RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 498 041**
(A n'utiliser que pour les commandes de reproduction).

A1

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21) **N° 81 00310**

(54) **Procédé de réalisation et de fixation de petits ressorts pour monture de quartz, et ressorts obtenus avec ce procédé.**

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). H 05 K 7/12.

(22) Date de dépôt ..... 9 janvier 1981.
(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 28 du 16-7-1982.

(71) Déposant : COMPAGNIE D'ELECTRONIQUE ET DE PIEZO-ELECTRICITE - CEPE, société anonyme, résidant en France.

(72) Invention de : Henry Beraud.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : P. Guilguet, Thomson-CSF, SCPI,
173, bd Haussmann, 75360 Paris Cedex 08.

2498041

PROCEDE DE REALISATION ET DE FIXATION DE PETITS RESSORTS POUR MONTURE DE QUARTZ, ET RESSORTS OBTENUS AVEC CE PROCEDE

La présente invention a pour objet un procédé de réalisation de petits ressorts pour monture de quartz, ainsi que des ressorts obtenus à l'aide de ce procédé.

Actuellement, on réalise généralement les ressorts pour monture de quartz par découpe mécanique d'une bande métallique en matériau approprié. Ce procédé de fabrication par découpe nécessite un investissement important en matériel de découpe, et ce d'autant plus que le nombre des montures différentes que l'on veut réaliser est élevé. En outre, et en particulier dans le cas de ressorts pour quartz de petites dimensions, il est difficile d'obtenir avec ce procédé connu des ressorts de qualité irréprochable à cause des bavures de découpe dont l'effet sur les qualités mécaniques des ressorts n'est pas toujours négligeable, et même lorsque les ressorts fabriqués sont de bonne qualité, il est difficile de les manipuler à cause de leurs très faibles dimensions, et de les positionner correctement par rapport à leurs mâts de support sur lesquels ils doivent être soudés.

La présente invention a pour objet un procédé de réalisation de petits ressorts pour monture de quartz, procédé ne présentant pas les inconvénients du procédé connu, qui soit facilement reproductible et adaptable à divers types de ressorts. La présente invention a également pour objet un ressort de très bonne qualité mécanique.

Le procédé conforme à la présente invention consiste à former plusieurs ressorts plans alignés, ces ressorts étant disposés dans des fenêtres d'une bande de support et étant reliés aux bords de ces fenêtres par deux isthmes chacun, à souder l'un des ressorts sur le mât correspondant d'une embase à deux mâts destinée à supporter le quartz en se servant d'au moins deux points caractéristiques de cette bande de support pour positionner correctement le ressort par rapport à son mât, à couper lesdits deux isthmes, à souder un autre ressort sur le deuxième mât de l'embase en le positionnant de la même façon que le premier, et à découper lesdits deux isthmes relatifs à cet autre ressort.

Selon un mode de réalisation de l'invention, les ressorts et leur bande de support sont formés par gravure chimique de bandes en matériau approprié.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, les ressotrs et leur bande de support sont formés par électrodéposition.

Selon un mode de réalisation de l'invention, on coupe les deux isthmes relatifs à chaque ressort par découpe électrique, avantageusement par décharge de condensateurs dont une électrode est reliée au ressort et l'autre à la bande de support.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, on coupe les deux isthmes relatifs à chaque ressort par découpe mécanique.

Chaque ressort réalisé conformément à la présente invention comporte une tête à fente de support de lamelle de quartz reliée par au moins un bras à une embase de soudage destinée à être soudée sur le mât correspondant. De préférence, les isthmes reliant le ressort à la bande de support sont disposés le plus près possible de l'embase, tout en assurant le maintien correct du ressort par rapport à la bande de support pendant le soudage du ressort sur son mât.

La présente invention sera mieux comprise à l'aide de la description détaillée d'un mode de réalisation de l'invention, pris comme exemple non limitatif, et illustré par le dessin annexé, sur lequel :

- la figure 1 est une vue en plan partielle d'une série des ressorts avec leur bande de support, réalisés selon une première étape du procédé de l'invention ;

- la figure 2 est une vue schématique de dessus d'un appareil de soudage de mâts et de découpe électrique d'isthmes, pour la mise en oeuvre du procédé de l'invention, et

- la figure 3 est une vue en coupe de l'appareil de la figure 1.

Les ressorts décrits ci-dessous sont destinés à maintenir des quartz en forme de disques dans un boîtier métallique similaire à ceux des transistors, par exemple du type T05. Pour faciliter le soudage de ces ressorts sur les mâts, faisant saillie à l'intérieur de ce boîtier métallique, on fabrique en même temps que les ressorts une bande de support auxiliaire qui les maintient et facilite leur positionnement. On a repré-

senté sur la figure 1 une portion de bande de support 1 fabriquée de façon indiquée ci-dessous. La bande 1 comporte une série de fenêtres identiques 2 alignées et équidistantes. Etant donné que dans l'exemple de réalisation représenté sur le dessin toutes les fenêtres et tous les ressorts sont identiques, on ne décrira ci-dessous qu'un seul ressort ou fenêtre. La fenêtre 2 a une forme générale rectangulaire à l'exception de deux saillies décrites ci-dessous, le grand axe du rectangle ainsi déterminé étant parallèle à l'axe longitudinal de la bande 1. La fenêtre 2 débouche par une ouverture 3 sur un bord 4 de la bande 1. Deux avancées identiques de matière 5,6 font saillie des deux petits côtés du rectangle précité, du côté de l'ouverture 3. Chacune des avancées 5,6 a sensiblement une forme de triangle rectangle isocèle dont la base se confondrait avec le petit côté dudit rectangle duquel elle fait saillie. La fenêtre 2 est symétrique par rapport à un axe perpendiculaire à l'axe longitudinal de la bande 1. Dans l'exemple de réalisation représenté sur le dessin, et se rapportant à des quartz ayant une épaisseur de 0,05mm environ (cette épaisseur peut être comprise entre 0,03 et 0,12mm environ) et un diamètre de 5 à 6 mm, la fenêtre 2 a une longueur de 3,1 mm environ et une hauteur (largeur) de 2,3 mm environ, et l'ouverture 3 a une largeur de 1,5 mm environ.

Le ressort 7 est disposé à l'intérieur de la fenêtre 2 à laquelle il est rattaché par deux isthmes 8,9 prologeant les sommets rectangulaires théoriques des avancées 5 et 6. Le ressort 7 comporte essentiellement une tête 10 oblongue percée d'une fente également oblongue 11 de maintien de quartz et deux bras 12, 13 reliant les extrémités d'un grand côté de la tête 10 à une embase de soudage 14 de forme générale rectangulaire. L'axe longitudinal de la fente 11 est confondu avec l'axe longitudinal de la tête 10. La longueur de la fente 11 est inférieure au diamètre du quartz qui doit être maintenu par deux ressorts tels que le ressort 7. La largeur des extrémités de la fente 11 est légèrement supérieure à l'épaisseur dudit quartz, alors que la largeur de la partie centrale de cette fente est nettement supérieure à cette épaisseur. Ceci permet d'éviter de rayer les parties centrales des métallisations formant électrodes du quartz. Dans certains cas, la tête 10 peut ne comporter

que les parties d'extrémité arrondies, les bras rectilignes reliant ces extrémités étant supprimés. Ces partie d'extrémité, supportées par les bras 12 et 13 peuvent suffire à maintenir le quartz.

Chaque bras 12, 13 du ressort 7 est en forme de "L" dans l'exemple de réalisation représenté, la partie verticale ou grande branche du "L" étant en fait la partie flexible du ressort. Toutefois, les bras 12, 13 pourraient avoir des formes plus complexes, par exemple en méandres, si l'on voulait en particulier allonger la partie flexible du ressort pratiquement sans augmenter son encombrement total. L'extrémité de la grande branche de chaque "L" est reliée à la tête 10 du ressort près de l'extrémité de cette tête. L'extrémité de la branche horizontale ou petite branche de chaque "L" est reliée à l'embase 14, à peu près au milieu de la longueur du grand côté de cette embase. Le ressort 7 est symétrique par rapport à un axe 15 qui se confond avec l'axe de symétrie de la fenêtre 2. Les isthmes 8, 9 sont reliés aux grandes branches des bras 12 et 13 respectivement, près des coudes de ces bras. La largeur de ces isthmes est nettement inférieure à la largeur des parties longues des bras 12 et 13, et est très nettement inférieure à lalargeur des parties courtes de ces mêmes bras. La longueur de ces isthmes est déterminée de façon que chaque côté du sommet de chaque avancée 5,6 se raccorde au bras correspondant 12, 13 par un arrondi dont le rayon est du même ordre de grandeur ou légèrement inférieur à l'épaisseur de la bande 1 et du ressort 7. Par exemple pour une épaisseur de bande de 0,08 mm, le rayon est de 0,05 mm. On constate alors que le sommet rectangulaire théorique de chaque avancée 5,6 est pratiquement tangent au bras correspondant 12, 13. Dans l'exemple de réalisation représenté sur le dessin, la largeur des bras 12 et 13 est de 0,25 mm environ, et la largeur de la fente 11, est de 0,25 mm environ dans sa partie centrale plus large et de 0, 18 mm environ aux extrémités.

L'embase 14 a une largeur (mesurée dans le sens parallèle à l'axe longitudinal de la bande 1) sensiblement supérieure au diamètre du mât sur lequel elle est soudée. La longueur de l'embase 14 est déterminée de façon à assurer un soudage sur une longueur suffisante de mât. De façon avantageuse, la longueur de l'embase est égale à environ deux fois sa

largeur. Bien entendu, lorsque le quartz est disposé dans un boîtier du genre TO5, il faut ménager un jeu suffisant entre la tranche supérieure de la tête 10 du ressort 7 et la face en vis à vis du capot de ce boîtier, afin de minimiser les capacités parasites entre le ressort et son boîtier.

Les embases des boîtiers renfermant les quartz montés selon l'invention étant positionnées, comme décrit plus en détail ci-dessous, en butée contre le bord 4 de la bande 1 en vue du soudage des ressorts 7, le positionnement correct longitudinal de l'embase de soudage 14 par rapport à son mât est déterminé simplement par la distance entre cette embase et le bord 4 de la bande 1, et cette distance est bien entendu fonction des boîtiers utilisés. Dans le cas de boîtiers ayant des dimensions égales à celles des boîtiers T05 de transistors, et comportant des mâts ayant une longueur d'environ 1,5 mm et un diamétre de 0,45mm environ, la distance entre le petit côté inférieur (celui le plus éloigné de la tête 10) de l'embase 14 et le bord 4 de la bande 1 est avantageusement de 0,5 mm environ, la longueur de l'embase étant de 1,1 mm environ, et sa largeur de O,6 mm environ.

La bande 1 comporte également sur son bord 16, opposé au bord 4, des encoches d'avance et de positionnement 17 coopérant avec un dispositif éloigné d'avance de bande et un dispositif de positionnement de bande décrits ci-dessous. Ces encoches 17 ont par exemple une forme symétrique dont l'axe de symétrie est avantageusement confondu avec l'axe 15 des ressorts 7. Dans l'exemple représenté, les encoches 17 ont un fond semi-circulaire se prolongeant, vers l'ouverture de ces encoches, par deux parois parallèles à l'axe 15, ces parois aboutissant à une ouverture évasée qui se termine au niveau du bord 16 de la bande 1. Les encoches 17 servant à faire avancer la bande 1 devant le poste de soudure et de découpe décrit ci-dessous et à positionner dans le sens longitudinal de la bande 1 les ressorts, et en particulier leurs embases de soudage, par rapport aux mâts, chaque encoche 17 a une position bien déterminée par rapport au ressort correspondant. Dans l'exemple de réalisation représenté sur le dessin, l'axe de symétrie de l'encoche 17 coïncide avec l'axe de symétrie du ressort 7, mais il est bien entendu que cette coïncidence n'est pas nécessaire, et qu'il suffit que la distance

entre ces deux axes de symétrie ait une valeur fixe déterminée correspondant à la distance entre l'axe du dispositif de positionnement, décrit ci-dessous, de la bande 1, et l'axe du mât sur lequel doit être soudé le ressort 7 correspondant lorsque ce mât est en position de soudage. Il est préférable de disposer le dispositif de positionnement de la bande 1 le plus près possible de l'axe du ressort à souder pour éviter toute imprécision due à une variation de longueur de la bande 1. Toutefois, si l'on peut éliminer l'influence des variations de longueur de la bande 1 et si le pas des ressorts 7 est constant, le dispositif de positionnement de la bande 1 peut être éloigné de la zone de soudage de mâts d'un multiple entier de ce pas. De plus, dans le cas où le dispositif d'avance de bande permet un positionnement correct et sûr des ressorts dans la zone de soudage, on peut supprimer le dispositif de positionnement de bande.

Selon une variante, le dispositif de positionnement de bande, disposé dans la zone de soudage de mâts, fait également avancer la bande 1 d'un ressort 7 au suivant.

La bande 1 avec les ressorts 7 peut être réalisée soit par découpe chimique d'un matériau flexible approprié, par exemple du chrysocale (cupro-beryllium) revêtu en surface de nickel pur ou dopé, soit par électrodéposition ou électroformage d'un d'un matériau approprié, par exemple du nickel dopé ou pur. Ces deux procédés étant fort bien connus en soi ne seront pas décrits plus en détail. On remarquera seulement que le procédé d'électrodéposition permet d'obtenir également des dépôts différenciés soit dans leur composition, soit dans leurs épaisseurs. On peut par exemple réaliser les bras 12 et 13 en un matériau plus flexible que le matériau constituant la tête 10 et l'embase 14, ou bien on peut réaliser les isthmes 8 et 9 en un matériau plus facilement fusible que le matériau constituant le ressort 7 de la bande 1, ou bien encore on peut faire varier l'épaisseur des bras 12 et et 13 sur toute ou partie de leur longueur.

On va maintenant décrire référence aux figures 2 et 3 un dispositif de soudage de ressorts sur les mâts correspondants et de découpe électrique d'isthmes.

Le dispositif de soudage et de découpe 18 représenté sur le dessin

comporte essentiellement un banc de défilement de bandes 19, une électrode supérieure de soudage 20, une électrode supérieure de découpe 21, et une électrode inférieure 22 de soudage et de découpe.

Le banc 19 se compose d'un bloc amont 23 et d'un bloc aval 24 reliés par une poutre 25. Des rainures rectilignes 26, 27 de défilement de bande sont pratiquées dans les blocs 23 et 24 respectivement. Ces deux rainures 26 et 27 sont dans le prolongement l'une de l'autre et leurs fonds sont coplanaires. La largeur de ces rainures est pratiquement égale à celle de la bande 1. La face supérieure de la poutre 25 est en-dessous du niveau du fond des rainures 26 et 27 de façon à permettre le passage de l'électrode 22. Une plaque d'appui de bande 28 en matériau électriquement isolant est fixée entre les blocs 23 et 24. La face supérieure plane de la plaque 28 est très légèrement en-dessous du niveau du fond des rainures 26 et 27, et est avantageusement à environ 0,3 à 0,4 mm en-dessous de ce niveau. La largeur de la plaque 28 est de préférence égale à la largeur des rainures 26 et 27 dans le prolongement desquelles elle se trouve. La distance entre les faces en regard du blocs 23 et 24 est supérieure au pas maximal envisagé des ressorts 7 de la bande 1, est avantageusement supérieure ou égale au double de ce pas, ce de façon à permettre le passage de l'électrode 21.

La bande 1 défile dans les rainures 26 et 27 du bloc 23 vers le bloc 24 en avançant pas à pas sous l'action d'un dispositif d'avance dont on a seulement représenté un doigt d'actionnement 29 qui coopère avec les encoches 17 de la bande 1 de façon évidente pour l'homme de l'art. Dans le mode de réalisation représenté sur le dessin, le dispositif d'avance précité est fixé sur le bloc 23 et pousse la bande 1 vers le bloc 24, mais ce dispositif d'avance pourrait également être fixé sur le bloc 24 et tirer la bande 1.

Un doigt de positionnement rétractable 30 est actionné par un dispositif 31 situé sensiblement à mi-distance des blocs 23 et 24 et non représenté en détail. Le doigt 30 est disposé de façon à s'engager dans l'encoche 17 correspondant au ressort 7 qui va être soudé comme décrit ci-dessous. L'embouchure évasée de l'encoche 17 permet de guider le doigt 30 vers le fond de cette encoche et d'amener la bande 1 en position

de soudage correcte lorsque la position de cette bande à la suite du déplacement provoqué par le doigt 29 n'est pas correcte, le doigt 29 étant alors désolidarisé de la bande 1 pour ne pas empêcher son mouvement de positionnement correct. Le doigt 30 est maintenu engagé dans l'encoche 17 pendant la phase de soudage et pendant celle de découpe des isthmes 8 et 9. Bien entendu, le positionnement "grossier" de la bande 1 assuré par le doigt 29 est suffisamment près du positionnement correct, compte tenu des éventuelles variations de longueur de la bande 1, pour que le doigt 30 puisse s'engager dans l'encoche 17, sans endommager la bande 1.

Selon une variante de réalisation, et comme précisé ci-dessus, le doigt 30 avec son dispositif d'actionnement 31 peuvent être remplacés par un dispositif d'avance fixé sur la poutre 25, similaire à celui disposé dans le bloc 23 et comportant un ou plusieurs doigts similaires au doigt 29, le dispositif d'avance fixé sur le bloc 29 étant alors supprimé. Ce dispositif d'avance fixé sur la poutre 25 a alors également pour rôle de positionner correctement le ressort 7 de la bande 1 par rapport à son mât, le ou les doigts d'avance de ce dispositif étant prévus pour pouvoir assumer ce rôle.

L'électrode supérieure de soudage 20 a par exemple une section circulaire, et son extrémité active, entrant en contact avec l'embase 14 du ressort 7 a un diamètre égal ou légèrement inférieur à la largeur de cette embase. L'électrode 20 est actionnée par un dispositif non représenté qui la fait descendre verticalement lorsque la bande 1 est positionnée correctement grâce au doigt de positionnement 30, un ressort 7 non encore soudé ayant été préalablement avancé par le doigt 29 du dispositif d'avance de bande. L'électrode 20, dans son mouvement de descente, entre en contact avec l'embase 14 et continue son mouvement jusqu'à ce que la bande 1 entre en contact avec la plaque isolante 28, et s'arrête alors. Du fait que la face supérieure de la plaque 28 est légèrement en-dessous du niveau du fond des rainures 26 et 27 sur lesquelles repose sur la bande 1, la portion de cette bande comprise entre les blocs 23 et 24 est légèrement incurvée.

L'électrode inférieure de soudage et de découpe 22 est disposée

fixe sous la plaque 28, et son extrémité active 32 passe dans un trou 33 pratiqué dans la plaque 28, dans l'axe de l'électrode 20. La face supérieure plane 34 de l'extrémité active 32 de l'électrode 22 arrive légèrement en-dessous du niveau de la face supérieure de la plaque 28, à une distance sensiblement égale au rayon des mâts sur lesquels sont soudés les ressorts 7. Une rainure 35 de positionnement de mâts est pratiquée sur la face 34 de l'électrode 32. La rainure 35 a une section de forme semi-circulaire dont le rayon est sensiblement égal au rayon desdits mâts, et son axe longitudinal est perpendiculaire à l'axe longitudinal de la bande 1 lorsque cette dernière est en place sur le dispositif 18. La position de l'axe longitudinal de la rainure 35, dans le sens longitudinal de la bande 1, est déterminée en fonction de celle du doigt 30, ou inversement, de façon que cet axe de la rainure 35 soit dans le même plan vertical (ou plan perpendiculaire à la bande 1) que l'axe longitudinal 15 de l'embase de soudage 14. La position en hauteur de l'électrode 22 est déteminée de façon que lorsqu'un mât 36 d'une embase 37 de boîtier de quartz (non représenté) est en place dans la rainure 35, et que l'électrode 20 est en position basse, c'est-à-dire que l'électrode 20 appuie sur l'embase 14 et met la bande 1 en contact avec la plaque 28, la face inférieure de l'embase 14 soit fermement appliquée contre le mât 36.

Un dispositif manipulateur (non représenté), de préférence automatique, met à chaque fois en place une embase 37 de façon qu'un mât 36 se loge dans la rainure 35, et que la face supérieure 38 de l'embase 37 vienne en appui contre le bord 4 de la bande 1. De cette façon, le mât 36 est positionné correctement par rapport à l'embase de soudage : la rainure 35 permet de positionner le mât dans le plan vertical contenant l'axe 15 de l'embase 14, et le rebord 4 de la bande 1, dont la distance à l'embase 14 a une valeur bien déterminée, comme précisé ci-dessus dans la description de la figure 1, permet de positionner le mât longitudinalement pour que son extrémité arrive pratiquement au niveau du petit côté de l'embase 14 le plus rapporché de la tête 10.

Lorsque l'électrode 20 applique l'embase 14 contre le mât 36, un dispositif de soudage (non représenté) envoie une tension de soudage

appropriée aux électrodes 20 et 22 qui lui sont reliées de façon non représentée. L'électrode 20 peut être relevée juste après la soudure de l'embase 14, mais il est préférable de la laisser appliquée sur l'embase 14 pendant la phase suivante de découpe pour assurer un meilleur contact entre le mât 36 et l'électrode inférieure de découpe 22. Ce n'est qu'après la découpe que l'on relève l'électrode 20.

Selon une variante de l'invention, les électrodes 20 et 22 sont mobiles selon une direction perpendiculaire à la bande 1. La face supérieure de la plaque isolante 28 peut alors être au même niveau que le fond des rainures 26 et 27. Des moyens (non représentés) permettent alors de positionner correctement l'embase 37, et en particulier le mât 36.

Après la phase de soudage a lieu la phase de découpe, à l'aide des électrodes 21 et 22. L'électrode 21, qui se déplace verticalement au-dessus de la bande 1 a une forme générale de "U" parallèle à la bande 1 et dont l'axe est dans le même plan vertical que l'axe 15 du ressort positionné dans la zone de soudage. Chaque extrémité des branches 39, 40 de ce "U" se termine par un ressort à lame en matière électriquement bonne conductrice 41, 42 respectivement. Chaque ressort 41, 42 a une largeur égale ou légèrement inférieure à la largeur miminale de bande 1 entre deux fenêtres 2 successives. L'extrémité 43, 44 des ressorts 41, 42, contre-coudée vers le bas, a une longueur sensiblement égale à la longueur des bases théoriques des triangles rectangles isocèles formés par les avancées 5 et 6. L'électrode 21 est disposée de façon à ne pas être en contact avec la bande 1 au repos, et de façon que lorsqu'elle est abaissée (par un dispositif non représenté) les extrémités 43, 44 des ressorts 41 et 42, contre-coudés en conséquence, s'appliquent de toute leur surface inférieure respectivement contre la surface de la bande 1 comprise entre les bases théoriques des triangles formés par l'avancée 5 relative au ressort 7 se trouvant dans la zone de soudage et l'avancée 6 relative au ressort 7 suivant (qui sera soudé subséquemment), et celle comprise entre les bases théoriques du triangle formé par l'avancée 6 relative au ressort se trouvant dans la zone de soudage et l'avancée 5 relative au ressort précédent.

L'électrode 21 et l'électrode 22 sont reliées via un interrupteur

(non représenté) normalement ouvert à une source d'énergie de découpe (non représentée). Dans le cas présent, cette source comporte plusieurs condensateurs branchés en parallèle dont la capacité équivalente est d'environ 80.000 à 100.000 microfarads, ces conducteurs étant chargés sous une tension de 10 à 15 volts environ, l'épaisseur de la bande 1 étant d'environ 0,1 mm.

Pour la phase de découpe des isthmes 5 et 6, l'électrode 20 peut rester en pression contre l'embase 14 du ressort 7 venant d'être soudé, afin de bien appliquer le mât 16 contre l'électrode 22. Dès que les extrémités 43 et 44 des ressorts 41, 42 de l'électode 21 sont appliquées fermement contre la bande 1, le mât 36 étant bien appliqué contre l'électrode 22, on ferme ledit interrupteur relié à la source d'énergie de découpe. Le trajet du courant de décharge des condensateurs de cette source d'énergie de découpe passe, entre les électrodes 21 et 22, par le mât, l'embase 14, les isthmes 8 et 9, et les avancées 5 et 6. Etant donné que dans ce trajet la section des isthmes 8 et 9 est nettement inférieure aux sections des autres éléments précités, la densité de courant de décharge y est la plus importante, ce qui provoque la fusion et le sectionnement de ces isthmes lorsque l'énergie accumulée dans la source d'énergie de découpe est suffisante, comme c'est le cas pour l'exemple précité. Après la fusion des isthmes 8 et 9, la matière de ces isthmes se répartit entre les points d'attache de ces isthmes où elle s'agglomère en formant de petits amas. Sur la figure 2, on voit les amas 45 et 46 formés sur les extrémités des avancées correspondant aux ressorts ayant été soudés avant celui se trouvant dans la zone de soudage. Les amas de matière formés sur les bras 12 et 13 du ressort 17 après fusion des isthmes 8 et 9 ne modifient pratiquement pas les qualités mécaniques du ressort étant donné que ces amas se trouvent près de l'extrémité, rattachée à l'embase 14, des bras 12 et 13, et que cette extrémité, la plus éloignée de la tête 10, fait partie de la zone pratiquement rigide du ressort 7.

On notera que, comme clairement illustré par le dessin, le bord extérieur du ressort 7 est relativement éloigné du bord en vis à vis de la fenêtre 2, en particulier dans la zone des avancées 5 et 6, ce afin

d'éviter la formation d'une étincelle entre ces bords lors de la décharge des condensateurs de la source d'énergie de découpe, toute l'énergie de découpe devant passer dans les isthmes 8 et 9.

Selon une variante de l'invention, on découpe mécaniquement les isthmes 8 et 9 à l'aide d'un appareil (non représenté) dont la réalisation est évidente pour l'homme de l'art.

Lorsque les ressorts 7 sont séparés de la bande de support 1, on retire l'embase 7 de la zone de soudage, on la tourne de 180°, et on introduit l'autre mât dans la rainure 35 de l'électrode 22 pour procéder de la façon expliqué ci-dessus au soudage d'un autre ressort sur le second mât, en vis à vis du premier ressort venant d'être soudé, et on découpe les isthmes relatifs à ce second ressort.

Selon une variante de l'invention, on soude simultanément un ressort sur chaque mât de l'embase 37, et on coupe simultanément ou consécutivement les isthmes correspondants, les moyens décrits ci-dessus étant réalisés symétriques par rapport à un plan horizontal passant par le centre de l'embase 37, et des moyens, évidents pour l'homme de l'art, étant prévus pour maintenir la bande de support inférieure, et absorber les imprécisions d'entraxe des mâts.

En conclusion, le procédé de la présente invention permet de réaliser rapidement et facilement des ressorts de très bonnes qualités mécaniques, constantes pour toute une série, et de souder facilement, rapidement et de façon très précise ces ressorts sur leurs mâts sans modifier leurs dites qualités. Grâce à la bande de support à laquelle les ressorts sont reliés par deux isthmes chacun, on obtient facilement cette précision de positionnement des ressorts par rapport à leurs mâts.

REVENDICATIONS

1. Procédé de réalisation et de fixation de petits ressorts pour monture de quartz caractérisé par le fait que l'on forme plusieurs ressorts plans alignés (7), ces ressorts étant disposés dans des fenêtres (2) d'une bande de support (1) et étant reliés aux bords de ces fenêtres par deux isthmes chacun (8, 9), que l'on soude l'un des ressorts sur le mât correspondant (36) d'une embase à deux mâts destinée à supporter le quartz en se servant d'au moins deux points caractéristiques (4, 17) de cette bande de support pour positionner correctement le ressort par rapport à son mât, que l'on coupe les deux isthmes relatifs au ressort venant d'être soudé, que l'on soude un autre ressort sur l'autre mât de l'embase, en le positionnant de la même façon que le premier, et que l'on coupe les isthmes relatifs à cet autre ressort.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les ressorts et leur bande de support sont formés par gravure chimique d'une bande plane en matériau approprié.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé par le fait que la bande plane est en chrysocale, et revêtu en surface de nickel pur ou dopé.

4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les ressorts et leur bande de support sont formés par électrodéposition.

5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé par le fait que l'électrodéposition est une déposition de nickel dopé.

6. Procédé selon l'un quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'on coupe les deux isthmes relatifs à chaque ressort par découpe électrique, avantageusement par décharge de condensateurs dont une électrode est reliée au ressort et l'autre à la bande de support.

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que l'on coupe les deux isthmes relatifs à chaque ressort par découpe mécanique.

8. Ressort pour monture de quartz caractérisé par le fait qu'il comporte une tête (10) à fente (11) de support de lamelle de quartz reliée par au moins un bras (12, 13) à une embase de soudage destinée à être soudée sur le mât correspondant.

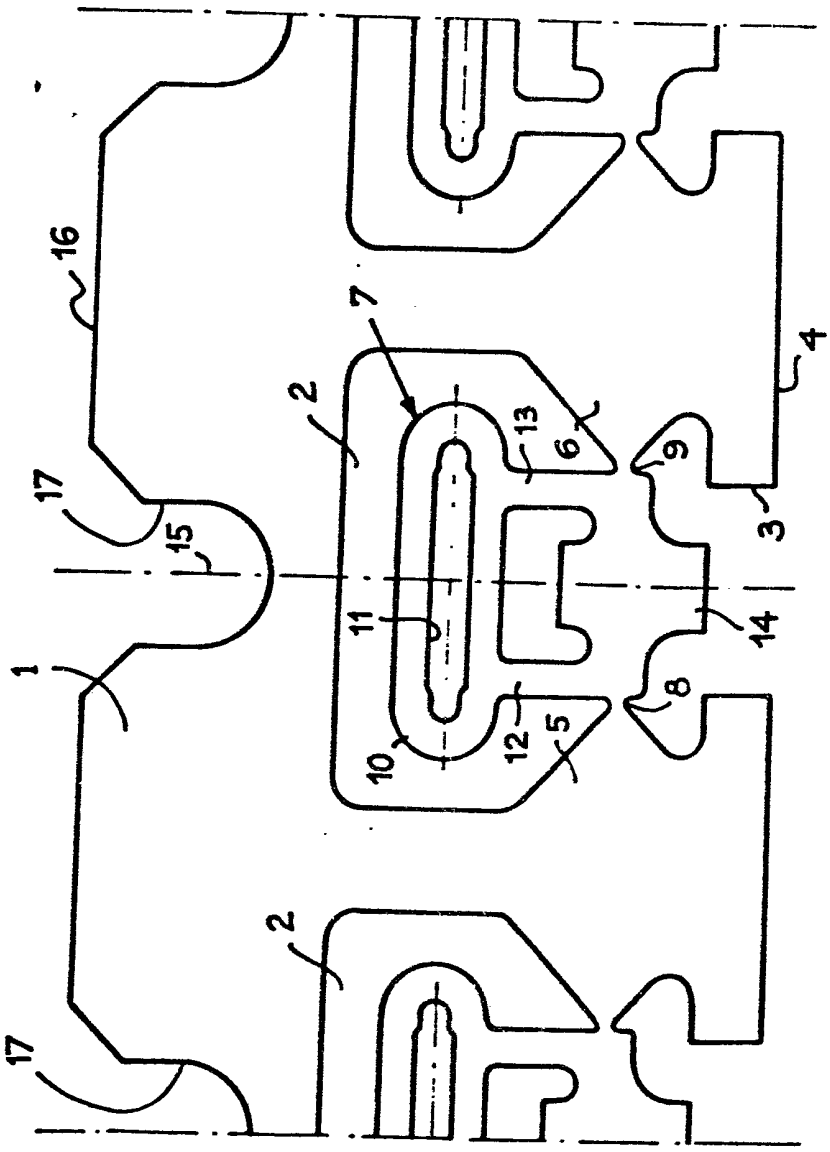


Fig.1

Fig.2

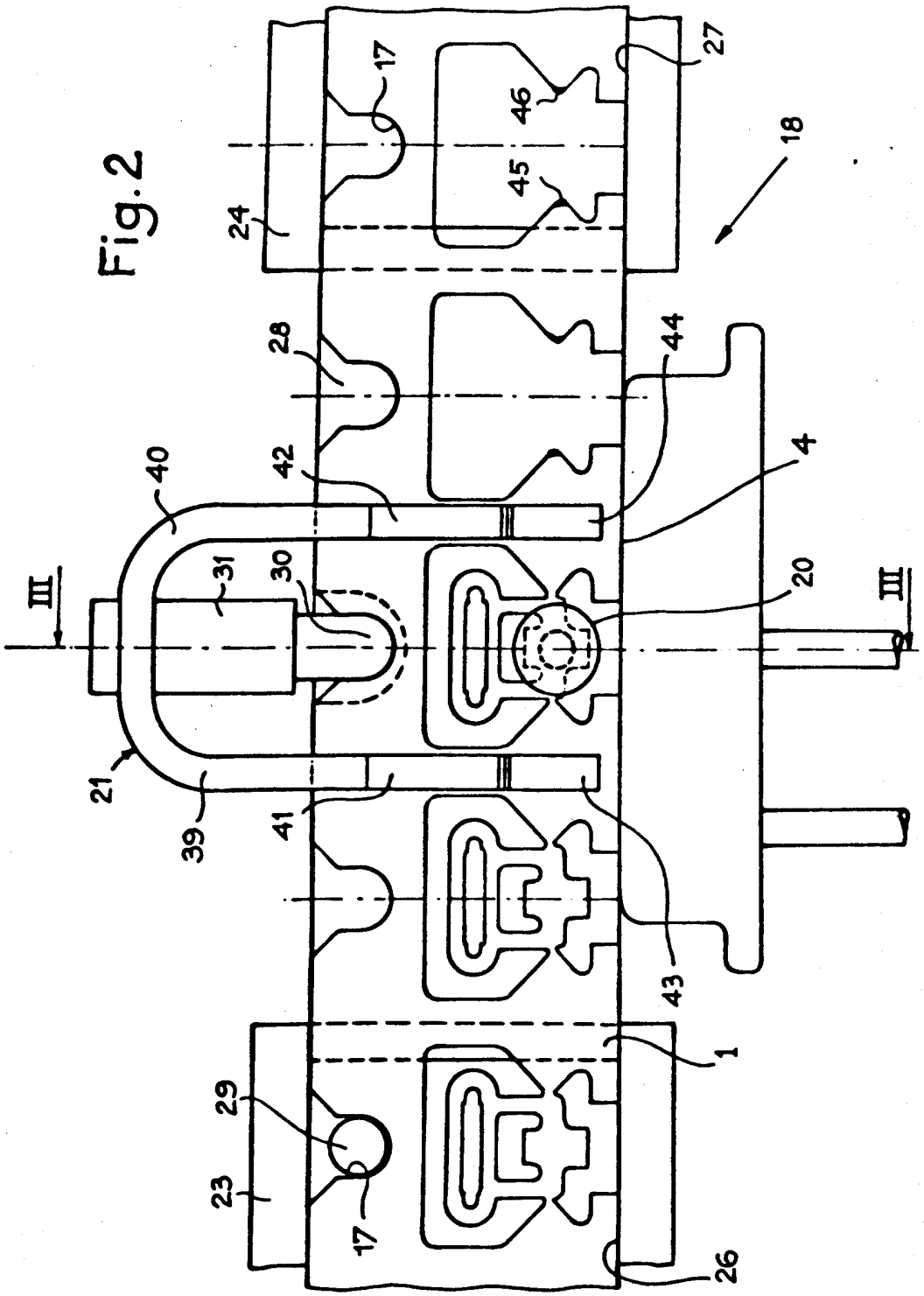

17
46
27
18
45
24
28
44
42
4
40
III
31
30
20
III
21
39
41
43
1
29
23
17
26

Fig.3

