(19) CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH 701 842 B1

(51) Int. Cl.: H03H 9/215 (2006.01)
H03H 9/10 (2006.01)
H05K 3/34 (2006.01)

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) FASCICULE DU BREVET

(21) Numéro de la demande: 00046/06

(22) Date de dépôt: 11.01.2006

(30) Priorité: 14.01.2005 JP 2005-007053

(24) Brevet délivré: 31.03.2011

(45) Fascicule du brevet publié: 31.03.2011

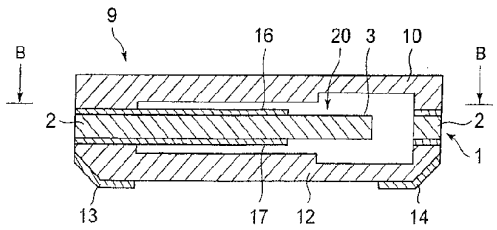
(73) Titulaire(s):
Seiko Instruments Inc., 8, Nakase 1-chome, Mihama-ku
Chiba-shi, Chiba (JP)

(72) Inventeur(s):
Kiyoshi Aratake, Chiba-shi, Chiba (JP)
Keiji Sato, Chiba-shi, Chiba (JP)

(74) Mandataire:
BOVARD SA, Conseils en propriété intellectuelle
Optingenstrasse 16
3000 Berne 25 (CH)

(54) Vibreur piézoélectrique du type pour montage en surface, oscillateur, dispositif électronique et horloge radio.

(57) La présente invention est capable de permettre de braser à nouveau facilement un vibreur piézoélectrique du type pour montage en surface. Une électrode externe (13, 14) est constituée d'un alliage métallique de Cr et de Ni, notamment de Ni-Cr. En outre, à la surface du NiCr, un film résistant à l'oxydation est constitué par un film d'Au. Par conséquent, dans la structure d'une électrode externe (13, 14), la couche de NiCr est formée à la surface du verre, et, en outre, la couche d'Au est formée dessus. En même temps, NiCr et Au sont déposés par mouchetage (une méthode de pulvérisation) en tant que film ayant une contrainte faible. Dans l'électrode externe (13, 14) d'une telle structure, la couche d'Au est dispersée dans la brasure lors du brasage, cependant, comme Cr dans NiCr réduit la vitesse de diffusion de Ni dans la brasure, Ni reste dans la borne externe. Comme Ni est un métal destiné à réaliser l'alliage métallique avec la brasure, il est possible de réaliser à nouveau un brasage en enlevant le vibreur à cristal de quartz.



Description

Arrière-plan de l'invention

1. Domaine de l'invention

[0001] La présente invention concerne un vibreur piézoélectrique du type pour montage en surface, un oscillateur, un dispositif électronique et une horloge radio. Par exemple, la présente invention concerne un dispositif électronique utilisant un vibreur piézoélectrique du type pour montage en surface ou similaire, une électrode externe qui est composée d'un alliage métallique de chrome et de nickel et qui peut être à nouveau brasée.

2. Description de l'état de la technique apparenté

[0002] En tant que composant électronique indispensable pour la fabrication d'un produit industriel, il existe les vibreurs à cristal de quartz, dans lesquels un élément vibreur à cristal de quartz est encapsulé dans un boîtier étanche à l'air.

[0003] Les cristaux de quartz ont la propriété de se dilater et de se contracter en raison d'un effet piézoélectrique lorsqu'une tension leur est appliquée. Si un cristal de quartz est intégré dans un circuit résonant, il effectue une oscillation très précise et stable.

[0004] Afin de tirer avantage de cette propriété, on met en œuvre des vibreurs à cristal de quartz dans tous les produits électroniques, par exemple, un dispositif électronique tel qu'un vibreur, un dispositif d'information et de communication, un appareil portable, et des appareils ménagers ou similaires, en tant que mécanisme à fonction d'horloge et à contrôle de fréquence.

[0005] Quant aux vibreurs à cristal de quartz, il en existe du type à plomb, dans lequel un fil de plomb est disposé, et du type pour montage de surface, dans lequel un boîtier est monté directement sur un circuit imprimé ou similaire.

[0006] La fig. 8A est une représentation conceptuelle d'une coupe dans le sens de la longueur d'un vibreur à cristal de quartz du type pour montage en surface classique. Une surface sur laquelle une électrode externe 110 et une électrode externe 111 sont formées est une face en contact avec un circuit imprimé.

[0007] Un vibreur à cristal de quartz 101 est composé d'un couvercle 102 constitué d'un élément en verre constitué d'un verre sodocalcique, une base 103, des électrodes d'excitation 105 et 106 qui sont constituées d'aluminium ou similaire, et d'un élément vibreur à cristal de quartz 107 ou similaire.

[0008] Les électrodes d'excitation 105 et 106 sont formées sur des surfaces avant et arrière de l'élément vibreur à cristal de quartz 107 et elles sont utilisées pour appliquer une tension à l'élément vibreur à cristal de quartz 107.

[0009] Au niveau des surfaces extérieures des électrodes d'excitation 105 et 106, le couvercle 102 et la base 103 sont collées par liaison anodique (qui sera décrite en détail dans le mode de réalisation) pour former un boîtier en verre.

[0010] Sur le couvercle 102 et la base 103, des parties concaves sont formées et ces parties concaves forment une cavité 104 dans laquelle l'élément vibreur à cristal de quartz 107 oscille.

[0011] A proximité d'une face d'extrémité d'une partie inférieure de la base 103, l'électrode externe 110 et l'électrode externe 111 sont formées. L'électrode externe 110 et l'électrode externe 111 des bornes pour braser le boîtier en verre sur une base.

[0012] Bien que cela ne soit pas représenté, l'électrode externe 110 est reliée à l'électrode d'excitation 105 et l'électrode externe 111 est reliée à l'électrode d'excitation 106. Donc, si une tension est appliquée à l'électrode externe 110 et à l'électrode externe 111, la tension est appliquée à l'électrode d'excitation 105 et à l'électrode d'excitation 106 et l'élément vibreur à cristal de quartz 107 peut être entraîné.

[0013] La fig. 8B est un détail de l'électrode externe 110.

[0014] L'électrode externe 110 est une structure à deux couches incluant un métal de base 115 formé sur la base 103 et un métal de surface 116 formé à la surface du métal de base 115.

[0015] Le métal de base 115 est en Cr (chrome) et le métal de surface 116 est en Au (or).

[0016] Le métal de base 115 assure l'adhérence sur le verre et le métal de surface 116 forme un alliage métallique avec la brasure. La structure de l'électrode externe 111 est la même.

[0017] En d'autres termes, comme le Cr colle au verre mais n'est pas un matériau apte au brasage, l'Au, qui est lié au Cr et peut être brasé, est formé à la surface de Cr.

[0018] De cette façon, comme dans la technique des vibreurs à cristal de quartz du type pour montage en surface, il existe un procédé de fabrication d'un vibreur à cristal de quartz par liaison anodique. Par conséquent, le vibreur à cristal de quartz 101 tel que représenté sur les fig. 8A et 8B est obtenu.

[0019] Il existe un besoin de détacher le vibreur à cristal de quartz 101 qui a été brasé une fois et de le braser à nouveau, par exemple, un besoin d'effectuer une expérience en transférant le même vibreur à cristal de quartz 101 sur une pluralité de circuits électroniques ou similaires.

[0020] En fait, le métal de surface 116 (c'est-à-dire Au) diffuse dans une brasure par brasage une fois parce que Au a une vitesse de diffusion élevée dans la brasure. D'autre part, le Cr composant le métal de base 115 ne forme pas un alliage métallique avec la brasure.

[0021] Par conséquent, il est difficile de détacher le vibreur à cristal de quartz 101 qui a été brasé une fois et de le braser à nouveau.

[0022] A la place de Cr, Ti (titane) peut être utilisé, cependant Ti ne forme pas d'alliage métallique avec la brasure de la même manière.

[0023] En outre, pas dans le boîtier en verre mais dans un boîtier en céramique dans lequel un boîtier étanche à l'air est constitué de céramique, Ni (nickel) peut être utilisé pour l'électrode externe. Cependant, comme le Ni a une tension importante de film, s'il est utilisé pour le boîtier en verre, le verre peut être endommagé ou le film de Ni peut se détacher par pelage.

[0024] En outre, si l'épaisseur du film de Ni est prévue mince afin de réduire les tensions, le Ni diffuse dans la brasure comme Au, de sorte qu'il est difficile de braser à nouveau le Ni. En particulier, ce phénomène est notable dans le brasage exempt de Pb (plomb).

Résumé de l'invention

[0025] Un but de la présente invention est donc de permettre de réaliser facilement un nouveau brasage lors du brasage d'un vibreur piézoélectrique du type pour montage en surface.

[0026] En vue d'atteindre le but précité, la présente invention propose un vibreur piézoélectrique du type pour montage en surface caractérisé en ce qu'il comprend: un élément à vibration piézoélectrique sur lequel une électrode est disposée, un boîtier étanche à l'air en verre ou en céramique pour encapsuler l'élément à vibration piézoélectrique; une borne externe, laquelle est formée à l'extérieur du boîtier étanche à l'air par un alliage métallique constitué de nickel et de chrome qui peut être brasé et qui est relié à l'électrode; et un film d'or formé à la surface de l'alliage métallique de nickel et de chrome (première structure).

[0027] Il est aussi possible d'utiliser le vibreur piézoélectrique du type pour montage en surface de la première structure en étant relié à un circuit intégré en tant que pièce oscillante (seconde structure).

[0028] De plus, la présente invention propose un oscillateur, dans lequel un vibreur piézoélectrique du type pour montage en surface est relié à un circuit intégré en tant qu'élément d'oscillation, dans lequel le vibreur piézoélectrique du type pour montage en surface comprend: un élément vibreur piézoélectrique sur lequel une électrode est disposée; un boîtier étanche à l'air en verre ou en céramique pour encapsuler l'élément vibreur piézoélectrique; une borne externe, laquelle est formée à l'extérieur du boîtier étanche à l'air par un alliage métallique constitué de nickel et de chrome qui peut être brasé et qui est relié à l'électrode; et un film d'or formé à la surface de l'alliage métallique de nickel et de chrome (troisième structure).

[0029] En outre, il est aussi possible d'utiliser un vibreur piézoélectrique du type pour montage en surface de la première structure en étant relié à un composant formant horloge (quatrième structure).

[0030] Qui plus est, la présente invention propose un dispositif électronique, dans lequel un vibreur piézoélectrique du type pour montage en surface est relié à un composant formant horloge, dans lequel le vibreur piézoélectrique du type à montage en surface comprend: un élément vibreur piézoélectrique sur lequel une électrode est disposée, un boîtier étanche à l'air en verre ou en céramique pour encapsuler l'élément vibreur piézoélectrique, une borne externe, laquelle est formée à l'extérieur du boîtier étanche à l'air par un alliage métallique constitué de nickel et de chrome qui peut être brasé et qui est relié à l'électrode, et un film d'or formé à la surface de l'alliage métallique de nickel et de chrome (cinquième structure).

[0031] De surcroît, il est également possible d'utiliser le vibreur piézoélectrique du type pour montage en surface de la première structure en étant relié à un composant de filtration (sixième structure).

[0032] Au surplus, la présente invention propose une horloge radio, dans laquelle un vibreur piézoélectrique du type pour montage en surface est relié à un composant de filtration, dans lequel le vibreur piézoélectrique du type pour montage en surface comprend: un élément vibreur piézoélectrique sur lequel une électrode est disposée; un boîtier étanche à l'air en verre ou en céramique pour encapsuler l'élément vibreur piézoélectrique; une borne externe qui est formée à l'extérieur du boîtier étanche à l'air par un alliage métallique constitué de nickel et de chrome qui peut être brasé et qui est relié à l'électrode; et un film d'or formé à la surface de l'alliage métallique de nickel et de chrome (septième structure).

[0033] Selon la présente invention, lors du brasage du vibreur piézoélectrique du type pour montage en surface, il est possible de réaliser à nouveau facilement le brasage.

Brève description des dessins

[0034]

La fig. 1	est une vue représentant les lignes principales d'un élément vibreur à cristal de quartz.
Les fig. 2A et 2B	sont des schémas de principe expliquant la structure d'un vibreur à cristal de quartz, la fig. 2A est une vue en coupe selon la flèche B de la fig. 2B, et la fig. 2B est une vue en coupe selon la flèche A de la fig. 2A.
La fig. 3	est un détail d'une électrode externe.
La fig. 4	est une vue expliquant une variante de l'électrode externe.
La fig. 5	est une vue de dessus d'un exemple de structure d'un oscillateur à cristal de quartz du type diapason utilisant un vibreur à cristal de quartz du type diapason comme vibreur piézoélectrique.
La fig. 6	est un schéma fonctionnel d'un exemple de la structure d'un dispositif d'information portable selon le présent mode de réalisation.
La fig. 7	est une vue schématique d'un circuit d'une horloge radio selon la présente invention.
La fig. 8	représente l'état de la technique, la fig. 8A est une illustration conceptuelle montrant une coupe dans le sens de la longueur d'un vibreur à cristal de quartz du type pour montage en surface et la fig. 8B est un détail de l'électrode externe.

Description des modes de réalisation préférés

(1) Résumé du mode de réalisation

[0035] L'électrode externe est formée par l'alliage métallique de Ni et de Cr, notamment de NiCr. En outre, à la surface de NiCr, un film résistant à l'oxydation est formé par le film d'Au. Par conséquent, dans la structure de l'électrode externe, la couche de NiCr est formée à la surface du verre, et de plus, la couche d'Au est formée dessus. Ci-après, une telle structure en couches est appelée structure verre-NiCr-Au ou similaire.

[0036] En même temps, NiCr et Au sont déposés par mouchetage (une méthode de projection) pour réaliser un film de faible tension.

[0037] Dans l'électrode externe d'une telle structure, la couche d'Au est dispersée dans la brasure par un premier brasage, cependant, comme Cr dans NiCr réduit la vitesse de diffusion de Ni dans la brasure, Ni reste dans la borne externe. Comme Ni est un métal servant à réaliser l'alliage métallique avec la brasure, il est possible de réaliser à nouveau un brasage en enlevant ce vibreur à cristal de quartz.

[0038] De cette manière, lors du brasage du vibreur à cristal de quartz selon la présente invention, l'Au est dispersé dans la brasure et assure une propriété de mouillage et NiCr assure une adhérence au verre tout en réalisant l'alliage métallique avec la brasure. Par conséquent, il devient possible de braser à nouveau le vibreur à cristal de quartz. En outre, la tension due à l'électrode externe peut être réduite de façon à permettre de réduire les dommages causés au verre.

(2) Détails du mode de réalisation

[0039] La fig. 1 représente les lignes principales de l'élément vibreur à cristal de quartz selon le présent mode de réalisation.

[0040] Un élément vibreur à cristal de quartz 1 est fabriqué à partir d'un monocristal suivant une série d'étapes (un monocristal de quartz # couper une tranche avec un angle prédéterminé par rapport à l'axe du cristal # attaque chimique). L'élément vibreur à cristal de quartz 1 a la configuration d'un élément vibreur piézoélectrique.

[0041] L'élément vibreur à cristal de quartz 1 a un contour de forme rectangulaire et il est composé d'un cadre 2 formé le long de la circonférence extérieure sous la forme d'un anneau et d'un bras vibrant 3 du type diapason qui est formé au niveau de la partie centrale.

[0042] Bien qu'ils soient différents en fonction de la fréquence visée, les dimensions extérieures du bras vibrant 3 sont d'environ 1700 µm de longueur, 320 µm de largeur et 130 µm d'épaisseur.

[0043] Le cadre 2 et le bras vibrant 3 sont formés d'un seul tenant par attaque chimique et une partie inférieure de base du bras vibrant 3 est liée à la partie de circonférence interne du cadre 2.

[0044] En outre, sur le cadre 2, un trou traversant 5 est prévu de façon à introduire l'électrode d'excitation devant être formée sur le bras vibrant 3 dans l'électrode externe.

[0045] La fig. 2 est un schéma de principe expliquant la structure du vibreur à cristal de quartz selon le présent mode de réalisation.

[0046] La fig. 2A est une vue en coupe selon la flèche B de la fig. 2B, et la fig. 2B est une vue en coupe selon la flèche A de la fig. 2A.

[0047] Un vibreur à cristal de quartz 9 est composé d'un couvercle 10, d'une base 12, d'un élément vibreur en cristal de quartz 1 constitué du cadre 2 et du bras vibrant 3, d'une électrode d'excitation 17, d'une électrode externe 13 et d'une électrode externe 14 ou similaire et il a la configuration d'un vibreur piézoélectrique du type pour montage en surface.

[0048] L'un et/ou l'autre du couvercle 10 et de la base 12 est configuré avec le verre sodocalcique et au niveau des parties centrales, une partie concave est prévue.

[0049] Dans le vibreur à cristal de quartz 9, en disposant les parties concaves du couvercle 10 et de la face 12 en face l'une de l'autre, une cavité 20 dans laquelle le bras vibrant 3 oscille est formée à l'intérieur de l'élément vibreur à cristal de quartz 1. La cavité 20 est maintenue sous un vide poussé d'environ 10^{-3} Pa.

[0050] L'électrode d'excitation 16 et l'électrode d'excitation 17 sont les électrodes destinées à appliquer la tension au bras vibrant 3 et elles sont constituées d'Al (aluminium) ou d'un alliage métallique d'Al (par exemple, Al et Cu (cuivre)) et déposées sur le cadre 2 et le bras vibrant 3 par mouchetage ou similaire.

[0051] En même temps, en tant qu'électrode de l'élément à cristal de quartz dans l'élément vibreur à cristal de quartz, Au est généralement utilisé, néanmoins, selon la présente invention Al est utilisé afin de lier le couvercle 10 et la base 12 en utilisant ce qu'on appelle une technique de liaison anodique.

[0052] Pour expliquer cela plus en détail, Al peut être lié de façon anodique au verre à température relativement basse (environ 200 °C) et son degré de conductibilité électrique est élevé, de sorte qu'une fonction d'électrode et une fonction d'élément de liaison au verre soient conférées à l'électrode d'excitation 16 et à l'électrode d'excitation 17.

[0053] De cette manière, le couvercle 10, la base 12 et le cadre 2 sont liés et un boîtier étanche à l'air est formé pour encapsuler le bras vibrant 3 à l'intérieur.

[0054] En même temps, la liaison anodique est une méthode de liaison employant une propriété selon laquelle si un métal prédéterminé tel que Al est mis en contact avec une substance diélectrique prédéterminée destinée à être chauffée (environ 200 °C à 400 °C) et qu'une tension d'environ 500 V à 1 kV leur est appliquée, le métal forme une union chimique avec le verre.

[0055] Comme métal prédéterminé, on peut citer le Si (silicium), le Mo (molybdène), et Ti (titane) ou similaires autres que Al et comme substance diélectrique prédéterminée, on peut citer le verre, la céramique et similaires.

[0056] En fabriquant le vibreur à cristal de quartz 9 en utilisant la liaison anodique, il est possible d'obtenir un avantage tel que la miniaturisation, une performance élevée (s'il est de même taille, il est possible de loger un élément vibreur à cristal de quartz 1 plus grand que dans les autres systèmes) et une excellente propriété de vieillissement (une détérioration due au vieillessement inférieure) ou similaire.

[0057] Comme raison expliquant pourquoi la détérioration due au vieillissement est inférieure, il peut être souligné qu'aucun adhésif n'est utilisé et qu'il n'y a pas de gaz se dégageant des adhésifs. Ainsi, un traitement à température élevée devient possible, de sorte qu'il est possible d'éliminer tout gaz en chauffant le vibreur à cristal de quartz à l'avance et les émissions de gaz après la fabrication du produit peuvent être réduit.

[0058] L'électrode externe 13 et l'électrode externe 14 sont formées à des extrémités opposés dans le sens de la longueur au niveau de la partie de base de la base 12 pour former les bornes externes venant en contact avec l'électrode d'excitation 16 et l'électrode d'excitation 17.

[0059] L'électrode externe 13 est reliée électriquement à l'électrode d'excitation 16 grâce au trou traversant 5 et l'électrode externe 14 est reliée électriquement à l'électrode d'excitation 17.

[0060] Par conséquent, en appliquant la tension des polarités inversées depuis l'électrode externe 13 et l'électrode externe 14, il est possible d'appliquer la tension des polarités inversées à l'électrode d'excitation 16 et à l'électrode d'excitation 17.

[0061] Si la tension est appliquée à l'électrode d'excitation 16 et à l'électrode d'excitation 17, le bras vibrant 3 est incurvé vers l'intérieur de la forme en diapason ou vers l'extérieur (suivant sa polarité) en raison de l'effet piézoélectique et si la tension est supprimée, la forme du bras vibrant 3 est recouvrée. Lorsqu'elle est recouvrée, le bras vibrant 3 génère la tension de polarité inversée en raison de l'effet piézoélectrique. Ainsi, en détectant cela, la tension qui est inversée en raison d'une rétroaction négative est appliquée au bras vibrant 3.

[0062] En répétant le procédé décrit ci-dessus, il est possible de faire osciller de façon permanente le bras vibrant 3.

[0063] Le vibreur à cristal de quartz 9 configuré comme décrit ci-dessus est disposé sur le circuit imprimé sur lequel la brasure a été placée à l'avance par un monteur ou similiaire, de sorte que la base 12 soit en face du circuit imprimé. Ainsi, l'électrode externe 13 et l'électrode externe 14 sont brasées et le vibreur à cristal de quartz 9 est disposé sur le circuit imprimé.

[0064] La fig. 3 est un détail de l'électrode externe 13.

[0065] L'électrode externe 13 est une structure bicouche incluant un métal de base 21 formé par un film mince de NiCr et un métal de surface 22 formé par un film mince d'Au.

[0066] Ces métaux sont déposés par mouchetage ou similaire.

[0067] Le métal de base 21 est déposé sur la base 12. Les proportions représentatives de Ni et Cr sont de 80% en poids de Ni et de 20% en poids de Cr.

[0068] En même temps, ce rapport pondéral est un exemple et il peut être changé suivant les applications. La tendance générale est que lorsque la proportion de Cr est élevée, la quantité de Ni diffusé dans la brasure lors d'un seul brasage peut être réduite et lorsque la proportion de Ni est élevée, la tension augmente, toutefois, la propriété de brasage est améliorée.

[0069] Comme proportion de Cr, 5% à 80% est approprié. Si Cr est inférieur à 5%, la tension du film est importante et il y a un risque d'endommager le verre. Par conséquent, afin d'éviter d'endommager le verre, on peut considérer une diminution de la tension en réduisant l'épaisseur du film du métal de base 21. Cependant, la fonction de réduction de la dispersion de Ni dans la brasure par Cr est petite, de sorte que Ni est dispersé dans la brasure et il devient difficile de braser à nouveau. En outre, si Cr excède 80%, la dispersion de Ni dans la brasure est réduite de manière importante, ce qui rend aussi difficile de braser à nouveau. En conséquence, dans le cas où la proportion de Cr est inférieure à 5% ou excède 80%, une telle proportion n'est en tout cas pas appropriée pour une utilisation pratique.

[0070] Le métal de surface 22 est déposé à la surface du métal de base 21. Ni (un métal prédéterminé) a la propriété d'être facilement oxydé dans l'air et si Ni est oxydé, ce film d'oxyde sert comme une espèce de film de protection pour la brasure, de sorte que le brasage devient difficile. Par conséquent, afin d'éviter l'oxydation de Ni, le métal de surface 22 est présent.

[0071] Le métal de surface 22 est constituée d'Au et il est possible d'éviter l'oxydation de Ni et d'assurer une propriété de mouillage de la brasure. En d'autres termes, le métal de surface 22 forme un film de protection contre l'oxydation qui peut peut être brasé.

[0072] De cette manière, l'électrode externe 13 forme une structure en couches verre-NiCr-Au.

[0073] Si l'électrode externe 13 est brasée au cours d'un premier brasage, Au est dispersé dans la brasure et disparaît.

[0074] En enlevant cette électrode externe 13 afin de braser à nouveau, la structure en couches est verre-NiCr.

[0075] Cependant, comme la brasure est fixée à la surface de NiCr, ceci sert comme film de protection contre l'oxydation et Ni n'est pas oxydé.

[0076] Ensuite, si on essaie de le braser à nouveau, il peut être brasé par NiCr. Dans ce cas, une partie du Ni diffuse dans la brasure.

[0077] Cependant, comme il reste encore du Ni dans NiCr, en l'enlevant encore, il est possible de braser à nouveau.

[0078] En fonction du composé et de l'épaisseur du film de NiCr, l'électrode externe 13 peut être rebrasée de deux à dix fois.

[0079] La structure de l'électrode externe 13 est décrite ci-dessus, cependant, la structure de l'électrode externe 14 est égale à celle de l'électrode externe 13.

[0080] En outre, le métal de surface 22 n'est pas limité à Au mais d'autres métaux, par exemple, le platine, peuvent être utilisés.

(Variante)

[0081] Une variante de l'électrode externe 13 va maintenant être décrite en se référant à la fig. 4.

[0082] Selon cette variante, un métal de base 23 composé de Cr est déposé sur la base 12, et dessus, un métal de base 21a en NiCr est disposé et en outre, sur celui-ci, un métal de surface 22a constitué d'Au est disposé. De cette manière, la structure en couches devient verre-Cr-NiCr-Au.

[0083] En outre, le métal de base 23 peut être composé de Ti ou de Ta (tantale). Dans ce cas, la structure en couches devient verre-Ti-NiCr-Au ou verre-Ta-NiCr-Au.

[0084] En réalisant l'électrode externe 13 en une structure tricouche de cette manière et en réalisant NiCr en couche interne, même si NiCr diffuse entièrement dans la brasure, le vibreur à cristal de quartz 1 peut être relié électriquement au métal de base 23. En outre, en absorbant la contrainte de Ni par le métal de base 23, la contrainte sur la base 12 peut aussi être réduite.

[0085] La structure de l'électrode externe 14 est également la même que celle de l'électrode externe 13.

[0086] Comme ci-dessus, le mode de réalisation et la variante sont décrits, cependant, une autre variante est disponible.

[0087] Par exemple, selon le présent mode de réalisation, le vibreur à cristal de quartz 9 est configuré par le boîtier en verre, cependant, il est aussi possible d'employer l'électrode externe 13 et l'électrode externe 14 comme électrodes extérieures d'un boîtier en céramique.

[0088] Dans le cas du boîtier en céramique, il est fabriqué en collant l'élément vibreur à cristal de quartz 1 entre le couvercle 10 et la base 12 avec des adhésifs.

[0089] En outre, il est aussi possible de réaliser la structure du métal de surface 22 de l'électrode externe 13 et de l'électrode externe 14 en multicouche supplémentaire.

[0090] En déposant la couche de Cr et celle d'Au, en alternance par exemple, en tant que verre-NiCr-Au-Cr-Au-Cr-Au, il est possible de réduire la vitesse de diffusion d'Au dans la brasure.

[0091] En outre, selon le présent mode de réalisation, l'élément vibreur piézoélectrique est composé d'un cristal, cependant, il est aussi possible de réaliser l'élément vibreur piézoélectrique en d'autres matériaux, par exemple, en céramique.

[0092] A partir du présent mode de réalisation et de la variante qui a été décrite ci-dessus, les effets suivants peuvent être obtenus.

[0093] (1) Il est possible de braser facilement à nouveau l'élément vibreur à cristal de quartz du type pour montage en surface.

[0094] (2) En changeant les proportions des composants de NiCr, il est possible de réaliser une électrode externe ayant une propriété en conformité avec un but visé.

[0095] (3) Comme les contraintes sont réduites en réalisant le métal de base 21 sous la forme d'un film fin de NiCr, il est possible d'éviter les dommages causés au verre en raison de la contrainte de Ni.

[0096] (4) Il est possible de réduire la diffusion du Ni dans la brasure grâce à Cr.

[0097] Maintenant, un oscillateur, qui utilise le vibreur piézoélectrique du type pour montage en surface selon le mode de réalisation décrit ci-dessus (ci-après, un vibreur piézoélectrique) comme élément d'oscillation est qui est relié à un circuit intégré, va être décrit.

[0098] La fig. 5 est une vue de dessus représentant un exemple de la structure d'un oscillateur à cristal de quartz du type à diapason utilisant un vibreur à cristal de quartz du type à diapason en tant que vibreur piézoélectrique et elle représente l'oscillateur piézoélectrique du type pour montage en surface utilisant le vibreur à cristal de quartz du type à diapason.

[0099] Sur la fig. 5, un vibreur à cristal de quartz du type à diapason 51 est installé à un emplacement prédéterminé d'une base 52 et un circuit intégré (IC) 53 pour oscillateur est installé à côté de ce vibreur à cristal de quartz. En outre, un composant électronique 54 tel qu'un condensateur est également monté. Ces composants respectifs sont reliés électriquement par un réseau de câblage (non représenté).

[0100] L'oscillation mécanique de l'élément vibreur du vibreur à cristal de quartz 51 est transformée en signal électrique par la propriété piézoélectrique du cristal, signal qui est introduit dans le circuit intégré 53. A l'intérieur du circuit intégré 53, le traitement de signal est effectué et un signal de fréquence est émis, et il fonctionne comme un oscillateur. Ces composants respectifs sont recouverts par une résine (non représentée).

[0101] Outre la fonction d'oscillateur pour une horloge, l'oscillateur a la fonction de contrôler l'appareil et la date et l'heure de fonctionnement de dispositifs extérieurs ou de fournir l'heure et les informations du calendrier à un utilisateur en choisissant de façon appropriée le circuit intégré 53.

[0102] En montant le vibreur piézoélectrique selon le présent mode de réalisation comme élément d'oscillation dans la base 52 avec le circuit intégré 53 et en le reliant au circuit intégré 53 pour réaliser l'oscillateur, le vibreur piézoélectrique peut être détaché de la base 52 plusieurs fois. Par conséquent, par exemple, dans une étape de développement de ces oscillateurs, l'utilisation à titre d'essai du vibreur piézoélectrique ou similaire est facilitée.

[0103] Maintenant, un exemple d'un dispositif électronique dans lequel le vibreur piézoélectrique selon le présent mode de réalisation est relié à un composant formant horloge va être décrit. Ici, comme exemple de dispositif électronique, un mode de réalisation préféré d'un dispositif portable d'information représenté par un téléphone cellulaire va être décrit en détail.

[0104] En premier, en principe, le dispositif d'information portable selon le présent mode de réalisation est réalisé en mettant au point et améliorant une montre selon la technique classique. Dans les grandes lignes, il est similaire à une montre et un affichage à cristaux liquides est disposé à un endroit équivalent à une fenêtre de cadran. Sur cet écran, l'heure courante ou similaire peut être affichée.

[0105] Lorsque le dispositif d'information portable est utilisé comme instrument de communication, en l'enlevant du poignet, la même communication que dans le cas d'un téléphone cellulaire classique peut être effectuée au moyen d'un haut-parleur et d'un microphone incorporés dans la partie interne d'une pièce formant bande. Cependant, par rapport à un téléphone cellulaire classique, le dispositif d'information portable a une taille et un poids remarquablement réduits.

[0106] On va maintenant décrire la structure fonctionnelle du dispositif d'information portable selon la présente invention en se référant aux dessins.

[0107] La fig. 6 est un schéma de principe représentant fonctionnellement un exemple de structure du dispositif d'information portable selon le présent mode de réalisation. Sur la fig. 6, un composant d'alimentation 101 est une ali-

mentation fournissant de l'énergie à chaque composant fonctionnel qui sera décrit ultérieurement, et précisément, elle est constituée d'un accumulateur au lithium.

[0108] Sont connectés en parallèle sur le composant d'alimentation 101, un composant de contrôle 102, un composant faisant office d'horloge 103, un composant de communication 104, un composant de détection de tension 105, un composant d'affichage 108 qui seront décrits ultérieurement, et une alimentation est fournie à chaque élément fonctionnel à partir du composant d'alimentation 101.

[0109] Le composant de contrôle 102 contrôle chaque composant fonctionnel qui sera décrit par la suite et contrôle le fonctionnement de l'ensemble du système, tel que la transmission et réception de données vocales et la mesure et l'affichage de l'heure actuelle. Le composant de contrôle 102 est réalisé précisément par un programme qui a été écrit à l'avance dans une mémoire morte (ROM), une unité centrale (CPU) pour lire et exécuter le programme et une mémoire vive (RAM) ou silimaire qui est destinée à être utilisée comme espace de travail de la CPU.

[0110] Le composant faisant horloge 103 est configuré par un circuit intégré comprenant un circuit d'oscillation, un circuit de résistance, un circuit de comptage, et un circuit d'interface ou similaire à l'intérieur et le vibreur à cristal de quartz du type à diapason représenté sur la fig. 2.

[0111] L'oscillation mécanique du vibreur à cristal de quartz du type à diapason est transformée en signal électrique par la propriété piézoélectrique du cristal, signal qui est introduit dans un circuit d'oscillation formé par un transistor et un condensateur. La sortie du circuit d'oscillation est rendue binaire pour être comptée par le circuit de résistance et le circuit de comptage. La transmission et la réception du signal est effectuée vers et depuis le composant de contrôle par l'intermédiare du circuit d'interface et, sur le composant d'affichage 107, l'heure courante, la date courante ou les informations du calendrier sont affichées.

[0112] Le composant de communication 104 a la même fonction que le téléphone cellulaire selon la technique classique et il est configuré par le composant radio 104a, un composant de traitement de la voix 104b, un composant d'amplification 104c, un composant d'entrée et de sortie de voix 104d, un composant générant un son d'appel entrant 104e, un composant de commutation 104f, un composant de mémoire de contrôle des appels 104g et un composant d'entrée du numéro de téléphone 104h.

[0113] La composant radio 104a transmet vers et reçoit depuis une station de base diverses données telles que des données vocales ou similiaires par l'intermédiaire d'une antenne. Le composant de traitement de la voix 104b code/décode le signal vocal entré depuis le composant radio 104a ou le composant d'amplification 104c. Le composant d'amplification 104c amplifie le signal entré à partir du composant de traitement de la voix 104b ou du composant d'entrée et de sortie de la voix 104d, qui seront décrits ultérieurement, jusqu'à un niveau prédéterminé. Précisément, le composant d'entrée et de sortie de voix 104d est un haut-parleur et un microphone et il amplifie les sons des appels entrants et le volume des sons vocaux reçus et capte la voix d'un haut-parleur.

[0114] En outre, le composant générant un son d'appel entrant 104e génère un son d'appel en fonction d'un appel provenant de la station de base. Le composant de commutation 104f fait en sorte que le son entrant généré soit envoyé au composant d'entrée et de sortie de voix 104d par l'intermédiaire du composant d'amplification 104c seulement lorsque l'appel est entrant en commutant du composant d'amplification 104c relié au composant de traitement de la voix 104b vers le composant générant un son d'appel entrant 104e.

[0115] Pendant ce temps, le composant de mémoire de contrôle des appels 104g comporte un programme concernant le contrôle des appels entrant et l'appel d'une communication. En outre, le composant d'entrée du numéro de téléphone 104h est composé spécialement de touches numériques de 0 à 9 et d'autres touches et un numéro de téléphone ou similaire de la personne visée peut être saisi.

[0116] Lorsque la tension appliquée à chaque composant fonctionnel y compris le composant de contrôle 102 est sous une valeur prédéterminée, le composant de détection de tension 105 détecte cette chute de tension au moyen du composant d'alimentation 101 et avertit le composant de contrôle 102.

[0117] Cette valeur de tension prédéterminée est une valeur qui a été fixée à l'avance comme étant la valeur minimale nécessaire pour faire fonctionner de façon stable le composant de communication 104 et par exemple, elle est d'environ 3V. Lors de la réception de l'avertissement de la chute de tension provenant du composant de détection de tension 105, le composant de contrôle 102 arrête les fonctionnements du composant radio 104a, du composant de traitement de la voix 104b et du composant de commutation 104f et du composant générant un son d'appel entrant 104e. En particulier, l'arrêt du fonctionnement du composant radio 104a qui nécessite la consommant d'énergie la plus importante est indispensable. Au même moment, sur le composant d'affichage 107, il est affiché que le composant de communication 104 devient indisponible en raison d'une insuffisance du niveau de batterie restant.

[0118] En raison des actions du composant de détection de tension 105 et du composant de contrôle 102, il est possible d'inhiber le fonctionnement du composant de contrôle 104 et en outre, il est possible d'afficher ceci sur le composant d'affichage 107.

[0119] Dans le présent mode de réalisation, en disposant un composant d'interruption de l'alimentation 106 qui peut sélectivement interrompre l'alimentation à une partie concernant le fonctionnement du composant de communication, le fonctionnement du composant de communication peut être stoppé de façon plus complète.

[0120] En même temps, l'affichage indiquant que le composant de communication 104 devient indisponible peut être réalisé au moyen d'un message composé de caractères, cependant, plus simplement, il peut être effectué en écrivant X sur un icône de téléphone se trouvant sur le composant d'affichage 107 ou similaire.

[0121] En utilisant le vibreur piézoélectrique selon le présent mode de réalisation pour le dispositif électronique incluant le dispositif d'information portable décrit ci-dessus, le vibreur piézoélectrique peut être détaché plusieurs fois et par exemple, l'utilisation à titre d'essai du vibreur piézoélectrique ou similaire est rendue plus facile dans une étape de développement de ces dispositifs électroniques.

[0122] Maintenant, une horloge radio, qui utilise le vibreur piézoélectrique selon le mode de réalisation décrit ci-dessus, est reliée à un composant de filtration, qui va être décrit.

[0123] La fig. 7 est une vue schématique représentant un schéma fonctionnel d'une horloge radio qui constitue un équipement électronique selon le présent mode de réalisation. Le mode de réalisation représente un cas dans lequel le vibreur piézoélectrique du présent mode de réalisation est relié à un composant de filtration de l'horloge radio.

[0124] L'horloge radio est une horloge qui a la fonction de recevoir l'onde électrique standard contenant une information sur le temps et affiche l'information sur le temps en corrigeant automatiquement le temps en temps précis. Au Japon, les stations de transmission (équipements transmetteurs) qui transmettent les ondes électriques standard sont situées dans la préfecture de Fukushima (40 KHz) et dans la préfecture de Saga (60 KHz) et ces stations de transmission transmettent les ondes électriques standard respectivement. Les ondes longues ayant une fréquence de 40 KHz ou 60 KHz ont la propriété de se propager à la surface de la terre et la propriété de se propager tout en étant réfléchies entre l'ionosphère et la surface de la terre et par conséquent, la plage de propagation est large de sorte que les ondes longues couvrent tout le Japon avec les deux stations de transmission mentionnées ci-dessus.

[0125] Sur la fig. 7, une antenne 201 reçoit les ondes électriques standard des ondes longues de 40 KHz ou 60 KHz. Les ondes électriques standard constituées d'ondes longues sont des ondes électriques obtenues en appliquant l'information sur le temps indiquée comme code temporel à l'onde porteuse de 40 KHz ou 60 KHz en utilisant la modulation d'amplitude (AM).

[0126] Le ondes électriques standard reçues constituées d'ondes longues sont amplifiées par un amplificateur 202. Ensuite, les ondes électriques standard sont filtrées par un composant de filtration 205 contenant des vibreurs à cristal de quartz 203, 204 ayant la même fréquence de résonance que la fréquence d'onde porteuse et elles sont synchronisées avec l'onde porteuse. Le signal filtré de fréquence donnée est détecté et démodulé par un circuit de détection et de rectification 206. Ensuite, le code temporel est extrait par l'intermédiaire d'un circuit de forme d'onde 207 et est compté par une CPU 108. La CPU 108 lit les informations telles que l'année courante, les jours accumulés, la date, l'heure et similaires. L'information lue est réfléchie sur une horloge en temps réel (RTC) 209 et l'information relative à l'heure précise est affichée.

[0127] Comme l'onde porteuse est de 40 KHz ou 60 KHz, il est préférable d'utiliser le vibreur susmentionné ayant la structure du type à diapason comme vibreurs à cristal de quartz 203, 204 qui constituent les composants de filtration, respectivement. En prenant les formes d'ondes de 60 KHz, par exemple, comme un exemple de taille d'un élément vibreur du type à diapason, il est possible de configurer le vibreur de telle sorte que le vibreur ait une longueur totale d'approximativement 2,8 mm et que la largeur d'une partie de sa base soit d'approximativement 0,5 mm.

[0128] En utilisant le vibreur piézoélectrique selon le présent mode de réalisation pour l'horloge radio reliée à la partie de filtration le vibreur piézoélectrique peut être détaché plusieurs fois et, par exemple, l'utilisation à titre d'essai du vibreur piézoélectrique ou similaire est rendue plus facile dans une étape de développement de ces horloges radios.

Revendications

1. Vibreur piézoélectrique du type pour montage en surface comprenant:
   un élément vibreur piézoélectrique (1) comprenant une électrode (16, 17);
   un boîtier étanche à l'air (10, 12) constitué de verre ou de céramique pour encapsuler l'élément vibreur piézoélectrique (1);
   une borne externe (13, 14) formée par un alliage métallique de nickel et de chrome, la borne externe (13, 14) étant formée à la surface extérieure du boîtier étanche à l'air (10, 12) et qui est relié à l'électrode (16, 17) de l'élément vibreur piézoélectrique (1); et
   un film d'or formé à la surface de l'alliage métallique de nickel et de chrome.
2. Vibreur piézoélectrique du type pour montage en surface selon la revendication 1, comprenant en plus un métal de base constitué de chrome, de titane ou de tantale et disposé entre l'alliage métallique de nickel et de chrome et la surface extérieur du boîtier étanche à l'air.

3. Vibreur piézoélectrique du type pour montage en surface selon l'une des revendications précédentes, dans lequel une couche de chrome et celle d'or sont déposées par alternance sur l'alliage métallique.

4. Oscillateur dans lequel un vibreur piézoélectrique du type pour montage en surface (51) est relié à un circuit intégré (53) en tant que pièce oscillante, dans lequel le vibreur piézoélectrique du type pour montage en surface comprend:
un élément vibreur piézoélectrique (1) comprenant une électrode (16, 17);
un boîtier étanche à l'air (10, 12) constitué de verre ou de céramique pour encapsuler l'élément vibreur piézoélectrique (1);
une borne externe (13,14) formée par un alliage métallique de nickel et de chrome, la borne externe (13, 14) étant formée à la surface extérieure du boîtier étanche à l'air (10, 12) et qui est relié à l'électrode (16, 17) de l'élément vibreur piézoélectrique (1); et
un film d'or formé à la surface de l'alliage métallique de nickel et de chrome.

5. Oscillateur selon la revendication 4, comprenant en plus un métal de base constitué de chrome, de titane ou de tantale et disposé entre l'alliage métallique de nickel et de chrome et la surface extérieur du boîtier étanche à l'air.

6. Oscillateur selon l'une des revendications 4 à 5, dans lequel une couche de chrome et celle d'or sont déposées par alternance sur l'alliage métallique.

7. Dispositif électronique dans lequel un vibreur piézoélectrique du type pour montage en surface est relié à un composant formant horloge (103), dans lequel le vibreur piézoélectrique du type pour montage en surface comprend:
un élément vibreur piézoélectrique (1) comprenant une électrode (16, 17);
un boîtier étanche à l'air (10, 12) constitué de verre ou de céramique pour encapsuler l'élément vibreur piézoélectrique (1);
une borne externe (13, 14) formée par un alliage métallique de nickel et de chrome, la borne externe (13, 14) étant formée à la surface extérieure du boîtier étanche à l'air (10, 12) et qui est relié à l'électrode (16, 17) de l'élément vibreur piézoélectrique (1); et
un film d'or formé à la surface de l'alliage métallique de nickel et de chrome.

8. Dispositif électronique selon la revendication 7, comprenant de plus un métal de base constitué de chrome, de titane ou de tantale et disposé entre l'alliage métallique de nickel et de chrome et la surface extérieure du boîtier étanche à l'air.

9. Dispositif électronique selon l'une des revendications 7 à 8, dans lequel une couche de chrome et celle d'or sont déposées par alternance sur l'alliage métallique.

10. Horloge radio dans laquelle un vibreur piézoélectrique du type pour montage en surface est relié à un composant de filtration (205), dans lequel le vibreur piézoélectrique du type pour montage en surface comprend:
un élément vibreur piézoélectrique (1) comprenant une électrode (16, 17);
un boîtier étanche à l'air (10, 12) constitué de verre ou de céramique pour encapsuler l'élément vibreur piézoélectrique (1); et
une borne externe formée par un alliage métallique de nickel et de chrome, la borne externe (13, 14) étant formée à la surface extérieure du boîtier étanche à l'air (10, 12) et qui est reliée à l'électrode (16, 17) de l'élément vibreur piézoélectrique (1); et
un film d'or formé à la surface de l'alliage métallique de nickel et de chrome.

FIG. 1

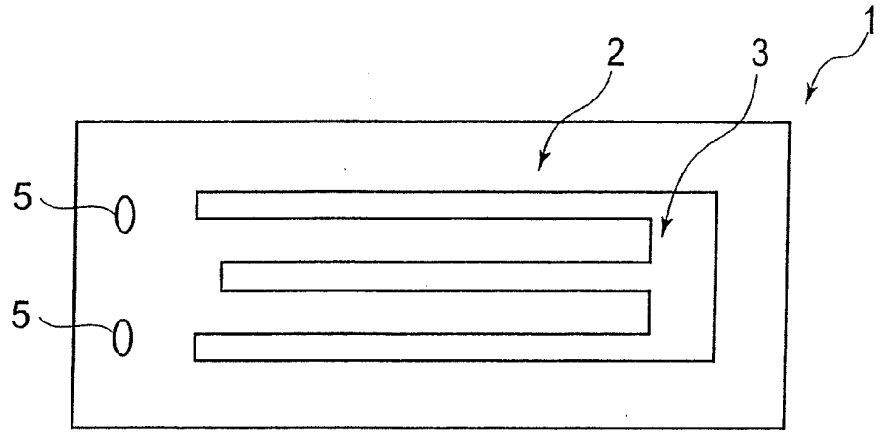


FIG. 2A

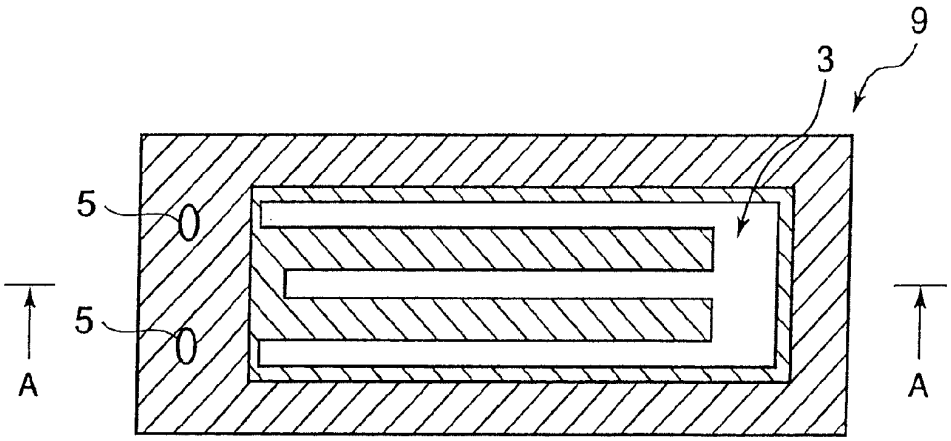


FIG. 2B

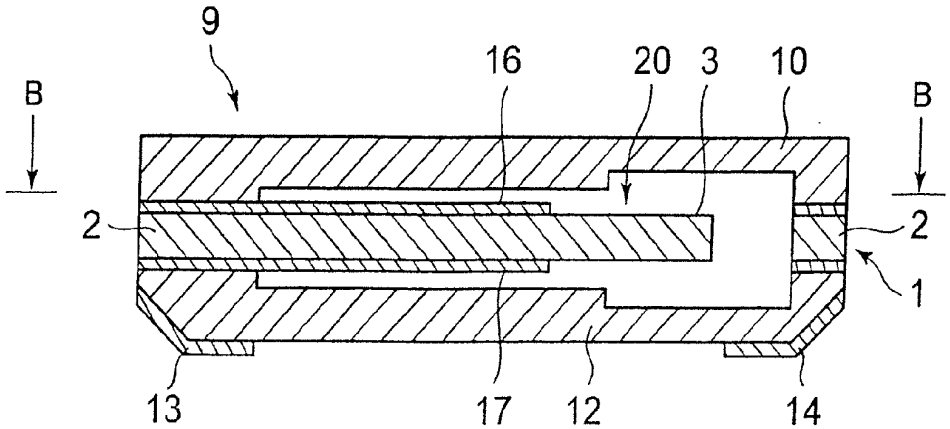


FIG. 3

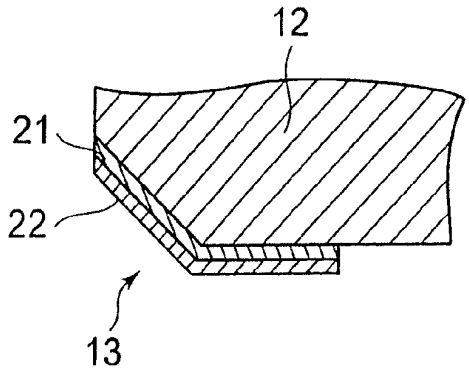


FIG. 4

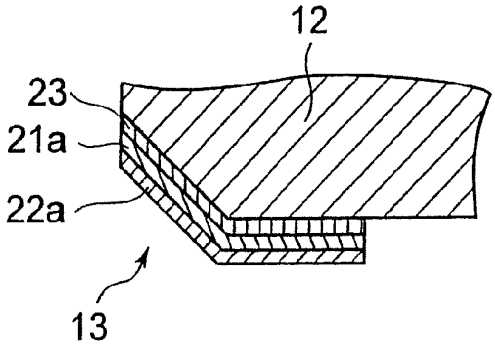


FIG. 5

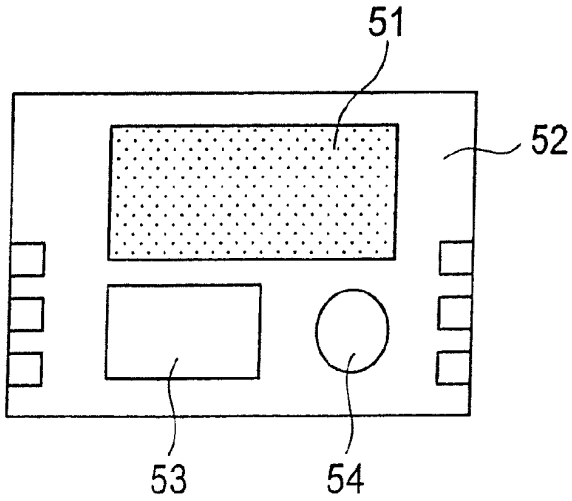


FIG. 6

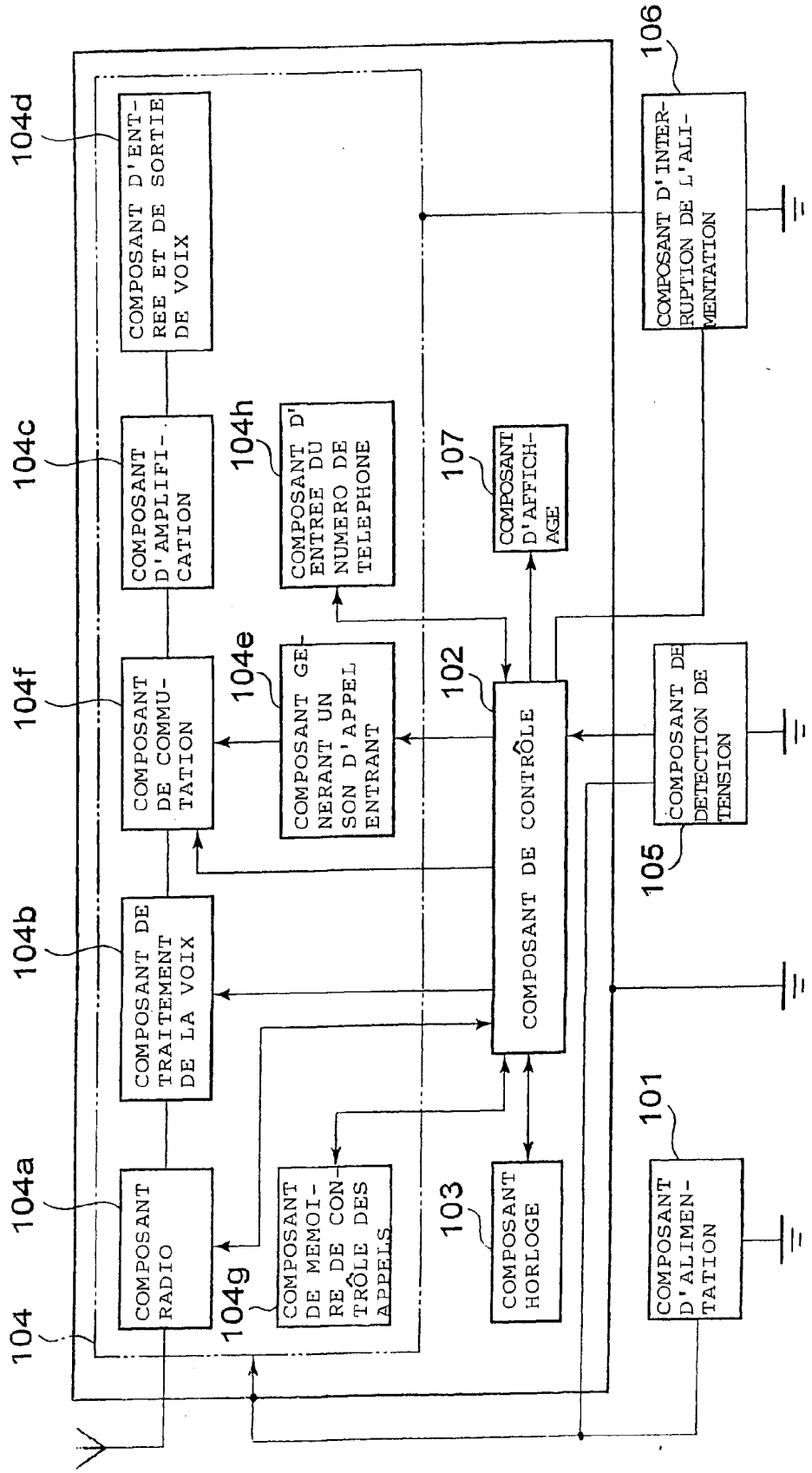

104
104a
104b
104c
104d
104e
104f
104g
104h
101
102
103
105
106
107
COMPOSANT RADIO
COMPOSANT DE TRAITEMENT DE LA VOIX
COMPOSANT D'AMPLIFICATION
COMPOSANT D'ENTREE ET DE SORTIE DE VOIX
COMPOSANT DE COMMUTATION
COMPOSANT GENERANT UN SON D'APPEL ENTRANT
COMPOSANT DE MEMOIRE DE CONTRÔLE DES APPELS
COMPOSANT D'ENTREE DU NUMERO DE TELEPHONE
COMPOSANT DE CONTRÔLE
COMPOSANT HORLOGE
COMPOSANT D'ALIMENTATION
COMPOSANT DE DETECTION DE TENSION
COMPOSANT D'INTERRUPTION DE L'ALIMENTATION
COMPOSANT D'AFFICHAGE

FIG. 7

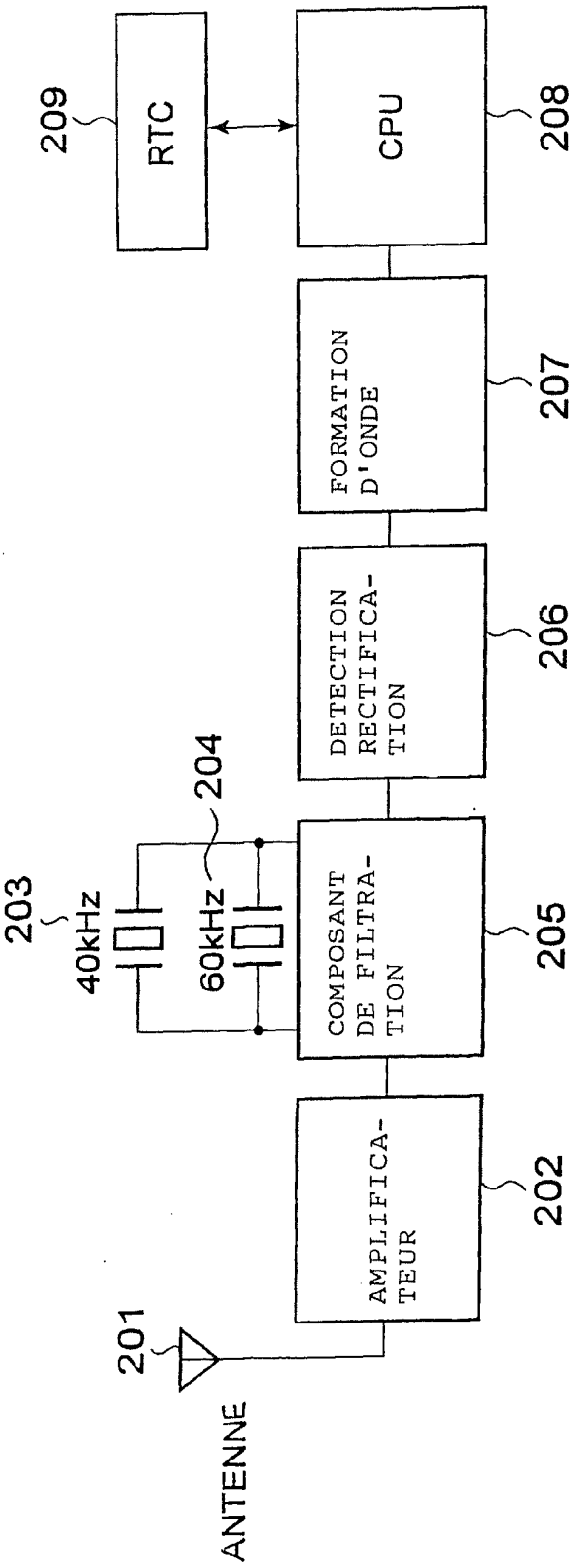

ANTENNE
201
AMPLIFICA-
TEUR
202
COMPOSANT
DE FILTRA-
TION
205
203
40kHz
60kHz
204
DETECTION
RECTIFICA-
TION
206
FORMATION
D'ONDE
207
CPU
208
RTC
209

FIG. 8A

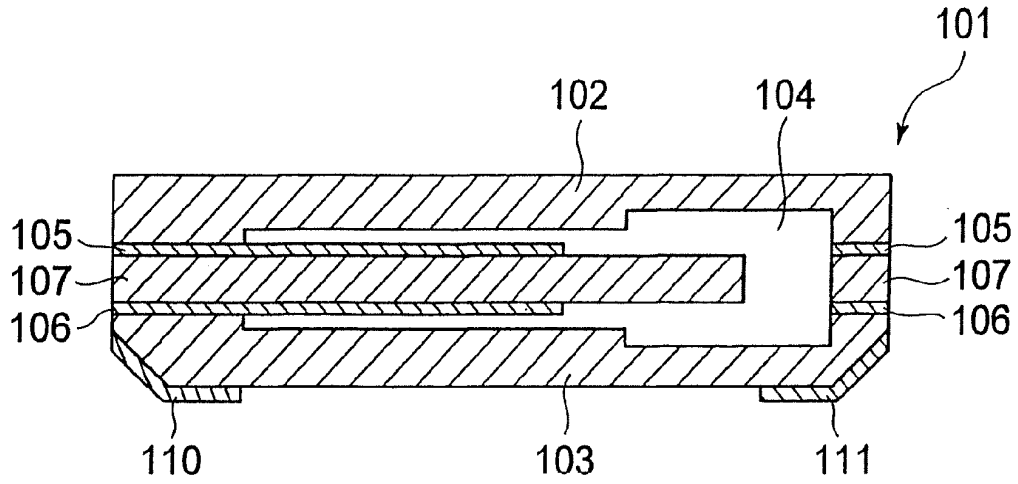


FIG. 8B

