

12 **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: 89107096.3

51 Int. Cl.4: **G04B 47/02 , H01Q 1/44**

22 Date de dépôt: 20.04.89

30 Priorité: 26.04.88 CH 1563/88

43 Date de publication de la demande:
02.11.89 Bulletin 89/44

64 Etats contractants désignés:
AT BE DE ES FR GB GR IT LU NL SE

71 Demandeur: **Eta SA Fabriques d'Ebauches**
Schild-Rust-Strasse 17
CH-2540 Granges(CH)

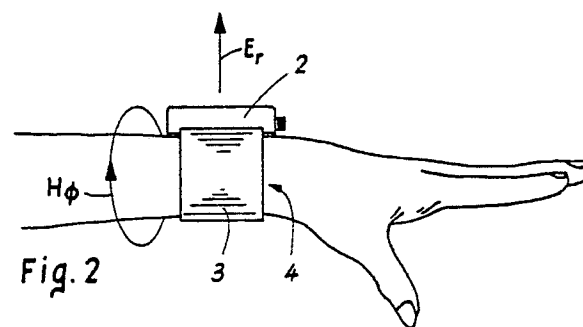
72 Inventeur: **Teodoridis, Viron**
Croix d'Or 24
CH-2068 Hauterive(CH)
Inventeur: **Joss, Bernard**
Grand-Rue 7
CH-2054 Chézard(CH)

74 Mandataire: **de Raemy, Jacques et al**
ICB Ingénieurs Conseils en Brevets SA
Passage Max. Meuron 6
CH-2001 Neuchâtel(CH)

54 **Pièce d'horlogerie comportant une antenne.**

57 La pièce d'horlogerie (4) susceptible d'être portée sur une partie du corps, par exemple au poignet, est pourvue d'une antenne apte à capter un champ électromagnétique porteur de messages radiodiffusés.

Des mesures ont montré qu'à proximité du poignet, la composante électrique radiale (E_r) et la composante magnétique azimutale ou tangentielle (H_ϕ) du champ électromagnétique étaient prédominantes. En conséquence, pour capter la première, on disposera une antenne capacitive dont les électrodes sont parallèles au fond du boîtier (2) de la pièce d'horlogerie et, pour capter la seconde, on disposera une antenne inductive comportant une bobine dont l'axe est parallèle à la direction longitudinale du bracelet (3).



PIECE D'HORLOGERIE COMPORTANT UNE ANTENNE

La présente invention est relative à une pièce d'horlogerie susceptible d'être portée sur une partie du corps présentant la forme d'un cylindre tel que le bras ou le tronc de ce corps, ladite pièce comportant une antenne apte à capter un champ électromagnétique porteur de messages radiodiffusés et un boîtier composé au moins d'une glace et d'un fond, ledit boîtier comprenant, outre des organes nécessaires à l'affichage de l'heure, un micro-récepteur recevant les messages captés par l'antenne pour transformer ces messages en des données perceptibles par le porteur de la pièce d'horlogerie.

On a déjà présenté à maintes reprises des pièces d'horlogerie équipées d'une antenne et d'un micro-récepteur pour capter des signaux radiodiffusés. Si cette pièce d'horlogerie se présente sous la forme d'une montre-bracelet, l'antenne est généralement placée dans le bracelet comme c'est le cas des réalisations décrites, par exemple, dans les documents FR-A-1 207 640, EP-A-0 100 639, EP-A-0 125 930, EP-A-0 184 606 et WO-A-86/03645. Or, placer l'antenne dans le bracelet d'une montre pose des problèmes de connexions entre l'entrée du récepteur situé dans le boîtier de la montre et l'antenne faisant partie du bracelet lequel est un élément mobile, généralement articulé sur le boîtier au moyen de barrettes. Le passage du conducteur antenne pose donc des problèmes de construction qui amènent à des solutions qui ne sont jamais simples. A l'endroit de ce passage, les conducteurs sont sollicités mécaniquement et peuvent se rompre à plus ou moins brève échéance, si des moyens ne sont pas mis en oeuvre pour éviter cette rupture. Les moyens sont onéreux et compliquent le changement du bracelet, un bracelet d'ailleurs qui doit être réalisé spécialement puisqu'il porte une antenne et qui ne peut donc pas être échangé avec un bracelet existant couramment sur le marché.

Incorporer un micro-récepteur avec son antenne dans un boîtier porté par une personne est connu de réalisations relativement récentes. Il s'agit par exemple du récepteur mis au point par l'entreprise Motorola et confiné dans un boîtier en forme de stylographe, muni d'une agrafe qui sert à attacher le stylo à une partie de vêtement. Un tel produit est connu sous la marque déposée "Sensar". On connaît également un récepteur de l'entreprise Philips qui se présente sous la forme d'un parallépipède allongé et également muni d'une agrafe permettant de l'accrocher à un vêtement. Ce récepteur porte la dénomination "Pager 32 B" et ses dimensions approximatives sont de 10 cm pour la longueur et de 2 cm pour la largeur et l'épaisseur.

Les récepteurs dont on vient de parler ont des dimensions suffisamment grandes pour que l'incorporation d'une antenne ne pose pas de problèmes insurmontables. Or, on admettra qu'incorporer une antenne dans un boîtier de pièce d'horlogerie susceptible d'être portée sur une partie du corps, par exemple une montre-bracelet ou une montre pendentif, pose des problèmes bien plus difficiles à résoudre à cause de l'espace très limité qui est à disposition pour le montage de l'antenne.

Des tentatives ont cependant été faites pour résoudre ce problème. Ainsi, le document FR-A-2 505 105 (US-A-4 419 770) décrit un récepteur radio AM de poignet comportant un synthétiseur PLL comme oscillateur local. Ce récepteur, muni d'une montre électronique, est équipé d'une antenne en forme de barreau monté dans le boîtier de la montre, ce boîtier étant arrondi pour épouser la courbe du poignet. Les figures accompagnant le document montrent manifestement que le barreau est dirigé dans le sens de la largeur du bracelet, ce qui fait que l'antenne est sensible à la composante du champ magnétique située longitudinalement au cylindre que forme le poignet. Or cette situation est défavorable, comme cela apparaîtra dans la description de l'invention qui va suivre.

L'abrégé anglais du document JP-A-52-48 364 paru dans "Patent Abstracts of Japan", vol. 1, No 116, 4 octobre 1977, page 4486 E77, décrit une pièce d'horlogerie sous la glace de laquelle est placée une antenne unifilaire. On a pu constater cependant qu'une telle antenne est inefficace dans le domaine des fréquences considérées ci-après, si elle n'est pas associée à un autre élément conducteur pour former une antenne capacitive sensible à la composante du champ électrique située radialement au cylindre que forme le poignet.

Pour obtenir un signal confortable à l'entrée du micro-récepteur, il s'agira donc de prendre certaines précautions qui font l'objet de la présente invention qui est caractérisée par le fait que l'antenne est arrangée et dirigée pour capter soit la composante H_ϕ du champ magnétique H située tangentiellement au cylindre formé par la partie du corps sur laquelle la montre est portée, soit la composante E_r du champ électrique E située radialement audit cylindre, soit encore lesdites composantes H_ϕ et E_r combinées entre elles.

L'invention sera mieux comprise maintenant à la lecture de la description qui va suivre, en se référant au dessin qui l'illustre, à titre d'exemple, et dans lequel :

la figure 1 est une vue schématique simulant le corps humain ou une partie de ce corps et montre deux composantes du champ électromagnétique à proximité de ce corps,

la figure 2 montre un poignet portant une montre-bracelet ainsi que deux composantes du champ électromagnétique agissant sur cette montre,

la figure 3 montre comment est disposée une antenne inductive dans la montre-bracelet de l'invention,

la figure 4 montre comment est disposée une antenne capacitive dans la montre-bracelet de l'invention,

la figure 5 montre un homme portant une montre pendentif ainsi que deux composantes du champ électromagnétique agissant sur cette montre,

la figure 6 est une vue de dessus d'une montre-bracelet selon un premier mode d'exécution de l'invention,

la figure 7 est une coupe selon la ligne VII-VII de la figure 6,

la figure 8 est une vue de dessus d'une montre-bracelet selon un second mode d'exécution de l'invention,

la figure 9 est une coupe selon la ligne IX-IX de la figure 8, et

la figure 10 est un schéma électrique simplifié montrant un exemple d'adaptation de l'antenne à un microrécepteur.

On connaît les lois qui régissent la propagation du champ électromagnétique dans le vide. Elles sont exprimées par les équations de Maxwell qui lient les composantes magnétiques et électriques du champ électromagnétique, composantes qui sont orthogonales l'une à l'autre. Ces équations enseignent qu'un champ électrique variable dans le temps engendre un champ magnétique tournant et inversement. Il résulte de cela que la composante électrique du champ pourra être captée par une antenne capacitive alors que la composante magnétique pourra l'être par une antenne inductive. Une antenne capacitive se présente sous la forme de deux électrodes séparées par un diélectrique et une antenne inductive sous la forme d'une bobine. Par diélectrique, il faut entendre ici un milieu isolant séparant les deux électrodes, ce milieu pouvant aussi être de l'air. La polarisation du champ électrique incident est supposée perpendiculaire aux électrodes de l'antenne capacitive alors que la polarisation du champ magnétique incident est supposée parallèle à l'axe de la bobine de l'antenne inductive.

La présente invention étant relative à une pièce d'horlogerie susceptible d'être portée sur une partie du corps humain, il est très important de

connaître l'influence de ce corps la configuration du champ électromagnétique. Or, on a constaté que, pour les fréquences situées dans la bande VHF (30 à 300 MHz) et au début au moins de la bande UHF (300 à 3000 MHz), le niveau et la direction du champ électromagnétique sont fortement modifiés au voisinage du corps, ceci étant dû principalement au fait que les propriétés diélectriques du corps humain sont très différentes de celles de l'air.

On a entrepris l'étude du champ électromagnétique au voisinage du corps humain en modélisant ce corps comme cela est représenté en figure 1. Le modèle est un cylindre 1 ayant une hauteur de 180 cm et un diamètre de 25 cm. La matière de ce corps est simulée par une solution de glycol ethanediol, d'eau distillée et de chlorure de sodium, de telle façon que les propriétés diélectriques de cette solution correspondent à celles du corps.

De très nombreuses mesures, effectuées dans le cadre de cette invention, ont permis d'établir les trois conclusions suivantes si l'on irradie le modèle par un champ de polarisation verticale :

- à une distance $r < 15$ cm de la surface du corps, le champ électrique est essentiellement radial, c'est-à-dire perpendiculaire à la peau. On appellera E_r ce champ électrique.

- à une distance $r < 15$ cm de la surface du corps, le champ magnétique est essentiellement azimutal ou tangentiel, c'est-à-dire tournant autour du corps. On appellera H_ϕ ce champ magnétique.

- les composantes E_r et H_ϕ du champ électromagnétique ne dépendent quasiment pas de l'angle ϕ , ce qui implique un rayonnement quasiment omnidirectionnel dans le plan perpendiculaire au corps.

Le terme essentiellement utilisé ci-dessus laisse entendre qu'il existe d'autres directions du champ électromagnétique que celles considérées, pour lesquelles on mesure des valeurs de moins grande amplitude que celles des directions privilégiées E_r et H_ϕ . Ce sont en particulier les directions radiale et longitudinale pour le champ magnétique et les directions tangentielle et longitudinale pour le champ électrique, la direction longitudinale étant celle qui est parallèle à l'axe Z du corps. Ainsi, pour prendre un exemple chiffré, on a mesuré un niveau de champ magnétique tangentiel H_ϕ de 6 à 8 dB supérieur au niveau présenté par le champ magnétique radial.

Des mesures semblables à celles qui ont été mentionnées ci-dessus ont été répétées, non plus sur le corps ou le tronc humain, mais sur l'avant-bras ou poignet pour plusieurs positions du bras par rapport au corps. Toutes les positions, sauf une, ont donné des résultats identiques aux résultats précédemment obtenus et ont donc confirmé la prédominance des champs E_r et H_ϕ pour le poignet également. La position qui fait exception

est celle où le bras est replié contre la poitrine. Dans ce cas particulier, c'est la composante longitudinale du champ magnétique qui domine, puisqu'il y a couplage avec la composante tangentielle H_ϕ apportée par le tronc du corps. Dans ce cas particulier cependant, la composante E_r demeure.

Des importantes considérations qui précèdent résulte immédiatement l'objet principal de la présente invention sur la manière d'incorporer une antenne à une pièce d'horlogerie destinée à être portée sur une partie du corps, qu'il s'agisse du tronc ou de l'avant-bras de ce corps, à savoir que l'antenne doit être arrangée et dirigée pour capter soit la composante magnétique H_ϕ du champ électromagnétique située tangentiellement au cylindre présenté par le corps ou une partie de ce corps, soit la composante électrique E_r du même champ électromagnétique située radialement audit cylindre.

La figure 2 présente au avant-bras portant une montre-bracelet 4 comportant un boîtier 2 et un bracelet 3. Sur ce boîtier agissent les deux champs prédominants E_r (composante électrique radiale) et H_ϕ (composante magnétique azimutale ou tangentielle).

La figure 5 présente une figurine humaine portant une montre pendentif 5 comportant un boîtier 2 attaché à une chaîne 6. Sur ce boîtier agissent également les deux champs prédominants E_r et H_ϕ .

On comprendra que dans les deux cas présentés en figures 2 et 5, le champ magnétique tangentiel H_ϕ pénètre dans le boîtier par la tranche de celui-ci et que l'antenne à prévoir devra être constituée d'une bobine présentant une ou plusieurs spires, l'axe de cette bobine étant disposé parallèlement au fond du boîtier.

Dans le cas de la montre-bracelet, la figure 3 montre de façon schématique comment est disposée cette antenne inductive dans le boîtier 2 de la montre. L'antenne 7, ne comprenant ici qu'une seule spire, est connectée à un microrécepteur 8. Il est important de noter que dans ce cas, l'axe de la bobine, en plus qu'il est disposé parallèlement au fond du boîtier, doit être disposé parallèlement à la direction longitudinale du bracelet 3.

Dans le cas de la montre pendentif, la figure 5 fait apparaître que l'axe de l'antenne inductive, non représentée, en plus qu'il doit être disposé parallèlement au fond du boîtier, doit être disposé perpendiculairement à la verticale du fil à plomb.

Ce premier mode d'exécution de l'invention qui consiste à capter la composante magnétique tangentielle du champ électromagnétique et qui a été expliqué ci-dessus dans son principe, est illustré par une construction pratique montrée en figures 6 et 7.

La figure 6 est une vue en plan d'une montre

bracelet comprenant un boîtier 2 et un bracelet 3 et la figure 7 est une coupe selon la ligne VII-VII de la figure 6. Cette montre est soumise à la composante magnétique tangentielle H_ϕ . Pour capter cette composante, la montre comporte une antenne inductive 7, formée ici de cinq spires 11, constituée chacune de deux tronçons 9 et 12 reliés bout à bout au moyen de connexions 13. Comme le montre la figure 7, le premier tronçon 12 est un fil métallique noyé dans le fond 14 du boîtier 2 et le second tronçon 9 est une métallisation disposée sous la glace 10. Ces premier et second tronçons sont ici reliés bout à bout au moyen d'un connecteur souple 13 qui peut consister en un connecteur "zébra" (marque déposée) qui porte plusieurs plages conductrices. Les plages 15 et 16 du connecteur 13 sont reliées à l'entrée d'un microrécepteur (non représenté) qui est disposé dans le boîtier 2 en plus de tous les organes nécessaires à l'affichage de l'heure comme le mouvement 17, le cadran 18 et les aiguilles 19. La pile d'alimentation du système peut être contenue dans un tiroir pratiqué latéralement dans le boîtier ou encore dans une trappe pratiquée dans le fond. Dans ce dernier cas, les tronçons 12 traverseront le couvercle de la trappe et seront reliés aux tronçons noyés dans le fond au moyen de connecteurs également.

L'invention n'est pas limitée au mode d'exécution spécifique décrit ci-dessus. Ainsi, les connexions qui lient les tronçons entre eux pourraient être des soudures au lieu des connecteurs proposés. Le tronçon métallisé 9 pourrait aussi l'être sur la glace ou noyé dans celle-ci. De même, le tronçon 12 pourrait n'être noyé que partiellement dans le fond 14 ou même être disposé à la surface de ce fond.

Les figures 2 et 5 montrent aussi que le champ électrique radial E_r pénètre dans le boîtier perpendiculairement à sa glace ou à son fond et que dans ce cas, l'antenne à prévoir pour le capter devra être constituée de deux électrodes sensiblement planes, séparées par un diélectrique et disposées parallèlement au fond du boîtier.

Dans le cas de la montre-bracelet, la figure 4 montre de façon schématique comment est disposée cette antenne capacitive 50 dans le boîtier 2 de la montre. L'antenne comporte ici deux électrodes 20 et 21 qui sont connectées à un microrécepteur 8.

Dans le cas de la montre pendentif, la figure 5 fait apparaître que les électrodes (non représentées) devront aussi être disposées parallèlement à la glace ou au fond du boîtier.

Ce second mode d'exécution de l'invention qui consiste à capter la composante électrique radiale du champ électromagnétique est illustrée par une construction pratique montrée en figures 8 et 9.

La figure 8 est une vue en plan d'une montre-

bracelet comportant un boîtier 2 et un bracelet 3, et la figure 9 est une coupe selon la ligne IX-IX de la figure 8. Cette montre est soumise à la composante électrique radiale E_r . Pour capter cette composante, la montre comporte une antenne capacitive constituée des électrodes 20 et 21. La première électrode est une métallisation périphérique 20 de la glace 10 et la seconde électrode est un fond métallique 21 qui peut être entièrement métallique ou, comme le montre la figure 9, une feuille métallique apposée sur un couvercle 32 en matière plastique. Ainsi les électrodes 20 et 21 sont bien disposées parallèlement l'une à l'autre et arrangées pour capter la composante électrique radiale E_r du champ électromagnétique. Les électrodes s'appuient sur une carrure 33 réalisée en matériau isolant. Les électrodes 20 et 21 sont reliées à l'entrée d'un microrécepteur (non représenté) qui est disposé dans le boîtier 2 en plus de tous les organes nécessaires à l'affichage de l'heure comme le mouvement 17, le cadran 18 et les aiguilles 19. Les liaisons entre les électrodes 20 et 21 et l'entrée du microrécepteur pourraient être réalisées par des appuis à ressort comme cela a été décrit, par exemple, dans le brevet EP-B-0 041 245 (US-A-4 523 856).

L'invention n'est pas limitée au mode d'exécution particulier décrit ci-dessus, l'essentiel étant que l'électrode 20 doit se situer à une certaine distance de l'électrode 21 et présenter une certaine surface par rapport à cette électrode 21. Ainsi, l'électrode 20 pourrait avoir une surface sensiblement identique à l'électrode 21 si elle était située sous le cadran 18. Dans certains cas, cette électrode 20 pourrait être le cadran lui-même, surmonté des aiguilles et percé éventuellement d'un guichet qui laisserait apparaître, par exemple, le message à transmettre (un numéro de téléphone à rappeler, une date de rendez-vous, etc.). De même, l'électrode annulaire 20 montrée en figure 8 pourrait être fendue ou réalisée en forme de serpent.

La figure 10 montre un schéma d'adaptation possible d'une antenne inductive 7 à l'entrée d'un microrécepteur 8. Ce récepteur peut être celui mis sur le marché par la Société Philips sous la référence UAA 2033. Si l'antenne inductive comprend cinq spires et est équilibrée, l'adaptation à l'entrée du récepteur se fera au moyen des condensateurs C_1 et C_2 dont la valeur est de l'ordre de 4pF pour chacun. D'autres arrangements sont également possibles selon que l'antenne et que l'entrée du récepteur sont équilibrées ou non.

On a vu comment capter la composante magnétique H_ϕ ou la composante électrique E_r du champ électromagnétique au moyen, respectivement, d'une antenne inductive ou d'une antenne capacitive. Il va de soi que la présente invention n'est pas limitée à capter l'une de ces composan-

tes à l'exclusion de l'autre et qu'on pourrait très bien capter les deux composantes à la fois, l'une n'allant d'ailleurs pas sans l'autre. Dans ce cas, on équiperait la pièce d'horlogerie d'une antenne capacitive et d'une antenne inductive réalisées selon la description qui en a été donnée plus haut. On comprendra qu'un tel arrangement pourrait se montrer avantageux quant à l'amplitude du signal recueilli. On comprendra aussi que si deux antennes sont mises en parallèle, l'une pourra servir de circuit d'accord à l'autre ce qui conduira à une simplification du circuit d'entrée du microrécepteur.

Revendications

1. Pièce d'horlogerie susceptible d'être portée sur une partie du corps présentant la forme d'un cylindre (1) tel que le bras ou le tronc de ce corps, ladite pièce comportant une antenne (7, 50) apte à capter un champ électromagnétique comportant un champ magnétique H et un champ électrique E , ledit champ électromagnétique étant porteur de messages radiodiffusés et un boîtier (2) composé au moins d'une glace (10) et d'un fond (14, 32), ledit boîtier comprenant, outre des organes nécessaires à l'affichage de l'heure (17, 18, 19), un microrécepteur (8) recevant les messages captés par l'antenne pour transformer ces messages en des données perceptibles par le porteur de la pièce d'horlogerie, l'antenne étant localisée dans l'espace délimité par le boîtier, caractérisée par le fait que l'antenne (7) est constituée par une bobine comportant au moins une spire (11), ladite bobine étant arrangée et dirigée pour capter la composante H_ϕ du champ magnétique H située tangentielle-ment audit cylindre, l'axe de ladite bobine étant disposé parallèlement au fond (14) dudit boîtier.

2. Pièce d'horlogerie selon la revendication 1, caractérisée par le fait qu'elle est une montre-bracelet (4) et que l'axe de ladite bobine est en outre disposé parallèlement à la direction longitudinale du bracelet (3).

3. Pièce d'horlogerie selon la revendication 1, caractérisée par le fait qu'elle est une montre pendentif (5) et que l'axe de ladite bobine est en outre disposé perpendiculairement à la verticale du fil à plomb.

4. Pièce d'horlogerie selon la revendication 1, caractérisée par le fait que la spire comporte plusieurs tronçons (9, 12) reliés bout à bout au moyen de connexions (13).

5. Pièce d'horlogerie selon la revendication 4, caractérisée par le fait que la spire comporte un premier tronçon (12) noyé dans le fond (14) du boîtier et un second tronçon (9) métallisé sous la

glace (10), les premier et second tronçons étant reliés bout à bout au moyen de connecteurs souples (13) situés entre la glace et le fond.

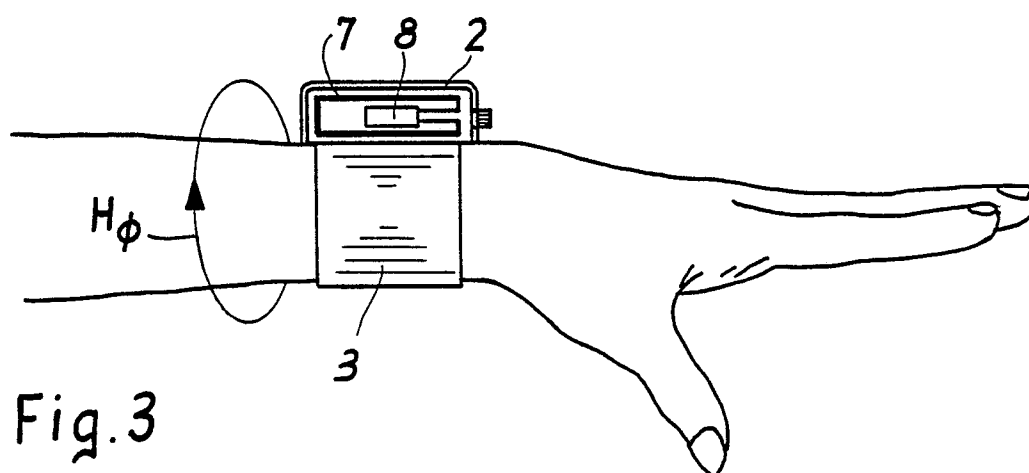
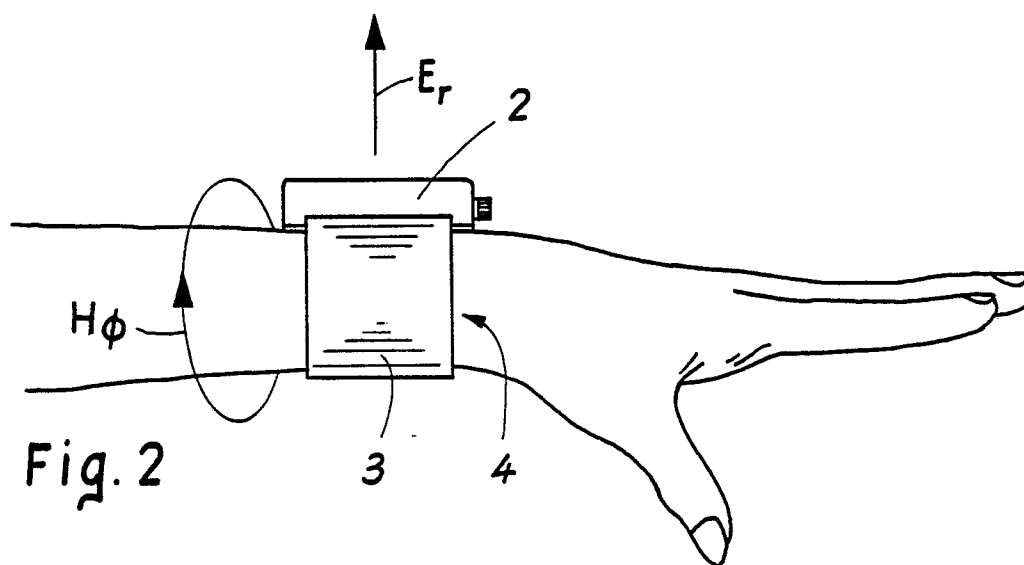
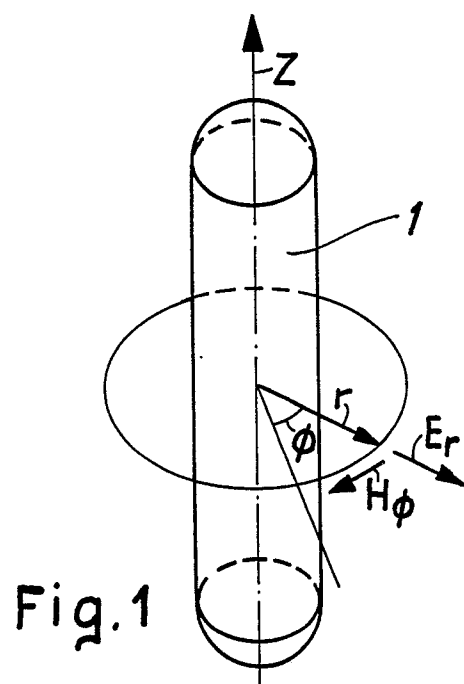
6. Pièce d'horlogerie susceptible d'être portée sur une partie du corps présentant la forme d'un cylindre (1) tel que le bras ou le tronc de ce corps, ladite pièce comportant une antenne (7, 50) apte à capter un champ électromagnétique comportant un champ magnétique H et un champ électrique E, ledit champ électromagnétique étant porteur de messages radiodiffusés et un boîtier (2) composé au moins d'une glace (10) et d'un fond (14, 32), ledit boîtier comprenant, outre des organes nécessaires à l'affichage de l'heure (17, 18, 19), un microrécepteur (8) recevant les messages captés par l'antenne pour transformer ces messages en des données perceptibles par le porteur de la pièce d'horlogerie, l'antenne étant localisée dans l'espace délimité par le boîtier, caractérisée par le fait que l'antenne (50) est constituée par des première (20) et seconde (21) électrodes sensiblement planes placées parallèlement l'une à l'autre et séparées par un diélectrique, lesdites électrodes étant arrangées et dirigées pour capter la composante E_r du champ électrique E située radialement audit cylindre, les plans desdites électrodes étant disposés parallèlement au fond (32) dudit boîtier.

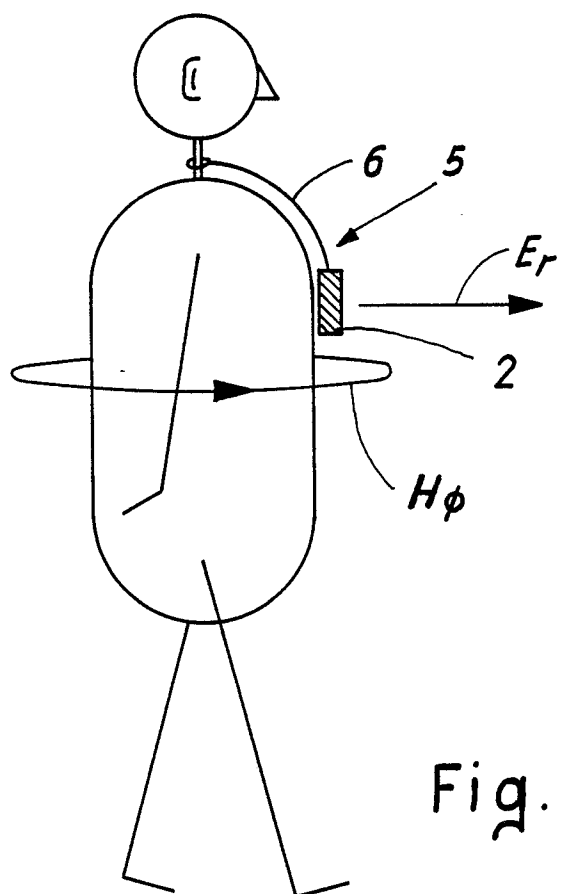
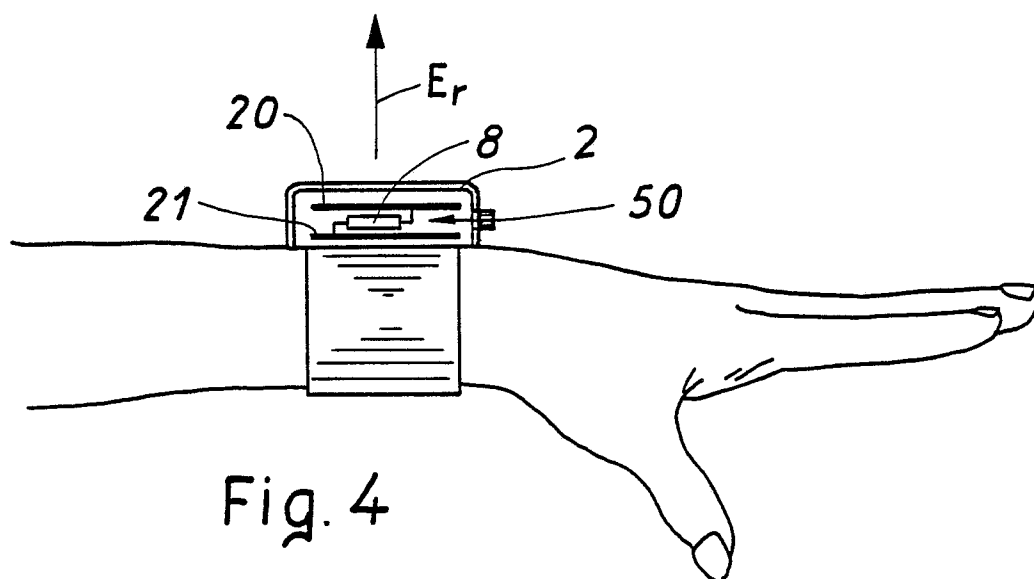
7. Pièce d'horlogerie selon la revendication 6, caractérisée par le fait qu'elle est une montre-bracelet (14) ou une montre pendentif (5) et qu'elle comporte une métallisation apposée sous la glace constituant ladite première électrode (20) et un fond métallique constituant ladite seconde électrode (21), le fond et la glace s'appuyant sur une carrure (33) réalisée en matériau isolant.

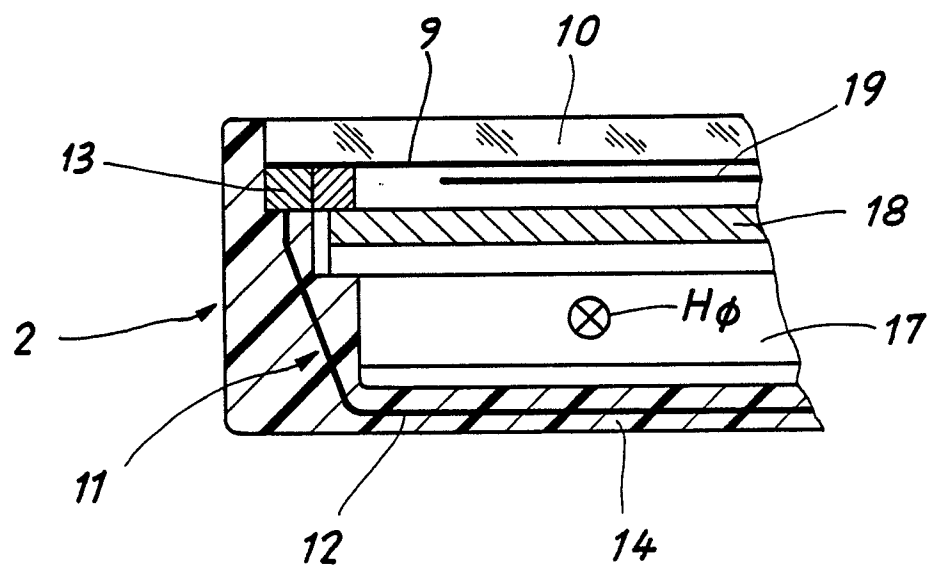
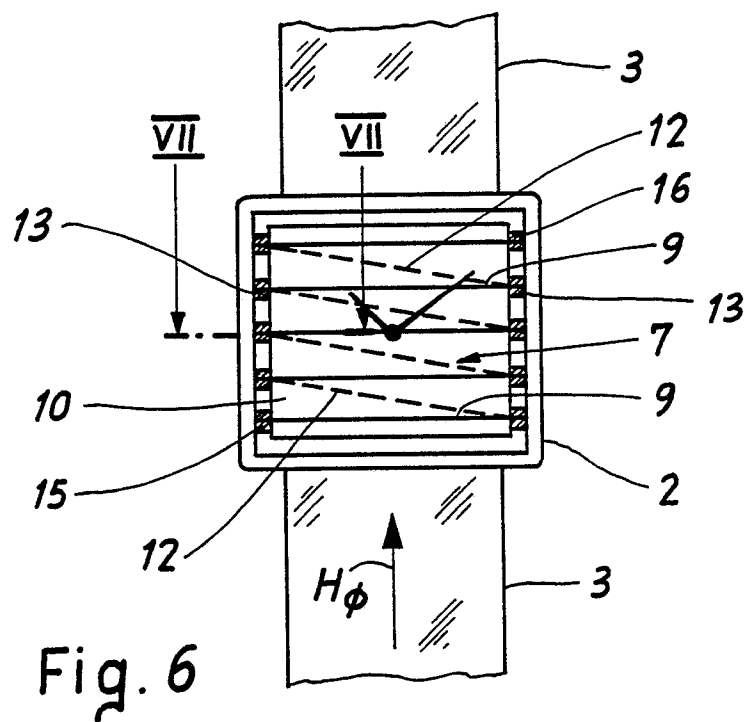
8. Pièce d'horlogerie susceptible d'être portée sur une partie du corps présentant la forme d'un cylindre (1) tel que le bras ou le tronc de ce corps, ladite pièce comportant une antenne (7, 50) apte à capter un champ électromagnétique comportant un champ magnétique H et un champ électrique E, ledit champ électromagnétique étant porteur de messages radiodiffusés et un boîtier (2) composé au moins d'une glace (10) et d'un fond (14, 32), ledit boîtier comprenant, outre des organes nécessaires à l'affichage de l'heure (17, 18, 19), un microrécepteur (8) recevant les messages captés par l'antenne pour transformer ces messages en des données perceptibles par le porteur de la pièce d'horlogerie, l'antenne étant localisée dans l'espace délimité par le boîtier, caractérisée par le fait que l'antenne est constituée par la combinaison d'une bobine comportant au moins une spire (11), ladite bobine étant arrangée et dirigée pour capter le composante H_ϕ du champ magnétique H située tangentiellement audit cylindre, l'axe de ladite bobine étant disposé parallèlement au fond (14) dudit boîtier et de première (20) et seconde (21) électro-

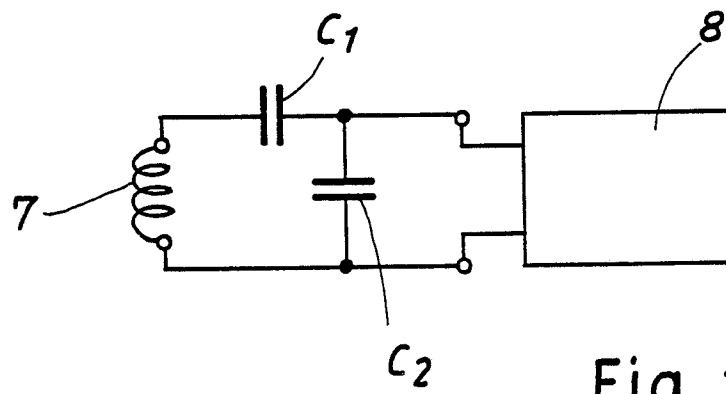
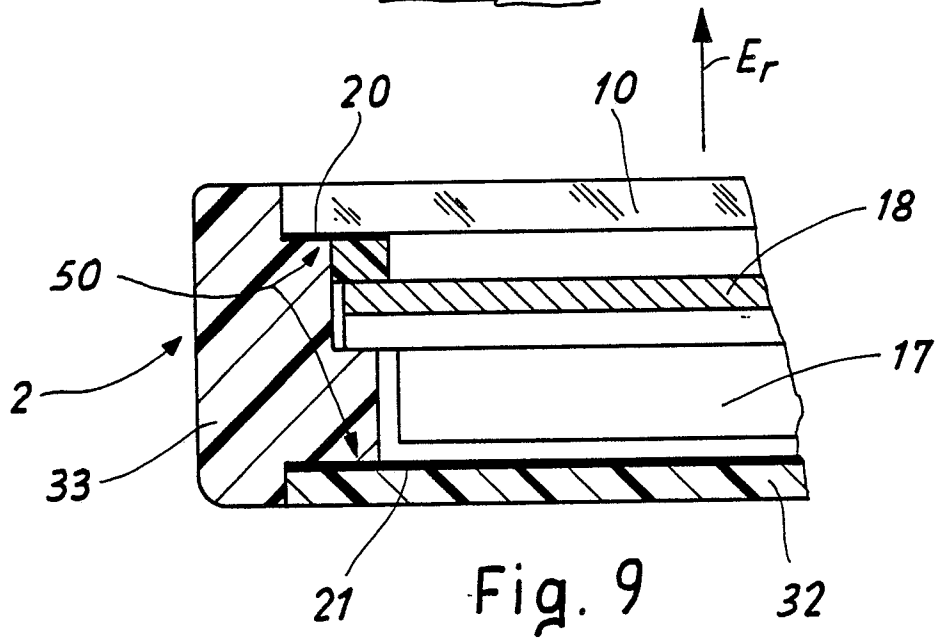
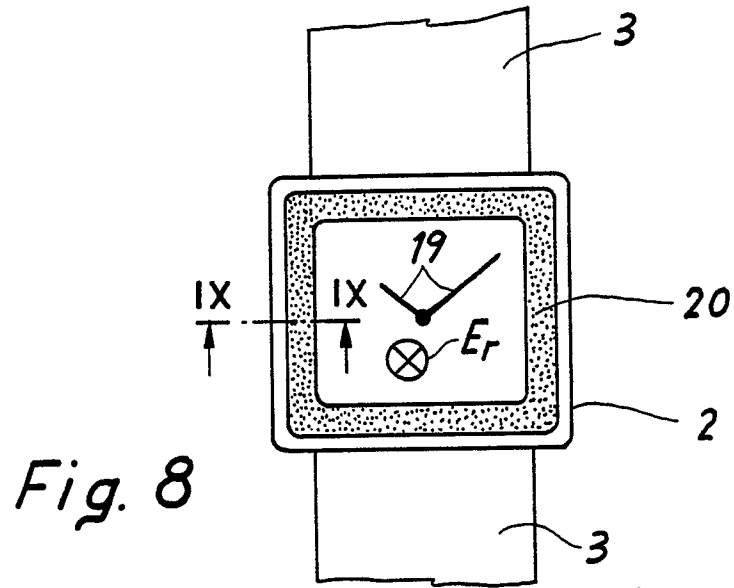
des sensiblement planes placées parallèlement l'une à l'autre et séparées par un diélectrique, lesdites électrodes étant arrangées et dirigées pour capter la composante E_r du champ électrique E située radialement audit cylindre, les plans desdites électrodes étant disposés parallèlement au fond (32) dudit boîtier.

9. Pièce d'horlogerie selon la revendication 8, caractérisée par le fait que la bobine et les première et seconde électrodes sont connectées en parallèle.











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,D	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 1, no. 116, 4 octobre 1977, page 4486 E 77; & JP-A-52 48 364 (DAINI SEIKOSHA K.K.) 18-04-1977 * En entier * ---	1,5,6,8	G 04 B 47/02 H 01 Q 1/44
A,D	FR-A-2 505 105 (SONY CORP.) * Page 4, lignes 3-24 * ---	1,6,8	
A	FR-A-1 307 381 (CHARBONNAGES DE FRANCE) * En entier * ---	1,6	
A	US-A-3 631 500 (HOKKAIDO UNIVERSITY) * En entier * -----	1,6	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			G 04 B 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 04-07-1989	Examineur PINEAU A.C.
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			