



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



⑪ Numéro de publication : **0 320 353 B1**

⑫

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet :
13.11.91 Bulletin 91/46

⑤① Int. Cl.⁵ : **H01J 23/213**

②① Numéro de dépôt : **88403065.1**

②② Date de dépôt : **05.12.88**

⑤④ **Dispositif motorisé d'accords de fréquence pré-réglés pour klystron.**

③⑩ Priorité : **08.12.87 FR 8717053**

⑦③ Titulaire : **THOMSON-CSF**
51, Esplanade du Général de Gaulle
F-92800 Puteaux (FR)

④③ Date de publication de la demande :
14.06.89 Bulletin 89/24

⑦② Inventeur : **Bres, Michel**
THOMSON-CSF SCPI 19, avenue de Messine
F-75008 Paris (FR)
Inventeur : **Tisserand, François**
THOMSON-CSF SCPI 19, avenue de Messine
F-75008 Paris (FR)

④⑤ Mention de la délivrance du brevet :
13.11.91 Bulletin 91/46

⑧④ Etats contractants désignés :
DE GB IT

⑦④ Mandataire : **Taboureau, James et al**
THOMSON-CSF SCPI
F-92045 Paris La Défense Cédex 67 (FR)

⑤⑥ Documents cités :
EP-A- 0 177 258
GB-A- 2 024 526
US-A- 3 617 799

EP 0 320 353 B1

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention concerne un dispositif motorisé d'accords de fréquence préréglés pour un klystron. Ce dispositif utilise une base mécanique connue de pistons plus ou moins enfoncés dans les cavités résonantes d'un klystron, ces pistons étant prolongés par des tiges, poussés par des ressorts contre des vis de réglage portées par un chariot. Il présente la particularité de ne pas adopter la même position de verrouillage, aux différentes fréquences, pour le plateau sur lequel s'appuient les ressorts qui maintiennent les tiges de chaque piston en contact avec les vis de réglage. Ceci permet d'utiliser des ressorts plus courts, moins encombrants, qui travaillent à leur valeur optimale de compression. En outre, des interrupteurs électriques intégrés dans le montage mécanique contrôlent les positions respectives des pièces en mouvement et assurent le positionnement du plateau, et la sécurité de fonctionnement de l'ensemble.

Les klystrons sont des générateurs hyperfréquence à cavités. Pour obtenir une grande puissance, il est connu d'associer une pluralité de cavités résonantes, dont une paroi mobile est constituée par un piston qui, par son déplacement, permet de faire varier le volume de la cavité, et par conséquent la fréquence du klystron.

La bande passante instantanée d'un klystron est beaucoup plus faible que la plage d'accord mécanique, domaine de fréquence dans lequel il est possible de le faire fonctionner. Par exemple pour un klystron fonctionnant entre 5,9 et 6,4 GHz, sa plage d'accord de 500 MHz peut être divisée en 12 canaux dont la bande passante est de 45 MHz chacun. Afin de déplacer la bande passante à l'intérieur d'une plage d'accord, c'est-à-dire afin de changer de canal, il est nécessaire de changer les fréquences de résonance des différentes cavités. Un procédé couramment employé consiste à déplacer, dans des cavités résonantes de sections rectangulaires, un piston assurant le contact électrique avec les côtés et qui se comporte comme une paroi mobile de la cavité. L'étanchéité au vide est assurée grâce à un soufflet métallique déformable, placé à l'arrière du piston et soudé sur les bords de la cavité et sur la tige qui prolonge le piston.

A chaque bande passante ou canal correspond pour chaque piston une position différente. Les pistons sont solidaires d'une tige qui peut être entraînée par un pas de vis. Il est alors nécessaire, à chaque changement de canal, de faire autant de réglages qu'il y a de pistons donc de cavités. C'est le procédé qui est utilisé habituellement pour les gros tubes klystron.

Pour cette raison, des dispositifs de mémorisation mécanique ont été conçus : en fonctionnement les tiges de piston s'appliquent sur des butées mobiles. Ces butées sont des vis qu'on enfonce plus ou

moins dans un chariot mobile, rectangulaire ou en forme de revolver, une roue pivotant autour de son axe. A chaque canal correspond un jeu de vis positionnées devant les tiges de piston. Il faut donc un nombre de vis égal au produit du nombre de canaux par le nombre de cavités.

Il est également connu d'équiper ce dispositif de mémorisation mécanique, de moteurs électriques qui remplacent l'intervention humaine pour le changement de fréquence, mais ces moteurs sont commandés par une logique câblée indépendante du dispositif de mémorisation. Il ramène toujours le plateau sur lequel s'appuient les ressorts dans la même position de verrouillage.

Cette motorisation a deux inconvénients. Les ressorts, dont une extrémité est toujours à la même position de verrouillage, doivent avoir une longueur suffisante pour exercer une force de pression convenable dans les deux cas extrêmes de vis de réglage les plus longues, correspondant aux hautes fréquences, et de vis de réglage les plus courtes correspondant aux basses fréquences. Ils sont donc encombrants. En outre, les moteurs sont programmés sans connaître l'état mécanique du dispositif de mémorisation, puisque celui-ci est purement mécanique et ne comporte aucun capteur : si un incident intervient, tel que pistons bloqués, chariot porte-vis dans une position intermédiaire... etc, l'action des moteurs électriques peut entraîner une détérioration d'au moins le dispositif mécanique de mémorisation, et dans certain cas de la cavité du klystron également.

Le dispositif selon l'invention permet de pallier cet inconvénient, par une commande intelligente des moteurs. Des contacteurs électriques intégrés dans le dispositif contrôlent la position des pièces mécaniques en mouvement, et commandent le fonctionnement des moteurs. En outre, deux contacteurs surveillent la position des deux extrémités de chaque ressort : ils arrêtent le moteur de verrouillage dès que tous les ressorts ont atteint une longueur qui correspond à un taux de compression optimum. Ceci signifie que les ressorts sont courts et que c'est le plateau sur lequel s'appuient les ressorts qui est bloqué dans une position de verrouillage propre à chaque fréquence : le déplacement du plateau compense le manque de débattement de ressorts courts.

De façon plus précise l'invention concerne un dispositif motorisé d'accords de fréquence préréglés pour un klystron, comportant une pluralité de cavités résonantes, chacune étant réglée en fréquence au moyen d'un piston solidaire d'une tige dont la position est contrôlée par un ressort qui, s'appuyant sur un plateau, exerce sa force sur une coupelle solidaire de la tige et verrouille la tige contre la tête d'une vis de réglage, ce dispositif étant caractérisé en ce que, quel que soit l'accord de fréquence choisi, et pour chaque cavité, la distance qui sépare le plateau de la tête de la vis de réglage est constante, la position de verrouil-

lage du plateau étant mobile selon la fréquence choisie, et le ressort étant comprimé entre le plateau et la coupelle de façon constante.

L'invention sera mieux comprise grâce à la description plus détaillée qui en suit maintenant, et qui s'appuie sur les figures jointes en annexe représentant un exemple d'application et qui correspondent à:

— figure 1 : dispositif de mémorisation mécanique d'accords de fréquence pré-réglés selon l'art connu.

— figures 2, 3 et 4 : positions des tiges de pistons et de ressorts en position déverrouillée et verrouillée à haute et basse fréquences respectivement, dans l'art antérieur.

— figure 5 : dispositif de mémorisation mécanique d'accords de fréquence pré-réglés, en vue latérale, selon l'invention.

— figure 6 : vue en plan du dispositif de mémorisation de la figure précédente.

— figures 7, 8, 9 : positions des tiges de piston et des ressorts en position déverrouillée et verrouillée à haute et basse fréquences respectivement selon l'invention.

Le rappel préliminaire de la structure d'un dispositif de mémorisation selon l'art connu, et l'exposé de son mode de fonctionnement, permettront de mieux comprendre le perfectionnement apporté par le dispositif selon l'invention, qui s'applique à une mécanique déjà connue, mais qui est soit manuelle, soit commandée de façon aveugle par un ou deux moteurs électriques, lesquels sont dépourvus de capteurs de position dans le mécanisme de mémorisation.

La partie de gauche de la figure 1 représente la section d'un klystron qui est composé d'une pluralité de cavités résonantes 1. Le nombre de cavités résonantes ici représentées n'est pas limitatif de la portée de l'invention. En vue d'accorder les cavités résonantes, une même pluralité de pistons 2 sont déplacés à l'intérieur de ces cavités : ces pistons se présentent comme des éléments de cylindre, et le contact électrique entre le piston et les parois de la cavité est assuré par un jeu de ressorts métalliques. Chaque piston est prolongé vers l'extérieur de la cavité résonante par une tige 3, et l'étanchéité au vide, qui règne à l'intérieur de la cavité résonante, est obtenue au moyen d'un soufflet 4 soudé d'une part sur la paroi de la cavité résonante et d'autre part sur la tige 3.

Afin de pouvoir effectuer un réglage simultané de toutes les cavités résonantes, chaque tige 3 comporte une bague 5, sur laquelle vient s'appuyer, lorsque cela est nécessaire, un plateau 6. Ce plateau sert de base d'appui à autant de ressorts qu'il y a de tiges 3, et chaque ressort exerce une poussée sur la tige 3 correspondante au moyen d'une coupelle 8 qui est soudée sur la tige 3.

Ce système permet d'appuyer les tiges 3 contre des vis qui servent de butée, ces vis étant elles-mêmes positionnées pour régler les pistons 2 à l'inté-

rieur des cavités résonantes 1 à une fréquence donnée.

Pour une meilleure construction mécanique, les tiges 3 sont soutenues à leurs extrémités libres par un plateau 9 qui permet de les aligner sur les vis de réglage.

Un chariot 10 mobile, qui se présente soit sous une forme de chariot rectangulaire animé d'un mouvement de déplacement latéral, soit sous forme d'un revolver tournant autour de son axe central, porte des vis de réglage 11. Il y a, pour chaque fréquence, autant de vis 11 que de cavités résonantes et de tiges 3, et le nombre de vis est donc égal au produit du nombre de canaux à régler par le nombre de cavités résonantes. Sur la figure 1 quatre cavités résonantes sont représentées et si le klystron doit être réglé pour 6 canaux par exemple le nombre de vis est égal à 24.

En figure 1 le dispositif mécanique de mémorisation de la position des pistons est représenté en position déverrouillée, c'est-à-dire que le plateau 6 repousse les pistons 2 dans le fond des cavités résonantes 1, en s'appuyant sur les bagues 5 solidaires des tiges 3. Ainsi ces tiges 3 sont éloignées des vis de réglage 11, ce qui permet à ce moment-là de présenter un autre jeu de vis de réglage 11, qui sont plus loin. Le déplacement du plateau 6 est obtenu au moyen d'un jeu de tiges filetées 12, qui s'appuient sur le châssis mécanique qui assure une rigidité à l'ensemble.

Le fonctionnement d'un tel dispositif est le suivant : les tiges filetées 12 entraînent par leur rotation le plateau 6 jusqu'à la position de déverrouillage pour laquelle, quel que soit le canal, les tiges de pistons 3 entraînées par les bagues 5 sont dégagées des vis de réglage 11. Les pistons 2 sont donc enfoncés au maximum dans les cavités 1. Par déplacement du chariot 10 ou du revolver qui porte les vis de réglage 11, un nouveau jeu de vis 11 est présenté devant les tiges 3. Les tiges filetées 12 ramènent le plateau 6 dans une position d'origine dite de verrouillage, c'est-à-dire position dans laquelle le contact mécanique entre les tiges de piston et les vis est assuré par les ressorts 7, qui appuient sur les coupelles 8.

Ceci présente une difficulté qui est illustrée par les figures 2, 3 et 4. La figure 2 représente un ensemble pistons, tiges, vis de réglage et ressorts, pris isolément, et vue en plan. Cette figure met en évidence d'une part, deux vis de réglage 11, dont l'une, courte, correspond à un piston très ressorti par rapport à la cavité résonante 1, donc à une fréquence basse, tandis que l'autre vis, longue, correspond à un piston enfoncé donc à une fréquence élevée puisque la cavité est plus petite. On conviendra pour la commodité d'appeler position b la position qui correspond à une fréquence basse et position h celle qui correspond à une fréquence élevée. D'autre part cette figure 2 représente l'ensemble du mécanisme dans la position d, c'est-à-dire déverrouillée, selon laquelle le pla-

teau 6 repousse les pistons 2 et les tiges 3 de façon à assurer le découplage entre la tige 3 et n'importe laquelle des vis de réglage 11 parmi toutes celles qui sont supportées par le chariot 10.

Les figures 3 et 4 reprennent les mêmes éléments que ceux représentés dans la figure 2, mais dans les positions correspondant à la haute fréquence en figure 3 et à la basse fréquence en figure 4. La haute fréquence nécessite une cavité résonante petite, donc un piston 2 enfoncé dans la cavité résonante, c'est-à-dire encore une vis de réglage 11 qui est longue. Or, dans cet art antérieur, la position du plateau 6 est la même, en verrouillage — position V —, quelle que soit la fréquence, c'est-à-dire aussi la longueur des vis de réglage 11. Par conséquent, si les vis de réglage 11 sont longues, la coupelle 8 écrase le ressort 7.

Dans la figure 4, il s'agit du cas contraire, une basse fréquence, donc d'un piston 2 ressorti par rapport à la cavité résonante 1, et une vis de réglage 11 qui est courte. La position de verrouillage V du plateau 6 est la même que précédemment. Dans ce cas, le ressort 7 doit être suffisamment long pour exercer une force suffisante sur la tige 3, et c'est pourquoi un boîtier 13 enveloppe le ressort 7 de façon à empêcher que celui-ci qui est long et soumis à une compression ne flambe.

Cependant, ce ressort doit être suffisamment comprimé pour vaincre les forces de frottement entre le piston et les parois de la cavité et assurer un bon contact sur les vis. Il doit donc être long, mais s'il est long le ressort comprimé en figure 3 ne doit pas exercer une force excessive. L'ensemble de ceci conduit à une augmentation de l'encombrement du mécanisme, puisque les ressorts doivent avoir une longueur au repos grande par rapport à leur course. Cet inconvénient devient excessif pour les tubes travaillant à basse fréquence, vers 2 ou 3 GHz : les pistons et les cavités sont de grandes dimensions ils exercent donc un frottement important. Si la plage d'accord mécanique est grande, par exemple 1,7 à 2,4 GHz, on est contraint d'utiliser les ressorts longs de gros diamètre et de gros module.

Pour remédier à cet inconvénient de l'encombrement dû au volume des ressorts, l'invention consiste à ne pas adopter la même position de verrouillage V pour le plateau 6, pour tous les canaux, afin de limiter la course des ressorts. Les ressorts sont plus courts, moins encombrants, et ils travaillent dans un domaine correspondant à l'optimum de leurs caractéristiques mécaniques. La différence de positionnement de chacune des tiges 3 par rapport aux vis de réglage 11, entre la plus courte et la plus longue, n'est plus compensée par l'allongement ou la compression du ressort 7, mais par la différence de position en verrouillage du plateau 6, qui supporte les ressorts 7. Selon l'invention la distance qui sépare le plateau 6 d'une tête de vis de réglage 11 est constante : si la

position de la tête de vis 11 change, la position du plateau 6 change, mais le ressort 7 est comprimé de façon constante.

La figure 5 donne une vue latérale du dispositif de mémorisation d'accords de fréquence pré réglés selon l'invention. Une partie de ce dispositif est visible sur la figure 5, tandis qu'une autre partie est plus facilement visible sur la figure 6 qui donne une vue en plan.

Le dispositif selon l'invention reprend l'ensemble mécanique qui est connu et qui vient d'être exposé en figure 1 mais il le complète par deux moteurs électriques 14 et 15. Le moteur 14, est un moteur de verrouillage et déverrouillage, et il agit sur le jeu de tiges filetées 12 qui déplacent le plateau 6 par rapport au chariot 10 qui supporte les vis de réglage. Le jeu de ce mécanisme sera exposé en figure 6.

Le moteur 15 est un moteur de changement de canal : par l'intermédiaire d'un engrenage porté par son axe, et en liaison avec une crémaillère supportée par le flanc du chariot 10 ce moteur 15 déplace le chariot et présente devant les tiges 3 un jeu de vis de réglage 11. Un boîtier de commande, qui n'est pas représenté sur la figure 5, permet au moteur électrique 15 de tourner dans un sens ou dans un autre jusqu'à ce que l'un des interrupteurs 17 qui correspond au canal désiré pour le klystron indique au boîtier de commande que la position du chariot 10 est atteinte. Ceci est facilement obtenu au moyen d'interrupteurs à lame, dont l'extrémité du bras porte une roulette qui tombe dans une encoche gravée dans le chariot 10.

La figure 6 permet de mieux voir le fonctionnement du verrouillage-déverrouillage au moyen du moteur 14. Cette figure met également en évidence la présence d'un interrupteur 18 solidaire du bâti mécanique, et d'un interrupteur 19 pour chaque ressort, c'est-à-dire pour chaque piston 2. L'interrupteur 18 est solidaire du bâti mécanique du dispositif de réglage d'accords, et il agit lorsque le chariot 6 atteint la fin de sa course en position déverrouillée. L'interrupteur 19 est fixé sur le chariot 6, et il agit par combinaison avec la coupelle 8, c'est-à-dire que cet interrupteur bascule de position lorsque le ressort 7 a atteint une certaine longueur, qui lui est indiquée par le rebord de la coupelle 8.

Le fonctionnement du dispositif est le suivant. Pour changer de canal, dans un premier temps le moteur de verrouillage-déverrouillage 14, par l'intermédiaire des tiges filetées 12, repousse le plateau 6 jusqu'à la position de déverrouillage repérée d. Le signal de fin de course est donné par l'interrupteur 18. Les pistons sont enfoncés dans les cavités résonantes et les tiges 3 ne sont plus en contact avec les vis de réglage 11, ainsi qu'il est représenté en figure 6 et en figure 7. Comme dans l'art connu, la position de déverrouillage d est toujours la même, les pistons étant enfoncés au maximum.

Dans un deuxième temps, le moteur de changement de canal 15 tourne dans un sens convenable, en fonction de l'ordre qu'il lui est donné par le boîtier de commande, jusqu'à ce que l'un des interrupteurs 17, correspondant au canal désiré qui lui est indiqué par le boîtier de commande, se déclenche en fonction de la position du chariot 10, correspondante au canal recherché.

Dans un troisième temps, figures 8 et 9, le moteur de verrouillage-déverrouillage 14 tourne alors dans le sens contraire de celui qu'il avait au premier temps. Le plateau 6 s'éloigne du klystron et entraîne les tiges 3 par l'intermédiaire des ressorts 7, qui appuient sur les coupelles 8. Lorsqu'une tige 3 vient en contact avec sa vis de réglage 11 correspondante, le ressort 7 se comprime sous l'effet du déplacement du plateau 6. Pour une certaine valeur de compression, l'interrupteur 19 fixé sur le plateau 6 est suffisamment rapproché de la coupelle 8 pour basculer. Pour un canal de fréquence donné, toutes les vis de réglage ont sensiblement la même longueur, dans une fourchette d'environ 1 mm. Lorsque tous les interrupteurs 19, c'est-à-dire 1 par cavité, ont envoyé leur signal au boîtier de commande, celui-ci cesse d'alimenter le moteur 14. Les interrupteurs 19 forment un circuit logique ET. Le klystron est prêt à fonctionner sur la nouvelle fréquence.

La position de verrouillage V n'est donc pas fixe, elle dépend du canal et est atteinte dès que tous les ressorts 7 sont suffisamment comprimés pour assurer une pression suffisante entre les tiges 3 et les vis de réglage 11. Cette compression est très voisine de la valeur optimale désirée, les coupelles déclenchant leur interrupteur dans une fourchette de déplacement d'environ 1 mm.

C'est ce qui est représenté en figure 8 et 9, la figure 8 correspondant à une haute fréquence (position h) à laquelle correspond une vis de réglage longue, et la figure 9 correspondant à une basse fréquence (position b) à laquelle correspond une vis de réglage 11 courte. Par comparaison avec les figures 3 et 4, on peut voir que la position de verrouillage V n'est pas la même dans les deux cas de figures 8 et 9. Le point d'appui des ressorts 7, qui est constitué par le plateau 6, a une position variable en fonction de la longueur de la vis de réglage 11, et elle permet au ressort 7 d'être court et de travailler dans des conditions optimales de compression. Par ailleurs, le codage des positions de verrouillage et de déverrouillage se fait directement sur les parties en mouvement, qui sont le plateau 6 et la coupelle 8 d'une part ainsi que sur le chariot 10, qui porte les encoches de repère. Par rapport au système classique, dans lequel un dispositif de motorisation avec des cames est ajouté extérieurement à cet ensemble mécanique de mémorisation de position des pistons, l'avantage est double :

— La précision de positionnement est accrue

puisque ce sont les pièces en mouvement qui donnent l'information sur leur localisation au moyen des interrupteurs 17, 18 et 19,

5 — Il existe une sécurité dans le cas d'une rupture d'accouplement avec les moteurs : le système ne peut pas se verrouiller si le chariot 10 n'est pas dans la position désirée. Une sécurité supplémentaire est en outre fournie par un interrupteur 10 17a en surnombre par rapport au nombre de canaux du klystron. Si par exemple comme représenté en figure 6 il y a six jeux de vis de réglage 11 pour 6 canaux, le dispositif comporte 7 15 interrupteurs 17. Si par suite d'une erreur de sens de rotation commise par le boîtier de commande ou par un mauvais déclenchement d'un interrupteur, le chariot continue sa course, l'interrupteur 17a en surnombre par rapport au nombre de 20 canaux coupe l'alimentation du moteur 15 dès que le chariot 10 est en position extrême dans un sens comme dans l'autre.

L'invention s'applique à la motorisation d'accords de fréquence pré-réglés pour les klystrons de puissance, dans le domaine des générateurs hyperfréquence pour les communications hertziennes, ou les radars. Elle est précisée par les revendications suivantes.

30 Revendications

1. Dispositif motorisé d'accords de fréquence pré-réglés pour un klystron, comportant une pluralité de cavités résonantes (1), chacune étant réglée en fréquence au moyen d'un piston (2) solidaire d'une tige (3) dont la position est contrôlée par un ressort (7) qui, s'appuyant sur un plateau (6), exerce sa force sur une coupelle (8) solidaire de la tige (3), et verrouille la tige (3) contre la tête d'une vis de réglage (11), ce dispositif étant caractérisé en ce que, quel que soit l'accord de fréquence choisi, et pour chaque cavité, la distance qui sépare le plateau (6) de la tête de la vis de réglage (11) est constante, la position de verrouillage du plateau (6) étant mobile selon la fréquence choisie, et le ressort (7) étant comprimé entre 45 le plateau (6) et la coupelle (8) de façon constante.

2. Dispositif motorisé selon la revendication 1, caractérisé en ce que un premier moteur électrique (14) assure le déplacement du plateau mobile (6) par l'intermédiaire d'au moins une tige filetée (12), et en ce qu'un interrupteur électrique (18), solidaire de la paroi du klystron, fixe la fin de course du moteur (14) en position déverrouillée, dans laquelle les pistons (2) sont enfoncés dans les cavités (1) et les tiges (3) sont 55 découplées des vis de réglage (11).

3. Dispositif motorisé selon la revendication 2, caractérisé en ce que, pour chaque cavité, un interrupteur électrique (19) fixé sur le plateau mobile

(6), contrôle la compression du ressort (7) par l'intermédiaire de la coupelle (8), dont le déplacement par rapport au plateau (6) fait basculer l'interrupteur (19) et détermine la position verrouillée du dispositif dans laquelle les tiges (3) sont en contact avec les vis de réglage (11).

4. Dispositif motorisé selon la revendication 3, caractérisé en ce que la pluralité d'interrupteurs électriques (19), correspondant à la même pluralité de cavités (1) forme un circuit logique ET qui coupe l'alimentation du moteur électrique (14) de verrouillage-déverrouillage.

5. Dispositif motorisé selon la revendication 1, dans lequel les vis de réglage (11) sont supportées par un chariot (10), et réparties en séries comportant chacune autant de vis (11) qu'il y a de cavités (1), caractérisé en ce que le chariot (10) est déplacé par un deuxième moteur électrique (15), et en ce qu'une pluralité d'interrupteurs électriques (17) contrôle le déplacement du chariot (10), chaque interrupteur (17) coopérant avec une gorge gravée dans le chariot (10), en une position qui assure l'alignement d'une série de vis de réglage (11) avec les tiges (3) qui prolongent les pistons.

6. Dispositif motorisé selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il y a autant d'interrupteurs (17) de contrôle du déplacement du chariot (10) qu'il y a de séries de vis de réglages (11) et qu'il y a d'accords de fréquence pré-réglés.

7. Dispositif motorisé selon la revendication 5, caractérisé en ce que le déplacement du chariot (10) est en outre contrôlé par au moins un interrupteur de sécurité (17a), placé en fins de course du chariot (10).

Claims

1. A motor driven device for the preset frequency tuning of a klystron, comprising a plurality of resonant cavities (1), of which each is frequency tuned by means of a piston (2) integral with a rod (3) whose position is controlled by a spring (7) which, bearing on a plate (6), applies its force on a spring plate (8) integral with the rod (3) and locks the rod (3) against the head of a setting screw (11), said device being characterized in that, whatever the tuned frequency selected, and for each cavity the distance which separates the plate (6) from the head of the setting screw (11) is constant, the position of locking of the plate (6) being variable in accordance with the selected frequency, the spring (7) being compressed between the plate (6) and the spring plate (8) in a constant manner.

2. The motor driven device as claimed in claim 1, characterized in that a first electric motor (14) provides for the displacement of the moving plate (6) by means of at least one threaded rod (12) and in that an electric switch (18), which is integral with the wall of the klystron, establishes the end of the stroke of the

motor (14) in a unlocked position, in which the pistons (2) are inserted into the cavities (1) and the rods (3) are uncoupled from the setting screws (11).

3. The motor driven device as claimed in claim 2, characterized in that, for each cavity, an electric switch (19), which is fixed on the moving plate (6), controls the compression of the spring (7) by means of the spring plate (8), whose displacement in relation to the plate (6) rocks the switch (19) and sets the locked position of the device in which the rods (3) are in contact with the setting screws (11).

4. The motor driven device as claimed in claim 3, characterized in that the plurality of electric switches (19) corresponding to the said plurality of cavities (1), constitutes an AND logic circuit which cuts off the power supply of the locking and unlocking electric motor (14).

5. The motor driven device as claimed in claim 1, wherein the setting screws (11) are supported by a carriage (10) and placed in groups each comprising as many screws (11) as there are cavities (1), characterized in that the carriage (10) is displaced by a second electric motor (15) and in that a plurality of electric switches (17) controls the displacement of the carriage (10), each switch (17) cooperating with a channel machined in the carriage (10), in a position which ensures the alignment of a group of setting screws (11) with the rods (3) which prolong the pistons.

6. The motor driven device as claimed in claim 5, characterized in that there are as many switches (17) for the control of the displacement of the carriage (10) as there are groups of setting screws (11) and as there are preset tuned frequencies.

7. The motor driven device as claimed in claim 5, characterized in that the displacement of the carriage (10) is furthermore controlled by at least one safety switch (17a) positioned at the limits of the stroke of the carriage (10).

Patentansprüche

1. Motorisierte Vorrichtung für voreingestellte Frequenzabstimmungen für ein Klystron, mit einer Mehrzahl von Hohlraumresonatoren (1), von denen jeder in bezug auf seine Frequenz mittels eines Kolbens (2) eingestellt wird, wobei der Kolben mit einem Stift (3) verbunden ist, dessen Position von einer Feder (7) gesteuert wird, die, indem sie sich auf einer Platte (6) abstützt, ihre Kraft auf einen mit dem Stift (3) verbundenen Teller (8) ausübt und den Stift (3) gegen den Kopf einer Einstellschraube (11) verriegelt, wobei diese Vorrichtung dadurch gekennzeichnet ist, daß für jede beliebige gewählte Frequenzabstimmung und für jeden Hohlraum der Abstand, der die Platte (6) vom Kopf der Einstellschraube (11) trennt, konstant ist, wobei die Verriegelungsposition der Platte (6) entsprechend der

gewählten Frequenz beweglich ist und wobei die Feder (7) zwischen der Platte (6) und dem Teller (8) auf konstante Weise zusammengedrückt wird.

2. Motorisierte Vorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein erster Elektromotor (14) die Verschiebung der beweglichen Platte (6) durch die Dazwischensetzung wenigstens eines mit einem Gewinde versehenen Stifts (12) gewährleistet und daß ein elektrischer Unterbrecher (18), der mit der Wand des Klystrons verbunden ist, das Ende des Motorhubes (14) in der entriegelten Position festlegt, in der die Kolben (2) in die Hohlräume (1) eingeschoben sind und die Stifte (3) von den Einstellschrauben (11) entkoppelt sind.

3. Motorisierte Vorrichtung gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß für jeden Hohlraum ein elektrischer Unterbrecher (19), der an einer beweglichen Platte (6) befestigt ist, die Kompression der Feder (7) steuert, indem der Teller (8) dazwischengesetzt wird, dessen Verschiebung in bezug auf die Platte (6) ein Umlegen des Schalters (19) bewirkt und die verriegelte Position der Vorrichtung, in der die Stifte (3) mit den Einstellschrauben (11) in Kontakt sind, bestimmt.

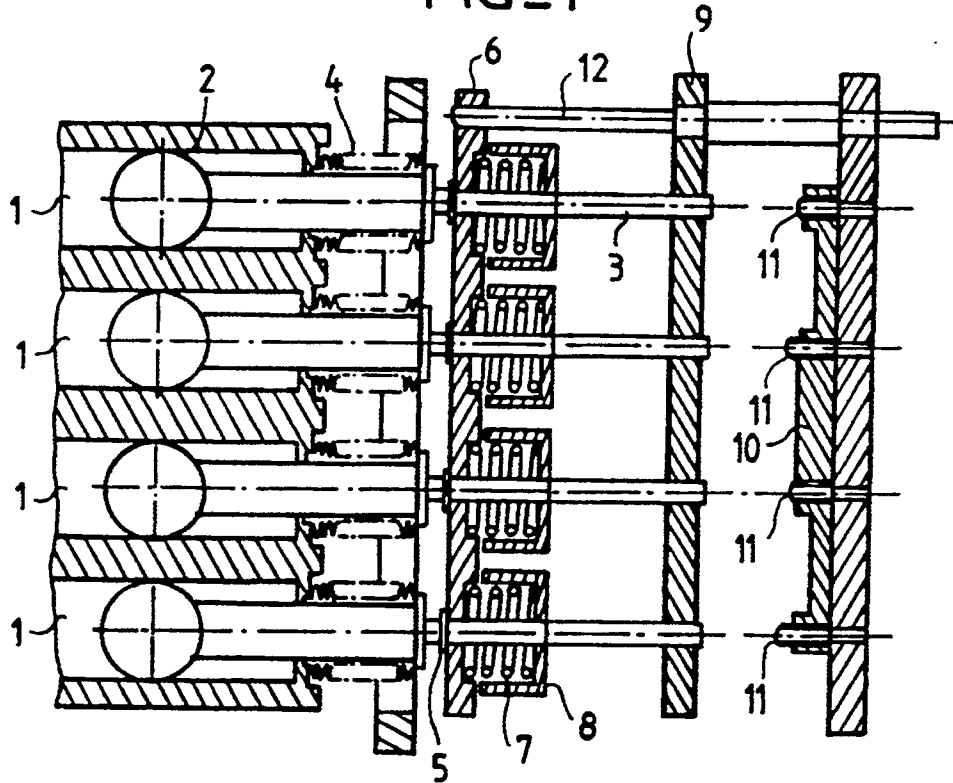
4. Motorisierte Vorrichtung gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Mehrzahl der elektrischen Unterbrecher (19), die der gleichen Mehrzahl von Hohlräumen (1) entspricht, eine logische UND-Schaltung bilden, die die Versorgung des Verriegelungs-/Entriegelungs-Elektromotors (14) unterbricht.

5. Motorisierte Vorrichtung gemäß Anspruch 1, in der die Einstellschrauben (11) von einem Schlitten (10) getragen und in Reihen verteilt sind, die jeweils so viele Schrauben (11) umfassen, wie Hohlräume (1) vorhanden sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlitten (10) von einem zweiten Elektromotor (15) verschoben wird und daß eine Mehrzahl von elektrischen Unterbrechern (17) die Verschiebung des Schlittens (10) steuern, wobei jeder Unterbrecher (17) mit einer Rille zusammenwirkt, die im Schlitten (10) an einer Position eingraviert ist, die die Ausrichtung einer Reihe von Einstellschrauben (11) mit den die Kolben verlängernden Stiften (3) sicherstellt.

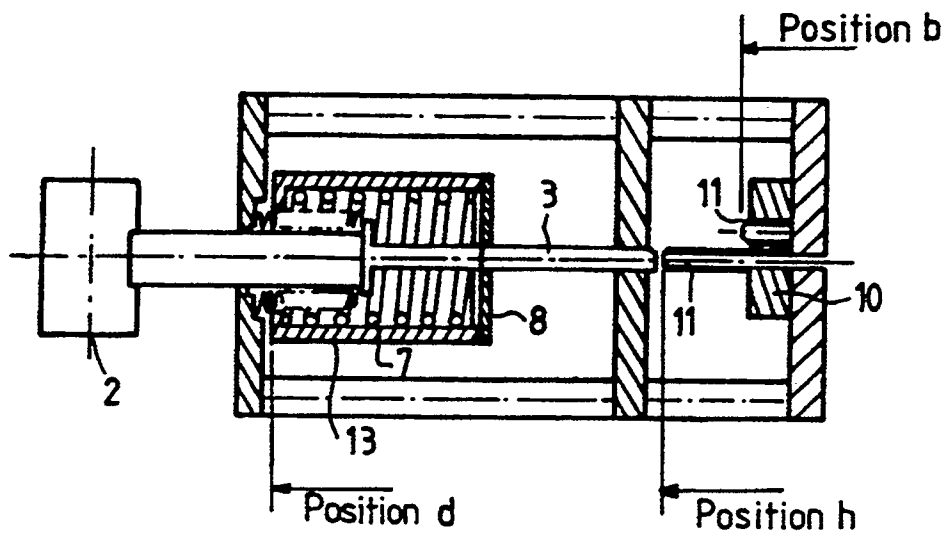
6. Motorisierte Vorrichtung gemäß Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß so viele Unterbrecher (17) zur Steuerung der Verschiebung des Schlittens (10) vorhanden sind, wie Reihen von Einstellschrauben (11) und voreingestellte Frequenzabstimmungen vorhanden sind.

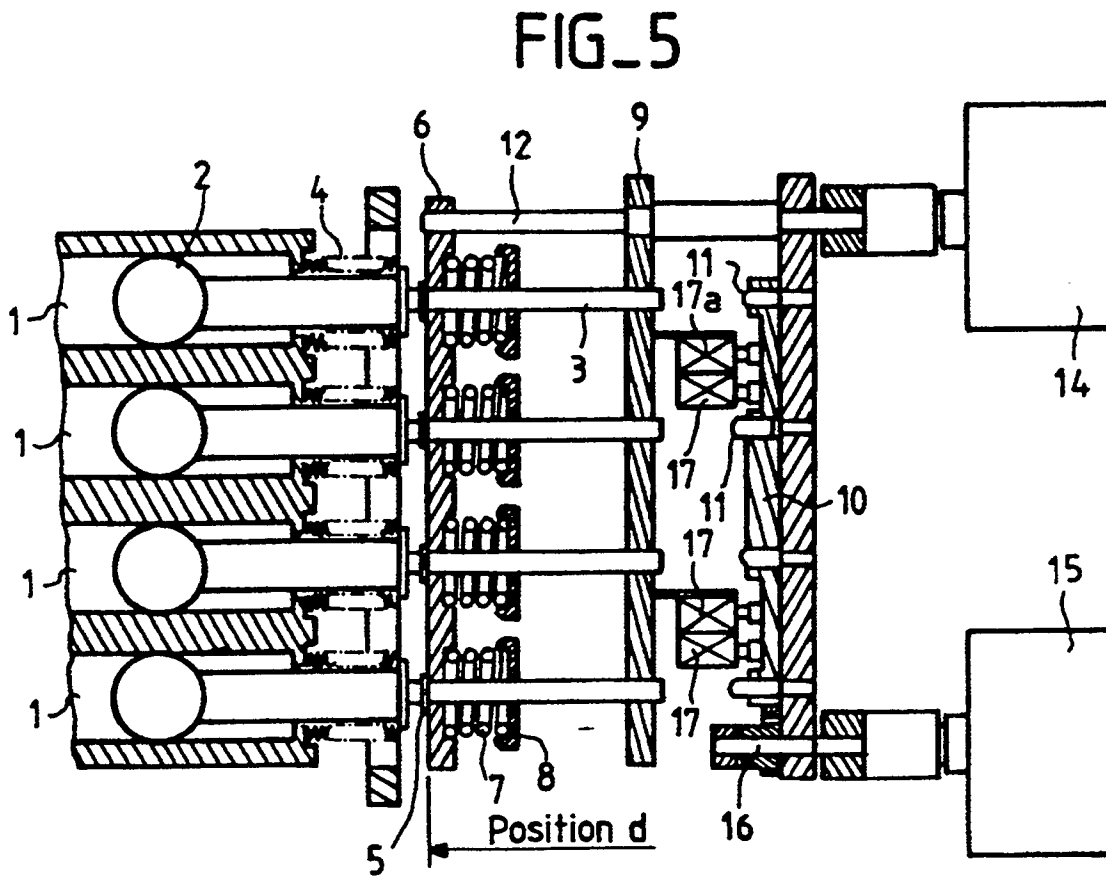
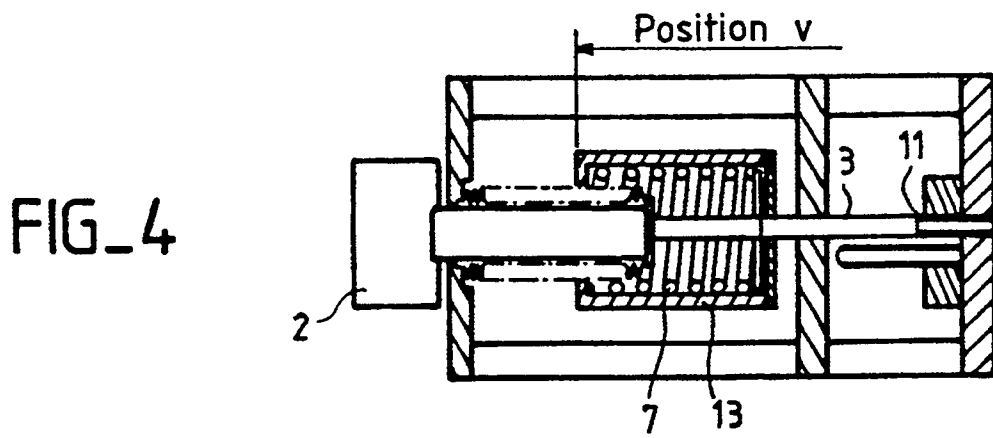
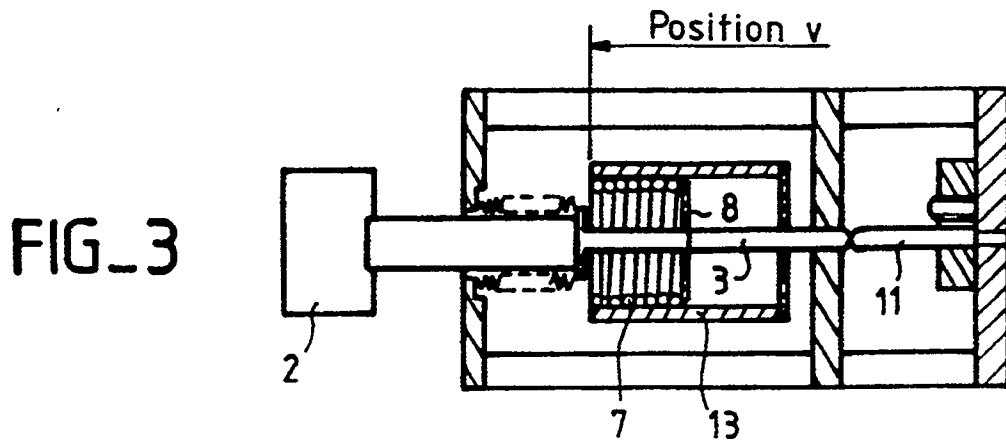
7. Motorisierte Vorrichtung gemäß Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschiebung des Schlittens (10) außerdem von wenigstens einem Sicherheitsunterbrecher (17a) gesteuert wird, der an den Enden der Hübe des Schlittens (10) angeordnet ist.

FIG_1

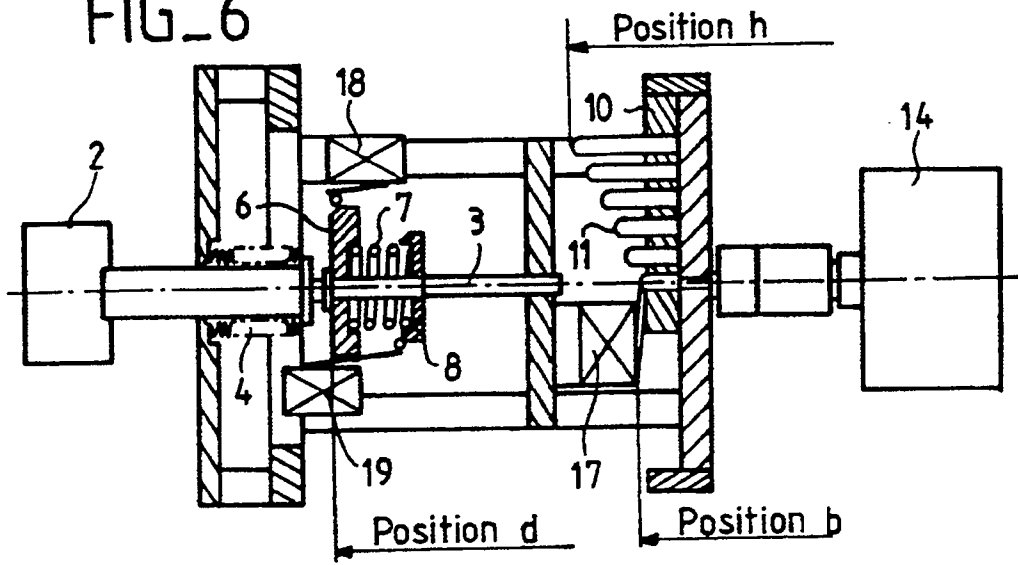


FIG_2

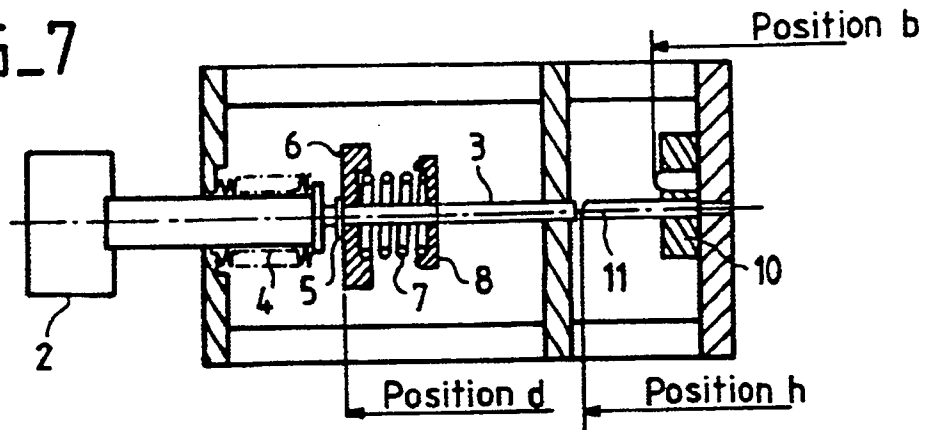




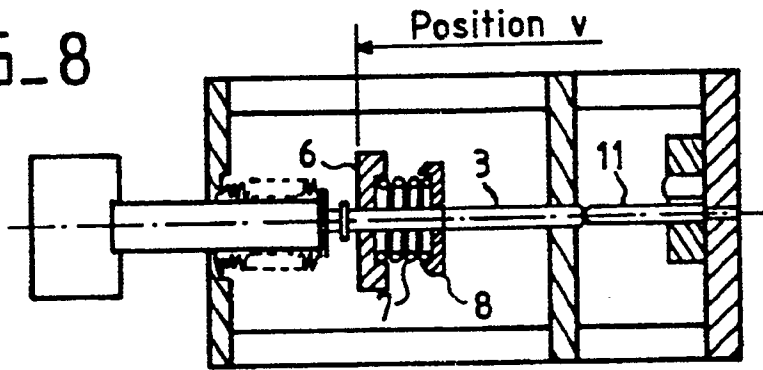
FIG_6



FIG_7



FIG_8



FIG_9

