



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
11.07.2007 Bulletin 2007/28

(51) Int Cl.:
H01R 4/00 (2006.01) H01Q 1/12 (2006.01)
H01Q 1/36 (2006.01) H01Q 1/10 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **06126112.9**

(22) Date de dépôt: **14.12.2006**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL BA HR MK YU

(30) Priorité: **05.01.2006 FR 0600127**

(71) Demandeur: **MEDRIA**
35410 Chateaugiron (FR)

(72) Inventeur: **Lemmonier, Jean-Pierre**
35530, NOYAL SUR VILAINE (FR)

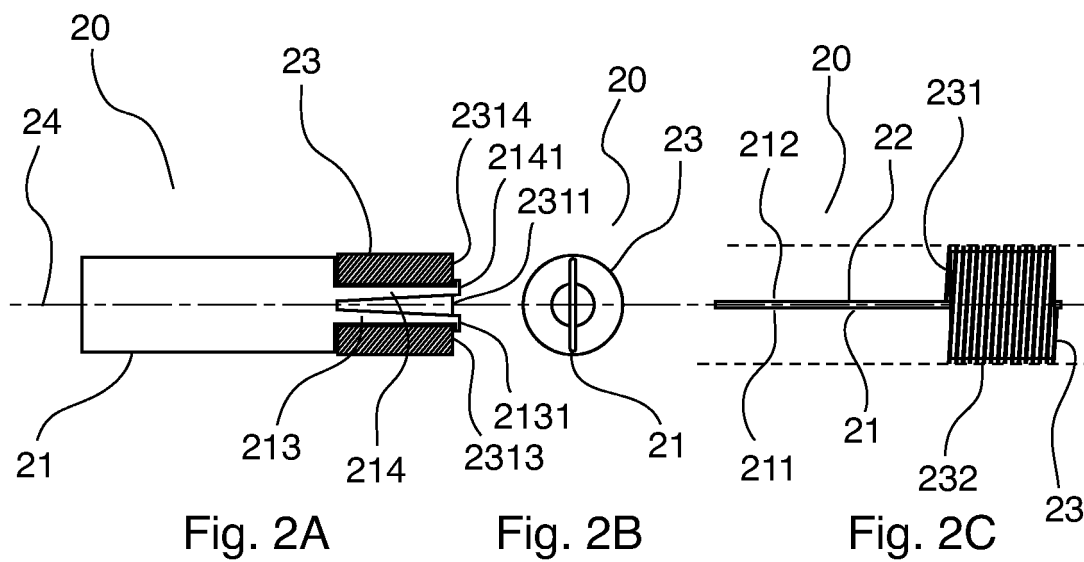
(74) Mandataire: **Verbrugge, Vivien François Emeric**
CABINET VIDON
16 B, Rue de Jouanet
35703 Rennes Cedex 7 (FR)

(54) **Dispositif électronique d'émission et/ou réception d'au moins un signal d'information et procédé de fabrication correspondant.**

(57) L'invention concerne un dispositif électronique d'émission et/ou réception d'au moins un signal d'information, ledit dispositif (20) comprenant :

- un support (21) comprenant un plan de masse et
- une antenne magnétique comprenant un noyau entouré d'un élément conducteur électrique formant bobine.

Selon l'invention, dans un tel dispositif, le noyau comprend au moins un évidement (2311), en ce que le support comprend au moins un élément de solidarisation (213, 214) du noyau au support et en ce que ledit au moins un évidement accueille ledit au moins un élément de solidarisation de sorte que l'axe du noyau soit sensiblement compris dans le plan de masse.



Description

1. Domaine de l'invention

[0001] Le domaine de l'invention est celui des dispositifs électroniques fonctionnant notamment dans le domaine des radio fréquences et notamment mais non exclusivement dans le domaine de l'identification radio fréquence (RFID pour « Radio Frequency Identification Device »).

[0002] Plus précisément, l'invention concerne un tel dispositif apte à émettre et/ou recevoir un signal au moyen d'au moins un élément rayonnant magnétique et/ou électromagnétique.

2. Solutions de l'art antérieur

[0003] Les équipements qui communiquent par voie radio (pour radio fréquence) intègrent classiquement les composants suivants :

- un module de génération et/ou traitement de signaux radio (11) qui réalise notamment la génération et la modulation du signal radio à l'émission et/ou la démodulation du signal radio à la réception ;
- un plan de masse conducteur (12) qui constitue une masse commune sous le module de génération et/ou traitement, réalise le confinement des lignes de champs électromagnétiques générées par le module de génération et/ou traitement, contribue à la compatibilité électromagnétique des fonctions génération et/ou traitement et contribue généralement au rayonnement en association avec l'antenne rayonnante ;
- une antenne rayonnante (13) qui est connectée au module de génération et/ou traitement par une liaison électrique ;
- un support mécanique (14) qui réalise la solidarisation du module de génération et/ou traitement avec l'antenne et qui est généralement un circuit imprimé.

[0004] La **figure 1** est un schéma d'un équipement communicant (10) par voie radio classique.

[0005] Afin de réaliser l'élément rayonnant, on peut classiquement mettre en oeuvre une antenne de type dipôle tel que dans le téléphone portable par exemple.

[0006] Une telle antenne de type dipôle est constituée d'un brin conducteur de longueur électrique généralement inférieure ou égale au quart de la longueur d'onde utilisée à l'émission, le brin présentant une extrémité en circuit ouvert et l'autre extrémité reliée électriquement à l'accès radio du module de génération et/ou traitement.

[0007] Une telle antenne de type dipôle produit un champ électrique entre le brin conducteur et le plan de masse de l'équipement communicant.

[0008] La performance d'une telle antenne dépend de la taille du brin conducteur et du plan de masse.

[0009] A des fréquences radio autour de l'ordre de la

dizaine de MHz (et notamment à la fréquence de 13,56MHz), l'antenne de type dipôle ne peut être utilisée que pour les équipements d'infrastructure dont les dimensions respectives du brin conducteur et du plan de masse sont supérieures à 30 cm de longueur.

[0010] Ces équipements ne peuvent notamment pas être utilisés dans des applications où il est nécessaire qu'ils présentent de faibles dimensions.

[0011] Afin de réaliser l'élément rayonnant, il est également connu d'utiliser une antenne magnétique (ou boucle magnétique).

[0012] Une antenne magnétique comprend un bobinage constitué de spires conductrices enroulées autour d'un noyau magnétique généralement cylindrique qui est par exemple constitué d'un matériau diélectrique céramique, organique ou composite ou d'un matériau ferromagnétique tel que de la ferrite.

[0013] Une première extrémité du bobinage est reliée électriquement au plan de masse du module de génération et/ou traitement, la seconde extrémité est reliée à l'accès radio du module de génération et/ou traitement. L'antenne magnétique produit un champ magnétique qui traverse le noyau magnétique placé à l'intérieur du bobinage de façon axiale.

[0014] La performance de l'antenne magnétique augmente si l'on augmente la surface des spires, le nombre de spires et la permittivité magnétique effective du noyau de l'antenne.

[0015] A des fréquences radio autour de l'ordre de la dizaine de MHz (et notamment à la fréquence de 13,56MHz), l'antenne magnétique peut être intégrée dans un volume restreint en compensant la faible surface des spires par un nombre de spires élevé et/ou une forte permittivité magnétique effective du noyau.

[0016] En effet, l'efficacité de l'antenne magnétique est proportionnelle à la valeur de son inductance L qui est donnée par l'expression $L = N \cdot S \cdot \mu$ où N est le nombre de spires, S la surface d'une spire et μ la permittivité magnétique effective du noyau.

[0017] Ainsi, le noyau magnétique de l'antenne magnétique se présente sous la forme d'un barreau (généralement constitué de ferrite), de section circulaire et de longueur 5 à 10 fois supérieure à son diamètre afin de rendre maximale la permittivité magnétique effective du noyau.

[0018] Compte tenu de sa forme allongée, l'antenne magnétique est classiquement solidarisée au support mécanique (qui est généralement le circuit imprimé sur lequel est implanté le module de génération et/ou traitement) par collage ou à l'aide de chevalets ou de colliers.

[0019] Ces techniques de solidarisation imposent que le support présente des dimensions en largeur et longueur supérieures à celle du noyau afin de pouvoir disposer sur le support à la fois le noyau mais également, entre autre, les moyens de génération et/ou traitement du signal. Ainsi les dispositifs classiques sont relativement encombrants.

[0020] Parmi les dispositifs communicants classiques

à antenne magnétique, il existe la télécommande. Pour cette dernière, le noyau de l'antenne magnétique (le plus souvent constitué d'une barre de ferrite), est solidarisé selon les techniques précitées au circuit imprimé de sorte que son axe soit dans une position sensiblement perpendiculaire par rapport à la direction privilégiée d'émission du rayonnement électromagnétique.

[0021] C'est ainsi que la télécommande émet principalement dans une direction privilégiée avec un diagramme de rayonnement de faible ouverture.

[0022] Par ailleurs, les techniques précitées de solidarisation du noyau au support des dispositifs communicants classiques :

- nécessitent la mise en oeuvre de matière supplémentaire (colle, collier, chevalets, ...) ;
- ne permettent pas de garantir un positionnement précis du noyau par rapport au support ;
- sont complexes et coûteuses.

[0023] Enfin, tel qu'expliqué ci-dessus, les dispositifs communicants obtenus aux moyens de ces techniques de solidarisation classiques sont encombrants.

3. Objectifs de l'invention

[0024] L'invention a notamment pour objectif de pallier ces inconvénients de l'art antérieur.

[0025] Plus précisément, un objectif de l'invention, dans au moins un de ses modes de réalisation, est de fournir un dispositif électronique d'émission et/ou réception d'information dont la solidarisation du noyau au support ne nécessite pas la mise en oeuvre de matière supplémentaire.

[0026] Un autre objectif de l'invention, dans au moins un de ses modes de réalisation, est de mettre en oeuvre un tel dispositif dont la solidarisation du noyau au support est rigide.

[0027] Un autre objectif de l'invention, dans au moins un de ses modes de réalisation, est de mettre en oeuvre un tel dispositif dont la solidarisation du noyau au support permet de garantir un positionnement précis du noyau par rapport au circuit électrique et génère un encombrement réduit.

[0028] Un autre objectif de l'invention, dans au moins un de ses modes de réalisation, est de mettre en oeuvre un tel dispositif qui présente un diagramme de rayonnement à forte ouverture en assurant un fort gain d'antenne (le gain d'antenne désigne la contribution de transmission de l'antenne par rayonnement magnétique ou électromagnétique et peut s'exprimer en dB).

[0029] L'invention, dans au moins un de ses modes de réalisation, a encore pour objectif de fournir un tel dispositif qui soit simple à fabriquer et pour un faible coût.

4. Exposé de l'invention

[0030] Ces objectifs, ainsi que d'autres qui apparaî-

tront par la suite, sont atteints à l'aide d'un dispositif électronique d'émission et/ou réception d'au moins un signal d'information, ledit dispositif comprenant :

- un support comprenant un plan de masse et
- une antenne magnétique comprenant un noyau magnétique entouré d'un élément conducteur électrique formant bobine.

[0031] Selon l'invention, le noyau d'un tel dispositif comprend au moins un évidement, le support comprend au moins un élément de solidarisation du noyau au support ledit au moins un évidement accueille ledit au moins un élément de solidarisation de sorte que l'axe du noyau soit sensiblement compris dans le plan de masse.

[0032] Le noyau peut être réalisé à l'aide d'un matériau magnétique caractérisé par une permittivité magnétique supérieure à 1.

[0033] Le principe général de l'invention repose sur une solidarisation du noyau de l'antenne au support par introduction dudit au moins un élément de solidarisation appartenant(s) au support dans au moins un évidement du noyau qui fait que l'axe du noyau est sensiblement compris dans le plan de masse du support.

[0034] Ainsi, d'une part, le fait que l'axe du noyau soit sensiblement compris dans le plan de masse du support permet d'obtenir une plus grande ouverture du diagramme de rayonnement de l'antenne magnétique (d'une part en développant la symétrie planaire et circulaire par rapport à l'axe du plan de masse et d'autre part par le fait que les lignes de champ magnétiques sont disposées parallèlement au plan de masse) tout en assurant un gain d'antenne sensiblement plus important.

D'autre part, l'introduction dudit au moins un élément de solidarisation du support dans l'évidement du noyau de l'antenne réalise une solidarisation qui ne nécessite pas la mise en oeuvre de matière supplémentaire, qui garantit un positionnement précis du noyau par rapport au support et qui est simple et peu coûteuse.

[0035] Par ailleurs, cette technique de solidarisation génère un encombrement réduit du fait que :

- l'on peut choisir un support dont les dimensions sont inférieures à celles du noyau ;
- l'on peut disposer des composants électroniques, ou des éléments conducteurs électriques destinés à véhiculer des signaux électriques sur la partie du support réalisant le ou les éléments de solidarisation qui est située à l'intérieur du noyau.

[0036] On obtient ainsi une intégration de l'ensemble antenne magnétique /support dans un volume minimum.

[0037] Avantageusement, ledit plan de masse est rectangulaire et en ce que l'axe du noyau coïncide sensiblement avec la médiatrice du plus petit coté du plan de masse.

[0038] Ainsi, on obtient un alignement automatique (lors de la solidarisation du noyau au support) de l'axe

du noyau de l'antenne magnétique avec la médiatrice du plus petit coté du plan de masse (ci-après désignée axe principal du plan de masse).

[0039] Préférentiellement, ledit au moins un élément de solidarisation est au moins une broche.

[0040] Selon un premier mode de mise en oeuvre avantageux de l'invention, ladite au moins une broche est introduite à force dans ledit au moins un évidement.

[0041] Selon un second mode de mise en oeuvre avantageux de l'invention, ladite au moins une broche comprend en une extrémité au moins une protubérance coopérant avec des moyens de réception de ladite au moins une protubérance, prévus dans ledit au moins évidement afin de permettre un encliquetage de ladite au moins une broche dans ledit au moins un évidement.

[0042] Ainsi, selon ces premier et second mode de mise en oeuvre de l'invention, on obtient une solidarisation rigide, solide et précise de l'antenne magnétique (et notamment du noyau) sur le support.

[0043] Avantageusement, lesdits moyens de réception de ladite au moins une protubérance sont au moins un rebord dudit noyau.

[0044] Selon un premier mode de réalisation avantageux de l'invention, le dispositif comprend une première et une seconde broches accueillies par un unique évidement.

[0045] Selon un second mode de réalisation avantageux de l'invention, le dispositif comprend une première et une seconde broches accueillies respectivement par un premier et un second évidements.

[0046] Préférentiellement, ledit au moins un évidement traverse partiellement ledit noyau.

[0047] Avantageusement, ledit au moins un évidement traverse complètement ledit noyau.

[0048] Préférentiellement, ladite bobine comprend un tronçon d'un ressort préformé.

[0049] Ainsi, on obtient une bobine qui est semi-rigide, qui présente un espace inter-spire constant, dont les spires ne sont pas jointives (et sont donc isolées les unes des autres) et qui est reproductible. En effet, pour réaliser plusieurs fois la même bobine, il suffit de découper plusieurs morceaux du ressort possédant la même longueur.

[0050] Avantageusement, qu'au moins une extrémité de ladite bobine est solidarisée au support.

[0051] Ainsi, la ou les extrémité(s) de la bobine solidarisée(s) au support permettent d'empêcher ou de limiter tout mouvement du noyau par rapport au support dans l'axe du noyau. Ainsi, grâce à la solidarisation de la ou des extrémités de la bobine, on peut bloquer le noyau dans la direction de son axe.

[0052] Selon une caractéristique préférentielle de l'invention, ledit au moins un élément de solidarisation est disposé au moins un composant électronique et/ou au moins un élément conducteur électrique destiné à véhiculer au moins un signal électrique.

[0053] L'invention concerne également un procédé de fabrication d'un dispositif électronique d'émission et/ou

réception d'au moins un signal d'information, ledit dispositif comprenant :

- un support comprenant un plan de masse et
- une antenne magnétique comprenant un noyau magnétique entouré d'un élément conducteur électrique formant bobine,

le procédé comprenant les étapes suivantes :

- réalisation d'au moins un évidement dans le noyau ;
- découpage du support de façon à délimiter au moins un élément de solidarisation du noyau au support ;
- solidarisation du noyau au support par introduction dudit au moins un élément de solidarisation dans ledit au moins un évidement ;

ledit au moins un évidement et ledit au moins un élément de solidarisation étant tels que lors de la solidarisation, l'axe du noyau est sensiblement compris dans le plan de masse.

[0054] Préférentiellement, ledit plan de masse est rectangulaire et en ce que lors de la solidarisation, l'axe du noyau coïncide sensiblement avec la médiatrice du plus petit coté du plan de masse.

[0055] Selon un mode de mise en oeuvre préférentiel de l'invention, ledit au moins un élément de solidarisation est au moins une broche.

[0056] Avantageusement, ladite étape d'introduction est une étape d'introduction à force de ladite au moins une broche dans ledit au moins un évidement.

[0057] Préférentiellement, ladite au moins une broche comprend en une extrémité au moins une protubérance coopérant avec des moyens de réception de ladite au moins une protubérance, prévus dans ledit au moins évidement afin de permettre un encliquetage de ladite au moins une broche dans ledit au moins un évidement lors de ladite étape d'introduction.

[0058] Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, lesdits moyens de réception de ladite au moins une protubérance sont au moins un rebord dudit noyau.

[0059] Préférentiellement, le procédé comprend une première et une seconde broches accueillies par un unique évidement.

[0060] Avantageusement, le procédé comprend une première et une seconde broches accueillies respectivement par un premier et un second évidements.

[0061] Selon un premier mode de réalisation avantageux de l'invention, ledit au moins un évidement traverse partiellement ledit noyau.

[0062] Selon un second mode de réalisation avantageux de l'invention, ledit au moins un évidement traverse complètement ledit noyau.

[0063] Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, le procédé comprend une étape de réalisation de la bobine par découpage d'au moins un tronçon d'un ressort préformé.

[0064] Préférentiellement, le procédé comprend une

étape de solidarisation d'au moins une extrémité de la bobine au support.

[0065] Avantageusement, le procédé comprend une étape d'implantation sur ledit au moins un élément de solidarisation d'au moins un composant électronique et/ou d'au moins un élément conducteur électrique destiné à véhiculer au moins un signal électrique.

5. Liste des figures

[0066] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante de plusieurs modes de réalisation préférentiels, donnés à titre de simples exemples illustratifs et non limitatifs, et des dessins annexés, parmi lesquels :

- la figure 1 est un schéma d'un équipement communiquant par voie radio classique ;
- les figures 2A à 2C présentent le schéma d'une sonde (ou équipement communiquant au sens de la figure 1), selon un premier mode de réalisation de l'invention, en vue de dessus (figure 2A), en vue de côté (figure 2B) et en vue de face (figure 2C) ;
- les figures 3A à 3C présentent le schéma d'une sonde, selon un second mode de réalisation de l'invention, en vue de dessus (figure 3A), en vue de côté (figure 3B) et en vue de face (figure 3C) ;
- les figures 4A et 4B illustrent un exemple de zone d'implantation de composants électroniques sur le circuit imprimé de la sonde respectivement selon les premier et second modes de réalisation de l'invention ;
- les figures 5A1, 5A2, 5B1 et 5B2 présentent le schéma illustrant le montage de la bobine de la sonde respectivement selon le premier et le second mode de réalisation de l'invention en vue de dessus (figure 5A2 et figure 5B2) et en vue de côté (figure 5A1 et figure 5B1) ;
- la figure 6 est un schéma de la sonde selon le premier mode de réalisation de l'invention illustrant la grande ouverture du diagramme de rayonnement et le fort gain à l'émission de l'antenne magnétique.

6. Description d'un mode de réalisation de l'invention

[0067] On se place dans la suite dans le cadre d'un mode de mise en oeuvre préférentiel de l'invention dans lequel le dispositif électronique d'émission et/ou réception d'au moins un signal d'information est une sonde communicante destinée à être disposée au sein du système digestif d'un animal pour relever des caractéristiques de l'animal afin de détecter par exemple des problèmes de santé. Bien entendu d'autres dispositifs selon l'invention peuvent être disposés dans d'autres organes d'un animal.

[0068] Ainsi, cette sonde, autrement appelée bolus,

peut notamment transmettre à un terminal de radiocommunication adapté des informations concernant la température corporelle de l'animal ou la fréquence cardiaque de l'animal ou toute autre caractéristique. Ces informations sont transmises via au moins un signal radio.

[0069] De même, la sonde peut recevoir toute information sous forme de signaux radio provenant de tout type de terminal de radiocommunication.

[0070] Il est à noter que les dispositifs électroniques selon l'invention peuvent être utilisés dans toute autre application, notamment dans le cadre de la réalisation de télécommandes, de terminaux de radiocommunication portables (téléphones portables, ordinateurs portables, PDA,...), de badges d'accès, de sondes de températures ou de mesure environnementale, de modules RFID équipés de fonctions avancées de mesure et de transport d'informations relatives aux cycles de vie des produits qui les portent...

[0071] On présente, en relation avec les **figures 2A à 2C**, le schéma d'une sonde selon un premier mode de réalisation de l'invention en vue de dessus (figure 2A), en vue de côté (figure 2B) et en vue de face (figure 2C).

[0072] La sonde 20 comprend un support 21 qui est par exemple un circuit imprimé, portant des moyens d'émission et/ou réception comprenant eux-mêmes des moyens de génération et/ou traitement de signaux classiques disposés sur une première face 211 du support 21. Le support 21 comprend également un plan de masse 22 rectangulaire réalisé sur une seconde 212 face du support.

[0073] Le plan de masse 22 est constitué d'une couche rectangulaire d'un matériau conducteur électrique déposée sur la seconde face 212 du support 21. On appelle dans la suite axe principal du plan de masse 22, la médiatrice du plus petit côté du plan de masse 22.

[0074] La sonde 20 comprend également une antenne magnétique 23 comprenant elle-même un noyau 231, constitué d'un matériau magnétique, par exemple de la ferrite. Le noyau 231 est entouré d'une bobine 232 constituée d'un élément conducteur.

[0075] Le noyau 231 comprend un évidement unique 2311 (préalablement réalisé) dans lequel sont introduits une première et une seconde broches 213, 214 (formant le ou les éléments de solidarisation du noyau au support) réalisées dans le circuit imprimé 21 par découpage du circuit imprimé 21 (de manière à les délimiter).

[0076] La solidarisation du noyau 231 au support 21 est obtenue grâce à l'introduction des première et seconde broches 213, 214 dans l'évidement 2311, lesdites première et seconde broches 213, 214 étant encliquetées dans l'évidement 2311. Pour ce faire, les première et seconde broches 213, 214 comprennent en leur extrémité libre, respectivement une première et seconde protubérances 2131, 2141 qui sont par exemple un premier et un second pieds 2131, 2141.

[0077] Les premier et second pieds 2131, 2141 coopèrent avec des moyens de réception de ces pieds prévus dans l'évidement 2311 qui sont formés respective-

ment par des premier et second rebords 2313, 2314 du noyau 231.

[0078] Les première et seconde broches 213, 214 sont telles qu'une fois encliquetées dans l'évidement 2311, le noyau 231 ne peut plus se déplacer, relativement au circuit imprimé 21, dans une direction orthogonale à l'axe principal du plan de masse.

[0079] Ainsi, une fois que les première et seconde broches 213, 214 sont solidarisées par encliquetage dans l'évidement 2311, l'axe 24 du noyau 231 coïncide sensiblement avec l'axe principal du plan de masse 22 (a fortiori, l'axe 24 du noyau 231 est sensiblement compris dans le plan de masse 22).

[0080] On présente, en relation avec les **figures 3A à 3C**, le schéma d'une sonde selon un second mode de réalisation de l'invention en vue de dessus (figure 3A), en vue de côté (figure 3B) et en vue de face (figure 3C).

[0081] La sonde 30 comprend un support 31 qui est par exemple un circuit imprimé, portant des moyens d'émission et/ou réception comprenant eux-mêmes des moyens de génération et/ou traitement de signaux classiques disposés sur une première face 311 du support 31. Le support 31 comprend également un plan de masse 32 rectangulaire réalisé sur une seconde 312 face du support.

[0082] Le plan de masse 32 est constitué d'une couche rectangulaire d'un matériau conducteur électrique déposée sur la seconde face 312 du support 31. On appelle dans la suite axe principal du plan de masse 32, la médiatrice du plus petit côté du plan de masse 32.

[0083] La sonde 30 comprend également une antenne magnétique 33 comprenant elle-même un noyau 331, constitué d'un matériau magnétique, par exemple de la ferrite. Le noyau 331 est entouré d'une bobine 332 constituée d'un élément conducteur.

[0084] Le noyau 331 comprend un premier et un second évidements 3311, 3312 (préalablement réalisés) dans lesquels sont introduits respectivement une première et une seconde broches 313, 314 (formant le ou les éléments de solidarisation du noyau au support) réalisées dans le circuit imprimé 31 par découpage du circuit imprimé 31 (de manière à les délimiter).

[0085] La solidarisation du noyau 331 au support 31 est obtenue grâce à l'introduction des première et seconde broches 313, 314 dans les premier et second évidements 3311, 3312, lesdites première et seconde broches 313, 314 étant encliquetées dans les évidements 3311, 3312. Pour ce faire, les première et seconde broches 313, 314 comprennent en leur extrémité libre, respectivement une première et seconde protubérances 3131, 3141 qui sont par exemple un premier et un second pieds 3131, 3141.

[0086] Les premier et second pieds 3131, 3141 coopèrent avec des moyens de réception de ces pieds prévus respectivement dans les premier et second évidements 3311, 3312 qui sont formés respectivement par des premier et second rebords 3313 du noyau 331 (par souci de clarté, on n'a représenté sur la figure 3A que

le premier rebord 3313).

[0087] Les première et seconde broches 313, 314 sont telles qu'une fois encliquetées dans l'évidement 3311, le noyau 331 ne peut plus se déplacer, relativement au circuit imprimé 31, dans une direction orthogonale à l'axe principal du plan de masse.

[0088] Ainsi, une fois que les première et seconde broches 313, 314 sont solidarisées par encliquetage dans l'évidement 3311, l'axe 34 du noyau 331 coïncide sensiblement avec l'axe principal du plan de masse 32 (a fortiori, l'axe 34 du noyau 331 est sensiblement compris dans le plan de masse 22).

[0089] Dans les premier et second modes de réalisation précités, le ou les évidement(s) traverse(nt) complètement le noyau, dans des variantes (non illustrées) de ces modes de réalisation, le ou les évidement(s) ne traverse(nt) le noyau que partiellement et des rebords d'encliquetage ou tout autre moyen de

réception des premier et second pieds sont prévus dans le noyau afin de permettre l'encliquetage des broches dans le noyau.

[0090] Selon des variantes (non illustrées) de ces premier et second modes de réalisation, la solidarisation du noyau au support est réalisée en introduisant à force dans le ou les évidement(s) une ou deux broche(s) découpée(s) dans le support. Pour ce faire, les dimensions de la ou des broche(s) sont légèrement supérieures à celles du ou des évidement(s) (ces variantes sont particulièrement bien adaptées à l'utilisation de noyau constitué d'un matériau ductile ou légèrement déformable).

[0091] On présente, en relation avec les **figures 4A et 4B**, un exemple de zone d'implantation 26, 36 de composants électroniques (par exemple des composants électroniques montés en surface CMS) sur le circuit imprimé 21, 31 de la sonde 20, 30 respectivement selon les premier et second modes de réalisation de l'invention.

[0092] Sur les figures 4A, 4B, la zone d'implantation 26, 36 est représentée en gris. On peut noter qu'elle s'étend jusque sur les broches 213, 214 et 313, 314 du circuit imprimé 21, 31. C'est-à-dire que des composants électroniques et/ou des câbles ou des pistes conductrices, permettant de véhiculer des signaux électriques, sont implantés sur ces broches 213, 214 et 313, 314.

[0093] Ainsi, on peut utiliser la partie du circuit imprimé 21, 31 introduite dans le noyau 231, 331 (notamment les broches 213, 214 et 313, 314) pour implanter des composants électroniques (notamment des composants montés en surface CMS) et/ou des éléments conducteurs électrique destinés à véhiculer des signaux électrique. On peut ainsi transmettre des signaux électroniques à travers le noyau.

[0094] Dans le cas de la sonde 20 selon le premier mode de réalisation de l'invention, on peut par exemple réaliser un point 27 de prise de contact électrique, au niveau de l'extrémité libre (proche du premier pied 2131) de la première broche 213, afin de récupérer un signal électrique sur le circuit imprimé 21 en sortie du noyau 231.

[0095] Dans le cas de la sonde 30 selon le second mode de réalisation de l'invention, on peut par exemple réaliser un point 372 de prise de contact électrique, au niveau de l'extrémité libre (proche du premier pied 3131) de la première broche 313, au bout d'une piste 371 conductrice électrique, afin de récupérer un signal électrique sur le circuit imprimé 31 en sortie du noyau 331.

[0096] Bien entendu, dans le cadre des sondes 20, 30 selon les premier et second mode de réalisation de l'invention, toute autre zone d'implantation peut être mise en oeuvre, notamment une zone d'implantation recouvrant l'ensemble du circuit imprimé 21, 31.

[0097] Selon un mode de mise en oeuvre avantageux, le noyau peut être réalisé à partir d'un long profilé (ou tube) formé par extrusion ou moulage d'un matériau composite.

[0098] Pour ce faire, il suffit de découper un tronçon de profilé de sorte que le tronçon présente la longueur d'antenne désirée (par exemple afin de pouvoir réaliser 10 spires non jointives, régulièrement séparées les unes des autres de 0,5mm).

[0099] Selon un mode de mise en oeuvre avantageux, les bobines 232, 332 sont réalisées à partir d'un long ressort préformé obtenu par façonnage d'un matériau conducteur électrique (par exemple du cuivre, de l'acier ou tout autre matériau conducteur).

[0100] Pour ce faire, il suffit de découper un tronçon du ressort de sorte que le tronçon comprenne le nombre de spires désiré (par exemple 10 spires).

[0101] Ainsi, le tronçon de ressort forme une bobine qui est semi-rigide, qui présente un espace inter-spire constant, dont les spires ne sont pas jointives (et sont donc isolées les unes des autres) et qui est reproductible. En effet, pour réaliser plusieurs fois la même bobine, il suffit de découper plusieurs morceaux du ressort possédant la même longueur.

[0102] On peut ainsi, afin de réaliser plusieurs sondes, découper plusieurs bobines présentant sensiblement les mêmes propriétés mécaniques et électromagnétiques.

[0103] Bien entendu, le diamètre du ressort est supérieur à celui du noyau.

[0104] On présente, en relation avec les **figures 5A1, 5A2, 5B1 et 5B2**, un schéma illustrant le montage de la bobine 232, 332 de la sonde 20, 30 respectivement selon le premier et le second mode de réalisation de l'invention en vue de dessus (figure 5A2 et figure 5B2) et en vue de côté (figure 5A1 et figure 5B1).

[0105] Une première extrémité 2321, 3321 de la bobine 232, 332 est solidarisée au circuit imprimé 21, 31 par introduction à force dans un premier trou (non représenté) prévu à cet effet dans le circuit imprimé 21, 31.

[0106] La seconde extrémité 2322, 3322 de la bobine 232, 332 est solidarisée au circuit imprimé 21, 31 par introduction à force dans un second trou (qui est par exemple réalisé au niveau du point de prise de contact 27, 372 précité) prévu à cet effet dans le circuit imprimé 21, 31.

[0107] Bien entendu, les première et seconde extré-

mité 2321, 3321 et 2322, 3322 de la bobine 232, 332 peuvent également être solidarisées à des trous du circuit imprimé par soudure ou par collage. D'autre part, les première et seconde extrémités 2321, 3321 et 2322, 3322 de la bobine peuvent être solidarisés à des fentes prévues dans le circuit imprimé ou même de toute autre manière. Ensuite, dans des variantes des premier et le second mode de réalisation de l'invention, seule la première 2321, 3321 ou seule la seconde 2322, 3322 extrémité de la bobine est solidarisée au circuit imprimé 21, 31.

[0108] Ainsi, la solidarisation des première et seconde extrémité 2321, 3321 et 2322, 3322 de la bobine 232, 332 permet de limiter (si l'espace entre les deux extrémités est supérieur à la longueur du noyau) ou empêcher (si l'espace entre les deux extrémités est sensiblement égal à la longueur du noyau) tout mouvement du noyau dans son axe par rapport au circuit imprimé 21, 31.

[0109] L'antenne magnétique 23, 33 est sensible aux éléments conducteurs présents à sa proximité. Le plan de masse 22, 32 constitue l'élément conducteur le plus proche de l'antenne magnétique 23, 33. Ainsi, dans le cadre de la présente invention, pour optimiser la performance de l'antenne magnétique tout en répondant aux contraintes d'intégration, l'axe du noyau 231, 331 est choisit sensiblement parallèle à l'axe principal du plan de masse 22, 32.

[0110] On présente, en relation avec la **figure 6**, un schéma de la sonde 20 selon le premier mode de réalisation de l'invention illustrant la grande ouverture du diagramme de rayonnement et le fort gain à l'émission de l'antenne magnétique 23.

[0111] On obtient sensiblement le même diagramme de rayonnement pour l'antenne magnétique 33 de la sonde 30 selon le second mode de réalisation de l'invention. Ainsi, le même schéma peut être également utilisé pour illustrer la grande ouverture du diagramme de rayonnement et le fort gain à l'émission de l'antenne magnétique 33 de la sonde 30 selon le second mode de réalisation de l'invention.

[0112] Les lignes de champs magnétiques 61, sortent par une première extrémité 62 du noyau 231, longent la surface du circuit imprimé 21 en restant parallèle au plan de masse 22 et elles se referment en une seconde extrémité 63 du noyau 231. Elles forment ainsi un diagramme de rayonnement en forme de torse qui ne rencontre pas de barrière.

[0113] De ce fait, le diagramme de rayonnement produit par l'antenne magnétique 23 associé au plan de masse 22 conserve une relative symétrie de révolution par rapport à l'axe du noyau 231 (qui est confondu avec l'axe principal du plan de masse).

[0114] Ainsi, on obtient une grande ouverture du diagramme de rayonnement de l'antenne magnétique tout en assurant un gain important à l'émission.

[0115] Les lignes de champs électriques (non représentées sur la figure 6) générées par la bobine 232 se referment dans la proximité de la bobine 232 pour rejoindre

dre le plan de masse 22 du circuit imprimé 21.

[0116] Les lignes de champs magnétiques 61 sont perpendiculaires en tout point aux lignes de champs électriques.

Revendications

1. Dispositif électronique d'émission et/ou réception d'au moins un signal d'information, ledit dispositif (20 ; 30) comprenant :

- un support (21 ; 31) comprenant un plan de masse (22 ; 32) et
- une antenne magnétique comprenant un noyau magnétique entouré d'un élément conducteur électrique formant bobine,

caractérisé en ce que ledit noyau comprend au moins un évidement (2311 ; 3311, 3312), **en ce que** le support (21 ; 31) forme au moins un élément de solidarisation du noyau au support et **en ce que** ledit au moins un évidement accueille ledit au moins un élément de solidarisation (213, 214 ; 313, 314) et **en ce que** l'axe du noyau est sensiblement compris dans le plan de masse.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ledit plan de masse (22 ; 32) est rectangulaire et **en ce que** l'axe du noyau (231 ; 331) coïncide sensiblement avec la médiatrice du plus petit coté du plan de masse.

3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** ledit au moins un élément de solidarisation est au moins une broche (213, 214 ; 313, 314).

4. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** ladite au moins une broche est introduite à force dans ledit au moins un évidement (2311 ; 3311, 3312).

5. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** ladite au moins une broche (213, 214 ; 313, 314) comprend en une extrémité au moins une protubérance (2131, 2141 ; 3131, 3141) coopérant avec des moyens de réception (2313, 2314 ; 3313, 3314) de ladite au moins une protubérance, prévus dans ledit au moins évidement, ladite au moins une broche s'encliquetant dans ledit au moins un évidement.

6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** lesdits moyens de réception de ladite au moins une protubérance (2131, 2141 ; 3131, 3141) sont au moins un rebord dudit noyau.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications

3 à 6, **caractérisé en ce qu'il** comprend une première et une seconde broches (213, 214) accueillies par un unique évidement (2311).

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, **caractérisé en ce qu'il** comprend une première et une seconde broches (313, 314) accueillies respectivement par un premier et un second évidements (3311, 3312).

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** ledit au moins un évidement (2311 ; 3311, 3312) traverse partiellement ledit noyau.

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** ledit au moins un évidement (2311 ; 3311, 3312) traverse complètement ledit noyau.

11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** ladite bobine comprend un tronçon d'un ressort préformé.

12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce qu'**au moins une extrémité de ladite bobine est solidarisée au support.

13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** sur ledit au moins un élément de solidarisation est disposé au moins un composant électronique et/ou au moins un élément conducteur électrique destiné à véhiculer au moins un signal électrique.

14. Procédé de fabrication d'un dispositif électronique d'émission et/ou réception d'au moins un signal d'information, ledit dispositif (20 ; 30) comprenant :

- un support (21 ; 31) comprenant un plan de masse (22 ; 32) et
- une antenne magnétique comprenant un noyau (231 ; 331) magnétique entouré d'un élément conducteur électrique formant bobine (232 ; 332)

caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- réalisation d'au moins un évidement dans le noyau (231 ; 331) ;
- découpage du support de façon à délimiter au moins un élément de solidarisation (213, 214 ; 313, 314) du noyau au support ;
- solidarisation du noyau (231 ; 331) au support par introduction dudit au moins un élément de solidarisation dans ledit au moins un évidement ;

ledit au moins un évidement et ledit au moins un élément de solidarisation étant tels que lors de la solidarisation, l'axe du noyau est sensiblement compris dans le plan de masse.

15. Procédé selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** ledit plan de masse (22 ; 32) est rectangulaire et **en ce que** lors de la solidarisation, l'axe du noyau coïncide sensiblement avec la médiatrice du plus petit coté du plan de masse. 5
16. Procédé selon l'une quelconque des revendications 14 et 15, **caractérisé en ce que** ledit au moins un élément de solidarisation est au moins une broche (213, 214 ; 313, 314). 10
17. Procédé selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** ladite étape d'introduction est une étape d'introduction à force de ladite au moins une broche (213, 214 ; 313, 314) dans ledit au moins un évidement (2311 ; 3311, 3312). 20
18. Procédé selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** ladite au moins une broche (213, 214 ; 313, 314) comprend en une extrémité au moins une protubérance coopérant avec des moyens de réception (2313, 2314 ; 3313, 3314) de ladite au moins une protubérance, prévus dans ledit au moins évidement afin de permettre un encliquetage de ladite au moins une broche dans ledit au moins un évidement (2311 ; 3311, 3312) lors de ladite étape d'introduction. 25 30
19. Procédé selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** lesdits moyens de réception de ladite au moins une protubérance sont au moins un rebord dudit noyau. 35
20. Procédé selon l'une quelconque des revendications 16 à 19, **caractérisé en ce qu'il** comprend une première et une seconde broches (213, 214) accueillies par un unique évidement (2311). 40
21. Procédé selon l'une quelconque des revendications 16 à 19, **caractérisé en ce qu'il** comprend une première et une seconde broches (313, 314) accueillies respectivement par un premier et un second évidements (3311). 45
22. Procédé selon l'une quelconque des revendications 14 à 21, **caractérisé en ce que** ledit au moins un évidement traverse partiellement ledit noyau (231 ; 331). 50
23. Procédé selon l'une quelconque des revendications 14 à 21, **caractérisé en ce que** ledit au moins un évidement traverse complètement ledit noyau (231 ; 331). 55

24. Procédé selon l'une quelconque des revendications 14 à 23, **caractérisé en ce qu'il** comprend une étape de réalisation de la bobine par découpage d'au moins un tronçon d'un ressort préformé.

25. Procédé selon l'une quelconque des revendications 14 à 24, **caractérisé en ce qu'il** comprend une étape de solidarisation d'au moins une extrémité de la bobine au support (21 ; 31).

26. Procédé selon l'une quelconque des revendications 14 à 25, **caractérisé en ce qu'il** comprend une étape de d'implantation sur ledit au moins un élément de solidarisation d'au moins un composant électronique et/ou d'au moins un élément conducteur électrique destiné à véhiculer au moins un signal électrique.

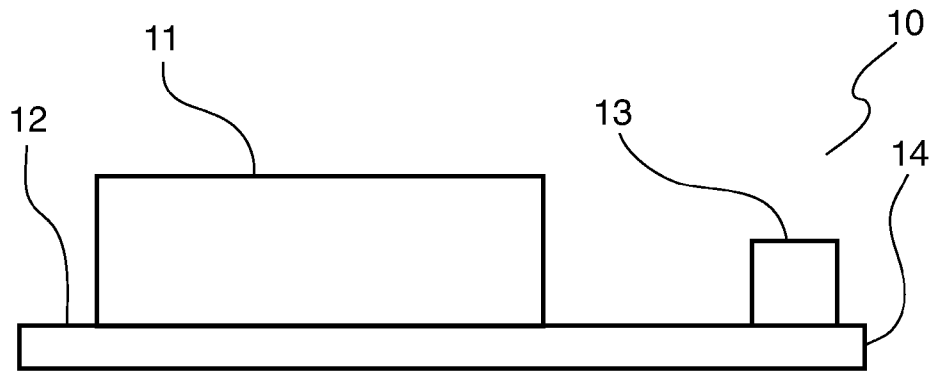


Fig. 1

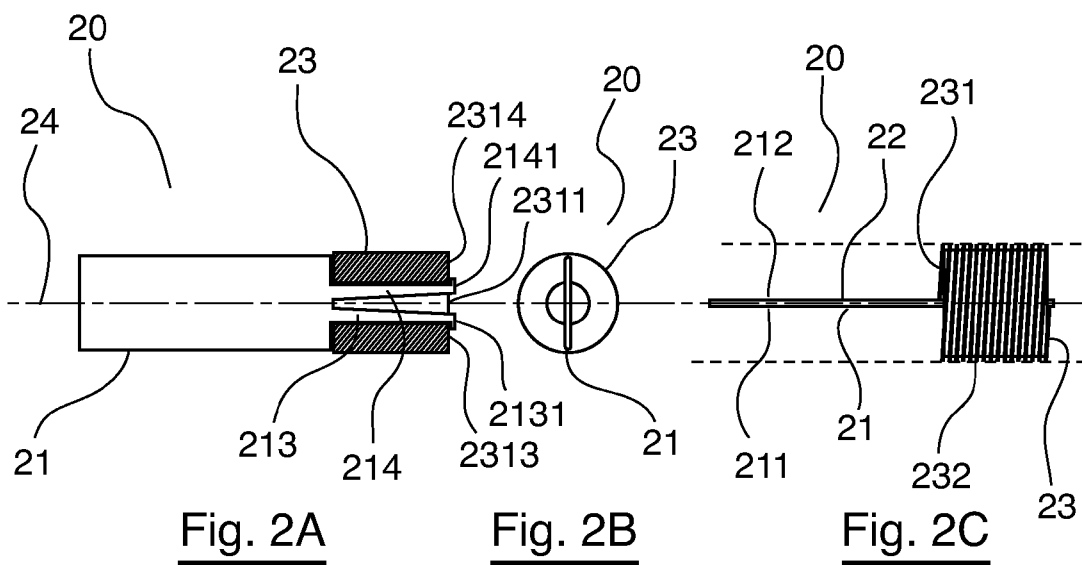


Fig. 2A

Fig. 2B

Fig. 2C

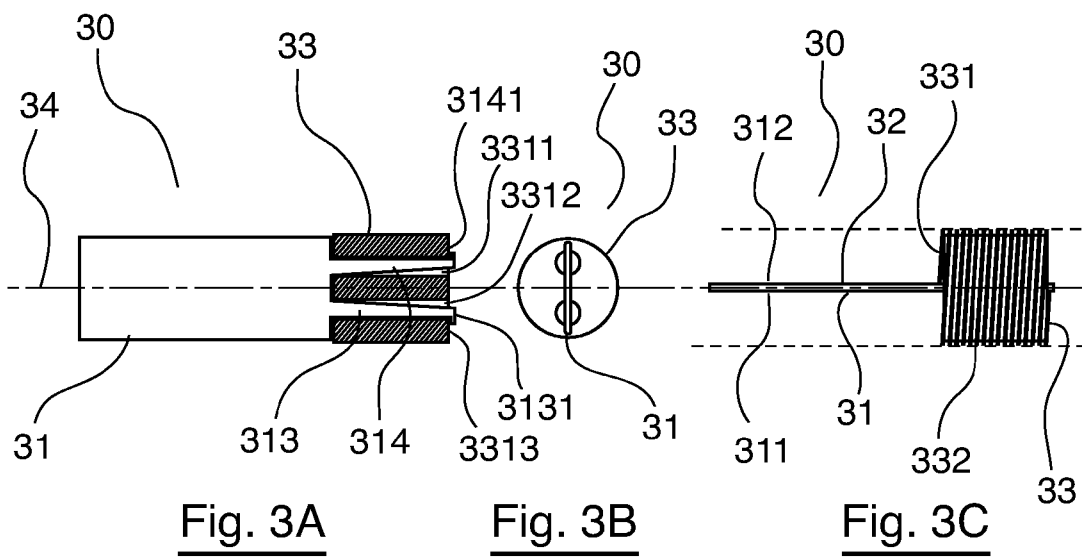


Fig. 3A

Fig. 3B

Fig. 3C

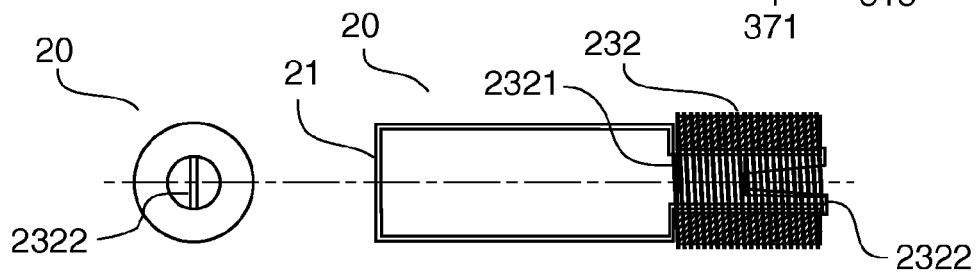
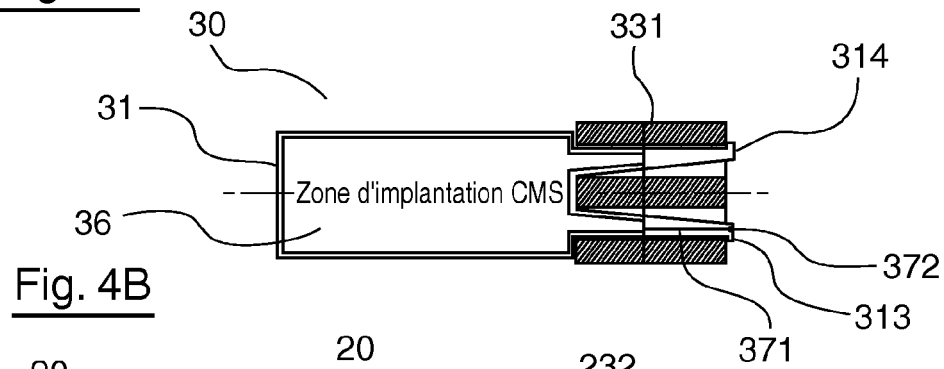
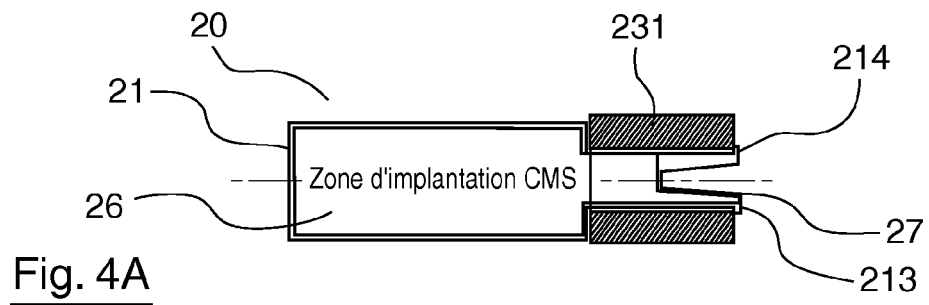


Fig. 5A2

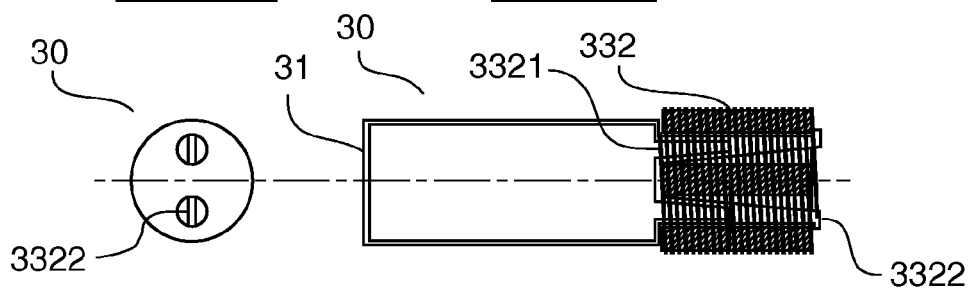
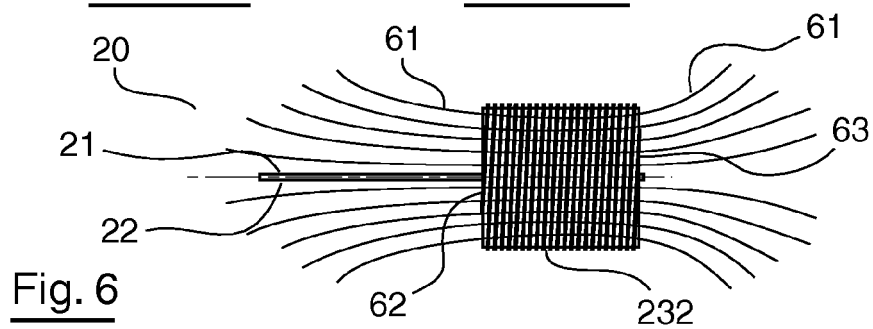


Fig. 5B2





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	US 5 015 204 A (SAKAMOTO ET AL) 14 mai 1991 (1991-05-14) * le document en entier * -----	1-26	INV. H01R4/00 H01Q1/12 H01Q1/36 H01Q1/10
X	FR 1 442 637 A (N. V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN) 25 août 1966 (1966-08-25) * le document en entier * -----	1-26	
X	WO 00/59066 A (GANESIMOORTHY, DAVID; GANESIMOORTHY, KANDIAH; GANESIMOORTHY, RICHARD) 5 octobre 2000 (2000-10-05) * le document en entier * -----	1-26	
X	US 2002/146922 A1 (WAYMAN MICHAEL J) 10 octobre 2002 (2002-10-10) * le document en entier * -----	1-26	
A	US 2005/048823 A1 (BARLERIN STEPHANE ET AL) 3 mars 2005 (2005-03-03) * le document en entier * -----	1-26	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
A	US 5 069 641 A (SAKAMOTO ET AL) 3 décembre 1991 (1991-12-03) * le document en entier * -----	1-26	H01R H01Q H04B G06K
6 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 28 février 2007	Examineur Wattiaux, Véronique
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	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 06 12 6112

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

28-02-2007

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5015204	A	14-05-1991	DE 3940880 A1	13-06-1990
			JP 2077270 C	09-08-1996
			JP 2160389 A	20-06-1990
			JP 7120542 B	20-12-1995
FR 1442637	A	25-08-1966	AT 255493 B	10-07-1967
			BE 664888 A	03-12-1965
WO 0059066	A	05-10-2000	EP 1166387 A1	02-01-2002
			GB 2351611 A	03-01-2001
US 2002146922	A1	10-10-2002	US 6343958 B1	05-02-2002
US 2005048823	A1	03-03-2005	WO 03012933 A1	13-02-2003
			EP 1425827 A1	09-06-2004
			FR 2828022 A1	31-01-2003
			TW 578331 B	01-03-2004
US 5069641	A	03-12-1991	DE 4103321 A1	08-08-1991

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82