(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) **N° de publication :** **2 803 455**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **99 16866**

(51) Int Cl[7] : **H 03 B 5/18,** H 03 C 7/02, H 01 F 7/10, H 04 B 5/02

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 31.12.99.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 06.07.01 Bulletin 01/27.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Se reporter à la fin du présent fascicule*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *THOMSON MULTIMEDIA Société anonyme* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** LE NAOUR JEAN YVES, DENIS BERNARD et ROBERT JEAN LUC.

(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire(s) :** THOMSON MULTIMEDIA.

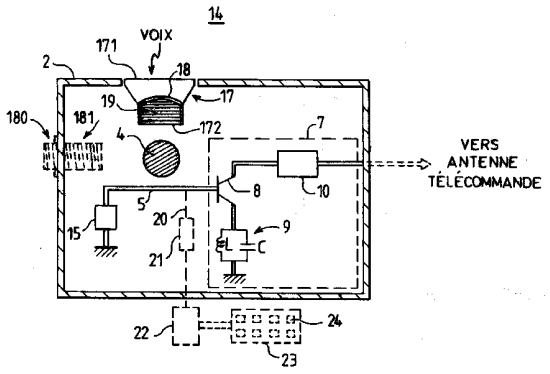
(54) OSCILLATEUR A RESONATEUR DIELECTRIQUE ET DISPOSITIF DE COMMANDE VOCALE.

(57) L'invention est relative à un oscillateur à résonateur diélectrique, comprenant un résonateur diélectrique (4) confiné dans une cavité (2) résonante pour la génération d'un signal oscillant à une fréquence centrale prédéterminée, les dimensions du résonateur et les conditions aux limites dans la cavité étant aptes à déterminer la fréquence de résonance du résonateur.

Elle comprend des moyens sensibles (17, 18, 19) aux ondes de pression acoustique aptes à modifier la distribution des champs électromagnétiques dans la cavité en fonction desdites ondes de pression acoustiques.

L'invention concerne également un dispositif de commande vocale équipé d'un oscillateur selon l'invention.

Application particulière aux dispositifs de télécommande vocale pour la commande d'équipements domestiques.



FR 2 803 455 - A1

L'invention se rapporte au domaine des transmissions de signaux, notamment dans la gamme des super hautes fréquences ou SHF ("Super High Frequencies" en langue anglaise). L'invention concerne plus particulièrement un oscillateur à résonateur diélectrique pour la transposition de signaux audio dans la gamme de fréquences SHF. L'invention concerne également un dispositif de commande vocale.

Les oscillateurs SHF à résonateur diélectrique ("Dielectric Resonator Oscillator" ou DRO en langue anglaise) sont communément utilisés dans les dispositifs de transmission de signaux SHF, permettant d'obtenir des oscillateurs performants, de faible encombrement et de faible coût. Ils sont notamment utilisés comme oscillateur local de transposition de fréquence dans les convertisseurs à faible bruit pour la réception satellite.

La figure 1 représente schématiquement un oscillateur à résonateur diélectrique 1 à vis réglable de l'art antérieur. Celui-ci comprend une cavité électromagnétique 2 délimitant par ses parois 3 un résonateur diélectrique 4 couplé à une première ligne microruban 5. Un circuit 7, illustré sur la figure 2 représentant un autre résonateur de l'art antérieur qui sera décrit ultérieurement pour le restant, est commun aux deux résonateurs et remplit les mêmes fonctions. En conséquence, la description des principaux composants de ce circuit 7 se fera en se reportant à la figure 2. De façon générale, pour simplifier la description, les mêmes références seront utilisées pour désigner les éléments remplissant des fonctions identiques dans la présente demande. La ligne de couplage 5 est d'une part reliée au circuit actif 7 et d'autre part à une charge 6 d'adaptation d'impédance. Le circuit actif 7 comprend un élément actif 8, du type d'un transistor bipolaire ou FET, un élément 9 déstabilisant de la partie active, par exemple du type d'un circuit LC, et un élément 10 d'adaptation d'impédance de sortie, du type de lignes microruban. Il est connu que le circuit RLC équivalent au résonateur est le siège d'oscillations amorties, l'amortissement de ces oscillations étant dû à la partie résistive du circuit RLC. Ce circuit actif à résistance négative a alors pour fonction d'apporter l'énergie nécessaire à l'entretien des oscillations, de sorte que le signal délivré à une sortie 12 de l'oscillateur soit un signal oscillant sans amortissements. Il est également connu de l'homme du métier que l'ensemble formé par le résonateur couplé par la ligne microruban au circuit actif doit présenter des conditions d'oscillation favorables à la fréquence

d'oscillation recherchée. Dans l'oscillateur de la figure 1, une vis 13 pénètre la paroi 3 de la cavité en regard du résonateur diélectrique 4. Son degré de pénétration dans une direction perpendiculaire à la surface en regard du résonateur engendre une perturbation de la distribution des champs électromagnétiques dans la cavité et par suite une modification de la fréquence de résonance du circuit résonant équivalent. Ainsi, la variation de la distance d entre la partie terminale de la vis pénétrant dans la cavité et la surface supérieure du résonateur implique une modification de la fréquence du signal généré par l'oscillateur. Cependant, ce type d'oscillateur, faisant intervenir un réglage manuel de la distance d, ne permet pas de respecter fidèlement et sans distorsions les variations fines autour d'une fréquence centrale ; il n'est donc pas adapté pour la transmission de signaux audio.

Pour s'affranchir des problèmes liés aux réglages mécaniques comme cités ci-dessus, il est également connu des oscillateurs dits électroniques, tels que celui illustré sur la figure 2 représentant un oscillateur à résonateur diélectrique à varactor. Un varactor 11 relié à une seconde ligne 17 microruban couplée au résonateur diélectrique, reçoit un signal de commande Sc de tension variable significatif d'un signal audio à transmettre. L'ensemble résonateur-varactor se comporte comme un circuit résonant fixant la fréquence d'oscillation de l'oscillateur. Ainsi, la variation de la tension délivrée par le signal Sc modifie la fréquence d'oscillation du circuit oscillant 7. Cependant, la mise en œuvre d'un varactor a pour effet une dégradation du bruit de phase de l'oscillateur et par suite une dégradation de la qualité du signal généré en sortie de l'oscillateur.

L'invention a pour objet de remédier aux problèmes de l'art antérieur en proposant un oscillateur à résonateur diélectrique pour la transposition de signaux audio.

A cet effet, l'invention a pour objet un oscillateur à résonateur diélectrique, comprenant un résonateur diélectrique confiné dans une cavité résonante pour la génération d'un signal oscillant à une fréquence centrale prédéterminée, les dimensions du résonateur et les conditions aux limites dans la cavité étant aptes à déterminer la fréquence de résonance du résonateur, caractérisé en ce que l'oscillateur comprend des moyens sensibles aux ondes de pression acoustique aptes à modifier la distribution des champs électromagnétiques dans la cavité en fonction desdites ondes de pression acoustiques.

Ainsi, les moyens sensibles aux ondes de pression acoustique évolue directement au rythme de la pression acoustique exercée à l 'une des entrées desdits moyens sensibles. L'invention permet de cette sorte de générer un signal modulé directement par le signal audio à cette entrée.

Selon un mode de réalisation, lesdits moyens sensibles aux ondes de pression acoustique comprennent des moyens de transduction acoustique pour convertir des ondes de pression acoustique en déplacement d'au moins une partie de moyens amovibles en regard du résonateur, le déplacement d'au moins une partie de ces moyens amovibles sous l'effet d'ondes de pression acoustique étant capable de modifier la distribution des champs électromagnétiques dans la cavité.

Selon un mode de réalisation, le déplacement desdits moyens amovibles s'effectue sous forme de vibrations.

Selon un mode de réalisation, les moyens sensibles aux ondes acoustiques comprennent une membrane mobile sous l'effet d'ondes acoustiques pouvant engager une bobine métallique dans la cavité.

Selon un mode de réalisation, l'oscillateur comprend des moyens de réglage pour régler la fréquence centrale du résonateur.

Selon un mode de réalisation, lesdits moyens de réglage comprennent une vis de réglage pouvant s'engager dans la cavité pour modifier la distribution des champs électromagnétiques dans celle-ci.

Selon un mode de réalisation, l'oscillateur comprend des moyens de commutation pour commuter la modulation du signal généré par le résonateur par les ondes acoustiques vers une modulation par des données transmises sur une voie.

Selon un mode de réalisation, un dipôle actif est couplé audit résonateur par des moyens de couplage pour l'entretien des oscillations.

L'invention a également pour objet un dispositif de commande vocale, caractérisé en ce qu'il comprend un oscillateur selon l'invention.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description des exemples de réalisation qui vont suivre, pris à titre d'exemples non limitatifs, en référence aux figures annexées dans lesquelles :

- les figures 1 et 2, déjà décrite, représentent deux oscillateurs à résonateur diélectrique de l'art antérieur,
- la figure 3 représente un oscillateur à résonateur diélectrique selon un mode de réalisation de l'invention,
- la figure 4 illustre une courbe représentant la variation de la fréquence que subit le signal en sortie de l'oscillateur de la figure 3 en fonction de la distance d,
- la figure 5 représente un dispositif de télécommande selon l'invention.

La figure 3 illustre un oscillateur 14 selon l'invention. Il comprend une cavité résonante 2 à l'intérieur de laquelle se trouve un résonateur 4 couplé électromagnétiquement à une ligne microruban 5. La ligne 5 relie une charge 15 à un circuit actif 7. Le circuit actif comprend à son entrée reliée à la ligne 5 un transistor de type FET, dont la source est reliée à un circuit par exemple du type LC relié à la masse, dont le rôle est de rendre instable l'étage à transistor, et dont le drain est relié est à un réseau 10 d'adaptation d'impédance de sortie de l'oscillateur.

La cavité comporte une ouverture 16 dans laquelle est engagé le corps d'un microphone 17. La partie supérieure 171 du microphone 17 est orientée vers l'espace libre pouvant recevoir des ondes de pression acoustique, notamment des ordres sous forme vocale de la part d'un utilisateur alors que la partie inférieure 172 du microphone est quant à elle en regard de la partie supérieure du résonateur. La base de la partie supérieure 171 recevant la voix de l'utilisateur se rétrécit jusqu'au niveau d'une membrane 18 en contact avec une bobine métallique19. Celle-ci est susceptible de se déplacer dans la direction perpendiculaire au résonateur sous l'effet de la vibration de la membrane recevant des ondes acoustiques.

Ainsi, la vibration mécanique de la membrane avec sa bobine permet de mesurer la pression acoustique exercée par l'utilisateur traduisant sa voix. La modulation mécanique de cette membrane avec sa bobine modifie les propriétés de la cavité, ce qui a pour conséquence une modulation de la fréquence instantanée du signal SHF créé par le résonateur (par exemple à 5,8 GHz) au rythme du signal de la voix à transmettre. Un avantage de l'invention provient de la simplicité du microphone utilisé dans le présent mode de réalisation, qui est dépourvu de son aimant.

Pour plus d'informations, on se référera au chapitre II relatif à l'utilisation de résonateurs diélectriques, page 30 et suite de l'ouvrage "Composants, dispositifs et circuits actifs en micro-ondes" de P.F Combes, J. Graffeuil et J.F. Sautereau, Edition Dunod Université, ainsi que l'article "Current techniques for tuning dielectric resonators" de B.S. Virdee, paru dans la revue "Microwave journal", octobre 1998.

Comme représenté sur la figure 4, le résonateur étant centré sur une fréquence centrale F0, une modification de la distance d équivalent à $\delta d1$ entraîne une déviation de fréquence $\delta F0$ de l'ordre de 5% sans importance sur les performances de l'oscillateur. Cette faible variation $\delta F0$ peut être considérée comme linéaire ou quasi-linéaire en fonction du déplacement $\delta d1$ de la bobine dans la cavité, ce qui assure une modulation directe du signal généré par le résonateur par le signal audio sans distorsion de celui-ci.

Il est représenté sur la figure 3 en pointillés, selon une caractéristique supplémentaire de l'invention, une vis 180 de réglage mécanique, réglable de l'extérieur de la cavité 2 et dont la partie 181 engagée dans la cavité est en regard du résonateur latéralement et est positionnée de manière à pouvoir ajuster le cas échéant la fréquence centrale de l'oscillateur.Il est également illustré sur la figure 3 en pointillés, selon une caractéristique supplémentaire, une connexion 20 reliant via une résistance 21 la ligne microruban 5 à un microprocesseur 22 générant un signal numérique significatif de la sélection par l'utilisateur d'une commande 24 d'un tableau de commandes 23. Selon ce dernier mode, le signal généré par le résonateur est soit modulé par le déplacement de la bobine 19 généré par les ondes acoustiques reçues au niveau de la membrane, soit par les données transmises par le microprocesseur sous forme d'impulsions. Cette possibilité de choix du signal modulant est permise par l'utilisation d'un interrupteur, non représenté sur la figure 3, qui autorise la transmission de la voix ou des données. Une application de ce mode est représentée sur la figure 5 illustrant un dispositif de télécommande pour la commande de tout appareil commandable, notamment un appareil domestique (téléviseur, magnétoscope, caméscope, lecteur/enregistreur de disques ou de cassettes numériques ...).

Le dispositif de télécommande 25 illustré sur la figure 5 comporte, de façon classique, un clavier 26 présentant des touches 24 dont celle de mise en veille 27, d'augmentation et de diminution du son 28,

un pavé numérique 29 permettant notamment le choix d'un canal, et un émetteur 30 de signaux à haute fréquence (HF). Le dispositif de télécommande comporte en outre un microphone 17 et un interrupteur 31 de sélection du mode de communication que l'utilisateur veut établir : un mode vocal correspondant à une touche "voix" dans lequel le signal généré par le résonateur est modulé par la voix de l'utilisateur, et un mode de sélection par touches correspondant à la touche "touches" dans lequel le signal généré par le résonateur est modulé par le signal généré par le microprocesseur qui est fonction des touches actionnées.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits dans la présente demande. Les commandes vocales sont de diverses sortes. De façon non limitative, on citera, tout d'abord, la syntonisation sur un canal. Dans ce cas, l'utilisateur prononce le nom attribué au canal ou le numéro correspondant.

La commande vocale peut aussi être utilisée pour simplifier des opérations qui nécessitent des actions successives quand elles sont commandées par des touches. Par exemple, pour commander la luminosité à l'aide du clavier de la télécommande, il est nécessaire d'accéder d'abord à un menu s'affichant sur l'écran du récepteur et, ensuite, de sélectionner, dans ce menu, par une ou plusieurs opérations, la commande de luminosité. Avec la commande vocale, il n'est pas nécessaire d'effectuer les opérations successives. Il suffit de prononcer, par exemple, le mot "luminosité". Dans ce cas, l'augmentation ou la diminution de la luminosité peut s'effectuer soit par commande vocale, soit à l'aide des touches classiques d'augmentation et de diminution ("plus" et "moins") sur le boîtier de télécommande.

Bien entendu, l'application n'est pas limitée aux télécommandes vocales et peut être envisagée pour des commandes vocales d'un autre type (filaires par exemple), ou encore un microphone.

REVENDICATIONS

1. Oscillateur à résonateur diélectrique, comprenant un résonateur diélectrique (4) confiné dans une cavité (2) résonante pour la génération d'un signal oscillant à une fréquence centrale prédéterminée, les dimensions du résonateur et les conditions aux limites dans la cavité étant aptes à déterminer la fréquence de résonance du résonateur, caractérisé en ce que l'oscillateur comprend des moyens sensibles aux ondes de pression acoustique aptes à modifier la distribution des champs électromagnétiques dans la cavité en fonction desdites ondes de pression acoustiques.

2. Oscillateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens sensibles aux ondes de pression acoustique comprennent des moyens de transduction acoustique (17, 18, 19) pour convertir des ondes de pression acoustique en déplacement (d) d'au moins une partie de moyens amovibles (18, 19) en regard du résonateur, le déplacement d'au moins une partie de ces moyens amovibles sous l'effet d'ondes de pression acoustique étant capable de modifier la distribution des champs électromagnétiques dans la cavité.

3. Oscillateur selon la revendication 2, caractérisé en ce que le déplacement desdits moyens amovibles s'effectue sous forme de vibrations.

4. Oscillateur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les moyens sensibles aux ondes acoustiques comprennent une membrane (18) mobile sous l'effet d'ondes acoustiques pouvant engager une bobine (19) métallique dans la cavité.

5. Oscillateur selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de réglage (180) pour régler la fréquence centrale du résonateur.

6. Oscillateur selon la revendication 5, caractérisé en ce que lesdits moyens de réglage comprennent une vis de réglage (180) pouvant s'engager dans la cavité pour modifier la distribution des champs électromagnétiques dans celle-ci.

7. Oscillateur selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de commutation (31) pour commuter la modulation du signal généré par le résonateur par les ondes acoustiques vers une modulation par des données transmises sur une voie (20).

8. Oscillateur selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'un dipôle actif (7) est couplé audit résonateur par des moyens de couplage (5) pour l'entretien des oscillations.

9. Dispositif de commande vocale, caractérisé en ce qu'il comprend un oscillateur selon l'une des revendications 1 à 8.

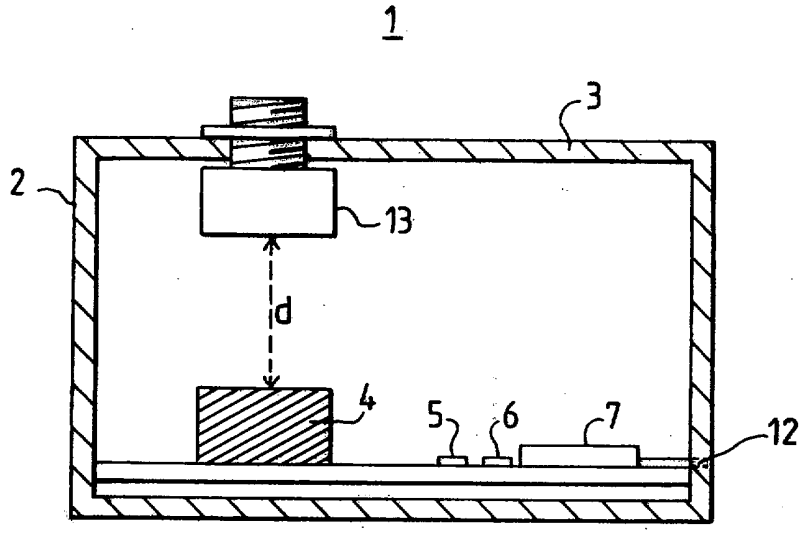


FIG.1

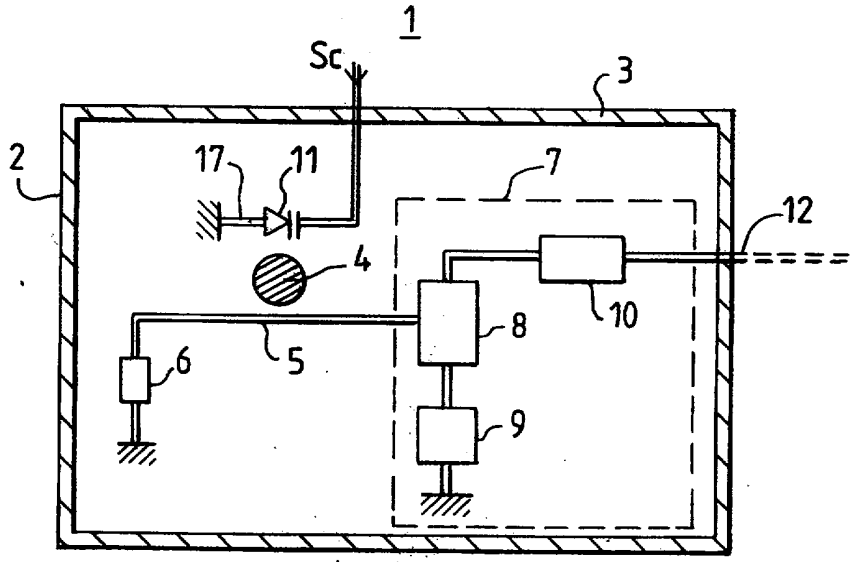


FIG.2

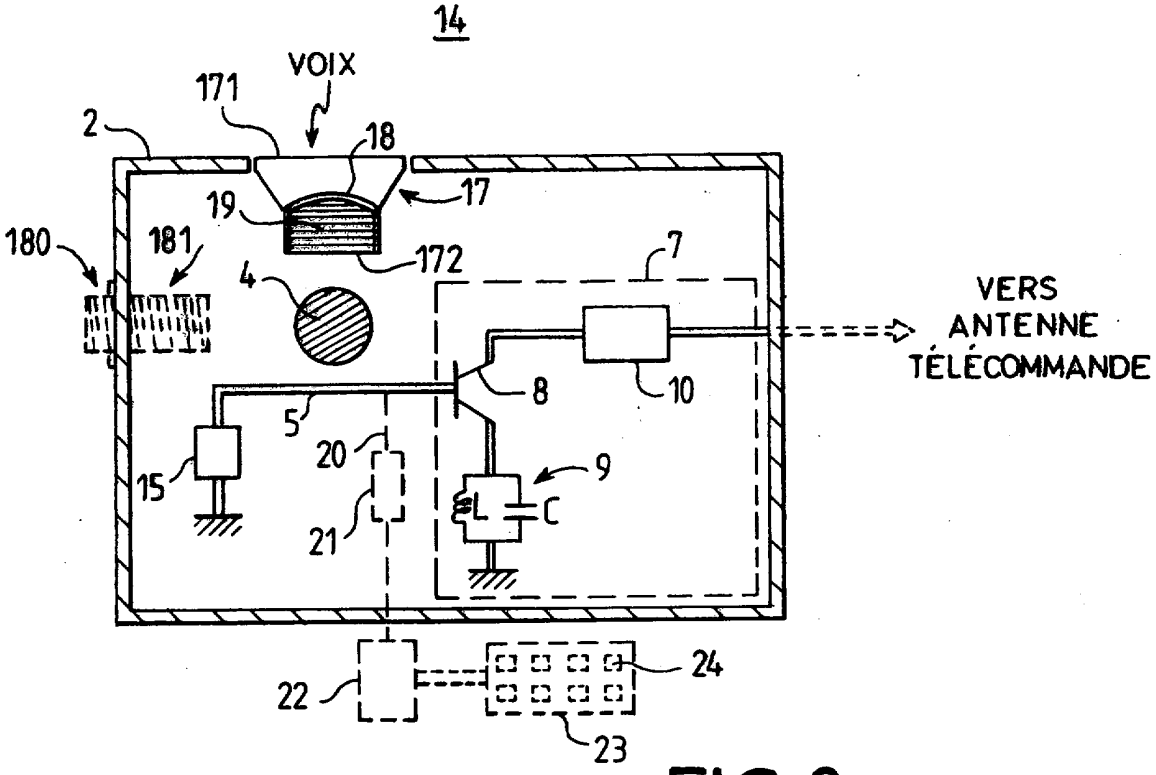

14
VOIX
171
2
18
19
17
180
181
172
7
4
VERS
ANTENNE
TÉLÉCOMMANDE
8
10
5
20
9
15
21
L
C
24
22
23

FIG.3

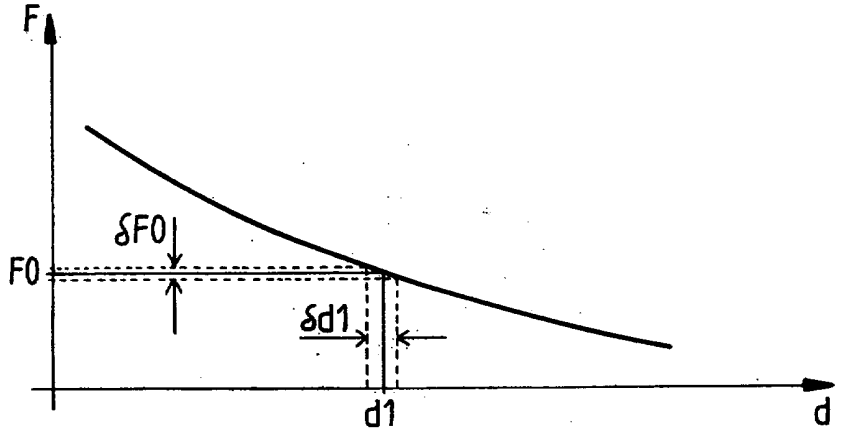

F
δF0
F0
δd1
d1
d

FIG.4

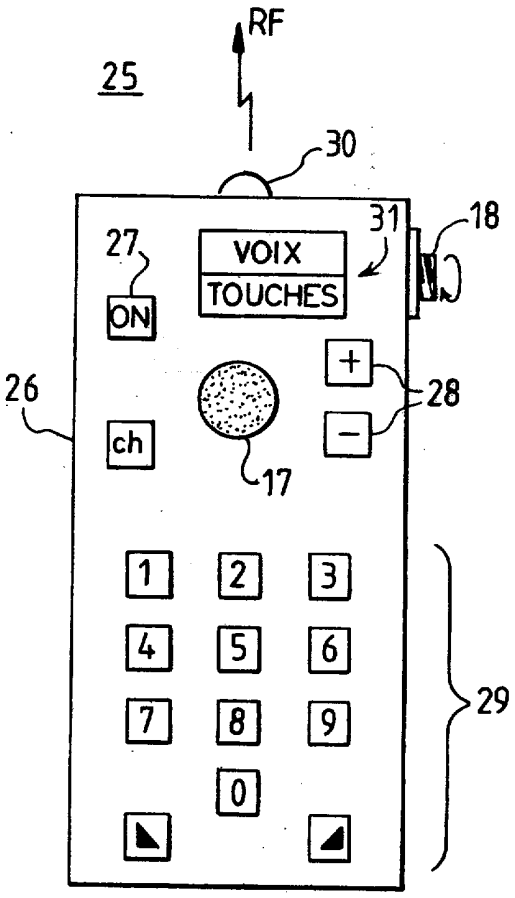


FIG.5

INPI
INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

2803455
N° d'enregistrement national

FA 582942
FR 9916866

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 140 (E-182), 18 juin 1983 (1983-06-18) & JP 58 054706 A (FUJITSU KK), 31 mars 1983 (1983-03-31) * abrégé * -----	1-3,5,6, 8,9	H03B5/18 H03C7/02 H01F7/10 H04B5/02

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)

H03C
H03B

1

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
8 novembre 2000	Beasley-Suffolk, D

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)