la portion centrale du caisson 23, qui débouche vers l'extérieur au niveau d'une face non latérale, qui est la face supérieure 24 ou la face inférieure 25 du caisson 23. La face non latérale est en l'occurrence la face supérieure 24 du caisson 23.

[0049] La deuxième chambre acoustique 42 comprend un troisième orifice 45 qui débouche vers l'extérieur au niveau d'une face opposée à la face non latérale, c'est-à-dire ici au niveau de la face inférieure 25 du caisson 23. Le troisième orifice 45 est pratiqué dans le capot inférieur 35 du caisson 23.

[0050] On voit que le deuxième orifice 44 et le troisième orifice 45 de la deuxième chambre acoustique 42 sont décalés l'un par rapport à l'autre selon une longueur ou une largeur du caisson 23, ici selon une longueur du caisson 23 (par « longueur », on entend la dimension du caisson 23 entre sa face avant 26 et sa face arrière 27).

[0051] Le mode de réalisation privilégié du caisson 23 est l'injection plastique qui permet d'obtenir des formes complexes de manière économique.

[0052] L'enceinte acoustique 2 comprend une pluralité de haut-parleurs comprenant chacun une membrane, chaque haut-parleur étant intégré dans l'une des chambres acoustiques de sorte que la membrane dudit haut-parleur s'étende au niveau d'un orifice de ladite chambre acoustique.

[0053] L'enceinte comprend donc une pluralité de premiers haut-parleurs 47 intégrés chacun dans une pre-

mière chambre acoustique 41 du caisson 23, ainsi qu'un deuxième haut-parleur 48 intégré dans la deuxième chambre acoustique 42, et un troisième haut-parleur 49 intégré lui-aussi dans la deuxième chambre acoustique 42.

[0054] Les premiers haut-parleurs 47 comprennent un premier haut-parleur avant 47a intégré dans la première chambre acoustique avant 41a, un premier haut-parleur gauche 47b intégré dans la première chambre acoustique gauche 41b, et un premier haut-parleur droite 47c intégré dans la première chambre acoustique droite 41c. La membrane 48 de chaque premier haut-parleur 47 s'étend au niveau du premier orifice 43 de la première chambre acoustique 41 associée.

[0055] Les trois premiers haut-parleurs 47 sont identiques.

[0056] Le deuxième haut-parleur 49, dont la membrane 50 s'étend au niveau du deuxième orifice 44 de la deuxième chambre acoustique 42, est un haut-parleur des graves 49 aussi appelé haut-parleur des basses fréquences, c'est-à-dire un *woofer*. Le troisième haut-parleur 51 (visible sur la figure 1) est un radiateur passif 51, dont la membrane 52 s'étend au niveau du troisième orifice 45 de la deuxième chambre acoustique 42.

[0057] On note que la circonférence de la membrane de chaque haut-parleur coïncide, ou tout au moins s'étend à proximité immédiate du bord de l'orifice de la chambre acoustique associée. L'interface entre la membrane et l'orifice est étanche, de sorte que la chambre acoustique est parfaitement étanche lorsque le haut-parleur associé est monté.

[0058] Ici, les sources audios nécessitant un plus petit volume audio pour fonctionner, c'est-à-dire les premiers haut-parleurs 47, sont donc intégrées dans les premières chambres acoustiques 41 et sont ainsi séparées du volume principal, c'est-à-dire de la deuxième chambre acoustique 42, par les cloisons internes 40, afin de créer des chambres acoustiques séparées. Cette configuration permet d'éviter les interférences entre les différentes voies, qui seraient susceptibles de se produire si les différentes voies partageaient un volume d'air commun dans une même chambre acoustique. En effet, les trois premiers haut-parleurs 47 (avant, gauche et droite) sont identiques, et reproduisent donc les mêmes gammes de fréquences (au contraire d'une configuration avec plusieurs haut-parleurs dans une enceinte « classique » qui ne reproduisent qu'un seul canal), ce qui les rend particulièrement sensibles aux interférences croisées.

[0059] On note que le positionnement et l'orientation des chambres acoustiques correspondent à une optimisation de l'acoustique pour le client. Ainsi, l'orifice gauche et l'orifice droite sont légèrement orientés vers l'avant (vers l'utilisateur), de telle sorte que ces orifices sont le plus proche possible de l'extérieur de l'équipement 1 et ce, quel que soit le *design* de l'équipement 1. La première chambre acoustique avant 41a correspond à la voie centrale.

[0060] Les basses occupent le reste du volume, c'est-

à-dire la deuxième chambre acoustique 42.

[0061] La deuxième chambre acoustique 42 comprend donc le haut-parleur des graves (*woofer*) 49 et le radiateur passif 51. Le radiateur passif 51 permet de renforcer encore plus les basses. Le haut-parleur des graves 49 débouche sur la face supérieure 24 du caisson 23 et le radiateur passif sur la face inférieure 25 du caisson 23. La configuration inverse, avec le haut-parleur des graves 49 débouchant sur la face inférieure 25 du caisson 23 et le radiateur passif 51 débouchant sur la face supérieure 24 du caisson 23, est bien sûr également possible. Le haut-parleur des graves 49 et le radiateur passif 51 sont donc en opposition, l'un vers le haut et l'autre vers le bas. Cette configuration permet de limiter l'effet de pompage mécanique qui pourrait résulter de la présence combinée du haut-parleur des graves 49 et du radiateur passif 51, et donc de limiter les vibrations de l'équipement 1.

[0062] On a vu que le deuxième orifice 44 et le troisième orifice 45 de la deuxième chambre acoustique 42 sont décalés l'un par rapport à l'autre selon la longueur du caisson 23. La position du radiateur passif 51 n'est donc pas exactement alignée avec celle du haut-parleur des graves 49, c'est-à-dire que l'un n'est pas exactement au-dessus de l'autre dans le caisson 23. Ce décalage permet de limiter la hauteur du caisson 23 et donc de l'équipement 1. En effet, comme le radiateur passif 51 a un débattement à la fois vers l'intérieur et vers l'extérieur, si le radiateur passif 51 et le haut-parleur des graves 49 étaient alignés, une épaisseur supplémentaire serait nécessaire pour permettre le débattement du radiateur passif 51.

[0063] L'utilisation du radiateur passif 51 est optionnelle. Lorsque l'on décide de ne pas intégrer dans l'équipement 1 de radiateur passif 51, le troisième orifice 45 pratiqué dans le capot inférieur 35 du caisson 23 est bouché. On utilise ainsi deux versions de l'outil d'injection de la pièce plastique constituant le capot inférieur 35 : un premier outil pour la version sans radiateur passif 51 et un deuxième outil pour la version avec radiateur passif 51.

[0064] Ici, le deuxième orifice 44 s'étend au fond d'un premier décaissement 54 formé dans une paroi externe de la face supérieure 24 du caisson 23. De même, le troisième orifice 45 est positionné au fond d'un deuxième décaissement 55 formé dans une paroi externe de la face inférieure 25. On permet ainsi le débattement extérieur de la membrane 50 du haut-parleur des graves 49 et de la membrane 52 du radiateur passif 51 sans que celles-ci n'entrent en contact avec les parties situées au-dessus et au-dessous.

[0065] On note que le premier décaissement 54 ou le deuxième décaissement 55, ici le deuxième décaissement 55, peut être défini entre des pieds de l'équipement 1. Une telle configuration permet d'obtenir un *design* dans lequel au moins l'une des membranes du haut-parleur des graves 49 et du radiateur passif 51 est visible depuis l'extérieur.

[0066] Des nervures de rigidification 57 sont formées

dans une paroi interne d'une face supérieure et/ou d'une face inférieure du caisson, en l'occurrence ici dans la paroi interne de la face supérieure 24 du caisson 23. En effet, les vibrations à basses fréquences, produites principalement par le haut-parleur des graves 49 et le radiateur passif 51, peuvent créer des distorsions des pièces plastiques formant le caisson 23, qui pourraient résulter en la perte de l'étanchéité de l'enceinte acoustique 2. Les nervures de rigidification 57 permettent de pallier ce problème en rigidifiant l'ensemble. Les nervures de rigidification 57 sont positionnées selon les résultats de simulations numériques de déformation des pièces grâce à un logiciel de résistance des matériaux calculée par éléments finis.

[0067] La disposition des haut-parleurs et leur intégration dans l'enceinte acoustique 2 permet d'obtenir une spatialisation du son, qui, couplée avec des algorithmes, permet de d'obtenir un rendu acoustique comparable à celui d'un système plus complexe et onéreux. L'enceinte acoustique 2 est ainsi compatible avec la spécification DOLBY ATMOS.

[0068] Les haut-parleurs de l'enceinte acoustique 2 sont connectés électriquement à la carte principale 17 du premier module additionnel 3 (c'est-à-dire du décodeur de télévision numérique 14).

[0069] Cette connexion électrique est réalisée de la manière suivante.

[0070] En référence à la figure 7, un premier connecteur 60 est monté sur le caisson 23, ici sur la face supérieure 24 du caisson 23. Le premier connecteur 60 est un connecteur femelle dont les contacts sont des plages d'accueil 61 destinées à coopérer avec des broches Pogo. Par « broche Pogo », on entend une broche comprenant un piston à ressort.

[0071] Des fils électriques 62 (visibles sur la figure 6), cheminant dans le caisson 23, relient les haut-parleurs au premier connecteur 60. Chacun de ces fils électriques 62 a une extrémité reliée à un haut-parleur et une autre extrémité soudée sur une plage d'accueil 61 du premier connecteur 60.

[0072] Un deuxième connecteur 63 est monté sur une face inférieure de la carte principale 17 du décodeur 14. Le deuxième connecteur 63 est un connecteur mâle comportant des broches Pogo 64.

[0073] Lorsque l'équipement 1 est assemblé, la carte principale 17 du décodeur 14 est montée sur la face supérieure 24 du caisson 23, et le premier connecteur 60 est connecté au deuxième connecteur 63. Les broches Pogo 64 du deuxième connecteur 63 sont ainsi en contact avec les plages d'accueil 61 du premier connecteur 60, ce qui permet d'établir une connexion électrique entre la carte principale 17 du décodeur 14 et les haut-parleurs.

[0074] Un joint 66 est appliqué sur toute la circonférence du premier connecteur 60, de sorte que le premier connecteur 60 est monté de manière étanche sur le caisson 23.

[0075] Cette solution est très avantageuse. En particulier, cette solution permet de ne pas utiliser de câbles

pour relier l'enceinte acoustique 2 au décodeur. L'utilisation de câbles présente en effet plusieurs inconvénients. Les câbles nécessitent un montage compliqué pour l'assemblage. Les câbles présentent un risque accru de fuite acoustique au niveau de la sortie des câbles de l'enceinte acoustique.

[0076] On note qu'il serait bien sûr possible de munir l'enceinte acoustique de plusieurs premiers connecteurs, possiblement positionnés sur des faces du caisson différentes, et notamment dans le cas où l'équipement comprend non pas un mais plusieurs modules électroniques additionnels.

[0077] En référence aux figures 8 et 9, l'équipement 1 comprend une enveloppe externe 70 qui recouvre au moins partiellement le caisson 23. Ici, l'enveloppe externe 70 entoure et recouvre les faces latérales du caisson 23. L'enveloppe externe 70 est fabriquée en un plastique rigide mais pourrait être fabriquée en tout type de matériau, rigide ou non. L'enveloppe externe 70 est recouverte d'un tissu acoustique. L'enveloppe externe 70 est elle-même recouverte d'un contour décoratif 73 (visible sur la figure 1).

[0078] L'enveloppe externe 70 comprend des ensembles d'au moins un trou 71, chaque ensemble d'au moins un trou 71 comprenant un ou plusieurs trous, ici plusieurs trous. Chaque ensemble de trous 71 est destiné à être positionné en regard de la membrane d'un premier haut-parleur 47 lorsque l'enveloppe externe 70 est montée autour des faces latérales du caisson 23. Les ensembles de trous 71 permettent de faire sortir vers l'extérieur les sons générés par les premiers haut-parleurs.

[0079] Ici, on trouve en face de chaque premier haut-parleur 47 un ensemble de trous 71. Les trous d'un ensemble de trous 71 sont disposés selon un réseau en nid d'abeille, ce qui permet de maximiser le nombre de trous d'un ensemble de trous 71 tout en rigidifiant l'enveloppe externe 70 au niveau de l'ensemble de trous 71.

[0080] On a donc un ensemble de trous 71 positionné en regard du premier haut-parleur avant 47a, un ensemble de trous 71 positionné en regard du premier haut-parleur gauche 47b, et un ensemble de trous 71 positionné en regard du premier haut-parleur droite 47c. L'enveloppe externe 70 comprend aussi un ensemble de trous 71 positionné en regard de la face arrière 27 du caisson 23.

[0081] Les sons produits par le haut-parleur des graves 49 sont guidés entre le premier module additionnel 3 et le caisson 23 vers la face arrière 27 du caisson 23 et vers l'ensemble de trous 71 positionné en regard de la face arrière 27 du caisson 23. De même, les sons produits par le radiateur passif 51 sont guidés entre le deuxième module additionnel 4 et le caisson 23 vers la face arrière 27 du caisson 23 et vers l'ensemble de trous 71 positionné en regard de la face arrière 27 du caisson 23.

[0082] Ce guidage n'est pas uniforme sur toute la surface du caisson à cause du décaissement avant 30 et du décaissement arrière 31.

[0083] Contrairement à l'enceinte acoustique 2 et au caisson 23 qui sont génériques, et qui peuvent être intégrés dans différents équipements ayant différents *design*, l'enveloppe externe 70 peut présenter une forme et/ou des dimensions différentes pour conférer à un équipement particulier son propre *design*. On voit ainsi sur la figure 10 une pluralité d'équipements 1a, 1b, 1c qui intègrent chacun une enceinte acoustique 2 identique, et dont la forme externe est conférée, tout au moins au niveau des faces latérales de l'équipement, par l'enveloppe externe 70.

[0084] L'enceinte acoustique 2, et en particulier le caisson 23, est donc dimensionnée pour être compatible avec différentes formes et dimensions de l'équipement 1. Les contours du caisson 23 ont donc été dessinés pour rentrer dans le plus petit *design*, ou celui qui possède les rayons de courbure les plus importants.

[0085] On peut ainsi obtenir un équipement 1 particulièrement compact, qui intègre l'enceinte acoustique 2 comprenant les cinq haut-parleurs ainsi que le décodeur 14 dans un volume total inférieur à 200mmx200mmx70mm (alors qu'un décodeur seul a une épaisseur typiquement proche de 25mm).

[0086] En référence à la figure 11, il est possible cependant, et en particulier lorsque les dimensions extérieures de l'enveloppe externe 70 sont importantes ou bien lorsque le rayon de courbure de l'enveloppe externe 70 est faible, que les distances entre les premiers orifices 43 des premières chambres acoustiques 41 (et donc les membranes 48 des premiers haut-parleurs 47) et les ensembles de trous 71 de l'enveloppe externe 70 soient relativement importantes. Ces distances créent des cavités 74 qui nuisent aux performances acoustiques perçues par l'utilisateur, les sons pouvant se propager entre le caisson 23 et l'enveloppe externe 70.

[0087] En référence à la figure 12, on compense cet écart en ajoutant une pièce supplémentaire, optionnelle, entre la membrane 48 de chaque premier haut-parleur 47 et l'enveloppe externe 70. Ces pièces sont des pavillons acoustiques 75, dont le rôle est d'éviter la cavité précédemment évoquée et de guider le son vers l'extérieur du produit.

[0088] En référence aux figures 13 et 14, chaque pavillon acoustique 75 présente une forme et/ou des dimensions qui dépendent de la forme et/ou des dimensions de l'enveloppe externe 70. C'est par exemple l'épaisseur *e* du pavillon acoustique qui dépend de la forme et/ou des dimensions de l'enveloppe externe.

[0089] On décrit un pavillon acoustique 75 destiné à être monté entre le premier haut-parleur gauche 47b ou le premier haut-parleur droite 47c et l'enveloppe externe 70.

[0090] Le pavillon acoustique 75 comprend une face supérieure 76, une face inférieure 77, et une surface latérale interne 78 définissant une cavité traversante 79 formée dans l'épaisseur *e* du pavillon 75 et ayant un bord supérieur 80 défini sur la face supérieure 76 et un bord inférieur 81 défini sur la face inférieure 77. Le bord su-

périeur 80 à la forme d'une ellipse et le bord inférieur 81 a une forme circulaire.

[0091] Lorsque le pavillon acoustique 75 et l'enveloppe externe 70 sont fixés au caisson 23, la face inférieure 77 du pavillon acoustique 75 est en contact avec le caisson 23 de sorte que le bord inférieur 81 de la cavité traversante 79 entoure la membrane 48 du premier haut-parleur 47. La face supérieure 76 du pavillon acoustique 75 est en contact avec l'enveloppe externe 70 de sorte que l'ensemble de trous 71 de l'enveloppe externe 70, positionné en regard de la membrane 48 du premier haut-parleur 47, se trouve à l'intérieur d'une surface délimitée par le bord supérieur 80 de la cavité traversante 79. Il est possible que l'ensemble de trous 71, qui se trouve à l'intérieur de la surface délimitée par le bord supérieur 80, ne comporte qu'un seul trou.

[0092] Le bord inférieur 81 de la cavité traversante 79 est tangent à une circonférence de la membrane 48 du premier haut-parleur 47 en tout point de celle-ci.

[0093] Ainsi, la surface latérale interne 78 du pavillon acoustique 75 guide vers l'extérieur via l'ensemble de trous 71 de l'enveloppe externe 70 les sons produits par le premier haut-parleur 47.

[0094] La cavité traversante 79 s'évase, selon une première direction D1, depuis le bord inférieur 81 vers le bord supérieur 80. L'évasement de la cavité traversante 79 est plus important au niveau de la partie avant qu'au niveau de la partie arrière du pavillon 75.

[0095] La cavité traversante 79 est donc agencée pour guider les sons dans au moins une direction, en l'occurrence ici dans la première direction D1. Ici, la cavité traversante 79 est aussi agencée pour guider les sons vers l'un des sens de la première direction D1.

[0096] Cette première direction D1 correspond à la direction horizontale lorsque le pavillon acoustique 75 est fixé au caisson 23 ; le sens est vers l'avant. Le son est donc guidé de manière privilégiée dans la direction horizontale et vers l'avant lorsque le pavillon acoustique 75 est fixé au caisson 23.

[0097] On note que la cavité pourrait être évasée de manière à guider les sons dans les deux sens d'une même direction, et même dans plusieurs directions.

[0098] Au moins une première portion de la surface latérale interne 78, par laquelle passe la première direction D1, présente une forme hyperbolique lorsqu'elle est vue en coupe dans un premier plan P1 parallèle à l'épaisseur *e* du pavillon acoustique 75 et incluant la première direction D1. Ici, en l'occurrence, on a deux premières portions 82 de la surface latérale interne qui présentent cette forme hyperbolique : une première portion 82 orientée dans la direction horizontale et vers l'avant, et une première portion 82 orientée dans la direction horizontale et vers l'arrière. La forme des premières portions 82 permet de diffuser les signaux sonores à 180°.

[0099] De même, au moins une deuxième portion 83 de la surface latérale interne 78, par laquelle passe une deuxième direction D2 perpendiculaire à la première direction D1, présente une forme droite et inclinée vers le

bord supérieur lorsqu'elle est vue en coupe dans un deuxième plan P2 parallèle à l'épaisseur e du pavillon acoustique 75 et incluant la deuxième direction D2. Ici, en l'occurrence, on a deux deuxième portions 83 de la surface latérale interne 78 qui présentent cette forme droite et inclinée : une deuxième portion 83 orientée dans la direction verticale et vers le haut, et une deuxième portion 83 orientée dans la direction verticale et vers le bas. La forme des deuxième portions 83 permet guider les sons jusqu'à l'ensemble de trous 71 de l'enveloppe externe 70 qui se trouve en face du premier haut-parleur 47. Chaque deuxième portion 83 est inclinée d'un angle α compris entre 1° et 10° , ici égal à 5° .

[0100] On voit que l'épaisseur e du pavillon acoustique 75 est plus importante dans sa partie avant que dans sa partie arrière. Le pavillon acoustique 75 n'est donc pas symétrique selon le deuxième plan P2. Le pavillon acoustique 75 est cependant symétrique par rapport au premier plan P1, à l'exception des moyens de fixation du pavillon acoustique 75 qui ici ne sont pas symétriques par rapport audit premier plan (mais qui pourraient l'être).

[0101] Il est ainsi possible d'utiliser un même pavillon acoustique 75 à gauche et à droite du caisson 23, ce qui permet d'utiliser un seul moule pour fabriquer le pavillon acoustique 75 monté à gauche et le pavillon acoustique 75 monté à droite (les deux pavillons 75, identiques, guident alors les sons dans la direction horizontale et vers l'avant). On réduit ainsi le coût de fabrication de l'équipement 1.

[0102] En référence aux figures 15 et 16, on utilise des moyens de détournement pour éviter d'assembler les pavillons acoustiques 75 gauche et droite dans le mauvais sens, ce qui rendrait impossible l'assemblage de l'enceinte acoustique 2 et de l'enveloppe externe 70.

[0103] Les moyens de détournement comprennent ici des nervures de détournement 85 formées dans le caisson 23, et des évidements de détournement 86 formés sur le pavillon acoustique 75 à l'avant et à l'arrière de celui-ci, au niveau de deux coins de la même longueur du pavillon 75.

[0104] Sur la face gauche 28 du caisson 23, les nervures de détournement 85, présentant chacune la forme d'un angle droit arrondi et orientées l'une en regard de l'autre, sont situées sous le premier orifice gauche 43b de la première chambre acoustique gauche 41b, de part et d'autre dudit premier orifice gauche 43b.

[0105] Sur la face droite 29 du caisson 23, les nervures de détournement 85, présentant la même forme, sont situées au-dessus du premier orifice droite 43c de la première chambre acoustique droite 41c, de part et d'autre dudit premier orifice droite 43c.

[0106] Les moyens de détournement pourraient présenter une configuration différente. Il est cependant avantageux que la configuration des moyens de détournement formés sur la face droite 29 soit semblable à la configuration des moyens de détournement formés sur la face gauche 28 après que celle-ci ait subi une rotation de 180° .

[0107] On décrit maintenant les moyens de fixation du pavillon acoustique sur le caisson.

[0108] Le pavillon 75 comporte au moins un évidement de fixation 88, en l'occurrence deux évidements de fixation 88, qui sont chacun pratiqués dans la surface latérale interne 78 pour déboucher au niveau de la face supérieure 76 du pavillon 75. Lorsque le pavillon 75 est vu de dessus, comme c'est le cas sur la figure 14, les deux évidements de fixation 88 sont diamétralement opposés par rapport au bord inférieur 81 circulaire de la cavité traversante 79.

[0109] Le pavillon 75 comporte de plus au moins un évidement de cache 89, en l'occurrence deux évidements de cache 89 débouchant au niveau de la face inférieure 77. Lorsque le pavillon 75 est vu de dessous, les deux évidements de cache 89 sont diamétralement opposés par rapport au bord inférieur 81 de la cavité traversante 79. Les deux évidements de fixation 88 et les deux évidements de cache 89 sont positionnés chacun sur les coins d'un rectangle virtuel (qui peut être un carré) à l'intérieur duquel s'étend le bord inférieur 81.

[0110] Les évidements de cache 89 sont destinés chacun à recouvrir une tête d'une première vis 91 utilisée pour fixer (uniquement) le haut-parleur au caisson.

[0111] Les évidements de fixation 88 sont destinés chacun à accueillir une tête d'une deuxième vis 90 utilisée pour fixer le pavillon acoustique et le haut-parleur au caisson.

[0112] La fixation du premier haut-parleur 47 et du pavillon 75 est réalisée de la manière suivante. Le premier haut-parleur 47 est positionné sur le caisson 23. Deux premières vis 91 sont tout d'abord utilisées pour fixer le premier haut-parleur 47 au caisson 23. Le pavillon 75 est alors posé contre le caisson 23. Les deux évidements de cache 89 recouvrent les deux premières vis 91. Deux deuxième vis 90 sont alors utilisées pour fixer à la fois le pavillon acoustique 75 et le premier haut-parleur 47 au caisson 23. Les deux deuxième vis 90 s'étendent chacune dans l'un des évidements de fixation 88, qui chacun accueille la tête de vis de l'une des deuxième vis 90 lorsque le premier haut-parleur 47 et le pavillon acoustique 75 sont fixés au caisson 23.

[0113] La solution de fixation qui vient d'être décrite présente les avantages suivants. Si le pavillon acoustique 75 était fixé par les quatre vis avec lesquelles le premier haut-parleur 47 est fixé, il aurait été difficile de démonter le pavillon acoustique 75 après l'assemblage complet de l'équipement 1 sans faire tomber le premier haut-parleur 47 à l'intérieur du caisson 23. Chaque premier haut-parleur 47 est donc fixé seulement par les deux premières vis 91 dans un premier temps, pour permettre ensuite de visser le pavillon acoustique 75 à l'aide des deux deuxième vis 90 restantes. Les deux premières vis 91 qui maintiennent initialement le premier haut-parleur 47 sont noyées sous le pavillon acoustique 75 (en étant positionnées dans les évidements de cache 89). On a donc seulement deux évidements visibles sur le pavillon acoustique 75 lorsque celui-ci est fixé (les évi-

dements de fixation 88), au lieu de quatre si toutes les vis avec lesquelles le premier haut-parleur 47 est fixé étaient utilisées, ce qui permet d'obtenir de meilleures performances acoustiques.

[0114] Un indicateur visuel 94, présent sur le caisson 23, montre l'emplacement des deux premières vis 91 à visser en premier.

[0115] Pour conserver un maximum de surface guide au niveau de la surface latérale interne 78, des pièces supplémentaires de bouchage peuvent optionnellement être insérées dans les évidements de fixation 88 permettant le vissage.

[0116] Dans cette hypothèse, il est avantageux de prévoir dans chacun des évidements de fixation 88 du pavillon acoustique 75 au moins une encoche de guidage qui aidera au bon alignement avec la pièce de bouchage. La pièce de bouchage comporte alors un guide (ou inversement, l'encoche pouvant être sur la pièce de bouchage et le guide sur le pavillon 75). La surface du pavillon 75 ayant une forme différente au niveau des deux évidements de fixation 88, on prévoit deux formes de pièces de bouchage différentes pour s'adapter à la forme du pavillon 75. Il sera donc avantageux de prévoir deux encoches/guides pour chaque pièce de bouchage, les encoches/guides n'étant pas placés à 180° mais à des angles différents pour les deux évidements de fixation, ce qui interdit l'insertion d'une pièce de bouchage dans l'évidement de fixation 88 auquel elle n'est pas destinée.

[0117] Le pavillon acoustique 75 peut être fabriqué en plastique plus ou moins rigide.

[0118] Le pavillon acoustique 75 peut aussi être réalisé en caoutchouc pour optimiser le comportement acoustique et vibratoire. Le pavillon 75 comprend alors une lèvre déformable 93 qui assure d'une part l'étanchéité acoustique entre la sortie du premier haut-parleur 47 et le milieu ambiant, et qui d'autre part amortit les vibrations éventuelles de l'enveloppe externe 70.

[0119] Cette configuration nécessite de réaliser des pavillons spécifiques pour chaque *design* de l'équipement dont le contour est différent, afin de venir se reprendre de manière optimale sur l'enveloppe externe.

[0120] L'utilisation d'une matière rigide est recommandée pour participer à la robustesse de la structure de l'équipement. Il est donc avantageux que le pavillon 75 comprenne à la fois une portion rigide, fabriquée par exemple en plastique rigide, et une portion flexible au niveau de l'interface avec l'enveloppe externe, fabriquée par exemple en caoutchouc.

[0121] On peut prévoir d'utiliser une partie en caoutchouc qui est une pièce supplémentaire qui vient se greffer aux pavillons existants rigides, ce qui permet de conserver la généricité desdits pavillons rigides.

[0122] On peut aussi prévoir d'utiliser un pavillon en deux pièces distinctes superposées dans l'épaisseur du pavillon : une première pièce, plus fine, qui est fabriquée en plastique rigide, et une seconde pièce, plus épaisse, qui est fabriquée en caoutchouc. La première pièce est une pièce générique alors que la deuxième pièce dépend

de la forme et/ou des dimensions de l'enveloppe externe. La première pièce et la deuxième pièce peuvent éventuellement être fixées par les mêmes vis, la première pièce étant prise en sandwich entre le caisson acoustique et la deuxième pièce.

[0123] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit mais englobe toute variante entrant dans le champ de l'invention telle que définie par les revendications.

Revendications

1. Pavillon acoustique (75) agencé pour être fixé entre un caisson (23) d'une enceinte acoustique (2) dans lequel peut être intégré au moins un haut-parleur (47), et une enveloppe externe (70) pouvant recouvrir au moins partiellement le caisson et pouvant comprendre un ensemble d'au moins un trou (71), le pavillon acoustique comprenant une face supérieure (76), une face inférieure (77), et une surface latérale interne (78) définissant une cavité traversante (79) formée dans une épaisseur (e) du pavillon (75) et ayant un bord supérieur (80) défini sur la face supérieure et un bord inférieur (81) défini sur la face inférieure, le pavillon acoustique étant agencé de sorte que, lorsque le pavillon acoustique, le caisson et l'enveloppe externe sont assemblés, la face inférieure (77) est en contact avec le caisson (23) de sorte que le bord inférieur entoure une membrane (48) du haut-parleur, et la face supérieure (76) est en contact avec l'enveloppe externe de sorte que l'ensemble d'au moins un trou (71) de l'enveloppe externe se trouve à l'intérieur d'une surface délimitée par le bord supérieur, le pavillon étant ainsi agencé de sorte que la surface latérale interne (78) guide vers l'extérieur via l'ensemble d'au moins un trou (71) de l'enveloppe externe (70) des sons produits par le haut-parleur (47), la cavité traversante (79) s'évasant depuis le bord inférieur (81) vers le bord supérieur (80) de manière à guider les sons dans au moins une première direction (D1) orthogonale à l'épaisseur du pavillon acoustique,

l'évasement de la cavité traversante étant plus important au niveau d'une partie avant qu'au niveau d'une partie arrière du pavillon, la partie avant et la partie arrière étant définies selon la première direction, la cavité traversante étant ainsi agencée pour guider les sons vers l'avant dans la première direction, l'épaisseur du pavillon étant plus importante dans sa partie avant que dans sa partie arrière, le pavillon acoustique ayant une forme symétrique par rapport à un premier plan parallèle à l'épaisseur du pavillon et incluant la première direction, à l'exception de ses moyens de fixation au caisson (23) qui ne sont pas nécessairement symétriques par

- rapport audit premier plan, la surface latérale interne comprenant deux premières portions (82) par lesquelles passe la première direction, qui présentent une forme hyperbolique lorsqu'elles sont vues en coupe dans un premier plan (P1) parallèle à l'épaisseur du pavillon acoustique et incluant la première direction, les deux premières portions (82) comprenant une première portion orientée dans la première direction, et une première portion orientée dans la première direction mais dans le sens opposé, la surface latérale interne comprenant en outre deux deuxièmes portions (83) par lesquelles passe une deuxième direction (D2) perpendiculaire à la première direction, qui présentent une forme droite et inclinée vers le bord supérieur lorsqu'elles sont vues en coupe dans un deuxième plan (P2) parallèle à l'épaisseur du pavillon acoustique et incluant la deuxième direction, les deux deuxièmes portions (83) comprenant une deuxième portion orientée dans la deuxième direction, et une deuxième portion orientée dans la deuxième direction mais dans le sens opposé.
2. Pavillon acoustique selon la revendication 1, comprenant au moins un évidement de cache (89), débouchant au niveau de la face inférieure (77) et destiné à recouvrir une tête d'une première vis (91) utilisée pour fixer uniquement le haut-parleur au caisson.
 3. Pavillon acoustique selon l'une des revendications précédentes, comprenant au moins un évidement de fixation (88), pratiqué dans la surface latérale interne pour déboucher au niveau de la face supérieure (76) du pavillon acoustique (75), et destiné accueillir une tête d'une deuxième vis (90) pour fixer à la fois le pavillon acoustique (75) et le haut-parleur (47) au caisson.
 4. Pavillon acoustique selon la revendication 3, comprenant en outre au moins une pièce de bouchage destinée à boucher l'évidement de fixation lorsque le pavillon acoustique et le haut-parleur ont été fixés au caisson.
 5. Pavillon acoustique selon l'une des revendications précédentes, comprenant une première pièce et une deuxième pièce superposées dans l'épaisseur du pavillon acoustique (75), la première pièce étant fabriquée en plastique rigide et étant une pièce générique, et la deuxième pièce étant fabriquée en caoutchouc et ayant une forme et/ou des dimensions qui dépendent de la forme et/ou des dimensions de l'enveloppe externe (70).
 6. Equipement comportant une enceinte acoustique (2) comprenant le caisson (23) dans lequel est intégré au moins un haut-parleur (47), ainsi que le pavillon acoustique (75) selon l'une des revendications précédentes et l'enveloppe externe (70).
 7. Equipement selon la revendication 6, dans lequel le bord inférieur (81) de la cavité traversante (79) du pavillon est tangent à une circonférence de la membrane du haut-parleur en tout point de celle-ci.
 8. Equipement selon l'une des revendications 6 ou 7, l'équipement étant un boîtier décodeur intégrant l'enceinte acoustique.
 9. Procédé d'assemblage de l'équipement selon l'une des revendications 6 à 8, comprenant les étapes successives de :
 - utiliser au moins une première vis (91) pour fixer le haut-parleur au caisson de l'enceinte acoustique ;
 - positionner le pavillon contre le caisson, de sorte que la face inférieure (77) du pavillon soit en contact avec le caisson (23) et que le bord inférieur entoure une membrane (48) du haut-parleur ;
 - utiliser au moins une deuxième vis (90) pour fixer à la fois le pavillon acoustique et le haut-parleur au caisson.
 10. Procédé d'assemblage selon la revendication 9, le pavillon acoustique comprenant au moins un évidement de cache (89) débouchant au niveau de la face inférieure (77), et au moins un évidement de fixation (88) pratiqué dans la surface latérale interne pour déboucher au niveau de la face supérieure (76), le procédé d'assemblage étant tel que, lorsque le haut-parleur et le pavillon acoustique sont montés, la première vis (91) est recouverte par l'évidement de cache (89) et la tête de la deuxième vis (90) est positionnée dans l'évidement de fixation (88).
 11. Procédé d'assemblage selon l'une des revendications 9 ou 10, dans lequel le caisson (23) comporte un indicateur visuel (94) agencé pour montrer l'emplacement de la première vis (91) à visser en premier pour fixer uniquement le haut-parleur.

Patentansprüche

1. Schalltrichter (75), welcher dazu angeordnet ist, zwischen einem Gehäuse (23) einer Lautsprecherbox (2), in das zumindest ein Lautsprecher (47) integriert sein kann, und einer Außenhülle (70), die das Gehäuse zumindest teilweise abdecken kann und eine Anordnung aus zumindest einem Loch (71) umfassen kann, befestigt zu werden, wobei der Schalltrich-

ter eine Oberseite (76), eine Unterseite (77) und eine innere Seitenfläche (78) umfasst, die einen in einer Dicke (e) des Schalltrichters (75) ausgebildeten, durchgehenden Hohlraum (79) definiert, welcher einen an der Oberseite definierten oberen Rand (80) und einen an der Unterseite definierten unteren Rand (81) aufweist, wobei der Schalltrichter derart angeordnet ist, dass im zusammengebauten Zustand des Schalltrichters, des Gehäuses und der Außenhülle die Unterseite (77) mit dem Gehäuse (23) in Kontakt steht, sodass der untere Rand eine Membran (48) des Lautsprechers umgibt, und die Oberseite (76) mit der Außenhülle in Kontakt steht, sodass die Anordnung aus zumindest einem Loch (71) der Außenhülle innerhalb einer durch den oberen Rand begrenzten Fläche liegt, wobei der Schalltrichter derart angeordnet ist, dass die innere Seitenfläche (78) Töne, die von dem Lautsprecher (47) erzeugt werden, über die Anordnung aus zumindest einem Loch (71) der Außenhülle (70) nach Außen leitet, wobei sich der durchgehende Hohlraum (79) vom unteren Rand (81) zum oberen Rand (80) hin aufweitet, sodass die Töne in zumindest eine erste Richtung (D1) geleitet werden, die orthogonal zu der Dicke des Schalltrichters verläuft,

wobei die Aufweitung des durchgehenden Hohlraums an einem vorderen Abschnitt des Schalltrichters größer als an seinem hinteren Abschnitt ist, wobei der vordere Abschnitt und der hintere Abschnitt gemäß der ersten Richtung definiert sind, wobei der durchgehende Hohlraum derart angeordnet ist, dass er die Töne in der ersten Richtung nach vorne leitet, wobei die Dicke des Schalltrichters an seinem vorderen Abschnitt größer als an seinem hinteren Abschnitt ist, wobei der Schalltrichter in Bezug auf eine erste Ebene, die parallel zu der Dicke des Schalltrichters verläuft und die erste Richtung einschließt, eine symmetrische Form aufweist, mit Ausnahme seiner Gehäusebefestigungsmittel (23), die in Bezug auf die erste Ebene nicht unbedingt symmetrisch sein müssen, wobei die innere Seitenfläche zwei erste Teilabschnitte (82) umfasst, durch welche hindurch die erste Richtung verläuft und die in einer Schnittansicht gemäß einer ersten Ebene (P1) betrachtet, die parallel zu der Dicke des Schalltrichters verläuft und die erste Richtung einschließt, eine Hyperbelform aufweisen, wobei die beiden ersten Teilabschnitte (82) einen in eine erste Richtung ausgerichteten ersten Teilabschnitt und einen in die erste Richtung aber gegenläufig ausgerichteten ersten Teilabschnitt umfassen, wobei die innere Seitenfläche ferner zwei zweite Teilabschnitte (83) umfasst, durch welche eine senkrecht zu der ersten Richtung verlaufende

zweite Richtung (D2) verläuft und die eine gerade Form aufweisen, die in einer Schnittansicht gemäß einer zweiten Ebene (P2) betrachtet, die parallel zu der Dicke des Schalltrichters verläuft und die zweite Richtung einschließt, zum oberen Rand hin geneigt ist, wobei die beiden zweiten Teilabschnitte (83) einen in die zweite Richtung ausgerichteten zweiten Teilabschnitt und einen in die zweite Richtung aber gegenläufig ausgerichteten zweiten Teilabschnitt umfassen,

2. Schalltrichter nach Anspruch 1, der zumindest eine Abdeckausnehmung (89) umfasst, die in die Unterseite (77) mündet und dazu bestimmt ist, einen Kopf einer ersten Schraube (91) abzudecken, welche dazu dient, lediglich den Lautsprecher am Gehäuse zu befestigen.
3. Schalltrichter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, der zumindest eine Befestigungsausnehmung (88) umfasst, die in der inneren Seitenfläche ausgebildet ist und in die Oberseite (76) des Schalltrichters (75) mündet und dazu bestimmt ist, einen Kopf einer zweiten Schraube (90) aufzunehmen, welche dazu dient, sowohl den Schalltrichter (75) als auch den Lautsprecher (47) am Gehäuse zu befestigen.
4. Schalltrichter nach Anspruch 3, der ferner zumindest ein Abdichtteil zum Abdichten der Befestigungsausnehmung umfasst, nachdem der Schalltrichter und der Lautsprecher an dem Gehäuse befestigt worden sind.
5. Schalltrichter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, der ein erstes Teil und ein zweites Teil umfasst, welche in der Dicke des Schalltrichters (75) übereinander angeordnet sind, wobei das erste Teil aus Hartkunststoff gefertigt ist und es sich dabei um ein generisches Teil handelt, und das zweite Teil aus Gummi gefertigt ist und eine Form und/oder Abmessungen aufweist, die jeweils von der Form und/oder den Abmessungen der Außenhülle (70) abhängig sind.
6. Gerät mit einer Lautsprecherbox (2) umfassend das Gehäuse (23), in dem zumindest ein Lautsprecher (47) integriert ist, sowie den Schalltrichter (75) nach einem der vorhergehenden Ansprüche und die Außenhülle (70).
7. Gerät nach Anspruch 6, wobei der untere Rand (81) des durchgehenden Hohlraums (79) des Schalltrichters in jedem Punkt des Membranumfangs des Lautsprechers tangential zu diesem verläuft.
8. Gerät nach einem der Ansprüche 6 oder 7, wobei es

sich bei dem Gerät um eine Decoderbox mit integrierter Lautsprecherbox handelt.

9. Verfahren zum Zusammenbau des Geräts nach einem der Ansprüche 6 bis 8, welches die aufeinanderfolgenden Schritte umfasst, dass:

- zumindest eine erste Schraube (91) dazu verwendet wird, den Lautsprecher am Gehäuse der Lautsprecherbox zu befestigen;
- der Schalltrichter derart an dem Gehäuse anliegend positioniert wird, dass die Unterseite (77) des Schalltrichters mit dem Gehäuse (23) in Kontakt steht und der untere Rand eine Membran (48) des Lautsprechers umgibt;
- zumindest eine zweite Schraube (90) dazu verwendet wird, den Schalltrichter und den Lautsprecher gemeinsam am Gehäuse zu befestigen.

10. Zusammenbauverfahren nach Anspruch 9, wobei der Schalltrichter umfasst: zumindest eine Abdeckausnehmung (89), die in die Unterseite (77) mündet, und zumindest eine Befestigungsausnehmung (88), die in der inneren Seitenfläche ausgebildet ist und in die Oberseite (76) mündet, wobei das Verfahren derart gestaltet ist, dass nach der Montage des Lautsprechers und des Schalltrichters die erste Schraube (91) durch die Abdeckausnehmung (89) verdeckt ist und der Kopf der zweiten Schraube (90) in der Befestigungsausnehmung (88) positioniert ist.

11. Zusammenbauverfahren nach einem der Ansprüche 9 oder 10, wobei das Gehäuse (23) eine Sichtanzeige (94) enthält, die derart angeordnet ist, dass sie die Position der ersten Schraube (91) anzeigt, die als erstes einzuschrauben ist, um lediglich den Lautsprecher zu befestigen.

Claims

1. An acoustic horn (75) arranged to be fastened between a cabinet (23) of a generic loudspeaker enclosure (2) in which at least one loudspeaker (47) is incorporated, and an outer casing (70) suitable for covering the cabinet at least in part and for including a hole set having at least one hole (71), the acoustic horn having an outer face (76), an inner face (77), and an inside peripheral surface (78) defining a through cavity (79) formed through the thickness (e) of the horn (75) and having an outer edge (80) defined on the outer face and an inner edge (81) defined on the inner face, the acoustic horn being arranged in such a manner that when the acoustic horn, the cabinet, and the outer casing are assembled together, the inner face (77) is in contact with the cabinet (23) in such a manner that the inner edge surrounds

a diaphragm (48) of the loudspeaker and the outer face (76) is in contact with the outer casing in such a manner that the hole set having at least one hole (71) of the outer casing lies inside an area defined by the outer edge, the horn thus being arranged in such a manner that the inside peripheral surface (78) guides sound produced by the loudspeaker (47) towards the outside via the hole set having at least one hole (71) of the outer casing (70), the through cavity (79) flaring from the inner edge (81) towards the outer edge (80) so as to guide sound towards at least one first direction (D1) which is orthogonal to the thickness of the acoustic horn, the flaring of the through cavity being greater in a front portion than a rear portion of the horn, the through cavity being also arranged to guide the sound forward in the first direction, the thickness of the horn being greater in its front portion than in its back portion, the acoustic horn having a shape that is symmetrical relative to a first plane parallel to the thickness of the horn and including the first direction, with the exception of fastener means for fastening it to the cabinet (23), which need not necessarily be symmetrical relative to said first plane, the inside peripheral surface including two first portions (82) through which the first direction passes presents a shape that is hyperbolic when seen in section on a first plane (P1) that is parallel to the thickness of the acoustic horn and that includes the first direction,

the two first portions (82) including a first portion that faces in the first direction, and a first portion that faces in the the first direction but in the opposite direction,

the inside peripheral surface further including two second portions (83) through which there passes a second direction (D2) that is perpendicular to the first direction presents a shape that is straight and that slopes towards the outer edge when seen in section on a second plane (P2) that is parallel to the thickness of the acoustic horn and that includes the second direction, the two second portions (83) including a second portion that faces in the second direction, and a second portion that faces in the the second direction but in the opposite direction.

2. An acoustic horn according to claim 1, including at least one covering recess (89) opening out in its inner face (77) the purpose of covering the head of a first screw (91) used to fasten only the loudspeaker to the cabinet.
3. An acoustic horn according to any preceding claim, including at least one fastening recess (88) formed in the inside peripheral surface to open out in the outer face (76) of the acoustic horn (75), in order to receive the head of a second screw (90) for fastening

both the acoustic horn (75) and the loudspeaker (47) to the cabinet.

4. An acoustic horn according to claim 3, further including at least one plug piece for plugging the fastening recess once the acoustic horn and the loudspeaker have been fastened to the cabinet. 5
5. An acoustic horn according to any preceding claim, comprising a first part and a second part that are superposed in the thickness direction of the acoustic horn (75), the first part being made out of rigid plastics material and being a generic part, and the second part being made out of rubber and having a shape and/or dimensions that depend on the shape and/or the dimensions of the outer casing (70). 10 15
6. Equipment comprising: a generic loudspeaker enclosure (2) including the cabinet (23) in which at least one loudspeaker (47) is integrated, and also the acoustic horn (75) according to any preceding claim and the outer casing (70). 20
7. Equipment according to claim 6, wherein inner edge (81) of the through cavity (79) is tangential to the circumference of the diaphragm of the loudspeaker at all points of its circumference. 25
8. Equipment according to claim 6 or 7, the equipment being a decoder box incorporating the generic acoustic enclosure. 30
9. An assembly method for assembling the equipment according to any one of claims 6 to 8, the method comprising the successive steps of: 35
 - using at least one first screw (91) for fastening the loudspeaker to the cabinet of the generic loudspeaker enclosure;
 - positioning the horn against the cabinet in such a manner that the inside face (77) of the horn is in contact with the cabinet (23) and the inner edge surrounds a diaphragm (48) of the loudspeaker; 40
 - using at least one second screw (90) for fastening both the acoustic horn and the loudspeaker to the cabinet. 45
10. An assembly method according to claim 9, the acoustic horn including at least one covering recess (89) opening out in the inner face (77) and at least one fastening recess (88) formed in the inside peripheral surface to open out in the outer face (76), the assembly method being such that when the loudspeaker and the acoustic horn are mounted, the first screw (91) is covered by the covering recess (89) and the head of the second screw (90) is positioned in the fastening recess (88). 50 55

11. An assembly method according to claim 9 or claim 10, wherein the cabinet (23) includes a visual indicator (94) arranged to show the location of the first screw (91) for using first in order to fasten only the loudspeaker.

Fig. 1

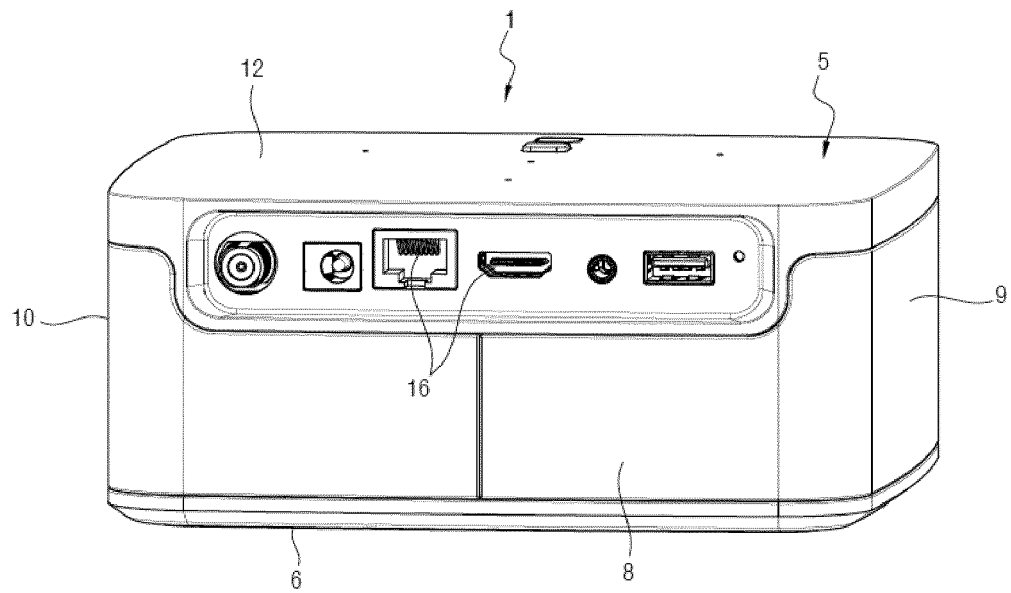


Fig. 2

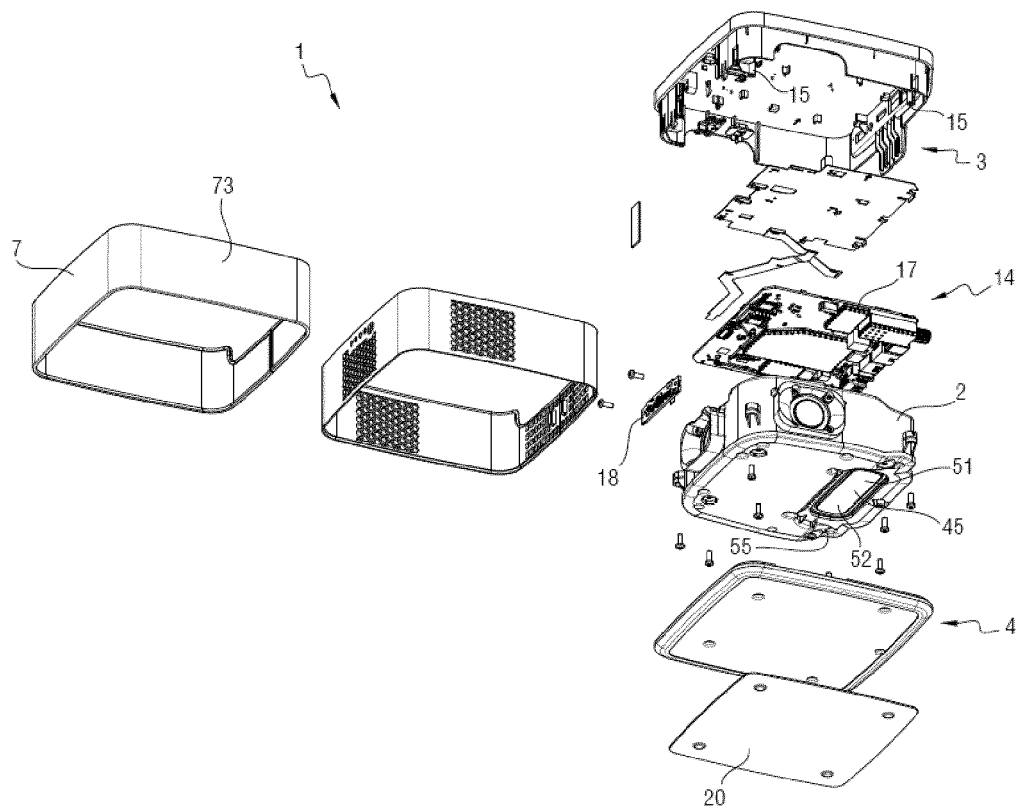


Fig. 3

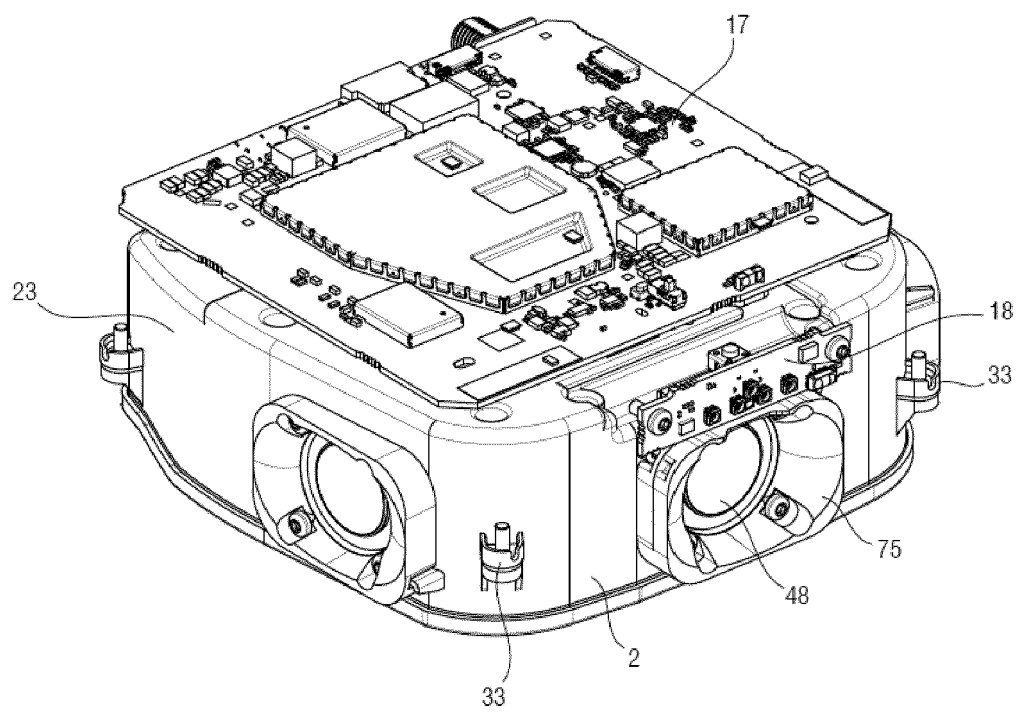


Fig. 4

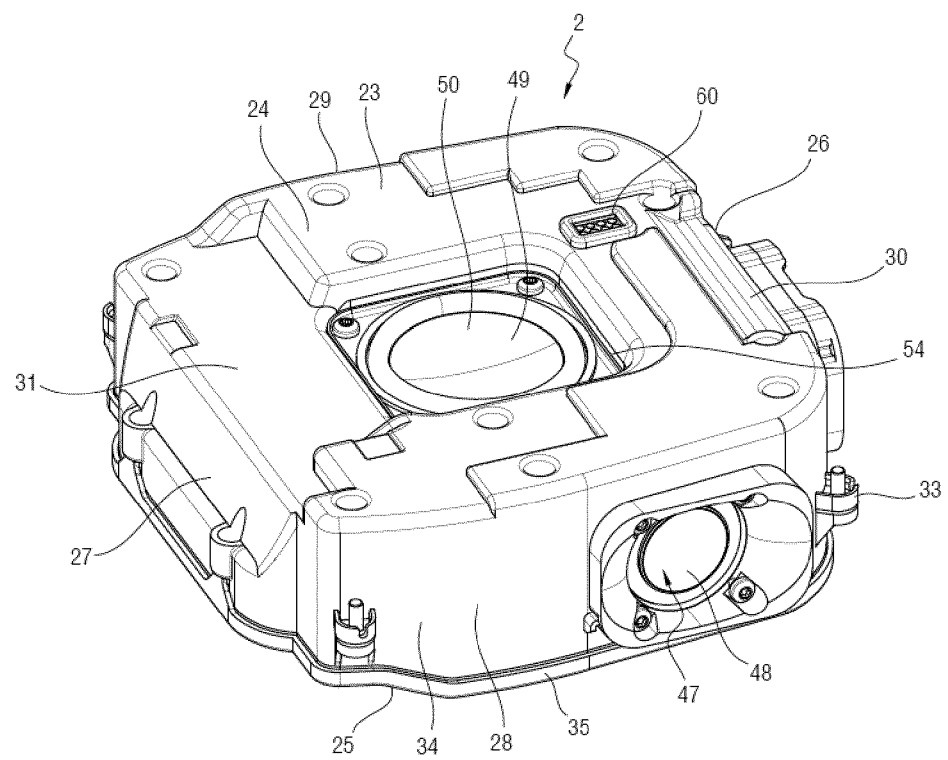


Fig. 5

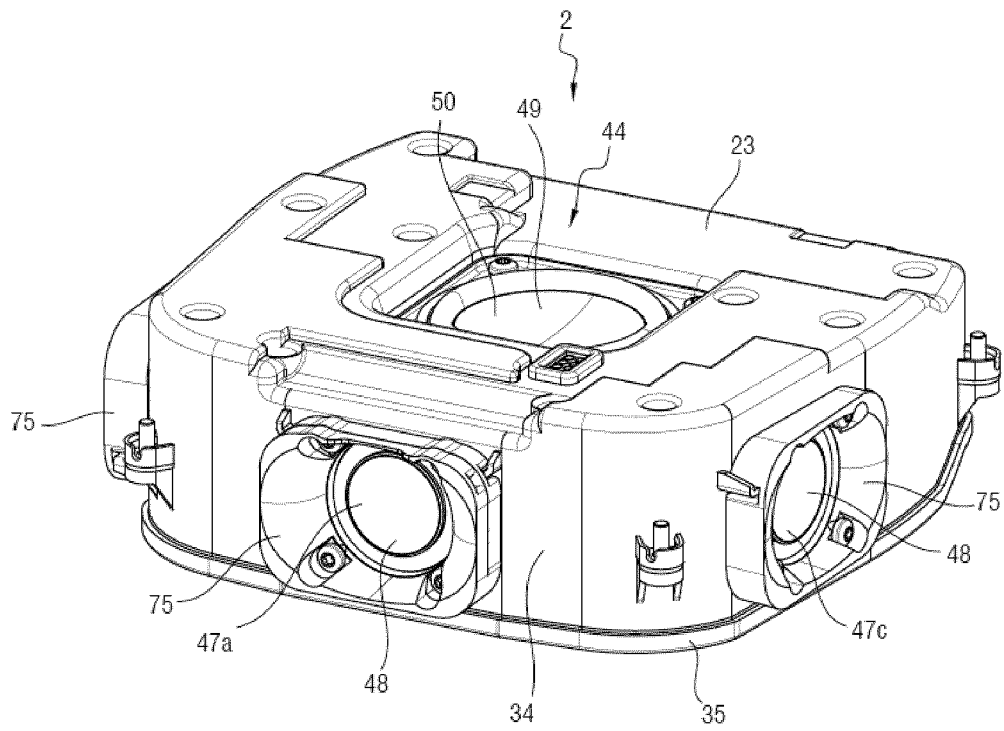


Fig. 6

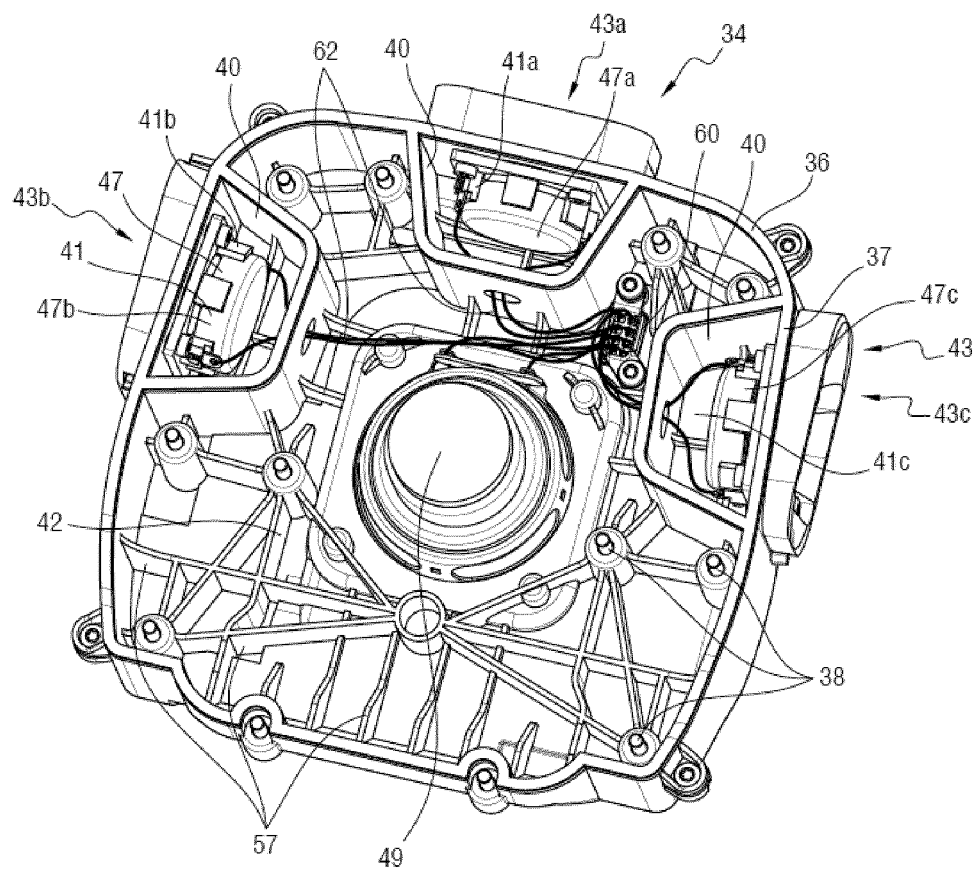


Fig. 7

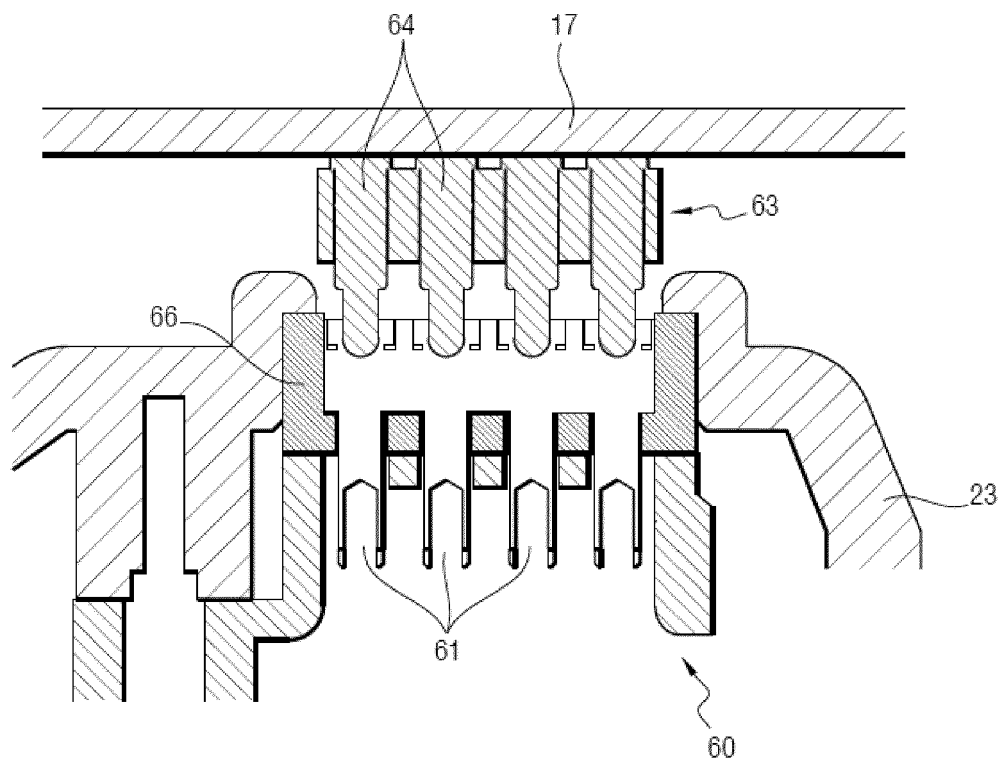


Fig. 8

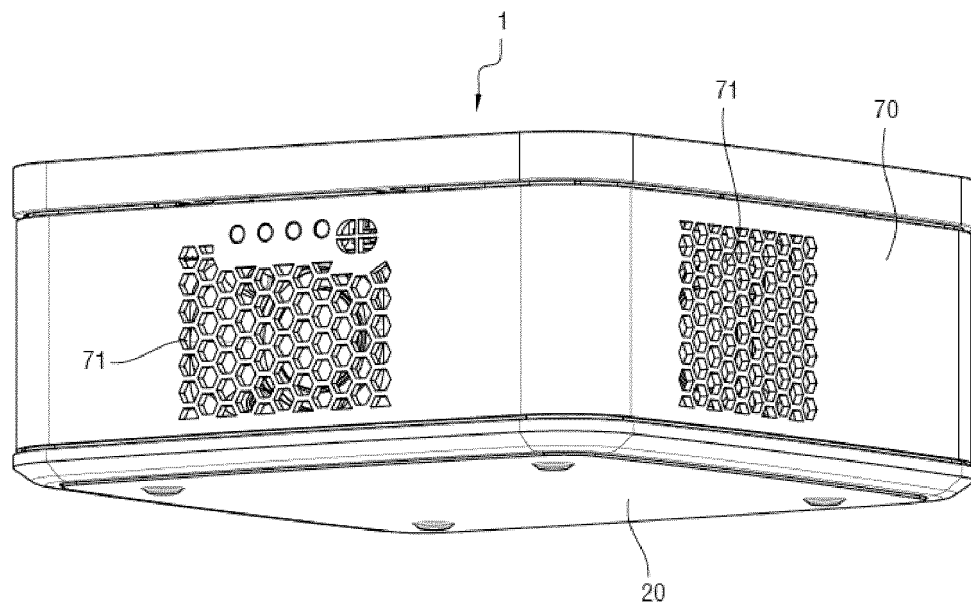


Fig. 9

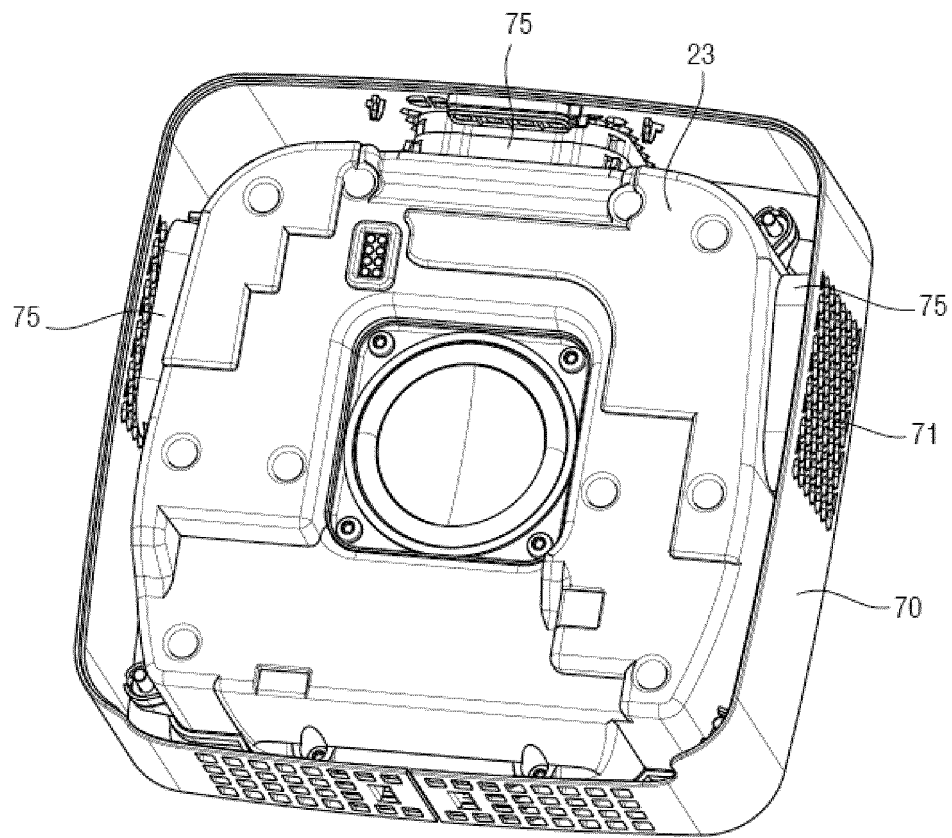


Fig. 10

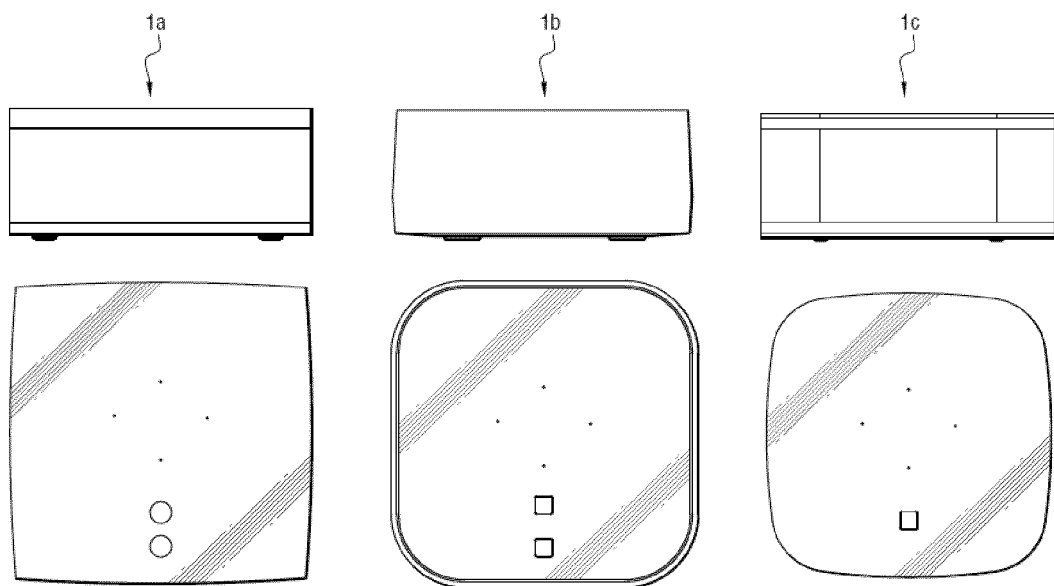


Fig. 11

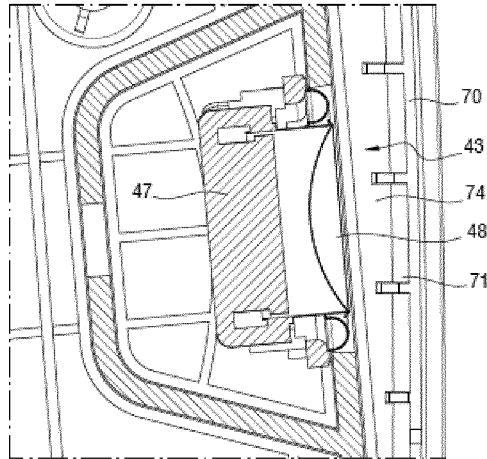


Fig. 12

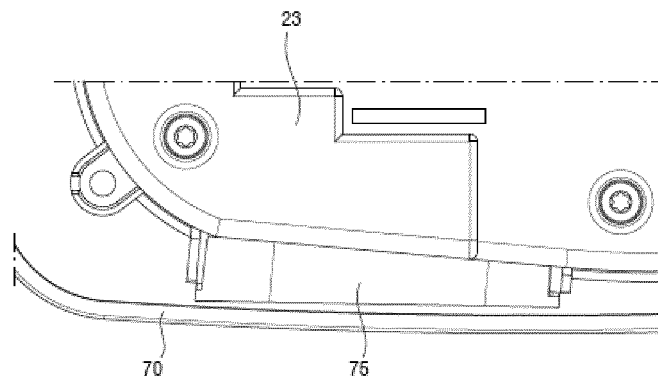


Fig. 13

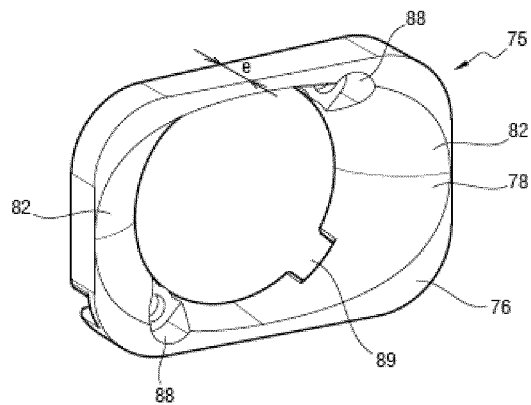


Fig. 14

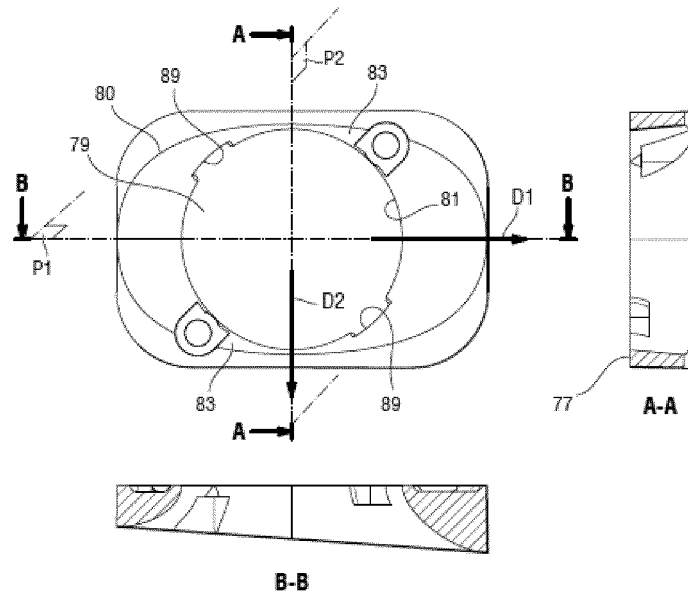


Fig. 15

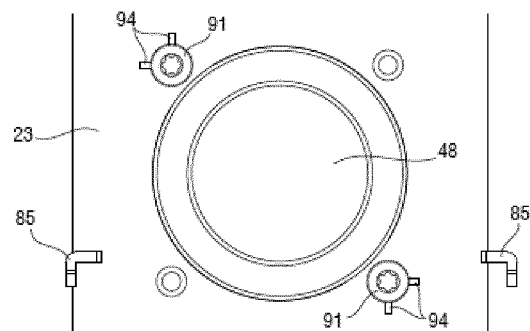


Fig. 16

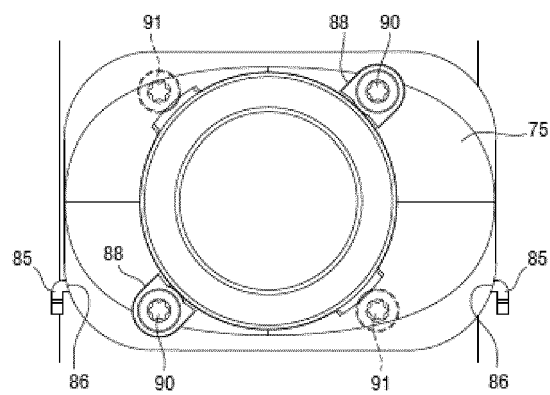


Fig. 17

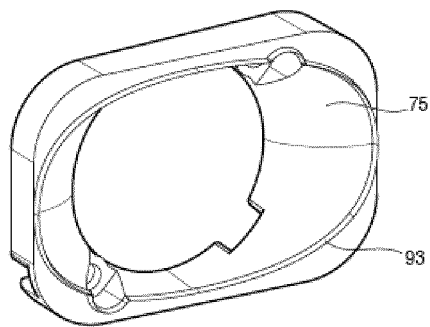
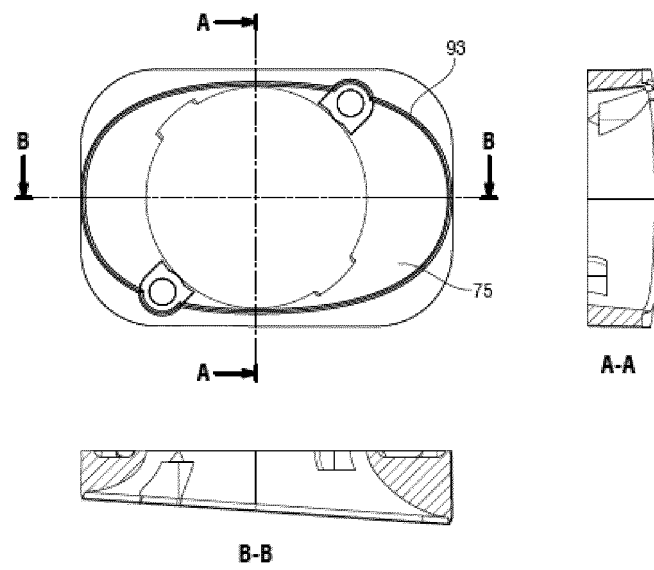


Fig. 18



RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- US 5604337 A [0005]
- JP 2002185887 A [0005]
- US 7275621 B1 [0006]