

(19)



(11)

EP 1 417 859 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
03.09.2008 Bulletin 2008/36

(21) Numéro de dépôt: **02790209.7**

(22) Date de dépôt: **22.07.2002**

(51) Int Cl.:
H04R 1/34 (2006.01)

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2002/002615

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2003/010994 (06.02.2003 Gazette 2003/06)

(54) **HAUT-PARLEUR A RADIATION DIRECTE ET RAYONNEMENT OPTIMISE**

LAUTSPRECHER MIT DIREKTEMISSION UND OPTIMIERTER ABSTRAHLUNG

LOUDSPEAKER WITH DIRECT EMISSION AND OPTIMISED RADIATION

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**

(30) Priorité: **23.07.2001 FR 0109799**

(43) Date de publication de la demande:
12.05.2004 Bulletin 2004/20

(73) Titulaire: **Nexo
93420 Villepinte (FR)**

(72) Inventeur: **VINCENOT, Eric
c/o NEXO S.A.
F-95950 ROISSY CDG (FR)**

(74) Mandataire: **Santarelli
14, avenue de la Grande Armée,
B.P. 237
75822 Paris Cedex 17 (FR)**

(56) Documents cités:
DE-A- 4 211 114 GB-A- 2 027 320

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 548 (E-856), 7 décembre 1989 (1989-12-07) -& JP 01 226298 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 8 septembre 1989 (1989-09-08)**

EP 1 417 859 B1

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 se rapporte à un haut-parleur à radiation directe du type comprenant classiquement une membrane mobile rattachée par sa périphérie extérieure à un châssis rigide formant cadre. Elle concerne plus particulièrement un perfectionnement permettant d'adapter la directivité d'un tel haut-parleur et plus particulièrement de reproduire la directivité d'un piston rectangulaire. Un intérêt de l'invention réside dans le fait que l'adaptation de directivité d'un tel haut-parleur permet de coupler plusieurs haut-parleurs en radiation directe, en supprimant les interférences sur une plage de fréquences étendue.

[0002] Un haut-parleur à radiation directe classique est constitué d'une membrane mobile relativement rigide, légère, conique ou à section exponentielle ou autre, au centre de laquelle est montée une bobine, mobile à l'intérieur d'un champ magnétique engendré par un aimant. La membrane mobile est rattachée par sa périphérie extérieure à un châssis rigide formant cadre qui constitue aussi le support de l'aimant. Le cadre coïncide avec ce qu'on désignera ci-dessous un plan d'émission acoustique au-delà duquel le son se propage dans le milieu extérieur. Un tel haut-parleur est l'un des composants les plus utilisés en sonorisation. Un signal électrique représentatif du son à reproduire est appliqué aux bornes de la bobine et celle-ci se déplace dans l'entrefer de l'aimant. Ce mouvement entraîne la membrane qui rayonne une énergie acoustique vers le milieu extérieur, au-delà dudit plan d'émission acoustique. Un tel haut-parleur présente les caractéristiques suivantes.

- Si le contour du cadre défini ci-dessus est circulaire, le rayonnement acoustique du haut-parleur est axi-symétrique, c'est-à-dire identique dans tous les plans passant par l'axe du haut-parleur qui est aussi l'axe de la bobine mobile.
- La dispersion du haut-parleur diminue quand la fréquence augmente.

[0003] L'invention propose un accessoire destiné à être fixé à un tel haut-parleur pour modifier ses caractéristiques, en fonction de besoins spécifiques liés à la conception de l'enceinte acoustique, au moins pour une certaine plage de fréquences.

[0004] A cet effet, l'invention concerne un haut-parleur à radiation directe comprenant une membrane mobile rattachée par sa périphérie extérieure à un châssis rigide formant cadre, ce cadre définissant un plan d'émission acoustique, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un obturateur de seulement une zone centrale dudit plan d'émission, à l'intérieur dudit cadre.

[0005] Ainsi, l'obturateur se trouve positionné devant une partie de la face avant du haut-parleur. Il se fixe mécaniquement sur le châssis ou sur une partie solidaire de celui-ci. Les moyens de fixation sont classiques, vis-écrou ou autres.

[0006] La forme de l'obturateur dépend généralement des résultats recherchés. Globalement cependant, l'obturateur est placé suivant un diamètre ou un axe de symétrie du cadre et recouvre typiquement entre le tiers et la moitié de la surface frontale dudit cadre, en laissant ouvertes deux parties égales dudit plan d'émission acoustique, symétriques par rapport à un axe de symétrie de l'obturateur.

[0007] Selon un mode de réalisation préféré, l'obturateur est défini dans une matière suffisamment rigide, éventuellement composite, pour ne pas être le siège de vibrations. Il peut par exemple être en matière plastique ou en bois. Il admet généralement au moins un plan de symétrie contenant un axe de la membrane qu'on appellera premier plan de symétrie et, de préférence, un second plan de symétrie contenant l'axe de la membrane et perpendiculaire audit premier plan de symétrie. Sa face arrière, c'est-à-dire celle qui est en regard de la membrane du haut-parleur, sera de préférence profilée. Ladite face arrière peut être par exemple globalement convexe de façon à s'engager dans l'espace défini entre la membrane et le plan d'émission acoustique.

[0008] L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lumière de la description qui va suivre de plusieurs modes de réalisation d'un haut-parleur à radiation directe pourvu d'un adaptateur de directivité conforme à son principe, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective éclatée d'un haut-parleur à radiation directe et d'un adaptateur de directivité formant obturateur partiel ;
- la figure 2 est une vue analogue à la figure 1 montrant l'obturateur en place sur le cadre du châssis du haut-parleur ;
- la figure 3 est une vue de face dudit obturateur ;
- la figure 4 est une vue de profil en élévation du même obturateur ;
- la figure 5 est une vue en perspective de l'obturateur ;
- les figures 6 et 7 sont des schémas illustrant d'autres formes possibles d'obturateur ; et
- la figure 8 illustre le couplage de plusieurs haut-parleurs.

[0009] Sur les figures 1 à 5, on a représenté un haut-parleur à radiation directe 11 classique apte à recevoir un obturateur 25 constituant un adaptateur de directivité. Le haut-parleur comprend un châssis rigide 15 portant, à l'arrière, un aimant permanent 17 pourvu d'un entrefer cylindrique à l'intérieur duquel se déplace une bobine mobile solidaire d'une membrane mobile 19. La périphérie extérieure de la membrane est rattachée au châssis rigide et plus particulièrement à un cadre 21 de celui-ci, à contour intérieur circulaire. Le cadre comporte classiquement des trous 23 permettant la fixation du haut-parleur à une enceinte acoustique ou structure analogue.

[0010] On appelle ici "plan d'émission acoustique" le plan P contenant le contour du rattachement de la membrane au cadre du châssis. C'est à partir de ce plan que le son rayonne normalement dans l'air.

[0011] Selon une caractéristique importante de l'invention, le haut-parleur est en outre muni de l'obturateur 25 déjà mentionné, conformé pour obturer seulement une bande centrale dudit plan d'émission limité à l'intérieur dudit cadre. Par "seulement" on entend que cet obturateur est conformé pour laisser subsister deux larges ouvertures (figure 2) dans le plan d'émission acoustique P à l'intérieur du cadre de part et d'autre d'un premier plan de symétrie P1 contenant l'axe principal x'x de la membrane, qui est aussi l'axe de déplacement de sa bobine. La forme de ces deux ouvertures conjuguées et la forme de la face arrière de l'obturateur 25 permettent de redéfinir ou adapter les caractéristiques de dispersion de ce haut-parleur en radiation directe.

[0012] L'obturateur 25 est de structure rigide. Comme indiqué précédemment, il peut être en matière plastique, en bois, ou d'un autre matériau, éventuellement composite. Le matériau est choisi pour être le plus inerte possible, c'est-à-dire pour ne pas être le siège de vibrations parasites. Comme représenté, ledit premier plan de symétrie P1 contenant l'axe x'x est orienté suivant une direction parallèle à la plus grande dimension de la bande centrale obturée. Préférentiellement, l'obturateur admet aussi un second plan de symétrie P2 contenant l'axe x'x de la membrane et perpendiculaire au premier plan de symétrie P1. Dans l'exemple, il comporte une face frontale 27 sensiblement plane. En revanche, sa face arrière 29, c'est-à-dire celle qui est tournée vers la membrane 19 du haut-parleur, est de préférence profilée. Par exemple, comme représenté, ladite face arrière est globalement convexe et s'engage dans l'espace défini entre la membrane 19 et le plan d'émission acoustique P. Plus précisément, elle est définie par l'intersection d'une surface convexe bombée 31 et de deux échancrures latérales 33 courbes et concaves s'étendant de part et d'autre du premier plan de symétrie P1. Les deux échancrures latérales courbes sont symétriques par rapport audit premier plan de symétrie. Chacune d'elles est symétrique par rapport audit second plan de symétrie.

[0013] Selon une autre caractéristique remarquable, bien que facultative, la surface bombée 31 a sensiblement la même forme que la partie de la membrane en regard de laquelle elle se trouve. Autrement dit, la surface bombée est sensiblement en tous points, à la même distance de la membrane.

[0014] La face frontale 27 est globalement rectangulaire bien que les deux échancrures 33 définissent un rétrécissement dans sa partie médiane. L'obturateur comporte quatre trous de fixation 35 espacés pour venir en correspondance avec quatre trous 23 du cadre du châssis.

[0015] En fonctionnement normal, le haut-parleur est disposé comme représenté à la figure 2, c'est-à-dire de façon que la bande centrale recouverte par l'obturateur

25 soit sensiblement verticale. Dans cette configuration, l'obturateur élargit la dispersion dans le plan vertical et la réduit dans le plan horizontal. On a trouvé que la forme décrite ci-dessus permet d'adapter de façon favorable les caractéristiques de dispersion du haut-parleur sans affecter de façon sensible ses autres performances intrinsèques, notamment en ce qui concerne le rendement, la puissance admissible et le taux de distorsion.

[0016] Tel que représenté, cet obturateur, du fait qu'il réduit la couverture dans le plan horizontal, permet de coupler horizontalement plusieurs haut-parleurs à radiation directe, en supprimant les interférences sur une plage de fréquences étendue.

[0017] La figure 8 montre comment on peut inclure un tel haut-parleur 11 muni de son obturateur 25 dans une enceinte acoustique spécifique 40. Chaque enceinte a une section horizontale trapézoïdale. Les enceintes acoustiques sont accolées par leurs faces latérales. Ce type de montage permet de coupler les haut-parleurs 11 sans provoquer d'interférences entre eux.

[0018] Les figures 6 et 7 illustrent d'autres variantes possibles. Dans le cas de la figure 6, l'obturateur 25a est réduit à une forme très simple, il s'agit d'une plaque rectangulaire venant recouvrir seulement une bande centrale du plan d'émission. Dans le mode de réalisation de la figure 7, la face frontale se compose de l'association de deux portions rectangulaires 37 situées de part et d'autre d'une portion de disque 39. Pour chacun de ces deux modes de réalisation, la face arrière 29 peut être plane ou, de préférence, profilée de façon comparable à ce qui a été décrit en référence aux figures 3 à 5.

Revendications

1. Haut-parleur à radiation directe comprenant une membrane mobile (19) rattachée par sa périphérie extérieure à un châssis rigide (15) formant cadre, ce cadre définissant un plan d'émission acoustique (P), **caractérisé en ce qu'il** comporte en outre un obturateur (25) de seulement une zone centrale dudit plan d'émission à l'intérieur dudit cadre.
2. Haut-parleur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ledit obturateur (25), de structure rigide, admet un premier plan de symétrie (P1) contenant un axe (x'x) de ladite membrane.
3. Haut-parleur selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** ledit obturateur admet un second plan de symétrie (P2) contenant ledit axe de la membrane et perpendiculaire audit premier plan de symétrie.
4. Haut-parleur selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** ledit obturateur comporte une face frontale (27) sensiblement plane.
5. Haut-parleur selon la revendication 3 ou 4, **caracté-**

- risé en ce que** ledit obturateur a une face arrière (29) profilée.
6. Haut-parleur selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** ladite face frontale est globalement rectangulaire.
7. Haut-parleur selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** ladite face arrière (29) est globalement convexe et s'engage dans l'espace défini entre ladite membrane (19) et ledit plan d'émission acoustique (P).
8. Haut-parleur selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** ladite face arrière est définie par l'intersection d'une surface bombée (31) et de deux échancrures latérales courbes (33) s'étendant de part et d'autre de l'un desdits plans de symétrie.
9. Haut-parleur selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** ladite surface bombée (31) a sensiblement la même forme que la partie de la membrane en regard de laquelle elle se trouve.
10. Haut-parleur selon une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** l'obturateur est disposé sensiblement vertical, de sorte que la dispersion est élargie dans le plan vertical et réduite dans le plan horizontal.
11. Une pluralité de haut-parleurs selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisée en ce que** les haut-parleurs sont couplés horizontalement.
12. Une pluralité de haut-parleurs selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** les haut-parleurs sont montés dans des enceintes, les faces latérales des enceintes étant accolées.
13. Une pluralité de haut-parleurs selon la revendication 12, **caractérisée en ce que** les enceintes ont une section horizontale trapézoïdale.
- Claims**
1. A direct radiation loudspeaker comprising a mobile diaphragm (19) attached by its outside edge to a rigid chassis (15) forming a frame defining an acoustic emission plane (P), **characterised in that** it further includes a blocking member (25) for blocking only a central region of said emission plane within said frame.
2. A loudspeaker according to claim 1, **characterised in that** said blocking member (25) has a rigid structure and a first plane of symmetry (P1) containing an axis (x'x) of said diaphragm.
3. A loudspeaker according to claim 2, **characterised in that** said blocking member has a second plane of symmetry (P2) containing said axis of the diaphragm and perpendicular to said first plane of symmetry.
4. A loudspeaker according to claim 3, **characterised in that** said blocking member has a substantially plane front face (27).
5. A loudspeaker according to claim 3 or claim 4, **characterised in that** said blocking member has a profiled rear face (29).
6. A loudspeaker according to claim 4 or claim 5, **characterised in that** said front face is globally rectangular.
7. A loudspeaker according to claim 5 or claim 6, **characterised in that** said rear face (29) is globally convex and fits in the space defined between said diaphragm (19) and said acoustic emission plane (P).
8. A loudspeaker according to claim 7, **characterised in that** said rear face is defined by the intersection of a domed surface (31) and two curved lateral cut-outs (33) lying on respective opposite sides of one of said planes of symmetry.
9. A loudspeaker according to claim 8, **characterised in that** said domed surface (31) is substantially the same shape as the portion of the diaphragm it faces.
10. A loudspeaker according to any one of claims 1 to 9, **characterised in that** the blocking member is substantially vertically disposed, so that the dispersion is widened in the vertical plane and reduced in the horizontal plane.
11. A plurality of loudspeakers according to any one of claims 1 to 10, **characterised in that** the loudspeakers are coupled horizontally.
12. A plurality of loudspeakers according to claim 11, **characterised in that** the loudspeakers are mounted in enclosures, the lateral faces of the enclosures being in contact.
13. A plurality of loudspeakers according to claim 12, **characterised in that** the enclosures have a trapezoidal horizontal section.
- Patentansprüche**
1. Direktstrahlungs-Lautsprecher, mit einer beweglichen Membran (19), die an ihrem äußeren Umfang an eine einen Rahmen bildende starre Fassung (15) angefügt ist, wobei dieser Rahmen eine Schallemis-

- sionsebene (P) definiert, **dadurch gekennzeichnet, dass** er außerdem einen Verschluss (25) lediglich für eine Mittelzone der Emissionsebene innerhalb des Rahmens aufweist.
2. Lautsprecher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verschluss (25) mit starrer Struktur eine erste Symmetrieebene (P1) besitzt, die die Achse (x'x) der Membran enthält. 5
3. Lautsprecher nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verschluss eine zweite Symmetrieebene (P2) besitzt, die die Achse der Membran enthält und zu der ersten Symmetrieebene senkrecht ist. 10
4. Lautsprecher nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verschluss eine im Wesentlichen ebene vordere Fläche (27) enthält. 15
5. Lautsprecher nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verschluss eine ein Profil aufweisende hintere Fläche (29) besitzt. 20
6. Lautsprecher nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vordere Fläche insgesamt rechtwinklig ist. 25
7. Lautsprecher nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die hintere Fläche (29) insgesamt konvex ist und sich in dem Raum befindet, der zwischen der Membran (19) und der Schallemissionsebene (P) definiert ist. 30
8. Lautsprecher nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die hintere Fläche durch den Schnitt einer gewölbten Oberfläche (31) mit zwei gekrümmten seitlichen bogenförmigen Schlitzen (33), die sich beiderseits einer der Symmetrieebenen erstrecken, definiert ist. 35
9. Lautsprecher nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gewölbte Oberfläche (31) im Wesentlichen die gleiche Form hat wie jener Teil der Membran, gegenüber dem sie sich befindet. 40
10. Lautsprecher nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verschluss im Wesentlichen vertikal angeordnet ist, derart, dass die Verbreiterung in der vertikalen Ebene vergrößert ist und in der horizontalen Ebene verkleinert ist. 45
11. Mehrzahl von Lautsprechern nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lautsprecher horizontal gekoppelt sind. 50
12. Mehrzahl von Lautsprechern nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lautsprecher in Behältern angebracht sind, wobei die Seitenflächen der Behälter zusammengefügt sind. 55
13. Mehrzahl von Lautsprechern nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Behälter einen trapezförmigen horizontalen Querschnitt haben.

Fig.1

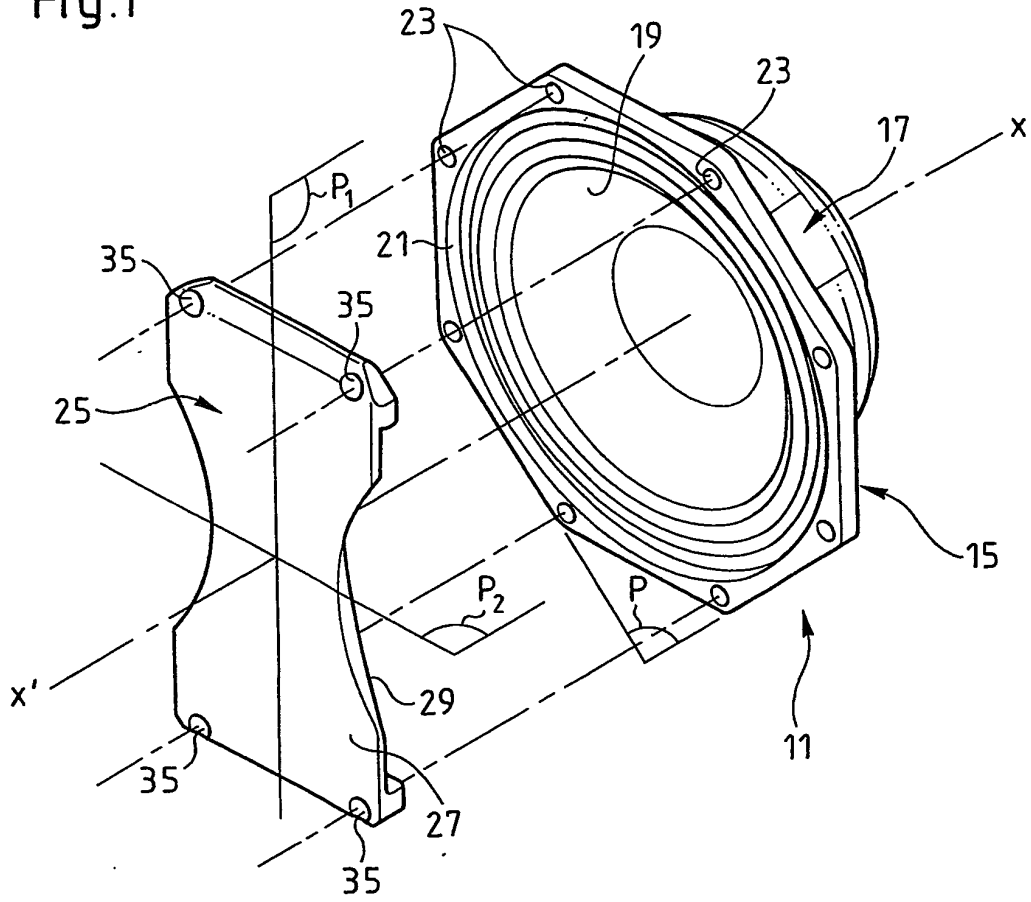
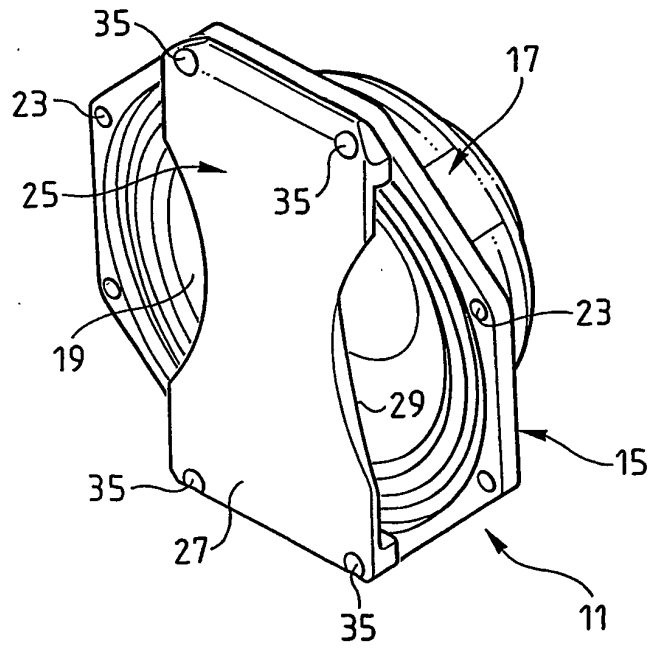


Fig.2



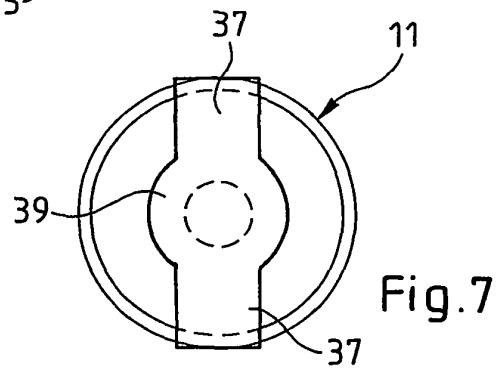
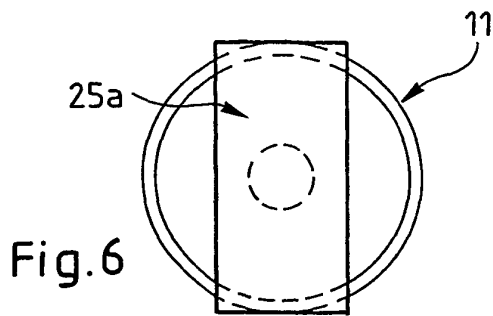
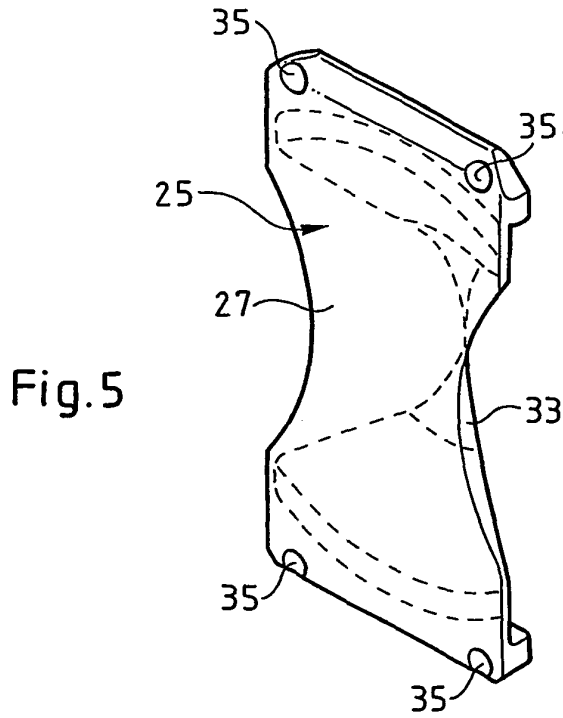
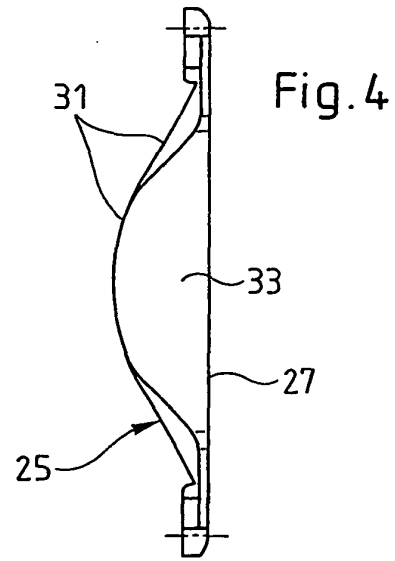
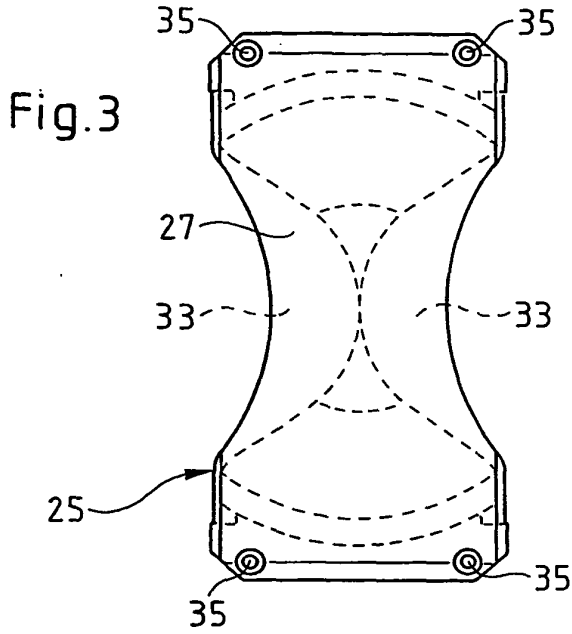


Fig.8

