

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 80200980.3

(51) Int. Cl.³: **G 04 C 21/02**

(22) Date de dépôt: 16.10.80

(30) Priorité: 02.11.79 CH 9871/79

(43) Date de publication de la demande:
13.05.81 Bulletin 81/19

(84) Etats Contractants Désignés:
DE FR GB

(71) Demandeur: **Eta A.G. Ebauches-Fabrik**
Schildruststrasse 17
CH-2540 Grenchen (Canton de Soleure)(CH)

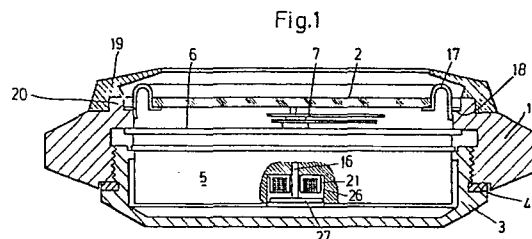
(72) Inventeur: **Perucchi, Norberto**
Chair d'Ane 24
CH-2072 St. Blaise Canton de Neuchâtel(CH)

(72) Inventeur: **Vuille, Pierre-Alain**
Fichtenweg 15
CH-2540 Grenchen Canton de Soleure(CH)

(74) Mandataire: **Bovard, Fritz Albert et al,**
Bovard & Cie Ingénieurs- Conseils ACP et Avocats
Optingenstrasse 16
CH-3000 Berne 25(CH)

(54) **Montre à dispositif avertisseur électro-acoustique.**

(57) Le transducteur électro-acoustique comporte un organe émetteur de sons qui est constitué par la glace (2) et par son anneau de soutien (17). Ce dernier est une membrane élastique de forme annulaire liée par collage ou soudage, d'une part à la périphérie du verre, et d'autre part au bord de l'ouverture de la carrure-lunette (1). L'élément de liaison (16) est une tige fixée au revers de la glace perpendiculairement à celle-ci. Elle port l'armature (27) située en regard de l'électro-aimant d'excitation (21, 24, 26). La bobine (26) est alimentée en impulsions de courant à partir d'une pile logée dans le mouvement (5). La fréquence des impulsions envoyées dans la bobine (26) sera comprise dans une bande déterminée, la fréquence propre du générateur de sons étant située en dehors de cette bande.



Montre à dispositif avertisseur électro-acoustique.

On a déjà prévu d'équiper des pièces d'horlogerie électriques et plus précisément des montres électroniques, de moyens permettant de déclencher un signal acoustique à un moment fixé d'avance, de façon à réaliser par exemple
5 des montres-réveil à commande électronique. Un des problèmes que pose la réalisation de ces pièces d'horlogerie est celui du générateur acoustique. Cet organe doit fonctionner en consommant une puissance électrique aussi faible que possible, tout en étant capable d'émettre un
10 son facilement audible. De plus, il est avantageux que le son produit soit de bonne qualité, de façon à être aussi agréable que possible à entendre.

Dans la technique des appareils sonores, on utilise différents types de transducteurs électro-acoustiques,
15 et les moyens d'excitation de ces transducteurs peuvent être de type électro-magnétique, piezo-électriques, électro-statiques ou électro-dynamiques. En général, l'organe mobile des moyens d'excitation est solidaire d'une membrane vibrante dont la fréquence propre est
20 choisie aussi basse que possible, de façon que le haut-parleur travaille constamment à une fréquence supérieure à sa fréquence propre.

Dans les pièces d'horlogerie à dispositif d'alarme

et notamment dans les montres-bracelet de ce type, on prévoit souvent, comme le décrit le brevet CH 527 457, des moyens d'excitation électro-magnétiques comportant une bobine logée dans un noyau en forme de pot. En face
5 de ce noyau s'étend une lame vibrante munie d'une armature ferro-magnétique. Pour donner un certain préarmage à la lame vibrante, le noyau comporte en général un aimant permanent. Pour que des moyens d'excitation de ce genre fonctionnent avec un bon rendement, il faut que la fré-
10 quence d'excitation soit la même que la fréquence propre de la lame vibrante. Dans le brevet susmentionné, on a également prévu, pour augmenter la puissance sonore, de disposer en regard des moyens d'excitation une membrane conique par exemple en matière plastique qu'un bossage
15 porté par la lame vibrante frappe au voisinage de son sommet lorsque la bobine est parcourue par des impulsions. Toutefois, aussi bien la qualité du son produit par de tels moyens de diffusion que leur rendement, c'est-à-dire la puissance sonore produite par une con-
20 sommation d'énergie donnée, sont de loin inférieurs à l'optimum qui serait désirable.

On a aussi proposé d'utiliser une plaque rigide faisant partie du boîtier d'une montre, par exemple la glace comme générateur acoustique. Dans ce cas, la glace est
25 portée par une couronne mince en un matériau élastique fixée à la glace par son bord interne et à une autre pièce du boîtier par son bord externe. Différents moyens d'excitation sont prévus. Selon le brevet français
2 236 223, une armature ferro-magnétique est excitée par
30 un électro-aimant. Selon le brevet français 1 517 125, la vibration du générateur est provoquée par des percussions.

Le but de la présente invention est de perfectionner l'agencement d'un dispositif avertisseur de ce dernier
35 type de façon à améliorer le rendement de la production

sonore et la qualité du son produit. En particulier, un but de l'invention est de permettre la production d'un son musical dont la hauteur est prédéterminée.

Dans ce but, l'invention a pour objet une montre à 5 dispositif avertisseur électro-acoustique comprenant un générateur acoustique formé par une plaque rigide et par une membrane vibrante annulaire reliant ladite plaque à une pièce de la boîte, des moyens d'excitation formés par une armature magnétique et par un électro-aimant 10 solidaires, l'une de ladite plaque et l'autre du bâti du mouvement ou de la boîte, et un circuit de commande de l'électro-aimant, caractérisée en ce que l'armature est une pièce à symétrie axiale fixée à ladite plaque coaxialement à celle-ci et capable de la déplacer dans le sens 15 de leur axe commun, en ce que le circuit de commande est agencé pour transmettre à l'électro-aimant des impulsions d'excitation dont la fréquence est comprise dans une bande terminée et en ce que la fréquence propre du générateur acoustique est située en dehors de ladite bande.

20 On va décrire ci-après diverses formes de réalisation de l'objet de l'invention en se référant au dessin annexé dont :

la fig. 1 est une vue en coupe axiale schématique d'une montre-réveil électronique équipée d'une forme 25 d'exécution du transducteur selon l'invention,

la fig. 2 une vue en coupe partielle à plus grande échelle d'un détail de cette forme d'exécution, et

la fig. 3 une vue en plan de dessous des éléments visibles à la fig. 2.

30 D'une façon générale, la montre-réveil représentée schématiquement à la fig. 1 comporte les éléments principaux d'une montre usuelle. Ceux-ci n'auront pas besoin d'être décrits en détail. On voit au dessin le boîtier de la montre constitué d'une carrure-lunette 1 portant un 35 verre 2 et d'un fond 3 fixé à la carrure-lunette avec

interposition d'une garniture d'étanchéité 4. Le boîtier porte divers organes de commande (non représentés). A l'intérieur du boîtier est fixé un mouvement 5 qui peut être, soit de type électronique, soit de type mécanique, 5 qui est surmonté d'un cadran 6 et dont les organes d'affichage sont constitués par un jeu de deux aiguilles centrales 7. Il est bien évident que, dans une autre forme d'exécution, le mouvement 5 pourrait posséder plus de deux aiguilles ou être du type à affichage numérique. Dans 10 ce dernier cas, les organes d'affichage seraient constitués par un panneau faisant apparaître les chiffres de l'indication horaire par l'un ou l'autre des procédés connus. Le mouvement 5 est fixé à l'intérieur du boîtier par des moyens qui ne sont pas représentés et qui le re- 15 tiennent en place dans la position voulue. La forme de la montre peut être circulaire, carrée, rectangulaire, etc.

La montre décrite est équipée d'un dispositif avertisseur électro-acoustique. Celui-ci est excité au moment 20 de son enclenchement à partir d'une pile (non représentée) logée dans le mouvement 5. Dans le cas où le comptage du temps est aussi réalisé électriquement, cette pile pourra assurer en outre la fourniture de l'énergie nécessaire aux circuits et à l'affichage. Une partie de l'a- 25 vertisseur est montée sur le boîtier et l'autre dans le mouvement.

On décrira d'abord le générateur acoustique qui constitue une des parties de l'avertisseur.

La glace 2 est reliée à la carrure-lunette 1 par 30 une membrane vibrante annulaire 17. Cette membrane ou anneau de suspension comporte un bord interne et un bord externe, tous deux en forme de virole cylindrique, et reliés l'un à l'autre par une zone centrale incurvée. Par son bord externe, il est fixé rigidement à la carrure 1 35 par exemple par soudage ou collage dans une saignée 18.

ménagée à la périphérie de cette carrure-lunette. Par son bord interne, il est de même fixé rigidement à la périphérie de la glace 2. Les dimensions et le profil de la membrane 17 ainsi que la matière dont elle est constituée seront choisies de façon que son élasticité réponde aux besoins de la fonction qu'elle doit remplir. Elle doit vibrer facilement et former avec la glace 2 qui sera elle-même de préférence en verre minéral, d'épaisseur suffisante pour être rigide, un ensemble susceptible de vibrer élastiquement et ayant une fréquence propre élevée. Par exemple, la fréquence propre sera supérieure à 5000 Hz. Pour cela, on utilisera pour la membrane 17 qui constitue l'anneau de suspension par exemple du cuivre au beryllium ayant une dureté de l'ordre de 380 HV. L'épaisseur de la membrane sera de quelques centièmes de mm. L'élasticité de cette membrane détermine les qualités du générateur acoustique. Elle doit être adaptée à la puissance dissipée dans les moyens d'excitation qui seront décrits plus loin, ainsi qu'aux variations de pression extérieures et intérieures.

Comme on le voit à la fig. 1, le générateur acoustique décrit est recouvert et masqué par une fausse lunette 19 montée à cran sur une nervure périphérique 20 de la carrure 1.

Bien entendu, dans une autre forme d'exécution, la forme et la disposition de la membrane 17 et de la fausse lunette 19 pourraient être différentes de ce qui est représenté à la fig. 1.

Les moyens d'excitation de l'avertisseur acoustique sont représentés plus en détail aux fig. 2 et 3.

On voit à la fig. 2, la partie centrale de la glace 2 en matière minérale ainsi que la partie centrale de la platine 8 faisant partie du mouvement 5. Les aiguilles des heures et des minutes (non représentées à la fig. 2) sont montées l'une sur une roue des heures 9 et l'autre

sur une roue de centre 10. Ces deux roues pivotent co-axialement l'une sur l'autre, le canon de la roue 10 étant engagé sur un tube 11 fixé à la platine 8. Le rouage d'entraînement comporte une roue de minuterie 12 qui 5 pivote sur un tenon 13 chassé dans la platine 8 et un mobile de transmission 14 dont le pignon attaque la roue de centre 10 et qui pivote entre la platine 8 et un pont de rouage 15. Il résulte de cette disposition que l'axe central du mouvement est libre. Une barre rectiligne de 10 profil cylindrique 16, qui peut être en une matière ferromagnétique ou en une matière amagnétique est fixée au centre de la glace 2 et s'étend à travers le tube 11 jusqu'à l'arrière du mouvement où elle se termine dans une ouverture pratiquée dans le pont 15.

15 Sur sa face arrière, la platine 8 présente une creusure à fond plat dans laquelle est logé un noyau magnétique 21 en forme de cuvette muni de trois pattes latérales 22 (fig. 3). Ces pattes permettent la fixation du noyau 21 au revers de la platine par l'intermédiaire de vis 20 23. L'ouverture centrale du noyau 21 est d'un diamètre légèrement plus grand que celui de la barre 16. Elle correspond avec l'ouverture centrale d'une pièce rapportée 24 en forme de bague en matière ferro-magnétique qui est fixée dans le fond de la cuvette 21 et avec l'ouverture 25 centrale d'un aimant annulaire 25 fixé au revers de la pièce 24. Ces deux pièces 24 et 25 forment ensemble une saillie tubulaire au centre de la pièce 21 et constituent la partie intérieure du noyau magnétique. Une bobine 26 servant à exciter l'électro-aimant est logée à 30 l'intérieur de la cuvette 21. Elle est fixée à cette pièce par exemple au moyen d'un adhésif. La barre 16 traverse axialement l'électro-aimant décrit et s'étend en saillie à son revers. Elle porte un disque d'armature 27 en un matériau magnétique fixé sur la partie extérieure 35 re de la barre 16, et dont le diamètre correspond au

diamètre extérieur de la cuvette 21.

La liaison entre le disque 27 et la barre 16 est réalisée par un ajustage à frottement de ces deux pièces l'une sur l'autre. En outre, ces deux pièces sont solidarisées au moyen d'un verrou 28 qui est fixé au disque 27 par une goupille 29 et qui peut être déplacé en rotation autour de l'axe de cette goupille. A son extrémité tournée vers la barre 16 (fig. 3), le verrou 28 présente une arête acérée 29a qui, lors de la rotation du verrou, pénètre dans la matière de la barre 16 et fixe le disque 27 à la hauteur voulue. Cette hauteur sera ajustée lors de l'emboîtement du mouvement 5 de façon que l'entrefer subsistant entre l'armature 27 et le noyau 21 autorise les vibrations de la glace 2 sous l'effet de l'excitation provenant des impulsions de courant envoyées dans la bobine 26. C'est pour créer une position de repos de référence, que l'on a prévu l'aimant 25. Ce dernier exerce en permanence une force d'attraction sur l'armature 27 et sert en premier lieu à améliorer la force et le rendement du transducteur.

Le circuit de la montre comprend enfin un circuit de commande qui, lorsqu'il est enclenché, produit des impulsions de courant dirigées dans la bobine 26. La fréquence de ces impulsions de courant sera déterminée par les caractéristiques du circuit. Elle sera choisie de façon à être nettement inférieure à la fréquence propre du générateur acoustique.

La réalisation du circuit de commande n'est pas un élément critique de la présente invention et les nombreux agencements possibles apparaîtront sans peine à l'homme du métier. Dans le cas où le dispositif de mesure du temps est lui-même de type électronique, par exemple dans une montre à quartz, les circuits conventionnels de la montre comprennent un oscillateur et un diviseur de fréquence de type bien connus. Il suffit, par exemple, de

prévoir une ou plusieurs sorties à un ou plusieurs étages du diviseur pour disposer de signaux capables de piloter un interrupteur commandant le passage du courant de la pile dans la bobine 26. En prévoyant plusieurs sorties
5 intermédiaires au diviseur, ce qui est également connu, on peut piloter l'interrupteur avec plusieurs fréquences différentes, soit simultanément, ce qui module le son produit, soit successivement, ce qui permet de varier les signaux d'alarme.

10 Toutefois, le dispositif avertisseur décrit ici peut aussi être incorporé à une montre mécanique. Dans ce cas, le circuit de commande devra comprendre un oscillateur et un diviseur de fréquence propres au circuit, ainsi qu'une pile capable de l'exciter.

15 Bien entendu, la ou les sorties du diviseur qui assurent l'excitation de la bobine seront elles-mêmes activées par un ou des interrupteurs s'enclenchant automatiquement quand l'heure d'alarme est atteinte. Cette partie de la réalisation décrite ne fait pas partie de
20 l'invention et n'est pas décrite ici.

Comme on le voit à la fig. 2, pour faciliter la mise en place de l'armature 27 et la manoeuvre du verrou 28, le pont 15 peut présenter dans la région du centre du mouvement, une ouverture ou une échancrure dont le dia-
25 mètre est au moins aussi grand que celui du disque 27.

Avec une disposition de ce genre, on a constaté que si la bobine 26 est alimentée par des impulsions de courant à une fréquence comprise entre 500 et 5000 Hz par

exemple, l'armature 27 vibre en effectuant des mouvements sinusoïdaux et entraîne la glace de façon que celle-ci se comporte comme une véritable paroi vibrante diffusant un son de très bonne qualité avec une puissance remarquable. On a pu vérifier au cours d'un essai avec une réalisation pratique, que la consommation de courant de la bobine ne dépasse par 50 mAs pour une durée de sonnerie de 10 secondes.

Le dispositif avertisseur électro-acoustique pourrait, dans d'autres formes d'exécution, être disposé différemment de ce qui a été décrit ci-dessus. Ainsi, par exemple dans une montre à affichage numérique, comportant un panneau d'affichage entièrement statique, par exemple à cristal liquide, l'électro-aimant pourrait être placé sur le mouvement du côté de la glace. Il pourrait être noyé dans un logement ménagé entre deux parties du panneau d'affichage. Dans ce cas, la barre 16 n'aurait pas besoin de traverser toute l'épaisseur du mouvement. Le cas échéant, elle pourrait constituer à elle seule l'armature des moyens d'excitation-

Une condition essentielle qui doit être réalisée dans toutes les formes d'exécution envisagées est que la fréquence propre du générateur acoustique se trouve en dehors de la bande de fréquences utilisée par les moyens d'excitation.

La disposition dont plusieurs formes d'exécution viennent d'être décrites, assure l'émission d'un son de bonne qualité et avec un très bon rendement, dans une pièce d'horlogerie de petites dimensions par exemple dans une montre-bracelet. L'énergie électrique nécessaire pour produire le son est donc faible. La fréquence du son émis peut être modifiée, ce qui permet par exemple de faire entendre des signaux d'alarme à plusieurs tons, de commander le déclenchement de plusieurs alarmes, à des temps différents, ou de créer une mélodie de qualité musicale.

Les alarmes seront identifiées par le son émis. La réalisation de ce transducteur à haute puissance sonore ouvre donc la porte à des développements entièrement nouveaux dans le domaine de la signalisation acoustique effectuée
5 par un garde-temps.

On notera que si le rendement du dispositif atteint une valeur très élevée, c'est en partie grâce au fait que tout court-circuit acoustique est évité. Ceci provient de ce que les bords du générateur de sons sont reliés à
10 des parties fixes du boîtier comme la carrure, de sorte que toute répercussion des ondes de pression sonore sur la face interne de l'organe vibrant est évitée. Toutefois, la qualité du son et la valeur du rendement dépendent aussi du type des déplacements effectués par le généra-
15 teur de sons. Il est important que la plaque rigide portée par la membrane vibrante annulaire se déplace parallèlement à elle-même surtout dans le cas où il s'agit d'une plaque plane.

Les moyens décrits permettent d'atteindre ce ré-
20 sultat.

REVENDICATIONS

1. Montre à dispositif avertisseur électro-acoustique comprenant un générateur acoustique formé par une plaque rigide et par une membrane vibrante annulaire reliant ladite plaque à une pièce de la boîte, des moyens d'excitation formés par une armature magnétique et par un électro-aimant solidaires, l'une de ladite plaque et l'autre du bâti du mouvement ou de la boîte, et un circuit de commande de l'électro-aimant, caractérisée en ce que l'armature est une pièce à symétrie axiale fixée à ladite plaque coaxialement à celle-ci et capable de la déplacer dans le sens de leur axe commun, en ce que le circuit de commande est agencé pour transmettre à l'électro-aimant des impulsions d'excitation dont la fréquence est comprise dans une bande déterminée et en ce que la fréquence propre du générateur acoustique est située en dehors de ladite bande.
2. Montre selon la revendication 1, dans laquelle ladite plaque constitue la glace de la montre, caractérisée en ce que l'armature magnétique comporte une barre fixée au centre de la glace perpendiculairement à celle-ci et en ce que l'électro-aimant est solidaire du mouvement.
3. Montre selon la revendication 2, comportant un mouvement à aiguilles centrales, caractérisée en ce que toutes les dites aiguilles centrales sont montées sur des canons coaxiaux, en ce que ladite barre traverse les canons qui portent les aiguilles et en ce que l'électro-aimant est fixé à l'intérieur du mouvement du côté opposé aux dites aiguilles.
4. Montre selon la revendication 3, caractérisée en ce que l'armature comporte un disque magnétique engagé sur ladite barre dans une position réglable et en ce que le disque porte un verrou mobile capable, dans une position, de fixer le disque à ladite barre dans une position choisie à volonté.
5. Montre selon l'une quelconque des revendications pré-

cédentes, caractérisée en ce que l'électro-aimant comporte un noyau en forme de pot pourvu d'une saillie centrale tubulaire.

6. Montre selon l'une quelconque des revendications
5 précédentes, caractérisée en ce que la membrane vibrante annulaire est constituée par une couronne métallique mince à profil en U dont les branches présentent deux ailes parallèles et en ce que ces ailes sont fixées, l'une à ladite plaque rigide et l'autre à la pièce de la
10 boîte.

7. Montre selon la revendication 6, caractérisée en ce que ladite membrane vibrante est fixée dans une saignée interne de la carrure de la boîte et recouverte par une fausse lunette montée sur la carrure.

1/2

Fig.1

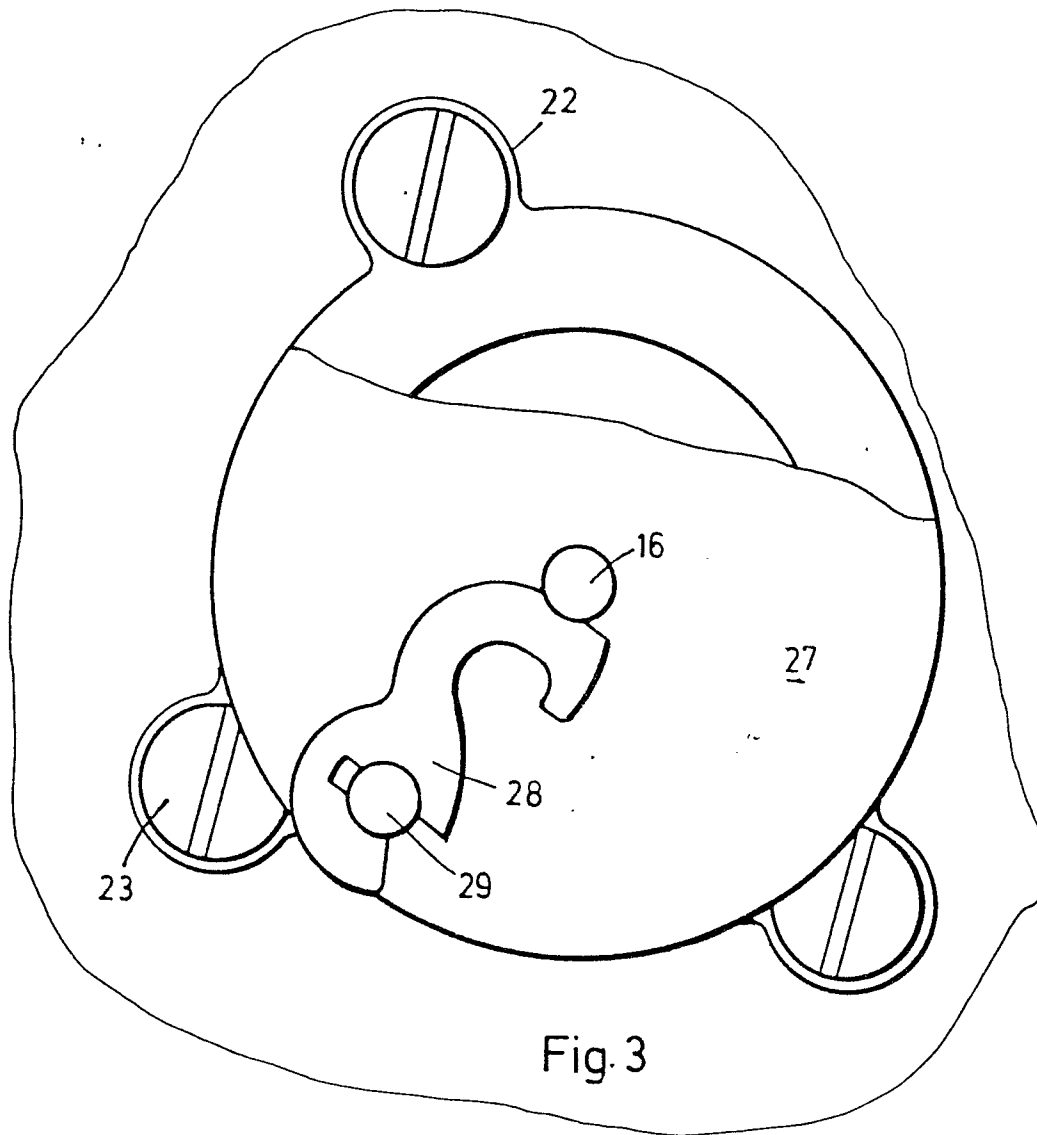
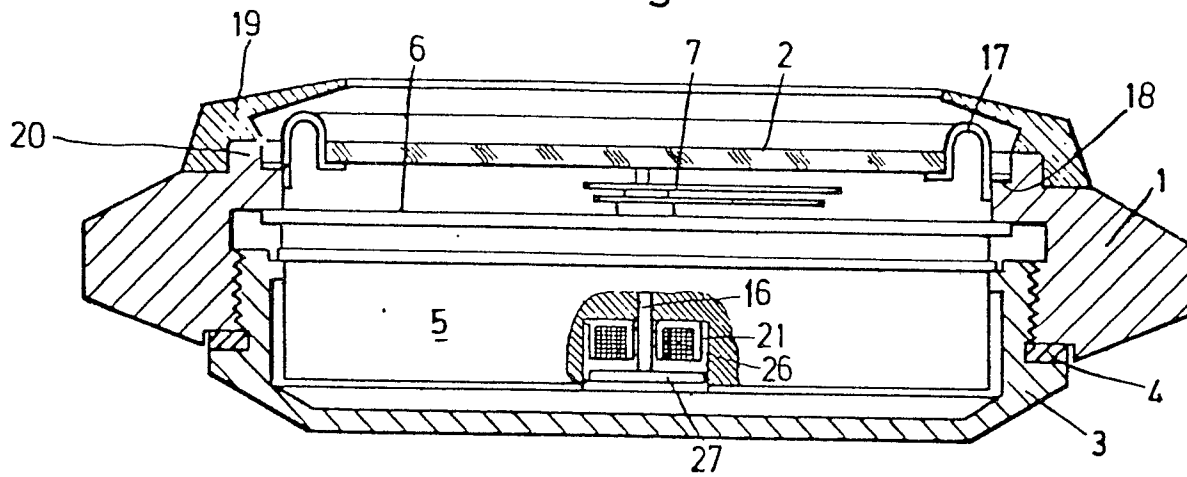


Fig.3

2/2

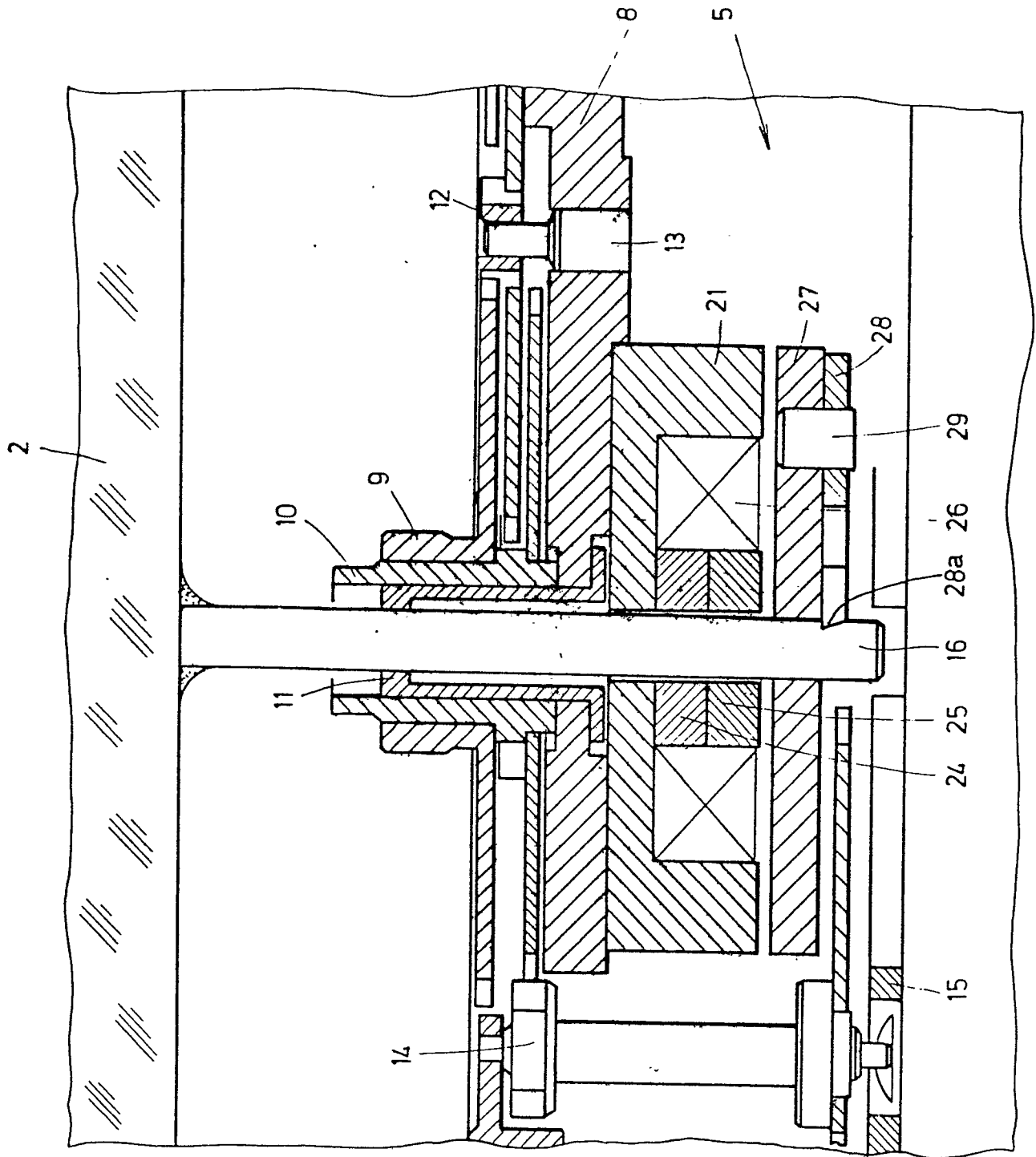


Fig. 2



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE EP 80 20 1980

0028429

Numéro de la demande

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
	FR - A - 2 408 168 (EBAUCHES) * Revendications 1,25-27; figures 4,5 *	1	G 04 C 21/02
	--		
A	FR - A - 2 236 223 (TIMEX CORP.) * Page 2, ligne 21 - page 3, ligne 9; revendication 1; figures 1-3 *	1	
	--		
A	FR - A - 1 517 125 (P. SPADINI) * Page 4, colonne 1, lignes 16-46; figure 6 *	1	

			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
			G 04 C 21/02 21/12 21/18 G 04 G 13/02 G 04 B 23/02
			CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES
			X: particulièrement pertinent A: arrière-plan technologique O: divulgation non-écrite P: document intercalaire T: théorie ou principe à la base de l'invention E: demande faisant interférence D: document cité dans la demande L: document cité pour d'autres raisons
			&: membre de la même famille, document correspondant
☒ Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examineur	
La Haye	18-02-1981	HAASBROEK	

