



**Demande de brevet déposée pour la Suisse et le Liechtenstein**  
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

**⑫ FASCICULE DE LA DEMANDE A3**

⑪

**621 679 G**

⑳ Numéro de la demande: 8063/78

⑦① Requéran(t)s:  
Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.,  
Kadoma-shi/Osaka-fu (JP)

㉓ Date de dépôt: 26.07.1978

⑦② Inventeur(s):  
Toshio Tatsumi, Daito-shi/Osaka-fu (JP)  
Tadashi Otani, Yao-shi/Osaka-fu (JP)  
Masami Yamazi, Higashi-Osaka-shi/Osaka-fu (JP)

③⑩ Priorité(s): 26.07.1977 JP 52-90000

④② Demande publiée le: 27.02.1981

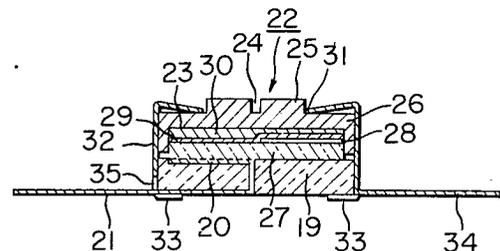
⑦④ Mandataire:  
Kirker & Cie, Genève

④④ Fascicule de la demande  
publié le: 27.02.1981

⑤⑥ Rapport de recherche au verso

**⑤④ Condensateur ajustable miniature à la céramique.**

⑤⑦ Condensateur ajustable à la céramique comprenant un boîtier cylindrique (32), un stator (19) et un rotor (22). Le rotor comprend un corps et un ensemble diélectrique constitué d'un disque de céramique diélectrique, d'une couche diélectrique semi-circulaire formée sur le disque et d'une électrode circulaire formée sur toute la surface du disque, y compris la couche semi-circulaire. La constante diélectrique de la couche semi-circulaire est inférieure à 20. L'ensemble diélectrique est introduit dans le corps du rotor auquel il est collé par un adhésif conducteur. Le stator et le rotor sont maintenus élastiquement dans le boîtier cylindrique. La capacité parasite est négligeable et la plage de variation de capacité est très étendue. Ce condensateur ajustable est spécialement destiné aux circuits des montres électroniques.





## RAPPORT DE RECHERCHE RECHERCHENBERICHT

Demande de brevet No.:  
Patentgesuch Nr.:

CH 806 3/78

I.I.B. Nr. HO 13 319

Documents considérés comme pertinents Einschlägige Dokumente		
Catégorie Kategorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes. Kennzeichnung des Dokuments, mit Angabe, soweit erforderlich, der massgeblichen Teile	Revendications con- cernées Betrifft Anspruch Nr.
A	US - A - 3 131 338 (USA ARMY)  * "claims"; figures 1-4 *  ---	1, 2
A	FR - A - 2 319 961 (MURATA MANUFACTURING Co.)  * page 8, lignes 17-39; figures 9-10 *  -----	3
<p>Domaines techniques recherchés Recherchierte Sachgebiete (INT. CL.<sup>2</sup>)</p> <p>H 01 G 5/24 G 04 F 5/06</p>		
<p><b>Catégorie des documents cités</b> <b>Kategorie der genannten Dokumente:</b> X: particulièrement pertinent von besonderer Bedeutung A: arrière-plan technologique technologischer Hintergrund O: divulgation non-écrite nichtschriftliche Offenbarung P: document intercalaire Zwischenliteratur T: théorie ou principe à la base de l'invention der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: demande faisant interférence kollidierende Anmeldung L: document cité pour d'autres raisons aus andern Gründen angeführtes Dokument &amp;: membre de la même famille, document correspondant Mitglied der gleichen Patentfamilie; übereinstimmendes Dokument</p>		

### Etendue de la recherche/Umfang der Recherche

Revendications ayant fait l'objet de recherches **ensemble**  
Recherchierte Patentansprüche:

Revendications n'ayant pas fait l'objet de recherches  
Nicht recherchierte Patentansprüche:

Raison:  
Grund:

Date d'achèvement de la recherche/Abschlussdatum der Recherche

Examinateur I.I.B./I.I.B. Prüfer

20 mars 1979

## REVENDEICATIONS

1. Condensateur ajustable à la céramique, comprenant un stator portant une électrode fixe, un rotor avec un disque de céramique diélectrique et une électrode métallique et un boîtier cylindrique métallique recevant le stator et le rotor, caractérisé en ce que:

a) le stator porte, sur sa surface supérieure, l'électrode fixe qui est semi-circulaire;

b) le disque de céramique diélectrique du rotor porte, sur la surface supérieure, une couche diélectrique semi-circulaire ayant une constante diélectrique inférieure à 20 et un coefficient de dilatation thermique sensiblement égal à celui du disque, et une électrode métallique formée sur toute la surface supérieure du disque, y compris la couche diélectrique, l'ensemble du disque, de la couche et de l'électrode étant reçu et fixé dans un corps métallique évidé dont la surface supérieure forme un bossage de commande permettant de faire tourner le rotor, l'électrode étant électriquement reliée au corps du rotor;

c) ledit boîtier cylindrique métallique reçoit le stator et le rotor les maintient élastiquement en contact.

2. Condensateur ajustable selon la revendication 1, caractérisé en ce que le corps du rotor comporte un évidement cylindrique dans sa partie inférieure pour recevoir le disque de céramique, la couche diélectrique semi-circulaire et l'électrode du rotor.

3. Condensateur ajustable selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'électrode du stator se prolonge en une connexion allongée qui passe au centre du stator et s'étend radialement vers l'extérieur le long de sa surface inférieure.

4. Condensateur ajustable selon la revendication 1, caractérisé en ce que la connexion du rotor est solidaire du boîtier cylindrique et s'étend radialement vers l'extérieur.

5. Condensateur ajustable selon la revendication 1, caractérisé en ce que la couche diélectrique semi-circulaire formée sur le disque de céramique diélectrique est composée d'oxyde de zinc, d'oxyde d'aluminium, de borax anhydre, d'oxyde de silicium et d'une très petite quantité d'oxyde de zirconium ou de fluorure d'aluminium.

La présente invention concerne les condensateurs ajustables à la céramique, et plus particulièrement un condensateur ajustable miniature qui peut être utilisé dans une montre électronique ou à quartz.

Les condensateurs ajustables miniatures ou trimers à diélectrique céramique sont couramment utilisés dans les montres électroniques ou à quartz et dans d'autres applications similaires. Un tel condensateur ajustable comprend un stator en matière isolante, généralement en matière plastique, portant une électrode fixe semi-circulaire sur sa surface supérieure; un élément diélectrique constitué d'un disque de céramique qui est fixé à la surface supérieure du stator, et un rotor dont la surface inférieure forme un évidement semi-circulaire et dont la surface supérieure forme un bossage de rotation; un boîtier cylindrique métallique contenant le stator, l'élément diélectrique et le rotor maintenus en contact par des pattes élastiques solidaires du boîtier.

Cependant, le bord périphérique de l'évidement semi-circulaire du rotor se trouve en face de l'électrode fixe dont il est séparé par l'élément de céramique diélectrique, ce qui crée une importante capacité parasite qui limite la plage de réglage du condensateur. Dans les condensateurs ajustables miniatures, la petitesse des pièces en présence oblige à utiliser toute la surface disponible des électrodes. De plus, il est souhaitable que l'élément de céramique diélectrique soit aussi mince que possible, son épaisseur minimale étant cependant limitée par la fragilité de la céramique qui risque

de se fracturer sous l'effet des forces de compression exercées par les pattes du boîtier cylindrique. En résumé, les condensateurs ajustables miniatures de l'art antérieur ont l'inconvénient d'avoir une capacité parasite excessive, d'utiliser un élément de céramique diélectrique relativement épais et de n'offrir qu'une plage limitée de variation de capacité.

Pour éliminer ces défauts, on a proposé un condensateur ajustable miniature à la céramique qui comprend un stator portant sur sa surface supérieure une électrode fixe semi-circulaire; un rotor constitué d'un premier disque diélectrique à forte constante dans lequel est incorporée l'électrode mobile, d'un second disque diélectrique à faible constante recouvrant coaxialement le premier, et d'un troisième disque diélectrique à forte constante recouvrant le second; un axe de commande engagé solidairement dans un trou central du rotor pour le faire tourner par rapport au stator.

La présence du second disque diélectrique à faible constante entre l'axe de commande et l'électrode du stator rend la capacité parasite pratiquement négligeable et permet d'élargir la plage de variation de capacité. Cependant, la structure du rotor est complexe et relativement volumineuse. Il est, de plus, difficile d'assurer une bonne liaison électrique entre l'électrode mobile et l'axe de commande. Le rotor lui-même est fragile aux chocs et doit avoir une épaisseur plus grande que le minimum idéal. Il est donc difficile d'obtenir une forte capacité électrostatique avec un condensateur de ce type.

La présente invention a donc pour but d'obtenir un condensateur ajustable à la céramique à capacité parasite négligeable et à forte capacité électrostatique, qui se prête bien à la fabrication en grande série et qui possède une excellente robustesse mécanique.

Ce but est atteint dans un condensateur ajustable à la céramique selon le préambule de la revendication 1 grâce aux caractères figurant dans la caractéristique de cette revendication.

Les dessins annexés représentent à titre d'exemple non limitatif un mode de réalisation particulier de l'objet de l'invention.

La fig. 1 est une coupe axiale d'un condensateur ajustable miniature classique.

La fig. 2 est une vue en perspective du rotor du condensateur de la fig. 1.

La fig. 3 est une coupe axiale d'une autre forme de condensateur ajustable de l'art antérieur.

La fig. 4 est une coupe axiale du condensateur ajustable de la présente invention.

La fig. 5 est une coupe axiale agrandie du rotor du condensateur de la fig. 4.

La fig. 6 est une vue en perspective du rotor.

Avant de passer à la description d'un mode de réalisation préféré de l'objet de l'invention, on va examiner brièvement la construction et les inconvénients des condensateurs ajustables à la céramique de l'art antérieur.

La fig. 1 montre un condensateur ajustable d'un type couramment employé dans le circuit électronique d'une montre à quartz. Le condensateur se compose d'un stator 1, d'un disque de céramique diélectrique 3, d'un rotor 6 et d'un boîtier 8. Le stator 1 est une pièce isolante, par exemple de matière plastique, dont la surface supérieure (sur les dessins) porte une électrode fixe semi-circulaire 2. L'élément diélectrique 3 est fixé sur la surface supérieure du stator 1. Le rotor métallique 6 comporte un évidement semi-circulaire 4 dans sa surface inférieure et une tête de vis 5 formée au centre de sa surface supérieure. Le rotor 6 est placé au-dessus du disque de céramique diélectrique 3. Le sous-ensemble constitué du stator 1, du disque diélectrique 3 et du rotor 6 est reçu dans un boîtier cylindrique 8 dans lequel il est maintenu en compression par des ressorts 7 qui sont découpés dans la paroi du boîtier 8 et qui appuient sur la surface supérieure du rotor 6, le stator 1 étant retenu par sa surface inférieure qui repose sur des pattes 9 repliées vers l'intérieur à partir de la paroi du boîtier 8.

Un condensateur ajustable de ce type doit offrir une forte

capacité sous un volume minimal pour être utilisable dans les applications micro-électroniques, notamment dans les montres à quartz. En d'autres termes, il faut utiliser complètement les surfaces des électrodes dans les limites des dimensions extérieures, et le disque de céramique 3 doit être aussi mince que possible.

La fig. 2 montre la forme de l'évidement semi-circulaire 4 qui est formé dans la surface inférieure du rotor 6. On voit qu'il subsiste un petit rebord semi-circulaire 10 à la périphérie du rotor. Ce rebord est nécessaire pour maintenir le parallélisme du rotor 6 et du disque diélectrique 3, mais il crée une certaine capacité parasite par rapport à la partie opposée de l'électrode fixe 2 dont il est séparé par le disque diélectrique 3. L'inconvénient de cette disposition est donc une plage plus réduite de variation de capacité.

La fig. 3 illustre un autre type de condensateur ajustable connu qui comprend un stator 12 et un rotor 17. Le stator 12 porte une électrode semi-circulaire 11 fixée à sa surface supérieure. Le rotor 17 comporte un premier disque diélectrique 13 à constante élevée, une électrode de rotor 14 noyée dans le disque 13, un second disque diélectrique 15 à constante faible placée coaxialement sur le premier et un troisième disque diélectrique 16 à constante élevée placée coaxialement sur le second. Un axe rotatif 18 est introduit à force dans un trou central du rotor 17 et sert à le faire tourner.

Le second disque diélectrique 15, ayant une faible constante, est interposé entre la tête de l'axe 18 et l'électrode fixe 11, de sorte que la capacité parasite est négligeable, ce qui permet d'augmenter la plage de variation de capacité.

Cependant, cette structure de rotor est complexe et encombrante. Il est difficile d'établir un contact électrique fiable entre l'électrode 14 et l'axe 18 du rotor. De plus, le rotor 17 est relativement fragile aux chocs et doit avoir une épaisseur plus grande que la valeur idéale pour obtenir une forte capacité électrostatique.

Le condensateur ajustable de l'invention va maintenant être décrit en regard des fig. 4 à 6. Il comprend un stator 19, un rotor 22 et un boîtier 32. On voit sur la fig. 4 que le stator 19 est un disque isolant en céramique d'alumine ou en matière plastique. Une électrode fixe semi-circulaire 20 est noyée dans sa surface supérieure de façon à ne former aucune saillie. Un prolongement de l'électrode fixe 20 forme la connexion de stator 21 qui traverse verticalement le centre du stator, puis s'étend horizontalement le long de sa surface inférieure et sort radialement par une ouverture 35 du boîtier 32.

Les fig. 5 et 6 illustrent la construction du rotor 22. Il comprend un corps de rotor 26 ayant la forme d'une coupelle renversée et délimitant un évidement cylindrique 23 de faible profondeur. La face supérieure du corps 26 porte un bossage cylindrique central 25 dans lequel est formée une fente diamétrale 24 pour l'engagement d'un tournevis ou d'un outil analogue.

Un disque diélectrique 27 porte, sur sa surface supérieure, une couche diélectrique semi-circulaire 28 dont la constante est infé-

rieure à 20 et dont le coefficient de dilatation thermique est sensiblement le même que celui de la matière du disque 27. La couche diélectrique 28 est en un verre cristallisé composé d'oxyde de zinc, d'oxyde d'aluminium, de borax anhydre, d'oxyde de silicium et d'une très petite quantité d'oxyde de zirconium ou de fluorure d'aluminium. Une électrode mobile 29 est brasée sur les surfaces supérieures du disque diélectrique 27 et de la couche diélectrique 28.

Le disque diélectrique 27 portant la couche 28 et l'électrode 29 est ensuite emboîté dans l'évidement cylindrique 23 du corps 26 auquel il est collé par un adhésif 30 pour réaliser la structure de la fig. 5.

Le stator 19 et le rotor 22 sont placés l'un au-dessus de l'autre dans un boîtier 32 en métal élastique. La partie supérieure du boîtier 32 comporte une ouverture circulaire 31 par laquelle dépasse le bossage fendu 25 du rotor 22. La partie supérieure annulaire du boîtier 32 qui entoure le bossage 25 est légèrement déformée vers le bas pour appuyer élastiquement sur la surface supérieure du rotor 22. Des pattes de retenue 33 sont découpées dans le bas du boîtier 32 et appuient élastiquement sur la surface inférieure du stator 19. Un prolongement radial 34 du stator 32 forme la connexion de rotor.

La continuité électrique entre l'électrode mobile 29 et la connexion de rotor 34 est assurée par l'adhésif 30 qui est conducteur de l'électricité, par le corps de rotor 26 et par le boîtier métallique 32 qui appuie sur le rotor 22.

Pour régler la capacité électrostatique du condensateur, il suffit d'engager la lame d'un tournevis dans la fente 24 pour faire tourner le rotor 22 de façon à ajuster la zone de recouvrement de l'électrode fixe 20 et de l'électrode mobile 29.

La construction décrite ci-dessus facilite grandement l'assemblage du rotor par comparaison avec les condensateurs analogues de l'art antérieur. Un point intéressant est le collage avec un adhésif conducteur du disque diélectrique qui porte la couche semi-circulaire et l'électrode mobile dans le corps du rotor. La capacité variable est déterminée par la zone de recouvrement de l'électrode du stator et de la partie de l'électrode du rotor qui n'est pas masquée par la couche diélectrique semi-circulaire. Le disque de céramique peut être relativement mince, car il est renforcé par l'électrode mobile et par le corps du rotor, ce qui permet d'atteindre une forte capacité électrostatique. La couche diélectrique semi-circulaire à faible constante étant appliquée sur le disque de céramique, la capacité parasite peut être rendue pratiquement négligeable, ce qui permet d'avoir une capacité minimale presque nulle et une plage de variation remarquablement étendue.

En résumé, le conducteur ajustable de l'invention est simple et économique à fabriquer, peu encombrant en diamètre et en épaisseur, d'un fonctionnement sûr et précis, et présente d'excellentes caractéristiques électriques.

FIG. 1

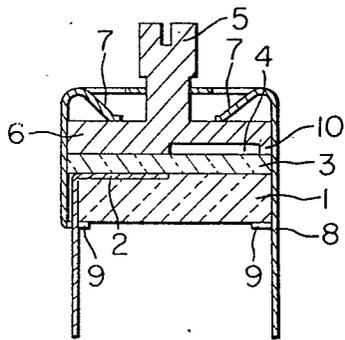


FIG. 4

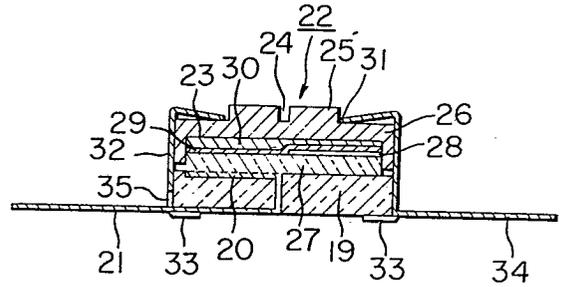


FIG. 2

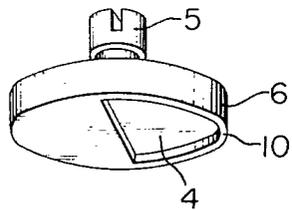


FIG. 5

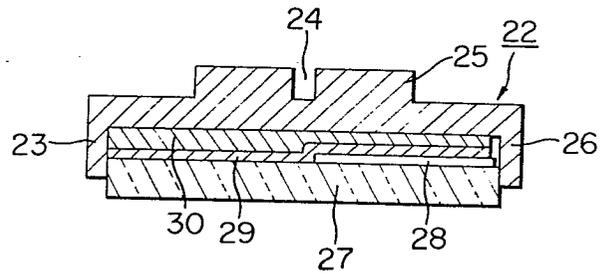


FIG. 3

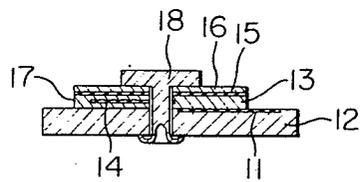


FIG. 6

