

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication:

0 308 935 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication de fascicule du brevet: **19.02.92** (51) Int. Cl.⁵: **G04G 1/00, H01Q 1/27**

(21) Numéro de dépôt: **88115606.1**

(22) Date de dépôt: **22.09.88**

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

(30) Priorité: **25.09.87 FR 8713265**

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

(45) Mention de la délivrance du brevet:
19.02.92 Bulletin 92/08

(84) Etats contractants désignés:
BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

(56) Documents cités:
EP-A- 0 125 930
EP-A- 0 288 676
DE-B- 1 019 717
US-A- 3 032 651

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 11, no.
4 (E-468)[2451], 7 janvier 1987; & JP-A-61 181
203 (KIMITO HORIE) 13-08-1986

(73) Titulaire: **ALCATEL RADIOTELEPHONE**
10, 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
W-8133 Feldafing(DE)

EP 0 308 935 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

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 serrée.

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.

Dans ce domaine il existe différents documents de l'art connu, ainsi :

- Le document EP-A-0288676, publié le 2 novembre 1988 et donc cité uniquement au titre de la nouveauté, décrit une antenne boucle disposée à l'intérieur d'un bracelet de montre extensible. Cette antenne, formée d'un fil multibrin disposé entre deux bandes de tissu cousues ensemble, est reliée par deux connecteurs respectivement au boîtier de la montre qui agit comme masse et à un récepteur disposé dans ledit boîtier. Cette antenne doit être accordée pour devenir un circuit résonnant parallèle par sélection d'une capacité disposée entre l'entrée du récepteur et la masse et destinée à s'adapter aux propriétés inductives de la boucle formée par l'antenne.
- Le document JP-A-61181203 décrit une antenne formée d'une lame métallique flexible, disposée dans le bracelet en résine d'une montre, et munie d'un connecteur à une ex-

trémité. Cette antenne en forme de boucle est associée à un circuit d'accord.

- Le document EP-A-0 125 930 décrit un assemblage par bracelet permettant de fixer un dispositif tel qu'un récepteur autour du poignet. Ce bracelet, contenant un conducteur en forme de boucle, a ses deux extrémités reliées entre elles grâce à un dispositif de fermeture ; un certain nombre de positions ajustées prédéterminées d'une de ces extrémités permettant d'obtenir des longueurs différentes de bracelet.
- Le document DE-B-1 019 717 décrit un dipôle raccourci dont la longueur mécanique est inférieure à la longueur qui serait nécessaire pour un dipôle $\lambda/2$, sans trop réduire la bande passante. Ceci est réalisé en formant des ondulations sur les deux parties du dipôle.

Par contre l'invention propose une antenne bracelet pour récepteur radioélectrique intégré dans une montre, ladite montre étant formée d'un boîtier et d'un bracelet, ce boîtier contenant ledit récepteur et une première partie métallique formant la masse du récepteur et qui est située à proximité du fond dudit boîtier, ladite antenne étant une antenne dipôle à deux brins disposés à l'intérieur du bracelet ; le premier brin, relié à l'entrée dudit récepteur, étant formé d'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, et ayant la forme d'un fil, sinuant entre les deux parois latérales du bracelet, de longueur dépliée voisine de $\lambda/4$, λ étant la longueur d'onde correspondant à la fréquence centrale du signal à recevoir ; le second brin étant formé d'un second conducteur métallique disposé à l'intérieur du bracelet à proximité de la surface interne du bracelet du côté du fond du boîtier de la montre, et relié à la première partie métallique.

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

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 10 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 bracelet.

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 "zigzag" 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 qu'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 bracet.

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'interconnexion 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), ladite montre (10) étant formée d'un boîtier (11) et d'un bracelet (12, 13), ce boîtier (12) contenant ledit récepteur (14) et une première partie métallique (15) formant la masse du récepteur (14) et qui est située à proximité du fond (23) dudit boîtier (11), ladite antenne étant une antenne dipôle à deux brins disposés à l'intérieur du bracelet ; le premier brin, relié à l'entrée dudit récepteur (14), étant formé d'un premier conducteur métallique (16) disposé à l'intérieur du bracelet (12, 13) à proximité de la surface externe (17) du bracelet (12, 13) du côté du dessus (18) du boîtier (11) de montre (10), et ayant la forme d'un fil, sinuant entre les deux parois latérales (20, 21) du bracelet (12, 13), de longueur dépliée voisine de $\lambda/4$, λ étant la longueur d'onde correspondant à la fréquence

centrale du signal à recevoir ; le second brin étant formé d'un second conducteur métallique (22) disposé à l'intérieur du bracelet à proximité de la surface interne du bracelet (12, 13) du côté du fond (23) du boîtier (11) de la montre (10), et relié à la première partie métallique (15).

2. Antenne bracelet selon la revendication 1, caractérisée en ce que le second conducteur métallique (22) a la forme d'un film.

3. Antenne bracelet selon la revendication 1, caractérisée en ce que le deuxième conducteur métallique (22) a la forme d'un fil sinuant entre les deux parois latérales (20, 21) du bracelet (12, 13), la longueur dépliée de ce second conducteur métallique (16) étant voisine de $\lambda/4$, λ étant la longueur d'onde correspondant à la fréquence centrale du signal à recevoir.

4. Antenne bracelet selon la revendication 3, caractérisée en ce que le bracelet (12, 13) comprenant deux parties (12, 13), les deux conducteurs (16, 22) sont disposés respectivement à l'intérieur de chacune de ces deux parties (12, 13).

5. Antenne bracelet selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le fond (23) du boîtier (11) de la montre (10) 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.

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

7. Antenne bracelet selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce qu'elle est réalisée en conducteur noyé au moulage et de forme assurant la souplesse du bracelet.

8. Antenne bracelet selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le premier conducteur métallique (16) 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 (23) du boîtier (11).

9. Antenne bracelet selon la revendication 8, caractérisée en ce que la seconde partie métallique (24) a la forme d'une couronne.

Claims

1. A watchstrap antenna for a radio receiver integrated in a watch (10), said watch (10) including a watchcase (11) and a watchstrap (11, 13), the watchcase (12) containing said receiver (14) and a first metal portion (15) constituting ground for the receiver (14), which metal portion is situated close to the back (23) of said watchcase (11), said antenna being a two-piece dipole antenna disposed inside the watchstrap; the first piece is connected to the input of said receiver (14) and comprises a first metal conductor (16) disposed inside the watchstrap (12, 13) close to the outside surface (17) of the watchstrap (12, 13) and adjacent to the front (18) of the watchcase (11), being in the form of a wire extending sinuously between the two side edges (20, 21) of the watchstrap (12, 13) and having a fully extended length close to $\lambda/4$ where λ is the wavelength corresponding to the center of frequency of the signal to be received; the second piece comprises a second metal conductor (22) disposed inside the watchstrap close to the inside surface of the watchstrap (12, 13) adjacent to the back (23) of the watchcase (11), and is connected to the first metal portion (15).
2. A watchstrap antenna according to claim 1, characterized in that the second metal conductor (22) is in the form of a film.
3. A watchstrap antenna according to claim 1, characterized in that the second metal conductor (22) is in the form of a wire extending sinuously between the two side edges (20, 21) of the watchstrap (12, 13), with the fully extended length of the second metal conductor (16) being close to $\lambda/4$, where λ is the wavelength corresponding to the center of frequency of the signal to be received.
4. A watchstrap antenna according to claim 3, characterized in that the watchstrap (12, 13) comprises two portions (12, 13) with the two conductors (16, 22) being disposed inside respective ones of said two portions (12, 13).
5. A watchstrap antenna according to any preceding claim, characterized in that the back (23) of the receiver watchcase (11) provides a metallic or capacitive connection with the wearer via a large conducting area optionally covered by a thin insulating coating.
6. A watchstrap antenna according to any preceding

ing claim, characterized in that it is constituted in the form of a circuit printed on a flexible film.

7. A watchstrap antenna according to any one of claims 1 to 5, characterized in that it is constituted by a conductor embedded during molding and of a shape suitable for ensuring that the watchstrap is flexible.
8. A watchstrap antenna according to any preceding claim, characterized in that the first metal conductor (16) is connected to a second metal portion (24) situated at the front of the watchcase (11) and insulated from the first metal portion (15) situated at the back (23) of the watchcase (11).
9. A watchstrap antenna according to claim 8, characterized in that the second metal portion (24) is ring-shaped.

Patentansprüche

1. Armbandantenne für einen in eine Uhr (10) eingebauten Radioempfänger, wobei die Uhr (10) aus einem Gehäuse (11) und einem Armband (12, 13) besteht und das Gehäuse (12) den Empfänger (14) und ein erstes Metallteil (15) als Masse des Empfängers in der Nähe des Bodens (23) des Gehäuses (11) enthält, wobei die Antenne eine aus zwei Leitern bestehende, im Inneren des Armbands untergebrachte Dipolantenne ist, wobei der erste, mit dem Eingang des Empfängers (14) verbundene Leiter aus einem ersten metallischen Leiter (16) besteht, der im Inneren des Armbands (12, 13) in der Nähe der äußeren Oberfläche (17) des Armbands (12, 13) an der Oberseite (18) des Gehäuses (11) der Uhr (10) angeordnet ist und die Form eines schlangenförmig zwischen den beiden Seitenwänden (20, 21) des Armbands (12, 13) verlaufenden Drahts mit einer gestreckten Länge in der Nähe von $\lambda/4$ besitzt, wobei λ die der Mittenfrequenz des zu empfangenden Signals entsprechende Wellenlänge ist, während der zweite Leiter aus einem zweiten metallischen Leiter (22) besteht, der im Inneren des Armbands in der Nähe der inneren Oberfläche des Armbands (12, 13) an der Bodenseite des Gehäuses (11) der Uhr (10) angeordnet und mit dem ersten Metallteil (15) verbunden ist.
2. Armbandantenne nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite metallische Leiter (22) die Form eines Films besitzt.

3. Armbandantenne nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite metallische Leiter (22) die Form eines schlangenförmig zwischen den beiden Seitenwänden (20, 21) des Armbands (12, 13) verlaufenden Drahts besitzt, wobei die gestreckte Länge dieses zweiten metallischen Leiters (16) in der Nähe von $\lambda/4$ liegt und λ die der Mittenfrequenz des zu empfangenden Signals entsprechende Wellenlänge ist. 5
10
4. Armbandantenne nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Armband (12, 13) zwei Teile (12, 13) aufweist und die beiden Leiter (16, 22) jeweils im Inneren eines der beiden Teile (12, 13) angeordnet sind. 15
5. Armbandantenne nach einem beliebigen der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden (23) des Gehäuses (11) der Empfängeruhr (10) eine galvanische oder kapazitive Verbindung mit dem Träger der Uhr aufgrund einer großen leitenden Oberfläche bewirkt, die ggfs. mit einem Isolierüberzug geringer Dicke bedeckt ist. 20
25
6. Armbandantenne nach einem beliebigen der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus einer gedruckten Schaltung auf einem elastischen Film besteht. 30
7. Armbandantenne nach einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß sie unter Verwendung eines beim Gießen eingebetteten Leiters hergestellt ist und eine die Elastizität des Armbands gewährleistende Form besitzt. 35
8. Armbandantenne nach einem beliebigen der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der erste metallische Leiter (16) mit einem zweiten Metallteil (24) verbunden ist, das im oberen Abschnitt des Gehäuses (11) angeordnet und gegen das erste Metallteil (15) am Boden (23) des Gehäuses (11) isoliert ist. 40
45
9. Armbandantenne nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Metallteil (24) die Form einer Kurve besitzt. 50
55

FIG. 1

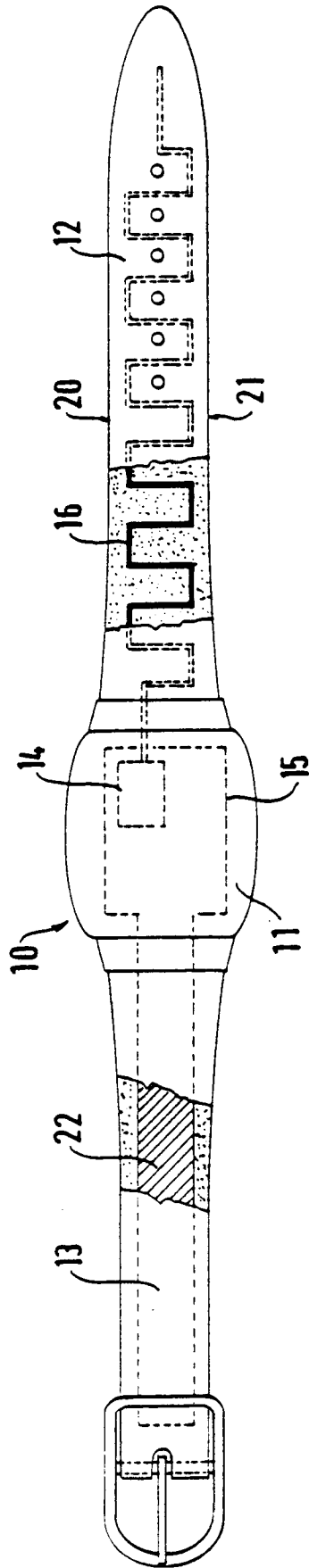


FIG. 2

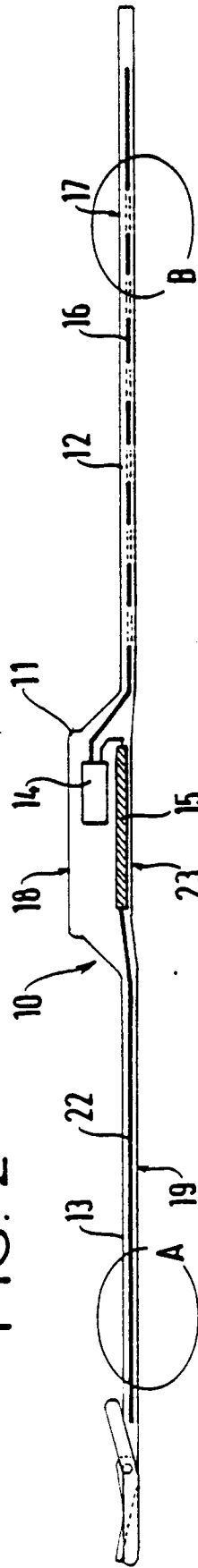


FIG. 3A

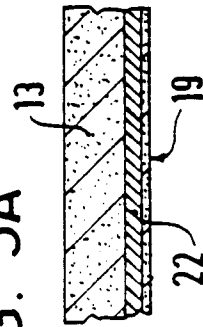


FIG. 3B

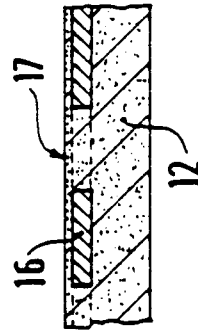


FIG. 4

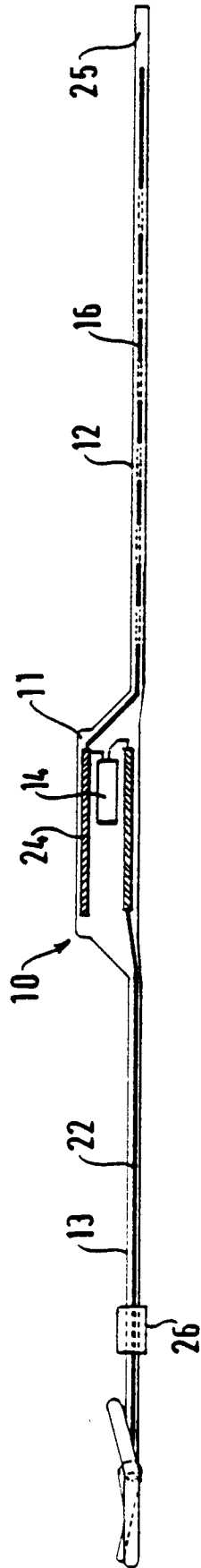


FIG. 5

