(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)公表番号
特表2024-517043
(P2024-517043A)
(43)公表日　令和6年4月19日(2024.4.19)

(51)国際特許分類		FI			テーマコード（参考）
A61N	*1/368(2006.01)*	A61N	1/368		4C017
A61N	*1/372(2006.01)*	A61N	1/372		4C053
A61B	*5/0215(2006.01)*	A61B	5/0215	F	
A61N	*1/39 (2006.01)*	A61N	1/39		

審査請求　未請求　予備審査請求　未請求　（全21頁）

(21)出願番号　特願2023-543010(P2023-543010)
(86)(22)出願日　令和4年4月26日(2022.4.26)
(85)翻訳文提出日　令和5年9月1日(2023.9.1)
(86)国際出願番号　PCT/EP2022/060956
(87)国際公開番号　WO2022/233633
(87)国際公開日　令和4年11月10日(2022.11.10)
(31)優先権主張番号　63/184,493
(32)優先日　令和3年5月5日(2021.5.5)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(31)優先権主張番号　21177959.0
(32)優先日　令和3年6月7日(2021.6.7)
(33)優先権主張国・地域又は機関
欧州特許庁(EP)
(81)指定国・地域　AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA
最終頁に続く

(71)出願人　512158181
バイオトロニック エスエー アンド カンパニー カーゲー
ＢＩＯＴＲＯＮＩＫ ＳＥ ＆ Ｃｏ． ＫＧ
ドイツ連邦共和国 １２３５９ ベルリン、ウォーマンケーレ １
Ｗｏｅｒｍａｎｎｋｅｈｒｅ １ １２３５９ Ｂｅｒｌｉｎ Ｇｅｒｍａｎｙ
(74)代理人　110000855
弁理士法人浅村特許事務所
(72)発明者　ヒューゲリッヒ、ブルクハルト
アメリカ合衆国 ９７２０２ オレゴン、ポートランド、エスイー トウェンティーセブンス アベニュー ４０１１
(72)発明者　キブラー、アンドリュー ビー.
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　体内ネットワーク・システム

(57)【要約】
体内ネットワーク・システムは、第１の通信回路１３を含む第１の植込み型医療機器１と、第２の通信回路２３を含む第２の植込み型医療機器２とを備える。第１の通信回路１３及び第２の通信回路２３は、第１の植込み型医療機器１及び第２の植込み型医療機器２の植え込まれた状態で、第１の植込み型医療機器１から第２の植込み型医療機器２まで、及び第２の植込み型医療機器２から第１の植込み型医療機器１までの少なくとも一方で通信信号を伝送するための通信を確立するように構成されている。第１の植込み型医療機器１及び第２の植込み型医療機器２のうちの少なくとも１つは、第１の指向性の放射特性を用いた第１の構成状態と、第１の指向性の放射特性とは異なる第２の指向性の放射特性を用いた第２の構成状態と、第１の指向性の放射特性及び第２の指向性の放射特性とは異なる第３の指向性の放射特性を用いた第３の構成状態とで、通信信号の送信及び受信のうちの少なくとも一方を行うように構成されているアンテナ装置１５を含む。

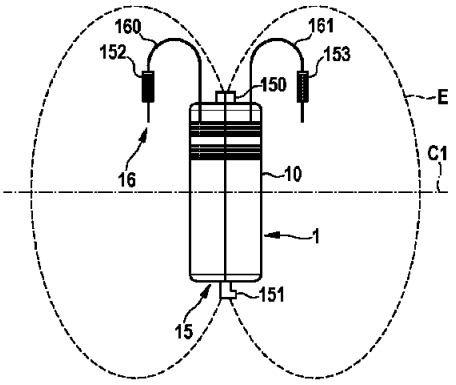


FIG. 3

【特許請求の範囲】
【請求項１】
第１の通信回路（１３）を含む第１の植込み型医療機器（１）と、
第２の通信回路（２３）を含む第２の植込み型医療機器（２）と
を備え、
前記第１の通信回路（１３）及び前記第２の通信回路（２３）が、前記第１の植込み型医療機器（１）及び前記第２の植込み型医療機器（２）の植え込まれた状態で、前記第１の植込み型医療機器（１）から前記第２の植込み型医療機器（２）まで、及び前記第２の植込み型医療機器（２）から前記第１の植込み型医療機器（１）までの少なくとも一方で通信信号を伝送するための通信を確立するように構成されており、
前記第１の植込み型医療機器（１）及び前記第２の植込み型医療機器（２）のうちの少なくとも１つが、第１の指向性の放射特性を用いた第１の構成状態と、前記第１の指向性の放射特性とは異なる第２の指向性の放射特性を用いた第２の構成状態と、前記第１の指向性の放射特性及び前記第２の指向性の放射特性とは異なる第３の指向性の放射特性を用いた第３の構成状態とで、通信信号の送信及び受信のうちの少なくとも一方を行うように構成されているアンテナ装置（１５）を含む、
体内ネットワーク・システム。
【請求項２】
前記アンテナ装置（１５）が、前記第１の構成状態では第１の通信面（Ｃ１、Ｃ４）に主に沿って、前記第２の構成状態では第２の通信面（Ｃ３、Ｃ５）に主に沿って、前記第３の構成状態では第３の通信面に主に沿って、通信信号の送信及び受信のうちの少なくとも一方を行うように構成されている、請求項１に記載の体内ネットワーク・システム。
【請求項３】
前記第１の通信面（Ｃ１、Ｃ４）及び前記第２の通信面（Ｃ３、Ｃ５）が、互いに対して垂直に方向付けられている、請求項２に記載の体内ネットワーク・システム。
【請求項４】
前記アンテナ装置（１５）が、少なくとも３つのアンテナ要素（１５０～１５５）を備え、前記第１の構成状態では前記少なくとも３つのアンテナ要素（１５０～１５５）の第１の組を使用し、前記第２の構成状態では前記少なくとも３つのアンテナ要素（１５０～１５５）の第２の組を使用し、前記第３の構成状態では前記少なくとも３つのアンテナ要素（１５０～１５５）の第３の組を使用するように構成されている、請求項１から３までのいずれか一項に記載の体内ネットワーク・システム。
【請求項５】
前記少なくとも３つのアンテナ要素（１５０～１５５）のうちの少なくとも１つが、電気信号を発する又は受信するための電極によって形成されている、請求項４に記載の体内ネットワーク・システム。
【請求項６】
前記電極が心臓内信号を感知するための感知電極によって形成されている、請求項５に記載の体内ネットワーク・システム。
【請求項７】
前記少なくとも３つのアンテナ要素（１５０～１５５）のうちの少なくとも１つが、磁気信号を発する又は受信するためのコイルによって形成されている、請求項４から６までのいずれか一項に記載の体内ネットワーク・システム。
【請求項８】
前記第１の植込み型医療機器（１）及び前記第２の植込み型医療機器（２）のうちの前記少なくとも１つが、筐体（１０、２０）を備え、前記少なくとも３つのアンテナ要素（１５０～１５５）のうちの少なくとも１つが、前記筐体（１０、２０）上に設置されている、請求項４から７までのいずれか一項に記載の体内ネットワーク・システム。
【請求項９】
前記第１の植込み型医療機器（１）及び前記第２の植込み型医療機器（２）のうちの前

記少なくとも１つが、組織への固定を確立するための少なくとも１つの固定要素（１６０、１６１）を含む固定装置（１６）を備え、前記少なくとも３つのアンテナ要素（１５０～１５５）のうちの少なくとも１つが、前記少なくとも１つの固定要素（１６０、１６１）上に設置されている、請求項４から８までのいずれか一項に記載の体内ネットワーク・システム。

【請求項１０】

前記第１の通信回路（１３）及び前記第２の通信回路（２３）のうちの少なくとも１つが、初期段階において、前記第１の構成状態と、前記第２の構成状態と、前記第３の構成状態とのうちから構成状態を選択するために、前記アンテナ装置（１５）の前記第１の構成状態と、前記第２の構成状態と、前記第３の構成状態とを用いて、通信信号の送信及び受信のうちの少なくとも一方を行うように構成されており、動作状態において、前記選択された構成状態を通信に使用するように構成されている、請求項１から９までのいずれか一項に記載の体内ネットワーク・システム。

【請求項１１】

前記第１の通信回路（１３）及び前記第２の通信回路（２３）のうちの前記少なくとも１つが、前記初期段階において、前記第１の構成状態と、前記第２の構成状態と、前記第３の構成状態とのうちから構成状態を選択するために、前記アンテナ装置（１５）の前記第１の構成状態と、前記第２の構成状態と、前記第３の構成状態とを順次用いて、通信信号の送信及び受信のうちの少なくとも一方を行うように構成されている、請求項１０に記載の体内ネットワーク・システム。

【請求項１２】

前記第１の植込み型医療機器（１）及び前記第２の植込み型医療機器（２）のうちの少なくとも１つが、心臓刺激機器である、請求項１から１１までのいずれか一項に記載の体内ネットワーク・システム。

【請求項１３】

前記第１の植込み型医療機器（１）及び前記第２の植込み型医療機器（２）のうちの少なくとも１つが、リードレス心臓刺激機器である、請求項１から１２までのいずれか一項に記載の体内ネットワーク・システム。

【請求項１４】

前記第１の植込み型医療機器（１）及び前記第２の植込み型医療機器（２）のうちの少なくとも１つが、皮下の心臓ループ・レコーダ又は血圧を測定するための生体センサである、請求項１から１３までのいずれか一項に記載の体内ネットワーク・システム。

【請求項１５】

第１の植込み型医療機器（１）の第１の通信回路（１３）及び第２の植込み型医療機器（２）の第２の通信回路（２３）を、前記第１の植込み型医療機器（１）及び前記第２の植込み型医療機器（２）の植え込まれた状態で、前記第１の植込み型医療機器（１）から前記第２の植込み型医療機器（２）まで、及び前記第２の植込み型医療機器（２）から前記第１の植込み型医療機器（１）までの少なくとも一方で通信信号を伝送するための通信を確立するために使用することと、

前記第１の植込み型医療機器（１）及び前記第２の植込み型医療機器（２）のうちの少なくとも１つのアンテナ装置（１５）であって、第１の指向性の放射特性を用いた第１の構成状態と、前記第１の指向性の放射特性とは異なる第２の指向性の放射特性を用いた第２の構成状態と、前記第１の指向性の放射特性及び前記第２の指向性の放射特性とは異なる第３の指向性の放射特性を用いた第３の構成状態とで構成されているアンテナ装置（１５）を用いて、通信信号の送信及び受信のうちの少なくとも一方を行うことと

を含む、体内ネットワーク・システムを動作させるための方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、概して、体内ネットワーク・システム及び体内ネットワーク・システムを動

作させるための方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
この種類の体内ネットワーク・システムは、概して、第１の植込み型医療機器と、第２の植込み型医療機器とを備える。体内ネットワーク・システム内では、植込み型医療機器は、例えば感知された心臓信号等に関する情報を交換するために、又は複数の植込み型医療機器の動作の調整、例えば１つの植込み型医療機器の作用を別の植込み型医療機器の感知信号によってトリガーするために、互いに通信するものとする。
【０００３】
この種類の植込み型医療機器は、例えば、ペースメーカ、植込み型除細動器、血圧を測定するための生体センサなどのセンサ機器、又は患者の皮下に植え込まれるループ・レコーダなどの記録機器であり得る。
【０００４】
例えば、植込み型ペースメーカは、患者の皮下に植え込まれ得、電極を搭載するリードであって、ペースメーカ機器のジェネレータ・ユニットから患者の心臓の中に延在して、例えば心臓の右心室にペーシング作用を提供するリードを備え得る。或いは、植込み型ペースメーカ機器は、リードを備えず、ペーシング作用を提供するために患者の心臓の中、例えば右心室に直接植え込まれるリードレス・ペースメーカとして設計され得る。
【０００５】
除細動器は、患者の心臓の中で、場合によっては生命にかかわる不整脈を監視及び治療するために働き得る。例えば、この種類の除細動器は、皮下に植え込まれ得、信号を記録するために、及び患者の心臓の中に刺激エネルギーを注入して例えば電気ショック（除細動）を提供するために心臓の中に延在するリードを備え得る。
【０００６】
例えば、圧力センサ、流量センサ、温度センサ等のセンサ機器は、治療を提供する状況下での関連するパラメータの監視を提供するために、静脈などの血管の中に植え込まれ得る。
【０００７】
例えば、ループ・レコーダは、皮下に植え込まれ、例えばＥＣＧなどの心臓活動についての情報を連続的に記録するために働く。ループ・レコーダは、そのメモリを連続的にループし、信号の特定の部分を保存し得、そのようにして、信号の分析及び診断の提供用の外部機器に、記録した信号を通信し得る。
【０００８】
患者に植え込まれた医療機器は、医療機器の相互作用を可能にするために互いに通信し得ることが望ましい。例えば、ペースメーカ機器又は植え込まれたセンサ機器によって感知された信号は、そのような信号をループ・レコーダが記録し得るように、ループ・レコーダに送信され得る。さらに、ペースメーカ機器は、患者の心臓の中でのペーシング作用を制御する目的で、ペースメーカ機器と離れて植え込まれているセンサ機器の感知信号を考慮するために、センサ機器からの信号を受信し得る。
【０００９】
通信を確立するためには、植え込まれた医療機器間で信号が交換され得るように、植え込まれた医療機器を互いにリンクさせる体内ネットワーク（ＩＢＮ：ｉｎｔｒａ－ｂｏｄｙ　ｎｅｔｗｏｒｋ）を作成する手法が存在する。
【００１０】
例えば、ＥＰ２３２７６０９Ｂ１号は、植え込まれた医療機器間で情報を交換するための、植え込まれた医療機器間の音響通信リンクを記載している。音響通信リンクは、植え込まれた医療機器間のワイヤレス通信を可能にするように確立されており、既存の通信リンクを改善するために、感度及び搬送周波数などの伝送パラメータが適合され得る。
【００１１】
植え込まれた医療機器間のワイヤレス通信は、一般的に、音響的な無線周波数（ＲＦ：

ｒａｄｉｏ　ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ）の変調された電場又は磁気信号を必要とし得る。ここでは一般的に、信号は特定の搬送周波数を用いて伝送され、伝送は１つの植込み型医療機器によって開始されて、別の医療機器によって受信される。１つの医療機器が信号を送信する場合、ここでは、他の医療機器が前記信号を確実に受信できるようにする必要がある。植込み型医療機器は、一般的には小型であり、したがって簡易化された処理回路のみを備え得るので、植込み型医療機器が通信を確立するための広範な回路を備えることができない場合には、信号は、機器のエネルギー貯蔵に過度な負荷をかけないために、消費電力の低いものあるべきである。

【００１２】

米国特許第２０１０／００２２８３６（Ａ１）号は、植込み型機器又は不消化の機器などの体内機器用の多指向性送信機を開示している。その複数の多指向性送信機は、少なくとも２つの異なる方向に識別信号を送信可能なものである。

【００１３】

米国特許第２０１１／００８７１１４（Ａ１）号は、植込み型機器であって、機器自体の方向を感知及び判定し、その元々の位置又は最適な位置からその植込み型機器が時間と共に離れてずれたか否かを判定することができる植込み型機器を開示している。

【００１４】

米国特許第２０１６／０２５０４８３（Ａ１）号は、患者の体内に植え込まれるように構成されている植込み型機器であって、通信周波数を調整するように構成されている制御部と、電気的に一般的な材料で形成されている筐体と、その筐体に接続されている絶縁カバーとを含む植込み型機器を開示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【００１５】

【特許文献１】欧州特許第２３２７６０９Ｂ１号

【特許文献２】米国特許第２０１０／００２２８３６（Ａ１）号

【特許文献３】米国特許第２０１１／００８７１１４（Ａ１）号

【特許文献４】米国特許第２０１６／０２５０４８３（Ａ１）号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【００１６】

本発明の目的は、植込み型医療機器間での信頼性があり、さらに電力効率のよい通信を可能にする体内ネットワーク・システム及び体内ネットワーク・システムを動作させるための方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【００１７】

１つの態様では、体内ネットワーク・システムは、第１の通信回路を含む第１の植込み型医療機器と、第２の通信回路を含む第２の植込み型医療機器とを備え、第１の通信回路及び第２の通信回路は、第１の植込み型医療機器及び第２の植込み型医療機器の植え込まれた状態で、第１の植込み型医療機器から第２の植込み型医療機器まで、及び第２の植込み型医療機器から第１の植込み型医療機器までの少なくとも一方で通信信号を伝送するための通信を確立するように構成されており、第１の植込み型医療機器及び第２の植込み型医療機器のうちの少なくとも１つは、第１の指向性の放射特性を用いた第１の構成状態と、第１の指向性の放射特性とは異なる第２の指向性の放射特性を用いた第２の構成状態とで、通信信号の送信及び受信のうちの少なくとも一方を行うように構成されているアンテナ装置を含む。

【００１８】

さらに、第１の植込み型医療機器及び第２の植込み型医療機器のうちの少なくとも１つは、異なる方向に沿って通信信号を送信及び／又は受信することができるアンテナ装置を備える。このために、アンテナ装置は、第１の構成状態では第１の指向性の放射特性を使

用し、第２の構成状態では第２の指向性の放射特性を使用する。この文脈での指向性の放射特性とは、概して３次元であるが、指定された方向に沿って又は指定された平面内で優先的に信号を送信及び／又は受信する指向性である電磁気アンテナ装置などのアンテナ装置用の放射パターンとして理解されるべきである。したがって、アンテナ装置は、指定された方向又は指定された平面内で、最大振幅で信号を送信し、受信時に最大感度を有する。

【００１９】

アンテナ装置は第１の構成状態と第２の構成状態との間で切り替えられ得るので、異なる指向性の放射特性が使用され得る。したがって、アンテナ装置は、第１の構成状態又は第２の構成状態を用いることによって、特定の関連付けられた指向性特性で信号を送信及び／又は受信し得る。特定の他の植込み型医療機器との通信に適切な構成状態を選ぶことにより、他の植込み型医療機器との通信に適切な特定の指向性特性で信号を送信又は受信する構成状態が選ばれ得るという点で、信頼性のある通信が確立され得る。

【００２０】

アンテナ装置は、少なくとも第１の構成状態及び第２の構成状態を用いて通信するように構成されている。しかしながら、３つ以上の構成状態も同様に利用可能であり得（例えば、第３の構成状態）、そのようにして、アンテナ装置は、植込み型医療機器との通信に別のさらなる構成状態も使用し得る。

【００２１】

体内ネットワーク・システムは、少なくとも２つの植込み型医療機器を備える。しかしながら、体内ネットワーク・システムでは、３つ以上の植込み型医療機器も使用され得る。植込み型医療機器の特定の対間での通信のために、植込み型医療機器のうちの少なくとも１つのアンテナ装置の特定の構成状態が使用され得る。

【００２２】

特定の植込み型医療機器内では、異なる植込み型医療機器と通信するためにアンテナ装置の異なる構成状態が使用され得、そのようにして、その植込み型医療機器は、複数の他の植込み型医療機器のうちの特定の１つと通信するために、利用可能な通信状態を選び得る。

【００２３】

体内ネットワーク・システム内では、植込み型医療機器のうちの１つ（のみ）又はいくつかが、異なる構成状態を有するアンテナ装置を備え得、別の植込み型医療機器は、そのようなアンテナ装置を備えない。しかしながら、有益な実施例では、体内ネットワークの各植込み型医療機器が、他の植込み型医療機器と通信するための複数の構成状態を有するアンテナ装置を備える。

【００２４】

追加的又は代替的に、第１の植込み型医療機器及び第２の植込み型医療機器のうちの少なくとも１つは、第１の指向性の放射特性を用いた第１の構成状態と、第１の指向性の放射特性とは異なる第２の指向性の放射特性を用いた第２の構成状態と、第１の指向性の放射特性及び第２の指向性の放射特性とは異なる第３の指向性の放射特性を用いた第３の構成状態とで、通信信号の送信及び受信のうちの少なくとも一方を行うように構成されているアンテナ装置を含み得る。

【００２５】

１つの実施例では、アンテナ装置は、第１の構成状態では第１の通信面に主に沿って、第２の構成状態では第２の通信面に主に沿って、通信信号の送信及び受信のうちの少なくとも一方を行うように構成されている。通信面は互いに異なり、例えば、垂直な角度又は互いに対して傾いた別の角度で配置され得る。

【００２６】

３つ以上の構成状態（例えば、３つの通信状態）が存在する場合、３つ以上の通信面（例えば、３つの通信面）が異なる構成状態に関連付けられ得、通信面は互いに異なり、特定の通信面がアンテナ装置の構成状態のうちの特定の１つに関連付けられている。

【００２７】
このようにして、１つの実施例では、アンテナ装置は、第１の構成状態では第１の通信面に主に沿って、第２の構成状態では第２の通信面に主に沿って、第３の構成状態では第３の通信面に主に沿って、通信信号の送信及び受信のうちの少なくとも一方を行うように構成されている。
【００２８】
１つの実施例において、アンテナ装置は、少なくとも３つのアンテナ要素を備え、第１の構成状態では少なくとも３つのアンテナ要素の第１の組を使用し、第２の構成状態では少なくとも３つのアンテナ要素の第２の組を使用するように構成されている。例えば、アンテナ装置は、３つよりも（はるかに）多いアンテナ要素、例えば５つ、６つ、１０個以上、又はさらには２０個以上のアンテナ要素を備え得る。通信のためにアンテナ要素の特定の組を選ぶことによって、体内ネットワーク・システム内で別の植込み型医療機器と信号を通信する（すなわち、送信及び／又は受信のうちの少なくとも一方を行う）ために、特定の指向性の放射特性が確立され得る。
【００２９】
追加的又は代替的に、アンテナ装置は、第１の構成状態では少なくとも３つのアンテナ要素の第１の組を使用し、第２の構成状態では少なくとも３つのアンテナ要素の第２の組を使用し、第３の構成状態では少なくとも３つのアンテナ要素の第３の組を使用するように構成されている。
【００３０】
１つの実施例では、少なくとも３つのアンテナ要素のうちの１つは、（主に）電気信号、特にＲＦ信号若しくは変調電場信号を発する又は受信するための電極によって形成されている。
【００３１】
そのような電極は、例えば、通信を確立するように単独で働く専用電極であり得る。別の実施例では、電極は、心臓内信号を感知するための感知電極であり得、そのようにして、感知電極は、信号の感知にも、体内ネットワーク・システム内での別の植込み型医療機器との信号の通信にも使用される。
【００３２】
１つの実施例では、少なくとも３つのアンテナ要素のうちの少なくとも１つは、（主に）磁気信号を発する又は受信するためのコイルによって形成されている。したがって、別の植込み型医療機器との通信は、磁気信号を使用することによって確立され得る。
【００３３】
１つの実施例では、アンテナ装置を有する植込み型医療機器は、筐体を備え、少なくとも３つのアンテナ要素のうちの少なくとも１つが、その筐体上に設置されている。そのアンテナ要素は、通信を確立するために働く専用アンテナ要素であり得る。しかしながら、筐体上に設置されたアンテナ要素は、それが、心臓内電気信号を感知するための感知電極である場合などでは、例えば心臓信号を感知するための追加の機能を同様に果たし得る。
【００３４】
本明細書では、複数のアンテナ要素は、筐体上の異なる箇所に設置され得る。アンテナ要素の組を選ぶことによって、このようにして、アンテナ要素の組及び植込み型医療機器上のそれらの物理的な箇所によって判定されるように、異なる指向性の放射特性が確立され得る。
【００３５】
１つの実施例では、アンテナ装置を有する植込み型医療機器は、少なくとも１つの固定要素を含む固定装置を備える。この種類の固定要素は、例えばニチノールなどの形状記憶合金材料で作られている例えば屈曲可能なタインの形状を有し、心臓内組織などの組織への植込み型医療機器の固定を確立するために、組織と係合状態にされ得る。別の実施例では、固定要素は、例えば心臓内組織などの組織に植込み型医療機器を固定するために、例えばねじの形状を有する。

【００３６】
本明細書では、少なくとも３つのアンテナ要素のうちの少なくとも１つは、タイン又はねじなどの少なくとも１つの固定要素上に設置されている。本明細書では、例えば導電性材料から製作され得る固定要素が、全体としてアンテナ要素を形成し得る。別の実施例では、（例えば、電極の形状である）１つ又は複数のアンテナ要素は、固定要素上に設置され得、実質的に互いに独立して励起され得るように、互いに電気的に絶縁され得る。
【００３７】
１つの実施例では、第１の通信回路及び第２の通信回路のうちの少なくとも１つが、初期段階において、第１の構成状態及び第２の構成状態のうちから構成状態を選択するために、アンテナ装置の第１の構成状態及び第２の構成状態を用いて、通信信号の送信及び受信のうちの少なくとも一方を行うように構成されており、動作状態において、選択された構成状態を通信に使用するように構成されている。
【００３８】
１つの実施例では、第１の通信回路及び第２の通信回路のうちの少なくとも１つが、初期段階において、第１の構成状態と、第２の構成状態と、第３の構成状態とのうちから構成状態を選択するために、アンテナ装置の第１の構成状態と、第２の構成状態と、第３の構成状態とを順次用いて、通信信号の送信及び受信のうちの少なくとも一方を行うように構成されている。
【００３９】
したがって初期段階において、例えば患者の体内での体内ネットワーク・システムの植込み型医療機器の植込みに続いて、植込み型医療機器間の初期通信が確立される。このために、植込み型医療機器は、別の植込み型医療機器との通信にどの構成状態が最適であるかを確立するために、利用可能な構成状態をスキャンし得る。最良の構成状態が特定されると、実際の動作中に、この選択された構成状態が特定の他の植込み型医療機器と通信するために使用され得、ここで異なる構成状態が、異なる植込み型医療機器との通信に選択され得、そのようにして、特定の構成状態が、特定の他の植込み型医療機器との通信に最適なものとして選ばれ得る。
【００４０】
（例えば２つ又は３つの）異なる利用可能な構成状態のスキャンは、特に順次行われ、そのようにして、アンテナ装置は、別の植込み型医療機器と通信するのに最適な構成状態を特定するために、その異なる構成状態で順次使用される。
【００４１】
１つの実施例では、第１の植込み型医療機器及び第２の植込み型医療機器のうちの少なくとも１つは、ペースメーカ機器又は除細動器などの心臓刺激機器である。
【００４２】
１つの実施例では、第１の植込み型医療機器及び第２の植込み型医療機器のうちの少なくとも１つは、リードレス心臓刺激機器であり、リードレス心臓刺激機器とは電極を搭載するリードを備えない心臓刺激機器である。この種類のリードレス心臓刺激機器は、特に、患者の心臓の中、例えば右心室又は右心房に直接植え込まれ得る。
【００４３】
概して、体内ネットワーク・システムの１つ又は複数の植込み型医療機器は、患者の皮下に、又は直接患者の心臓の中に植え込まれ得る。例えば、１つの実施例では、１つの植込み型医療機器が患者の心臓の右心室の中に植え込まれ、別の植込み型医療機器が右心房の中に植え込まれて、体内ネットワーク・システム内の心臓内植込み型医療機器間で、通信が確立される。
【００４４】
１つの実施例では、第１の植込み型医療機器及び第２の植込み型医療機器のうちの少なくとも１つは、皮下の心臓ループ・レコーダ又は血圧を測定するための生体センサである。
【００４５】

概して、体内ネットワーク・システム内では、例えば刺激機器、感知機器、記録機器、又はマーキング機器の形状である植込み型医療機器が、異なる構成状態を有するアンテナ装置を使用して、互いに通信し得る。

【００４６】

別の態様では、体内ネットワーク・システムを動作させるための方法は、第１の植込み型医療機器の第１の通信回路及び第２の植込み型医療機器の第２の通信回路を、第１の植込み型医療機器及び第２の植込み型医療機器の植え込まれた状態で、第１の植込み型医療機器から第２の植込み型医療機器まで、及び第２の植込み型医療機器から第１の植込み型医療機器までの少なくとも一方で通信信号を伝送するための通信を確立するために使用することと、第１の植込み型医療機器及び第２の植込み型医療機器のうちの少なくとも１つのアンテナ装置であって、第１の指向性の放射特性を用いた第１の構成状態と、第１の指向性の放射特性とは異なる第２の指向性の放射特性を用いた第２の構成状態とで構成されているアンテナ装置を用いて、通信信号の送信及び受信のうちの少なくとも一方を行うこととを含む。

【００４７】

追加的又は代替的に、アンテナ装置は、第１の指向性の放射特性を用いた第１の構成状態と、第１の指向性の放射特性とは異なる第２の指向性の放射特性を用いた第２の構成状態と、第１の指向性の放射特性及び第２の指向性の放射特性とは異なる第３の指向性の放射特性を用いた第３の構成状態とで構成されている。

【００４８】

体内ネットワーク・システムについて上記で説明した利点及び有利な実施例は、本方法にも同様に等しく適用され、この点では上記を参照するものとする。

【００４９】

本発明の様々な特徴及び利点は、以下の詳細な説明及び図面に示した実施例を参照すると、より容易に理解され得る。

【図面の簡単な説明】

【００５０】

【図１】患者に植え込まれた医療機器の体内ネットワーク・システムの概略図である。

【図２】医療機器間のデータ通信のための通信リンクが間に確立されるものである２つの医療機器の概略図である。

【図３】別の植込み型医療機器と通信するためのアンテナ装置を有するリードレス・ペースメーカ機器の形状であり、アンテナ装置の第１の通信状態における、植込み型医療機器の概略図である。

【図４】アンテナ装置の第２の通信状態における、図３の植込み型医療機器の概略図である。

【図５】アンテナ装置の第３の状態における、植込み型医療機器の概略図である。

【図６】アンテナ装置を有するリードレス・ペースメーカ機器の形状であり、アンテナ装置の第１の通信状態における、植込み型医療機器の別の実施例の概略図である。

【図７】アンテナ装置の第２の構成状態における、図６の植込み型医療機器の概略図である。

【発明を実施するための形態】

【００５１】

続いて、本発明の実施例は、図面を参照して詳細に説明されるものである。図面では、同じ参照番号は、同様の構造的要素を示している。

【００５２】

実施例は、本発明を限定するものではなく、単に例示的な実例を提示するものであることに留意されたい。

【００５３】

図１を参照すると、植込み型医療機器１、２、３は、患者の体内で異なる機能を提供するために、異なる箇所で患者に植え込まれ得る。例えば、リードレス・ペースメーカ機器

の形状である第１の植込み型医療機器１は、心臓Ｈ内にペーシング作用を提供するために、患者の心臓の右心室ＲＶに植え込まれ得る。例えばループ・レコーダの形状である別の又は第２の植込み型医療機器２は、胸部の皮下に植え込まれ得、ループ・レコーダは、患者の体内で特定のパラメータを監視するために、信号を記録し、例えば外部機器と通信することができる。例えば圧力センサ、流量センサ、温度センサ等のセンサ機器の形状である別の又は第３の植込み型医療機器３は、血圧又は血流量などの特徴的なパラメータを感知するために、例えば血管に植え込まれ得る。

【００５４】

概して、患者に植え込まれた異なる医療機器１、２、３間には、データ通信があることが望ましい。医療機器１、２、３を共にリンクさせる体内ネットワーク・システムを確立することによって、この種類の通信をワイヤレスの形態で確立する手法が存在し、そのようにして、医療機器１、２、３間でデータが交換され得る。したがって、ループ・レコーダは、例えばセンサ機器のセンサデータ、又はペースメーカ若しくは除細動器のデータを記録し、例えば治療の作用を制御するためにペースメーカ若しくは除細動器にデータを提供し得る。

【００５５】

データ通信を可能にするためには、医療機器１、２、３間の通信リンクを確立する必要がある。本明細書では、信号は、音響的な無線周波数（ＲＦ）の変調された電場又は磁気（誘導）信号の伝送などの特定の伝送技術と、ＰＣＭ、ＦＳＫ、ＰＳＫ、ＱＰＳＫ、ＦＭ、又はＡＭ変調等の特定の変調方式とを使用して変調された形態において交換される。具体的な伝送技術にかかわらず、伝送は概して、搬送周波数を採用することによって行われ、この搬送周波数は、信頼性のある通信リンクを確立するために、通信する医療機器１、２、３間で整合しなければならない。

【００５６】

ここで図２を参照すると、患者に植え込まれるべき医療機器１、２は、小さな造りを有し得、長期にわたって患者の体内に留まるために、消費電力が低く設計され得る。

【００５７】

例えばリードレス・ペースメーカの形状である第１の医療機器１は、本明細書では、筐体１０と、制御回路１１と、刺激信号を発し感知信号を受信するための電極装置１２と、第１の通信回路１３と、例えば電池の形状であるエネルギー貯蔵部１４とを備え得る。

【００５８】

例えば圧力センサなどの植込み型センサ機器の形状、又はループ・レコーダの形状である第２の医療機器２は、筐体２０と、制御回路２１と、第２の通信回路２３と、例えば電池の形状であるエネルギー貯蔵部２４とを備え得る。

【００５９】

通信回路１３、２３は、それぞれ、送信ユニット１３０、２３０と、受信ユニット１３１、２３１とを備える。通信回路１３、２３は具体的な伝送技術用に、すなわち、音響的な無線周波数（ＲＦ）の変調された電場又は磁気信号を送信し受信するために設計されている。また、通信回路１３、２３は、送信及び受信用の復調信号をそれぞれ変調して、伝送パラメータを最適化し、受信した信号を増幅させ信号を処理するように設計されており、この目的は、医療機器１、２の動作を分析し制御するための制御回路１１、２１に処理した信号を転送することである。

【００６０】

概して、図１に概略的に示す体内ネットワーク・システム内で、植込み型医療機器１、２、３間の通信は、通信リンクを用いて確立されるものである。例えば図２を参照すると、通信リンクＬは、例えば医療機器１、２のうちの一方の初期起動時に、又は医療機器１、２の不活動の長い継続時間の後に存在するスリープ・モードの後に、医療機器１、２間で確立されるものである。本明細書では、通信を確立しようとする医療機器１、２は、例えば他方の医療機器２、１に向かって、医療機器１が通信を確立しようとしていることを示すトリガー信号を発信し得る。

【００６１】
体内ネットワーク・システムの植込み型医療機器１、２、３間の通信を可能にするためには、１つの植込み型医療機器１、２、３から送信された信号が、別の植込み型医療機器１、２、３によって十分な信号品質で受信され得ることが必要になる。このために、信号は概して、実質的に無指向の放射パターンを有するアンテナ、したがって信号をすべての方向に同様に送信するアンテナを用いて、１つの植込み型医療機器によって送信され得る。同様に、別の植込み型医療機器は、信号を無指向で受信するための無指向の放射パターンを有するアンテナを有し得る。しかしながら、エネルギー消費を低減するためには、指向性の方法で信号を送信及び受信することが望ましいので、本文書内では、指向性の放射特性を示すアンテナ装置を有する植込み型医療機器１、２、３を使用することを提案する。そのようにして、植込み型医療機器１、２、３の対間で指向性通信が確立され得る。
【００６２】
ここで図３から図５までを参照すると、１つの実施例では、植込み型医療機器１は、植込み型医療機器１上の異なる箇所に物理的に設置されたアンテナ要素１５２、１５３を有するアンテナ装置１５を備え得る。
【００６３】
例えば、第１のアンテナ要素は、心臓内信号を感知するための感知電極として働く植込み型医療機器の筐体１０の遠位端における電極によって形成され得る。別のアンテナ要素１５１は、筐体１０の反対側の近位端における電極によって形成され得る。さらに別のアンテナ要素１５２は、植込み型医療機器１を植え込まれた状態で組織に固定するための固定装置１６の固定要素１６０上に設置され得る。またさらに別のアンテナ要素１５３は、固定装置１６の別の固定要素１６１上に設置され得る。
【００６４】
例えば、固定要素１６０、１６１は、例えばニチノールなどの形状記憶合金から作られているタインなどの、屈曲可能なタインによって形成され得る。本明細書では、アンテナ要素１５２、１５３は全体として、固定要素１６０、１６１によって形成され得、固定要素１６０、１６１は、この目的のために導電性材料から作られ得る。別の実施例では、例えば電極の形状である１つ又は複数のアンテナ要素１５２、１５３は、各固定要素１６０、１６１上に電気的に絶縁された形態で設置され得る。そのようにして、固定要素１６０、１６１のアンテナ要素１５２、１５３の一方が他方から実質的に独立して動作し得る。
【００６５】
別の植込み型医療機器２、３と通信する場合、本実施例においては図３から図５までに示す主電場Ｅの送信及び受信のための異なる指向性通信特性を有する異なる構成状態を確立するために、アンテナ要素１５２、１５３の異なる対が使用され得る。
【００６６】
例えば図３の構成状態では、アンテナ要素１５０、１５１が、信号Ｅの送信及び／又は受信に使用され、この構成状態のアンテナ装置１５は、通信面Ｃ１に沿った主放射を有する指向性の放射特性を示す。これは、通信面Ｃ１内で、送信時に信号振幅が最大であり、受信時に感度が最大であることを意味する。
【００６７】
図示の実施例では、図３の構成状態における指向性の放射特性は、本明細書では回転対称であり得、そのようにして、図３に示す通信面Ｃ１内で無指向性の送信及び受信が行われ得る。
【００６８】
別の構成状態では、図４に示すように、筐体１０の近位端におけるアンテナ要素１５１と、固定装置１６の固定要素１６０上にあるアンテナ要素１５２とが、組み合わせて通信に使用される。この構成状態では、信号は、通信面Ｃ２に沿って送信及び／又は受信され、通信面Ｃ２では、図４に示すように、固定要素１６０が筐体１０から向かって延在する側への指向性送信及び／又はその側からの指向性受信を達成する特定の指向性が得られ得る。

【００６９】
別の構成状態では、筐体１０の近位端におけるアンテナ要素１５１と、固定要素１６１のアンテナ要素１５３とが、送信及び／又は受信に使用され得る。
【００７０】
さらに別の構成状態では、固定要素１６０、１６１上に設置されたアンテナ要素１５２、１５３が、通信面Ｃ３に沿った主送信及び／又は主受信用の指向性の放射特性を得るために、送信及び／又は受信に使用され得る。
【００７１】
さらに別の構成状態では、アンテナ要素１５０から１５３までの３つ以上が、信号の送信及び／又は受信に組み合わせて使用され得る。
【００７２】
他の植込み型医療機器２、３のうちの特定の１つと通信する場合、構成状態のうちの１つが選択され得、特にその構成状態は、特定の他の植込み型医療機器２、３への指向性信号送信又はその機器からの指向性信号受信を可能にするものである。構成状態の選択は初期段階に行われ得る。初期段階の間には、植込み型医療機器１は、利用可能な構成状態をスキャンし得、最も効率的な通信を可能にする構成状態を特定し得る。最適な構成状態が特定されると、その構成状態は特定の植込み型医療機器２、３とのさらなる通信のために選択され、そのようにして、後の動作において、通信が選択された構成状態を用いて確立され得る。
【００７３】
動作中に通信品質の低下が検出された場合、例えば患者の体内での植込み型医療機器１、２、３のずれに対して調整する目的で、改めて最適な構成状態を特定するために、改めて初期段階が開始され得る。
【００７４】
図３から図５までの実施例では、アンテナ要素１５０から１５３までは、電気信号Ｅを主に送信及び受信するための電極の形状を有し得る。
【００７５】
ここで図６及び図７を参照すると、別の実施例において、植込み型医療機器１は磁気コイルの形状のアンテナ要素１５４、１５５を備え得る。各アンテナ要素１５４、１５５は、例えば巻線によって形成されたコイル要素によって、又はプリント基板上に形成されたコイル要素によって形成され得る。アンテナ要素１５４、１５５は、筐体１０内に設置され得、主磁場Ｍを生成する磁気信号を主に送信及び／又は受信するように構成されている。
【００７６】
本明細書では、第１の構成状態（図６）では、アンテナ要素１５４、１５５は、アンテナ要素１５４を用いた信号の送信及び／又は受信が、通信面Ｃ４に主に沿って確立されるように配置されている。それに対して、第２の構成状態（図７）では、アンテナ要素１５４、１５５は、アンテナ要素１５５を用いた信号の送信及び／又は受信が、垂直な通信面Ｃ５に主に沿って確立されるように配置されている。得られる放射パターンは、本明細書では、各場合において回転対称であり得る。
【００７７】
図６及び図７の実施例における異なる構成状態を用いると、別の植込み型医療機器２、３に対して通信が確立され得、前に説明したように、例えば最適な構成状態が、初期段階に選ばれ得る。
【００７８】
体内ネットワーク・システム内の植込み型医療機器１、２、３は、例えば、リードレス・ペースメーカ機器若しくは除細動器などの心臓刺激機器、例えば血圧を感知するための生体センサなどの感知機器、又はループ・レコーダなどの記録機器であり得る。
【００７９】
概して、植込み型医療機器１、２、３は、患者の心臓の中、例えば右心室又は右心房に

、完全に又は部分的に直接植え込まれ得る。別の実施例では、植込み型医療機器１、２、３は、患者の皮下に、完全に又は部分的に植え込まれ得る。

【符号の説明】

【００８０】

１、２、３　植込み型医療機器
１０、２０　筐体
１１、２１　制御回路
１２　電極装置
１３、２３　通信回路
１３０、２３０　送信ユニット
１３１、２３１　受信ユニット
１４、２４　エネルギー貯蔵部
１５　アンテナ装置
１５０～１５５　アンテナ要素
１６　固定装置
１６０、１６１　固定要素
Ｃ１～Ｃ５　通信面
Ｅ　主電場
Ｈ　心臓
Ｌ　通信リンク
Ｍ　主磁場
ＲＶ　右心室

【図面】

【図１】

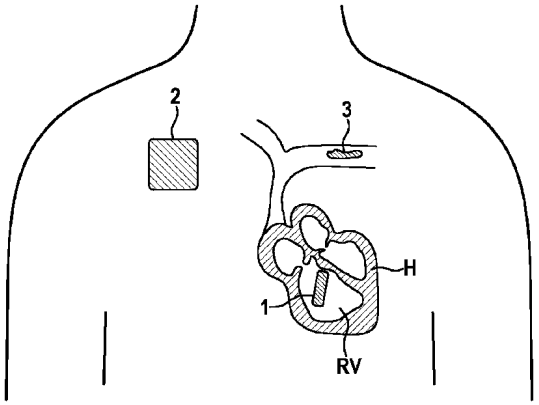


FIG. 1

【図２】

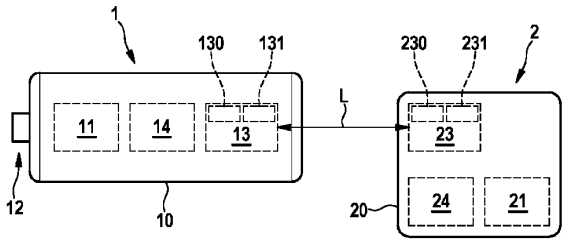


FIG. 2

【図３】

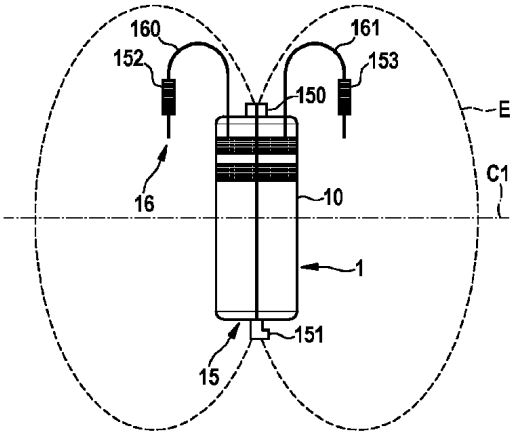


FIG. 3

【図４】

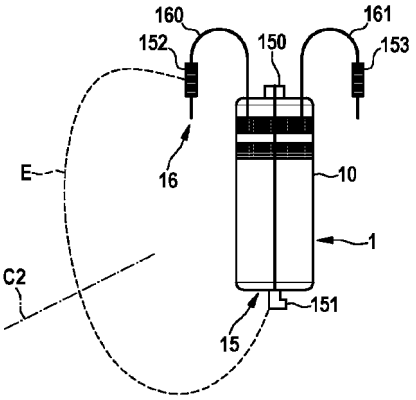


FIG. 4

【図５】

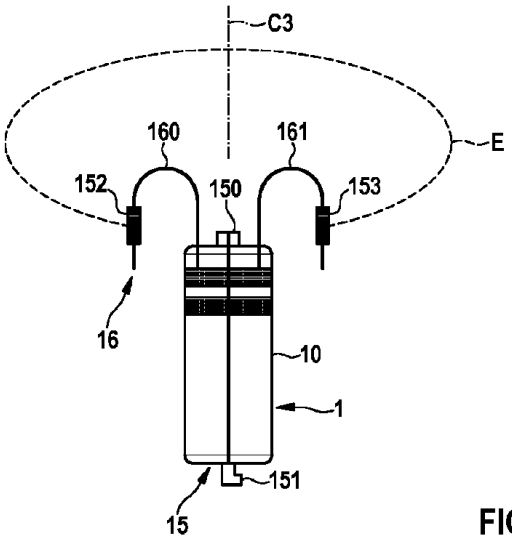


FIG. 5

【図６】

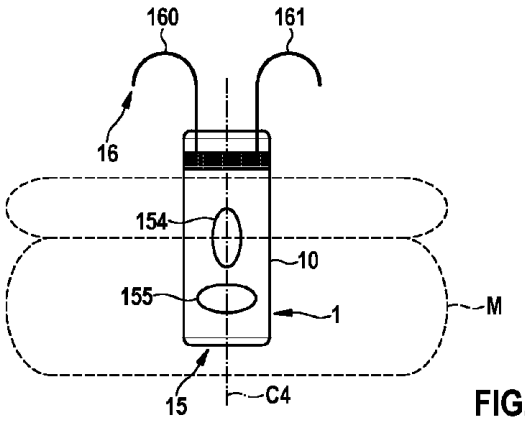


FIG. 6

【図７】

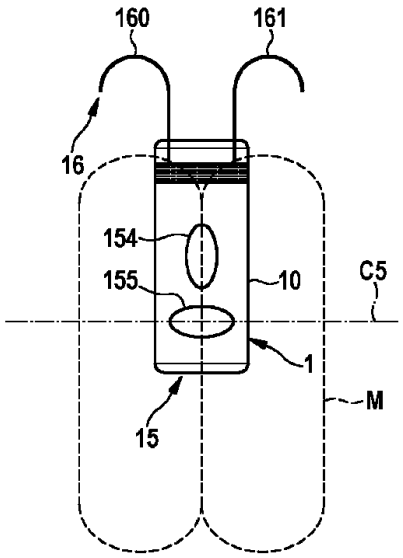


FIG. 7

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2022/060956

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☒ Claims Nos.: 15
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
see FURTHER INFORMATION sheet PCT/ISA/210

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims;; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Form PCT/ISA/210 (continuation of first sheet (2)) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2022/060956

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61N1/372
ADD. A61N1/375 A61N1/39

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)
A61N

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 practicable, 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.
Y	US 2007/239229 A1 (MASOUD JAVAID [US] ET AL) 11 October 2007 (2007-10-11) paragraphs [0049] - [0051]; figures 5-6	1-9, 12-14
Y	US 2015/202450 A1 (TRIER STEPHEN C [US] ET AL) 23 July 2015 (2015-07-23) paragraphs [0053], [0055] - [0056], [0065] - [0066]; figure 5	1-9, 12-14
A	US 2013/194106 A1 (LEE DAVID W [US] ET AL) 1 August 2013 (2013-08-01) paragraphs [0054] - [0057]; figure 1	1-14

-/--

[x] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[x] See patent family 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 application or patent 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
27 June 2022	11/07/2022

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, Fax: (+31-70) 340-3016	Rogala, Tomasz

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2022/060956

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	NGUYEN VAN THUAN ET AL: "Radiation-Pattern Reconfigurable Antenna for Medical Implants in MedRadio Band", IEEE ANTENNAS AND WIRELESS PROPAGATION LETTERS, vol. 15, 1 January 2016 (2016-01-01), pages 106-109, XP011598686, ISSN: 1536-1225, DOI: 10.1109/LAWP.2015.2432172 [retrieved on 2016-02-08] abstract -----	1-14
A	US 6 141 588 A (COX TIMOTHY J [US] ET AL) 31 October 2000 (2000-10-31) figures 1,4 -----	1-14

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2022/060956

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2007239229 A1	11-10-2007	US 2007239229 A1	11-10-2007
		WO 2007117806 A2	18-10-2007
US 2015202450 A1	23-07-2015	US 2013268028 A1	10-10-2013
		US 2015202450 A1	23-07-2015
US 2013194106 A1	01-08-2013	EP 2806945 A1	03-12-2014
		US 2013194106 A1	01-08-2013
		WO 2013112269 A1	01-08-2013
US 6141588 A	31-10-2000	NONE	

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

International Application No. PCT/EP2022/060956

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

Continuation of Box II.2

Claims Nos.: 15

The method defined in claim 15 relates to surgical treatment of the human or animal body, because the steps of such defined method implicitly require performing the step of implantation beforehand. Thus, claim 16 is covered by the provisions of Article 17(2)(a)(i) PCT and Rule 39.1 (iv) PCT, i.e. the International Search Authority cannot be required to perform the search on its subject-matter. Moreover, according to Article 34(4)(a)(i) PCT and Rule 67.1 (iv) PCT, no examination is required to be carried out on this claim.

The applicant's attention is drawn to the fact that claims relating to inventions in respect of which no international search report has been established need not be the subject of an international preliminary examination (Rule 66.1(e) PCT). The applicant is advised that the EPO policy when acting as an International Preliminary Examining Authority is normally not to carry out a preliminary examination on matter which has not been searched. This is the case irrespective of whether or not the claims are amended following receipt of the search report or during any Chapter II procedure. If the application proceeds into the regional phase before the EPO, the applicant is reminded that a search may be carried out during examination before the EPO (see EPO Guidelines C-IV, 7.2), should the problems which led to the Article 17(2) PCT declaration be overcome.

フロントページの続き

,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,IT,JM,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

アメリカ合衆国 ９７０３５ オレゴン、レイク オスウィーゴ、イダルゴ ストリート ２０７

(72)発明者 ク、ミン

アメリカ合衆国 ９７２２３ オレゴン、ポートランド、エスダブリュー テイラーズ フェリー ロード ７２１１

(72)発明者 ホマユン、ハビブ

アメリカ合衆国 ９７００７ オレゴン、ビーバートン、エスダブリュー ミュールディア― ドライブ ８７１２

Ｆターム（参考） 4C017 AA08 AB04 AB10 AC01 EE15

4C053 BB23 BB24 CC01