(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 627 886**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **88 02481**

(51) Int Cl⁴ : G 10 K 11/02

(12) BREVET D'INVENTION B1

(54) GUIDE D'ONDE SONORE CYLINDRIQUE

(22) **Date de dépôt** : 29.02.88.

(30) **Priorité** :

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande** : 01.09.89 Bulletin 89/35.

(45) **Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention** : 13.05.94 Bulletin 94/19.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche** :

Se reporter à la fin du présent fascicule

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés** :

(71) **Demandeur(s)** : HEIL CHRISTIAN. -FR.

(72) **Inventeur(s)** : CHRISTIAN HEIL

(73) **Titulaire(s)** :

(74) **Mandataire(s)** : RINUY, SANTARELLI

FR 2 627 886 - B1

La présente invention concerne l'optimisation des couplages acoustiques entre transducteurs électroacoustiques voisins, sur toute l'étendue de leur spectre de fréquence, au moyen d'un guide d'ondre particulier. Ce guide d'ondes a pour but de transformer une surface d'onde plane circulaire isophase (membrane de haut-parleur ou sortie de chambre à compression) en une surface d'onde plane rectangulaire isophase. L' alignement de plusieurs surfaces rectangulaires ainsi formées constitue un ruban plan isophase d'où peu émerger une onde progressive cylindrique cohérente. plusieurs transducteurs ainsi couplés génèrent une onde cylindrique cohérente alors que ces mêmes transducteurs sans le guide d'onde de l'invention génèrent autant d'ondes progressives sphériques interférant les unes avec les autres.

Le guide d'ondes sonores comporte une entrée circulaire et une sortie rectangulaire de telle manière que le temps de propagation de l'onde entre entrée et sortie soit constant, quelque soit le chemin acoustique emprunté.

Le guide d'onde s'adapte devant un haut-parleur ou devant l'orifice d'une chambre de compression suivant l'axe du transducteur considéré, et comporte un conduit s'évasant de l'entrée jusqu'à une aire de sortie caractérisé par le fait que l'aire de l'orifice de sortie du guide d'onde est plane et oblongue, que son conduit comporte un passage (entre l'orifice d'entrée et l'aire de sortie) évoquant la forme générale d'une nappe, que les chemins les plus courts permis dans le ou les passages en forme de nappe sont tous de longueurs pratiquement égales pour aller de l'orifice d'entrée à l'orifice de sortie du conduit.

La forme dite en nappe est obtenue par déformation des parois du conduit ou par incorporation d'un ou plusieurs corps internes au conduit, ou à la fois par déformation des parois du conduit et par incorporation de un ou plusieurs corps internes au dit conduit.

Le corps interne peut présenter diverses formes et être constitué en plusieurs éléments. Ce corps peut présenter l'aspect général d'une pyramide aplatie, ou d'un cône aplati dont la pointe pénètre dans l'orifice d'entrée, et dont l'autre extrémité est biseautée de façon à ce que

son arête affleure l'aire de sortie du conduit suivant l'axe de la dite sortie.

Le diffuseur est prévu pour fonctionner avec plusieurs haut-parleurs et plusieurs guides d'ondes. Dans ce cas les aires oblongues des orifices de sorties sont toutes dans un plan et dans le prolongement les unes des autres.

Pour mieux faire comprendre l'invention, il est donné ci-après un exemple de réalisation d'un guide d'ondes représenté par les dessins annexés dans lesquels

Fig. 1 est une vue en perspective d'un diffuseur,

Fig. 2 est une coupe axiale horizontale

Fig. 3 est une coupe axiale verticale

Fig. 4 est une vue arrière du guide pour haut-parleur à chambre de compression,

Fig. 5 est une vue arrière pour haut-parleur à diaphragme annulaire,

Fig. 6 est une vue avant,

Fig. 7 est une coupe suivant VII-VII de la Fig. 5,

Fig. 8 est une coupe suivant VIII-VIII de la Fig. 5,

Fig. 9 montre la forme du corps interne,

Fig. 10 est une vue de côté du corps interne,

Fig. 11 est une vue de dessus du corps interne,

Fig. 12 est une vue de face du corps interne.

Le guide d'onde représenté" en Fig. 1 est formé de trois éléments 1, 2, 3.

Les éléments 1 et 2 sont symétriques suivant un plan vertical et constituent des coques entre lesquelles est fixé le corps interne 3, Chaque coque comporte un flasque arrière 4 ou 4' et un flasque avant 6 ou 6' réunis par une plaque entretoise 5 ou 5', les flasques 4-4' venant en prolongement l'un de l'autre, et il en est de même pour les flasques 6, 6' qui laissent subsister entre-eux une fente 9 formée par les échancrures 8, 8'. Les parties creuses 7 et 7' forment un logement pour l'élément 3.

Les flasques arrières 4,4' comportent une petite échancrure circulaire 10 10' se faisant face après assemblage pour déterminer l'orifice d'entrée 11.

La Fig. 4 montre le cas d'un guide prévu pour haut-parleur à chambre de compression, et l'orifice 11, d'une superficie relativement faible, laisse voir la pointe 12 du corps interne 3 qui sera plus loin décrit en détail.

La Fig. 5 montre le cas d'un guide d'onde prévu pour un haut-parleur à diaphragme annulaire. L'orifice 11' est d'une superficie plus grande que dans le cas précédent. On voit en 13 l'extrémité d'un autre corps interne.

La Fig. 6 montre les flasque avant 6 et 6' avec leur échancrure 8, 8' déterminant la fente 9 laissant le corps 3 se terminer de ce côté par une arête 14.

Sur les Fig. 2 et 3 on voit un guide d'onde fixé sur un haut-parleur 15 et muni d'un pavillon 16. On voit qu'entre le corps 3 et un logement 7, 7' subsiste un passage continu portant les références 16 à 18. Ce passage entoure le corps 3 de tous les côtés, et comporte une largeur à peu près constante.

Le corps 3 et la paroi du logement 7, 7' ont des formes et dimensions compatibles pour laisser passer entre eux une nappe fluide dans le conduit prévu à cet effet. Dans l'exemple de réalisation présenté :

O = 35mm, diamètre de l'orifice de sortie de la chambre de compression,

a = 50°, angle du cône (entrée) et du biseau (sortie),

I = 30mm, largeur de l'orifice rectangulaire de sortie,

L = 220mm, hauteur de l'orifice rectangulaire de sortie,

A = 112mm, demi-longueur du dispositif.

Il est bien entendu que ces dimensions ne sont pas limitatives, mais données simplement à titre documentaire pour illustrer l'exemple donné.

Le corps interne 3 a la forme générale d'un cône 19 dont la base est biseautée jusqu'à la moitié de sa hauteur pour déterminer deux plages 20,21 déterminant l'arête 14. Le corps 3 est fixé par tout moyen connu. Sur la Fig. 9 on voit une seule languette 22, mais il existe une languette symétrique, et lors du montage les deux languettes sont prises en sandwich entre les plaques 5 et 5'.

Le guide d'onde est réalisé en matériau rigide (métal, plastique, résine) par moulage. Ainsi qu'exposé précédemment, il est constitué de trois pièces, la pièce centrale est prise en sandwich entre deux pièces identiques extérieures qui déterminent les parois du guide d'onde et comprennent les flasques de fixation au haut-parleur à l'entrée, au pavillon à la sortie. Ces trois pièces sont assemblées par collage, soudure ou vissage.

Les formes du corps interne et du logement sont telle que tous les chemins les plus courts pour aller de l'orifice d'entrée à l'orifice de sortie ont tous la même longueur, ou des longueurs très voisines. Au cours du fonctionnement le temps de propagation de l'onde sonore est constant à travers le guide.

Ainsi le dit guide d'onde permet de transformer le plan d'onde circulaire isophase généré par la membrane d'un haut-parleur ou l'orifice d'un moteur à compression en un plan d'onde isophase rectangulaire. Les dimensions du plan rectangulaire en question sont calibrées de manière à ce que l'onde sonore émergente se propage en mode quasi cylindrique.

Les paramètres d'optimisation d'un guide sont les suivantes :

- soit (f1, f2) avec f2 f1, l'intervalle de fréquence sur lequel le guide doit être efficace et ($_1$, $_2$) les longueurs d'ondes associées,
- soit l et L respectivement les largeur et longueur du rectangle de sortie du guide, L étant le côté vertical, l le côté horizontal.

Dans une propagation en mode cylindrique, l'axe du cylindre étant vertical, pour que le rectangle de sortie soit un plan isophase, il faut que les conditions suivantes soient remplies :

i = largeur du conduit $_2$

ii = 30°

iii = soit l'écart maximal entre les différents chemins acoustiques possibles dans le guide, il faut

Pour que la propagation soit effectivement cylindrique le long de l'axe vertical, il faut que :

iv : L quelques

v :

Le domaine de prédilection d'utilisation des diffuseurs selon l'invention est celui de la sonorisation professionnelle des salles ou des espaces en plein air qui requièrent un grand nombre de haut-parleurs juxtaposés.

L'empilement de plusieurs haut-parleurs avec guides d'onde dans le sens de la hauteur, le côté L étant vertical a pour effet de générer un ruban plan isophase d'où peut émerger une onde cylindrique cohérente. Un couplage optimal entre les haut-parleur est ainsi réalisé.

REVENDICATIONS

1 Guide d'onde s'adaptant à la sortie d'un haut-parleur, devant la membrane ou devant l'orifice d'une chambre de compression, suivant l'axe du transducteur considéré, et comportant un conduit s'évasant de son entrée à son aire de sortie, guide d'onde caractérisé par le fait que l'aire de l'orifice de sortie (9) est plane et oblongue, que son conduit comporte un passage (entre l'orifice d'entrée (11) et l'aire de sortie (9) propre à guider les ondes suivant une forme générale évoquant une nappe, que les chemins les plus courts permis dans le ou les passages sont tous de longueurs pratiquement identiques pour aller de l'orifice d'entrée à l'orifice de sortie du conduit.

2 Guide d'onde selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la forme dite en nappe du passage est obtenue par déformation des parois du conduit.

3 Guide d'onde selon la revendication 1 caractérisé par le fait que la forme dite en nappe du passage est obtenue par incorporation d'un ou plusieurs corps internes (3) au conduit.

4 Guide d'onde selon la revendication 1 caractérisé par le fait que la forme dite en nappe du passage est obtenue à la fois par la déformation du conduit et par incorporation d'un ou plusieurs corps internes (3) au dit conduit.

5 Guide d'onde selon la revendication 3 ou 4 caractérisé par le fait qu'il est formé de trois éléments, que les éléments 1 et 2 sont symétriques suivant un plan vertical et constituent des coques entre lesquelles est fixé le corps interne (3), que chaque coque comporte un flasque arrière (4 ou 4') et un flasque avant (6 ou 6') réunis par une plaque entretoise (5 ou 5') partiellement déformée pour déterminer le logement de l'élément interne (3).

6 Guide d'onde selon la revendication 5 caractérisé par le fait que les flasques arrières (4 et 4') sont placés en prolongement l'un de l'autre, qu'ils comportent chacun une petite échancrure circulaire (10-10') se faisant face après assemblage pour déterminer l'orifice d'entrée (11).

7 - Guide d'onde selon la revendication 5 caractérisé par le fait que les flasques avants (6 et 6') comportent chacun une échancrure (8, 8') rectangulaire, se faisant face après assemblage, pour déterminer l'orifice de sortie (9) en forme de fente.

8 - Guide d'onde selon l'ensemble des revendications 5, 6 et 7, caractérisé par le fait que le corps interne évoque l'aspect général d'un cône aplati ou d'une pyramide aplatie, dont la pointe (12) pénètre dans l'orifice d'entrée (11) et dont l'autre extrêmité est biseautée de façon à ce que son arête affleure l'aire de sortie (9) du conduit suivant l'axe de la dite sortie en forme de fente.

9 - Guide d'onde selon la revendication 8 caractérisé par le fait que le corps interne (3) est fixé dans le conduit à l'aide de languettes (22) parallèles à son axe et permettant de le maintenir régulièrement espacé des parois du dit conduit.

10 - Diffuseur comportant plusieurs guides d'onde selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé par le fait que les guides d'onde sont montés en ligne (chacun à la sortie d'un haut-parleur) de façon que les aires oblongues des fentes de sorties (9) se trouvent toutes dans un même plan et dans le prolongement les unes des autres.

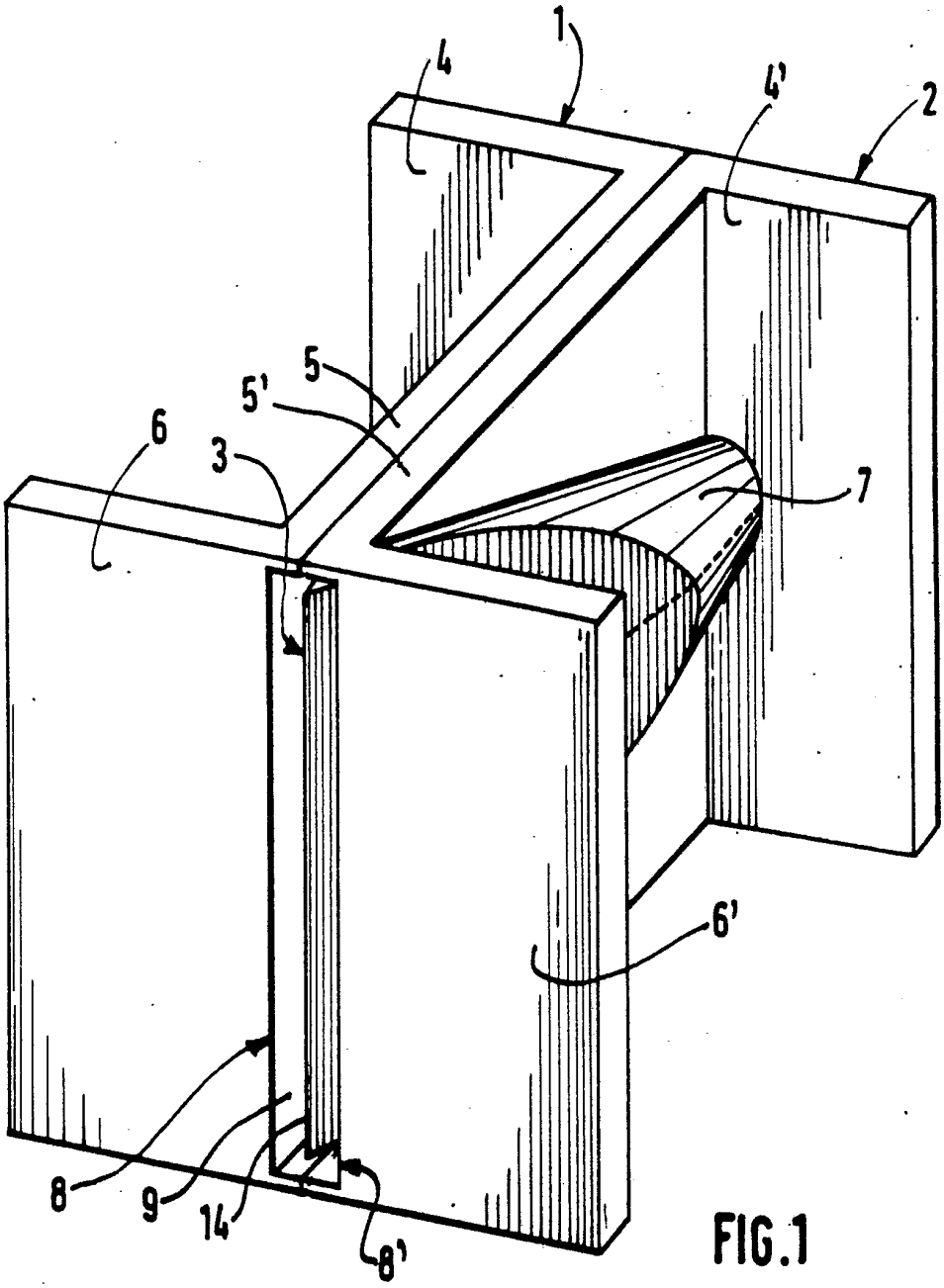


FIG.1

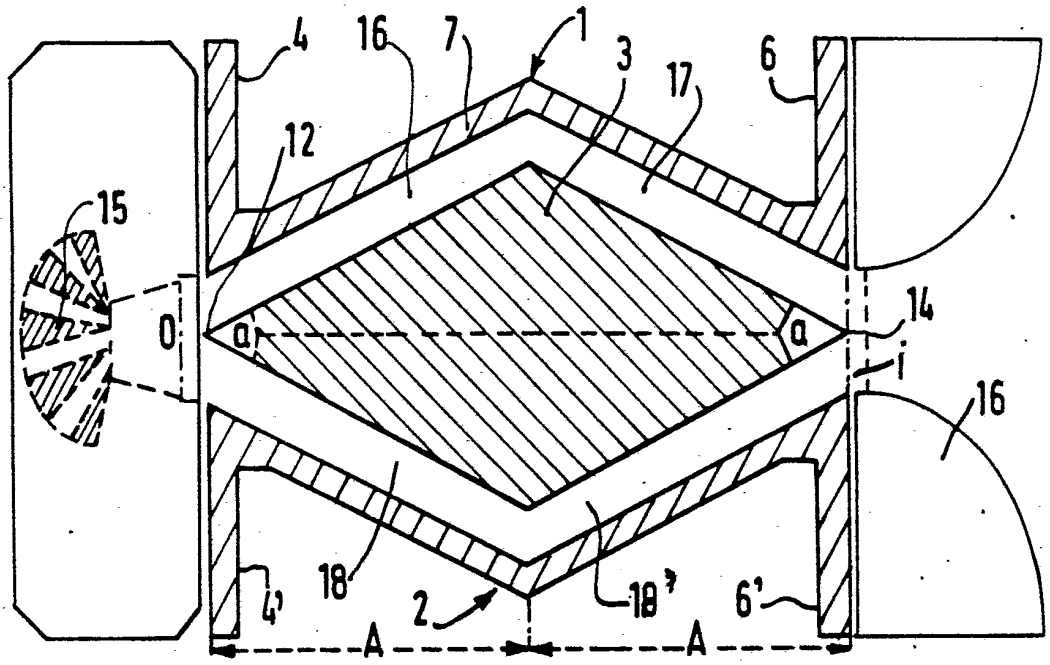


FIG.2

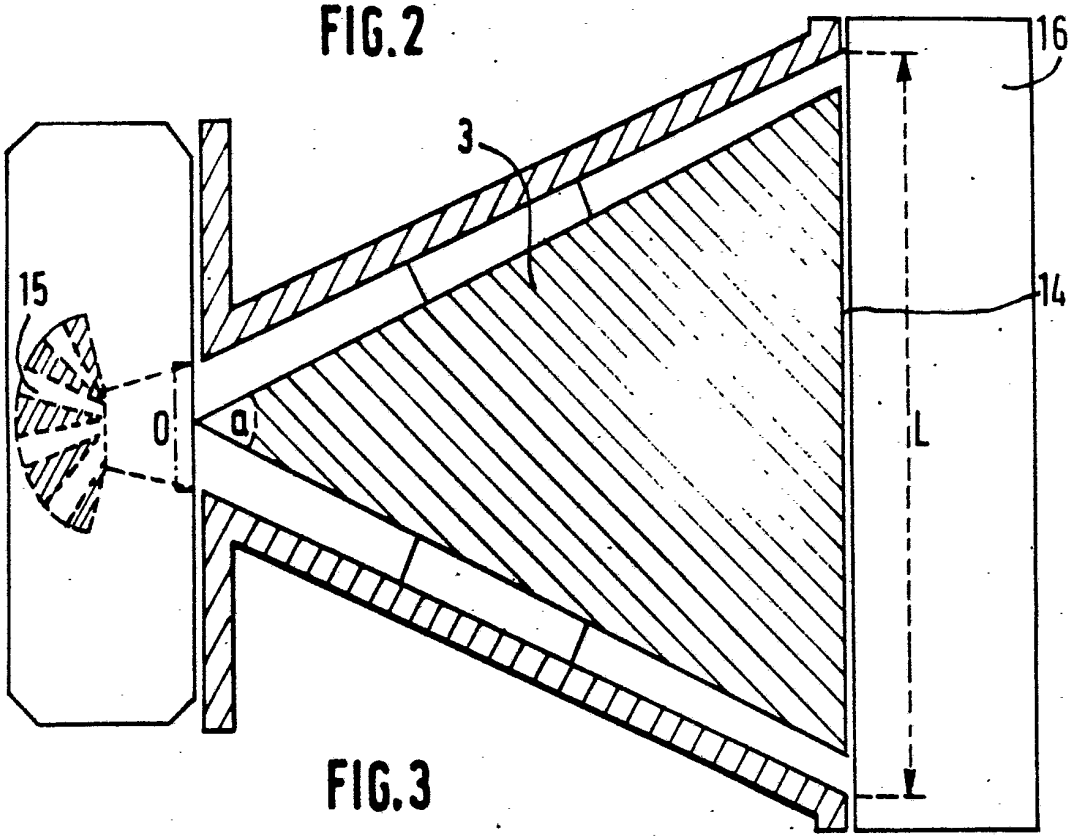


FIG.3

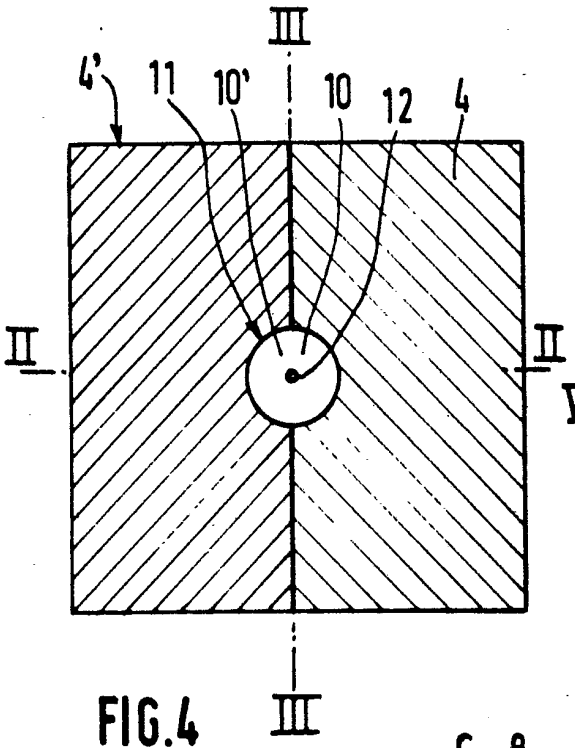


FIG.4

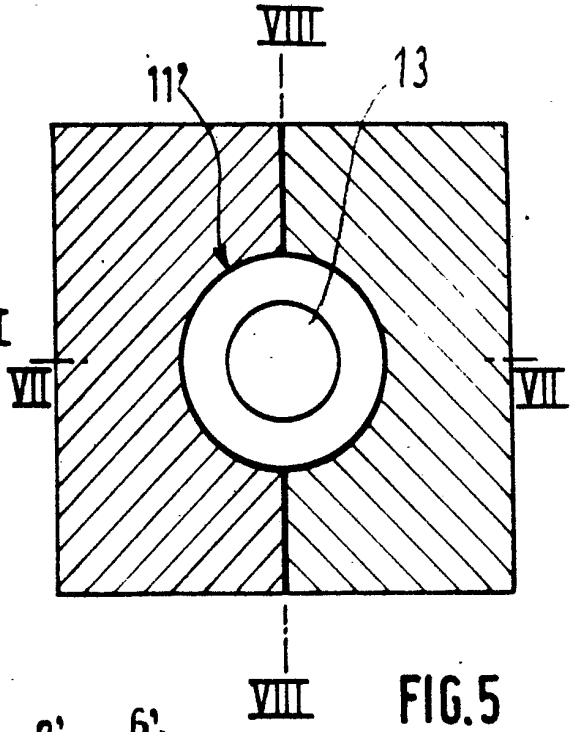


FIG.5

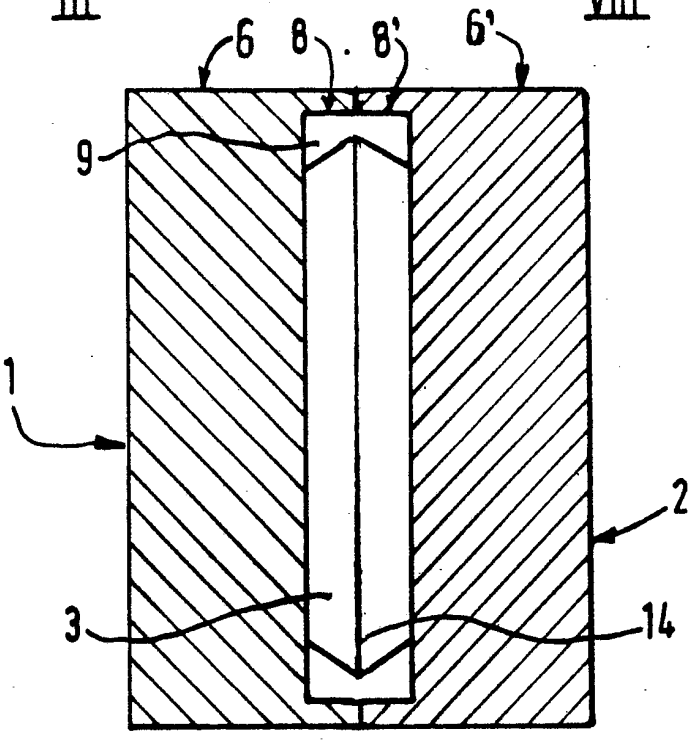


FIG.6

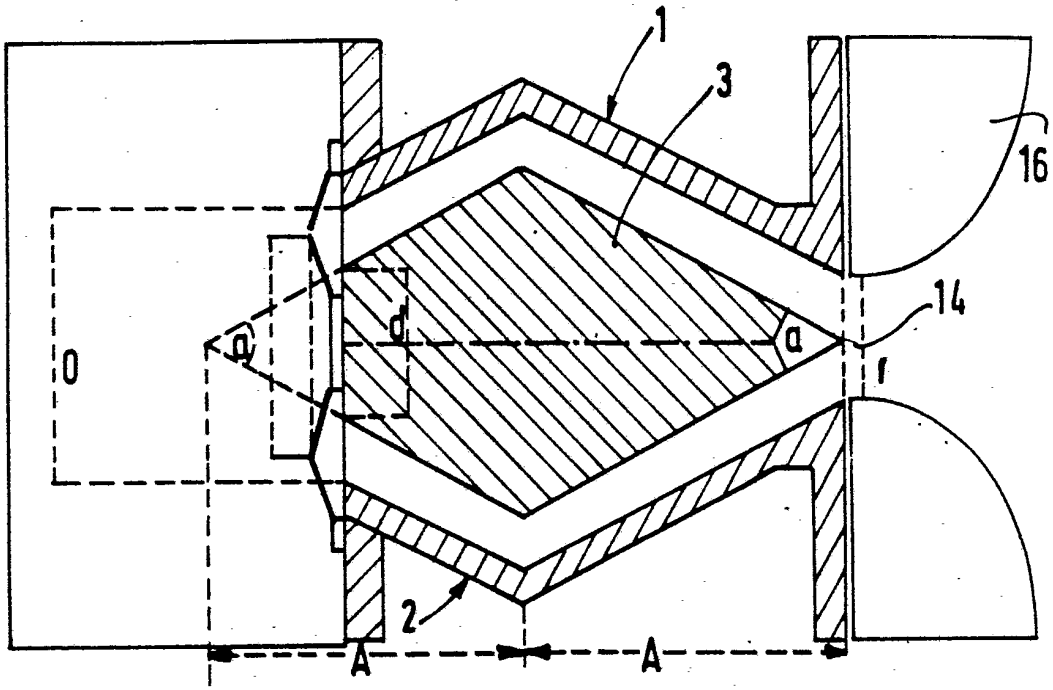


FIG.7

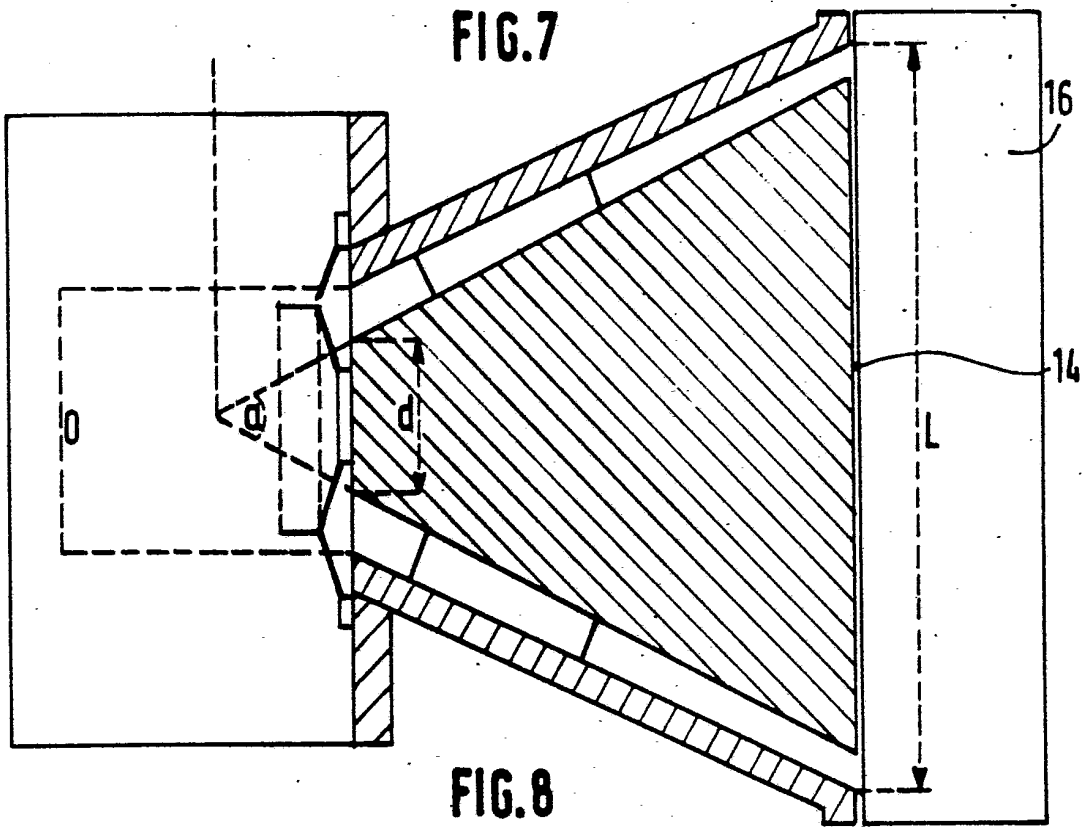


FIG.8

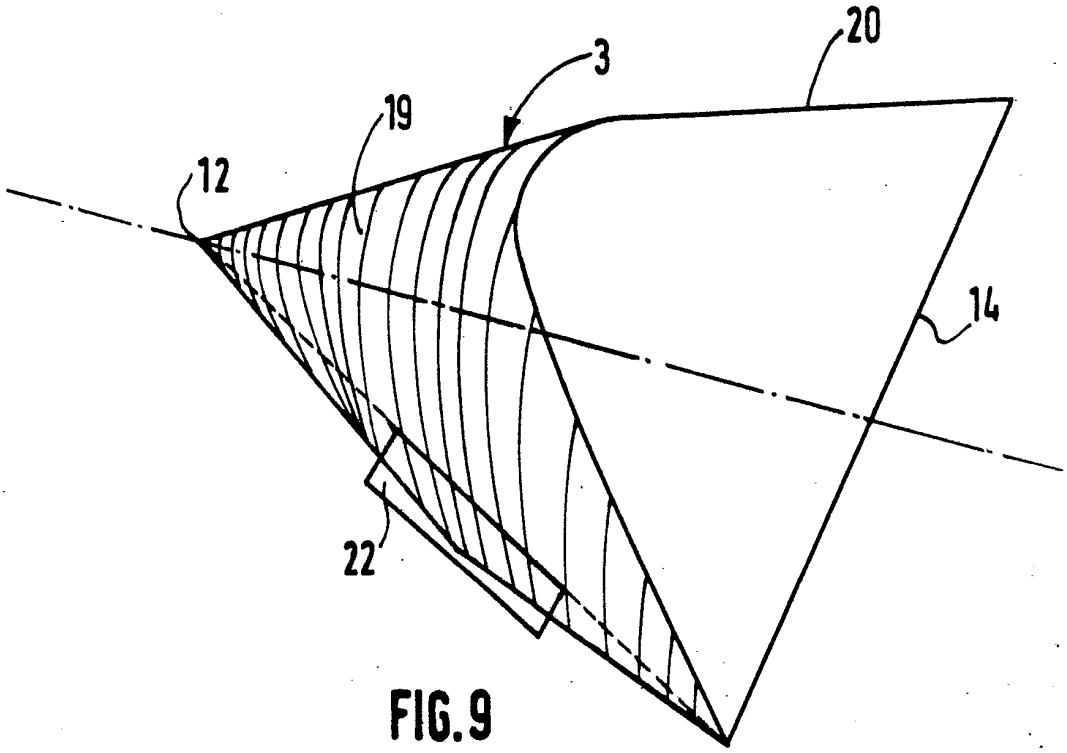


FIG.9

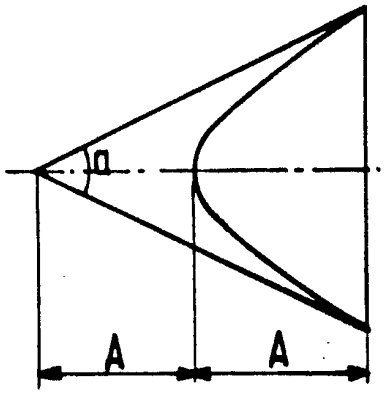


FIG.10

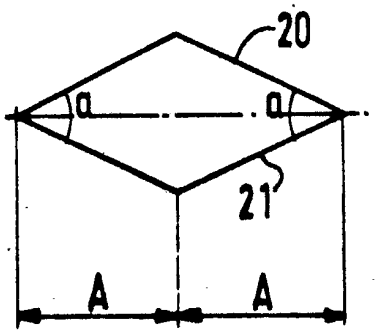


FIG.11

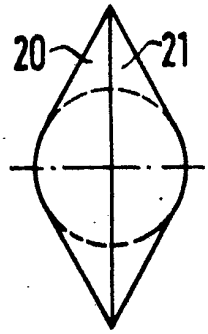


FIG.12

2627886

N°d'enregistrement national: 88 02481 N°de publication:

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14 et L.612-17 du code de la propriété intellectuelle;
articles 40 à 53 du décret n° 79-822 du 19 septembre 1979 modifié

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

Après l'accomplissement de la procédure prévue par les textes rappelés ci-dessus, le brevet est délivré. L'Institut National de la Propriété Industrielle n'est pas habilité, sauf dans le cas d'absence **manifeste** de nouveauté, à en refuser la délivrance. La validité d'un brevet relève exclusivement de l'appréciation des tribunaux.

L'I.N.P.I. doit toutefois annexer à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention. Ce rapport porte sur les revendications figurant au brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DU PRÉSENT RAPPORT DE RECHERCHE

- ☒ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.
- ☒ Le demandeur a maintenu les revendications.
- ☐ Le demandeur a modifié les revendications.
- ☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n' étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.
- ☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.
- ☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITÉS DANS LE PRÉSENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

- ☒ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.
- ☐ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.
- ☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.
- ☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

BT 563/041093

2627886

N° d'enregistrement national: 88 02481 N° de publication:

1. ÉLÉMENTS DE L'ÉTAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ÊTRE PRIS EN CONSIDÉRATION POUR APPRÉCIER LA BREVETABILITÉ DE L'INVENTION

Référence des documents (avec indication, le cas échéant, des parties pertinentes)	**Revendications du brevet concernées**
US-A-3 980 829 (BEVERIDGE) Résumé; figures 4-6,8	1,10
US-A-4 718 517(CARLSON) Colonne 4, ligne 56 - colonne 5, ligne 20; figure 4.	1
GB-A-757 021 (KOLSTER-BRANDES LTD) Revendication 1; figure 1.	1

N° d'enregistrement national: 88 02481 N° de publication:

2. ÉLÉMENTS DE L'ÉTAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L' ARRIÈRE-PLAN TECHNOLOGIQUE GÉNÉRAL

N E A N T

3. ÉLÉMENTS DE L'ÉTAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DÉPEND DE LA VALIDITÉ DES PRIORITÉS

Référence des documents (avec indication, le cas échéant, des parties pertinentes)	**Revendications du brevet concernées**
N E A N T	