



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 766 152 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
02.04.1997 Bulletin 1997/14

(51) Int. Cl.⁶: **G04G 1/00**, H01Q 1/27

(21) Numéro de dépôt: **96114676.8**

(22) Date de dépôt: **13.09.1996**

(84) Etats contractants désignés:
CH DE FR GB IT LI

(30) Priorité: **26.09.1995 FR 9511270**

(71) Demandeur: **ASULAB S.A.**
CH-2501 Bienne (CH)

(72) Inventeur: **Skrivervik, Anja**
1443 Champvent (CH)

(74) Mandataire: **Thérond, Gérard Raymond et al**
I C B
Ingénieurs Conseils en Brevets SA
Rue des Sors 7
2074 Marin (CH)

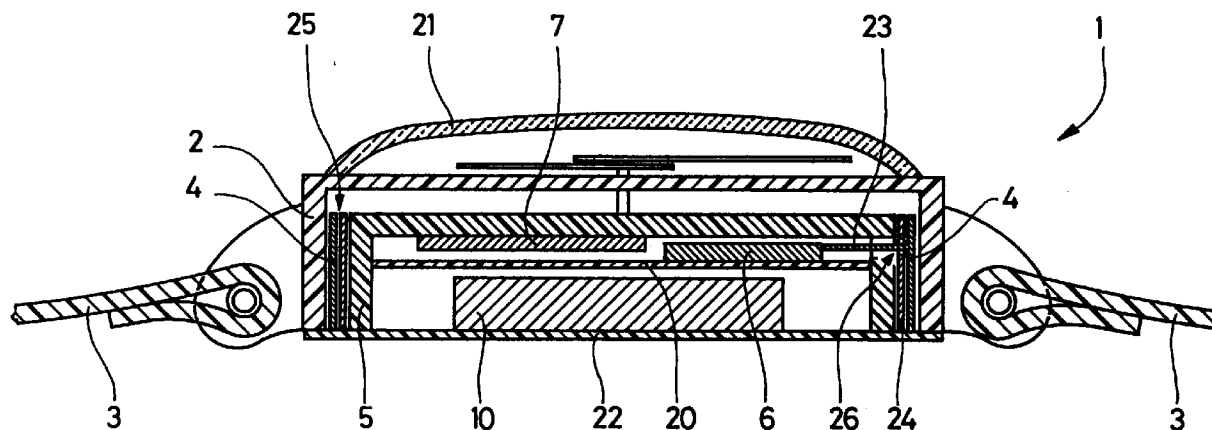
(54) Pièce d'horlogerie comportant une antenne

(57) Pièce d'horlogerie susceptible d'être portée au poignet comportant soit une antenne dipôle (4) soit une antenne à fente rayonnante (30;40) et un premier boîtier (5) comprenant des organes (7,8,10) pour l'affichage de l'heure, et un microrécepteur (6). La pièce d'horlogerie comprend en outre un deuxième boîtier (2) destiné à recevoir ledit premier boîtier (5) de manière que la surface extérieure dudit premier boîtier et la surface intérieure dudit deuxième boîtier définissent une rainure de

montage (25). Ladite antenne (4;30;40) comprend un substrat diélectrique (13;33;43), et au moins un élément conducteur en circuit imprimé (11;12;31;41) fixé sur ledit substrat (13;33;43).

En outre, ladite antenne (4;30;40) est disposée dans ladite rainure de montage (25) de manière qu'elle soit enroulée autour dudit premier boîtier (5).

Fig . 5



EP 0 766 152 A1

Description

La présente invention concerne une pièce d'horlogerie destinée à être portée sur le bras ou le poignet, ladite pièce comportant soit une antenne dipôle, soit une antenne à fente rayonnante apte à capter et/ou à émettre un champ électromagnétique porteur de messages radiodiffusés, un boîtier comprenant des organes pour l'affichage de l'heure et un micro émetteur-récepteur qui reçoit ou émet des messages à l'aide de l'antenne.

On connaît déjà des pièces d'horlogerie équipées d'une antenne à dipôle et d'un microrécepteur pour capter des signaux radiodiffusés. Le brevet US 5'317'326 au nom de Motorola, Inc., par exemple, décrit une pièce d'horlogerie ayant la forme d'une montre-bracelet qui comporte une antenne dipôle repliée logée dans le bracelet.

Placer l'antenne dans le bracelet d'une montre pose des problèmes de connexions entre l'émetteur-récepteur qui est situé dans le boîtier de la montre et l'antenne qui fait partie intégrante du bracelet. Le passage d'éléments conducteurs reliant l'antenne au récepteur à travers le boîtier pose donc des problèmes de construction qui conduisent à des solutions qui ne sont jamais simples. De plus, à l'endroit de ce passage, les éléments conducteurs sont sollicités mécaniquement de façon quasiment continue lorsque la montre est portée et se rompent relativement rapidement, si des moyens ne sont pas mis en oeuvre pour éviter cette rupture. Ces moyens sont par ailleurs onéreux et compliquent l'opération de changement du bracelet, ce dernier devant être réalisé spécialement puisque le bracelet comporte une antenne et ne peut donc pas être remplacé par un bracelet existant couramment sur le marché.

Des tentatives ont cependant été faites pour résoudre ce problème. Ainsi, l'abrégi anglais du document JP-A-52-48364 paru dans "Patent Abstracts of Japan", vol.1, No. 116, 4 octobre 1977, page 4486 E 77, décrit une pièce d'horlogerie qui comprend un microrécepteur et une antenne dans le boîtier d'une montre destinée à être portée par une personne. Cette pièce d'horlogerie comporte deux glaces fixées l'une à l'autre. L'antenne, d'un type unifilaire, est interposée entre ces deux glaces.

Toutefois, placer l'antenne dans le boîtier d'une montre nécessite la miniaturisation de l'antenne à cause de l'espace très limité qui est à disposition pour le montage de l'antenne. S'il est possible de diminuer dans une certaine mesure les dimensions de l'antenne pour une fréquence donnée, ce sera toujours au détriment de ses autres caractéristiques, telles que le gain ou la bande passante. A une fréquence fixe, une antenne miniature aura donc un gain et une bande passante plus faibles qu'une antenne de taille normale placée dans le bracelet.

Ainsi, la présente invention a pour objet de fournir une pièce d'horlogerie du type défini ci-dessus qui pallie

les inconvénients de l'art antérieur.

L'invention a également pour objet de fournir une telle pièce d'horlogerie dont l'antenne en tant que telle ainsi que ses dimensions électriques sont optimisées.

En outre, l'invention a pour objet de fournir une telle pièce d'horlogerie dans laquelle la construction de l'antenne et son montage dans le boîtier sont simples. Cette construction est par ailleurs peu encombrante.

A cet effet, l'invention a pour objet une pièce d'horlogerie destinée à être portée au poignet, la pièce comportant soit une antenne dipôle, soit une antenne à fente rayonnante apte à capter et/ou à émettre un champ électromagnétique porteur de messages radiodiffusés, un premier boîtier comprenant des organes pour l'affichage de l'heure et un micro émetteur-récepteur qui reçoit ou émet des messages à l'aide de l'antenne. La pièce d'horlogerie est caractérisée par le fait qu'elle comprend en outre un deuxième boîtier destiné à recevoir le premier boîtier de manière que la surface extérieure du premier boîtier et la surface intérieure du deuxième boîtier définissent une rainure de montage, en ce que l'antenne comprend un substrat diélectrique et au moins un élément conducteur en circuit imprimé fixé sur le substrat et qui définit un élément rayonnant de ladite antenne et en ce que l'antenne est située dans la rainure de montage de manière qu'elle soit enroulée autour du premier boîtier.

Grâce à cette combinaison de caractéristiques, l'antenne peut être, d'une part, fabriquée indépendamment des autres éléments de la pièce d'horlogerie. D'autre part, l'antenne peut être facilement logée dans cette pièce d'horlogerie lors de son assemblage de manière à profiter des dimensions inhérentes de la pièce d'horlogerie pour optimiser les dimensions électriques de l'antenne.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la pièce d'horlogerie comprend en outre un plan de masse situé dans la rainure de montage, entre l'antenne et la surface extérieure du premier boîtier de manière qu'il entoure ce boîtier.

Ainsi, on peut isoler électriquement l'antenne des éléments perturbateurs qui se trouve à l'intérieur de la pièce d'horlogerie.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description détaillée qui suit, prise en référence aux dessins annexés, représentant, à titre d'exemple, différents modes de réalisation de la pièce d'horlogerie de l'invention et dans lesquels :

la figure 1 montre un poignet portant une pièce d'horlogerie selon la présente invention;

la figure 2 est une vue en plan de la pièce d'horlogerie de la figure 1;

la figure 3 est une vue en plan d'un premier mode de réalisation d'une antenne faisant partie de la pièce d'horlogerie de la figure 1;

la figure 4 est une vue en plan d'un deuxième mode de réalisation d'une antenne faisant partie de la

pièce d'horlogerie de la figure 1;

la figure 5 est en vue en coupe de la pièce horlogerie de la figure 2;

la figure 6 est une vue en perspective de l'antenne de la figure 3 enroulée autour du premier boîtier de la pièce d'horlogerie de la figure 5;

la figure 7 est une vue en plan d'un troisième mode de réalisation de l'antenne faisant partie de la pièce horlogerie de la figure 2;

la figure 8 est une vue en perspective de l'antenne de la figure 6 enroulée autour du premier boîtier de la pièce d'horlogerie de la figure 5; et,

la figure 9 est une vue en plan d'un quatrième mode de réalisation de l'antenne faisant partie de la pièce horlogerie de la figure 2.

La figure 1 représente de manière schématique un avant-bras portant une montre-bracelet 1 comportant un boîtier 2 et un bracelet 3. Pour capter un champ électromagnétique porteur de messages radiodiffusés, le boîtier 2 contient une antenne 4.

La figure 2 est une vue en plan de la montre-bracelet 1 comprenant le boîtier 2, le bracelet 3 et l'antenne 4. La montre-bracelet 1 comprend en outre un boîtier supplémentaire 5, qui est disposé dans le boîtier 2. Un micro émetteur-récepteur 6 est disposé dans le boîtier 5 en plus des organes d'affichage de l'heure comprenant notamment un mouvement 7, un cadran 8, des aiguilles 9 et une pile d'alimentation 10. Le micro émetteur-récepteur 6 est relié à l'antenne 4 de manière qu'il reçoive ou émette des messages à l'aide de cette dernière et transforme ensuite ces messages en données perceptibles par le porteur de la montre-bracelet 1, par exemple, en émettant des signaux sonores.

En se référant désormais à la figure 3, on voit que l'antenne 4 comprend des éléments conducteurs en circuit imprimés 11 et 12 fixés sur un substrat diélectrique 13. En outre, pour faciliter l'assemblage de l'antenne dans la pièce d'horlogerie de l'invention, le substrat 13 est de préférence flexible. Par exemple, on a déterminé que les matériaux Kapton® et Espanex®, disponibles commercialement sont convenables à cet égard.

L'élément conducteur 11 définit un dipôle. De préférence, ce dipôle a une longueur d'environ $\frac{\lambda}{2}$, où λ est la longueur d'onde du signal électromagnétique que l'antenne est destinée à capter ou à émettre. L'élément conducteur 12 forme un bras de compensation qui est rajouté à ce dipôle. La longueur du bras est réglée de sorte que l'impédance de l'antenne est adaptée à une ligne de transmission qui relie l'antenne 1 au micro émetteur-récepteur 6 disposé dans le boîtier de la pièce d'horlogerie de l'invention.

La connexion entre l'antenne 4 et cette ligne de transmission est affectée à deux points d'excitation 14 et 15, respectivement à mi-longueur de l'élément conducteur 11 et sur l'élément conducteur 12. Les éléments conducteurs 11 et 12 sont de préférence constituées par des dépôts métalliques, par exemple,

de cuivre, sur le substrat diélectrique 13.

La figure 4 montre une variante de l'antenne de la figure 3. On voit, sur cette figure, que l'antenne 16 comprend des éléments conducteurs en circuit imprimés 17.1 et 17.2 fixés sur un substrat diélectrique 18.

L'élément conducteur 17.1 forme un dipôle. De préférence, ce dipôle a une longueur d'environ $\frac{\lambda}{2}$. L'élément conducteur 17.2 forme un bras de compensation qui est rajouté à ce dipôle. Une armature d'un condensateur 19 est reliée avec le bout de l'élément conducteur 17.2 de manière à former avec ce dernier une connexion d'adaptation gamma entre le dipôle 17.1 et la ligne de transmission qui relie l'antenne 1 au microrécepteur 6. La connexion entre l'antenne 16 et la ligne de transmission est affectée à deux points d'excitation, respectivement à mi-longueur de l'élément conducteur 17.1 et l'autre armature du condensateur 19.

La figure 5 est une vue en coupe de la montre-bracelet 1. La pièce d'horlogerie 1 comprend l'antenne dipôle 4 de la figure 3 ainsi que les deux boîtiers 2 et 5, le mouvement d'horlogerie 7, le microrécepteur 6 et la pile d'alimentation 10 de la figure 2. La pièce d'horlogerie 1 comprend également une carte à circuit imprimé 20 montée dans le boîtier 5, une glace 21, un fond 22 et une ligne de transmission 23. Le micro émetteur-récepteur 6 est monté sur la carte à circuit imprimé 20. Le micro émetteur-récepteur 6 et le mouvement 7 sont alimentés par la source d'énergie portable 10.

Le boîtier 2 est destiné à recevoir le boîtier 5 de manière que la surface extérieure du boîtier 5 et la surface intérieure du boîtier 2 définissent une rainure de montage 25. Comme on le voit sur la figure 6, l'antenne 4 est située dans la rainure de montage 25 de manière qu'elle s'enroule autour du boîtier 5.

L'agencement qui vient d'être décrit permet de fabriquer l'antenne indépendamment des autres éléments de la pièce d'horlogerie. Ceci facilite la fabrication non seulement de l'antenne mais également de la pièce d'horlogerie en tant que telle.

De plus, cet agencement permet de faciliter le logement de l'antenne lors de son assemblage dans la pièce d'horlogerie de manière à profiter des dimensions inhérentes de cette dernière et pour pouvoir optimiser les dimensions électriques de l'antenne.

De préférence, et comme on voit sur les figures 3, 4 et 5, la surface des éléments conducteurs 11 et 12 s'étendent dans le sens de la profondeur de la montre-bracelet 1, à savoir dans le sens entre sa glace et son fond. Or, l'optimisation de l'antenne 4 est liée à cette surface. La profondeur d'une montre-bracelet est une dimension qui peut être relativement facilement modifiée sans affecter de manière importante ni son aspect visuel ni la facilité de son utilisation. Ainsi, la disposition de l'antenne de cette façon permet de faciliter l'optimisation de l'antenne dans une montre-bracelet.

L'antenne 4 est excitée à l'aide de la ligne de transmission 23 qui relie l'antenne 4 au microrécepteur 6. La ligne de transmission 23 est, de préférence, constituée d'une piste microruban. Comme alternative, cette ligne

de transmission pourrait être également constituée d'un câble coaxial.

De préférence, la ligne de transmission 23 passe à travers une ouverture 26 ménagée dans la paroi latérale du boîtier 5. En rapprochant le microrécepteur 6 de l'antenne 4, cet agencement permet de minimiser la longueur de la ligne de transmission 23 et ainsi de minimiser les pertes dues à celle-ci.

La montre-bracelet 1 pourrait également comprendre un plan de masse 24. Le plan de masse 24 est situé dans la rainure de montage 25 entre l'antenne 4 et la surface extérieure du boîtier 5 de manière qu'il entoure ce dernier. Le plan de masse 24 présente l'avantage d'isoler électriquement l'antenne 4 des éléments perturbateurs qui se trouvent à l'intérieur de la montre-bracelet 1, par exemple, des masses métalliques telles que le mouvement 7, le microrécepteur 6 et la pile d'alimentation 10. Ainsi, les caractéristiques de l'antenne 4 peuvent être sélectionnées sans considération des effets perturbateurs provenant de l'intérieur de la montre-bracelet 1. Un des avantages d'un tel agencement est qu'il permet l'utilisation de la même antenne avec divers mouvements horlogers.

La figure 7 montre un troisième mode de réalisation de l'antenne de la pièce d'horlogerie de l'invention. Cette antenne 30 consiste en un élément conducteur en circuit imprimé 31 fixé sur un substrat diélectrique 32. Comme cela a été décrit précédemment, le substrat 32 est, de préférence, constitué d'une matière flexible. L'élément conducteur 31 est, de préférence, réalisé par un dépôt métallique sur le substrat diélectrique 32.

Une fente rayonnante 33 est formée dans l'élément conducteur 31. L'homme du métier sait que, selon le principe de Babinet, cette antenne est le dual d'une antenne dipôle classique, telle que le dipôle formé par l'élément conducteur 11. Ainsi, la fente rayonnante 33 forme le complémentaire d'un dipôle. De préférence, la fente a une longueur d'environ $\frac{\lambda}{2}$, où λ est la longueur d'onde du signal électromagnétique que l'antenne est destinée capter.

La connexion entre l'antenne 30 et la ligne de transmission 23 est affectée en deux points d'excitation 34 et 35, respectivement à mi-longueur et aux côtés opposés de la fente rayonnante 33. S'il est nécessaire, l'adaptation de l'antenne 30 à l'impédance de la ligne de transmission 23 peut se faire à l'aide d'un condensateur relié entre un des points d'excitation et un des conducteurs de la ligne de transmission 23.

Comme on voit sur la figure 8, l'antenne 30 est également située dans la rainure de montage 25 de manière qu'elle soit enroulée autour du boîtier 5.

La figure 8 montre un quatrième mode de réalisation de l'antenne de la pièce d'horlogerie de l'invention. De même que l'antenne 30, l'antenne 40 consiste en un élément conducteur 41 fixé sur un substrat diélectrique 42. Ce dernier est de préférence constitué d'une matière flexible. L'élément conducteur 41 est, de préférence, réalisé par un dépôt métallique sur le substrat 42, et défini par, une fente rayonnante 43 est formée

dans le plan de masse 41. Tandis que la fente 33 est rectiligne, la fente 43 de la figure 6 a la forme d'un "V".

La connexion entre l'antenne 40 et la ligne de transmission 23 est affectée en deux points d'excitation 44 et 45 aux côtés opposés du point du "V" de la fente rayonnante 43. L'adaptation de l'antenne 40 à l'impédance de la ligne de transmission 23 pourrait se faire également à l'aide d'un condensateur relié entre un des points d'excitation et un fil de la ligne de transmission 23. Une telle forme de fente permet de positionner les points d'excitation 44 et 45 dans le sens de la profondeur de la montre-bracelet 1 pour qu'ils soient en face du microrécepteur 6. Ainsi, on peut minimiser la longueur de la ligne de transmission qui relie l'antenne 40 au microrécepteur 6.

Enfin, il est à noter que plusieurs modifications et/ou améliorations peuvent être apportées au système d'identification d'objets selon l'invention sans sortir du cadre de celle-ci.

Revendications

1. Pièce d'horlogerie susceptible d'être portée au poignet, ladite pièce comportant :
soit une antenne dipôle (4) soit une antenne à fente rayonnante (30;40) apte à capter et/ou à émettre un champ électromagnétique porteur des messages radiodiffusés, et un premier boîtier (5) comprenant

- des organes (7,8,10) pour l'affichage de l'heure, et
- un micro émetteur-récepteur (6) qui reçoit ou émet des messages captés par l'antenne (4;30;40), caractérisée en ce qu'elle comprend en outre
- un deuxième boîtier (2) destiné à recevoir ledit premier boîtier (5) de manière que la surface extérieure dudit premier boîtier et la surface intérieure dudit deuxième boîtier définissent une rainure de montage (25), en ce que

ladite antenne (4;30;40) comprend

- un substrat diélectrique (13;33;43), et
- au moins un élément conducteur en circuit imprimé (11,12;31;41) fixée sur ledit substrat (13;33;43) et qui définit un élément rayonnant de ladite antenne (4;30;40), et en ce que

ladite antenne (4;30;40) est disposée dans ladite rainure de montage (25) de manière qu'elle soit enroulée autour dudit premier boîtier (5).

2. Pièce d'horlogerie selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comprend en outre

- un plan de masse (24) situé dans ladite rainure de montage entre ladite antenne et la surface extérieure dudit premier boîtier de manière qu'il

entoure ce dernier.

3. Pièce d'horlogerie selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que ledit substrat diélectrique (13;33;43) est constitué d'une matière flexible. 5
4. Pièce d'horlogerie selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la surface desdites éléments conducteurs s'étend dans le sens de la profondeur de ladite pièce. 10
5. Pièce d'horlogerie selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comprend en outre une ligne de transmission (23) qui relie ladite antenne (4;30;40) audit micro émetteur-récepteur (6), en ce que ledit premier boîtier (5) comporte une ouverture dans sa paroi latérale, ladite ligne de transmission (23) passant à travers ladite ouverture (26) pour permettre le rapprochement de ladite antenne (4;30;40) dudit micro émetteur-récepteur (5). 15 20 25
6. Pièce d'horlogerie selon la revendication 5, caractérisée en ce que ladite antenne (16) est constituée de deux éléments conducteurs (17.1,17.2) et un condensateur (19) relié à un premier desdits éléments conducteurs de manière à former une connexion à adaptation gamma entre le deuxième desdits éléments conducteurs et ladite ligne de transmission (23). 30

35

40

45

50

55

Fig. 1

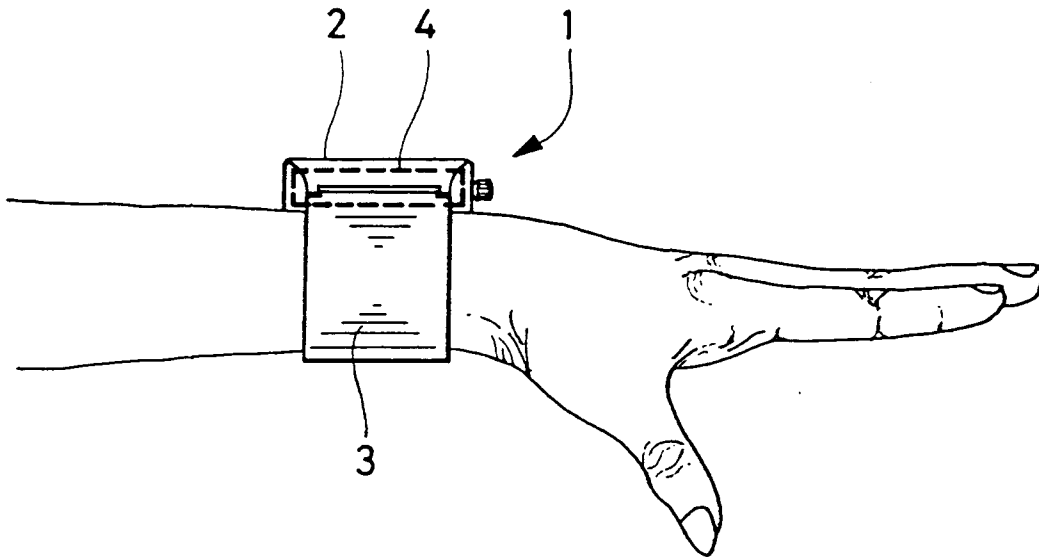


Fig. 2

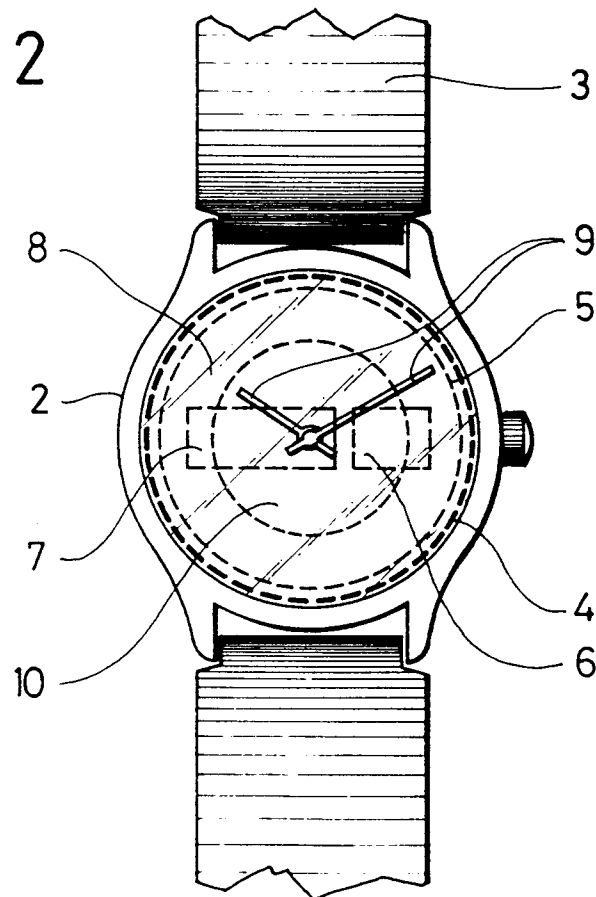


Fig. 3

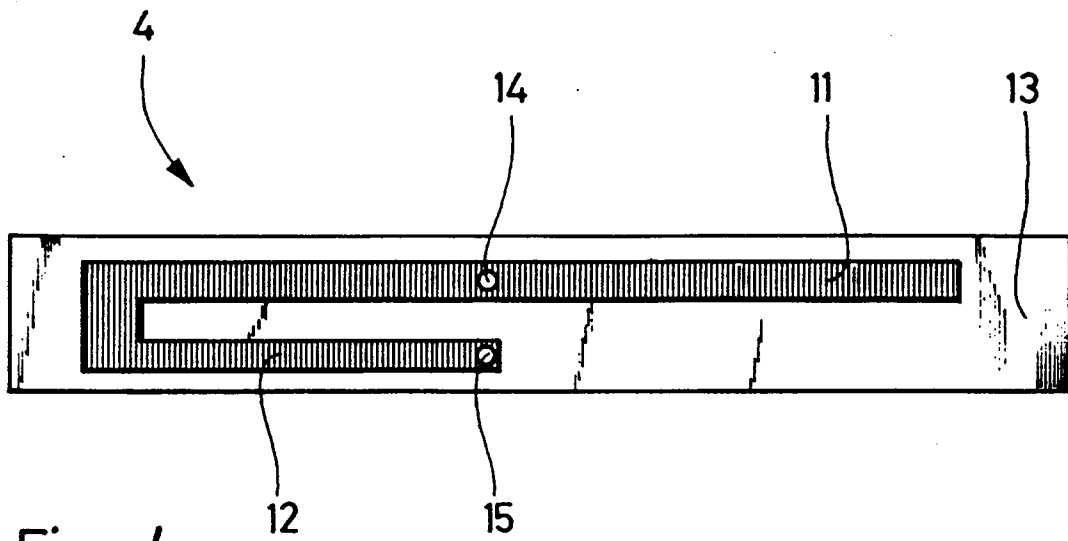


Fig. 4

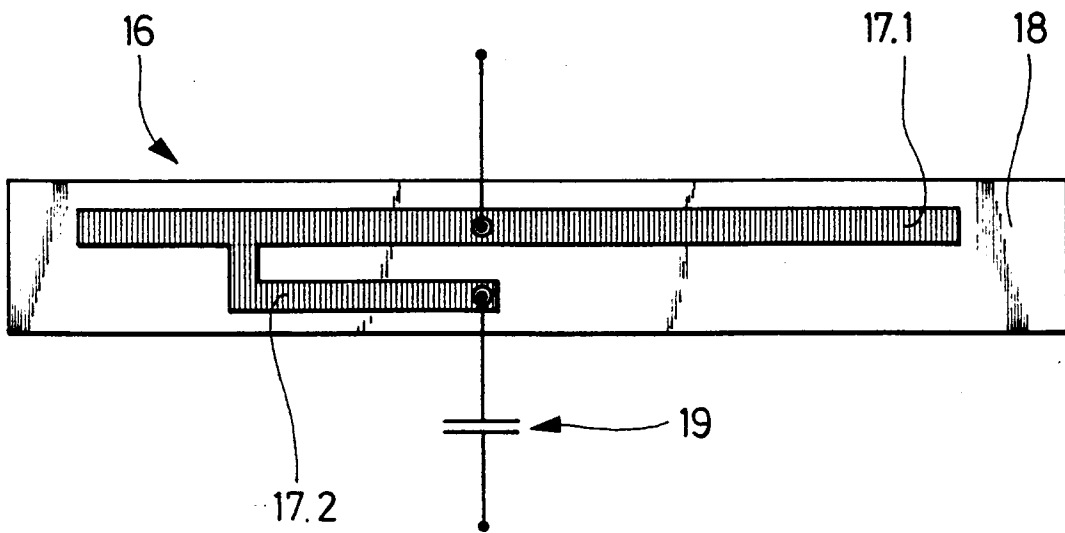


Fig. 5

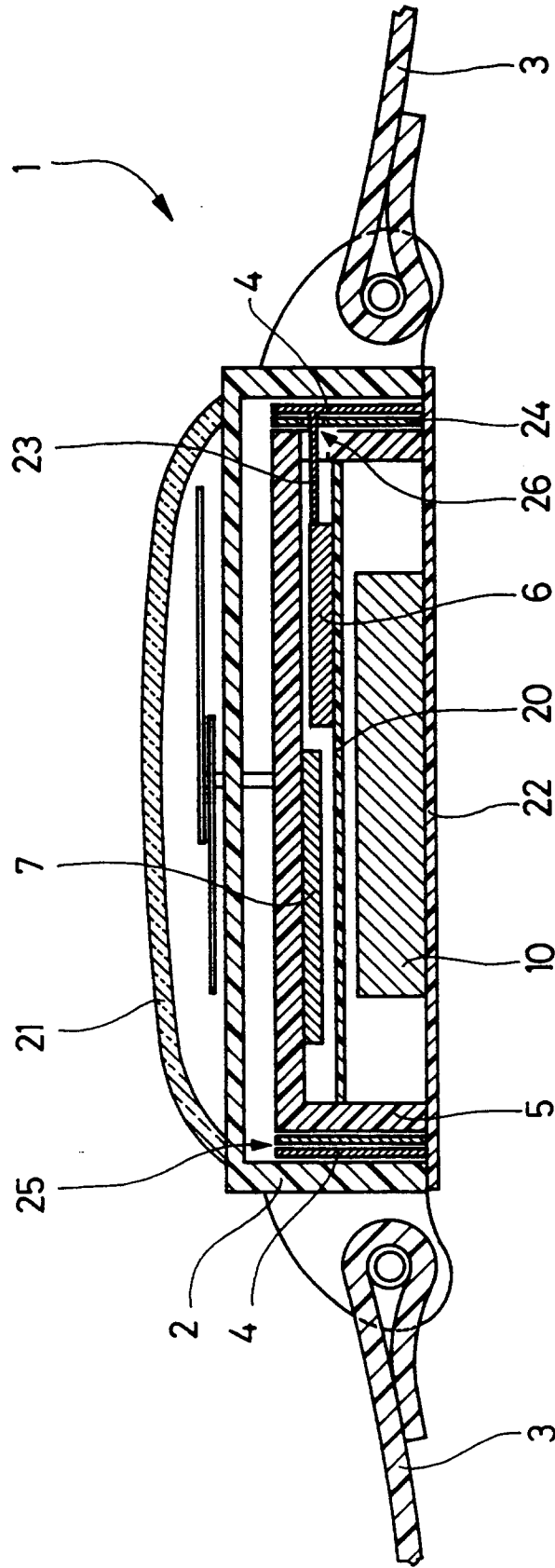


Fig . 6

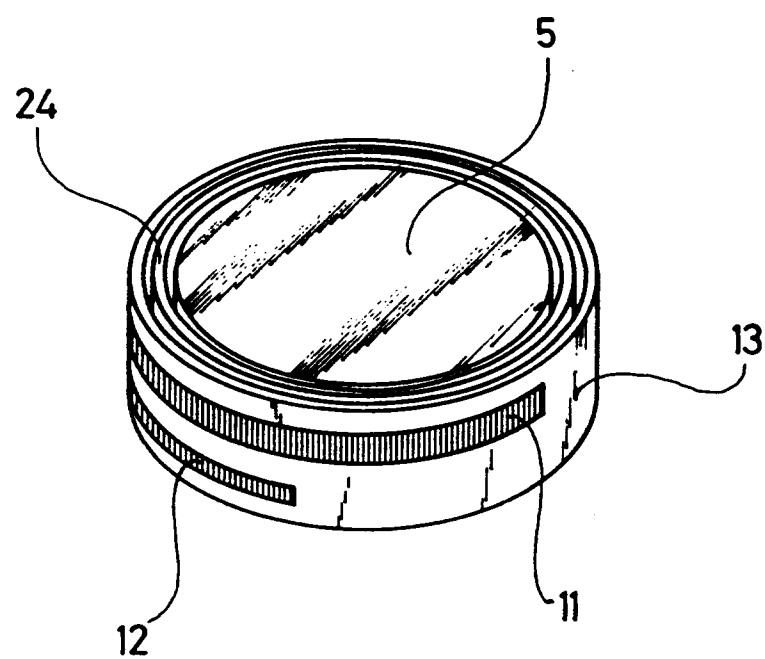


Fig. 7

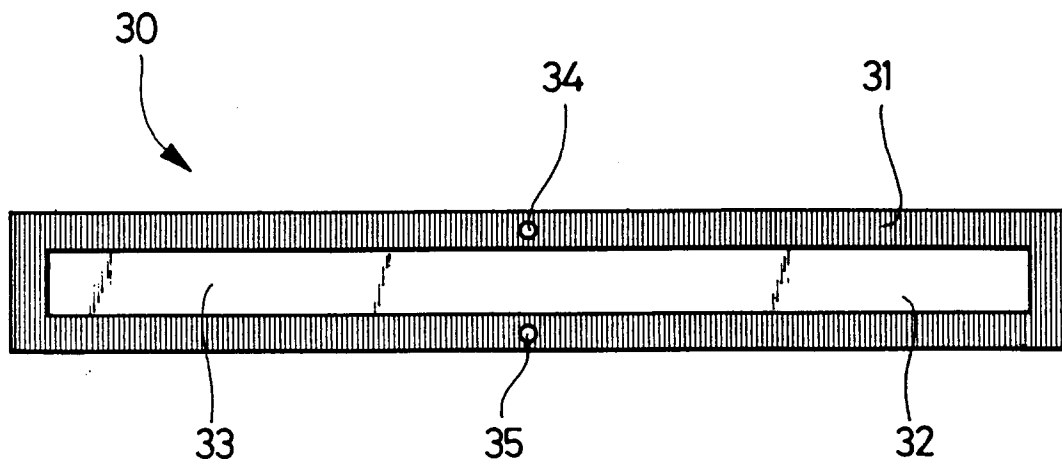


Fig. 8

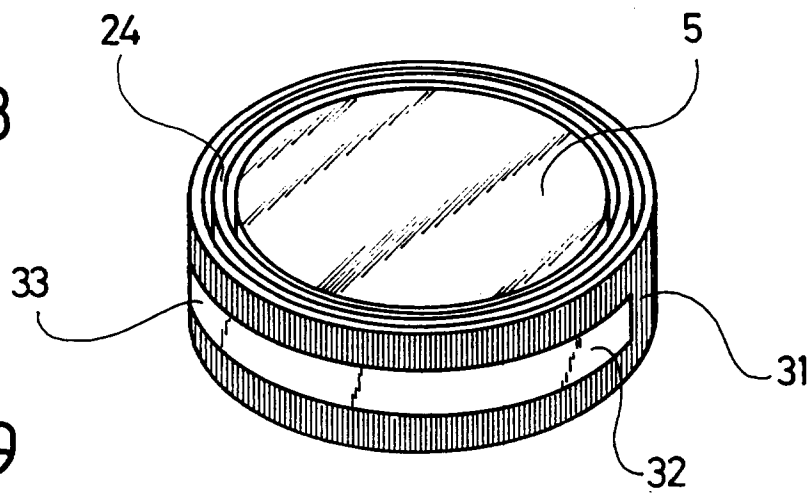
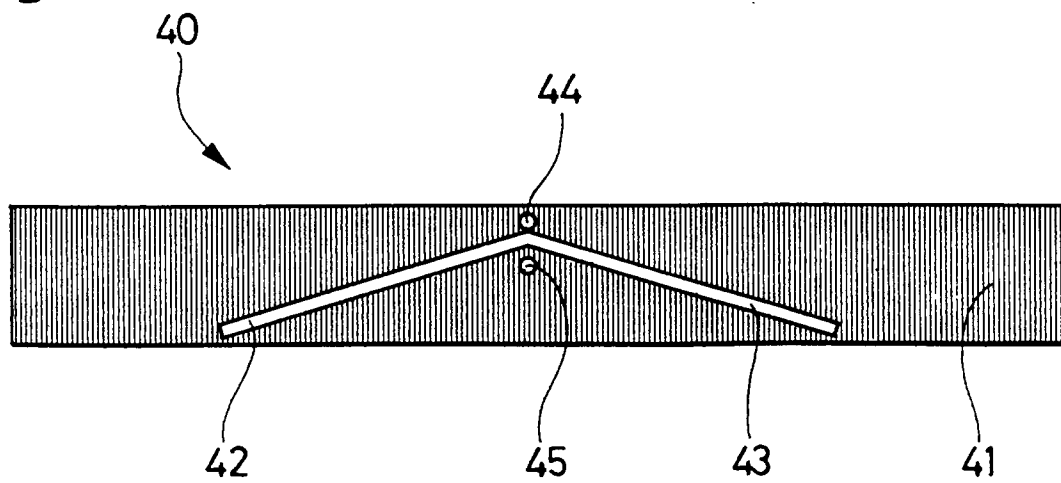


Fig. 9





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 96 11 4676

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
A	CH-A-673 748 (BREITLING MONTRES S.A.) * le document en entier *	1	G04G1/00 H01Q1/27
A	US-A-3 228 030 (MOORE) * le document en entier *	1,3	
A	EP-A-0 382 130 (JUNGHANS UHREN GMBH) * le document en entier *	1	
A	IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, vol. 36, no. 09A, Septembre 1993, ARMONK.NY.USA, pages 433-434, XP000396119 "ANTENNA ON FLEXIBLE CARRIER"	1,3	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2, no. 32 (E-018), 28 Février 1978 & JP-A-52 152759 (SEIKO INSTR & ELECTRONICS LTD), 19 Décembre 1977, * abrégé *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			G04G H01Q G04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lien de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 21 Janvier 1997	Examineur Pineau, A
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)