



(11)

EP 3 917 153 B1

(12)

**FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:

23.08.2023 Bulletin 2023/34

(21) Numéro de dépôt: **21175450.2**

(22) Date de dépôt: **21.05.2021**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):

**H04R 1/02 (2006.01)** **H04R 1/30 (2006.01)**

**H04R 5/02 (2006.01)**

**H04R 1/26 (2006.01)**

**H04R 1/28 (2006.01)**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):

**H04R 1/02; H04R 1/26; H04R 1/30; H04R 5/02;**

H04R 1/025; H04R 1/028; H04R 1/2834;

H04R 2201/028; H04R 2205/021; H04R 2205/022;

H04R 2420/09

**(54) ENCEINTE ACOUSTIQUE GENERIQUE**

ALLGEMEINE LAUTSPRECHERBOX

GENERIC SPEAKER 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 2005499**

(43) Date de publication de la demande:

**01.12.2021 Bulletin 2021/48**

(60) Demande divisionnaire:

**23185358.1**

(73) Titulaire: **SAGEMCOM BROADBAND SAS**

**92500 Rueil-Malmaison (FR)**

(72) Inventeurs:

**SUSINI, Dominique**

**92500 RUEIL MALMAISON (FR)**

• **FERREIRA, Arnaud**

**92500 RUEIL MALMAISON (FR)**

• **BOURGOIN, Gilles**

**92500 RUEIL MALMAISON (FR)**

• **CHUSSEAU, Hugo**

**92500 RUEIL MALMAISON (FR)**

(74) Mandataire: **Lavaud, Thomas**

**Cabinet Boettcher**

**5, rue de Vienne**

**75008 Paris (FR)**

(56) Documents cités:

**CN-U- 206 024 070** **CN-U- 207 427 379**

**US-A- 4 168 762** **US-A1- 2001 053 231**

**US-A1- 2011 111 643** **US-A1- 2012 014 544**

**US-A1- 2016 234 599** **US-A1- 2017 280 231**

**US-A1- 2018 091 897** **US-B1- 8 175 304**

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 CN 206 024 070 U, US 2016/234599 A1 et US 2001/053231 A1 divulguent des équipements comportant : un caisson comprenant des cloisons internes qui définissent une pluralité de chambres acoustiques distinctes et séparées les unes des autres par lesdites cloisons internes, chaque chambre acoustique comprenant un orifice débouchant vers l'extérieur du caisson selon une direction différente ; et une pluralité de haut-parleurs comprenant chacun une membrane, chaque haut-parleur étant intégré dans l'une des chambres acoustiques de sorte qu'une membrane dudit haut-parleur s'étende au niveau de l'orifice.

**OBJET DE L'INVENTION**

**[0006]** L'invention a pour objet de réduire le volume et le coût, et d'améliorer les performances acoustiques d'un équipement dans lequel sont intégrés une enceinte acoustique et au moins un module électronique additionnel, tel qu'un décodeur de télévision numérique.

**RESUME DE L'INVENTION**

**[0007]** En vue de la réalisation de ce but, on propose un équipement modulaire selon la revendication 1, comprenant une enceinte acoustique, l'enceinte acoustique générique comportant :

- un caisson comprenant des cloisons internes qui définissent une pluralité de chambres acoustiques étanches, distinctes et séparées les unes des autres par lesdites cloisons internes, chaque chambre acoustique comprenant un orifice débouchant vers l'extérieur du caisson selon une direction différente ;
- une pluralité de haut-parleurs comprenant chacun une membrane, chaque haut-parleur étant intégré dans l'une des chambres acoustiques de sorte qu'une membrane dudit haut-parleur s'étende au niveau de l'orifice ;
- au moins un premier connecteur monté de manière étanche sur le caisson, le premier connecteur comprenant des contacts reliés électriquement aux haut-parleurs, l'équipement modulaire comportant en outre une enveloppe externe entourant au moins partiellement des faces latérales du caisson et comprenant au moins un ensemble d'au moins un trou, l'équipement modulaire comprenant en outre au moins un pavillon acoustique monté entre le caisson et l'enveloppe externe, 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 étant agencé de manière à entourer une membrane d'un haut-parleur et à être en contact à la fois avec le caisson et l'enveloppe externe de sorte que le pavillon acoustique guide vers l'extérieur via l'ensemble d'au moins un trou de l'enveloppe externe des sons produits par ledit haut-parleur.

**[0008]** Plusieurs chambres acoustiques distinctes et étanches sont donc définies dans le caisson de l'enceinte acoustique selon l'invention. Ces différentes chambres permettent d'éviter les interférences entre les voies audio et d'obtenir une excellente restitution acoustique.

**[0009]** L'encombrement du caisson et les performances de l'enceinte acoustique peuvent être optimisés en intégrant des haut-parleurs des aigus et/ou des moyennes fréquences dans des chambres de volume réduit positionnées latéralement, et un haut-parleur des graves dans une chambre centrale de volume plus important.

**[0010]** Grâce au premier connecteur monté sur l'enceinte acoustique, celle-ci peut être connectée très facilement à différents types de module électronique additionnel pour former différents types d'équipement modulaire. L'enceinte acoustique peut donc être utilisée sans modification dans différents types d'équipement, dans lesquels elle s'intègre très facilement, ce qui réduit le coût desdits équipements.

**[0011]** On propose de plus un équipement modulaire

tel que précédemment décrit, dans lequel l'enceinte acoustique générique comprend une pluralité de premiers haut-parleurs intégrés chacun dans une première chambre acoustique comprenant un premier orifice qui débouche vers l'extérieur au niveau d'une face latérale distincte du caisson, et au moins un deuxième haut-parleur intégré dans une deuxième chambre acoustique comprenant un deuxième orifice qui débouche vers l'extérieur au niveau d'une face non latérale, qui est une face supérieure ou une face inférieure du caisson.

**[0012]** On propose de plus un équipement modulaire tel que précédemment décrit, dans lequel le deuxième orifice est positionné dans une portion centrale du caisson.

**[0013]** On propose de plus un équipement modulaire tel que précédemment décrit, dans lequel la deuxième chambre acoustique a pour deuxième volume une totalité du volume interne du caisson à l'exception de premiers volumes des premières chambres acoustiques.

**[0014]** On propose de plus un équipement modulaire tel que précédemment décrit, dans lequel les premiers haut-parleurs comprennent un premier haut-parleur avant intégré dans une première chambre acoustique avant comprenant un premier orifice avant débouchant vers l'extérieur au niveau d'une face avant du caisson, un premier haut-parleur gauche intégré dans une première chambre acoustique gauche comprenant un premier orifice gauche débouchant vers l'extérieur au niveau d'une face gauche du caisson, et un premier haut-parleur droite intégré dans une première chambre acoustique droite comprenant un premier orifice droite débouchant vers l'extérieur au niveau d'une face droite du caisson.

**[0015]** On propose de plus un équipement modulaire tel que précédemment décrit, dans lequel les premiers haut-parleurs sont identiques.

**[0016]** On propose de plus un équipement modulaire tel que précédemment décrit, dans lequel le deuxième haut-parleur est un haut-parleur des graves.

**[0017]** On propose de plus un équipement modulaire tel que précédemment décrit, dans lequel le deuxième orifice s'étend au fond d'un premier décaissement formé dans une paroi externe de la face non latérale.

**[0018]** On propose de plus un équipement modulaire tel que précédemment décrit, dans lequel l'enceinte acoustique générique comprend en outre un troisième haut-parleur intégré dans la deuxième chambre acoustique du caisson, la deuxième chambre acoustique comprenant un troisième orifice qui débouche vers l'extérieur au niveau d'une face opposée à la face non latérale, le troisième haut-parleur étant un radiateur passif.

**[0019]** On propose de plus un équipement modulaire tel que précédemment décrit, dans lequel le deuxième orifice et le troisième orifice de la deuxième chambre acoustique sont décalés l'un par rapport à l'autre selon une longueur ou une largeur du caisson acoustique.

**[0020]** On propose de plus un équipement modulaire tel que précédemment décrit, dans lequel le troisième orifice est positionné au fond d'un deuxième décaisse-

ment formé dans une paroi externe de la face opposée à la face non latérale.

**[0021]** On propose de plus un équipement modulaire tel que précédemment décrit, dans lequel le premier décaissement ou le deuxième décaissement est défini entre des pieds d'un équipement intégrant l'enceinte acoustique.

**[0022]** On propose de plus un équipement modulaire tel que précédemment décrit, dans lequel des nervures de rigidification sont formées dans une paroi interne d'une face supérieure et/ou d'une face inférieure du caisson.

**[0023]** On propose de plus un équipement modulaire tel que précédemment décrit, dans lequel le premier connecteur, ou le deuxième connecteur dont est complémentaire le premier connecteur, comprend des broches Pogo.

**[0024]** On propose en outre un équipement modulaire tel que précédemment décrit, comprenant en outre un module électronique additionnel, le premier connecteur de l'enceinte acoustique générique et le deuxième connecteur du module électronique additionnel étant connectés l'un à l'autre.

**[0025]** On propose en outre un équipement modulaire tel que précédemment décrit, l'équipement modulaire étant un boîtier décodeur et le module électronique additionnel étant un décodeur de télévision numérique.

**[0026]** On propose en outre un équipement modulaire tel que précédemment décrit, le premier décaissement ou le deuxième décaissement étant défini entre des pieds de l'équipement modulaire.

**[0027]** 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

**[0028]** 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 DETAILLEE DE L'INVENTION

**[0029]** 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.

**[0030]** 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.

**[0031]** 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.

**[0032]** L'équipement 1 comprend en l'occurrence, outre l'enceinte acoustique 2, un premier module additionnel 3 et un deuxième module additionnel 4.

**[0033]** 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.

**[0034]** 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.

**[0035]** Le premier module additionnel 3 comporte un

capot supérieur 12 et un module électronique additionnel qui est un décodeur de télévision numérique 14.

**[0036]** 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.

**[0037]** 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.

**[0038]** 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.

**[0039]** 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.

**[0040]** 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.

**[0041]** 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.

**[0042]** 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.

**[0043]** 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).

**[0044]** 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.

**[0045]** 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.

**[0046]** 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.

**[0047]** 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.

**[0048]** 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.

**[0049]** 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.

**[0050]** Quatre chambres acoustiques sont ici définies dans le caisson 23.

**[0051]** 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.

**[0052]** 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.

**[0053]** 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.

**[0054]** 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.

**[0055]** 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).

**[0056]** Le mode de réalisation privilégié du caisson 23 est l'injection plastique qui permet d'obtenir des formes complexes de manière économique.

**[0057]** 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.

**[0058]** L'enceinte comprend donc une pluralité de premiers haut-parleurs 47 intégrés chacun dans une première 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.

**[0059]** 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.

**[0060]** Les trois premiers haut-parleurs 47 sont identiques.

**[0061]** 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.

**[0062]** On note que la circonference 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.

**[0063]** 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.

**[0064]** 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.

**[0065]** Les basses occupent le reste du volume, c'est-à-dire la deuxième chambre acoustique 42.

**[0066]** 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.

**[0067]** 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.

**[0068]** 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.

**[0069]** 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.

**[0070]** 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.

**[0071]** 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.

**[0072]** 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.

**[0073]** 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).

**[0074]** Cette connexion électrique est réalisée de la manière suivante.

**[0075]** 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.

**[0076]** 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.

**[0077]** 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.

**[0078]** 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.

**[0079]** Un joint 66 est appliqué sur toute la circonference du premier connecteur 60, de sorte que le premier connecteur 60 est monté de manière étanche sur le caisson 23.

**[0080]** 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.

**[0081]** 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.

**[0082]** 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).

**[0083]** 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.

**[0084]** 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.

**[0085]** 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.

**[0086]** 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.

**[0087]** Ce guidage n'est pas uniforme sur toute la surface du caisson à cause du décaissement avant 30 et du décaissement arrière 31.

**[0088]** 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.

**[0089]** 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.

**[0090]** 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).

**[0091]** 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.

**[0092]** 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.

**[0093]** 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.

**[0094]** 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.

**[0095]** 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 supérieur 80 a la forme d'une ellipse et le bord inférieur 81 a une forme circulaire.

**[0096]** 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 tra-

versante 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.

**[0097]** 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.

**[0098]** 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.

**[0099]** 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.

**[0100]** 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.

**[0101]** 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.

**[0102]** 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.

**[0103]** 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°.

**[0104]** 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 deuxièmes 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 deuxièmes 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  $\alpha$  compris entre  $1^\circ$  et  $10^\circ$ , ici égal à  $5^\circ$ .

**[0105]** 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).

**[0106]** 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.

**[0107]** En référence aux figures 15 et 16, on utilise des moyens de détrompage 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.

**[0108]** Les moyens de détrompage comprennent ici des nervures de détrompage 85 formées dans le caisson 23, et des évidements de détrompage 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.

**[0109]** Sur la face gauche 28 du caisson 23, les nervures de détrompage 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.

**[0110]** Sur la face droite 29 du caisson 23, les nervures de détrompage 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.

**[0111]** Les moyens de détrompage pourraient présenter une configuration différente. Il est cependant avantageux que la configuration des moyens de détrompage formés sur la face droite 29 soit semblable à la configuration des moyens de détrompage formés sur la face gauche 28 après que celle-ci ait subit une rotation de  $180^\circ$ .

**[0112]** On décrit maintenant les moyens de fixation du pavillon acoustique sur le caisson.

**[0113]** 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 supé-

rieure 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.

**[0114]** 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.

**[0115]** 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.

**[0116]** 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.

**[0117]** 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 deuxièmes 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 deuxièmes vis 90 s'étendent chacune dans l'un des évidements de fixation 88, qui chacun accueille la tête de vis de l'une des deuxièmes vis 90 lorsque le premier haut-parleur 47 et le pavillon acoustique 75 sont fixés au caisson 23.

**[0118]** 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 deuxièmes 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 évidements 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.

**[0119]** Un indicateur visuel 94, présent sur le caisson 23, montre l'emplacement des deux premières vis 91 à

visser en premier.

**[0120]** 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.

**[0121]** 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.

**[0122]** Le pavillon acoustique 75 peut être fabriqué en plastique plus ou moins rigide.

**[0123]** 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.

**[0124]** 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.

**[0125]** 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.

**[0126]** 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 généréricité desdits pavillons rigides.

**[0127]** 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.

**[0128]** 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.

5

## Revendications

**1.** Equipement modulaire comprenant une enceinte acoustique générique (2), l'enceinte acoustique générique comportant :

- un caisson (23) comprenant des cloisons internes (40) qui définissent une pluralité de chambres acoustiques (41, 42) étanches, distinctes et séparées les unes des autres par lesdites cloisons internes, chaque chambre acoustique comprenant un orifice (43, 44, 45) débouchant vers l'extérieur du caisson selon une direction différente ;

- une pluralité de haut-parleurs (47, 49 ; 51) comprenant chacun une membrane, chaque haut-parleur étant intégré dans l'une des chambres acoustiques de sorte qu'une membrane dudit haut-parleur s'étende au niveau de l'orifice ;

- au moins un premier connecteur (60) monté de manière étanche sur le caisson, le premier connecteur comprenant des contacts reliés électriquement aux haut-parleurs ; l'équipement modulaire comportant en outre une enveloppe externe (70) entourant au moins partiellement des faces latérales du caisson et comprenant au moins un ensemble d'au moins un trou (71), l'équipement modulaire comprenant en outre au moins un pavillon acoustique (75) monté entre le caisson et l'enveloppe externe, le pavillon acoustique présentant une forme et/ou des dimension qui dépendent de la forme et/ou des dimensions de l'enveloppe externe, le pavillon acoustique étant agencé de manière à entourer une membrane d'un haut-parleur (47) et à être en contact à la fois avec le caisson et l'enveloppe externe de sorte que le pavillon acoustique guide vers l'extérieur via l'ensemble d'au moins un trou (71) de l'enveloppe externe des sons produits par ledit haut-parleur (47).

**2.** Equipement modulaire selon l'une des revendications précédentes, comportant en outre un module électronique additionnel (14) comprenant au moins une carte électronique (17), le premier connecteur (60) étant agencé pour relier électriquement les haut-parleurs (47, 49 ; 51) à la carte électronique du module électronique additionnel, via un deuxième connecteur (63) monté sur ledit module électronique additionnel et complémentaire du premier connecteur, le premier connecteur (60) de l'enceinte acoustique générique et le deuxième connecteur (63) du

module électronique additionnel étant connectés l'un à l'autre.

3. Equipement modulaire selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'enceinte acoustique générique comprend une pluralité de premiers haut-parleurs (47) intégrés chacun dans une première chambre acoustique (41) comprenant un premier orifice (43) qui débouche vers l'extérieur au niveau d'une face latérale distincte du caisson, et au moins un deuxième haut-parleur intégré dans une deuxième chambre acoustique comprenant un deuxième orifice (44) qui débouche vers l'extérieur au niveau d'une face non latérale (24), qui est une face supérieure (24) ou une face inférieure (25) du caisson. 5

4. Equipement modulaire selon la revendication 3, dans laquelle le deuxième orifice (44) est positionné dans une portion centrale du caisson. 10

5. Equipement modulaire selon l'une des revendications 3 ou 4, dans laquelle la deuxième chambre acoustique a pour deuxième volume une totalité du volume interne du caisson à l'exception de premiers volumes des premières chambres acoustiques (41). 15

6. Equipement modulaire selon l'une des revendications 3 à 5, dans laquelle les premiers haut-parleurs comprennent un premier haut-parleur avant (47a) intégré dans une première chambre acoustique avant (41a) comprenant un premier orifice avant (43a) débouchant vers l'extérieur au niveau d'une face avant du caisson, un premier haut-parleur gauche (47b) intégré dans une première chambre acoustique gauche (41b) comprenant un premier orifice gauche (43b) débouchant vers l'extérieur au niveau d'une face gauche du caisson, et un premier haut-parleur droite (47c) intégré dans une première chambre acoustique droite (41c) comprenant un premier orifice droite (43c) débouchant vers l'extérieur au niveau d'une face droite du caisson. 20

7. Equipement modulaire selon l'une des revendications 3 à 6, dans laquelle les premiers haut-parleurs sont identiques. 25

8. Equipement modulaire selon l'une des revendications 3 à 7, dans laquelle le deuxième haut-parleur est un haut-parleur des graves. 30

9. Equipement modulaire selon l'une des revendications 3 à 8, dans laquelle le deuxième orifice s'étend au fond d'un premier décaissement (54) formé dans une paroi externe de la face non latérale (24). 35

10. Equipement modulaire selon l'une des revendications 3 à 9, dans lequel l'enceinte acoustique générique comprend en outre un troisième haut-parleur (51) intégré dans la deuxième chambre acoustique du caisson, la deuxième chambre acoustique comprenant un troisième orifice (45) qui débouche vers l'extérieur au niveau d'une face (25) opposée à la face non latérale (24), le troisième haut-parleur étant un radiateur passif. 40

11. Equipement modulaire selon la revendication 10, dans laquelle le deuxième orifice (44) et le troisième orifice (45) de la deuxième chambre acoustique sont décalés l'un par rapport à l'autre selon une longueur ou une largeur du caisson acoustique. 45

12. Equipement modulaire selon l'une des revendications 10 ou 11, dans laquelle le troisième orifice est positionné au fond d'un deuxième décaissement (55) formé dans une paroi externe de la face opposée à la face non latérale. 50

13. Equipement modulaire selon les revendications 9 et 12, le premier décaissement ou le deuxième décaissement étant défini entre des pieds de l'équipement modulaire. 55

14. Equipement modulaire selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle des nervures de rigidification (57) sont formées dans une paroi interne d'une face supérieure (24) et/ou d'une face inférieure (25) du caisson. 60

15. Equipement modulaire selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle le premier connecteur (60), ou le deuxième connecteur (63) dont est complémentaire le premier connecteur, comprend des broches Pogo (64). 65

16. Equipement modulaire selon l'une des revendications précédentes, l'équipement modulaire étant un boîtier décodeur et le module électronique additionnel étant un décodeur de télévision numérique. 70

### Patentansprüche

45 1. Modulares Gerät, umfassend eine allgemeine Lautsprecherbox (2), wobei die allgemeine Lautsprecherbox umfasst:

- einen Kasten (23), der Innentrennwände (40) umfasst, die eine Vielzahl von dichten akustischen Kammern (41, 42) definieren, die verschieden und durch die genannten Innentrennwände voneinander getrennt sind, wobei jede akustische Kammer eine Öffnung (43, 44, 45) umfasst, die in einer anderen Richtung nach außerhalb des Kastens mündet;
- eine Vielzahl von Lautsprechern (47, 49; 51), die jeweils eine Membran umfassen, wobei je-

der Lautsprecher derart in eine der akustischen Kammer integriert ist, dass sich eine Membran des genannten Lautsprechers im Bereich der Öffnung erstreckt;

- mindestens einen ersten Verbinder (60), der auf dichte Weise an dem Kasten angebracht ist, wobei der erste Verbinder Kontakte umfasst, die elektrisch mit den Lautsprechern verbunden sind;

wobei das modulare Gerät ferner einen äußeren Mantel (70) umfasst, der zumindest teilweise Seitenflächen des Kastens umschließt und mindestens einen Satz aus mindestens einem Loch (71) umfasst, wobei das modulare Gerät ferner mindestens einen akustischen Trichter (75) umfasst, der zwischen dem Kasten und dem äußeren Mantel angebracht ist, wobei der akustische Trichter eine Form und/oder Abmessungen aufweist, die von der Form und/oder den Abmessungen des äußeren Mantels abhängen, wobei der akustische Trichter so ausgebildet ist, dass er eine Membran eines Lautsprechers (47) umschließt und sowohl mit dem Kasten als auch dem äußeren Mantel in Kontakt steht, sodass der akustische Trichter von dem genannten Lautsprecher (47) erzeugte Töne über den Satz von mindestens einem Loch (71) des äußeren Mantels nach außen führt.

2. Modulares Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner umfassend ein zusätzliches elektronisches Modul (14), das mindestens eine Leiterplatte (17) umfasst, wobei der erste Verbinder (60) ausgebildet ist, die Lautsprecher (47, 49; 51) mit der Leiterplatte des zusätzlichen elektronischen Moduls zu verbinden, über einen zweiten Verbinder (63), der an dem genannten zusätzlichen elektronischen Modul angebracht und komplementär zu dem ersten Verbinder ist, wobei der erste Verbinder (60) der allgemeinen Lautsprecherbox und der zweite Verbinder (63) des zusätzlichen elektronischen Moduls miteinander verbunden sind.
3. Modulares Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die allgemeine Lautsprecherbox eine Vielzahl von ersten Lautsprechern (47) umfasst, die jeweils in eine erste akustische Kammer (41) integriert sind, die eine erste Öffnung (43) umfasst, die im Bereich einer jeweils anderen Seitenfläche des Kastens nach außen mündet, und mindestens einen zweiten Lautsprecher, der in eine zweite akustische Kammer integriert ist, die eine zweite Öffnung (44) umfasst, die im Bereich einer nicht-seitlichen Fläche (24), die eine obere Fläche (24) oder eine untere Fläche (25) des Kastens ist, nach außen mündet.
4. Modulares Gerät nach Anspruch 3, bei dem die zweite Öffnung (44) in einem zentralen Abschnitt des Kastens positioniert ist.

5. Modulares Gerät nach einem der Ansprüche 3 oder 4, bei dem die zweite akustische Kammer als zweites Volumen eine Gesamtheit des Innenvolumens des Kastens mit Ausnahme von ersten Volumen der ersten akustischen Kammer (41) hat.
6. Modulares Gerät nach einem der Ansprüche 3 bis 5, bei dem die ersten Lautsprecher einen vorderen ersten Lautsprecher (47a) umfassen, der in eine vordere erste akustische Kammer (41a) integriert ist, die eine vordere erste Öffnung (43a) umfasst, die im Bereich einer Vorderseite des Kastens nach außen mündet, einen linken ersten Lautsprecher (47b), der in eine linke erste akustische Kammer (41b) integriert ist, die eine linke erste Öffnung (43b) umfasst, die im Bereich einer linken Seite des Kastens nach außen mündet, und einen rechten ersten Lautsprecher (47c), der in eine rechte erste akustische Kammer (41c) integriert ist, die eine rechte erste Öffnung (43c) umfasst, die im Bereich einer rechten Seite des Kastens nach außen mündet.
7. Modulares Gerät nach einem der Ansprüche 3 bis 6, bei dem die ersten Lautsprecher identisch sind.
8. Modulares Gerät nach einem der Ansprüche 3 bis 7, bei dem der zweite Lautsprecher ein Basslautsprecher ist.
9. Modulares Gerät nach einem der Ansprüche 3 bis 8, bei dem sich die zweite Öffnung im Boden einer ersten Vertiefung (54) erstreckt, die in einer Außenwand der nicht-seitlichen Fläche (24) ausgebildet ist.
10. Modulares Gerät nach einem der Ansprüche 3 bis 9, bei dem die allgemeine Lautsprecherbox ferner einen dritten Lautsprecher (51) umfasst, der in die zweite akustische Kammer des Kastens integriert ist, wobei die zweite akustische Kammer eine dritte Öffnung (45) umfasst, die im Bereich einer der nicht-seitlichen Fläche (24) gegenüberliegenden Fläche (25) nach außen mündet, wobei der dritte Lautsprecher ein Passivradiatior ist.
11. Modulares Gerät nach Anspruch 10, bei dem die zweite Öffnung (44) und die dritte Öffnung (45) der zweiten akustischen Kammer zueinander gemäß einer Länge oder einer Breite des akustischen Kastens versetzt sind.
12. Modulares Gerät nach einem der Ansprüche 10 oder 11, bei dem die dritte Öffnung im Boden einer Vertiefung (55) positioniert ist, die in einer Außenwand der Fläche ausgebildet ist, die der nicht-seitlichen Fläche gegenüberliegt.

13. Modulares Gerät nach den Ansprüchen 9 und 12, wobei die erste Vertiefung oder die zweite Vertiefung zwischen Füßen des modularen Geräts definiert ist.

14. Modulares Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem Versteifungsrippen (57) in einer Innenwand einer oberen Fläche (24) und/oder einer unteren Fläche (25) des Kastens ausgebildet sind.

15. Modulares Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der erste Verbinder (60) oder der zweite Verbinder (63), zu dem der erste Verbinder komplementär ist, Federkontakte (64) umfasst.

16. Modulares Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das modulare Gerät eine Set-Top-Box und das zusätzliche elektronische Modul ein digitaler Fernsehdecoder ist.

### Claims

1. Modular equipment comprising a generic loudspeaker enclosure (2), the generic loudspeaker enclosure comprising:

- a cabinet (23) comprising internal partitions (40) defining a plurality of acoustic chambers (41, 42) that are sealed, distinct, and separated from one another by said internal partitions, each acoustic chamber comprising an orifice (43, 44, 45) opening to the outside of the cabinet in a respective different direction;
- a plurality of loudspeakers (47, 49; 51), each comprising a respective diaphragm, each loudspeaker being incorporated in a respective one of the acoustic chambers in such a manner that the diaphragm of said loudspeaker extends over the orifice;
- at least one first connector (60) mounted in sealed manner on the cabinet, the first connector having contacts that are electrically connected to the loudspeakers,

the modular equipment further comprises an outer casing (70) surrounding the side faces of the cabinet, at least in part, and comprising at least one hole set having at least one hole (71), the modular equipment further comprising at least one acoustic horn (75) mounted between the cabinet and the outer casing, the acoustic horn presenting a shape and/or dimensions that depend on the shape and/or the dimensions of the outer casing, the acoustic horn being arranged in such a manner as to surround a diaphragm of a loudspeaker (47) and to be in contact both with the cabinet and with the outer casing so that the acoustic horn guides sound produced by said loudspeaker (47) to the outside via the hole set

5 having at least one hole (71).

2. Modular equipment according to any previous claims, comprises at least one electronic additional module (14) comprising at least one electronic card (17), the first connector (60) thus being arranged to connect the loudspeakers (47, 49, 51) electrically to the electronic card of the electronic additional module via a second connector (63) mounted on the electronic additional module (14) and complementary to the first connector, the first connector (60) of the generic loudspeaker enclosure and the second connector of the electronic additional module being connected one to another.

3. Modular equipment according to any previous claims, wherein the generic loudspeaker enclosure comprises a plurality of first loudspeakers (47), each incorporated in a respective first acoustic chamber (41) comprising a first orifice (43) that opens to the outside through a respective distinct side face of the cabinet, and at least one second loudspeaker incorporated in a second acoustic chamber comprising a second orifice (44) opening to the outside through a non-side face (24), which face is a top face (24) or a bottom face (25) of the cabinet.

4. Modular equipment according to claim 3, wherein the second orifice (44) is positioned in a central portion of the cabinet.

5. Modular equipment according to claim 3 or claim 4, wherein the second acoustic chamber has a second volume comprising all of the inside volume of the cabinet with the exception of first volumes of the first acoustic chambers (41).

6. Modular equipment according to any one of claims 3 to 5, wherein the first loudspeakers comprise a front first loudspeaker (47a) incorporated in a front first acoustic chamber (41a) having a front first orifice (43a) opening to the outside through a front face of the cabinet, a left first loudspeaker (47b) incorporated in a left first acoustic chamber (41b) comprising a left first orifice (43b) opening to the outside through a left face of the cabinet, and a right first loudspeaker (47c) incorporated in a right first acoustic chamber (41c) comprising a right first orifice (43c) opening to the outside through a right face of the cabinet.

7. Modular equipment according to any one of claims 3 to 6, wherein the first loudspeakers are identical.

8. Modular equipment according to any one of claims 3 to 7, wherein the second loudspeaker is a bass loudspeaker.

9. Modular equipment according to any one of claims

3 to 8, wherein the second orifice lies a first setback  
(54) formed in an outside wall of the non-side face  
(24).

10. Modular equipment according to any one of claims 3 to 9, further comprising a third loudspeaker (51) incorporated in the second acoustic chamber of the cabinet, the second acoustic chamber comprising a third orifice (45) that opens to the outside through a face (25) opposite the non-side face (24), the third loudspeaker being a passive radiator. 5

11. Modular equipment according to claim 10, wherein the second and third orifices (44 and 45) of the second acoustic chamber are offset relative to each other relative to a length or to a width of the cabinet. 15

12. Modular equipment according to claim 10 or claim 11, wherein the third orifice is positioned in a second setback (55) formed in an outside wall of the face opposite the non-side face. 20

13. Modular equipment according to claim 9 or 12, wherein the first setback or the second setback being defined between feet of the modular equipment. 25

14. Modular equipment according to any preceding claim, wherein stiffening ribs (57) are formed in an inside wall of a top face (24) and/or of a bottom face (25) of the cabinet. 30

15. Modular equipment according to any preceding claim, wherein the first connector (60), or the second connector (63) that is complementary to the first connector, comprises pogo pins (64). 35

16. Modular equipment according to any preceding claim, the modular equipment being a decoder box and the electronic additional module being a digital TV decoder. 40

45

50

55

Fig. 1

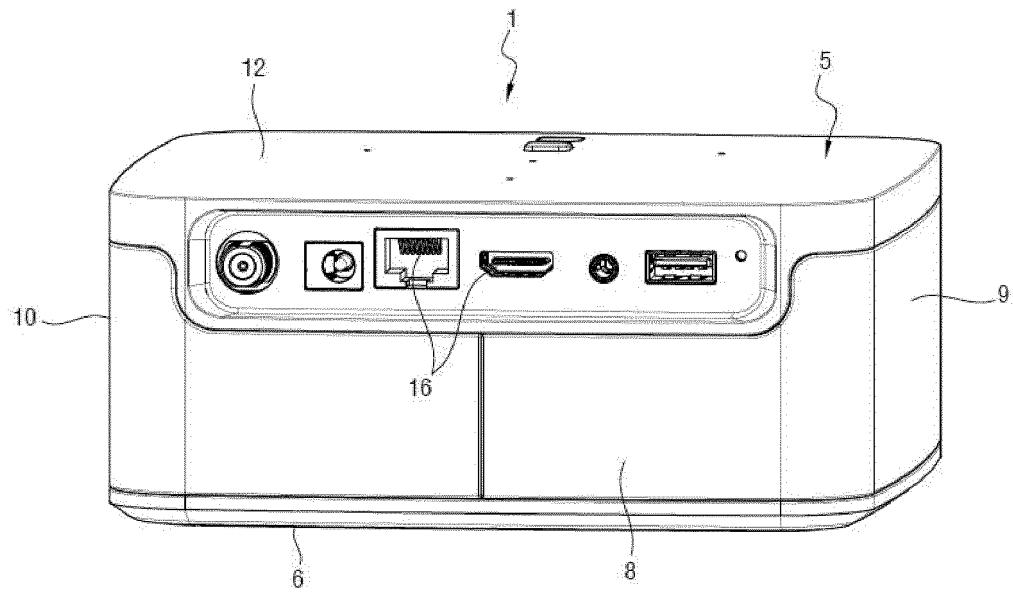


Fig. 2

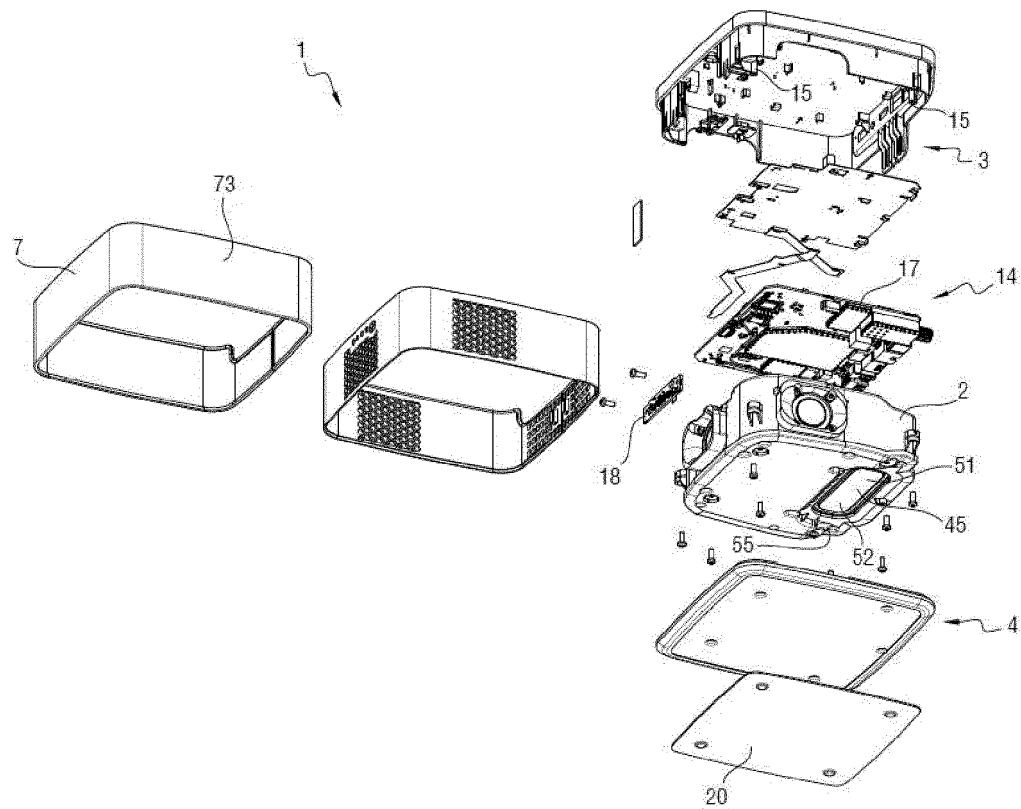


Fig. 3

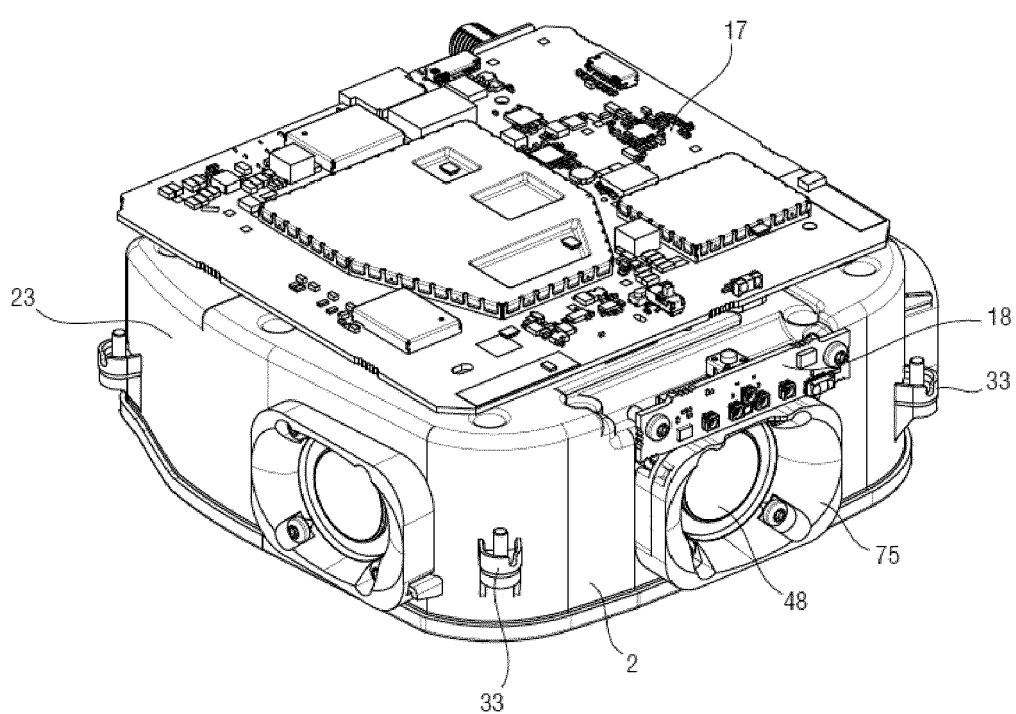


Fig. 4

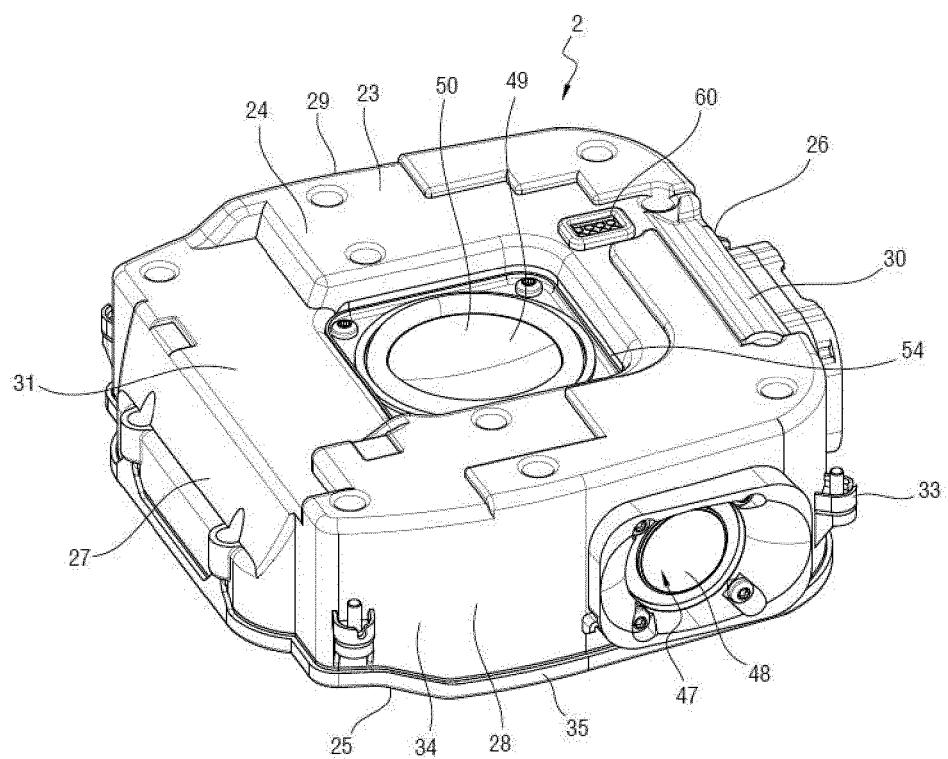


Fig. 5

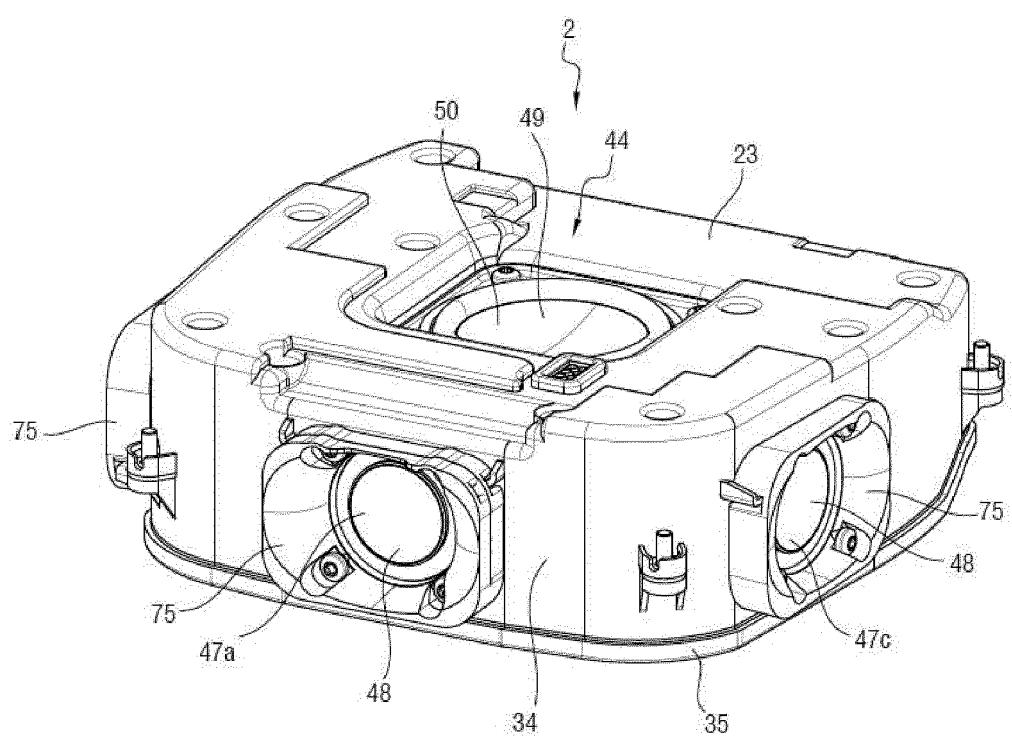


Fig. 6

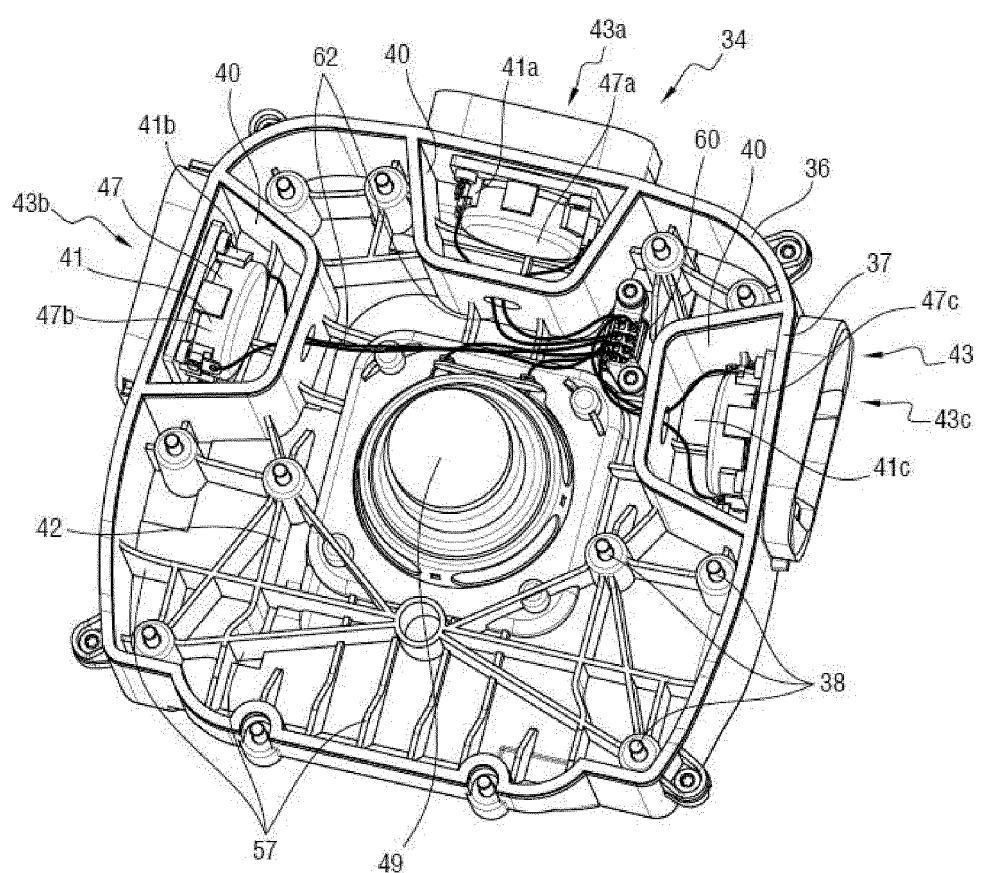


Fig. 7

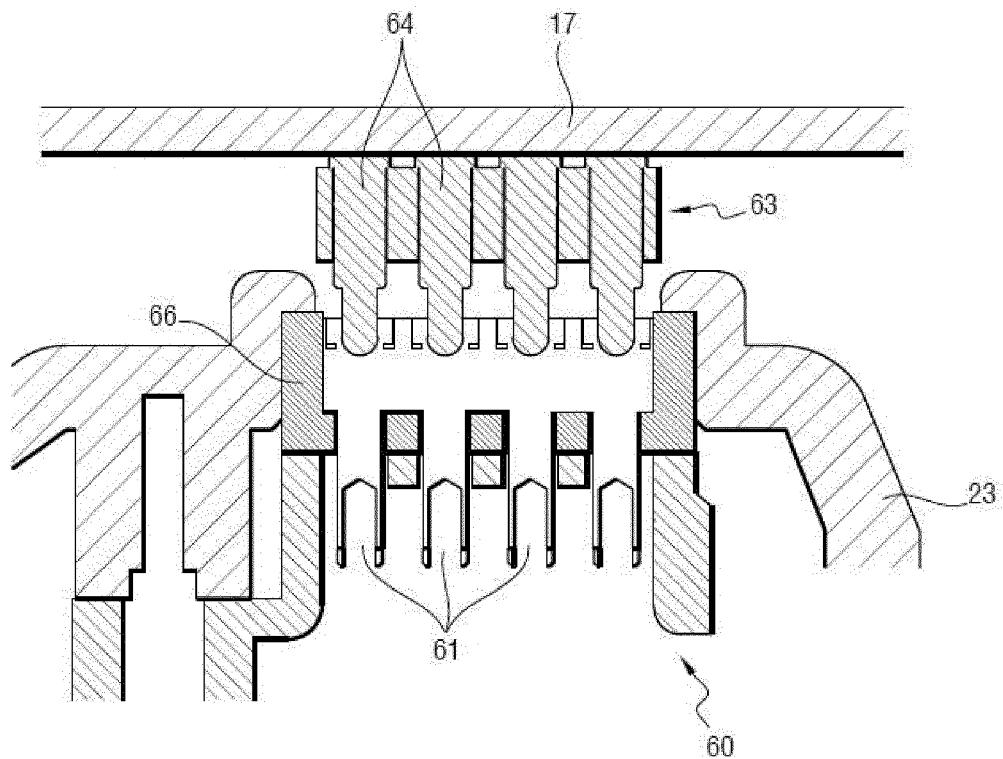


Fig. 8

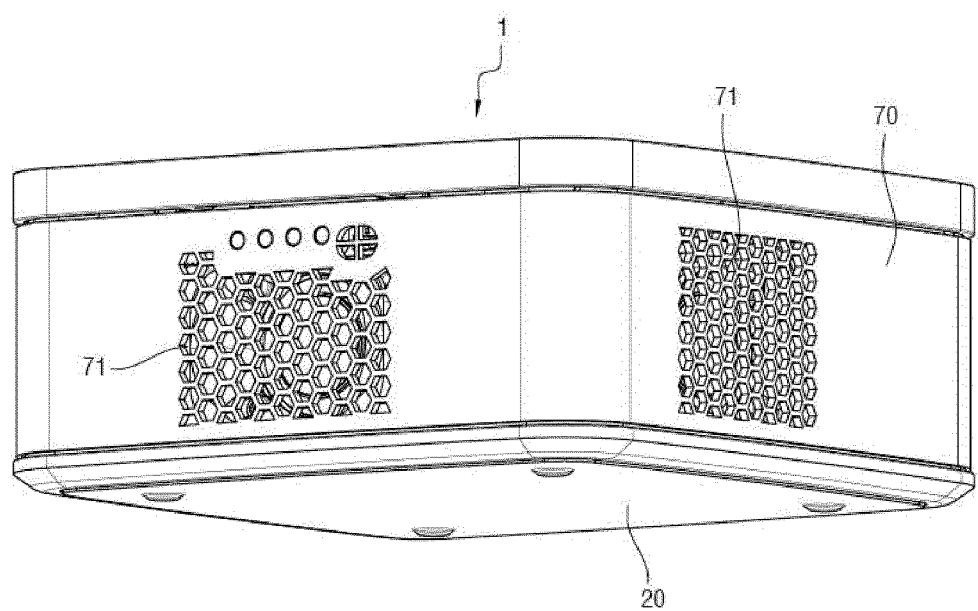


Fig. 9

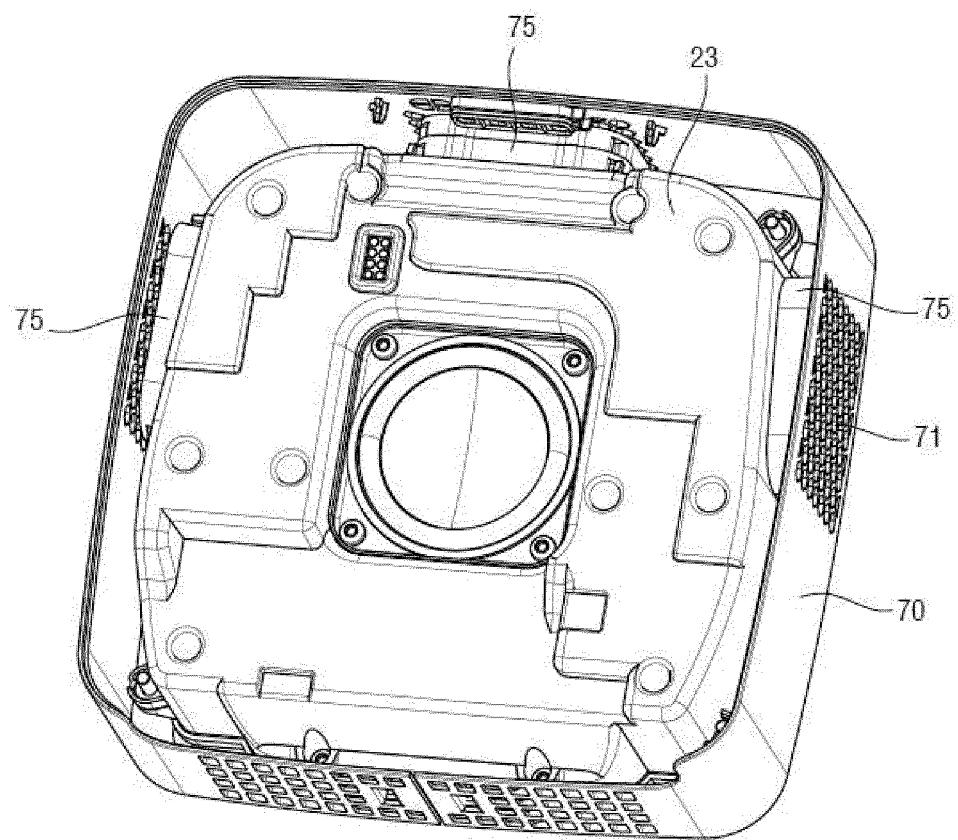


Fig. 10

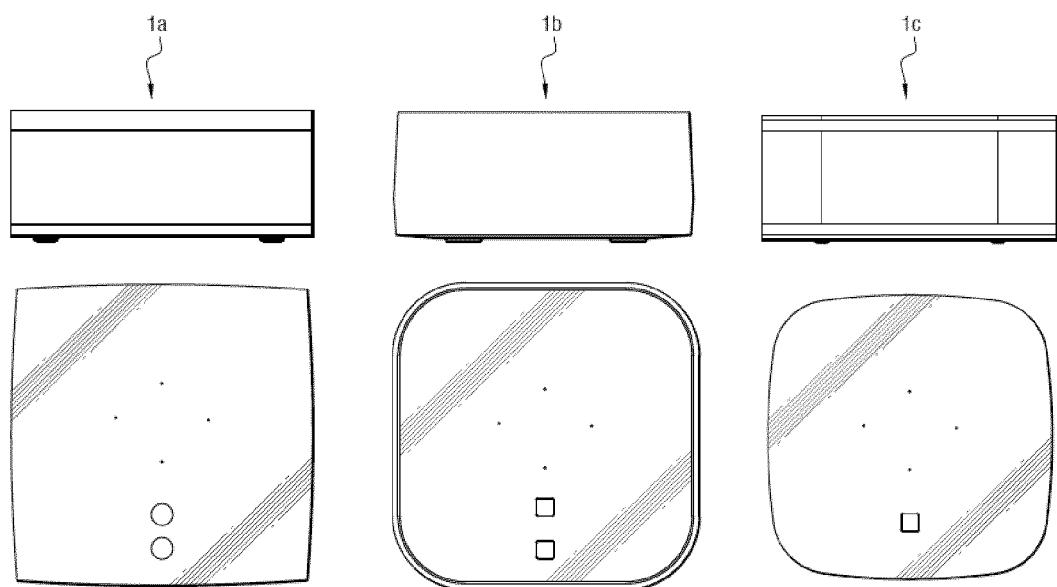


Fig. 11

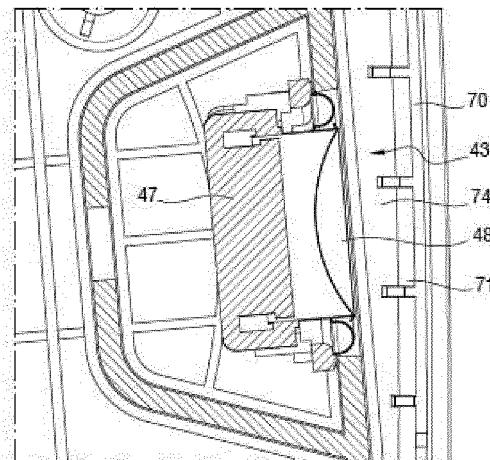


Fig. 12

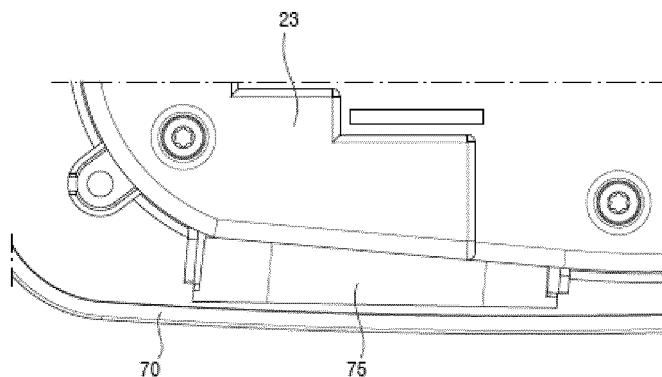


Fig. 13

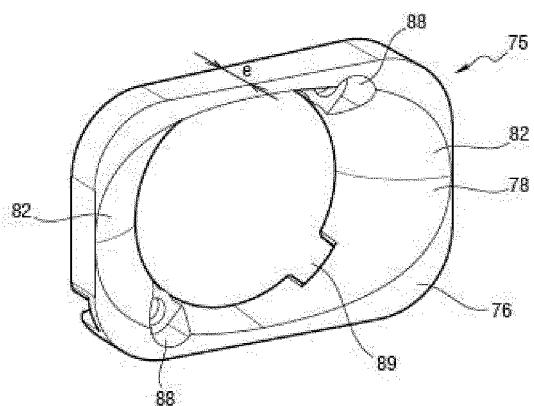


Fig. 14

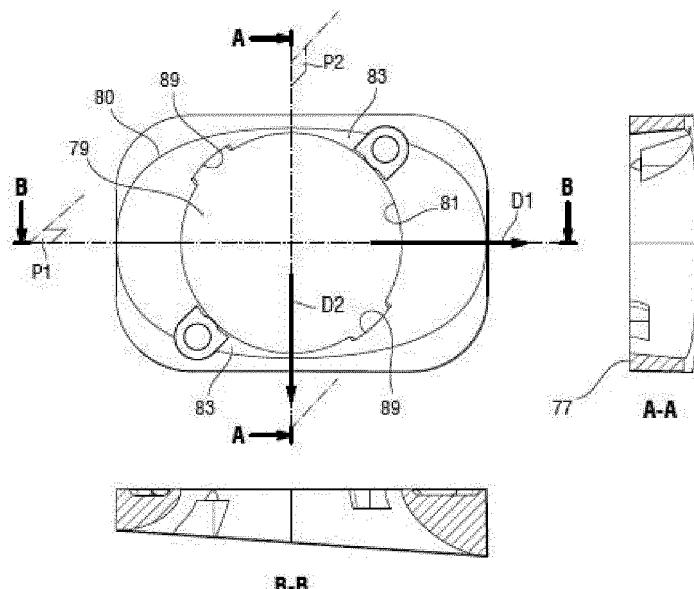


Fig. 15

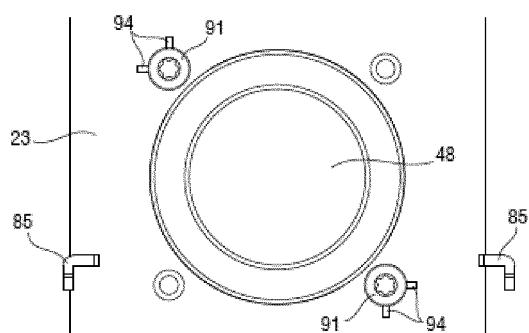


Fig. 16

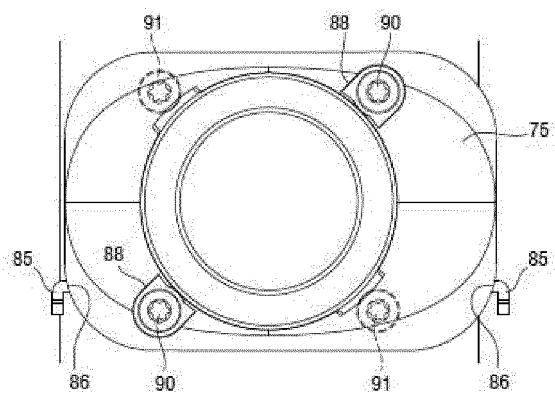


Fig. 17

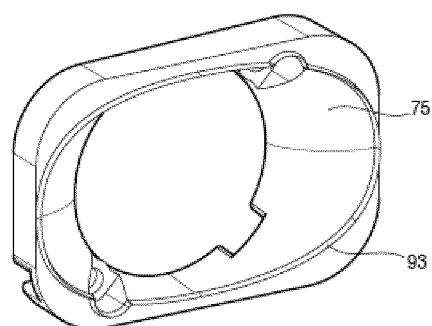
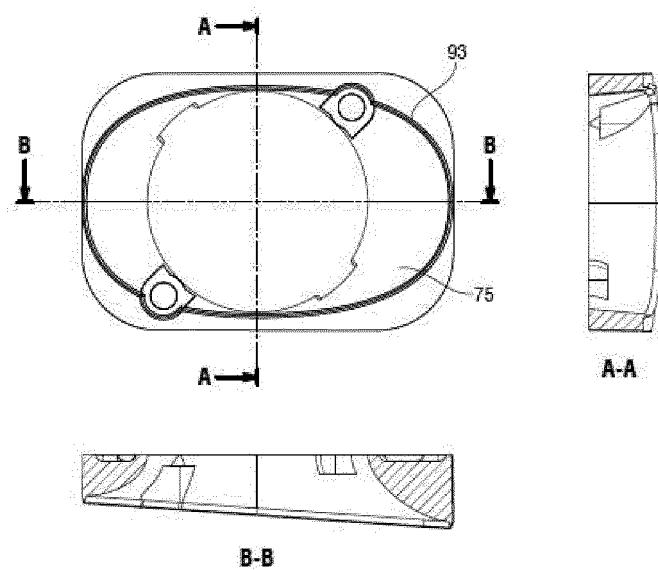


Fig. 18



**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**

- CN 206024070 U [0005]
- US 2016234599 A1 [0005]
- US 2001053231 A1 [0005]