

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

②① Numéro de dépôt: **89420115.1**

⑤① Int. Cl.4: **H 04 R 17/00**
H 04 R 1/06

②② Date de dépôt: **30.03.89**

③① Priorité: **01.04.88 FR 8804732**

④③ Date de publication de la demande:
11.10.89 Bulletin 89/41

⑥④ Etats contractants désignés:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

⑦① Demandeur: **HORLOGERIE PHOTOGRAPHIQUE**
FRANCAISE (société anonyme)
Avenue de Savoie
F-74130 Bonneville (FR)

⑦② Inventeur: **Cognasse, Christian**
Les Vorziers Dessy II
F-74130 Bonneville (FR)

Graham, Peter
Immeuble Le Salève A Avenue Mozart
F-74130 Bonneville (FR)

Maury, Bernard
Sous-Pouilly Contamine sur Arve
F-74130 Bonneville (FR)

Walter, Jean-Claude
Sous Lavy Faucigny
F-74130 Bonneville (FR)

⑦④ Mandataire: **de Beaumont, Michel**
Cabinet Poncet 7, chemin de Tillier B.P. 317
F-74008 Annecy Cédex (FR)

⑤④ **Capsule piézoélectrique à pinces de connexion électrique latérales.**

⑤⑦ La capsule selon l'invention comprend une membrane (1) formée d'un substrat (2) et de deux couches (3, 4) de matière piézoélectrique dont les surfaces externes sont métallisées pour former les électrodes (5, 6). La membrane comprend une excroissance radiale (15), dont les faces supérieure et inférieure sont pincées entre les branches de connecteurs (22, 23) en forme de pince. La connexion électrique des électrodes ne nécessite ainsi aucune soudure.

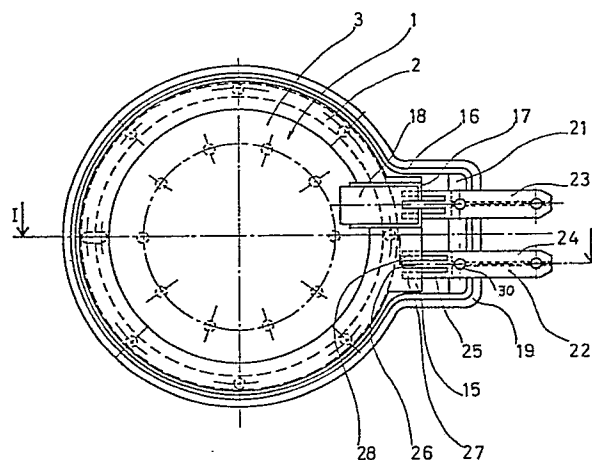


Fig.1

Description

CAPSULE PIEZOELECTRIQUE A PINCES DE CONNEXION ELECTRIQUE LATERALES

La présente invention se rapporte aux transducteurs électroacoustiques dont l'élément vibrant est constitué d'une membrane à couche de matière piézoélectrique munie d'électrodes et maintenue sur son pourtour dans un boîtier de capsule.

Ce type de capsule est déjà connu depuis de longues années, et est décrit par exemple dans le brevet FR-A-2 511 570, dans le brevet FR-A-2 337 480, ou dans la demande de brevet JP-58-202699.

Dans les capsules connues, le boîtier comprend un corps de base muni d'une cavité centrale dont la périphérie forme surface d'appui pour la périphérie de la membrane à couche de matière piézoélectrique ; le boîtier comprend en outre un couvercle se raccordant par sa périphérie au corps de base, et comportant un évidement intérieur communiquant avec l'extérieur par au moins un orifice ; la périphérie du couvercle comporte un relief annulaire intérieur en appui sur la périphérie de membrane pour la maintenir plaquée contre la périphérie de cavité du corps de base.

La cavité centrale du corps de base définit, avec la membrane piézoélectrique, une cavité intérieure de base. L'évidement intérieur de couvercle définit, avec la membrane piézoélectrique, une cavité intérieure de couvercle. La couche de matière piézoélectrique séparant deux surfaces conductrices formant les électrodes constitue un condensateur électrique. L'effet transducteur piézoélectrique fournit sur les électrodes une charge électrique induite par les contraintes mécaniques subies par la couche de matière piézoélectrique.

Dans certains cas, on utilise une membrane piézoélectrique composée d'un film mince métallique, formant le substrat de base de la membrane, et sur lequel est solidarisée au moins une couche de céramique piézoélectrique. La face externe de la céramique piézoélectrique est métallisée, pour constituer une première électrode, le substrat formant une seconde électrode. Dans d'autres cas, la membrane est composée d'un film mince électriquement isolant, sur lequel est solidarisée au moins une couche de céramique piézoélectrique dont les deux faces sont métallisées et constituent les électrodes.

Les électrodes doivent être électriquement connectées à des bornes de sortie du boîtier de capsule. Lorsque la membrane comprend un substrat électriquement conducteur, l'une des connexions peut être assurée par un conducteur soudé au substrat. La seconde électrode, formée par la face extérieure métallisée de la couche de matière piézoélectrique, est connectée par un conducteur métallique dont une extrémité est soudée à ladite face métallisée.

Lors de la fabrication de telles capsules connues, la réalisation des connexions électriques constitue une opération particulièrement délicate et onéreuse. En effet, les membranes sont des éléments fragiles, du fait que leur épaisseur est très faible de l'ordre de

100 à 200 microns. Réaliser des soudures sur de tels éléments est difficile et demande des moyens onéreux. On doit en outre considérer que les surfaces sur lesquelles doivent être soudés les conducteurs ne sont pas toujours faciles d'accès, tout particulièrement dans le cas de membranes munies de plusieurs couches de matière piézoélectrique. De telles membranes à deux couches de matière piézoélectrique sont par exemple décrites dans la demande de brevet allemand DE-A-3 309 851 : un substrat de base en forme de film mince métallique ou isolant porte, sur chacune de ses deux faces, une couche de céramique piézoélectrique dont les deux faces sont métallisées et constituent des électrodes. Les deux éléments piézoélectriques doivent être connectés électriquement en parallèle. On se rend compte qu'avec une telle structure de membrane les connexions sont particulièrement délicates à effectuer.

Une difficulté supplémentaire résulte du fait que la membrane doit être maintenue selon son pourtour par des moyens assurant une bonne étanchéité. L'étanchéité est nécessaire pour assurer le bon fonctionnement acoustique de la cavité intérieure de base et de la cavité intérieure de couvercle de la capsule. La demanderesse a pu constater qu'une telle étanchéité n'est pas compatible avec le passage de conducteurs électriques soudés assurant la connexion électrique entre les électrodes et les bornes de sortie de la capsule.

Un autre problème rencontré dans les capsules connues réside dans le fait de la présence de soudure pour connecter électriquement les conducteurs électriques aux électrodes. L'échauffement nécessaire pour réaliser la soudure dégrade localement l'effet piézoélectrique dans la couche de matière piézoélectrique. D'autre part la soudure, ainsi que le conducteur, augmentent la masse globale de la membrane mobile, et conduisent à une perte d'efficacité sensible, et à l'apparition de phénomènes de résonance acoustique.

Le document GB-A-2 046 554 décrit une capsule électroacoustique à membrane piézoélectrique dans laquelle les connexions électriques sont assurées sans soudures. Dans ce document, le substrat de membrane comprend une zone périphérique d'excroissance radiale, excentrée radialement et dépassant hors de la zone délimitée par les surfaces d'appui et le joint d'étanchéité. Une piste conductrice, isolée par une couche isolante, relie la zone d'excroissance radiale du substrat à l'électrode, pour assurer la connexion électrique. La zone d'excroissance s'étend à l'extérieur du boîtier, et est destinée à recevoir directement les moyens de connexion électriques extérieurs. Au passage du boîtier, l'excroissance radiale de substrat est encastree dans le boîtier, et est donc tenue rigidement. Une telle solution évite d'avoir recours à des soudures, mais présente plusieurs inconvénients, et notamment : l'encastrement de l'excroissance périphérique au passage de la paroi du boîtier perturbe

les propriétés mécaniques et les déplacements de la membrane de capsule, limitant les possibilités d'élongation de la membrane ; la connexion extérieure, entre les moyens de connexion électriques extérieurs et l'extrémité externe de l'excroissance radiale, est rendue délicate par le fait que l'excroissance radiale est une pièce fragile, présentant la même épaisseur très faible que le reste de la membrane, de sorte qu'il n'est pas envisageable d'assurer une connexion électrique extérieure par des cosses standard.

La présente invention a notamment pour objet d'éviter les inconvénients des capsules connues, en proposant une nouvelle structure de capsule à membrane piézoélectrique dans laquelle la connexion électrique des électrodes est considérablement simplifiée, et ne perturbe pas le fonctionnement mécanique de la zone utile de membrane, c'est à dire de la partie vibrante séparant la cavité intérieure de base et la cavité intérieure de couvercle. En particulier, les moyens de connexion électriques, tout en supprimant les soudures, ne réduisent pratiquement pas les possibilités d'élongation de la membrane.

Selon un autre objet de l'invention, la connexion des électrodes est assurée grâce à un nombre de contacts particulièrement réduit entre pièces, et les contacts sont situés à l'intérieur du boîtier de capsule et sont ainsi protégés des atmosphères extérieures.

Selon un autre objet, la connexion interne est assurée selon l'invention sans nécessiter aucune soudure lors du montage de la capsule. La connexion externe peut être assurée par des cosses standard, par exemple des cosses de type "fast-on", sans risque de détérioration des éléments de connexion. Il en résulte que les opérations de montage sont considérablement simplifiées, et peuvent être automatisées : des moyens automatiques peuvent assurer l'empilage des éléments constituant la capsule, et simultanément la connexion des électrodes, par de simples mouvements de positionnement et d'imbrication des différents constituants. Le gain de productivité est particulièrement important, et les risques de défauts sont considérablement réduits.

Un autre objet de l'invention est de prévoir une structure de capsule qui permette de réaliser une capsule particulièrement plate, c'est à dire dont l'épaisseur soit réduite par rapport aux capsules connues. Cet avantage est obtenu par le fait que les connexions électriques selon la présente invention ne nécessitent aucune soudure, de sorte qu'il n'est pas besoin de prévoir des logements particuliers pour le passage de conducteurs électriques à insérer lors du montage et à souder sur les électrodes.

Pour atteindre ces objets ainsi que d'autres, la capsule selon la présente invention comporte une membrane piézoélectrique à électrodes, par exemple de type connu, maintenue sur son pourtour par des joints élastiques assurant l'étanchéité. La membrane comporte au moins une zone excentrée dépassant hors de la zone limitée par les joints périphériques de maintien de la membrane, la partie

excentrée de membrane définissant une zone de contact électrique périphérique. La partie excentrée de membrane, ou excroissance radiale, est logée à l'intérieur du boîtier de capsule dans des excroissances respectives des parties de boîtier. Des éléments superficiels conducteurs, isolés les uns des autres et en contact de leur électrode correspondante, relient ladite électrode correspondante et la zone d'excroissance radiale. Des conducteurs électriques élastiques sont maintenus en position dans le boîtier de capsule, et comportent chacun une languette externe sortant hors du boîtier et constituant borne de connexion de la capsule, et une partie interne en forme de pince, la languette externe et la partie interne étant solidaires l'une de l'autre et reliées par une partie traversant la paroi du boîtier. Les conducteurs électriques élastiques forment connecteurs, et sont respectivement en contact de l'extrémité correspondante d'un élément superficiel conducteur respectif, pour assurer la connexion électrique des électrodes. Les parties en forme de pince des conducteurs électriques élastiques sont maintenues en appui de part et d'autre de la membrane, et assurent la connexion électrique entre les électrodes et les bornes de sortie de la capsule.

Selon un mode de réalisation, les conducteurs électriques élastiques en forme de pince appliquent de part et d'autre de la membrane piézoélectrique une pression de contact contrôlée, les branches de la pince étant comprimées l'une vers l'autre respectivement par le corps de base et par le couvercle du boîtier de capsule lors de leur assemblage. Il en résulte que l'on réduit ainsi très sensiblement l'influence indésirable des éventuelles précontraintes ou déformations initiales des branches de pince ; la force d'appui des branches de pince sur les électrodes est en effet principalement déterminée par le boîtier lorsque la capsule est entièrement constituée.

D'autres objets, caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description suivante de modes de réalisation particuliers, faite en relation avec les figures jointes, parmi lesquelles :

- la figure 1 représente une vue de dessus d'une capsule selon un premier mode de réalisation de la présente invention, couvercle enlevé ;
- la figure 2 représente une vue de côté en coupe selon la ligne I-I de la figure 1
- la figure 3 est une vue partielle de la figure 2, à plus grande échelle, dans la zone de la pince de contact ; et
- la figure 4 est une vue de dessus d'une capsule selon un second mode de réalisation de la présente invention, couvercle enlevé.

Dans le mode de réalisation représenté sur les figures, la capsule selon la présente invention comprend une membrane piézoélectrique 1. L'invention s'applique par exemple à une membrane piézoélectrique 1 formée d'une seule couche de matière piézoélectrique solidaire d'un substrat. L'invention s'applique également à une membrane piézoélectrique 1 bimorphe, c'est à dire dans laquelle un substrat porte deux couches de matière piézoélectrique. Le mode de réalisation représenté

sur les figures concerne une telle membrane bimorphe, formée d'un substrat central 2, en une matière conductrice de l'électricité, dont la face supérieure et la face inférieure portent respectivement une couche supérieure 3 de céramique piézoélectrique et une couche inférieure 4 de céramique piézoélectrique. La face supérieure 5 de la couche supérieure 3 de céramique piézoélectrique est elle-même métallisée pour former une première électrode. La face inférieure 6 de la couche inférieure 4 de céramique piézoélectrique est également métallisée pour former une seconde électrode. Le substrat 2 constitue une électrode centrale commune des deux couches de céramique piézoélectrique.

Le substrat 2 forme sensiblement un disque circulaire ; les couches supérieure 3 et inférieure 4 en céramique piézoélectrique sont également sensiblement circulaires et de rayon inférieur au rayon du disque formant le substrat 2, et sont centrées par rapport au substrat 2.

La membrane est insérée dans un boîtier formé de deux parties principales : un corps de base 7 et un couvercle 8. Le corps de base 7 est muni d'une cavité centrale 9 dont la périphérie, en forme de relief annulaire périphérique 10, constitue une surface d'appui pour la périphérie du substrat 2. Le bord inférieur du substrat 2 vient reposer sur le relief annulaire périphérique 10.

Le couvercle 8 comporte un évidement intérieur 11, communiquant avec l'extérieur par une série d'orifices tels que l'orifice 12, régulièrement répartis dans la paroi du couvercle comme le représentent les figures. L'évidement 11 de couvercle définit une cavité intérieure de couvercle. La cavité centrale 9 du corps de base définit une cavité intérieure de corps de base. Les cavités intérieures sont séparées l'une de l'autre par la membrane piézoélectrique 1.

La périphérie du couvercle 8 comporte un relief annulaire intérieur 13, en appui sur la périphérie du substrat 2. Dans le mode de réalisation représenté, le relief annulaire 13 est constitué d'un joint intérieur torique élastique, en élastomère. Le couvercle 8 se raccorde par sa périphérie 14 au corps de base 7. Le couvercle 8 et le corps de base 7 peuvent être solidarisés l'un à l'autre, lors du montage de la capsule, par tous moyens tels que soudure, collage, engagement en force, ou autres.

Dans le mode de réalisation représenté sur les figures, les reliefs annulaires périphériques inférieur 10 et supérieur 13 maintiennent par pincement le substrat 2 à l'extérieur de la zone occupée par les couches inférieure 4 et supérieure 3 de céramique piézoélectrique.

Le substrat 2 comporte, sur une partie de sa périphérie, une excroissance radiale 15, constituant une zone accessible du substrat 2 extérieure aux limites définies par le relief intérieur 13 de couvercle et le relief annulaire périphérique 10 du corps de base 7. L'excroissance 15 constitue ainsi une zone sur laquelle on peut assurer un contact électrique avec le substrat 2 sans perturber les caractéristiques mécaniques de la partie centrale de membrane, ou partie située à l'intérieur des limites

définies par les reliefs 10 et 13 de boîtier. Par exemple, l'excroissance radiale 15 forme, à partir de la bordure circulaire définie par les reliefs intérieur 13 et annulaire 10, une bande rectangulaire comme le représente la figure 1.

Une bande de vernis électriquement isolante 16 recouvre en partie l'excroissance radiale 15, et forme une zone isolante continue entre le bord 17 de l'excroissance 15 et la face supérieure 5 de la couche supérieure 3 en céramique piézoélectrique. Une piste 18 en matière conductrice de l'électricité est réalisée sur la bande de vernis 16, la piste 18 débordant de la bande de vernis isolant 16 pour recouvrir partiellement la face supérieure 5 de la couche supérieure 3 de céramique piézoélectrique, de sorte que la piste conductrice 18 est électriquement connectée à l'électrode formée par la face supérieure 5 métallisée. La piste 18 s'étend jusqu'au voisinage du bord 17 de l'excroissance radiale 15, mais est totalement isolée du substrat 2 par la bande vernis isolant 16.

Dans les modes de réalisation dans lesquels la membrane 1 ne comporte qu'une seule couche de céramique piézoélectrique, une seule piste 18 et au moins une bande de vernis isolant 16 sont suffisantes pour assurer la connexion de la face extérieure métallisée 5 de céramique piézoélectrique.

Dans les modes de réalisation dans lesquels la membrane 1 est de type bimorphe, il faut alors utiliser une telle bande de vernis 160 sur la surface inférieure de la membrane, et une telle piste 180 également sur la face inférieure de la bande de vernis 160. Dans ce cas, de préférence, les pistes respectives supérieure 18 et inférieure 180 sont disposées symétriquement de part et d'autre de la membrane 1, de sorte qu'elles sont superposées l'une sur l'autre en vue de dessus sur la figure 1. Ainsi on comprendra que, en vue de dessous, la membrane 1 ainsi que les pistes 180 et bandes de vernis 160 inférieures présentent le même aspect que les pistes 18 et bande 16 en vue de dessus sur la figure 1.

L'excroissance radiale 15 du substrat 2 est logée dans des excroissances correspondantes respectives 19 du corps de base 7 et 20 du couvercle 8. Les excroissances 19 et 20 définissent un compartiment périphérique 21, intérieur au boîtier mais extérieur à la zone de vibration délimitée par le relief annulaire périphérique 10 du corps de base et le relief intérieur 13 de couvercle, le compartiment périphérique 21 étant destiné à recevoir les moyens assurant la connexion électrique entre les bornes de connexion de la capsule et la membrane.

Dans le mode de réalisation représenté sur les figures, la connexion électrique est assurée par deux connecteurs métalliques 22 et 23 en forme de pince. Les connecteurs 22 et 23 ont une forme identique. Ainsi, le connecteur 22 comprend une languette externe 24, dépassant à l'extérieur du boîtier, solidaire d'une partie interne 25, logée dans le compartiment périphérique 21, et à laquelle elle est reliée par une portion traversant la paroi du boîtier. La partie interne 25 est découpée pour former une fourche à 3 dents, une dent centrale 26

déportée vers le haut pour former une branche supérieure de pince, et deux dents latérales 27 et 28 déportées vers le bas pour former la branche inférieure de pince, comme le représentent les figures. Partant de la zone de raccordement à la languette externe 24, chaque dent comprend une portion s'écartant du plan formé par ladite languette externe 24, puis une portion d'extrémité incurvée dans l'autre sens et se rapprochant du plan formé par ladite languette externe. Chaque portion d'extrémité comprend une portion conformée pour former point d'appui sur une surface et contact électrique avec ladite surface. Les connecteurs 22 et 23 sont maintenus en position dans le boîtier par exemple par des ergots 29 du couvercle s'engageant dans un trou 30 correspondant du connecteur 22. Les connecteurs sont également tenus par pincement entre le corps de base 7 et le couvercle 8.

Lorsque la capsule est assemblée, la dent centrale 26 du connecteur 22 est en appui par son point d'appui sur la face supérieure du substrat 2, dans sa zone d'excroissance radiale 15, tandis que les dents inférieures 27 et 28 du connecteur 22 sont en appui par leurs points d'appui sur la face inférieure du substrat 2 dans sa zone d'excroissance radiale 15. Ainsi, le connecteur 22 constitue, par sa languette externe 24, une borne de connexion de la capsule raccordée à l'électrode centrale formée par le substrat 2.

De même, la dent centrale du connecteur 23 est en appui par son point d'appui sur la face supérieure de la piste 18 conductrice supérieure, tandis que les dents latérales du connecteur 23 sont en appui par leur point d'appui sur la piste conductrice inférieure 180 de membrane. Il en résulte que l'électrode supérieure ou face supérieure métallisée 5 est connectée électriquement à l'électrode inférieure ou face inférieure métallisée 6 de membrane par la piste conductrice supérieure 18, par les dents centrale et latérales du connecteur 23, et par la piste conductrice inférieure 180. D'autre part, le connecteur 23 constitue, par sa languette externe, une borne de sortie de la capsule connectée simultanément aux électrodes supérieure 5 et inférieure 6 de la membrane 1.

De préférence, les branches 26, 27 et 28 des connecteurs 22 et 23 sont actionnées par le corps de base 7 et le couvercle 8 lors de l'assemblage de la capsule. On a représenté sur la figure 3, par des traits en pointillés, la forme du dispositif lorsque le couvercle n'est pas encore adapté sur le corps de base 7 : les branches de la pince formées par les dents 26, 27 et 28 du connecteur 24 sont relativement écartées l'une de l'autre, facilitant l'insertion de la membrane 1 entre les branches. Après cette insertion, lorsque l'on adapte le couvercle 8 sur le corps de base 7, le corps de base 7 comporte une face supérieure 30 en appui sur les dents inférieures 27 et 28 des connecteurs 24 et 23, tandis que le couvercle 8 comporte une face inférieure 31 également en appui sur la dent supérieure 26 des connecteurs. L'action conjuguée des faces 30 et 31 produit un resserrement de la pince formée par les dents 26, 27 et 28, et maîtrise le serrage de la pince sur la membrane 1.

De préférence, les dents supérieure 26 et inférieures 27 et 28 des connecteurs 23 et 24 sont conformées de façon que, lorsque le boîtier est fermé par adaptation du couvercle 8 sur le corps de base 7, les efforts appliqués par la pince d'une part sur la face supérieure et d'autre part sur la face inférieure de la membrane sont équilibrés. De cette façon, la présence des connecteurs 23 et 24 n'introduit pas de perturbations dans le fonctionnement mécanique et acoustique de la membrane 1.

Les pistes conductrices 18 et 180 peuvent être réalisées par sérigraphie d'une pâte en matière conductrice de l'électricité. Les pistes 18 et 180 peuvent toutefois être réalisées par tout autre moyen bien connu de la technique.

Une alternative peut consister à prévoir des couches 3 et 4 de céramique piézoélectrique comportant elles-mêmes des excroissances métallisées dans la zone d'excroissance radiale 15 du substrat. De cette manière, la connexion électrique peut être directe entre le connecteur 23 et les électrodes 5 et 6.

Dans les modes de réalisation représentés, l'ensemble des connexions est assuré dans une seule excroissance périphérique radiale 15. En alternative, on peut préférer des modes de réalisation dans lesquels les connexions sont réalisées dans deux ou plusieurs zones d'excroissance périphériques radiales distinctes.

Dans le mode de réalisation représenté sur les figures 1 à 3, les connecteurs 22 et 23 sont disposés selon une direction radiale, dans le prolongement de l'excroissance radiale 15 de la membrane. Ce mode de réalisation présente l'avantage de positionner les deux connecteurs 22 et 23 selon deux directions parallèles, par exemple de part et d'autre de l'axe de symétrie de la capsule, comme le représentent les figures, et dans le plan de la membrane. Un tel mode de réalisation pourra être préféré dans le cas où l'on veut réaliser une capsule embrochable, les connecteurs 22 et 23 pouvant alors être engagés dans des connecteurs femelles extérieurs par translation axiale.

Dans le mode de réalisation représenté sur la figure 4, les connecteurs 22 et 23 sont perpendiculaires à la direction radiale de développement de l'excroissance radiale 15. Sur la figure, on a représenté les connecteurs 22 et 23 en des positions tête-bêche, le connecteur 22 se développant selon une première direction perpendiculaire à la direction radiale de l'excroissance 15, le connecteur 23 se développant dans la direction opposée, les deux connecteurs étant encore dans le plan de la membrane. Les connecteurs 22 et 23 de la figure 4 ont sensiblement la même constitution que les connecteurs 22 et 23 de la figure 1. Toutefois, on comprendra que la disposition tangentielle des connecteurs 22 et 23 de la figure 4 permet de réduire l'encombrement radial des moyens de connexion de la capsule. L'encombrement des connecteurs se développe selon une direction tangentielle, de sorte qu'il est possible, sans augmenter l'encombrement total de la capsule, d'augmenter la longueur des connecteurs, et en particulier la longueur des dents de chaque connecteur. L'augmentation de longueur

des dents, non représentée sur la figure 4, permet d'augmenter la longueur de la partie élastique des connecteurs, sans augmenter l'encombrement radial E de l'excroissance de capsule, ce qui favorise une bonne maîtrise et une bonne fiabilité des contacts électriques des connecteurs sur la membrane.

Dans les modes de réalisation dans lesquels la membrane est de type bimorphe, les branches supérieure et inférieure des connecteurs ont avantageusement des longueurs identiques, comme le représentent les figures. Dans le cas d'une membrane formée d'une seule couche de matière piézoélectrique solidaire d'un substrat, on pourra par contre utiliser des connecteurs dont les branches supérieure et inférieure ont des longueurs différentes, la branche longue servant au contact de la couche de matière piézoélectrique, la branche courte servant au contact avec le substrat.

La présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation qui ont été explicitement décrits, mais elle en inclut les diverses variantes et généralisations contenues dans le domaine des revendications ci-après.

Revendications

1 - Capsule électroacoustique à membrane piézoélectrique, dont l'élément vibrant est constitué d'une membrane (1) à couche (3) de matière piézoélectrique munie d'électrodes (5, 2) maintenue sur son pourtour dans un boîtier de capsule, le boîtier comprenant un corps de base (7) muni d'une cavité centrale (9) dont la périphérie (10) forme surface d'appui pour la périphérie de membrane, le boîtier comprenant en outre un couvercle (8) se raccordant par sa périphérie (14) au corps de base et comportant un évidement intérieur (11) communiquant avec l'extérieur par au moins un orifice (12), la périphérie du couvercle comportant un relief annulaire intérieur (13) en appui sur la périphérie de membrane et la maintenant plaquée contre la périphérie (10) de cavité du corps de base, des conducteurs électriques assurant la connexion électrique entre les électrodes (2, 5) de la membrane (1) et des bornes de sortie de la capsule, la membrane (1) comprenant au moins une zone périphérique d'excroissance radiale (15), excentrée radialement et dépassant hors de la zone délimitée par les surfaces d'appui (10, 13) de la membrane dans le boîtier de capsule, des éléments superficiels conducteurs (18, 180) isolés les uns des autres, et en contact de leur électrode correspondante, reliant ladite électrode correspondante (5, 2) et la zone d'excroissance radiale (15), caractérisée en ce que

- l'excroissance radiale (15) est logée à l'intérieur du boîtier dans des excroissances respectives (19, 20) des parties de boîtier,
- au moins deux connecteurs (22, 23) en forme de pince, comprenant chacun au moins une branche supérieure et au moins une branche

inférieure, viennent en appui élastique avec leur branche supérieure en appui sur la face supérieure de membrane (1) et leur branche inférieure en appui sur la face inférieure de membrane (1) dans la zone d'excroissance radiale (15) de la membrane,

- les connecteurs (22, 23) étant respectivement en contact de l'extrémité correspondante d'un élément superficiel conducteur respectif, pour assurer la connexion électrique des électrodes (2, 5),

- les connecteurs (22, 23) sont maintenus en position dans le boîtier, et comportent chacun une languette externe (24) constituant borne de connexion de la capsule et une partie interne (25) en forme de pince.

2 - Capsule selon la revendication 1, caractérisée en ce que les pinces des connecteurs (22, 23) sont sollicitées par le boîtier de capsule, le corps de base (7) et le couvercle (8) tendant à resserrer les branches de pince l'une vers l'autre lors de l'assemblage de la capsule.

3 - Capsule selon la revendication 2, caractérisée en ce que les éléments superficiels conducteurs (18, 180) sont réalisées par sérigraphie d'une pâte de matière conductrice de l'électricité.

4 - Capsule selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que les couches (3, 4) de céramique piézoélectrique comportent elles-mêmes des excroissances, métallisées dans la zone d'excroissance radiale (15) de membrane, et en ce qu'une pince de connecteur (23) est en appui directement sur les excroissances radiales d'électrodes.

5 - Capsule selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que tous les contacts électriques sont rassemblés dans une seule excroissance radiale (15) de membrane.

6 - Capsule selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que la membrane est de type bimorphe, un premier connecteur (22) assurant la connexion électrique avec le substrat (2), un second connecteur (23) assurant la connexion électrique simultanément avec les deux électrodes supérieure (5) et inférieure (6) de membrane.

7 - Capsule selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que, lorsque le boîtier est fermé, les pinces de connecteurs (22, 23) ont des forces d'appui équilibrées de part et d'autre du plan de la membrane.

8 - Capsule selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que les pinces de connecteurs comportent chacune 3 dents, une première dent (26) formant l'une des branches de pince, les autres dents (27, 28) formant la seconde branche de pince.

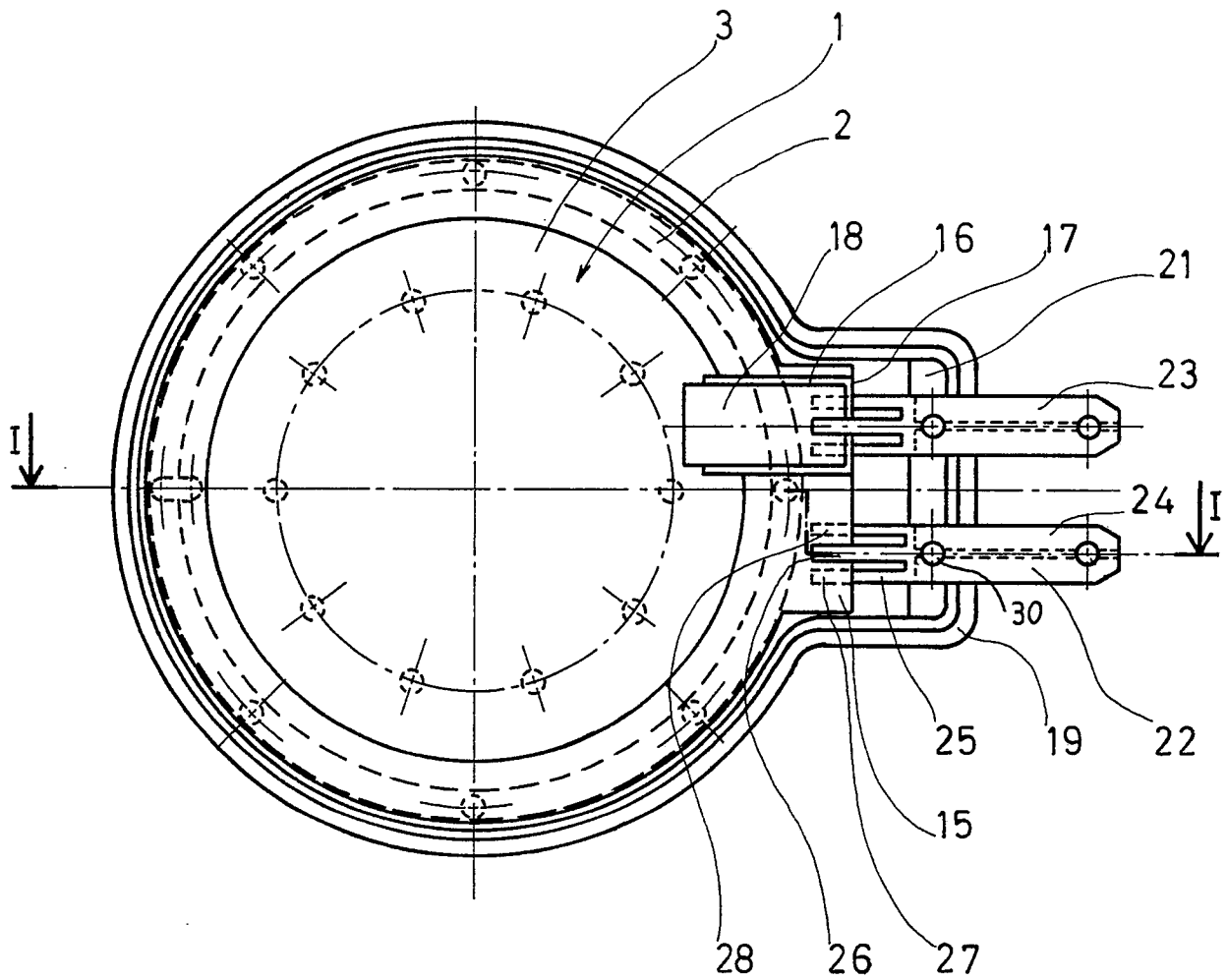


Fig.1

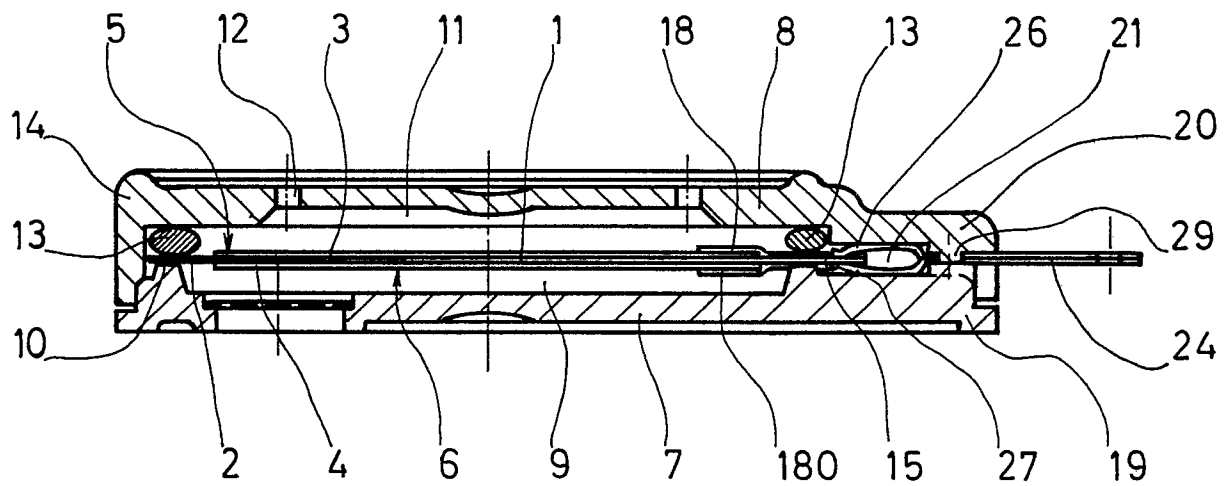


Fig.2

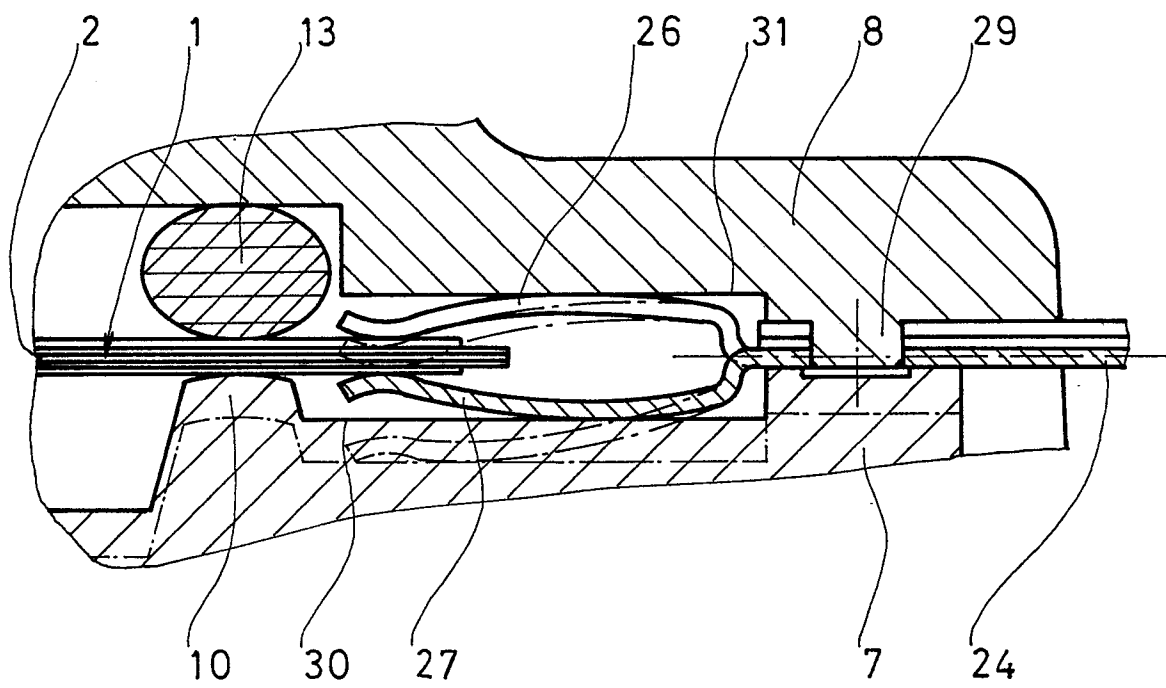


Fig.3

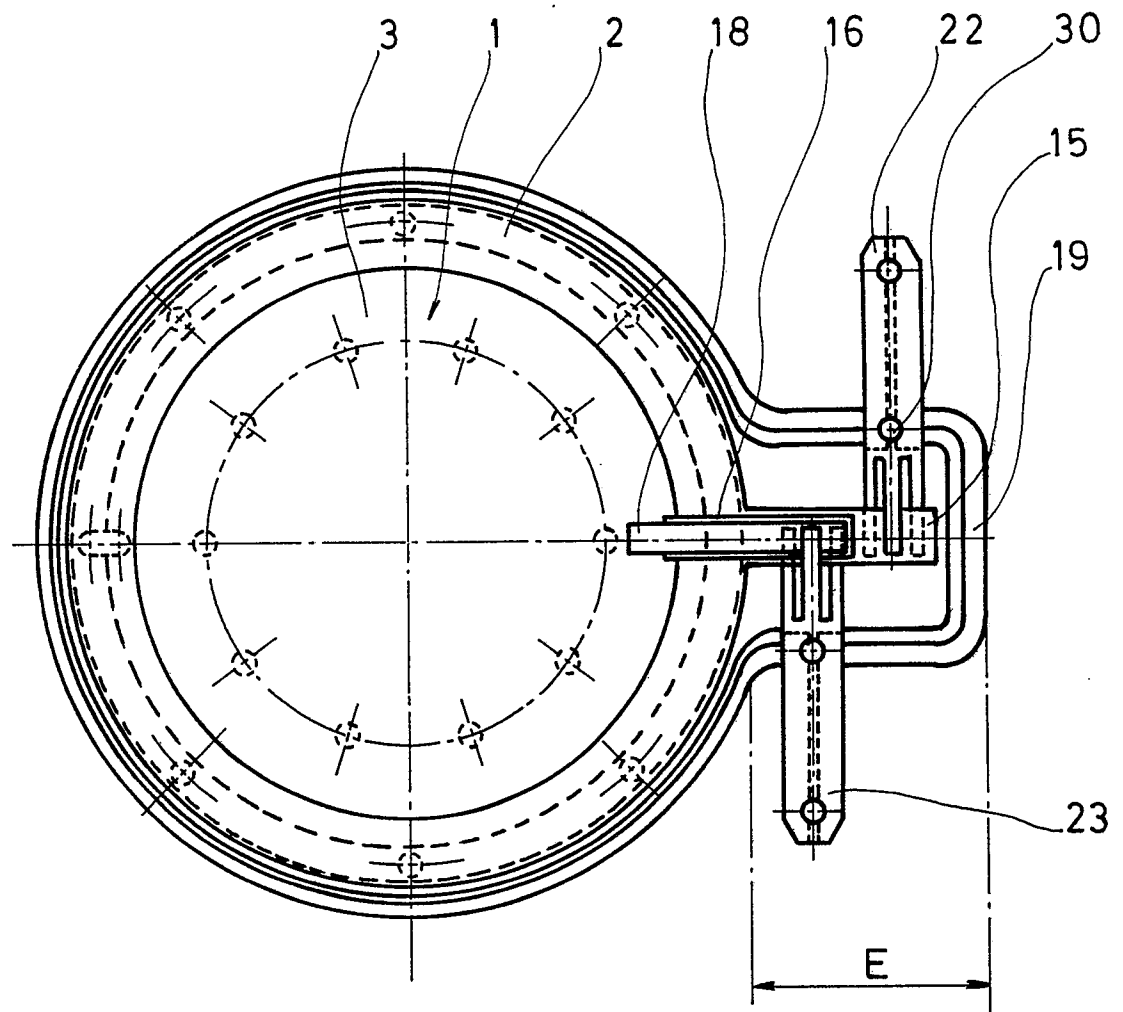


Fig.4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 89 42 0115

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.4)
D,A	GB-A-2 046 554 (MOTOROLA INC.) * En entier * ---	1,3-5	H 04 R 17/00 H 04 R 1/06
A	FR-A-2 507 424 (CGR) * Figure 3; page 4, lignes 8-29 * -----	1,7,8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			H 04 R
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 23-05-1989	Examineur MINNOYE G.W.
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			