ROYAUME DE BELGIQUE

SPF ECONOMIE, P.M.E.,

CLASSES MOYENNES & ENERGIE

BREVET D'INVENTION

NUMERO DE PUBLICATION : 1015885A5

NUMERO DE DEPOT : 2001/0410

Classif. Internat. : A61N

Date de délivrance le : 08 Novembre 2005

Le Ministre de l'Economie,

Vu la Convention de Paris du 20 Mars 1883 pour la Protection de la propriété intellectuelle;

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l' arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 19 Juin 2001 à 14H00 à l 'Office de la Propriété Intellectuelle

ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : MEDTRONIC,Inc.
710 Medtronic Parkway, Minneapolis MINNESOTA 55432-5604(ETATS-UNIS D'AMERIQUE)

représenté(e)(s) par : QUINTELIER Claude, GEVERS & VANDER HAEGHEN, Holidaystraat 5, - B 1831 DIEGEM.

un brevet d' invention d' une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : STIMULATEUR NEUROLOGIQUE D'EXPERIMENTATION, ET PROCEDE DE DIAGNOSTIC DE CONDUCTEUR DE THERAPIE.

INVENTEUR(S) : Hrdlicka Gregory A., 14010 38th Place North, Plymouth, Minnesota 55447 (US); Skime Robert, 2357 132nd Avenue Coon Rapids, Minnesota 55448 (US)

PRIORITE(S) 19.06.00 US USA09596220

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeurs(s).

Pour expédition certifiée conforme

DRISQUE S.
Conseiller a.i.

Bruxelles, le 08 Novembre 2005
PAR DELEGATION SPECIALE :

S. DRISQUE
Conseiller a.i.

"Stimulateur neurologique d'expérimentation, et procédé de diagnostic de conducteur de thérapie"

Arrière-plan technologique de l'invention

Cette description se rapporte à un dispositif médical et plus particulièrement à un stimulateur neurologique qui produit un signal de stimulation électrique utilisé pour influencer le corps humain.

L'industrie des dispositifs médicaux produit une ample variété de dispositifs électroniques et mécaniques pour traiter des états médicaux de patients. En fonction de l'état médical, des dispositifs médicaux peuvent être implantés par chirurgie ou connectés de manière externe au patient qui reçoit le traitement. Les thérapeutes utilisent des dispositifs médicaux seuls ou en combinaison avec des thérapies pharmaceutiques et de la chirurgie pour traiter des états médicaux de patients. Pour certains états médicaux, des dispositifs médicaux procurent la meilleure, et quelque fois la seule, thérapie pour ramener un individu à un état de meilleure santé et à une vie plus complète. Un type de dispositif médical qui peut être utilisé est un stimulateur neurologique implantable (INS = Implantable Neuro Stimulator).

Un INS produit un signal de stimulation électrique qui est utilisé pour influencer le système nerveux ou des organes humains. Des contacts électriques portés à l'extrémité distale d'un conducteur sont placés à l'endroit de stimulation souhaité, par exemple la colonne vertébrale, et l'extrémité proximale du conducteur est raccordée au INS. Le INS est alors implanté de manière chirurgicale dans un individu, par exemple dans une poche sous-cutanée de l'abdomen, de la région pectorale ou de la zone supérieure des fesses. Le INS peut être alimenté par une source interne, par exemple une batterie, ou par une source externe, par exemple un émetteur à fréquence radio. Un thérapeute programme le INS avec une thérapie en utilisant un moyen de programmation. La thérapie configure des paramètres du signal de

stimulation pour la thérapie particulière du patient. Un INS peut être utilisé pour traiter des états tels que de la douleur, de l'incontinence, des désordres de mouvement comme l'épilepsie et la maladie de Parkinson, et des apnées de sommeil. Des thérapies supplémentaires apparaissent promettre de traiter une variété d'états physiologiques, psychologiques et émotionnels. Avant qu'un INS soit implanté pour fournir une thérapie, un dispositif d'analyse externe qui reproduit certaines des fonctions de INS ou toutes est typiquement raccordé aux patient pour évaluer l'efficacité de la thérapie proposée.

Lorsqu'un dispositif d'analyse est utilisé pour tester l'efficacité d'une thérapie de stimulation, le dispositif d'analyse qui comprend ses conducteurs devrait être complètement opérationnel pour évaluer correctement l'efficacité de la thérapie de stimulation proposée. Lorsque des dispositifs d'analyse précédents étaient opérationnellement raccordés à un patient, le thérapeute devait vérifier que les conducteurs étaient opérationnels. Dès que le patient quittait le cabinet du thérapeute, l'efficacité de la thérapie de stimulation pouvait être réduite à la suite d'une énergie de stimulation qui n'atteignait pas l'endroit visé en raison de conducteurs qui devenaient non opérants à la suite d'une non conformité, d'une déconnexion ou d'une connexion ouverte et le patient pouvait ne pas être informé du conducteur non opérant, jusqu'à la visite suivante chez un thérapeute. Dans d'autres situations, les conducteurs peuvent être temporairement non opérants, et cela peut soumettre le patient à des commencement et cessation brutales de la thérapie de stimulation, en provoquant un inconfort et des indications non fiables d'efficacité pour le patient. Des données de test d'efficacité non fiables peuvent aboutir à ce que certains patients ne reçoivent pas un INS alors que la thérapie aurait traité leur état médical et que d'autres patients recevraient un INS alors que la thérapie ne traiterait pas efficacement leur état médical. Un exemple d'un dispositif d'analyse est montré dans une brochure intitulée « Modèle 3625 Screener » disponible chez Medtronic, Inc. ; Minneapolis, Minnesota et des exemples de certains produits de stimulation neurologique et composants relatifs sont montrés et décrits dans une brochure intitulée « Implantable Neurostimulation Systems » également disponible auprès de la Medtronic, Inc.

Pour les raisons ci-dessus, il y a un besoin d'un dispositif d'analyse qui peut diagnostiquer des conducteurs inopérants, afin d'améliorer un fonctionnement dans des domaines tels que la fiabilité et le confort du patient.

Résumé de l'invention

Un stimulateur neurologique d'expérimentation, pour fournir une thérapie de stimulation comporte un module de diagnostic de conducteur raccordé au connecteur de module de thérapie et qui peut être raccordé à un conducteur de thérapie pour améliorer un fonctionnement dans des domaines comme la fiabilité et le confort du patient. Le module de diagnostic de conducteur est configuré pour déterminer si le conducteur de thérapie est opérationnel pour fournir des signaux de stimulation. Le module de thérapie est actionné suivant le programme de thérapie pour produire des signaux de stimulation. Le programme de thérapie est contenu dans une mémoire et exécuté par un processeur raccordé à la mémoire.

D'autres détails et particularités de l'invention ressortiront des revendications secondaires et de la description des dessins qui sont annexés au présent mémoire et qui illustrent, à titre d'exemples non limitatifs, le procédé et des formes de réalisation particulières d'un dispositif suivant l'invention.

Brève description des dessins

La figure 1 montre un environnement d'un stimulateur neurologique d'expérimentation (TNS).

La figure 2 montre un TNS avec une forme de réalisation d'un conducteur de thérapie.

La figure 3a montre une forme de réalisation d'un TNS.

La figure 3b montre une autre vue de la forme de réalisation du TNS.

La figure 4 montre une vue éclatée de la forme de réalisation d'un TNS.

La figure 5 montre une forme de réalisation d'un schéma fonctionnel de TNS.

La figure 6 montre une forme de réalisation d'un ordinogramme de fonctionnement de base d'un TNS.

La figure 7 montre une forme de réalisation d'un schéma fonctionnel de module de thérapie.

La figure 8 montre une forme de réalisation d'un ordinogramme de fonctionnement du module de thérapie.

La figure 9 montre une forme de réalisation d'un schéma fonctionnel de mesure de thérapie.

La figure 10 montre une forme de réalisation d'un ordinogramme de fonctionnement de mesure de thérapie.

La figure 11 montre un TNS avec une forme de réalisation de diagnostic de conducteur.

La figure 12 montre un module de diagnostic de conducteur et une forme de réalisation de composants relatifs.

La figure 13 montre une forme de réalisation d'ordinogramme fonctionnel d'un module de diagnostic de conducteur.

La figure 14 montre une forme de réalisation d'un schéma fonctionnel à capteur de conducteur de diagnostic de conducteur et à composants relatifs.

La figure 15 montre une forme de réalisation d'ordinogramme de fonctionnement d'un capteur de conducteur de diagnostic de conducteur.

La figure 16 montre une forme de réalisation d'un schéma fonctionnel de détecteur de logiciel de diagnostic de conducteur et de composants relatifs.

La figure 17 montre une forme de réalisation d'ordinogramme de fonctionnement d'un détecteur de logiciel de diagnostic de conducteur.

La figure 18 montre une forme de réalisation d'ordinogramme de fonctionnement de diagnostic de conducteur.

Dans les différentes figures, les mêmes notations de référence désignent des éléments identiques ou analogues.

Description détaillée des formes de réalisation préférées

La figure 1 montre l'environnement d'ensemble d'un dispositif médical de stimulation neurologique d'expérimentation (TNS = Trial Neuro Stimulator) 20, comprenant une extension de conducteur 22 et un conducteur

de stimulation 24, un stimulateur neurologique implantable (INS = Implantable Neuro Stimulator) 26, un moyen de programmation de médecin 28 et un moyen de programmation de patient 30. Le conducteur de stimulation 24 comporte un ou plusieurs fils électriques isolés, avec un connecteur 32 à l'extrémité proximale et des contacts électriques 34 à l'extrémité distale. Certains conducteurs de stimulation 24 sont conçus pour être insérés de manière percutanée dans un patient, comme par exemple le conducteur modèle 3487A Pisces–Quad ® disponible auprès de Medtronic, Inc. de Minneapolis, Minnesota, et certains conducteurs 24 sont conçus pour être implantés de manière chirurgicale, comme par exemple le conducteur modèle 3998 Specify ® également disponible auprès de Medtronic. Bien que le connecteur de conducteur 32 puisse être raccordé directement au INS 26, le connecteur de conducteur 32 est raccordé typiquement à une extension de conducteur 22 qui peut être, soit temporaire pour une utilisation avec un TNS 20, soit permanente pour une utilisation avec INS 26. L'extension de conducteur 22, par exemple un modèle 7495 disponible auprès de Medtronic, est alors raccordé au INS 26. Le TNS 20 fonctionne de manière semblable au INS 26 mais n'est pas conçu pour une implantation. Le TNS 20 est utilisé pour tester l'efficacité d'une thérapie de stimulation pour le patient avant que le INS 26 soit implanté de manière chirurgicale. Le TNS 20 est typiquement raccordé à un câble d'analyse 36 et le câble d'analyse 36 est raccordé à l'extension de conducteur percutanée 22 qui est raccordée au conducteur de stimulation 24. Le moyen de programmation de médecin 28, également connu comme étant une console de programmation, utilise de la télémétrie pour communiquer avec le INS 26 implanté, de sorte qu'un thérapeute puisse programmer et gérer une thérapie du patient mémorisée dans le INS 26 et dépanner le système INS 26 du patient. Un exemple d'un moyen de programmation de médecin 28 est une console de programmation modèle 7432 disponible auprès de Medtronic. Le moyen de programmation de patient 30 utilise également de la télémétrie pour communiquer avec le INS 26, le patient pouvant ainsi gérer certains aspects de sa thérapie suivant ce qui est déterminé par le thérapeute. Un exemple d'un moyen de programmation de patient 30 est un modèle 7434 Itrel ® 3 EZ Patient

Programmer disponible auprès de Medtronic.

Une implantation d'un appareil de stimulation neurologique implantable (INS) 26 commence typiquement avec une implantation d'au moins un conducteur de stimulation 24, usuellement alors que le patient est sous anesthésie locale. Le conducteur de stimulation 24 peut être implanté soit de manière percutanée soit de manière chirurgicale. Dès que le conducteur de stimulation 24 a été implanté et positionné, l'extrémité distale du conducteur de stimulation 24 est ancrée typiquement en position afin de minimiser un mouvement du conducteur de stimulation 24 après implantation. L'extrémité proximale du conducteur de stimulation 24 peut être configurée pour se raccorder à une extension de conducteur 22. L'extension de conducteur 22 peut être une extension de conducteur percutanée comportant une extrémité proximale qui est externe au corps et configurée pour se raccorder soit à un câble d'analyse 36, soit directement au stimulateur neurologique d'expérimentation (TNS) 20. La configuration du conducteur fonctionnel est désignée en tant que conducteur de thérapie 38 et comprend un conducteur de stimulation 24 et peut comprendre une extension de conducteur 22 ou une extension de conducteur 22 et un câble d'analyse 36. Pendant la période d'analyse, le TNS 20 est programmé avec une thérapie et la thérapie est souvent modifiée pour optimiser la thérapie pour le patient. Une fois que l'analyse a été achevée et que l'efficacité a été établie, l'extrémité proximale du conducteur 24 ou l'extrémité proximale de l'extension de conducteur 22 est raccordée au INS 26. Le INS 26 est programmé avec une thérapie et est ensuite implanté dans le corps, typiquement dans une poche sous-cutanée en un endroit choisi après avoir pris en considération des préférences du thérapeute et du patient. Le thérapeute utilise périodiquement une console de programmation 28 pour communiquer avec le INS 26 implanté, afin de gérer la thérapie du patient et de récolter des données du INS 26. Le patient utilise le moyen de programmation de patient 30 pour communiquer avec le INS 26 implanté à des fins comme par exemple pour réaliser un réglage de thérapies qui ont été programmées par le thérapeute, recharger la source d'alimentation du INS 26 lorsque le INS 26 est configuré pour être rechargé, enregistrer des

entrées de journal au sujet de l'efficacité de la thérapie et mettre en marche et arrêter le INS 26. Tant la console de programmation 28 que le moyen de programmation du patient 30 peuvent avoir un moyen de repérage d'antenne qui indique que la tête de télémétrie est alignée de manière suffisamment proche avec le INS 26 implanté pour une télémétrie adéquate.

La figure 2 montre un stimulateur neurologique d'expérimentation (TNS) 20 comportant un câble d'analyse 36, une extension de conducteur 22 et un conducteur de stimulation 24 comportant des contacts électriques 34. Les figures 3a et 3b montrent des vues d'une forme de réalisation d'un TNS 20. La figure 4 montre une vue éclatée d'une forme de réalisation de TNS 20. La figure 5 montre un schéma fonctionnel d'une forme de réalisation de TNS 20. Le TNS 20 produit un signal de stimulation électrique programmable qui est utilisé pour évaluer l'efficacité d'utiliser une stimulation électrique pour traiter un état de patient. Le TNS 20 comprend un processeur 40 comportant un oscillateur 42, une horloge de calendrier 34, une mémoire 46 et un dispositif de remise à l'état initial de système 48, un module de télémétrie 50, un module de recharge 52, une source d'alimentation 54, un module de gestion d'alimentation 56, un module de thérapie 58, un module de mesure de thérapie 60 et un module de diagnostic de conducteur 62. Dans des versions non rechargeables du TNS 20, le module de recharge 52 peut être supprimé. Tous les composants peuvent être configurés sur un ou plusieurs circuits intégrés particuliers d'application (ASIC = Application Specific Integrated Circuit) ou en une combinaison de ASIC et de circuits intégrés disponibles dans le commerce, excepté la source d'alimentation 54. De même, tous les composants sont connectés à une voie de données bidirectionnelle qui est non multiplexée avec des lignes d'adresses et de données séparées à l'exception de l'oscillateur 42, de l'horloge de calendrier 44 et de la source d'alimentation 54. Le processeur 40 est un micro-contrôleur à faible puissance, par exemple un noyau synthétisé Motorola 68HC11 fonctionnant avec un jeu d'instructions compatible. L'oscillateur 42 fonctionne à une fréquence compatible avec le processeur 40, les composants associés et les contraintes énergétiques, par exemple dans une plage de 10,0 KHz à 4,0 MHz. L'horloge de calendrier 44 garde une trace du temps depuis une date

fixée pour un timbrage en date/temps d'événements et pour une commande de thérapie, par exemple des thérapies liées au rythme circadien. La mémoire 46 comprend une mémoire 46 suffisante pour le fonctionnement du TNS 20, telle qu'une mémoire à accès pseudo-aléatoire effaçable (RAM = Random Access Memory), par exemple une RAM statique, une mémoire à lecture seule non effaçable (ROM = Read Only Memory), une mémoire à lecture seule programmable et effaçable électriquement (EEPROM = Electrically Eraseable Programmable Read Only Memory), par exemple une EEPROM Flash, et des matrices de registres configurées sur des ASIC. Un accès direct à la mémoire (DMA = Direct Memory Access) est disponible pour sélectionner des modules comme par exemple le module de télémétrie 50, de sorte que le module de télémétrie 50 puisse demander une commande de la voie de données et écrire des données directement vers la mémoire 46 en court-circuitant le processeur 40. La remise à l'état initial du système 48 commande un fonctionnement des ASIC et des modules pendant une mise en marche et un arrêt du TNS 20, de sorte que les ASIC et modules registres puissent être chargés et mis en ligne et hors ligne dans un état stable. Le TNS 20 peut être configuré suivant une variété de versions en retirant des modules non nécessaires pour la configuration particulière et en ajoutant des composants ou modules supplémentaires. Des versions à cellules primaires, non rechargeables, du TNS 20 ne comprendront pas certains des composants, ou tous, du module de recharge 52. Tous les composants du TNS sont contenus dans ou portés par un boîtier 64.

La figure 6 montre un ordinogramme de fonctionnement d'un TNS 20 de base. Un fonctionnement commence lorsque le processeur 40 reçoit des données soit par télémétrie soit d'une source interne dans le TNS 20. Les données reçues sont alors stockées dans un emplacement de mémoire 46. Les données sont traitées par le processeur 40 afin d'identifier le type de données et peuvent comprendre davantage de traitement, par exemple une validation de l'intégrité des données. Après que les données ont été traitées, une décision est prise quant à entreprendre une action. Si aucune action n'est nécessaire, le TNS 20 reste en attente pour recevoir des données. Si une action est

nécessaire, l'action impliquera un ou plusieurs des modules ou composants suivants : horloge de calendrier 44, mémoire 46, télémétrie 50, recharge 52, gestion d'alimentation 56, thérapie 58 et mesure de thérapie 60. Un exemple d'action consisterait à modifier une thérapie programmée. Après que l'action a été entreprise, une décision est prise quant à préparer l'action à communiquer, connu comme liaison montante, à un moyen de programmation de patient 30 ou à une console de programmation 28 par l'intermédiaire du module de télémétrie 50. Si l'action est communiquée, l'action est enregistrée dans le moyen de programmation de patient 30 ou la console de programmation 28. Si l'action n'est pas communiquée, l'action est enregistrée de manière interne dans le TNS 20.

La figure 7 montre un schéma fonctionnel d'un module de thérapie 58. Le module de thérapie 58 produit un signal de stimulation programmable 60A qui est transmis par un ou plusieurs conducteurs 24 à des contacts électriques 34 implantés dans le patient. Le module de thérapie 58 comprend un moyen de commande de thérapie 62A, un générateur 64, un module de régulation 66 et des commutateurs de contacts électriques 68. Le moyen de commande de thérapie 62A peut être une machine d'état comportant des registres et une minuterie. Le moyen de commande de thérapie 62A commande le générateur 64 et le module de régulation 66 pour produire un signal de stimulation 60A. Le générateur 64 assemble des condensateurs qui ont été chargés par la source d'alimentation 54 afin de produire une ample variété de tensions ou courants. Le module de régulation 66 comprend des régulateurs de courant/tension qui reçoivent un courant ou tension de thérapie en provenance du moyen de commande de générateur 64 et qui façonnent le signal de stimulation 60A en fonction du moyen de commande de thérapie 62A. Les commutateurs de contacts électriques 68 sont des commutateurs statiques comme par exemple des commutateurs de transistors à effet de champ (FET = Field Effect Transistor). Les contacts électriques 34 sont portés par l'extrémité distale d'un conducteur 24 et fournissent le signal de stimulation 60A au corps. Des commutateurs supplémentaires peuvent être ajoutés pour procurer un signal de stimulation 60A à des contacts électriques 34 supplémentaires. Le

module de thérapie 58 peut fournir des impulsions de sortie distinctes dans une plage allant de 0,0 Volt à 15,0 Volts, dans une gamme d'approximativement 100 Ohms à 20,0 K Ohms d'impédance, d'un bout à l'autre des capacités de sa plage de paramètres de fonctionnement pour une quelconque combinaison d'anodes et de cathodes allant jusqu'à dix-huit contacts électriques 34 pour un quelconque signal de stimulation 60A donné.

La figure 8 montre par un ordinogramme un fonctionnement d'un module de thérapie 58. La thérapie commence avec le fait que le moyen de commande de thérapie 62A configure le générateur 64 suivant le programme de thérapie pour procurer une tension appropriée au module de régulation 66. Le moyen de commande de thérapie 62A configure également le module de régulation 66 pour produire le signal de stimulation 60A suivant le programme de thérapie. Le moyen de commande de thérapie 62A configure également les contacts électriques 34 de façon à ce que le signal de stimulation 60A soit fourni aux contacts électriques 34 précisés par le programme de thérapie. Le signal de stimulation 60A est fourni au patient. Après que le signal de stimulation 60A a été fourni au patient, la plupart des thérapies comprennent un délai de temps pour recharger les impulsions de stimulation avant que le signal de stimulation 60A suivant soit fourni.

La figure 9 montre un schéma fonctionnel d'un module de mesure de thérapie 60. Le module de mesure de thérapie 60 mesure un ou plusieurs paramètres de thérapie à l'endroit du module de thérapie 58 afin de déterminer si la thérapie est appropriée. Le module de mesure de thérapie 60 comprend des moyens pour une mesure de tension de thérapie 70 et une mesure de courant de thérapie 72. Les mesures de tension de thérapie et les mesures de courant de thérapie sont prises périodiquement pour exécuter des calculs de thérapie comme par exemple d'impédance de conducteur de thérapie 38. De manière plus particulière, l'impédance d'un conducteur de thérapie 38 est typiquement mesurée en mesurant le courant le stimulation et la tension de stimulation ou une charge de simulation.

La figure 10 montre un ordinogramme de fonctionnement d'un module de mesure de thérapie 60. Le fonctionnement d'une mesure de thérapie

commence par le fait que le processeur 40 établit des paramètres de la mesure de thérapie à prendre, par exemple quel paramètre de signal de stimulation à mesurer et quels contacts électriques effectuer la mesure. Avant qu'une mesure de thérapie soit entreprise, une détermination de seuil peut être réalisée si une mesure de thérapie est nécessaire. Lorsqu'une mesure de thérapie est souhaitée, la thérapie est fournie et ensuite la mesure de thérapie est entreprise. La mesure de thérapie est rapportée au processeur 40 en vue d'une action ou d'une mémorisation dans la mémoire 46. Des exemples de certaines actions qui pourraient être entreprises lorsque la mesure de thérapie est rapportée comprennent un réglage de la thérapie, un avertissement de ce que le conducteur de thérapie n'est pas complètement opérationnel ou est inopérant et une entrée, dans la mémoire, d'un journal qui peut être évalué par le thérapeute à un moment ultérieur.

La figure 11 montre un stimulateur neurologique d'expérimentation (TNS) 20 avec une forme de réalisation de schéma fonctionnel de diagnostic de conducteur et la figure 12 montre un TNS 20 avec une forme de réalisation de conducteur de thérapie. Le TNS 20 avec un diagnostic pour l'analyse d'un patient afin d'évaluer l'efficacité d'une stimulation neurologique comprend un processeur 40, une mémoire 46, un module de thérapie 58 et un module de diagnostic de conducteur 62. Le TNS 20 peut également comprendre des composants supplémentaires comme par exemple un avertisseur. Le processeur 40 et la mémoire 46 qui contiennent un programme de thérapie sont semblables à ceux décrits selon l'examen de la figure 4. Le programme de thérapie est semblable à celui décrit selon l'examen des figures 1, 7 et 8. Le module de thérapie 58 est actionné suivant le programme de thérapie afin de produire des signaux de stimulation 60A. Le module de thérapie 58 comporte un connecteur de module de thérapie 74 raccordé au module de diagnostic de conducteur 62 qui peut être raccordé à un conducteur de thérapie 38. Le module de diagnostic de conducteur 62 est configuré pour déterminer si le conducteur de thérapie 38 est opérationnel en vue de fournir des signaux de stimulation 60A. Le module de diagnostic de conducteur 62 peut également détecter quel conducteur de thérapie 38 n'est pas raccordé de manière

opérationnelle au module de thérapie 58. Le conducteur de thérapie 38 comporte une extrémité proximale avec un connecteur de conducteur de thérapie 76 et le connecteur de conducteur de thérapie 76 est configuré pour être raccordé au connecteur de module de thérapie 74 et au module de diagnostic de conducteur 62. Le conducteur de thérapie 38 comprend un conducteur de stimulation 24 et, dans certaines formes de réalisation, comprend une extension de conducteur 22 et, dans d'autres formes de réalisation, comprend tant une extension de conducteur 22 qu'un câble d'analyse 36. Le conducteur de thérapie 38 a une extrémité proximale avec un connecteur de conducteur de thérapie 76. Le connecteur de conducteur de thérapie 76 est configuré pour être raccordé au module de thérapie 58 et au module de diagnostic de conducteur 62. Le conducteur de thérapie 38 peut devenir non complètement opérationnel ou inopérant pour une ample variété de raisons comme par exemple lorsque le câble d'analyse 36 est électriquement déconnecté du connecteur du module de thérapie 74, lorsque les fils électriques du câble d'analyse 36 perdent leur continuité, lorsque l'extension de conducteur 22 est électriquement déconnectée soit du conducteur de stimulation 24 soit du câble d'analyse 36 soit du TNS 20, en fonction de la forme de réalisation, lorsque les fils électriques du conducteur d'extension 22 perdent leur continuité, lorsque les fils électriques du conducteur de stimulation 24 perdent leur continuité ou lorsqu'une corrosion dégrade une connexion électrique dans le conducteur de thérapie 38. L'avertisseur avertit lorsque le conducteur de thérapie 38 n'est pas opérationnel pour fournir un signal de stimulation. Le module de diagnostic de conducteur 62 peut être décrit avec plus de détails.

La figure 12 montre une forme de réalisation d'un schéma fonctionnel d'un module de diagnostic de conducteur 62 et la figure 13 montre une forme de réalisation d'ordinogramme de fonctionnement de diagnostic de conducteur. Le module de diagnostic de conducteur 62 est raccordé au connecteur de module de thérapie 76 et peut être raccordé à un conducteur de thérapie 38. Le module de diagnostic de conducteur 62 détecte si le conducteur de thérapie 38 peut fonctionner pour fournir des signaux de simulation. Si le conducteur de thérapie 38 est en état de fonctionner, le module de diagnostic

de conducteur 62 vérifie périodiquement ou de manière continue afin de déterminer si le conducteur de thérapie 38 continue à être opérationnel. Si le module de diagnostic 62 détermine que le conducteur de thérapie 38 n'est pas opérationnel pour fournir des signaux de stimulation 60A, le programme de thérapie peut être modifié pour réduire un choc de stimulation lorsque le conducteur de thérapie 38 devient opérationnel pour fournir des signaux de stimulation 60A. Un choc de stimulation peut être réduit en augmentant progressivement des paramètres du signal de stimulation 60A, du programme de thérapie, lorsque le conducteur de thérapie 38 devient opérationnel. Le module de diagnostic de conducteur 62 peut être configuré selon une variété de formes de réalisation comprenant comme forme de réalisation d'un détecteur de conducteur 75, une forme de réalisation de mesure de conducteur ou une forme de réalisation de combinaison d'un détecteur de conducteur et d'une mesure de conducteur.

La figure 14 montre une forme de réalisation de schéma fonctionnel de détecteur de conducteur et la figure 15 montre une forme de réalisation d'ordinogramme de détecteur de conducteur. Le détecteur de conducteur 75 peut être configuré avec des particularités supplémentaires dans le connecteur de conducteur de thérapie 76 et dans le connecteur de module de thérapie 74. Le connecteur de conducteur de thérapie 76 peut comporter au moins une particularité de détecteur de conducteur qui correspond à au moins une particularité de module de thérapie portée dans le connecteur de module de thérapie 74 pour faire fonctionner le détecteur de conducteur 75. La particularité de détecteur de conducteur 75 peut être configurée sous la forme d'au moins une broche 78 de connecteur de conducteur dans le connecteur de conducteur de thérapie 76 et d'au moins une fiche de connecteur de thérapie 80 configurée pour recevoir la broche de connecteur de conducteur 78 dans le connecteur de module de thérapie 74 et pour détecter si le connecteur de conducteur de thérapie 76 est raccordé de manière opérationnelle au connecteur de module de thérapie 74. Dans une forme de réalisation, la broche de connecteur de conducteur 78 peut être configurée pour actionner un commutateur 82 porté dans la stimulateur neurologique d'expérimentation 20.

Dans une autre forme de réalisation, la broche de connecteur du conducteur 78 peut également être configurée pour compléter un circuit porté dans le connecteur de module de thérapie 74 ou dans le stimulateur neurologique d'expérimentation 20. Dans une autre forme de réalisation, la broche de connecteur de conducteur 78 peut être magnétique et configurée pour faire fonctionner un commutateur magnétique porté dans la particularité de détecteur de thérapie. Le module de diagnostic de conducteur 62 peut également être configuré selon une forme de réalisation d'une mesure de conducteur.

La figure 16 montre une forme de réalisation d'un schéma fonctionnel de mesure de conducteur et la figure 17 montre une forme de réalisation d'ordinogramme de mesure de conducteur. Le module de diagnostic de conducteur 62 comprend un détecteur de logiciel 84 qui reçoit des données de mesures de conducteur de thérapie 38, en provenance d'un module de mesure de thérapie 60. Les données de mesures de conducteur de thérapie 38 sont utilisées pour déterminer si le conducteur de thérapie 38 est opérationnel pour fournir de signaux de stimulation 60A. Les données de mesure de thérapie sont des données qui se rapportent à une intégrité du conducteur de thérapie, par exemple l'impédance du conducteur. La mesure d'impédance du conducteur pour être comparée à des données prédéterminées, comme des mesures d'impédance de conducteur précédentes, ou à une valeur prédéterminée pour déterminer si le conducteur de thérapie 38 est opérationnel. La forme de réalisation de mesures de conducteur peut également être utilisée avec la forme de réalisation de détecteur examinée selon la figure 15. Lorsque les mesure et détecteur de conducteur sont utilisés ensemble dans une forme de réalisation, le détecteur 75 peut fournir un signal d'entrée pour le détecteur de logiciel 84 ou les forme de réalisation de mesure et forme de réalisation de détecteur de conducteur peuvent fonctionner indépendamment l'une de l'autre. Des diagnostics de conducteur peuvent également être exprimés sous la forme d'un procédé.

La figure 18 montre une forme de réalisation de procédé d'un diagnostic de conducteur. Le procédé de diagnostiquer si un conducteur de thérapie est relié de manière opérationnelle au stimulateur neurologique

d'expérimentation comprend les éléments suivants. Le conducteur de thérapie est raccordé à un connecteur de thérapie. L'intégrité 88 de la connexion entre le conducteur de thérapie 38 et le connecteur de thérapie 74 est détectée. L'intégrité de la connexion entre le conducteur de thérapie 38 et le connecteur de thérapie 74 peut être détectée par un détecteur de conducteur 75, par les mesures de conducteur exécutées par le module de mesure de thérapie 60 ou par une combinaison du détecteur de conducteur 75 et des mesures de conducteur de thérapie 38. Une décision 90 est prise si l'intégrité de la connexion entre le conducteur de thérapie 38 et le connecteur de thérapie 74 est adéquate. La décision 90 peut être prise directement par un détecteur de conducteur 75 ou par un détecteur de logiciel 84 ou par une combinaison d'un détecteur de conducteur 75 et d'un détecteur de logiciel 84. Si la décision est que la connexion du conducteur de thérapie n'est pas adéquate, l'état inadéquat est annoncé en 92 et la thérapie peut être arrêtée.

L'état inadéquat peut être annoncé directement au patient par un transducteur par exemple un visuel, un audible, un tactile ou une combinaison de ces transducteurs. L'état inadéquat peut également être annoncé directement au TNS 20 en vue d'une ou de plusieurs actions comme par exemple un arrêt de thérapie, une modification de la thérapie, un enregistrement de l'état inadéquat, etc. Dès que l'état inadéquat est corrigé, le programme de thérapie peut être modifié afin d'accroître progressivement des paramètres de signal de stimulation 60A jusqu'au paramètre du signal de simulation 60A du programme de thérapie, afin de réduire un choc de stimulation. Puisqu'une non conformité peut être intermittente, par exemple lorsqu'un conducteur de thérapie ne devient inactif que lorsqu'est fait un mouvement particulier plusieurs fois par jour, une modification de la thérapie pour accroître progressivement le paramètre du signal de stimulation 60A peut améliorer fortement le confort et la sécurité du patient.

Ainsi, il est décrit un stimulateur neurologique d'expérimentation (TNS) 20 avec des moyens de diagnostic de conducteur, pour améliorer un fonctionnement du TNS dans des domaines tels que la fiabilité et le confort du patient. Celui qui est expérimenté dans le métier appréciera que la présente

invention peut être mise en pratique avec des formes de réalisation autres que celles décrites. Les formes de réalisation décrites sont présentées à des fins d'illustration et non de limitation et la présente invention n'est limitée que par les revendications qui suivent.

5

Légende des figures

Figure 5

50	télémétrie
52	recharge
54	source d'alimentation
56	gestion d'alimentation
system power	alimentation du système
system bus	voie du système
44	horloge de calendrier
42	oscillateur
40	processeur
46	mémoire
48	remise à l'état initial du système
control interface	interface de commande
58	thérapie
60	mesure de thérapie
status output	signal de sortie d'état
patient control	commande de patient
62	diagnostic de conducteur
patient	patient

Figure 6

50	télémétrie
receiving data	réception de données
internal data	données internes
store data	mémorisation de données
process data	traitement de données
action ?	action ?
no	non
yes	oui
44	horloge de calendrier
46	mémoire
50	télémétrie
52	recharge
56	gestion d'alimentation

58	thérapie
60	mesure de thérapie
yes	oui
uplink ?	transmission montante
no	non

Figure 7

62A	commande de thérapie
64	générateur
66	module de régulation
68	commutateurs de contacts électriques

Figure 8

Configure generator	configuration du générateur
Configure stimulation	configuration de stimulation
Configure electrical contacts	configuration de contacts électriques
Deliver stimulation	fourniture de stimulation
Time delay	retard

Figure 9

70	mesure de tension de thérapie
72	mesure de courant de thérapie
therapy output measurement	mesure de signal de sortie de thérapie
therapy	thérapie
patient	patient

Figure 10

Set-up therapy measurement	réglage de la mesure de thérapie
Deliver therapy measurement signal	fourniture du signal de mesure de thérapie
Measure therapy measurement signal	mesure du signal de mesure de thérapie
Report measurement	rapport de la mesure

Figure 11

54	source d'alimentation
56	gestion d'alimentation

system power	alimentation du système
44	horloge de calendrier
42	oscillateur
40	processeur
46	mémoire
48	remise à l'état initial du système
58	thérapie
60	mesure de thérapie
62	diagnostic de conducteur
patient	patient

Figure 12

Patient	patient
38	conducteur de thérapie
62	module de diagnostic de conducteur
58	thérapie

Figure 13

Connect therapy lead	raccorder le conducteur de thérapie
Sense lead operability	détecter la possibilité de fonctionner du conducteur
Is lead operable ?	le conducteur peut-il fonctionner ?
Yes	oui
No	non
Identify lead inoperability	identifier la non possibilité de fonctionner du conducteur
Report lead inoperability	rapporter la non possibilité de fonctionner du conducteur

Figure 14

Patient	patient
38	conducteur de thérapie
75	détecteur de conducteur
58	module de thérapie

Figure 15

Connect therapy lead	raccorder le conducteur de thérapie
Sense lead connection	détecter la connexion du conducteur

Is lead connection good ?	la connexion du conducteur est-elle bonne ?
Yes	oui
No	non
Identify lead connection anomaly	identifier une anomalie de connexion du conducteur
Report lead connection anomaly	rapporter l'anomalie de connexion du conducteur

Figure 16

Patient	patient
38	conducteur de thérapie
60	mesure de thérapie
58	thérapie
84	détecteur de logiciel de diagnostic
annunciator	avertisseur

Figure 17

Connect therapy lead	raccorder le conducteur de thérapie
Measure lead parameter	mesure le paramètre du conducteur
Is lead connection good ?	la connexion du conducteur est-elle bonne ?
Yes	oui
No	non
Identify lead connection anomaly	identifier une anomalie de connexion du conducteur
Report lead connection anomaly	rapporter l'anomalie de connexion du conducteur

Figure 18

86	raccorder le conducteur de thérapie
88	détecter l'intégrité
90	décider de l'intégrité ?
yes	oui
no	non
92	avertir de l'anomalie du conducteur

21

REVENDICATIONS

1. Stimulateur neurologique d'expérimentation, comportant des moyens de diagnostic pour analyser un patient afin d'évaluer l'efficacité d'une stimulation neurologique, comprenant :

- un processeur,
- une mémoire raccordée au processeur et contenant un programme de thérapie,
- un module de thérapie actionné suivant le programme de thérapie afin de produire des signaux de stimulation, le module de thérapie comportant un connecteur de module de thérapie qui comprend au moins une fiche de connecteur de thérapie,
- un conducteur de thérapie comportant une extrémité proximale avec un connecteur de conducteur de thérapie, le connecteur de conducteur de thérapie étant configuré pour être couplé au connecteur du module de thérapie et comprenant au moins une broche de raccordement de connecteur de conducteur qui est reçue dans la fiche du connecteur de thérapie,
- un module de diagnostic de conducteur, raccordé au connecteur du module de thérapie et pouvant être raccordé au connecteur de conducteur de thérapie, le module de diagnostic de conducteur étant configuré pour déterminer si le conducteur de thérapie est opérationnel pour fournir des signaux de stimulation, et
- un interrupteur,

dans lequel

- la broche de raccordement du connecteur de conducteur actionne l'interrupteur,
- le module de diagnostic de conducteur détermine si le conducteur de thérapie est opérationnel pour fournir des signaux de stimulation en détectant le fait que le connecteur de conducteur de thérapie est connecté de manière opérationnelle au connecteur du module de thérapie sur base de l'activation de l'interrupteur, et
- le stimulateur neurologique d'expérimentation n'est pas adéquat pour une implantation dans le patient.

2. Stimulateur neurologique d'expérimentation suivant la revendication 1, comprenant en outre un avertisseur afin d'avertir lorsque le conducteur de thérapie n'est pas opérationnel pour fournir un signal de stimulation.

3. Stimulateur neurologique d'expérimentation, comportant des moyens de diagnostic pour analyser un patient afin d'évaluer l'efficacité d'une stimulation neurologique, comprenant :

- un processeur,
- une mémoire raccordée au processeur et contenant un programme de thérapie, et
- un module de thérapie actionné suivant le programme de thérapie pour produire des signaux de stimulation, le module de thérapie comportant un connecteur de module de thérapie, qui comprend au moins une fiche de connecteur de thérapie,
- un conducteur de thérapie comportant une extrémité proximale avec un connecteur de conducteur de thérapie, le connecteur de conducteur de thérapie étant configuré pour être couplé au connecteur du module de thérapie et comprenant au moins une broche de raccordement de connecteur de conducteur qui est reçue dans la fiche du connecteur de thérapie,
- un module de diagnostic de conducteur, raccordé au connecteur du module de thérapie et pouvant être raccordé au connecteur de conducteur de thérapie, le module de diagnostic de conducteur étant configuré pour déterminer si le conducteur de thérapie est opérationnel pour fournir des signaux de stimulation, et
- un circuit,

dans lequel

- la broche de raccordement du connecteur de conducteur ferme le circuit,
- le module de diagnostic de conducteur détermine si le conducteur de thérapie est opérationnel pour fournir des signaux de stimulation en détectant le fait que le connecteur du conducteur de thérapie est connecté de manière opérationnelle au connecteur du module de thérapie sur la base de la fermeture du circuit, et

- le stimulateur neurologique d'expérimentation n'est pas adéquat pour une implantation dans le patient.

4. Stimulateur neurologique d'expérimentation suivant la revendication 3, comprenant en outre un avertisseur afin d'avertir lorsque le conducteur de thérapie n'est pas opérationnel pour fournir un signal de stimulation.

5. Stimulateur neurologique d'expérimentation, comportant des moyens de diagnostic pour analyser un patient afin d'évaluer l'efficacité d'une stimulation neurologique, comprenant :

- un processeur,
- une mémoire raccordée au processeur et contenant un programme de thérapie,
- un module de thérapie actionné suivant le programme de thérapie afin de produire des signaux de stimulation, le module de thérapie comportant un connecteur de module de thérapie qui comprend au moins une fiche de connecteur de thérapie,
- un conducteur de thérapie comportant une extrémité proximale avec un connecteur de conducteur de thérapie, le connecteur de conducteur de thérapie étant configuré pour être couplé au connecteur du module de thérapie et le conducteur de thérapie comprend en outre un câble d'analyse et un conducteur implanté,
- un module de diagnostic de conducteur, raccordé au connecteur du module de thérapie et pouvant être raccordé au connecteur de conducteur de thérapie, le module de diagnostic de conducteur étant configuré pour déterminer si le conducteur de thérapie est opérationnel pour fournir des signaux de stimulation, et
- un module de mesure de thérapie,

dans lequel

- le module de diagnostic de conducteur comprend un détecteur de logiciel qui reçoit les données de mesure du conducteur de thérapie du module de mesure de thérapie et détermine si le conducteur de thérapie est opérationnel pour fournir des signaux de stimulation en déterminant le fait que le câble d'analyse est raccordé de manière opérationnelle au

conducteur implanté sur la base des données de mesure du conducteur de thérapie, et

- le stimulateur neurologique d'expérimentation n'est pas adéquat pour une implantation dans le patient.

6. Stimulateur neurologique d'expérimentation suivant la revendication 5, comprenant en outre un avertisseur afin d'avertir lorsque le conducteur de thérapie n'est pas opérationnel pour fournir un signal de stimulation.

7. Stimulateur neurologique d'expérimentation suivant la revendication 5, dans lequel le module de mesures de thérapie est configuré pour mesurer une impédance de conducteur de thérapie.

8. Procédé pour diagnostiquer si un conducteur de thérapie est raccordé de manière opérationnelle à un stimulateur neurologique d'expérimentation, comprenant :

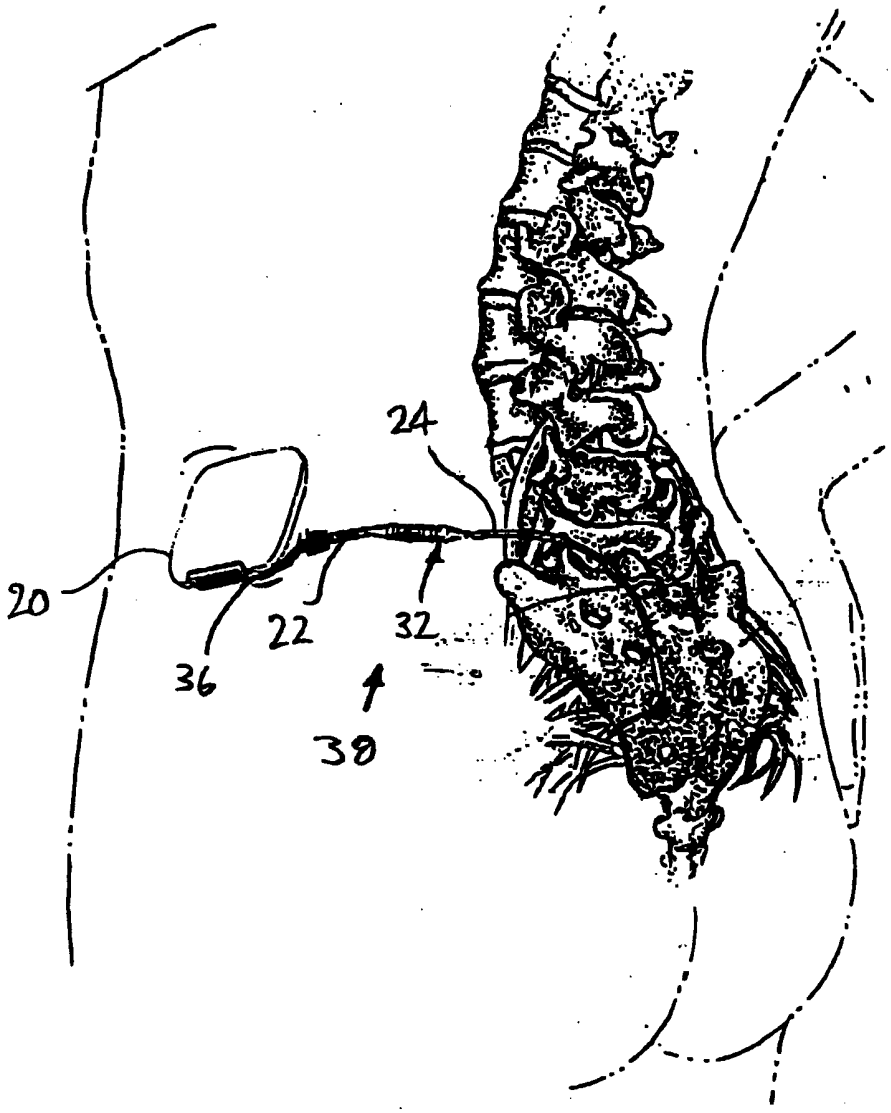
- une connexion d'un conducteur de thérapie à un connecteur de thérapie,
- une détection de l'intégrité de la connexion entre le conducteur de thérapie et le connecteur de thérapie,
- une décision de ce que l'intégrité de la connexion entre le conducteur de thérapie et le connecteur de thérapie est adéquate, et
- un avertissement d'une connexion inadéquate entre le conducteur de thérapie et le connecteur de thérapie.

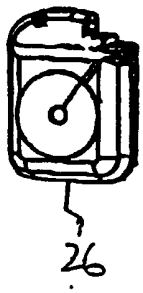
9. Procédé suivant la revendication 8, dans lequel la détection de l'intégrité de la connexion entre le conducteur de thérapie et le connecteur de thérapie est réalisée par un détecteur de conducteur raccordé au connecteur de thérapie et au conducteur de thérapie.

10. Procédé suivant la revendication 8, dans lequel la détection de l'intégrité de la connexion entre le conducteur de thérapie et le connecteur de thérapie est réalisée avec un module de mesure de thérapie et dans lequel une décision de ce que l'intégrité de la connexion entre le conducteur de thérapie et le connecteur de thérapie est adéquate est réalisée avec un détecteur de logiciel.

11. Procédé suivant la revendication 8, comprenant en outre une modification d'une thérapie après une décision de ce que l'intégrité de la

connexion entre le conducteur de thérapie et le connecteur de thérapie est inadéquate.





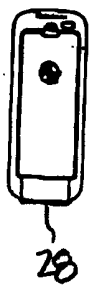




FIG. 1

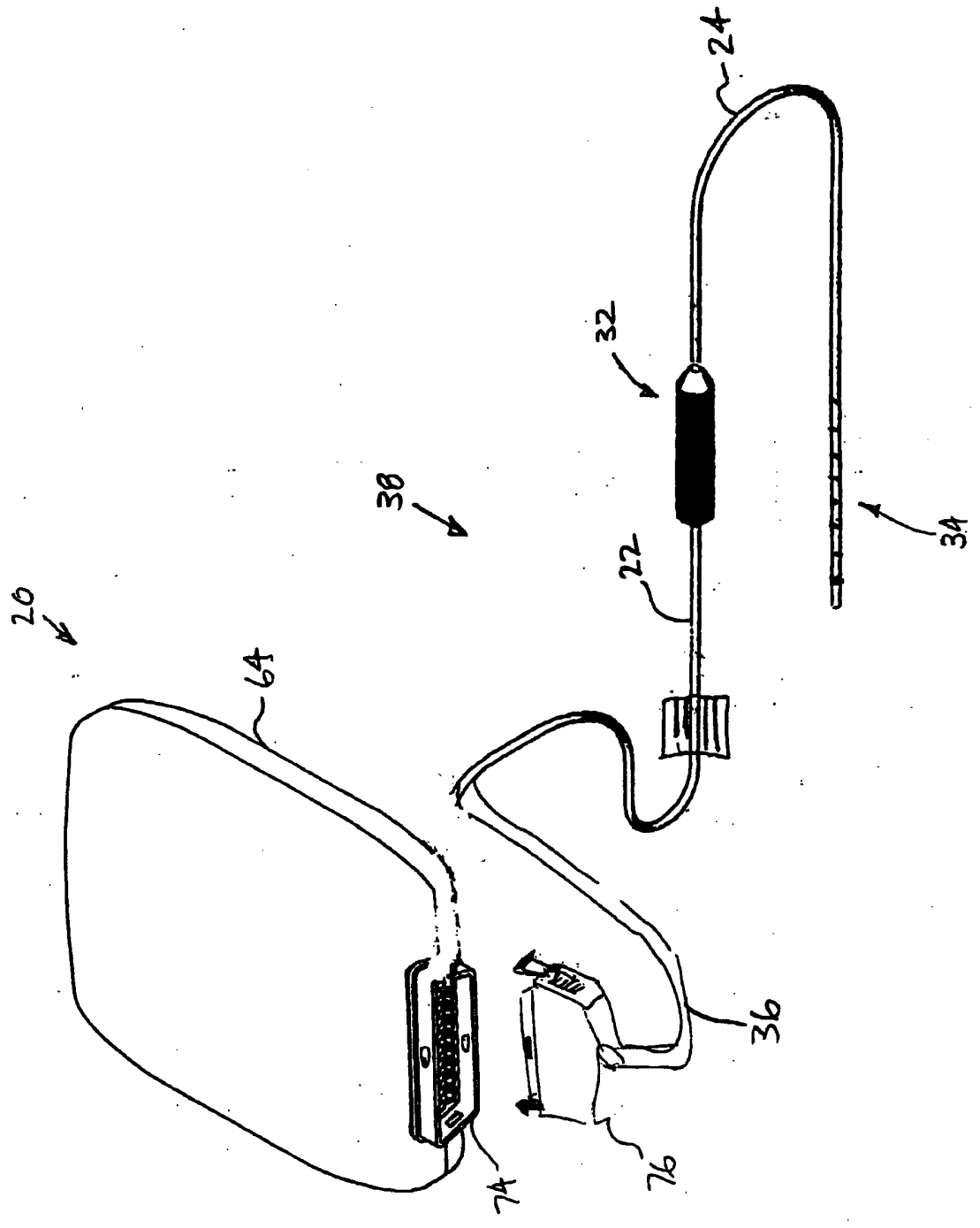


FIG. 2

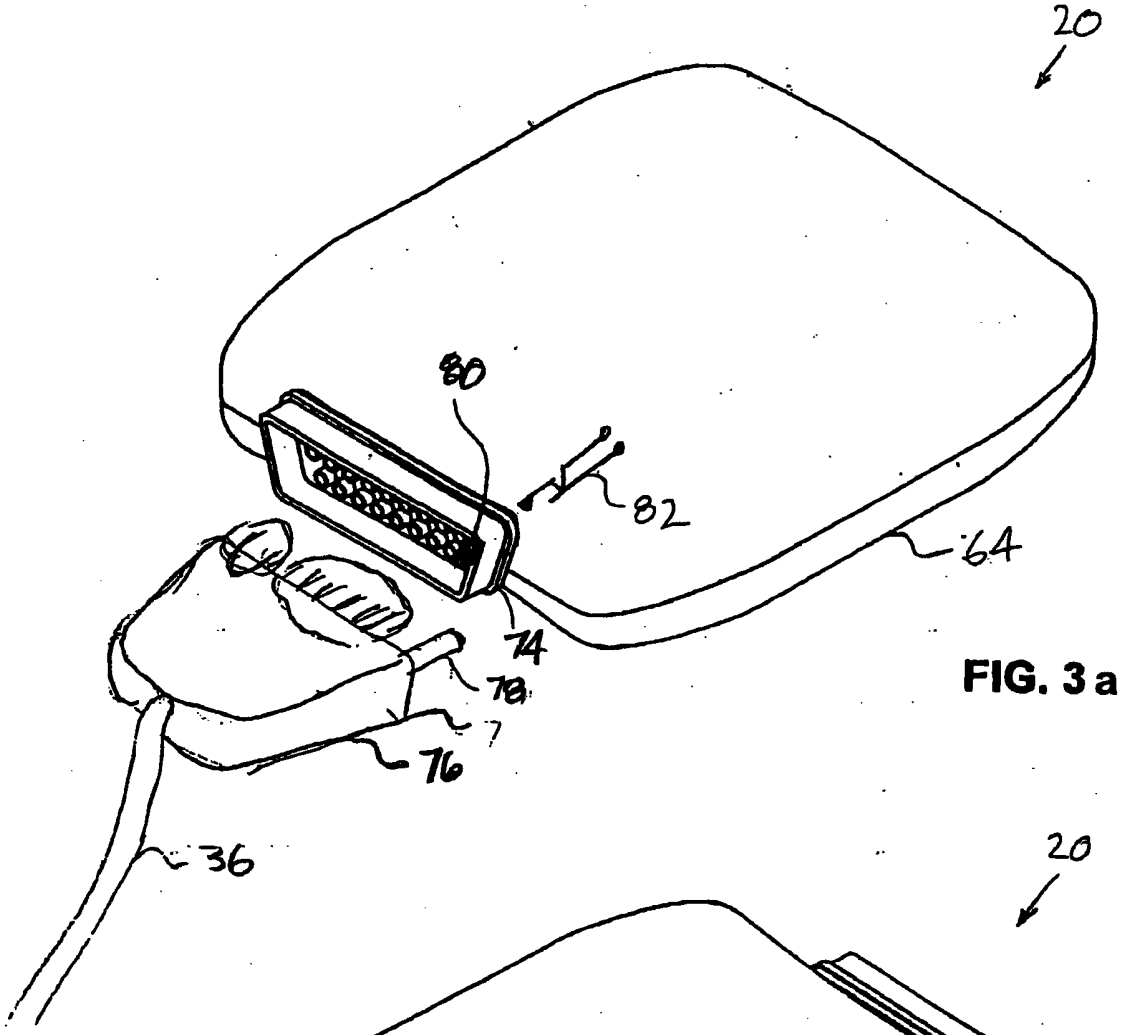


FIG. 3a

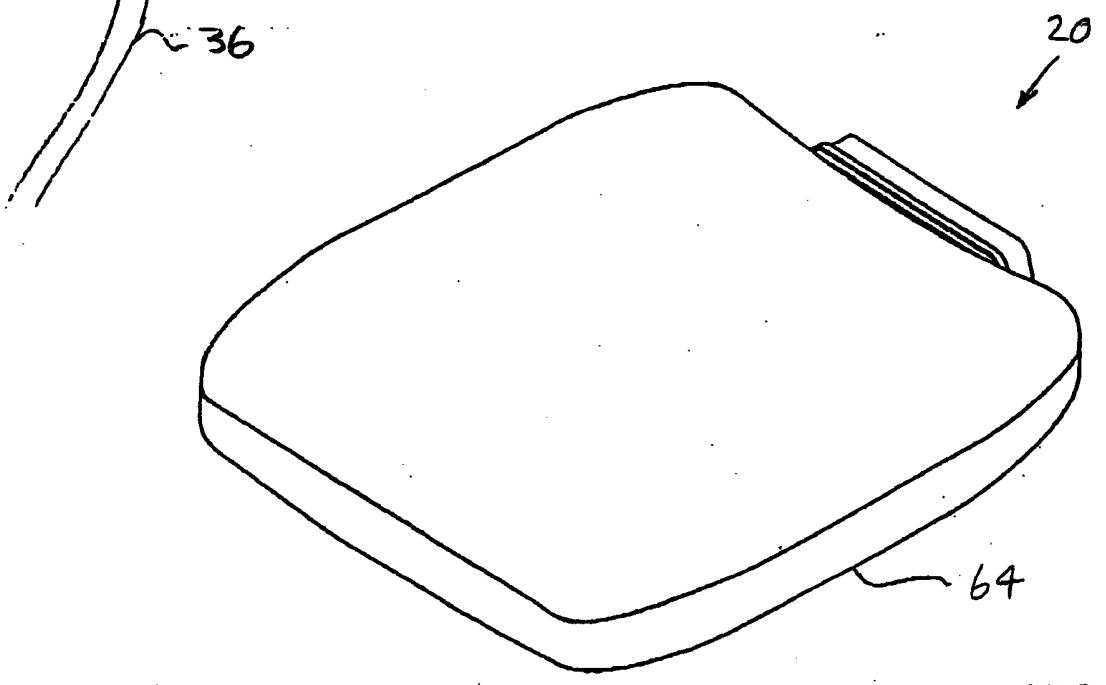


FIG. 3b

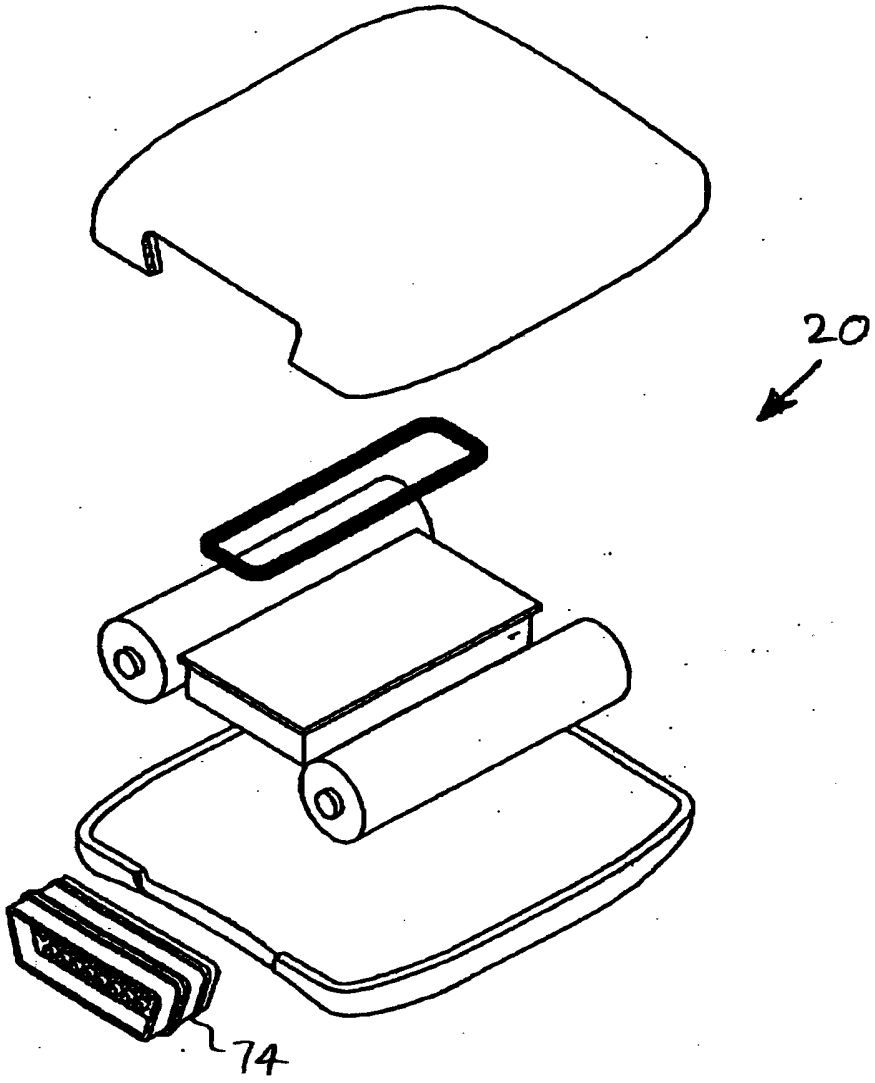


FIG. 4

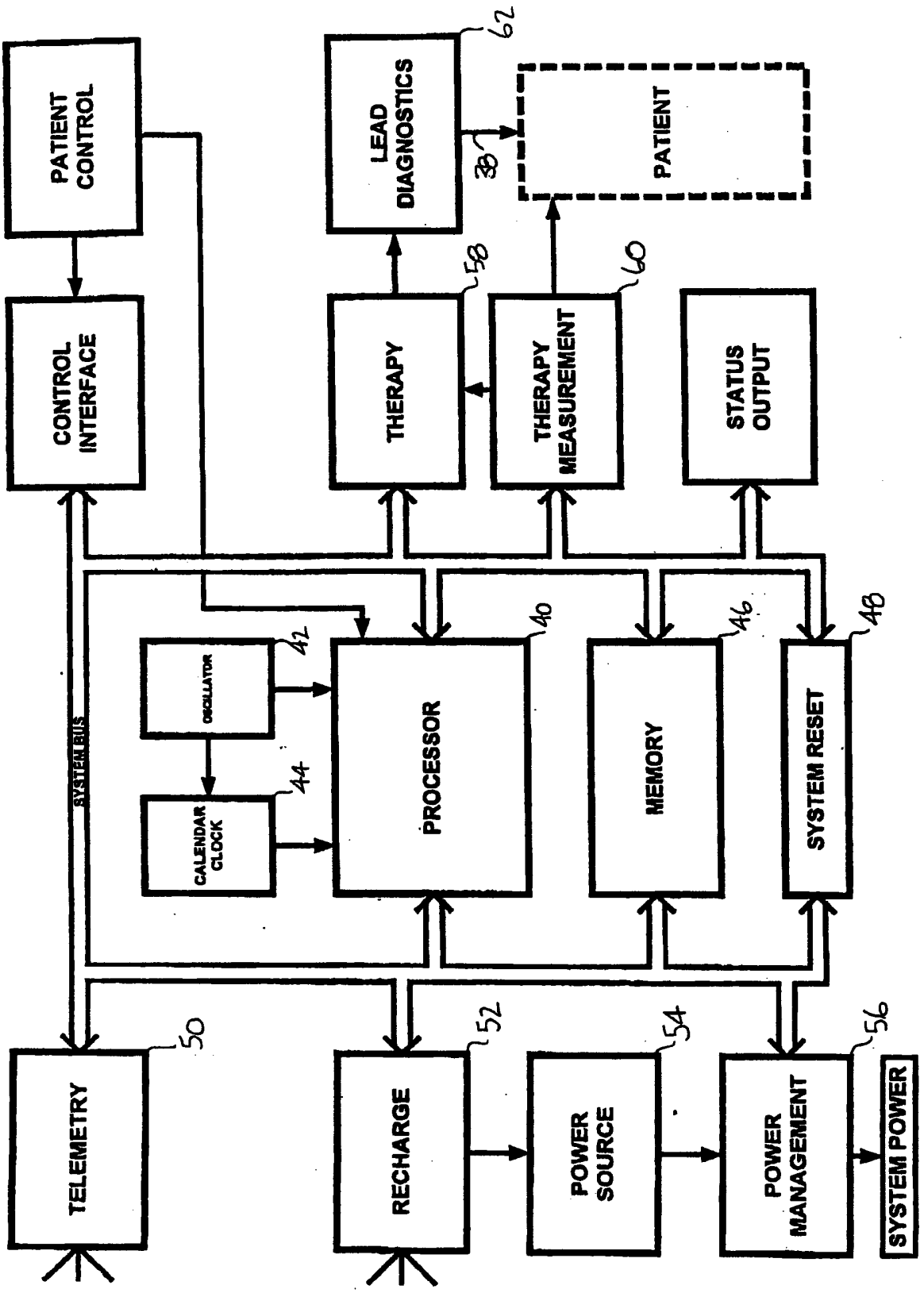

PATIENT CONTROL
CONTROL INTERFACE
LEAD DIAGNOSTICS
62
PATIENT
38
THERAPY
58
THERAPY MEASUREMENT
60
STATUS OUTPUT
OSCILLATOR
42
CALENDAR CLOCK
44
PROCESSOR
40
MEMORY
46
SYSTEM RESET
48
SYSTEM BUS
TELEMETRY
50
RECHARGE
52
POWER SOURCE
54
POWER MANAGEMENT
56
SYSTEM POWER

FIG. 5

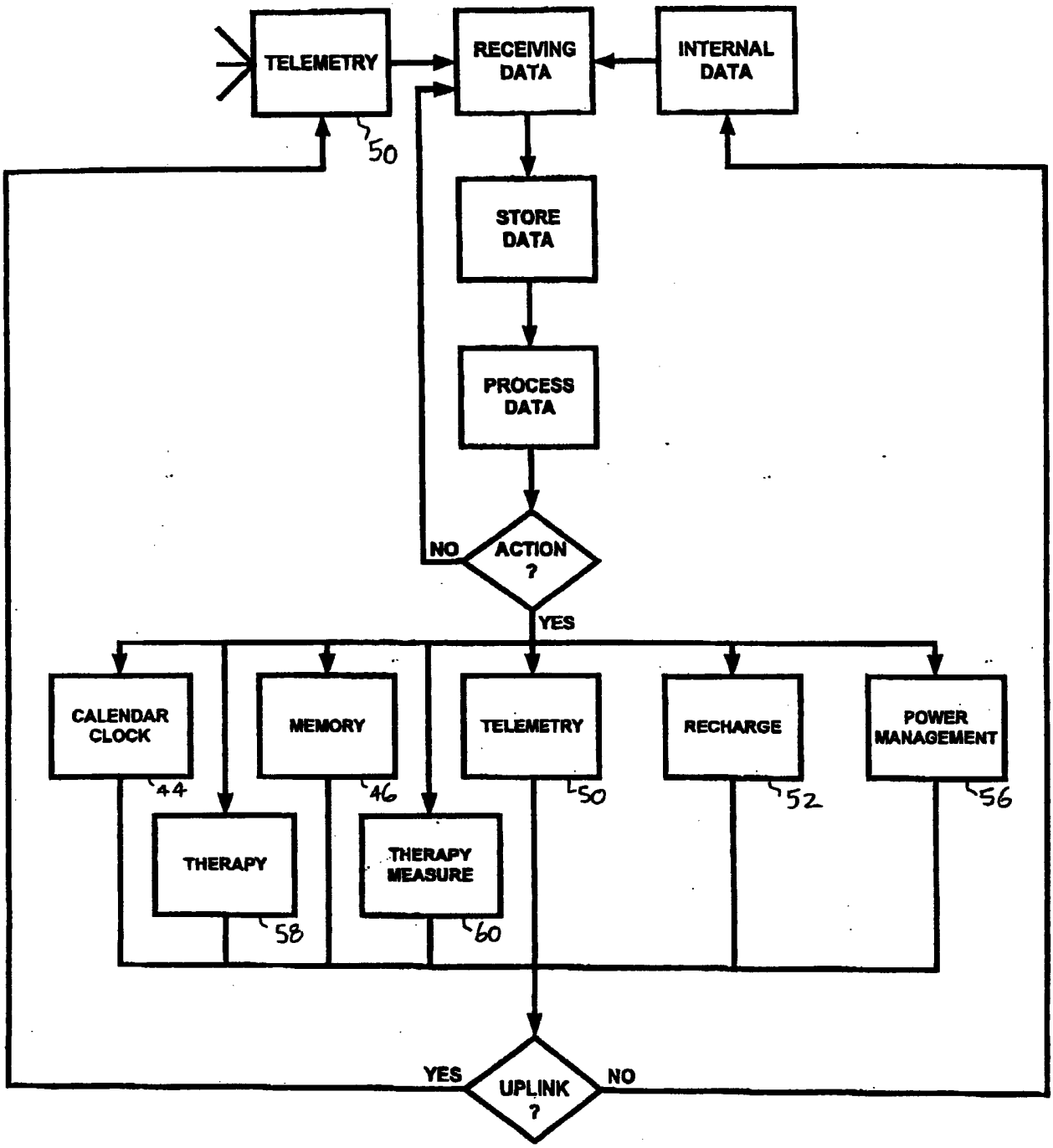

TELEMETRY
50
RECEIVING DATA
INTERNAL DATA
STORE DATA
PROCESS DATA
NO
ACTION ?
YES
CALENDAR CLOCK
44
MEMORY
46
TELEMETRY
50
RECHARGE
52
POWER MANAGEMENT
56
THERAPY
58
THERAPY MEASURE
60
YES
UPLINK ?
NO

FIG. 6

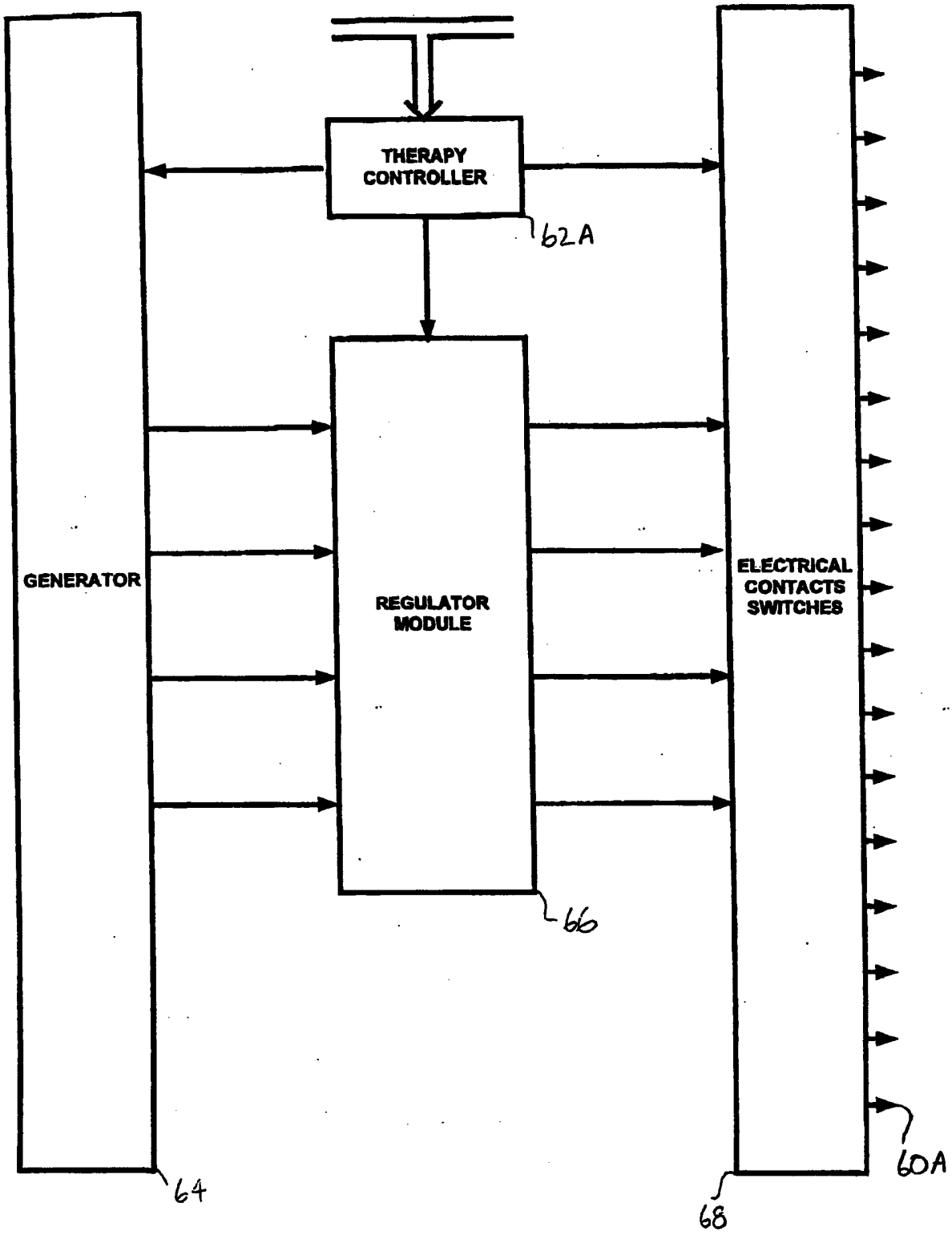

THERAPY CONTROLLER
62A
GENERATOR
REGULATOR MODULE
66
ELECTRICAL CONTACTS SWITCHES
64
68
60A

FIG. 7

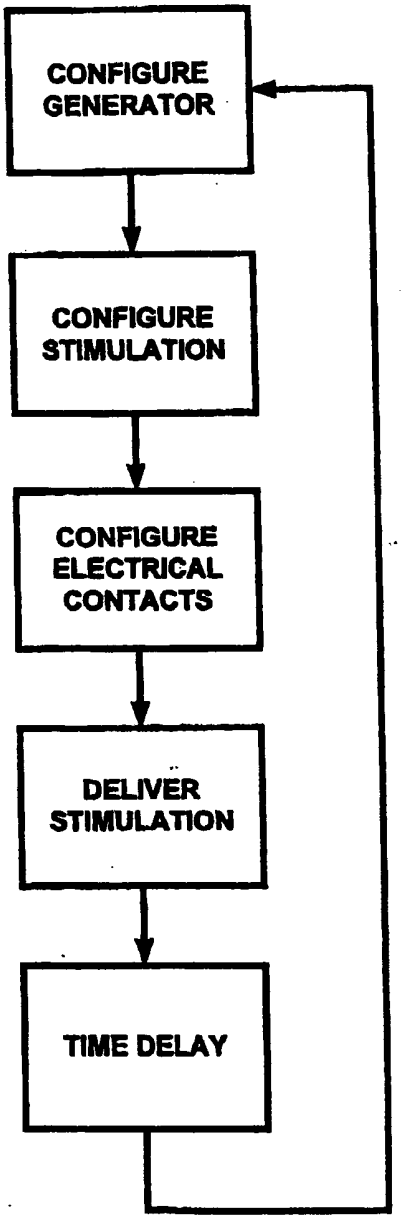

CONFIGURE GENERATOR
CONFIGURE STIMULATION
CONFIGURE ELECTRICAL CONTACTS
DELIVER STIMULATION
TIME DELAY

FIG. 8

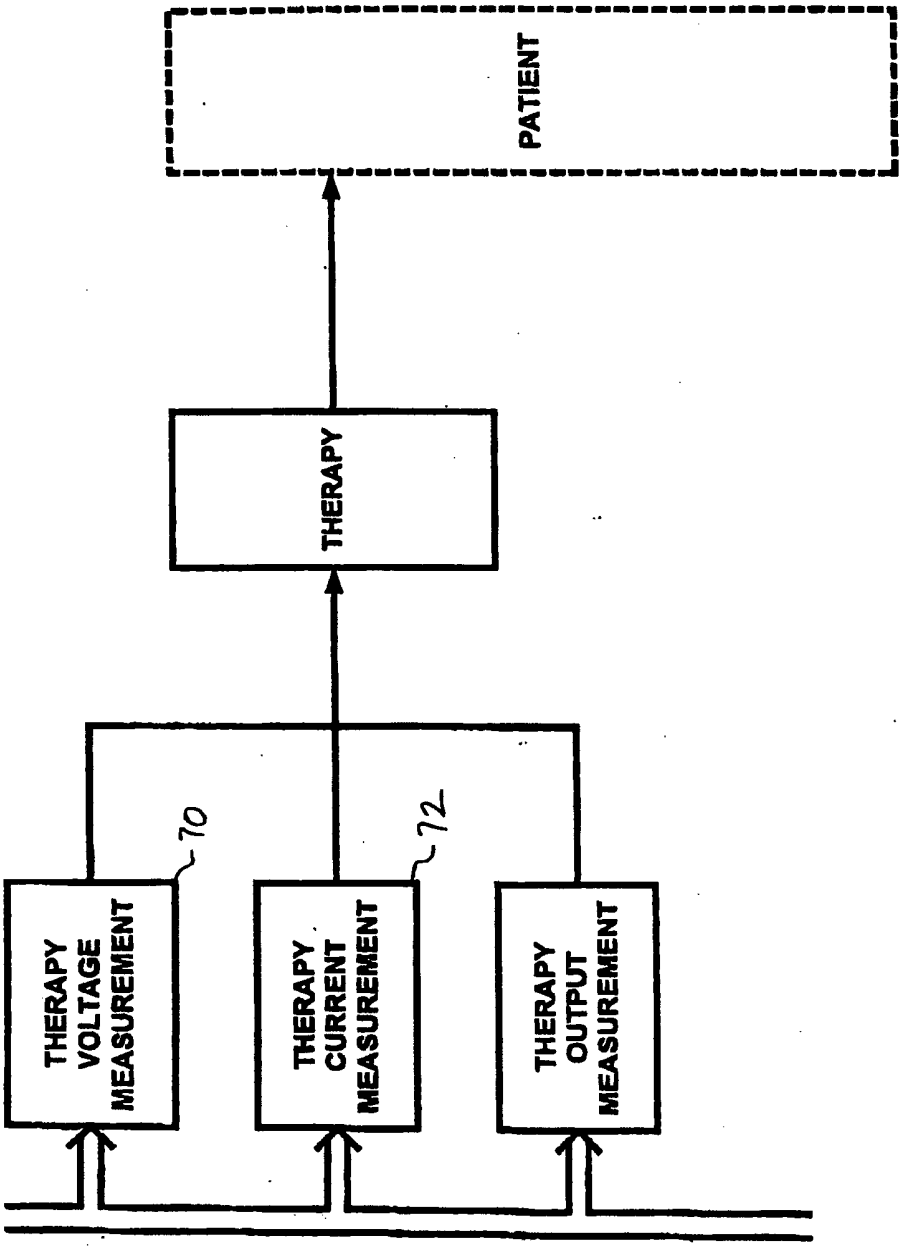

PATIENT
THERAPY
70
72
THERAPY VOLTAGE MEASUREMENT
THERAPY CURRENT MEASUREMENT
THERAPY OUTPUT MEASUREMENT

FIG. 9

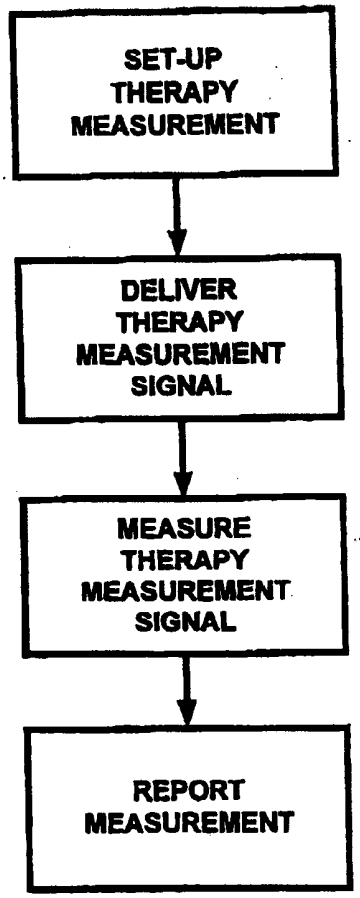

SET-UP
THERAPY
MEASUREMENT
DELIVER
THERAPY
MEASUREMENT
SIGNAL
MEASURE
THERAPY
MEASUREMENT
SIGNAL
REPORT
MEASUREMENT

FIG. 10

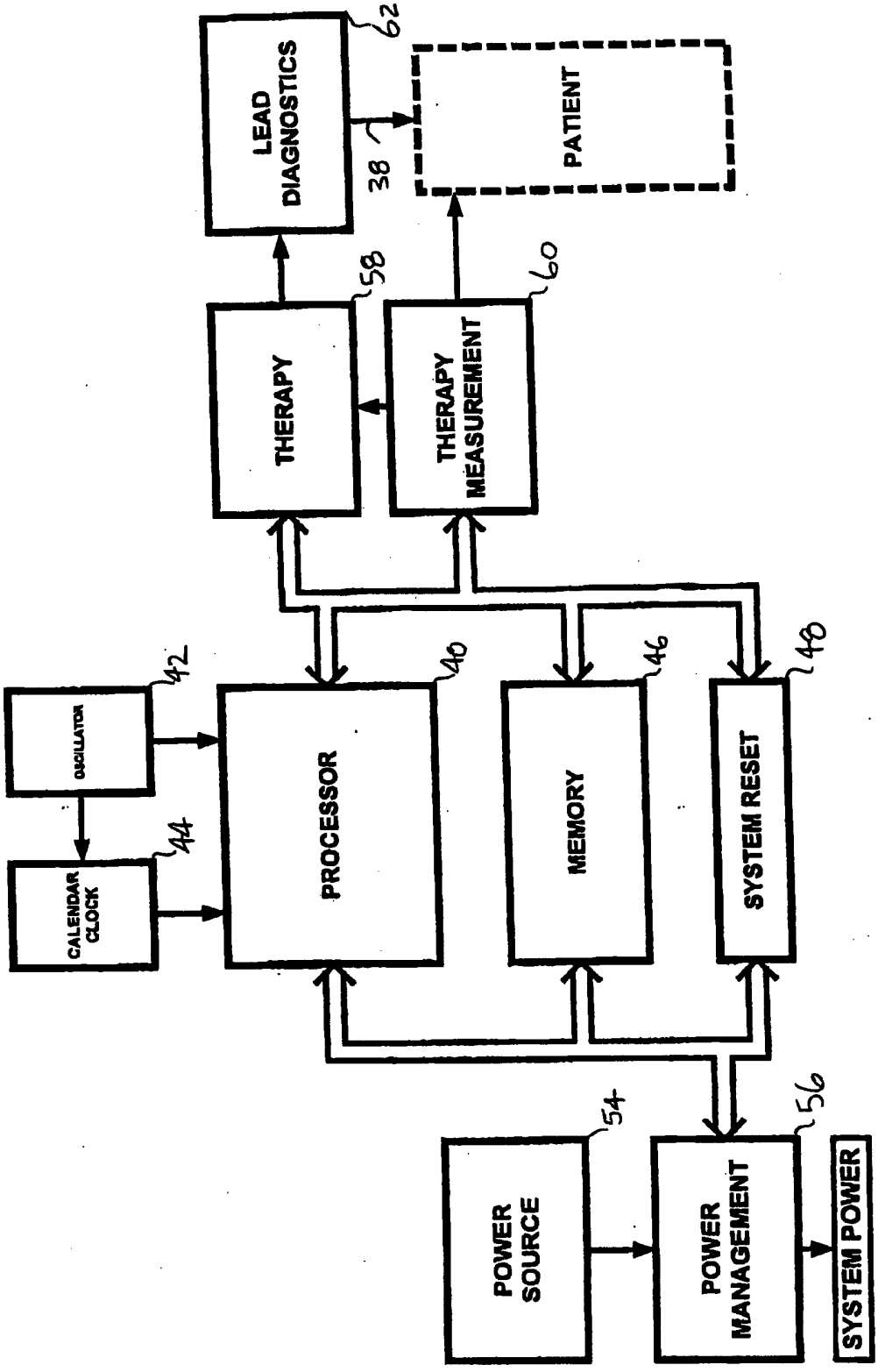

LEAD DIAGNOSTICS
62
PATIENT
38
THERAPY
58
THERAPY MEASUREMENT
60
OSCILLATOR
42
CALENDAR CLOCK
44
PROCESSOR
40
MEMORY
46
SYSTEM RESET
48
POWER SOURCE
54
POWER MANAGEMENT
56
SYSTEM POWER

FIG. 11

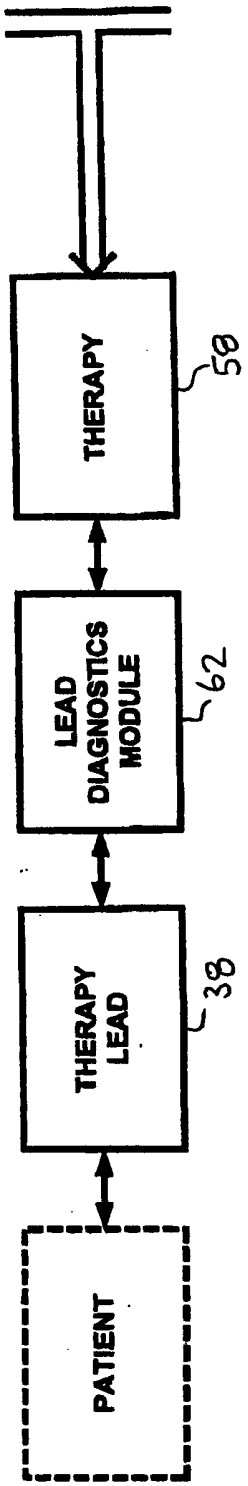

THERAPY
50
LEAD DIAGNOSTICS MODULE
62
THERAPY LEAD
38
PATIENT

FIG. 12

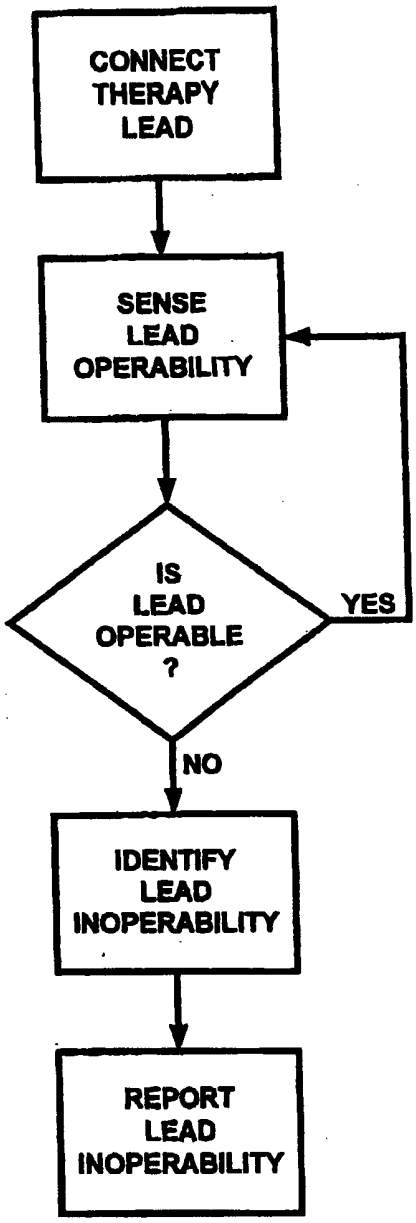

CONNECT THERAPY LEAD
SENSE LEAD OPERABILITY
IS LEAD OPERABLE ?
YES
NO
IDENTIFY LEAD INOPERABILITY
REPORT LEAD INOPERABILITY

FIG. 13

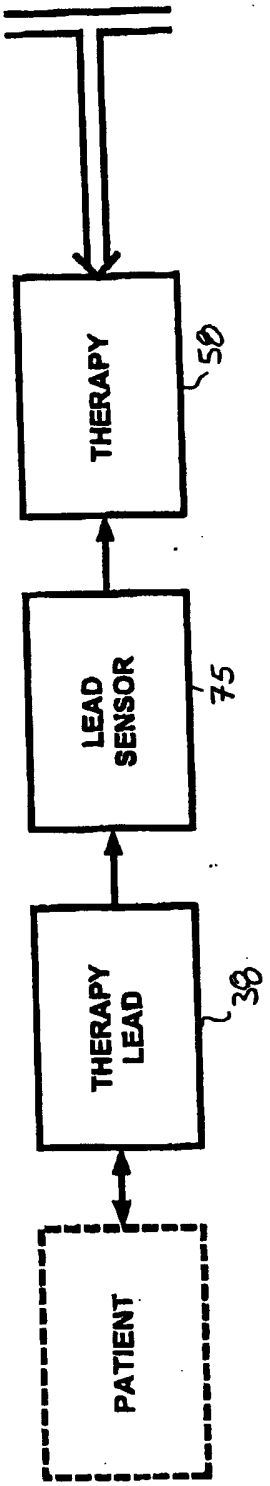


FIG. 14

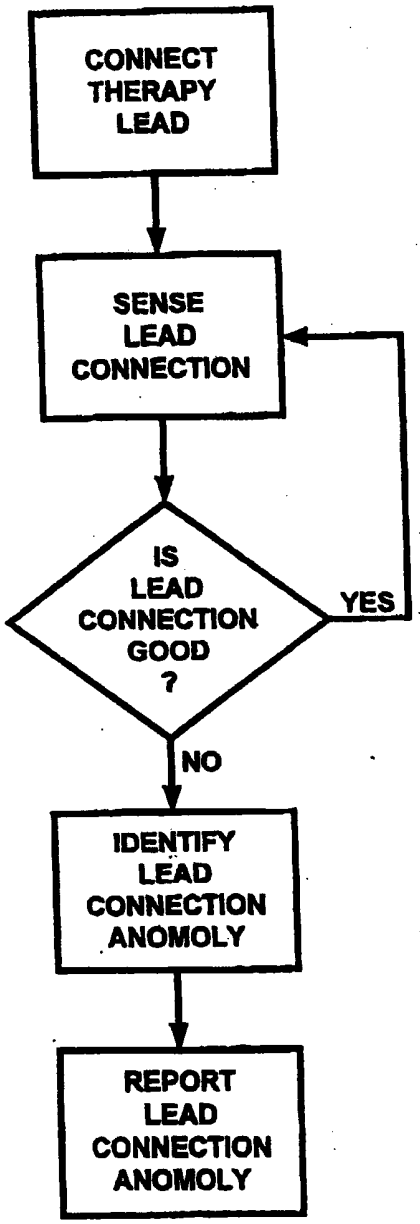

CONNECT THERAPY LEAD
SENSE LEAD CONNECTION
IS LEAD CONNECTION GOOD ?
YES
NO
IDENTIFY LEAD CONNECTION ANOMOLY
REPORT LEAD CONNECTION ANOMOLY

FIG. 15

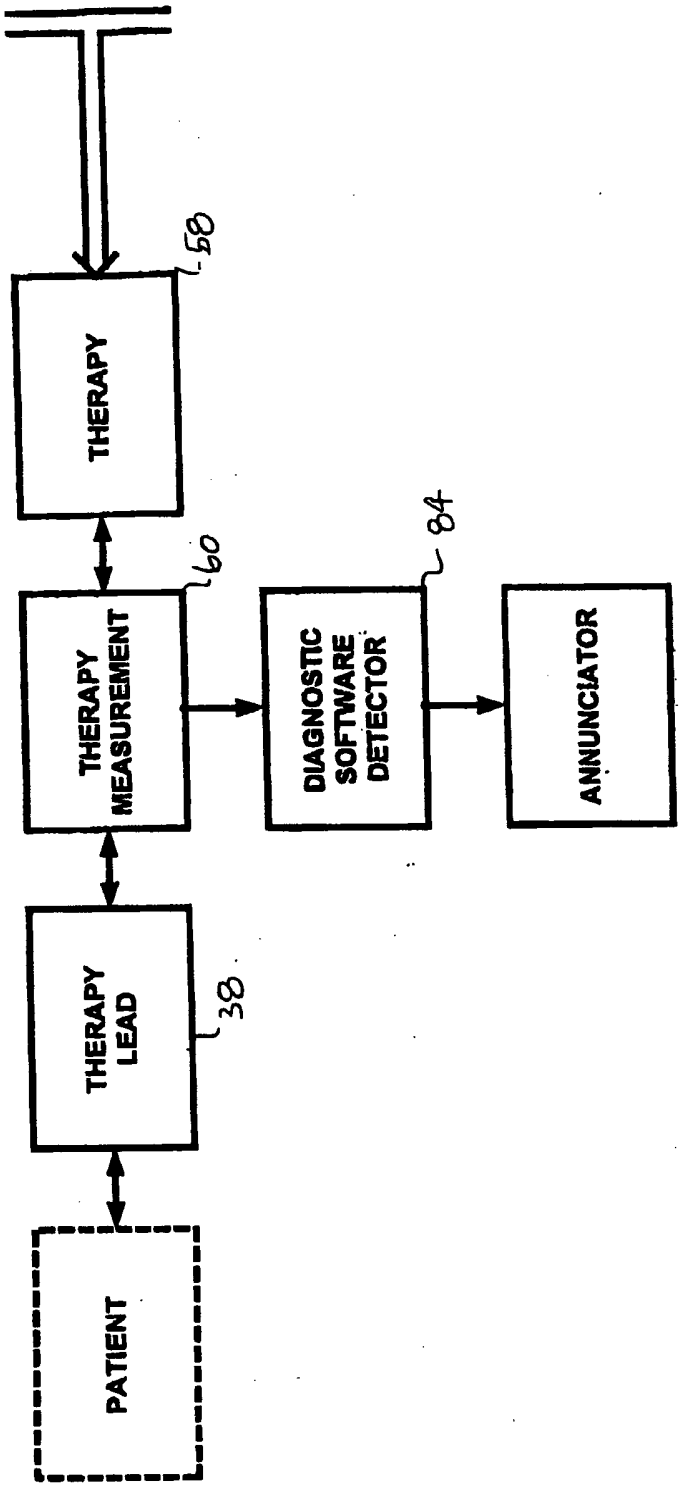

58
THERAPY
60
THERAPY MEASUREMENT
84
DIAGNOSTIC SOFTWARE DETECTOR
ANNUNCIATOR
38
THERAPY LEAD
PATIENT

FIG. 16

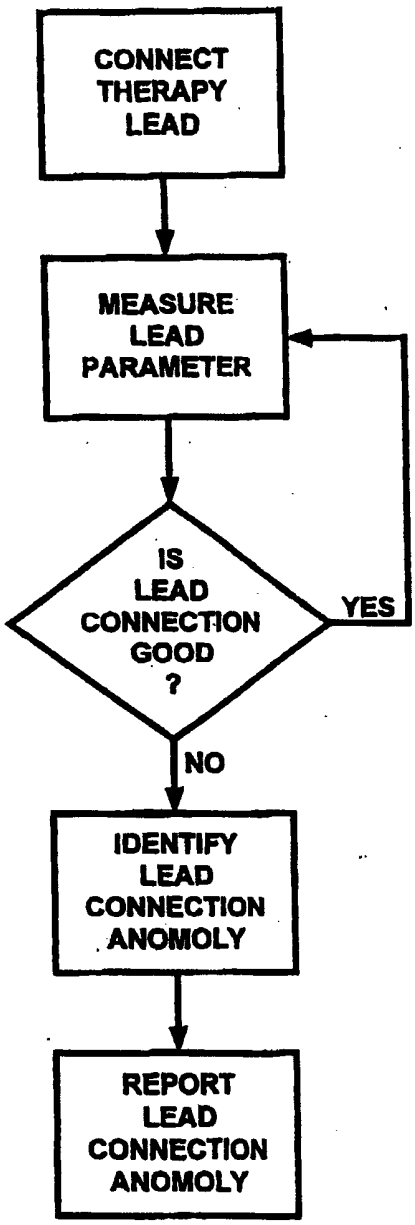

CONNECT THERAPY LEAD
MEASURE LEAD PARAMETER
IS LEAD CONNECTION GOOD ?
YES
NO
IDENTIFY LEAD CONNECTION ANOMOLY
REPORT LEAD CONNECTION ANOMOLY

FIG. 17

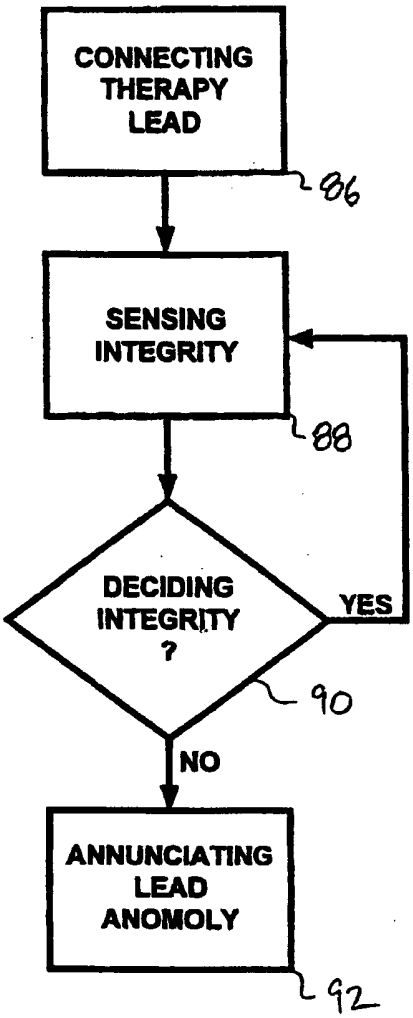

CONNECTING THERAPY LEAD
86
SENSING INTEGRITY
88
DECIDING INTEGRITY ?
YES
90
NO
ANNUNCIATING LEAD ANOMOLY
92

FIG. 18

ABREGE

"Stimulateur neurologique d'expérimentation, et procédé de diagnostic de conducteur de thérapie"

Stimulateur neurologique d'expérimentation, comportant des moyens de diagnostic pour analyser un patient afin d'évaluer l'efficacité d'une stimulation neurologique, comprenant un processeur, une mémoire raccordée au processeur et contenant un programme de thérapie, un module de thérapie actionné suivant le programme afin de produire des signaux de stimulation, le module de thérapie comportant un connecteur de module de thérapie, et un module de diagnostic de conducteur raccordé au connecteur du module de thérapie et pouvant être raccordé à un conducteur de thérapie, le module de diagnostic de conducteur étant configuré pour déterminer si le conducteur de thérapie est opérationnel pour fournir des signaux de stimulation, et procédé pour diagnostiquer si un conducteur de thérapie est raccordé de manière opérationnelle à un tel stimulateur, et comprenant une détection d'une intégrité de la connexion entre le conducteur de thérapie et un connecteur de thérapie.

Numero de la demande nationale

Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE

établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2 de la loi belge sur les brevets d'invention du 28 mars 1984

BO 8414
BE 200100410

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
X	US 4 088 141 A (NIEMI ET AL) 9 mai 1978 (1978-05-09) * le document en entier *	1-3,15, 19	A61N1/36
X	US 4 630 615 A (YOMTOV ET AL) 23 décembre 1986 (1986-12-23) * le document en entier *	1,2,15, 19	
X	US 5 891 179 A (ER ET AL) 6 avril 1999 (1999-04-06) * colonne 1, ligne 15 - ligne 20 * * colonne 3, ligne 15 - ligne 29 *	1,2,15, 19	
A	US 3 918 459 A (HORN ET AL) 11 novembre 1975 (1975-11-11) * le document en entier *	1-23	
A	US 4 068 669 A (NIEMI ET AL) 17 janvier 1978 (1978-01-17) * le document en entier *	1-23	
A	US 5 755 742 A (SCHUELKE ET AL) 26 mai 1998 (1998-05-26) * le document en entier *	1-23	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7) A61N

1

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
4 avril 2005	Ferrigno, A

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

EPO FORM 1503 03.82 (P04C48)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.

BO 8414
BE 200100410

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche 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.

04-04-2005

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4088141 A	09-05-1978	AUCUN	
US 4630615 A	23-12-1986	AUCUN	
US 5891179 A	06-04-1999	AUCUN	
US 3918459 A	11-11-1975	DE 2314293 A1	08-11-1973
		FR 2180666 A1	30-11-1973
US 4068669 A	17-01-1978	AU 501501 B2	21-06-1979
		AU 1984476 A	25-05-1978
		BE 848709 A1	24-05-1977
		CA 1076213 A1	22-04-1980
		CH 614124 A5	15-11-1979
		DE 2652987 A1	02-06-1977
		DK 527576 A	25-05-1977
		ES 453541 A1	16-11-1977
		FR 2332034 A1	17-06-1977
		GB 1530930 A	01-11-1978
		IT 1074767 B	20-04-1985
		JP 52065990 A	31-05-1977
		NL 7613047 A	26-05-1977
		SE 7613075 A	25-05-1977
		ZA 7607014 A	28-06-1978
US 5755742 A	26-05-1998	AU 4755997 A	29-05-1998
		CA 2268892 A1	14-05-1998
		DE 69704170 D1	05-04-2001
		DE 69704170 T2	21-06-2001
		EP 0944413 A1	29-09-1999
		ES 2156368 T3	16-06-2001
		JP 2001505093 T	17-04-2001
		WO 9819738 A1	14-05-1998