(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
24 décembre 2003 (24.12.2003)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 03/105732 A1

(51) Classification internationale des brevets[7] : A61F 5/00

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR03/01505

(22) Date de dépôt international : 16 mai 2003 (16.05.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
02/07283 13 juin 2002 (13.06.2002) FR
03701619 11 février 2003 (11.02.2003) FR

(71) Déposants et
(72) Inventeurs : **CANCEL, Richard** [FR/FR]; 317, rue Olive Tamari, F-83130 La Garde (FR). **WALLACE, Richard** [GB/FR]; Bastide de la Fauville, F-83590 Gonfaron (FR). **SASSI, Gérard** [FR/FR]; 106, boulevard Coste Chaude, F-83200 Toulon (FR).

(72) Inventeur; et
(75) Inventeur/Déposant *(pour US seulement)* : **GREPILLAT, Daniel** [FR/FR]; 50, sentier de la Planche, F-74320 Sevrier (FR).

(74) Mandataires : **BREESE, Pierre** etc.; Breese-Majerowicz, 3, avenue de l'Opéra, F-75001 Paris (FR).

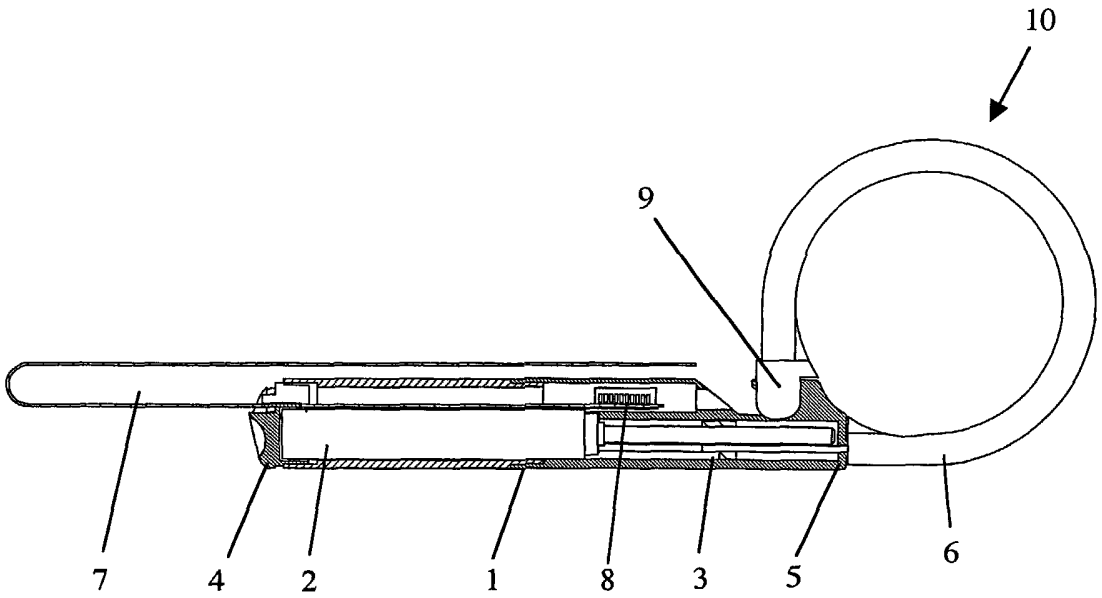
(81) États désignés *(national)* : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés *(régional)* : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: SYSTEM FOR TREATING OBESITY AND IMPLANT THEREFOR

(54) Titre : SYSTEME POUR LE TRAITEMENT DE L'OBESITE ET IMPLANT POUR UN TEL SYSTEME



(57) **Abstract:** The invention concerns a system for treating obesity comprising a gastric implant for controlling food absorption and a control equipment, the gastric implant including a ring (6) for enclosing the esophagus and a powered control means (8) for adjusting the extension of said ring, as well as an inductance coil (20) for non-contact powering of said powered control means. The invention is characterized in that the inductance coil of the implant is integrated in the implant and the control equipment comprises means for adjusting transmission power and in that the implant includes an electronic circuit delivering a response signal to a command transmitted by the control equipment.

[Suite sur la page suivante]

WO 03/105732 A1

européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Publiée :

— *avec rapport de recherche internationale*

(57) Abrégé : La présente invention concerne un système pour la traitement de l'obésité comprenant un implant gastrique pour le contrôle de l'absorption alimentaire et un équipement de commande, l'implant gastrique comportant un anneau (6) apte à enserrer l'œsophage et un moyen de commande motorisé (8) pour l'ajustement de l'extension dudit anneau, ainsi qu'une bobine d'induction (20) pour l'alimentation sans contact du moyen de commande motorisé caractérisé en ce que la bobine d'induction de l'implant est intégrée à l'implant et en ce que l'équipement de commande comporte des moyens pour l'ajustement de la puissance d'émission et en ce que l'implant comporte un circuit électronique délivrant un signal de réponse à une commande transmise par l'équipement de commande.

SYSTEME POUR LE TRAITEMENT DE L'OBESITE ET IMPLANT POUR UN TEL SYSTEME

La présente invention concerne un système pour le traitement de l'obésité, constitué par un implant gastrique motorisé et un équipement de commande destiné à un opérateur médical.

De tels équipements sont connus dans l'état de la technique dans leurs principes généraux.

La demande de brevet PCT WO0112108 décrit un implant gastrique commandé un moyen de transmission d'énergie assurant une transmission sans fil d'énergie d'une première forme à partir de l'extérieur du corps d'un patient. Un dispositif médical implanté peut fonctionner en réponse à une énergie d'une seconde forme différente de l'énergie de la première forme. Un moyen implanté de transformation d'énergie transforme l'énergie de la première forme, transmise sans fil par le moyen de transmission d'énergie, en énergie de la seconde forme destinée à être utilisée dans la commande et l'exploitation du dispositif médical.

La demande de brevet PCT WO0015158 décrit un autre implant gastrique de constriction, au moins en partie implantable dans le corps humain ou animal, comprenant un organe de constriction formant dans sa configuration opératoire un anneau. Cet organe de constriction comporte une bande flexible, dont les deux extrémités sont adjacentes l'une par rapport à l'autre dans la configuration opératoire, ainsi qu'un moyen d'actionnement de l'organe de constriction. Une extrémité de la bande flexible comporte un élément tractable, permettant de déplacer ladite extrémité par rapport à l'autre extrémité en générant une déformation radiale de l'organe de constriction.

La demande de brevet WO0112076A1 décrit un appareil de traitement des brûlures gastriques et des reflux

gastro-œsophagiens, qui comprend un dispositif d'étranglement commandable que l'on peut implanter à un patient ou à un animal, ce dispositif étant destiné à entrer en contact avec l'estomac près du cardia ou à entrer en contact avec l'œsophage de façon à former un étranglement dans la voie alimentaire. Un organe d'émission d'énergie permettant une émission d'énergie sans fil d'une première forme en provenance de l'extérieur du patient est prévu. On peut faire fonctionner ce dispositif d'étranglement par réaction à une énergie d'une seconde forme différente de l'énergie de la première forme, délivrée de façon à faire varier l'étranglement dans la voie alimentaire. Un organe de transformation d'énergie implantable est adapté pour transformer l'énergie de la première forme émise par l'organe d'émission d'énergie en une énergie de la seconde forme.

Il apparaît que la mise en œuvre de tels implants pose des difficultés liées à la puissance électromagnétique nécessaire au bon fonctionnement de l'implant. Il est en effet important que la puissance d'induction soit suffisante pour assurer le bon fonctionnement du moteur, mais, si la puissance est trop importante, elle provoque un échauffement qui peut devenir néfaste.

Cette difficulté est augmentée par le fait que le positionnement de l'implant varie d'un patient à l'autre, et que l'orientation relative ainsi que la distance entre les antennes de l'implant et l'équipement de commande a une incidence majeure sur l'énergie transmise. Une solution consiste à séparer la bobine d'induction de l'implant, afin de permettre un positionnement de la bobine près de la peau du patient. Cela permet certes de réduire les problèmes de transmission d'énergie, mais implique une intervention chirurgicale plus lourde.

Un but de la présente invention est d'éviter une telle intervention chirurgicale, et d'éviter au patient d'avoir sous la peau une antenne, ladite antenne devant en plus être physiquement reliée à l'implant.

Un autre but de l'invention est de remédier au problème de l'adéquation de l'énergie transmise, et à augmenter la sécurité d'utilisation des anneaux gastriques.

À cet effet, l'invention concerne, selon son acceptation la plus générale, un système pour le traitement de l'obésité comprenant un implant gastrique pour le contrôle de l'absorption alimentaire et un équipement de commande, l'implant gastrique comportant un anneau apte à enserrer l'œsophage et un moyen de commande motorisé pour l'ajustement de l'extension dudit anneau, ainsi qu'une bobine d'induction pour l'alimentation sans contact du moyen de commande motorisé caractérisé en ce que la bobine d'induction de l'implant est intégrée à l'implant et en ce que l'équipement de commande comporte des moyens pour l'ajustement de la puissance d'émission et en ce que l'implant comporte un circuit électronique délivrant un signal de réponse à une commande transmise par l'équipement de commande.

Avantageusement, l'implant comporte :

- une mémoire pour l'enregistrement de données numériques d'identification de l'implant [date de fabrication, numéro de série, …] ;
- et/ou une mémoire pour l'enregistrement de données numériques d'identification du patient [date d'implantation, identifiant, , , …] ;
- et/ou une mémoire pour l'enregistrement de données numériques correspondant à l'historique [date de modification, position] ;
- et/ou une mémoire pour l'enregistrement de la position absolue de l'implant ;

- et/ou une mémoire pour l'enregistrement de limites de déplacement de l'anneau, et un moyen pour empêcher la commande du moteur en cas de réception de commandes conduisant à un dépassement desdites limites.

Selon une variante préférée, l'équipement de commande comprend des moyens de réception des informations enregistrées dans la mémoire d'un implant et une mémoire pour l'enregistrement par exemple de l'historique, comprenant l'identifiant de chacun des implants commandés et la date de modification de chacun desdits implants.

Avantageusement, l'équipement de commande comprend une antenne mobile et un moyen de génération d'une trame numérique de référence pour l'étape d'ajustement de la puissance d'émission préalable à l'étape de commande d'un anneau implanté.

De préférence, l'équipement de commande comprend un circuit de modulation en amplitude de la tension d'alimentation de l'antenne mobile.

Selon une variante particulière, l'implant comporte un circuit de temporisation activant le mode veille après une période prédéterminée sans signaux de commande.

Selon une autre variante, le système comprend une fonction de test commandant le déplacement de l'implant, à savoir la fermeture puis l'ouverture d'une position.

De préférence, l'équipement de commande comporte un calculateur pour la fabrication d'un signal de commande qui est fonction d'une position saisie par un opérateur et les informations de contrôle provenant de l'implant à commander.

Selon un mode de mise en œuvre préféré, l'équipement de commande est apte à générer un signal

sécurisé pour le déplacement d'un pas du moteur de l'implant.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit, se référant aux dessins annexés concernant un exemple non limitatif de réalisation, où :

- la figure 1 représente une vue en coupe d'un implant selon l'invention ;
- la figure 2 représente le schéma de principe de l'équipement de commande ;
- la figure 3 représente le schéma de principe des circuits électronique de l'implant ;
- la figure 4 représente l'algorithme de fonctionnement de l'équipement de commande ;
- la figure 5 représente l'algorithme de fonctionnement de l'implant.
- la figure 6 représente un schéma de principe d'une variante de réalisation de l'équipement de commande (console de pilotage – émetteur / récepteur).

L'implant représenté en figure 1 en vue de coupe comprend un boîtier (1) d'une section d'environ 10 mm jusqu'à 20 mm pour permettre de loger l'antenne dans le boîtier et pour permettre une implantation par cœlioscopie. Ce boîtier fermé par un bouchon (4) incorpore un circuit électronique (8) un moteur sans balais « brushless » (2) entraînant un manchon d'accouplement fileté (3) susceptible de se déplacer en translation dans un bec tubulaire (5). Ce manchon fileté (3) prolonge l'une des extrémités d'une bande (6) formant la boucle gastrique (10). Cette boucle présente une longueur déployée de 85 millimètres. De préférence, le périmètre maximal est de 85 millimètres. L'extrémité opposée au manchon fileté (3) présente un crochet pour l'accrochage

au corps du boîtier (1) après implantation autour de l'œsophage.

L'implant comporte en outre une bobine d'induction constituée par un support de forme rectangulaire présentant des spires conductrices.

La course du manchon fileté (3) est d'environ 15 à 25 millimètres. La longueur du boîtier est d'environ 70 à 85 millimètres. La longueur de la bobine d'induction est d'environ 67 à 82 millimètres. La vitesse de déplacement est d'environ 12 à 25 mm par minutes, avec une force de 8 à 12 newtons. La course est divisée en 8 positions réparties linéairement, avec une précision d'environ 10 %. Suivant un premier mode de réalisation de l'invention, le moteur comprend un encodeur formé par exemple par une sonde de hall détectant le déplacement angulaire et délivrant un signal de déplacement relatif au circuit électronique de l'implant. Suivant un second mode de réalisation de l'invention, c'est l'électronique de pilotage qui reconstitue la position angulaire du moteur puis, par comptage, la position du manchon fileté.

Le circuit électronique intégré dans l'implant comprend une mémoire vive non volatile pour l'enregistrement, avant l'implantation, des informations non modifiables après le verrouillage de chacune d'elles, telles que :

- le numéro de série de l'implant ;
- l'identifiant du patient ;
- la date de fabrication ;
- la date de première mise en service ;

ainsi que des informations modifiables après l'implantation :

- la date de la dernière intervention ;
- l'historique des N dernières interventions, par exemple des 8 dernières interventions ;

- le nombre d'interventions depuis la mise en service.

L'implant est positionné de façon à ce que l'anneau entoure l'œsophage, et non pas l'estomac.

Son fonctionnement est commandé par un équipement de commande comprenant une console de pilotage et une antenne mobile pouvant être positionnée à proximité de ou de préférence sur l'abdomen du patient, avec une faible possibilité d'orientation angulaire.

L'équipement de commande dont le schéma de principe est représenté en figure 2 comprend une alimentation à découpage (11, 12) avec un circuit abaisseur de tension à découpage (12). L'antenne (13) est couplée à un onduleur en pont complet (14) par un circuit accordé (15).

L'énergie transmise à l'antenne (13) est modulée ou réglée en amplitude par un abaisseur (12) commandé par un micro-contrôleur (16). Selon un premier mode de réalisation, le micro-contrôleur (16) dialogue avec une interface entrée/sortie (18) commandant d'une part un panneau d'affichage et/ou assurant la liaison avec un micro-ordinateur. Selon un second mode de réalisation, le micro-contrôleur (16) dialogue un micro-ordinateur qui se trouve dans la console.

L'équipement comprend en outre un circuit (17) de détection et de traitement du signal provenant d'un implant.

Un circuit de temporisation interrompt l'alimentation de l'antenne après une durée cumulée d'émission prédéterminée pour éviter un échauffement excessif.

Le schéma de principe du circuit électronique de l'implant est représenté en figure 3. Il comprend une bobine d'induction (20) reliée par un redresseur (21) à un circuit de communication (22).

Selon un premier mode de réalisation de l'invention, une alimentation (24) sous forme d'une batterie tampon ou d'un condensateur, ou encore de tout moyen équivalent alimente les circuits électroniques par l'intermédiaire d'un circuit de régulation (23). Selon un second mode de réalisation, la bobine (20) alimente les circuits électroniques.

Un micro-contrôleur (25) commande le moteur sans balais (26), ainsi que les mémoires intégrées au micro-contrôleur (25).

Le circuit électronique de l'implant commande les fonctions suivantes :

- Génération d'une trame spécifique ou « trame de localisation » pour la localisation de l'équipement de commande lors du positionnement de l'antenne ;
- Gestion des mémoires, et notamment du verrouillage des informations enregistrées avant l'implantation par modification de l'état d'un drapeau empêchant de nouvelles écritures dans les registres correspondants ;
- Envoi de données consistant à la génération de messages, sous l'action d'une commande envoyée par l'équipement de commande ;
- Déplacement du manchon fileté, en fonction des consignes émises par l'équipement de commande. Le déplacement est commandé sans capteurs, avec un acquittement du déplacement par l'implant à chaque position avant toute nouvelle commande de déplacement ;
- Repositionnement de l'anneau : cette fonction est activée par l'équipement de commande, sous contrôle de l'opérateur lorsqu'il apparaît une incertitude sur la position effective du moteur

par rapport aux informations enregistrées. L'équipement de commande envoie un message commandant le déplacement en butée du moteur de l'implant, en extension maximale et minimale, pour remettre à zéro l'information de position et calculer les positions limites.

Par ailleurs, le circuit de l'implant génère également des signaux d'alerte en cas de dysfonctionnement :

- Détection de blocage : ce signal est généré lorsqu'un signal de commande de déplacement est détecté, et que le moteur reste inactif ; ce blocage est détecté suivant un premier mode de réalisation parce qu'aucune modification du signal n'est fournie par le détecteur de position angulaire du moteur et suivant un second mode de réalisation en l'absence de capteur, en fonction du fait que le moteur ne démarre pas ou qu'il ralentit fortement. Le signal d'erreur est enregistré dans une mémoire de l'implant. Dans le premier mode de réalisation, le système génère une commande de retour. Dans le second mode de réalisation, l'implant retourne en position antécédente.

L'équipement de commande présente plusieurs états possibles :

- Arrêt : l'alimentation électrique est interrompue et les circuits électroniques sont au repos. L'antenne n'émet aucun rayonnement ;
- Attente : l'alimentation est activée et les circuits sont alimentés, l'antenne n'émet aucun rayonnement ;

- Utilisation normale : l'antenne est alimentée, l'implant est identifié ;
- Utilisation/localisation : l'antenne est alimentée, et l'équipement est en phase d'ajustement de la puissance d'émission par incrémentation périodique de la puissance et mesure de la réponse de l'implant, avec repositionnement de l'antenne pour optimiser la puissance transmise ;
- Utilisation/commande : l'énergie est fixée, et l'équipement transmet les informations de commande à l'implant ;
- Utilisation/alarme : l'implant ou l'équipement génère un signal d'alerte.

Un temporisateur active le mode d'attente après une utilisation d'une durée supérieure à une valeur prédéterminée.

De même, l'implant présente différents états de fonctionnement :

- Attente : il s'agit de l'état par défaut. Les circuits électroniques et le moteur ne sont pas alimentés ;
- Localisation : l'implant détecte une émission et dialogue avec un équipement en vue d'optimiser la puissance d'émission. Le but est de fixer la puissance d'émission à un niveau minimal requis pour transmettre une puissance suffisante au fonctionnement des circuits électroniques puis au moteur brushless, avec une détection sans équivoque des signaux de commande modulant en amplitude la tension appliquée à l'antenne de l'équipement de commande ;
- Prêt : l'implant est prêt à recevoir des signaux de commande ;

- Alarme : l'implant génère un signal d'alarme en réponse à une anomalie de fonctionnement ;
- Veille : l'implant ne répond plus, suite à une trop longue inactivité de l'équipement de commande.

La description qui suit concerne un mode de fonctionnement avantageux d'un système selon l'invention et précise quelques fonctionnalités importantes.

L'équipement de commande procède avant toute émission d'un signal de commande à l'identification de l'opérateur médical. A cet effet, il comporte une procédure de saisie d'un mot de passe et de vérification à l'aide d'un algorithme cryptologique par exemple. L'acquittement de cette procédure ouvre une session qui prend fin après une période d'inactivité déterminée.

La gestion des mots de passe et des utilisateurs, et notamment d'un nouvel utilisateur s'effectue à partir d'une procédure protégée par un accès maître.

La création d'un nouveau patient se fait à partir de l'ouverture d'une session d'un utilisateur référencé d'un plus haut niveau. L'équipement de commande comporte un clavier pour la saisie des informations spécifiques à un nouveau patient, telles qu'un identifiant, et pour l'enregistrement de ces informations dans la mémoire d'un nouvel implant. Ces données sont verrouillées lors de la première activation du moteur de l'implant. L'équipement de commande comprend à cet effet un algorithme neutralisant l'accès en écriture de la zone de mémoire destinée à recevoir les informations propres à l'identité du patient, en réponse à un signal par exemple après la première demande de déplacement du moteur.

Avant l'implantation, le système permet de réaliser une vérification du bon fonctionnement. A cet

effet, l'équipement de commande transmet des instructions pour s'assurer de la rotation du moteur dans un sens puis dans l'autre, d'un seul pas.

La commande d'un implant comporte une étape de positionnement de l'antenne par le praticien. Il déplace l'antenne par rapport au corps du patient jusqu'à obtenir, pour une puissance donnée, le meilleur signal de réponse. La puissance est ensuite diminuée incrémentalement jusqu'à atteindre la puissance minimale compatible avec une alimentation satisfaisante de l'implant.

Après affichage des données mémorisées dans l'implant, le praticien peut alors commander le déplacement du moteur, soit par calcul d'un déplacement cible, soit par modification pas à pas du positionnement du moteur.

Dans le premier cas, l'équipement de commande recueille la position actuelle de l'implant par lecture de la mémoire de position de l'implant, puis calcule le nombre de positions nécessaires pour la position cible. L'équipement module alors le signal de commande à l'implant pour commander selon un protocole sécurisé le déplacement du moteur de l'implant.

Un autre mode d'utilisation consiste à envoyer signal de commande pour assurer le déplacement d'un pas, dans un sens ou dans l'autre.

Chaque déplacement se fait pas à pas pour s'assurer de bon déroulement des déplacements.

Ce mode permet d'augmenter ou de réduire la section de l'anneau gastrique.

Chaque déplacement effectué par l'implant est enregistré dans la mémoire de l'implant de façon à conserver l'historique des modifications. Seule la dernière modification est horodatée.

Le système comprend par ailleurs une procédure d'ouverture d'urgence permettant de commander l'ouverture

maximale de l'anneau sans passer par une étape d'identification préalable.

Le fonctionnement de l'implant comprend différentes procédures. La procédure d'initialisation consiste à générer une trame spécifique pouvant être détectée par l'équipement de commande pendant la phase d'ajustement de la puissance appliquée à l'antenne.

Cette procédure est déclenchée par la détection par l'implant d'un signal modulé spécifique à l'équipement de commande, afin notamment de limiter le risque d'interaction avec d'autres appareillages à induction. Elle est interrompue, par exemple, lors de l'émission d'un signal d'acquittement par l'équipement de commande.

La procédure d'envoi de données est déclenchée par des signaux de commande spécifiques. Elle consiste à lire les informations enregistrées dans la mémoire de l'implant et à les transmettre à l'équipement de commande.

L'invention est décrite dans ce qui précède en référence à un exemple préféré de réalisation. Des exemples d'algorithmes de fonctionnement de l'équipement de commande et de l'implant sont illustrés respectivement par les figures 4 et 5.

La figure 6 représente un schéma de principe d'une variante de réalisation de l'équipement de commande (console de pilotage – émetteur / récepteur).

La console de pilotage de cette variante de réalisation est constitué par une carte de commande et un ordinateur industriel (100) comportant un écran tactile.

La dalle tactile permet de créer des menus contextuels par un logiciel applicatif chargé dans la mémoire vive de l'ordinateur. Ce logiciel applicatif active les zones tactiles correspondant seulement aux fonctions autorisées compte tenu de l'état du système et inhibant

toutes les autres actions. Cette solution permet d'augmenter la sécurité d'utilisation du système.

Certaines fonctions de sécurités telles que la gestion des mots de passe sont assurée non pas par l'ordinateur (100), mais par le micro-contrôleur (101) de la carte de commande de l'anneau gastrique.

L'ordinateur assure les fonctions d'interface homme-machine, les fonctions de commande de l'implant restant assurées par les circuits électroniques de la carte de commande. Un périphérique, par exemple un lecteur de disquettes, permet de sauvegarder et/ou de traiter les données mémorisées.

Cette carte de commande comprend, outre le micro-contrôleur (101), une alimentation (102) comprenant un transformateur secteur (103), un oscillateur à quartz (104) délivrant un signal d'horloge et un circuit (105) de détection et de traitement des signaux échangés avec l'implant.

L'alimentation et la communication avec l'implant est assurée par une antenne (106) alimentée par un onduleur en pont complet (107). Selon cette variante, la tension d'alimentation de l'antenne (106) est abaissée par un convertisseur de tension (108) à découpage. Ceci permet de limiter la puissance d'émission au strict nécessaire pour le bon fonctionnement de l'implant. L'antenne de l'implant est formée par un cadre plastique autour duquel est bobiné un bobinage, par exemple des spires de fil de cuivre émaillé. Le cadre est intégré dans l'implant, ce qui permet de fiabiliser la construction de l'implant. Suivant un premier mode de réalisation, on utilise une antenne mince à l'extérieur du boîtier qui doit être insérée dans le corps du patient sous une forme enroulée. Suivant un second mode de réalisation, l'antenne est placée dans le boîtier : on

évite ainsi les risques de panne par rupture de l'antenne mince après insertion.

La fréquence de communication est fixée de 115,2 Khz à 120,6 Khz pour permettre une transmission optimale de puissance à une distance inférieure à 10 centimètres.

REVENDICATIONS

1 – Système pour le traitement de l'obésité comprenant un implant gastrique pour le contrôle de l'absorption alimentaire et un équipement de commande, l'implant gastrique comportant un anneau apte à enserrer l'œsophage et un moyen de commande motorisé pour l'ajustement de l'extension dudit anneau, ainsi qu'une bobine d'induction pour l'alimentation sans contact du moyen de commande motorisé caractérisé en ce que la bobine d'induction de l'implant est intégrée à l'implant et en ce que l'équipement de commande comporte des moyens pour l'ajustement de la puissance d'émission et en ce que l'implant comporte un circuit électronique délivrant un signal de réponse à une commande transmise par l'équipement de commande.

2 – Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que le circuit électronique de l'implant comporte une mémoire pour l'enregistrement de données numériques d'identification de l'implant [date de fabrication, numéro de série, …].

3 – Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que le circuit électronique de l'implant comporte une mémoire pour l'enregistrement de données numériques d'identification du patient [date d'implantation, numéro d'identification, nom, …].

4 – Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que le circuit électronique de l'implant comporte une mémoire pour l'enregistrement de données numériques correspondant à l'historique [date de modification, position ; identifiant de l'équipement de commande, …].

5 – Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'implant comporte une mémoire pour l'enregistrement de la position absolue de l'anneau.

6 – Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'implant comporte une mémoire pour l'enregistrement de limites de déplacement de l'anneau, et un moyen pour empêcher la commande du moteur en cas de réception de commandes conduisant à un dépassement desdites limites.

7 – Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'équipement de commande comprend des moyens de réception des informations enregistrées dans la mémoire d'un implant et une mémoire pour l'enregistrement de l'historique, comprenant l'identifiant de chacun des implants commandés et la date de modification de chacun desdits implants.

8 – Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'équipement de commande comprend une antenne mobile et un moyen de génération d'une trame numérique de référence pour l'étape d'ajustement de la puissance d'émission préalable à l'étape de commande d'un anneau implanté.

9 – Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'équipement de commande comprend un circuit de réglage en amplitude de la tension d'alimentation de l'antenne mobile.

10 – Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'implant

comporte un circuit de temporisation activant le mode veille après une période prédéterminée sans signaux de commande.

11 - Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend une fonction de test commandant la fermeture d'une position puis l'ouverture d'une position de l'implant, l'équipement de commande comportant une information de désactivation de la fonction de test.

12 – Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'équipement de commande comporte un calculateur pour la fabrication d'un signal de commande qui est fonction d'une position saisie par un opérateur et les informations de contrôle provenant de l'implant à commander.

13 – Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'équipement de commande est apte à générer un signal sécurisé pour le déplacement d'un pas du moteur de l'implant.

14 – Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la bobine d'induction de l'implant est constituée par un cadre comportant un bobinage ledit cadre étant intégré à l'intérieur de l'implant.

15 – Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le circuit de pilotage comprend un convertisseur de tension à découpage inséré entre l'alimentation et l'onduleur en pont complet permettant de limiter la puissance d'émission.

16 – Implant gastrique pour un système conforme à l'une au moins des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend un anneau apte à enserrer l'œsophage et un moyen de commande motorisé pour l'ajustement de l'extension dudit anneau, ainsi qu'une bobine d'induction pour l'alimentation sans contact du moyen de commande motorisé intégrée à l'implant et en ce qu'il comporte un circuit électronique délivrant un signal de réponse à une commande transmise par l'équipement de commande.

17 – Implant gastrique selon la revendication 15, caractérisé en ce que l'alimentation est réalisée par un bobinage formé autour d'un cadre, ledit cadre étant intégré à l'implant.

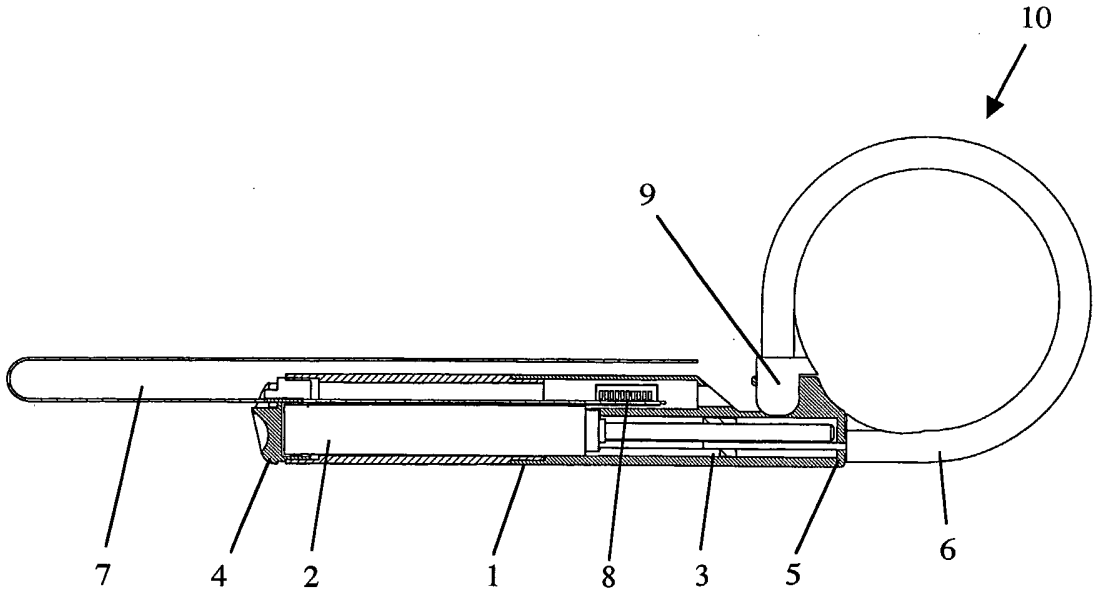


Figure 1

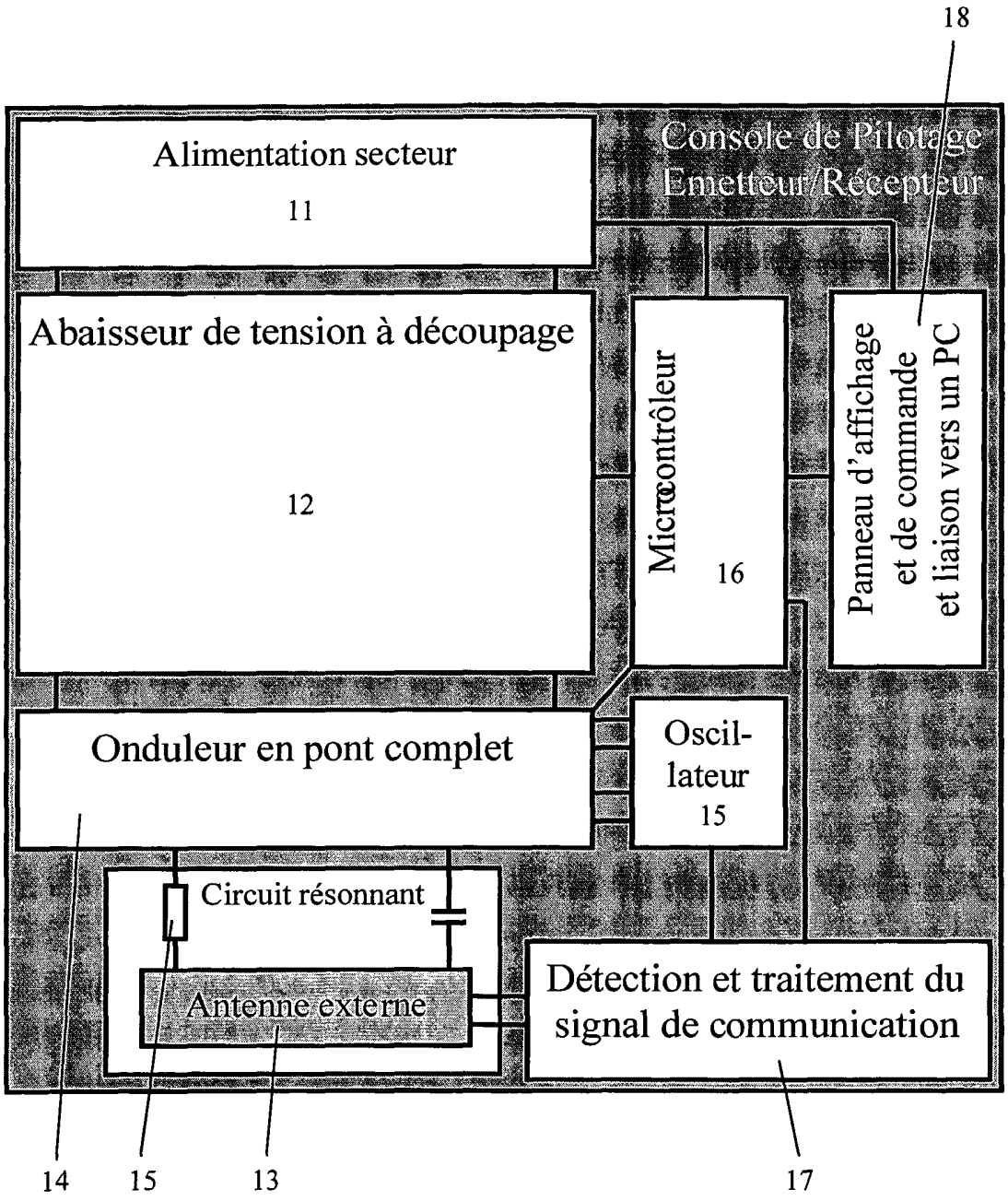

18
Alimentation secteur
11
Console de Pilotage Emetteur/Récepteur
Abaisseur de tension à découpage
12
Microcontrôleur
16
Panneau d'affichage et de commande et liaison vers un PC
Onduleur en pont complet
Oscil-lateur
15
Circuit résonnant
Antenne externe
Détection et traitement du signal de communication
14
15
13
17

Figure 2

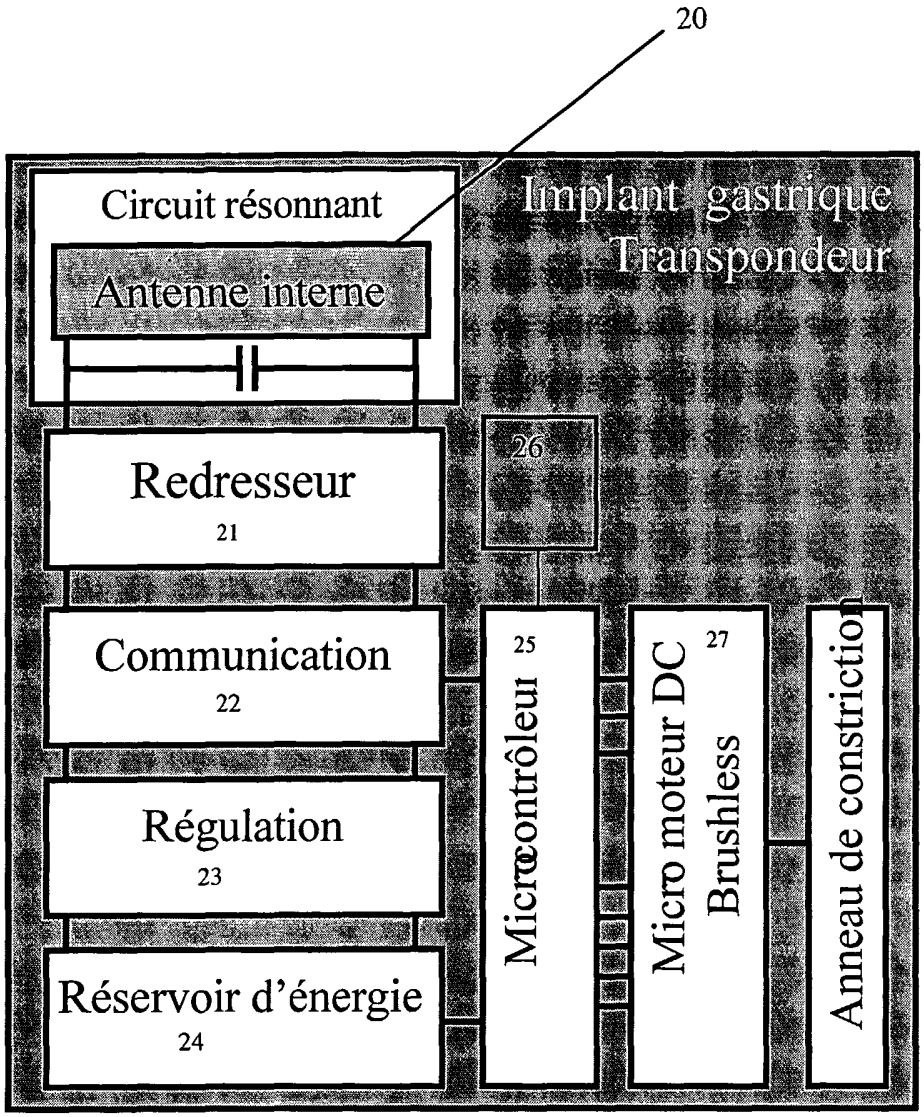

20
Implant gastrique
Transpondeur
Circuit résonnant
Antenne interne
Redresseur
21
Communication
22
Régulation
23
Réservoir d'énergie
24
26
25
Microcontrôleur
27
Micro moteur DC
Brushless
Anneau de constriction

Figure 3

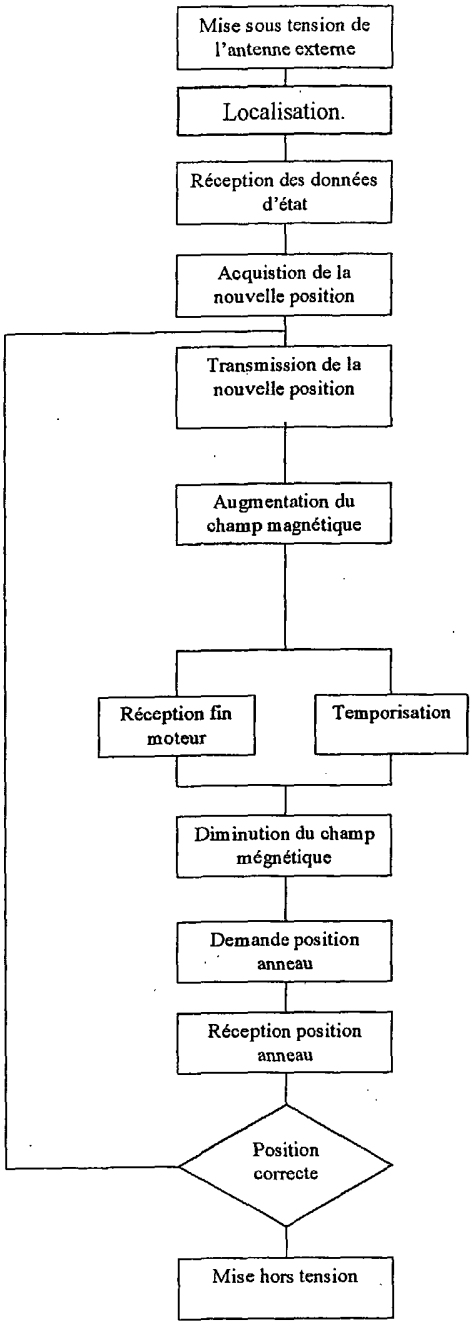


Figure 4

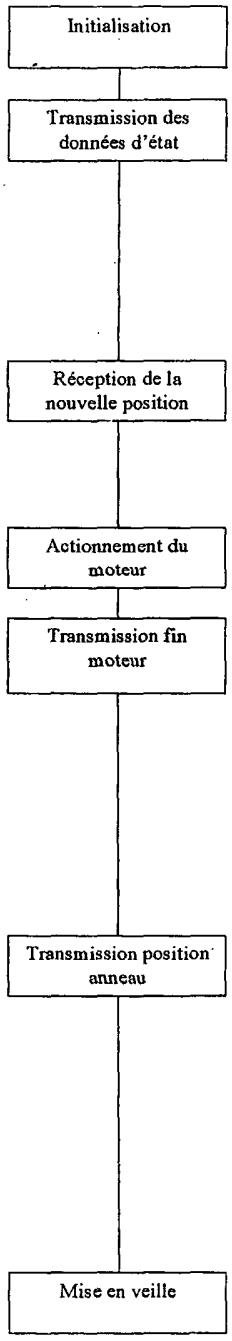


Figure 5

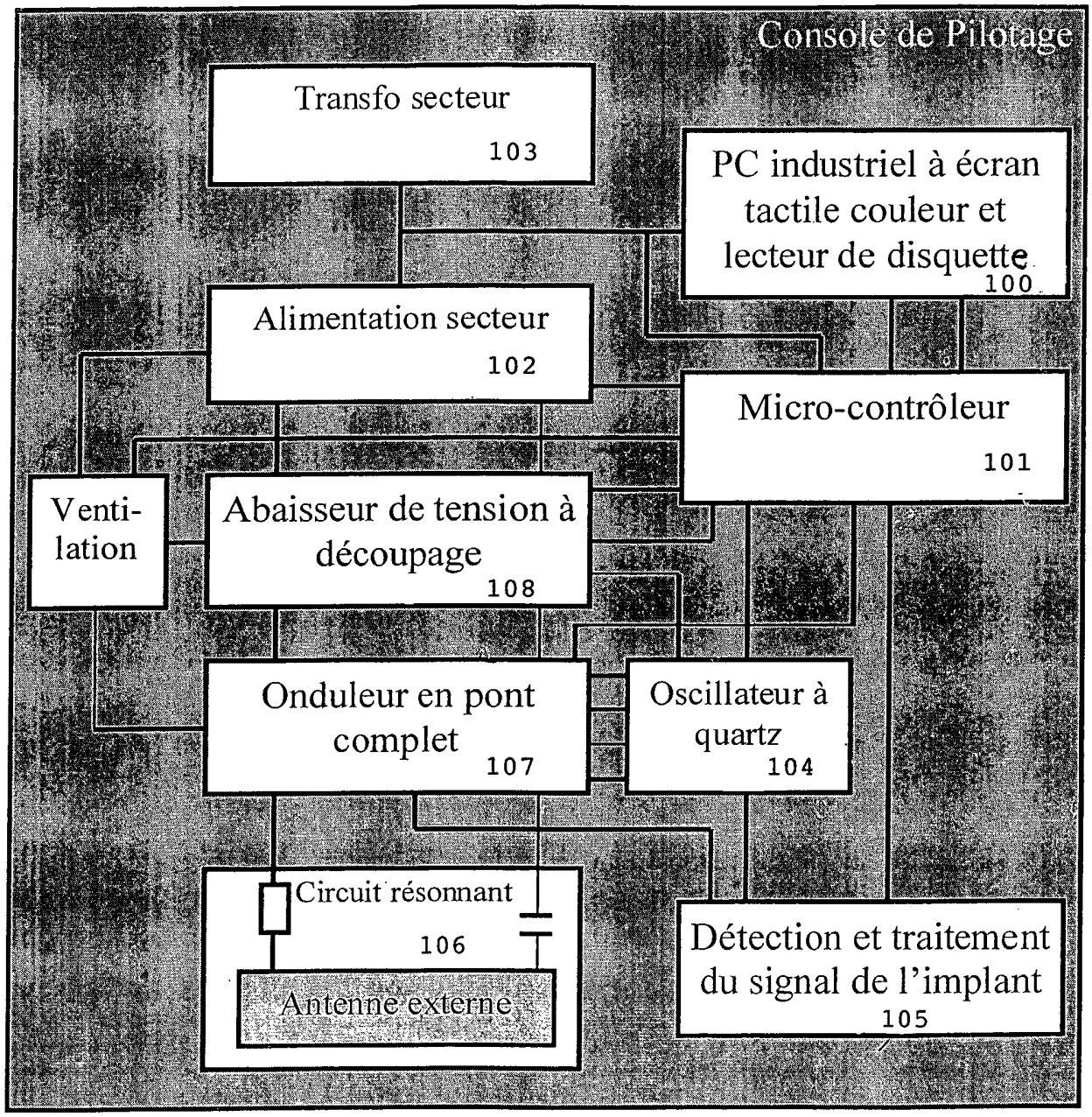

Console de Pilotage
Transfo secteur
103
PC industriel à écran tactile couleur et lecteur de disquette
100
Alimentation secteur
102
Micro-contrôleur
101
Venti-lation
Abaisseur de tension à découpage
108
Onduleur en pont complet
107
Oscillateur à quartz
104
Circuit résonnant
106
Antenne externe
Détection et traitement du signal de l'implant
105

Figure 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR 03/01505

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 A61F5/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 A61F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 01 47432 A (FORSELL PETER ;IT MEDICAL AG (CH); DATTLER HEINRICH (CH)) 5 July 2001 (2001-07-05) page 28, line 25 -page 32, line 21 ---	1
A	FR 2 797 181 A (CANCEL RICHARD) 9 February 2001 (2001-02-09) the whole document ---	1
A	WO 00 15158 A (GREILLIER BERNARD ;SOFRADIM PRODUCTION (FR); DARGENT JEROME (FR)) 23 March 2000 (2000-03-23) cited in the application claim 1; figure 5 -----	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
25 September 2003	07/10/2003

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Korth, C-F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

...ormation on patent family members

International Application No
PCT/FR 03/01505

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0147432 A	05-07-2001	US 6454700 B1	24-09-2002
		AU 759225 B2	10-04-2003
		AU 3427401 A	09-07-2001
		BR 0108179 A	25-02-2003
		CA 2397276 A1	05-07-2001
		CN 1400887 T	05-03-2003
		EP 1253883 A2	06-11-2002
		WO 0147432 A2	05-07-2001
FR 2797181 A	09-02-2001	FR 2797181 A1	09-02-2001
		AU 6846800 A	05-03-2001
		BR 0013005 A	30-04-2002
		CA 2378980 A1	15-02-2001
		CN 1367670 T	04-09-2002
		EP 1198211 A1	24-04-2002
		WO 0110359 A1	15-02-2001
		HU 0203036 A2	28-12-2002
		JP 2003506146 T	18-02-2003
		NO 20020521 A	04-04-2002
WO 0015158 A	23-03-2000	FR 2783153 A1	17-03-2000
		AU 5628199 A	03-04-2000
		EP 1113767 A1	11-07-2001
		WO 0015158 A1	23-03-2000
		US 6547801 B1	15-04-2003

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
PCT/FR 03/01505

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 A61F5/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 A61F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 01 47432 A (FORSELL PETER ;IT MEDICAL AG (CH); DATTLER HEINRICH (CH)) 5 juillet 2001 (2001-07-05) page 28, ligne 25 -page 32, ligne 21 ---	1
A	FR 2 797 181 A (CANCEL RICHARD) 9 février 2001 (2001-02-09) le document en entier ---	1
A	WO 00 15158 A (GREILLIER BERNARD ;SOFRADIM PRODUCTION (FR); DARGENT JEROME (FR)) 23 mars 2000 (2000-03-23) cité dans la demande revendication 1; figure 5 -----	1

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'inven tion revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'inven tion revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
25 septembre 2003	07/10/2003

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Korth, C-F

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No
PCT/FR 03/01505

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
WO 0147432	A	05-07-2001	US	6454700 B1	24-09-2002
			AU	759225 B2	10-04-2003
			AU	3427401 A	09-07-2001
			BR	0108179 A	25-02-2003
			CA	2397276 A1	05-07-2001
			CN	1400887 T	05-03-2003
			EP	1253883 A2	06-11-2002
			WO	0147432 A2	05-07-2001
FR 2797181	A	09-02-2001	FR	2797181 A1	09-02-2001
			AU	6846800 A	05-03-2001
			BR	0013005 A	30-04-2002
			CA	2378980 A1	15-02-2001
			CN	1367670 T	04-09-2002
			EP	1198211 A1	24-04-2002
			WO	0110359 A1	15-02-2001
			HU	0203036 A2	28-12-2002
			JP	2003506146 T	18-02-2003
			NO	20020521 A	04-04-2002
WO 0015158	A	23-03-2000	FR	2783153 A1	17-03-2000
			AU	5628199 A	03-04-2000
			EP	1113767 A1	11-07-2001
			WO	0015158 A1	23-03-2000
			US	6547801 B1	15-04-2003