

12 **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: **88115606.1**

51 Int. Cl.4: **G04G 1/00 , H01Q 1/27**

22 Date de dépôt: **22.09.88**

30 Priorité: **25.09.87 FR 8713265**

43 Date de publication de la demande:
29.03.89 Bulletin 89/13

64 Etats contractants désignés:
BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

71 Demandeur: **ALCATEL THOMSON**
RADIOTELEPHONE
15, rue de la Baume
F-75008 Paris(FR)

72 Inventeur: **Baro, José**
8, Rue Xavier Bichat
F-95150 Taverny(FR)

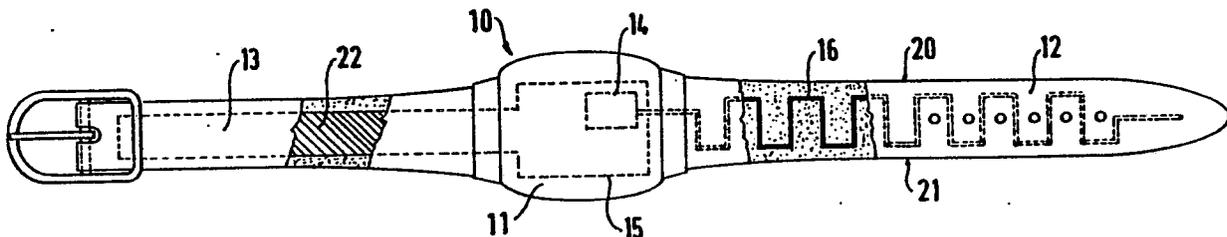
74 Mandataire: **Weinmiller, Jürgen et al**
Lennéstrasse 9 Postfach 24
D-8133 Feldafing(DE)

54 **Antenne bracelet pour récepteur radioélectrique intégré dans une montre.**

57 Antenne bracelet pour récepteur radioélectrique intégré dans une montre formée d'un boîtier (11) contenant ledit récepteur (14) et d'un bracelet (12, 13), le fond (23) du boîtier (11) comportant une première partie métallique (15) qui forme la masse du récepteur, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins un premier conducteur métallique (16) disposé à l'intérieur du bracelet à proximité de la surface externe (17) du bracelet du côté du dessus (18) du boîtier de montre, relié à l'entrée dudit récepteur, et ayant la forme d'un fil sinuant entre les deux parois latérales (20, 21) du bracelet, la longueur dépliée de ce conducteur étant voisine de $\lambda/4$, λ étant la longueur d'onde correspondant à la fréquence centrale du signal à recevoir.

EP 0 308 935 A1

FIG. 1



Antenne bracelet pour récepteur radioélectrique intégré dans une montre

La présente invention concerne une antenne bracelet pour récepteur radioélectrique intégré dans une montre.

Un tel récepteur est destiné par exemple à la réception d'une bande de fréquence de plusieurs mégahertz définie dans les gammes VHF et UHF (c'est-à-dire de 80 MHz à 500 MHz ou plus)

A ces fréquences les difficultés sont nombreuses :

- la longueur d'onde λ est trop longue pour que l'antenne intégrable à un bracelet montre ait une taille correcte rapportée à celle-ci ; c'est-à-dire de l'ordre de $\lambda/2$.

- Le bras du porteur du bracelet et la proximité de son corps absorbent les ondes, amortissent l'antenne, perturbent ainsi l'adaptation et les rayonnements.

Le comportement réel du bras est difficilement quantifiable et peut être différent selon la morphologie de l'individu, son métabolisme et la manière de porter sa montre lâche ou serré.

Par ailleurs même si l'antenne est optimisée, dans son efficacité, pour être portée, elle doit rester opérationnelle lorsque le bracelet-montre est ôté pour être posé sur une table, par exemple.

La conception de l'antenne doit donc tenir compte de ces deux modes de fonctionnement. Un autre problème, lié à la miniaturisation nécessaire, est d'éviter les circuits d'adaptation de l'antenne comportant des inductances qui sont encombrantes et causes de pertes sur le signal.

Pour résoudre ces différents problèmes, l'antenne de la présente invention comporte dans sa structure l'inductance nécessaire à son propre accord.

L'invention propose donc une antenne bracelet pour récepteur radioélectrique intégré dans une montre formée d'un boîtier contenant ledit récepteur et d'un bracelet, le fond du boîtier comportant une première partie métallique qui forme la masse du récepteur, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins un premier conducteur métallique disposé à l'intérieur du bracelet à proximité de la surface externe du bracelet du côté du dessus du boîtier de montre, relié à l'entrée dudit récepteur, et ayant la forme d'un fil sinuant entre les deux parois latérales du bracelet, la longueur dépliée de ce conducteur étant voisine de $\lambda/4$, λ étant la longueur d'onde correspondant à la fréquence centrale du signal à recevoir.

Une telle antenne bracelet permet d'obtenir une grande largeur de bande en réception, une grande simplicité de réalisation ne nécessitant notamment aucun circuit d'adaptation pour un récep-

teur d'impédance d'entrée voisine de 50 Ω .

Avantageusement l'invention propose une antenne bracelet qui comprend un deuxième conducteur métallique relié à la masse du récepteur et situé à proximité de la surface interne du bracelet du côté du fond de boîtier de la montre, les deux conducteurs étant donc disposés à proximité des deux surfaces opposées du bracelet.

Dans une réalisation particulière le deuxième conducteur métallique, tout comme le premier conducteur, à la forme d'un fil sinuant entre les deux parois latérales du bracelet, la longueur dépliée de ce conducteur étant $\lambda/4$, λ étant la longueur d'onde correspondant à la fréquence centrale à recevoir.

Les caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront d'ailleurs de la description qui va suivre, à titre d'exemple non limitatif, en référence aux figures annexées sur lesquelles :

- la figure 1 illustre une vue schématique de dessus de l'antenne bracelet de l'invention ;

- la figure 2 illustre une vue schématique en élévation de l'antenne bracelet de l'invention ;

- les figures 3A et 3B illustrant deux vues de détail de la figure 2 ;

- les figures 4 et 5 illustrent deux vues schématiques en élévation d'une variante de l'antenne bracelet de l'invention.

Les figures 1 et 2 représentent une montre constituée d'un boîtier 11 et d'un bracelet, par exemple formé de deux parties 12 et 13. Un récepteur 14 est disposé dans le boîtier 11. Une partie 15 du boîtier 11, proche du fond 23 de celui-ci, forme la masse du récepteur 14.

L'antenne bracelet de l'invention comprend au moins un premier conducteur métallique 16 disposé à proximité de la surface externe 17 du bracelet 12, du côté du dessus 18 du boîtier 11.

Ce premier conducteur 16 est relié à l'entrée du récepteur 14. Il a la forme d'un fil sinuant entre les deux parois latérales 20 et 21 du bracelet 12. On parlera ultérieurement d'une structure en "zigzag". Ce fil a une longueur dépliée de l'ordre de $\lambda/4$; λ étant la longueur d'onde correspondant à la fréquence centrale du signal à recevoir.

L'antenne bracelet peut comporter également un second conducteur 22 relié à la masse du récepteur 14. Ce deuxième conducteur 22 peut avoir la forme d'un film disposé à proximité de la surface interne 19 du bracelet située du côté du fond 23 du boîtier 11.

Sur les figures 1 et 2 chacun des deux conducteurs 16 et 22 est disposé respectivement à l'intérieur de l'une des deux parties 12 et 13 du brace-

let.

Les figures 1 et 2 de l'invention ne sont que des figures schématiques. Ainsi, pour plus de clarté, la proximité du premier et du second conducteurs avec respectivement la face externe et la face interne du bracelet, qui n'apparaît pas clairement, vu la faible épaisseur du bracelet, sur ces deux figures 1 et 2, est mise en valeur sur les figures 3A et 3B.

Cette antenne bracelet se comporte comme une antenne à deux brins, ou comme un dipôle intégré au bracelet, de longueur électrique équivalente égale à $\lambda/2$.

La montre non portée réagit donc comme un dipôle.

Lorsque la montre est fixée au poignet de l'utilisateur, le fond du boîtier, ou le deuxième brin 13 du bracelet, assure la mise à la masse du récepteur. L'autre brin 12, dont le dipôle est surélevé d'un peu moins que l'épaisseur du bracelet, réalise un condensateur captant le champ radial autour du bras.

Le dipôle est réalisé, au moins en partie, par la structure en "zig-zag" permettant une intégration de la self d'accord de l'antenne dans le brin lui-même.

Le deuxième conducteur 22 peut lui aussi avoir une structure en "zig-zag" comme représenté par le premier connecteur. Dans ce cas, il a également une longueur dépliée de $\lambda/4$.

La réalisation d'un conducteur en "zig-zag" se fait par fil noyé ou ruban d'une forme assurant la flexion, ou par un circuit imprimé sur film souple glissant librement dans une rainure du bracelet. L'antenne peut également être réalisée avec des conducteurs noyés au moulage, leur forme assurant la souplesse du bracelet.

Ainsi le second conducteur 22 relié au fond du boîtier métallique (isolé ou non) est destiné à assurer en complément du boîtier, la prise du potentiel du bras.

Le fond 23 du boîtier de la montre récepteur assure, en effet, une liaison galvanique ou capacitive avec le porteur par l'intermédiaire d'une large surface conductrice recouverte ou non par un revêtement isolant de faible épaisseur.

Le premier conducteur 16 assure une fonction complexe selon le degré de serrage du bracelet et le degré de sudation du porteur.

On peut schématiser le fonctionnement dans deux cas extrêmes : - Si le bracelet est peu serré, ou si le porteur a une peau très sèche, l'ensemble des deux conducteurs 16 et 22 constitue toujours un dipôle comme en espace libre, le poignet se comportant comme un isolant à perte ramenant capacité et conductance qui amortissent l'antenne sans compromettre son fonctionnement. Elle est ainsi peu dépendante de la longueur utilisée du

bracelet qui est fonction du diamètre du poignet. La polarisation principale est alors dans le sens du bracelet.

- Si le bracelet est porté très serré, ou si le sujet porteur est très potelé ou a une peau très acide et sujette à transpiration, on peut alors assimiler le poignet à un cylindre conducteur. Celui-ci a tendance à court-circuiter les deux brins ou conducteurs de l'antenne vue comme un dipôle. C'est alors que la dissymétrie de construction des deux parties 12 et 13 du bracelet permet de garder de l'efficacité à l'antenne. Le conducteur 22 le plus près de la peau, combiné au fond de boîtier, assure la prise de référence au potentiel du poignet (une terre en quelque sorte). Le conducteur 16 éloigné de la peau par l'épaisseur du bracelet réalise une antenne capacitive (de hauteur effective à peu près égale à l'épaisseur du bracelet) assurant la captation du champ radial autour du poignet. Ceci est l'effet souhaité, car le champ autour d'un conducteur cylindrique ne peut être que radial. L'inductance réalisée sur le bracelet compense alors le terme capacitif.

Une variante de l'invention, qui augmente son efficacité, consiste à utiliser, comme représenté à la figure 4, la partie supérieure 24 du boîtier 11, en forme par exemple de couronne métallique isolée du fond du boîtier, pour augmenter la hauteur effective moyenne de l'antenne bracelet.

L'efficacité de l'antenne en comportement radial est augmentée avec une longueur suffisante des deux conducteurs 16 et 22, comme représenté à la figure 5, par la doublement d'épaisseur 27 au bouclage du bracelet et la saillie normale 25 qui effectue l'extrémité d'une partie 12 du bracelet après passage dans le passant 26.

Une antenne bracelet réalisée sur film Kapton selon l'invention, à 450 MHz, permet d'obtenir un gain optimum situé à -15dB par rapport au dipôle $\lambda/2$ pour le bracelet porté au poignet. Ce gain est, bien entendu fonction de la direction de mesure et des multiples attitudes que peut adopter le porteur du bracelet.

Le bracelet déployé et non porté donne un gain de -15dB également avec un rayonnement omnidirectionnel par rapport à l'axe électrique de l'antenne.

Il est bien entendu que la présente invention n'a été décrite et représentée qu'à titre d'exemple préférentiel et que l'on pourra remplacer ses éléments constitutifs par des éléments équivalents sans, pour autant, sortir du cadre de l'invention.

Ainsi le bracelet 12, 13 peut être réalisé en un seul tenant, ce peut être par exemple un bracelet élastique.

Les dispositifs d'interconnection du bracelet au boîtier, connus de l'homme de l'art, n'ont pas été

décrits : ce peut être, par exemple, des contacts électriques réalisés par l'intermédiaire de barrettes, de liaisons souples par film soudé ou serti.

Revendications

1/ Antenne bracelet pour récepteur radioélectrique intégré dans une montre (10) formée d'un boîtier (11) contenant ledit récepteur (14) et d'un bracelet (12, 13), le fond (23) du boîtier (11) comportant une première partie métallique (15) qui forme la masse du récepteur, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins un premier conducteur métallique (16) disposé à l'intérieur du bracelet à proximité de la surface externe (17) du bracelet du côté du dessus (18) du boîtier de montre, relié à l'entrée dudit récepteur, et ayant la forme d'un fil sinuant entre les deux parois latérales (20, 21) du bracelet, la longueur dépliée de ce conducteur étant voisine de $\lambda/4$, λ étant la longueur d'onde correspondant à la fréquence centrale du signal à recevoir.

2/ Antenne bracelet selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comprend un deuxième conducteur métallique (22) relié à la masse du récepteur (14) et situé à proximité de la surface interne du bracelet du côté du fond (23) de boîtier de la montre.

3/ Antenne bracelet selon la revendication 2, caractérisée en ce que le deuxième conducteur métallique (22) a la forme d'un film.

4/ Antenne bracelet selon la revendication 2, caractérisée en ce que le deuxième conducteur métallique (22) à la forme d'un fil sinuant entre les deux parois latérales du bracelet, la longueur dépliée de ce conducteur étant $\lambda/4$, λ étant la longueur d'onde correspondant à la fréquence centrale à recevoir.

5/ Antenne bracelet selon la revendication 4, caractérisée en ce que le bracelet comprenant deux parties (12, 13) les deux conducteurs (16, 22) sont disposés respectivement à l'intérieur de chacune de ces deux parties (12, 13).

6/ Antenne bracelet selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le fond (23) du boîtier de la montre récepteur assure une liaison galvanique ou capacitive avec le porteur par une large surface conductrice recouverte ou non par un revêtement isolant de faible épaisseur.

7/ Antenne bracelet selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle est réalisée en circuit imprimé sur film souple.

8/ Antenne bracelet selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce qu'elle est réalisée en conducteur noyé au moulage et de forme assurant la souplesse du bracelet.

9/ Antenne bracelet selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le premier conducteur métallique est relié à une seconde partie métallique (24) située dans la partie supérieure du boîtier (11) et isolée de la première partie métallique (15) située dans le fond du boîtier.

10/ Antenne bracelet selon la revendication 9, caractérisée en ce que la seconde partie métallique a la forme d'une couronne.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

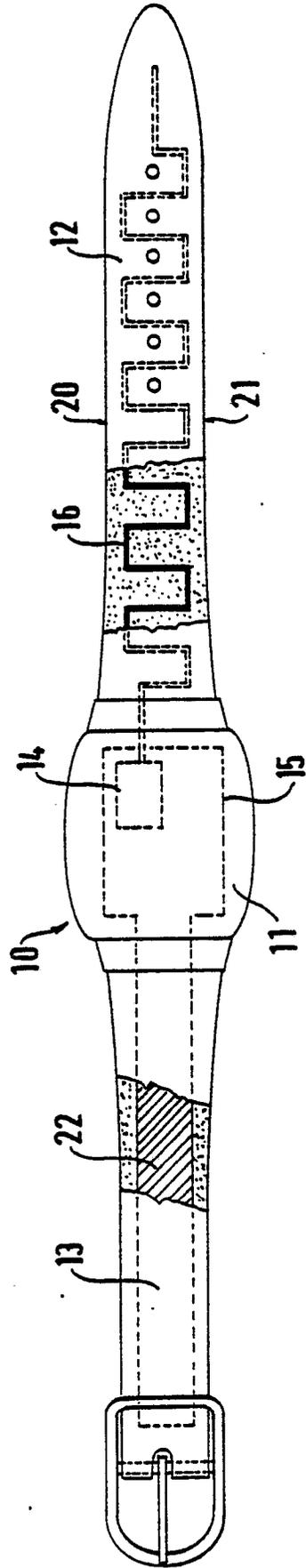


FIG. 2

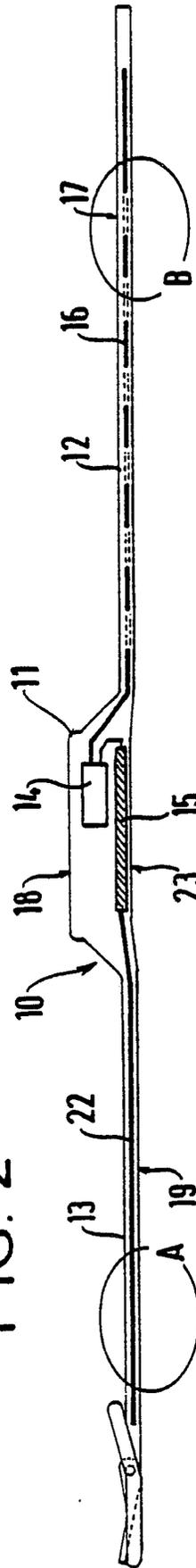


FIG. 3A

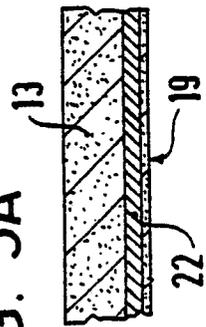


FIG. 3B

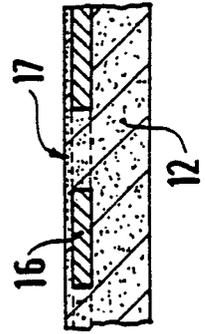


FIG. 4

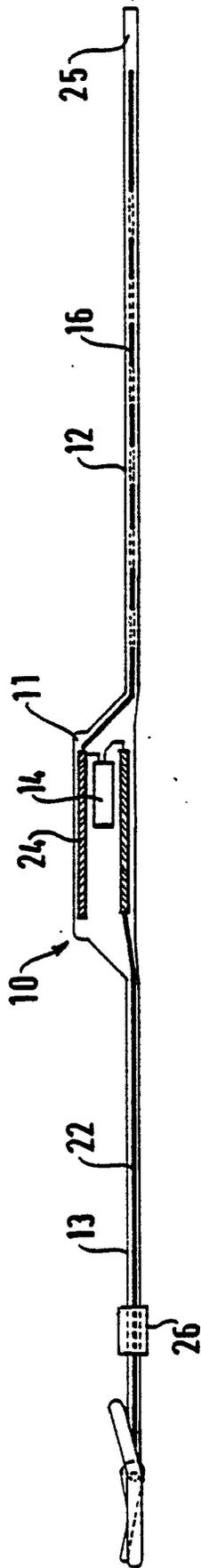
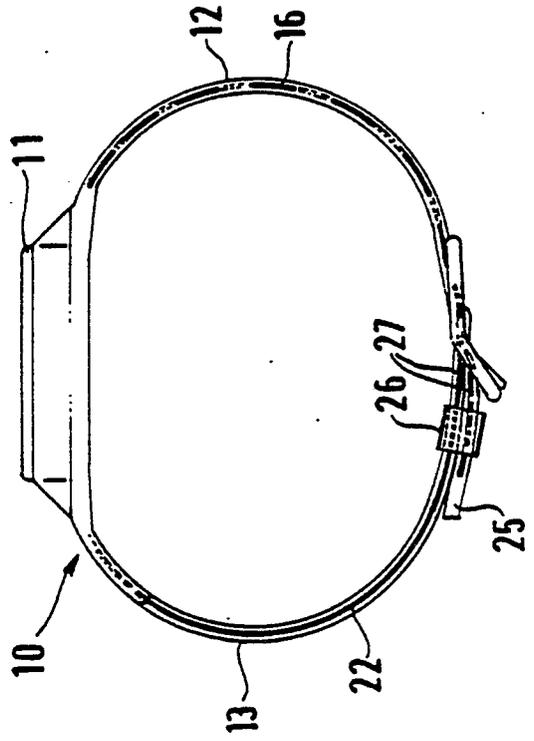


FIG. 5





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.4)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 11, no. 4 (E-468)[2451], 7 janvier 1987; & JP-A-61 181 203 (KIMITO HORIE) 13-08-1986 ---	1-8	G 04 G 1/00 H 01 Q 1/27
A	US-A-3 032 651 (J. GISIGER et al.) * Colonne 3, ligne 55 - colonne 5, ligne 45; figures * ---	1-6	
A	EP-A-0 125 930 (SINCLAIR RESEARCH LTD) ---	1	
A	DE-B-1 019 717 (ANTON KATHREIN) -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			G 04 G H 01 Q
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 23-12-1988	Examineur EXELMANS U.G.J.R.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			