



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **91402972.3**

(51) Int. Cl.⁵ : **H04R 1/34, H04R 1/30, H04R 1/40**

(22) Date de dépôt : **06.11.91**

(30) Priorité : **08.11.90 FR 9013872**

(43) Date de publication de la demande :
13.05.92 Bulletin 92/20

(84) Etats contractants désignés :
DE GB IT NL

(71) Demandeur : **COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE**
31-33, rue de la Fédération
F-75015 Paris (FR)

(71) Demandeur : **Klein, Siegfried, Dr.**
42, rue de la Tour d'Auvergne
F-75009 Paris (FR)

(72) Inventeur : **Klein, Siegfried**
42 rue de la Tour d'Auvergne
F-75009 Paris (FR)

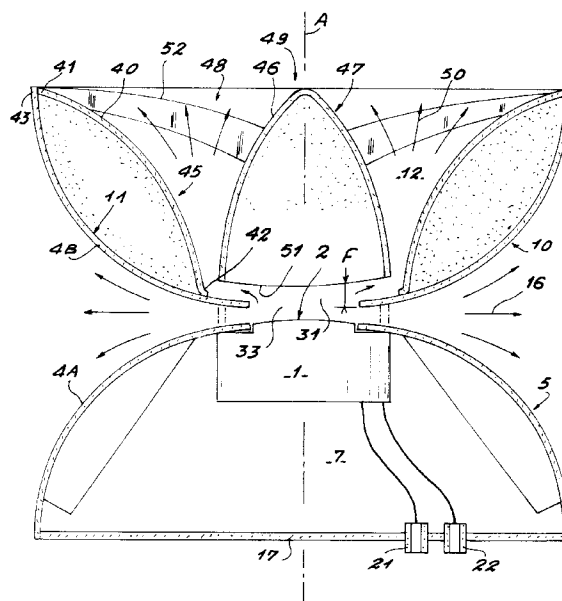
(74) Mandataire : **Mongrédien, André et al**
c/o BREVATOME 25, rue de Ponthieu
F-75008 Paris (FR)

(54) **Distributeur acoustique à symétrie de révolution.**

(57) L'invention concerne un distributeur acoustique à symétrie de révolution.

Le distributeur comporte deux calottes (4A, 4B) réfléchissantes des sons, ayant une forme convexe exponentielle de révolution autour d'un axe fictif (A). Les surfaces externes (5, 10) de ces calottes sont disposées tête-bêche. Le distributeur comporte au moins une source sonore 1 disposée en regard d'une petite ouverture (15) de l'une des calottes (4A). Le distributeur comporte en outre, autour d'une ouverture du fond de la deuxième calotte, un réflecteur (40) en forme de cornet et un réflecteur (46) en forme d'ogive, pour diriger les sons le long de l'axe.

FIG. 2



La présente invention concerne un distributeur acoustique à symétrie de révolution par rapport à un axe fictif, capable de diffuser les sons d'une source sonore située sur l'axe non seulement sur 360 degrés autour de cet axe, dans un volume annulaire centré au voisinage de la source, mais aussi le long de cet axe.

Cette invention s'applique plus particulièrement à la reproduction des sons, dans une gamme de fréquences correspondant à celles dites de haute fidélité.

On ne connaît pas actuellement de distributeur acoustique présentant une structure simple et peu coûteuse, capable de distribuer des sons d'une source sonore située sur un axe, non seulement dans un volume annulaire sur 360 degrés autour de cet axe, mais aussi le long de cet axe.

On connaît un distributeur acoustique, capable de distribuer des sons d'une source sonore dans un volume annulaire, sur 360 degrés autour d'un axe fictif. Ce distributeur est représenté de manière schématique en coupe axiale, sur la figure 1.

Il présente une symétrie de révolution par rapport à un axe fictif A et il est capable, comme on le verra plus loin en détail, de diffuser des sons dans un volume annulaire sur 360 degrés autour de cet axe, ce volume annulaire étant centré au voisinage de la source. Le distributeur représenté sur cette figure comporte au moins une source sonore 1 située sur l'axe A. Cette source possède une face avant 2 et une face arrière 3. Les sons sont émis par la face avant 2 et sont diffusés dans des directions voisines de l'axe A, tel que représenté par les flèches F.

Le distributeur comporte aussi une première et une deuxième calottes 4A, 4B, réfléchrices des sons émis par la source 1. Chaque calotte présente une symétrie de révolution autour de l'axe A et possède une surface externe convexe délimitant une partie externe de la calotte ainsi qu'une surface interne concave délimitant une partie interne de la calotte. Pour la première calotte 4A, la surface externe convexe est représentée en 5, tandis que la surface interne est représentée en 6. Cette surface interne délimite une partie interne 7 de la première calotte. Cette calotte présente aussi un fond 8 et une grande ouverture délimitée par un rebord 9.

La deuxième calotte 4B comporte de la même façon une surface externe convexe 10 et une surface interne 11, délimitant une partie interne 12 de cette deuxième calotte. Cette calotte comporte aussi un fond 13 et une grande ouverture délimitée par un rebord 14.

Les axes des deux calottes sont orientés selon l'axe fictif A et sont confondus avec cet axe. Les deux calottes sont disposées tête-bêche pour que leurs surfaces convexes 5, 10 soient en regard l'une de l'autre et que leurs fonds 8, 13 soient écartés d'une distance d prédéterminée, comme on le verra plus loin

en détail.

Le fond 8 de la première calotte 4A comporte une petite ouverture 15 centrée sur l'axe A. La source sonore 1 est située en regard de cette ouverture, de sorte que la face avant 2 de cette source soit située dans la partie interne 7 de la première calotte 4A.

Les sons sont diffusés vers la surface externe 10 de la deuxième calotte 4B et sont réfléchis par les surfaces externes 5 et 10 des deux calottes, en s'éloignant de l'axe fictif A, de manière à être diffusés comme le montrent les flèches 16 dans un volume annulaire autour de l'axe A, c'est-à-dire sur 360° autour de cet axe. Ce volume est centré sur l'axe A en un point de cet axe voisin de la source 1 et situé entre les deux calottes.

Les grandes ouvertures des deux calottes peuvent être respectivement fermées par des couvercles 17, 18. Le couvercle 18 de la deuxième calotte 4B peut être muni d'anneaux 19 permettant de suspendre le distributeur. De la même manière, le couvercle 17 de la première calotte 4A peut être muni de pieds 20 permettant de poser le distributeur sur un support.

Le couvercle 17 peut aussi comporter des bornes de connexion 21, 22 reliées par des fils conducteurs 23, 24 à la source sonore 1. Ces bornes de connexion sont connectées par exemple aux sorties d'un amplificateur fournissant les signaux électriques correspondant aux sons à diffuser. La source sonore 1 peut être un haut-parleur de type électrodynamique, par exemple.

Les fonds 8, 13 des deux calottes sont écartés d'une distance prédéterminée d définie en fonction de la bande passante acoustique désirée. En effet, les fonds des deux calottes définissent une chambre de compression des sons et l'écart d est choisi pour que cette chambre de compression permette d'obtenir le meilleur rendement acoustique. Des pions de fixation et d'écartement des deux calottes, tels que le pion 25 permettent non seulement de rendre ces deux calottes solidaires, mais aussi de fixer l'écart d.

On a également représenté sur cette figure des pièces de renfort 26, 27 des calottes, notamment lorsque ces calottes sont constituées dans un matériau synthétique rigide, tel qu'une matière plastique par exemple. Les deux calottes peuvent bien entendu être métalliques.

Un distributeur de ce type est aussi décrit dans le document EP-A-0 390 123. Ce type de distributeur a pour inconvénient essentiel d'assurer une distribution des sons seulement dans un volume annulaire de 360° autour de l'axe, la distribution n'étant pas assurée le long de l'axe.

L'invention a pour but de remédier à ces inconvénients, notamment grâce à un distributeur acoustique à symétrie de révolution, capable de distribuer les sons, non seulement dans un volume annulaire de 360° autour d'un axe, mais aussi le long de cet axe, tout en conservant une structure simple.

L'invention a pour objet un distributeur acoustique à symétrie de révolution par rapport à un axe fictif, comportant :

– au moins une première source sonore localisée sur ledit axe, cette source sonore comportant une face avant et une face arrière, les sons étant émis par la face avant et étant diffusés dans des directions voisines dudit axe,

– une première et une deuxième calottes de réflexion des sons émis par la source, chaque calotte présentant une symétrie de révolution autour dudit axe et ayant une surface externe convexe et une surface interne délimitant une partie interne de la calotte, de sorte que la calotte présente un fond et une grande ouverture délimitée par un rebord, les deux calottes étant orientées selon ledit axe, et disposées tête-bêche, pour que leurs surfaces convexes soient en regard l'une de l'autre et que leurs fonds soient écartés d'une distance prédéterminée, le fond de la première calotte comportant une petite ouverture centrée sur ledit axe, ladite première source sonore étant située en regard de cette petite ouverture de la première calotte, de sorte que sa face avant soit située au voisinage de ladite petite ouverture de la première calotte et que sa face arrière soit située dans la partie interne de la première calotte, les sons étant diffusés vers la surface externe de la deuxième calotte et réfléchis par les surfaces externes des deux calottes, en s'éloignant dudit axe, caractérisé en ce que le fond de la deuxième calotte comprend une petite ouverture centrée sur ledit axe, la deuxième calotte comportant dans sa partie interne, un premier réflecteur sonore en forme de cornet ayant une première ouverture et une deuxième ouverture plus petite que la première ouverture, un bord de la première ouverture du cornet s'appuyant sur le rebord de la deuxième calotte, et un bord de la deuxième ouverture du cornet s'appuyant sur la face interne de la deuxième calotte, au voisinage de la petite ouverture de la deuxième calotte, le cornet ayant une face interne présentant une forme de surface exponentielle convexe de révolution autour dudit axe, la deuxième calotte comportant en outre un deuxième réflecteur en forme d'ogive, ayant une surface externe exponentielle convexe de révolution autour dudit axe, cette ogive ayant une base et un sommet, le sommet étant dirigé vers la grande ouverture de la deuxième calotte, et la base étant située en regard de la petite ouverture de la deuxième calotte, en retrait par rapport à cette petite ouverture, dans la partie interne de la deuxième calotte, de sorte que les sons émis par la première source soient aussi réfléchis par la face interne du cornet et par la face externe de l'ogive, pour être diffusés vers la grande ouver-

ture de la deuxième calotte.

Selon une variante de ce mode de réalisation du distributeur de l'invention, celui-ci comporte une deuxième source sonore comprenant une face avant et une face arrière, les sons étant émis par la face avant de cette deuxième source et étant diffusés dans des directions voisines dudit axe, la deuxième source étant située en regard de la petite ouverture de la deuxième calotte et étant intercalée entre la base de l'ogive et ladite petite ouverture, de sorte que la face avant de la deuxième source soit située au voisinage de la petite ouverture de la deuxième calotte et que la face arrière soit située dans la partie interne de la deuxième calotte, les sons de la deuxième source étant diffusés vers la surface externe de la première calotte et réfléchis sur les surfaces externes des deux calottes, en s'éloignant dudit axe (A), ces sons étant aussi réfléchis par la face externe du cornet et par la face externe de l'ogive pour être diffusés vers la grande ouverture de la deuxième calotte.

Selon une caractéristique avantageuse, les deux calottes sont constituées dans un matériau rigide capable de réfléchir les sons.

Selon une autre caractéristique avantageuse, les sources sonores sont de type électrodynamique.

Enfin, selon une autre caractéristique, les surfaces externes des deux calottes ont une forme exponentielle.

Les caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront mieux de la description qui va suivre, donnée en référence aux dessins annexés dans lesquels :

– la figure 1 a déjà été décrite et représente schématiquement une coupe axiale d'un distributeur acoustique connu.

– la figure 2 représente schématiquement une coupe axiale d'un distributeur acoustique conforme à un mode de réalisation de l'invention, – la figure 3 représente schématiquement une coupe axiale d'un distributeur acoustique conforme à une variante du précédent mode de réalisation.

La figure 2 représente schématiquement une coupe axiale d'un distributeur acoustique conforme à un mode de réalisation de l'invention.

Les mêmes éléments portent les mêmes références sur cette figure et sur la figure 1.

Dans ce mode de réalisation, les surfaces convexes 5 et 10 des première et deuxième calottes 4A, 4B sont des surfaces exponentielles de révolution autour de l'axe fictif A.

La première calotte 4A comporte dans sa partie interne 7, une première source sonore 1. Le distributeur comporte en outre ici, dans la partie interne 12 de la deuxième calotte 4B, un premier réflecteur sonore 40 en forme de cornet. Ce premier réflecteur présente une première ouverture 41 et une deuxième ouverture 42, plus petite que la première ouverture 41. Un bord

de la première ouverture 41 du cornet s'appuie sur le rebord 43 de la deuxième calotte, tandis qu'un bord de la deuxième ouverture 42 du cornet s'appuie sur la face interne 11 de la deuxième calotte, au voisinage d'une petite ouverture 33 réalisée dans le fond de cette deuxième calotte.

Le cornet 40 présente une face interne 45 ayant la forme d'une surface exponentielle convexe de révolution autour de l'axe fictif A.

Cette deuxième calotte comporte en outre un deuxième réflecteur 46 en forme d'ogive, ayant une surface externe 47 exponentielle convexe de révolution autour de l'axe fictif A. Cette ogive comporte un sommet 49 et une base 51. Le sommet 49 est dirigé vers la grande ouverture 48 de la deuxième calotte. La base de l'ogive est située en regard de la petite ouverture 33 de la deuxième calotte, en retrait d'un écart f par rapport à cette petite ouverture, dans la partie interne de la deuxième calotte.

Il en résulte que les sons émis par la face avant 2 de la première source 1 sont diffusés selon les flèches 16 mais aussi réfléchis par la face interne 45 du cornet 40, et par la face externe 47 de l'ogive, pour être diffusés vers la grande ouverture 48 de la deuxième calotte, selon les flèches 50. Des entretoises 52 solidaires de l'ogive 46 et du bord 43 de la deuxième calotte, soutiennent l'ogive dans cette deuxième calotte.

Un distributeur conforme à ce mode de réalisation, disposé sur un plan horizontal, permet donc d'obtenir une distribution sonore dans un volume annulaire autour de l'axe fictif A, ainsi qu'une distribution sonore dirigée vers le haut comme le montrent les flèches 50. Le couvercle 17 de la première calotte 4A comporte ici aussi les bornes d'alimentation électrique de la première source sonore 1.

De manière avantageuse, le volume compris entre la face interne 44 de la deuxième calotte et le cornet 40 peut être rempli d'une matière évitant les vibrations, telle que la laine de verre par exemple.

La figure 3 représente schématiquement une variante du mode de réalisation du distributeur de la figure 2.

Les mêmes éléments portent les mêmes références sur cette figure et sur les figures précédentes.

Dans ce mode de réalisation, les surfaces convexes 5 et 10 des première et deuxième calottes 4A, 4b sont aussi des surfaces exponentielles de révolution autour de l'axe fictif A.

Comme dans le mode de réalisation de la figure 2, la première calotte 4A comporte dans sa partie interne 7, une première source sonore 1 disposée de la même façon que dans le mode de réalisation de la figure 2. Le distributeur comporte en outre ici, dans la partie interne 12 de la deuxième calotte 4B, un premier réflecteur sonore 40 en forme de cornet. Ce premier réflecteur présente une première ouverture 41 et une deuxième ouverture 42, plus petite que la pre-

mière ouverture 41. Un bord de la première ouverture 41 du cornet s'appuie sur le rebord 43 de la deuxième calotte, tandis qu'un bord de la deuxième ouverture 42 du cornet s'appuie sur la face interne 11 de la deuxième calotte, au voisinage de la petite ouverture 33 de cette deuxième calotte.

Le cornet 40 présente une face interne 45 ayant la forme d'une surface exponentielle convexe de révolution autour de l'axe fictif A.

Dans cette variante, le distributeur comporte une deuxième source sonore 30, dont la face avant qui diffuse les sons, est située au voisinage de la petite ouverture 33 de la deuxième calotte par rapport à laquelle elle présente un écart e. Il en résulte que dans ce mode de réalisation, la face sonore 31 de la deuxième source 30 se trouve dans la partie interne 12 de la deuxième calotte 4B.

Cette deuxième calotte comporte en outre un deuxième réflecteur 46 en forme d'ogive, ayant une surface externe 47 exponentielle convexe de révolution autour de l'axe fictif A. Cette ogive s'étend entre la face arrière 32 de la deuxième source 30, et la grande ouverture 48 de la deuxième calotte. Cette ogive présente un sommet 49 dirigé selon l'axe fictif A, vers la grande ouverture 48 de la deuxième calotte.

Il en résulte que les sons émis par la face avant 31 de la deuxième source 30 sont réfléchis par la face externe 5 de la première calotte, mais aussi par la face interne 45 du cornet 40, et par la face externe 47 de l'ogive, pour être diffusés vers la grande ouverture 48 de la deuxième calotte selon la flèche 50. Il en est de même des sons émis par la première source 1, qui sont réfléchis par la surface externe 10 de la première calotte, par la surface interne du cornet et par la surface externe de l'ogive. Des entretoises 52 solidaires de l'ogive 46 et du bord 43 de la deuxième calotte soutiennent l'ogive et la deuxième source sonore 30 dans cette deuxième calotte.

Un distributeur conforme à ce mode de réalisation, disposé sur un plan horizontal, permet donc d'obtenir une distribution sonore dans un volume annulaire autour de l'axe fictif A, ainsi qu'une distribution sonore dirigée vers le haut comme le montrent les flèches 50. Le couvercle 17 de la première calotte 4A qui comporte les bornes d'alimentation électrique de la première source sonore 1, peut également comporter deux autres bornes d'alimentation 35, 36 de la deuxième source sonore 30 de la figure 1. Les deux sources sonores sont alimentées par des signaux en phase.

De manière avantageuse, le volume compris entre la face interne 44 de la deuxième calotte et le cornet 40 peut être rempli d'une matière évitant les vibrations, telle que la laine de verre par exemple.

Revendications

1. Distributeur acoustique à symétrie de révolution par rapport à un axe fictif (A), comportant :

- au moins une première source sonore (1) localisée sur ledit axe, cette source sonore comportant une face avant (2) et une face arrière (3), les sons étant émis par la face avant et étant diffusés dans des directions voisines dudit axe,
- une première et une deuxième calottes (4A, 4B) de réflexion des sons émis par la première source (1), chaque calotte (4A ou 4B) présentant une symétrie de révolution autour dudit axe et ayant une surface externe (5 ou 10) convexe et une surface interne (6 ou 10) délimitant une partie interne (7 ou 12) de la calotte, de sorte que la calotte présente un fond (8 ou 13) et une grande ouverture délimitée par un rebord (9 ou 14), les deux calottes étant orientées selon ledit axe et disposées tête-bêche, pour que leurs surfaces convexes (5, 10) soient en regard l'une de l'autre et que leurs fonds (8, 13) soient écartés d'une distance (d) prédéterminée, le fond (8) de la première calotte (4A) comportant une petite ouverture (15) centrée sur ledit axe, ladite première source sonore (1) étant située en regard de cette petite ouverture de la première calotte, de sorte que sa face avant (2) soit située au voisinage de ladite petite ouverture (15) de la première calotte, et que sa face arrière (3) soit située dans la partie interne (7) de la première calotte, les sons étant diffusés vers la surface externe (10) de la deuxième calotte (4B) et réfléchis par les surfaces externes (5, 10) des deux calottes, en s'éloignant dudit axe (A), caractérisé en ce que le fond de la deuxième calotte comprend une petite ouverture centrée sur ledit axe (A), la deuxième calotte (4B) comportant dans sa partie interne (12), un premier réflecteur sonore (40) en forme de cornet ayant une première ouverture (41) et une deuxième ouverture (42) plus petite que la première ouverture, un bord de la première ouverture (41) du cornet s'appuyant sur le rebord (43) de la deuxième calotte (4B), et un bord (42) de la deuxième ouverture du cornet s'appuyant sur la face interne (11) de la deuxième calotte (4B), au voisinage de la petite ouverture (33) de la deuxième calotte (4B), le cornet (40) ayant une face interne (45) présentant une forme de surface exponentielle convexe de révolution autour dudit axe, de la deuxième calotte comportant en outre un deuxième réflecteur (46) en forme d'ogive, ayant une surface externe (45) exponentielle convexe

de révolution autour dudit axe, cette ogive ayant une base et un sommet, le sommet (49) étant dirigé vers la grande ouverture de la deuxième calotte et la base étant située en regard de la petite ouverture de la deuxième calotte, en retrait par rapport à cette petite ouverture, dans la partie interne de la deuxième calotte, de sorte que les sons émis par la deuxième source (30) soient aussi réfléchis par la face interne (45) du cornet et par la face externe (47) de l'ogive, pour être diffusés vers la grande ouverture (48) de la deuxième calotte.

2. Distributeur acoustique selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte une deuxième source sonore (30) comprenant une face avant (31) et une face arrière (32), les sons étant émis par la face avant (31) de cette deuxième source (30) et étant diffusés dans des directions voisines dudit axe, la deuxième source (30) étant située en regard de la petite ouverture (33) de la deuxième calotte et étant intercalée entre la base de l'ogive et ladite petite ouverture, de sorte que la face avant (31) de la deuxième source (30) soit située au voisinage de la petite ouverture (33) de la deuxième calotte et que la face arrière (32) soit située dans la partie interne (12) de la deuxième calotte, les sons de la deuxième source (30) étant diffusés vers la surface externe (5) de la première calotte et réfléchis sur les surfaces externes (5, 10) des deux calottes, en s'éloignant dudit axe (A), ces sons étant aussi réfléchis par la face externe du cornet et par la face externe de l'ogive pour être diffusés vers la grande ouverture de la deuxième calotte.
3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les deux calottes (4A, 4B) sont constituées dans un matériau rigide capable de réfléchir les sons.
4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que les sources sonores (1, 30) sont de type électrodynamique.
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les surfaces externes (5, 10) des deux calottes sont des surfaces exponentielles convexes de révolution autour dudit axe (A).

FIG. 1

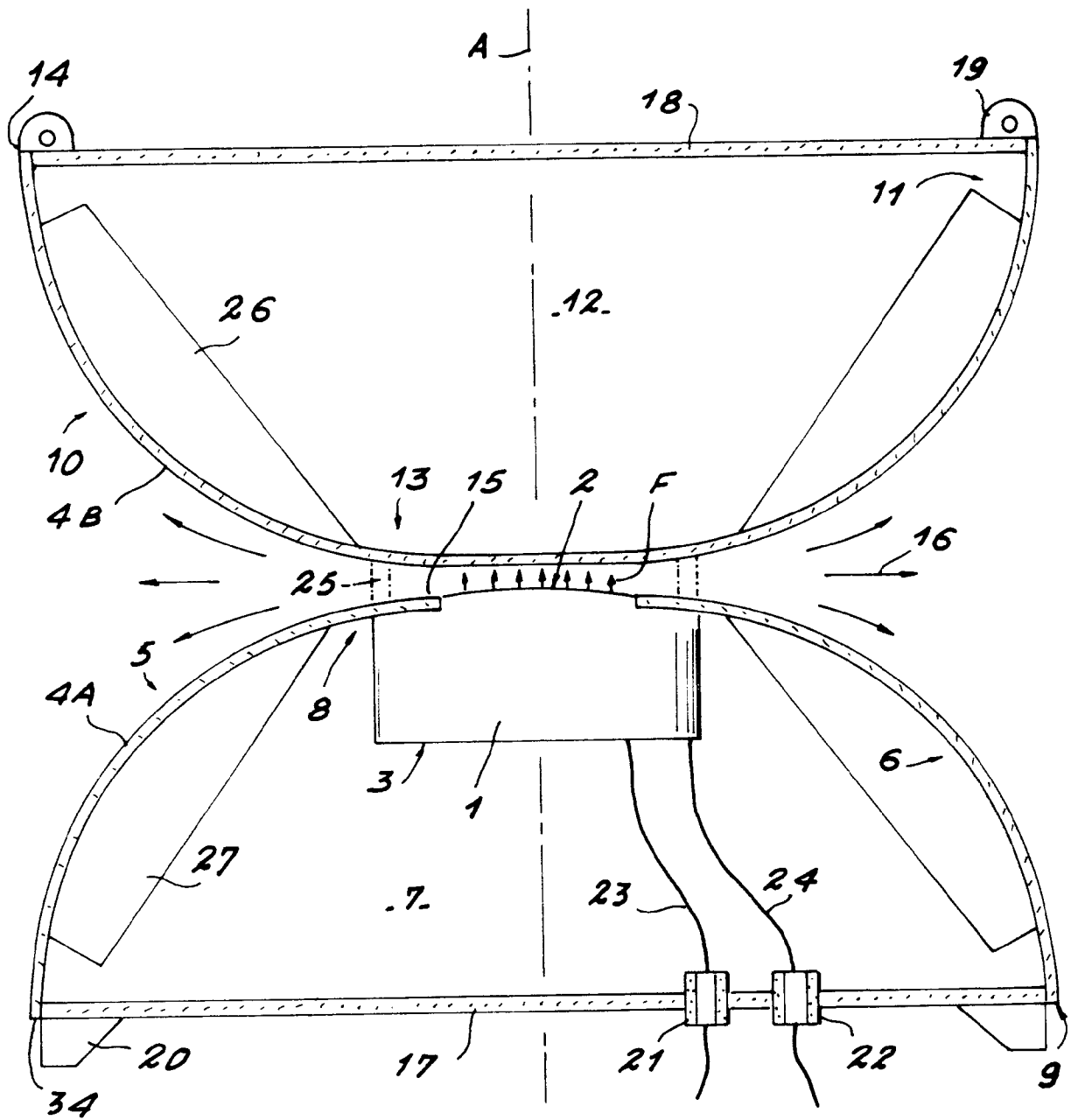


FIG. 2

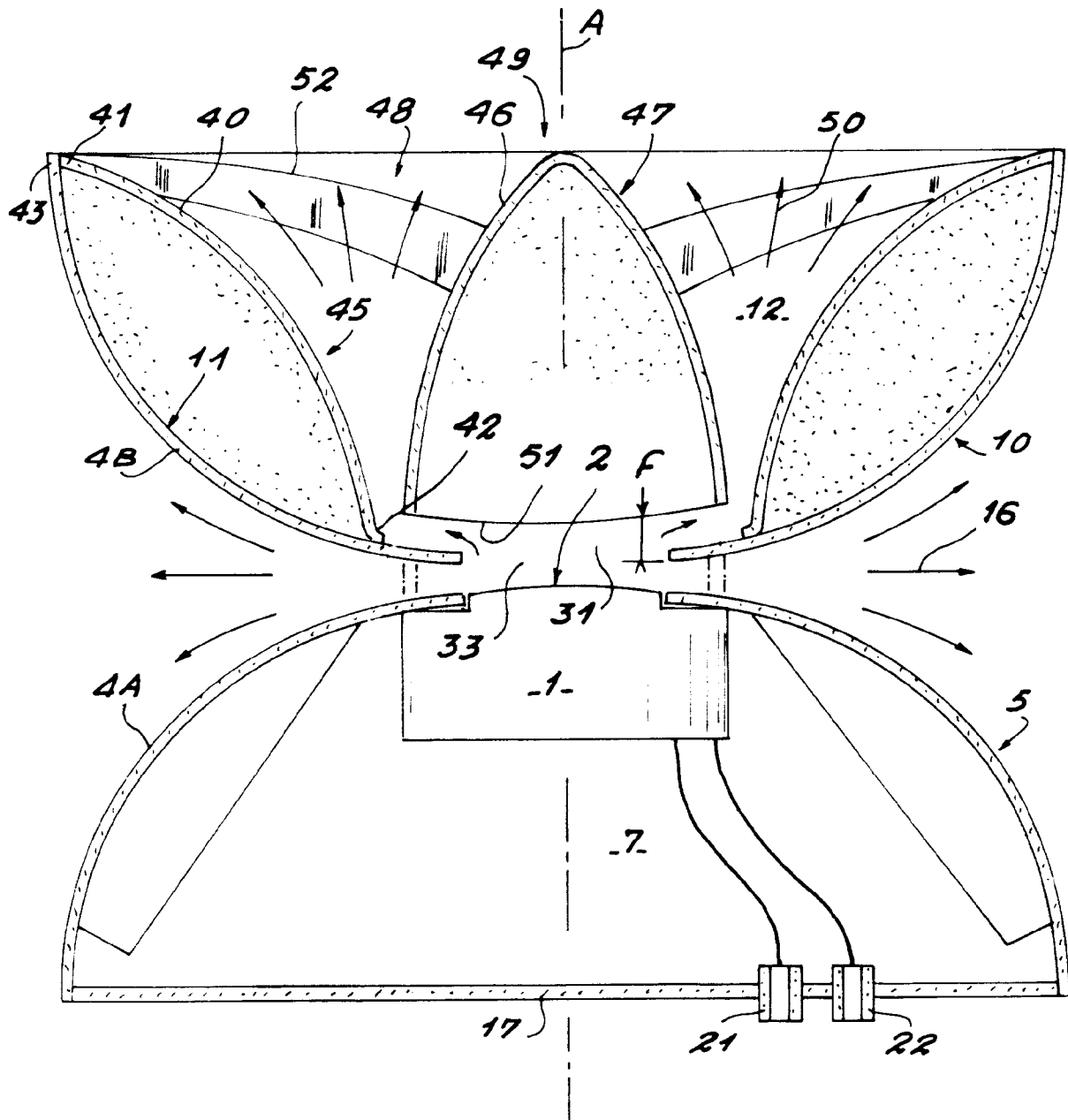
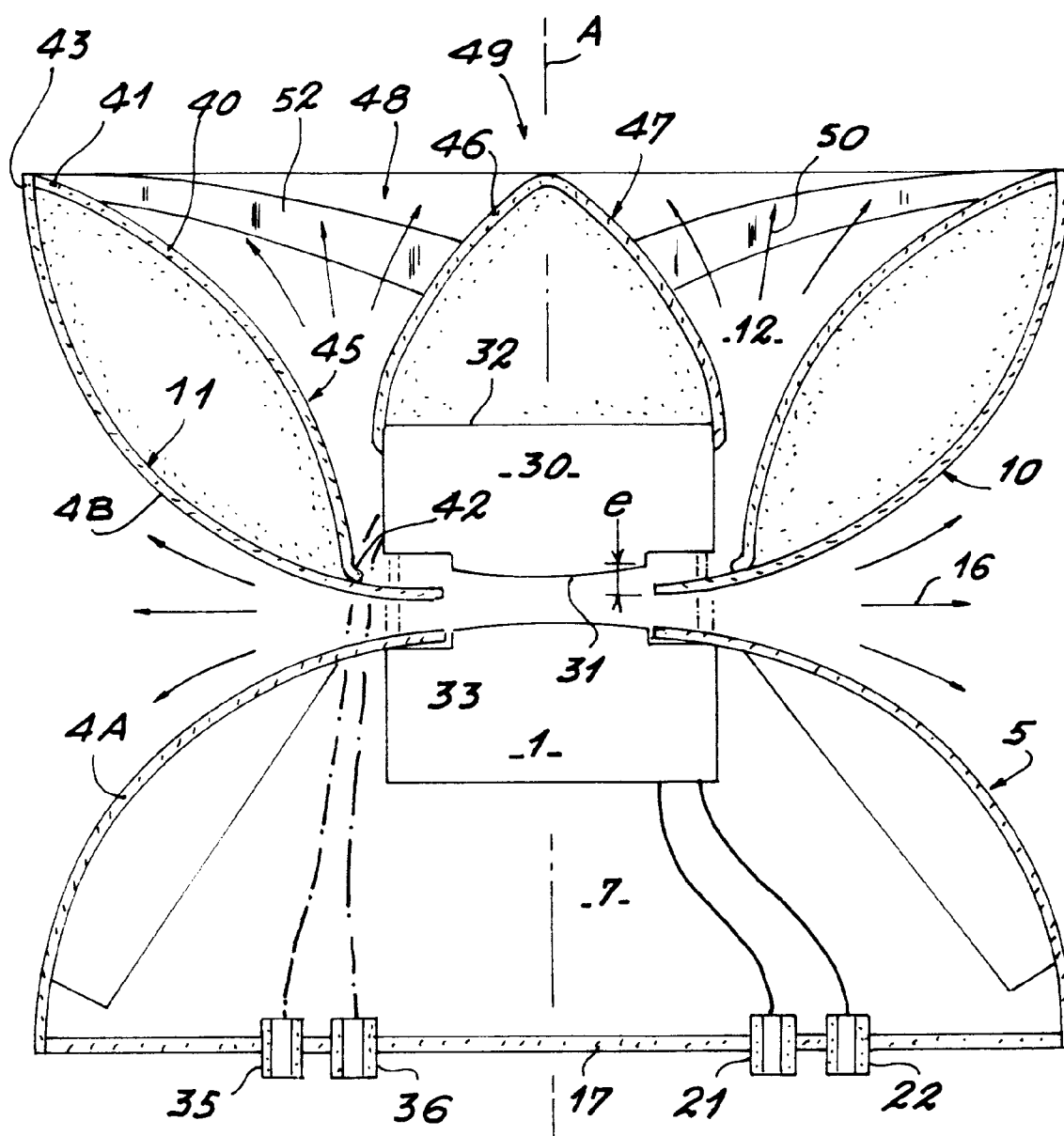


FIG. 3





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 91 40 2972

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
Y, D	EP-A-0 390 123 (KABUSHIKI KAISHA KENWOOD) * colonne 9, ligne 29 - ligne 43; figures 3, 4 * * colonne 8, ligne 45 - ligne 56 *	1	H04R1/34 H04R1/30 H04R1/40
A	---	2-5	
Y	US-A-4 157 741 (GOLDWATER) * colonne 2, ligne 19 - ligne 42; figure 3 *	1	
A	---		
A	US-A-4 496 021 (BERLANT) * colonne 3, ligne 34 - ligne 53; figures *	1	
A	---		
A	US-A-2 956 636 (BOERSMA) * colonne 3, ligne 44 - colonne 4, ligne 19; figures 1, 2 *	1	
A	---		
A	US-A-3 649 776 (BURTON) * abrégé; figures *	1	
A	---		
A	FR-A-2 582 178 (MARECHAL) * page 2, ligne 34 - page 3, ligne 7; figures 2, 3 *	1	

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			H04R
Lien de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 18 FEVRIER 1992	Examineur GASTALDI G. L.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.92 (P0402)