

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2010-504697
(P2010-504697A)

(43) 公表日 平成22年2月12日(2010.2.12)

| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード (参考) |
|---------------------------------|--------------|-------------|
| HO 1 Q 13/08 (2006.01) | HO 1 Q 13/08 | 4 C 0 1 7 |
| GO 1 S 7/03 (2006.01) | GO 1 S 7/03 | 5 J 0 4 5 |
| A 6 1 B 5/0245 (2006.01) | A 6 1 B 5/02 | 5 J 0 7 0 |
| GO 1 S 13/88 (2006.01) | GO 1 S 13/88 | |

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2009-529256 (P2009-529256)
 (86) (22) 出願日 平成19年9月21日 (2007. 9. 21)
 (85) 翻訳文提出日 平成21年5月18日 (2009. 5. 18)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2007/020492
 (87) 国際公開番号 W02008/036404
 (87) 国際公開日 平成20年3月27日 (2008. 3. 27)
 (31) 優先権主張番号 60/846, 408
 (32) 優先日 平成18年9月21日 (2006. 9. 21)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 60/910, 394
 (32) 優先日 平成19年4月5日 (2007. 4. 5)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 60/973, 970
 (32) 優先日 平成19年9月20日 (2007. 9. 20)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 509079341
 ノンインベシブ メディカル テクノ
 ジーズ, インコーポレイティド
 アメリカ合衆国, ネバダ 89118, ラ
 スベガス, サウス アービル ストリート
 6412
 (74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100092624
 弁理士 鶴田 準一
 (74) 代理人 100122965
 弁理士 水谷 好男
 (74) 代理人 100141162
 弁理士 森 啓

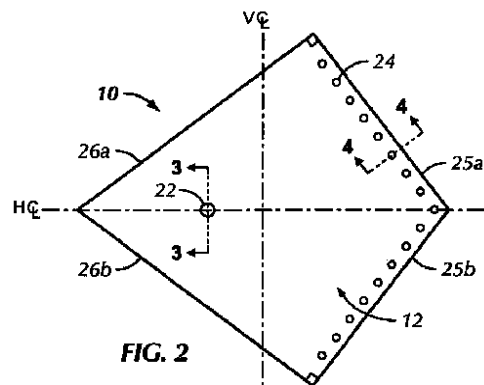
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 胸部への無線問合せ用アンテナ

(57) 【要約】

本願発明のアンテナは、アンテナ層、グラウンド層、および前記アンテナ層と前記グラウンド層との間に誘電体層を含む。上記アンテナ層および上記グラウンド層は、三角形の各辺の長さが異なる2つの同一の三角形の最大長の辺で結合される2つの同一三角形の鏡像の形状内に、フィギュアを形成する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アンテナ層と、
 グランド層と、
 前記アンテナ層と前記グランド層との間の誘電体層と、を含むアンテナであって、
 前記アンテナ層および前記グランド層の各層は、各多角形の最大長さの辺で結合される
 2つの同一多角形の鏡像の形状内にフィギュアを形成し、そして前記各多角形の少なくとも
 も3つの辺は異なる長さである、アンテナ。

【請求項 2】

各多角形が、三角形である請求項 1 に記載のアンテナ。

10

【請求項 3】

各三角形が、直角三角形である請求項 3 に記載のアンテナ。

【請求項 4】

各直角三角形の少なくとも1つの内角が、 $31 \sim 44$ 度の範囲内にある請求項 3 に記載
 のアンテナ。

【請求項 5】

各直角三角形の少なくとも1つの内角が、 $35 \sim 40$ 度の範囲内にある請求項 3 に記載
 のアンテナ。

【請求項 6】

前記アンテナが、4分の1波長用のアンテナである請求項 1 に記載のアンテナ。

20

【請求項 7】

前記アンテナ層と前記グランド層とが、前記フィギュアの隣り合う2つの辺の各々で、
 電氣的に接続される請求項 6 に記載のアンテナ。

【請求項 8】

前記アンテナ層を前記グランド層に接続している電氣的接続は、複数のメッキされたス
 ルーホールによる請求項 7 に記載のアンテナ。

【請求項 9】

前記アンテナ層を励起させる導電性接続は、前記誘電体層を介して作成される請求項 1
 に記載のアンテナ。

【請求項 10】

前記アンテナ層を励起させる導電性接続は、マイクロストリップの導波管によって形成
 される請求項 9 に記載のアンテナ。

30

【請求項 11】

前記アンテナ層を励起させる導電性接続は、メッキされたスルーホールによる請求項 9
 に記載のアンテナ。

【請求項 12】

前記アンテナ層を励起させる導電性接続は、前記アンテナを患者に近接させたときに、
 前記アンテナの帰還損失を最大にするように配置される請求項 9 に記載のアンテナ。

【請求項 13】

前記アンテナの帰還損失は、前記アンテナが患者から 5 mm の距離内に置かれたときに
 、 -10 dB よりも良くなる請求項 12 に記載のアンテナ。

40

【請求項 14】

前記アンテナは、 $902 \sim 928$ MHz の範囲内で共振する請求項 1 に記載のアンテナ
 。

【請求項 15】

前記フィギュアは、4辺であり、前記対称軸に沿う前記フィギュアの長さは、約 5.1 m
 m であり、前記フィギュアの少なくとも1つの内角は約 76 度である、請求項 14 に記載
 のアンテナ。

【請求項 16】

少なくとも1つの寸法は、人体の誘電率および透磁率に基づく請求項 1 に記載のアンテ

50

ナ。

【請求項 17】

患者に問合せ信号を放射する方法であって、
アンテナを前記患者に近接させたとき、 -10 dB よりも良い帰還損失を保有するように、前記アンテナを設定するステップと、

前記アンテナを前記患者に近接させるように、前記アンテナを配置するステップと、
前記アンテナを問合せ信号で励起させるステップと、を含む方法。

【請求項 18】

前記問合せ信号を患者に放射するステップと、前記患者からの反射信号を受信するステップと、をさらに含む請求項 17 に記載の方法。

10

【請求項 19】

前記問合せ信号の周波数は、 $902 \sim 928\text{ MHz}$ の範囲内にある請求項 17 に記載の方法。

【請求項 20】

前記アンテナは、対称軸の周囲において対称である、四辺の平面アンテナであって、前記対称軸に沿った前記アンテナの長さは約 5.1 mm であり、前記アンテナの少なくとも 1 つの内角は約 76 度である、請求項 19 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本願の請求項は、2006年9月21日付けで出願された米国特許仮出願番号第60/846,408号の名称「胸部への無線問合せ用の変換器・アンテナ・プローブ」、2007年4月5日付けで出願された米国特許仮出願番号第60/910,394号の名称「胸部への無線問合せ用アンテナ」、2007年9月20日付けで出願された米国特許仮出願番号第60/973,970号の名称「胸部への無線問合せ用アンテナ」、2006年9月21日付けで出願された米国特許仮出願番号第60/846,402号の名称「心肺データ採取用の胸部構成部からの帰還無線信号の調整方法」、2006年9月21日付けで出願された米国特許仮出願番号第60/846,403号の名称「非侵襲性の生体インピーダンス計測のための方法と装置」、および2007年9月20日付けで出願された米国特許仮出願番号第60/973,985号の名称「非侵襲性の胸部への無線問合せ用の装置と方法」における利益を主張するものであり、上記文献での記載内容のすべてが、本明細書において参照されることにより本願の請求項内に包含される。

30

【0002】

米国政府は、この発明に関する一括支払いライセンスを所有し、特許範囲の適切な条件において、すなわち米国空軍特殊作戦軍 (AFSOC: Air Force Special Operations Command) が授与する契約番号 DAH001-05-S-0144 によって提供される条件の元において、特許権保有者に対して第三者にライセンスさせることを要求できる限定された条件内において、権利を所有している。

【背景技術】

【0003】

40

肺動脈カテテルで侵襲的に実施される血行動態モニタリングは、重症患者の看護において通常のこととなっていた。最近まで、血行動態モニタリングは、肺動脈カテテルの侵襲性の特質、カテテルの挿入およびカテテルの維持で要求される専門知識、並びに潜在的な患者生命への危険を防ぐのに要求される用意周到な注意と努力のために、重症管理室、手術室、および、時には救急診療部での実施に制限されていた。認可された侵襲性の血行動態モニタリングの方法には、フィック法、染料指示薬希釈法、熱希釈法が含まれる。

【0004】

現在、接触インピーダンスによる心拍記録法が、患者の血行動態の非侵襲性モニタリングの1つのタイプとして提供可能となっている。肺動脈カテテルによる侵襲性の血行動

50

態モニタリングと異なって、非侵襲性接触インピーダンスによる心拍記録法は、重症患者の看護に限定されるものではない。非侵襲性の継続した血行動態モニタリングは、どのような医療分野においても有効であり、たとえば外来患者の治療から重症管理室における治療においても有効である。どのような医療分野においても、医療サービス機関は、侵襲性的手段によらずに、患者の血行動態に関する情報を得ることを要求している。

【0005】

従来の接触インピーダンスによる心拍記録法は、低振幅の交流（AC）電圧テスト信号を直接患者の胸部に取り入れることで実施される。この方法は、皮膚に接触する電極を使用することで実施される。心臓系における導電性の変化が、主として心臓を経由する血流による導電性の変化が、電圧信号として身体に取り入れられた電流を変調させる。変調された電流信号は、情報信号を運搬しており、受信器/比較器によって、元々のAC電圧テスト信号と比較されることで、心臓のインピーダンス波形が取り出される。変調信号の直流（DC）成分は、胸部における固定すなわち基線の電氣的インピーダンス Z_0 を示し、変調信号のAC成分は、胸部における時間的に変化する心臓のインピーダンス波形 Z/t を示すことになる。接触インピーダンスによる心拍記録法の従来技術は、米国特許番号5,423,326号、5,443,073号、および5,309,917号内において開示され、説明されており、その内容は、本明細書において参照として包含されている。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

接触インピーダンスによる心拍記録法の従来技術は、侵襲的技術を超えた画期的な進歩であるが、未だいくつかの使用上の制限を有している。この方法は、患者の胴体に数個の電極を注意深く設置することを要求する。このことは、重要な欠点には見えないかもしれないが、病院の緊急治療室から医療の応急処理アリーナ（arena）への移動における、継続した非侵襲的な血行動態のモニタリングにとって障害となっている。この医療の応急処理アリーナとは、軍隊における戦場、自然災害、または他の緊急医療用シナリオ（scenario）を含むような、実質的に緊急のあらゆる現場状況を包含する。

20

【0007】

無線問合せ信号（interrogation signal）の反射信号の変動分は、従来の接触インピーダンスによる電圧測定で検出される信号内の変動分とほぼ同一の方法で、心臓の情報を取り出すように処理できることが発見されている。無線問合せ信号の反射信号が、人体内に存在するさまざまな物質に無線信号が衝突した結果として変化を受けていることを理解されるであろう。無線の反射信号は、従来の接触インピーダンス測定法における人体を経由して導かれた低周波インピーダンス用テスト信号のように、特に導電性物質に電氣的に鋭敏であり、また、無線の反射信号は、変化する血液量、流速、および可能であれば心臓の機械的活動を反映する赤血球の配列の動的変化によって、少なくとも部分的に振幅および位相において変調されることが既に発見されている。無線問合せ信号の反射信号は、従来の接触インピーダンス測定法で使用されている、伝播する電圧テスト信号のように、固定/基線の成分（ Z_0 に相当）および比較的ゆっくりとした時間（100 Hzまたはそれ以下の周波数）で変化する成分（ Z/t に相当）の両方を、少なくとも第1次の成分および第2次の成分として有している。

30

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

本願発明は、簡単に説明すると、アンテナ層、グランド層、および、上記アンテナ層と上記グランド層との間の誘電体層を含むアンテナを包含するものである。上記アンテナ層および上記グランド層は、各辺の長さが異なる2つの同一形状の三角形で、該同一形状の三角形の最大長の辺で結合される2つの三角形の鏡像の形状内に、フィギュア（figure）を形成する。

【0009】

上述の要約も、また以下の「発明を実施するための形態」における説明も、添付図面と

50

併せて読むことで、より一層理解されることであろう。本願発明を説明する目的で、上記図面内に好ましく存在する実施例を示す。然しながら、本願発明は、本説明書内に示された明確な配置および手段に制限されるものでないことは理解するべきである。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】RFIIアンテナ組立品の好ましい実施例の側面図である。

【図2】アンテナ層を示すRFIIアンテナ組立品の好ましい実施例の“底面”側の平面図である。

【図3】RFIIアンテナ組立品の好ましい実施例の断面A-Aにおける断面図である。

【図4】RFIIアンテナ組立品の好ましい実施例の断面B-Bにおける断面図である。

【図5】RFIIアンテナ組立品の好ましい実施例の断面C-Cにおける断面図である。

【図6】アンテナ層の好ましい寸法を示すアンテナ層の好ましい実施例の図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

図1-3に関連して、RFIIアンテナ組立品(assembly)10の好ましい実施例の機能ブロック図が表示されており、この組立品は、無線周波問合せ信号を生成し、無線周波問合せ信号の反射された信号を受信して処理するためのものである。RFIIアンテナ組立品10は、アンテナ32および測定システム22を含む。測定システム22は、好ましいことに送信器、受信器、および無線周波問合せ信号の反射信号を解析するためのオンボードのマイクロプロセッサを含む。RFIIアンテナ組立品10が、モニターすべき人間(以後、患者と記載)に近接して置かれるとき、マイクロプロセッサは、無線周波問合せ信号の反射信号が、心臓の正当なインピーダンス信号と有効な相関にあるドプラー変調を有しているか否かを決定する。また、マイクロプロセッサは、無線周波問合せ信号の反射信号に付加された特徴、例えば無線周波問合せ信号の反射信号によって示される血行動態パラメータを決定することが可能である。

【0012】

また、測定システム22は、無線周波問合せ信号の反射信号に関するマイクロプロセッサによる解析結果を、遠隔地に無線で送信するために、第2の送信器および第2のアンテナを含むことも可能である。

【0013】

RFIIアンテナ組立品10は、好ましいことに、902~928MHzの産業、科学、および医療用(ISM: industrial, scientific and medical)バンドの周波数で、無線周波問合せ信号を生成させ、さらに好ましいときには、915MHzで無線周波問合せ信号を生成させる。然しながら、当業者が既に理解されるように、RFIIアンテナ組立品10の周波数は、902~928MHzのISMバンドの周波数に制限されることはない。

【0014】

図1に関連して、RFIIアンテナ組立品10の側面が表示されている。RFIIアンテナ組立品10は、好ましいことに5層の積層品からなっている。好ましくは、アンテナ32は、RFIIアンテナ組立品10の底部上の銅のアンテナ層12、銅のグランド・プレーン層16、および、グランド・プレーン層16からアンテナ層14を分離させる誘電体層14を含む。アンテナ層12は、好ましいことに0.5オンス(14.17g)の銅から形成され、グランド層16は、好ましいことに1.0オンス(28.35g)の銅から形成される。然しながら、上記銅の厚さは、決定的なことではない。好ましいことに、誘電体層14を含む物質は、10を超える誘電率を有し、915MHzの周波数において0.003未満の散逸係数を有する。アンテナ32の好ましい実施例において、誘電体層は、厚さ25ミル(0.61mm)のロジャース(Rogers)3210のセラミックによって提供され、このセラミックは、誘電率10.2を有するガラス繊維織物で強化された積層品で満たされている。然しながら、セラミック以外で満たされた積層品の誘電体を使用することもできる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 5 】

測定システム 2 2 は、好ましいことに R F I I アンテナ組立品 1 0 の表面側の印刷回路基板 (P C B : printed circuit board) 上に構築される。測定システム 2 2 が構築される P C B は、誘電体層 1 8 と印刷回路層 2 0 とを含む。好ましい実施例において、P C B 層 1 8 は、厚さ 3 1 ミル (0 . 7 9 m m) の F R 4 のガラス繊維エポキシ樹脂の P C B 用材料から製作される。然しながら、ポリイミド、セラミック、またはテフロン (登録商標) 材質のような別の材質も、P C B 用材料として使用することができる。印刷回路層 2 0 は、0 . 5 オンス (1 4 . 1 7 g) の銅からなる回路パターンおよびグランドパターンを含み、これらのパターンは、P C B 層 1 8 上に積層処理される。図 1 および図 3 に示すように、メッキされたスルーホール 2 2、2 2 a は、送信器の出力をアンテナ層 1 2 に提供し、またアンテナ層 1 2 の出力を受信器に提供するために、アンテナ層 1 2 および印刷回路層 2 0 の間の接続を提供する。

10

【 0 0 1 6 】

使用中、R F I I アンテナ組立品 1 0 は、患者の心臓領域に近い患者の胴体の上に、ユーザによって置かれる。無線周波問合せ信号の反射信号が、要求されている心臓の情報を運搬していることが検出されると、マイクロプロセッサは、好ましいことに、アンテナ 3 2 が適切な位置に置かれ、要求されている心臓のデータが得られていることを意味するユーザ宛の信号を生成する。

【 0 0 1 7 】

一般的には、電磁エネルギーを送信及び/又は受信するためのアンテナは、空中すなわち自由空間の方向へ、または空中すなわち自由空間の方向から、電磁エネルギーを放射または受信するのに使用される。一般的なアンテナに反して、本願のアンテナ 3 2 は、無線周波問合せ信号の電磁エネルギーを、極端に短い距離すなわち 0 . 0 1 c m ~ 1 0 c m の距離で、人体の胸部領域まで伝播するようにデザインされている。当業者は理解されているように、共振周波数、駆動点インピーダンス、およびアンテナ 3 2 のような共振用アンテナの帰還損失は、アンテナ 3 2 の近接場における媒体の誘電率、透磁率、および導電率によって影響される。人体の誘電率、透磁率、および導電率は、自由空間の誘電率等とは著しく相違するので、アンテナ 3 2 の寸法、およびアンテナ 3 2 の励起箇所的位置は、患者がアンテナ 3 2 の近接場内にいるときの動作のために、相違することになる。

20

【 0 0 1 8 】

胸部内の心臓本体までの数 c m を 0 . 0 1 c m ~ 1 0 c m に加味する距離は、アンテナ 3 2 が 9 1 5 M H z の周波数の信号で励起されているとき、アンテナ 3 2 の近接場内に存在すると見なされる。本願発明の目的のために、「近接」と言う語句は、患者がアンテナ 3 2 の近接場内にいるように、アンテナ 3 2 を配置するときを特定するために使用される。

30

【 0 0 1 9 】

R F I I アンテナ組立品 1 0 の好ましい実施例において、アンテナ 3 2 は、通常パッチアンテナと呼ばれるプレーナ・タイプのアンテナであり、好ましくは 4 分の 1 波長のデザインのプレーナ・タイプのアンテナである。好ましいアンテナ 3 2 は、おおよそ 1 . 2 インチ (3 . 0 5 c m) および 1 . 5 インチ (3 . 8 1 c m) の寸法であり、この寸法のパラメータが、超高周波の無線信号を放射し、そして帰還の無線信号を受信することを最適化する。すなわち、この寸法が、送信器から比較的短距離で受信される無線信号を、患者の被服を通過し、患者の胸部まで浸透し、そして、少なくとも心臓部まで浸透するように放射させ、さらに、血液および他の胸部の内臓物からの反射によって生成される帰還の無線信号を受信し、この受信信号を受信器に提供することを最適化する。

40

【 0 0 2 0 】

図 2 に示すように、アンテナ層 1 2 およびグランド層 1 6 の好ましい実施例は、2 つの同一の名目上の直角三角形の形状内に各々の層が存在し、各々の層の鏡像が、凧のような形状のアンテナ 3 2 を形成するように、各直角三角形の斜辺において結合している。周波数 9 1 5 M H z でアンテナ 3 2 を動作させるために、図 6 に示すように、各直角三角形の

50

斜辺は、すなわちアンテナ 3 2 の長さは、好ましくは 5 1 m m とし、各直角三角形の短い方の辺の長さは好ましくは 3 1 m m とし、各直角三角形の長い方の辺の長さは好ましくは 4 0 m m としている。結果として、好ましいアンテナ 3 2 を形成する各直角三角形の内角は、名目上 9 0 度、5 2 度、および 3 8 度であり、2 つの三角形によって形成される四辺形の角度は、各々 9 0 度、1 0 4 度、9 0 度、および 7 6 度を作り出している。

【 0 0 2 1 】

当業者は、無線周波問合せ信号が、好ましい周波数 9 1 5 M H z から変化するとき、アンテナ 3 2 の各寸法は、無線周波問合せ信号の周波数に反比例して変化させることになることは理解されるであろう。さらに、各直角三角形の鋭角における内角は、正確に 5 2 度および 3 8 度に限定されることはない。各直角三角形の小さい方の鋭角における内角の角度は、3 1 度から 4 4 度の間のいずれかの角度にすることができ、さらに好ましくは 3 5 ~ 4 0 度にすることができ、同時に大きい方の鋭角は、相補する角度にすることができ、このときのアンテナ 3 2 は、本願発明の精神および範囲の内に含まれる。

10

【 0 0 2 2 】

また、アンテナ 3 2 は、2 つの三角形から構築されるとき、必ずしも直角になる内角を含む必要はない。さらに、アンテナ 3 2 は、2 つの同一直角三角形の鏡面から構築するばかりだけでなく、各多角形の最大長の辺で結合させる同一多角形の鏡面のからも構築することができ、このときのアンテナ 3 2 は、各多角形が、多角形の少なくとも 3 つの辺を相違する長さで有することになる。

20

【 0 0 2 3 】

風の形状による効果は、アンテナ 3 2 の帯域幅を広げることになる。好ましいことに、アンテナ 3 2 の帯域幅は、例えばアンテナ 3 2 を製作するときの製作公差に適応させて、無線周波問合せ信号の周波数のどのような不確実性に対しても適用させることになる。好ましい実施例において、アンテナ 3 2 の 1 0 d B 帯域幅は、1 4 ~ 3 0 M H z の範囲内において隣接する媒体に影響されることになるが、しかしアンテナ 3 2 の形状を変えることにより、この帯域幅は、一層大きくも一層小さくもすることができる。

30

【 0 0 2 4 】

従来の 4 分の 1 波長のアンテナのように、アンテナ 3 2 は 2 つの端部 2 5 a、2 5 b を有し、この端部において、アンテナ層 1 2 がグランド層 1 6 および 2 つの端部 2 6 a、2 6 b に導電的に接続され、この 2 つの端部 2 6 a、2 6 b は、アンテナ層 1 2 およびグランド層 1 6 の銅を囲む裸の誘電体のマージン (margin) 領域と共に開放されている。好ましい実施例において、図 4 に示すように、アンテナ層 1 2 およびグランド層 1 6 の間の導電性接続は、一連のメッキされたスルーホール 2 4、好ましくは名目上の直径 0 . 0 2 インチ (0 . 5 m m) のスルーホールによってなされる。一連のメッキされたスルーホール 2 4 は、アンテナ 3 2 の 2 つの短辺側において、アンテナ層 1 2 およびグランド層 1 6 の間に短絡回路の接続を提供するのに役立ち、アンテナ 3 2 に 4 分の 1 波長モードの動作を強要することになる。

40

【 0 0 2 5 】

図 3 および図 6 に示すように、スルーホール 2 2 は、アンテナ 3 2 の水平方向の中央線上で、かつアンテナ 3 2 の垂直方向の中央線から約 7 m m 離れた箇所において、アンテナ層 1 2 内に配置される。スルーホール 2 2 は、R F I I アンテナ組立品 1 0 を経由して延びている。スルーホール 2 2 の直径は、コネクタ、例えば S M A コネクタの中心導体を受け入れるために、名目上 0 . 0 5 6 インチ (1 . 4 2 m m) になっており、このスルーホール 2 2 は、アンテナ 3 2 をテストするために R F I I アンテナ組立品 1 0 の表面上に一時的に固定するとき、上記コネクタを受け入れる。スルーホール 2 2 の側面 2 2 a は、導電性の材料によってメッキされており (すなわち、メッキされたスルーホールを形成し)、こうして、このスルーホールは、送信器と受信器の構成成分およびアンテナ層 1 2 の間に、無線信号を導くようにしている。また、送信器と受信器の構成成分は、R F I I アンテナ組立品 1 0 の表面上において印刷回路層 2 0 に好ましく取り付けられている。また、図 3 は、メッキされたスルーホール 2 6 を示しており、名目上の直径は、0 . 0 2

50

50

インチ(0.51mm)である。このスルーホール26は、印刷回路層20のグランド部分とアンテナ・グランド層16とを接続するように、PCB層18を經由して延びている。図3に示すように、メッキされたスルーホール26は、メッキされたスルーホール22を囲んでいる。メッキされたスルーホール22とメッキされたスルーホール26との組み合わせは、マイクロストリップの導波路構造を形成し、この導波路構造が、印刷回路層20に取り付けられている送信器と受信器の構成成分およびアンテナ層12の間において、無線信号を導くようにしている。

【0026】

R F I Iアンテナ32の好ましい実施例において、スルーホール22は、駆動点インピーダンスを提供するように配置され、この駆動点インピーダンスが、心臓のインピーダンスを測定するときに、無線問合せ信号の最も強力に反射する信号を提供してくれる。R F I Iアンテナ32の好ましい実施例において、上記駆動点インピーダンスは、患者の人体がR F I Iアンテナ32の近接場内に存在するときに、約50オームになるように選択されるが、別のインピーダンス値を選択することもできる。

10

【0027】

自由空間において、R F I Iアンテナ32からの放射パターンは、アンテナ32に平行な平面内で実質的に全方向に放射されるパターンであり、約-10dBの最大ゲインを有している。好ましいことに、R F I Iアンテナ32からの自由空間での帰還損失は、約-2.7dBである。好ましいことに、R F I Iアンテナ32が、胸部に対して1mmから5mmの範囲内に配置されるとき、R F I Iアンテナは、-20dBより良い帰還損失が得られる。然しながら、-10dBに等しい悪い帰還損失が、本願発明の精神と範囲内に存在する。好ましいことに、調整されたアンテナは、自由空間において、約30MHzで10dBの帯域幅を有しており、そして患者の胸部に対して5mmの範囲内に配置されたとき、約14MHzで10dBの帯域幅を有している。好ましいことに、人体に侵入するRFエネルギーの総量は、アンテナ32から到着するパワーの45%になると計算されている。好ましいことに、アンテナ32は、胸部に対して5mmの範囲内に配置されたとき、最大の機能を有し、しかも胸部から最大で200mmの距離までも有用である。

20

【0028】

当業者は、本願の広い発明の概念から離脱することなく、種々の変更が、上述の実施例に対して実施できることを理解するであろう。従って、本願発明は、開示した特定の実施例に制限されることは無く、添付クレームに記載された、本願発明の精神と範囲内の変形例に及ぶことになることを理解されるであろう。

30

【 図 1 】

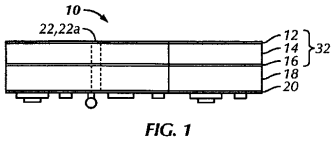


FIG. 1

【 図 2 】

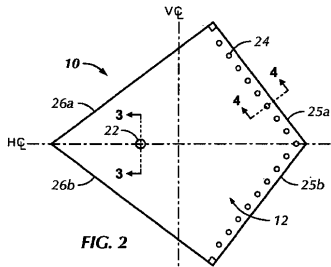


FIG. 2

【 図 3 】

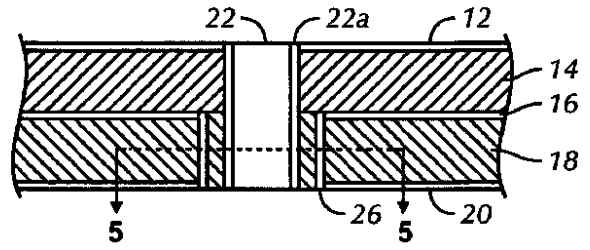


FIG. 3

【 図 4 】

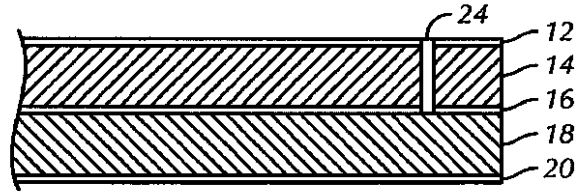


FIG. 4

【 図 5 】

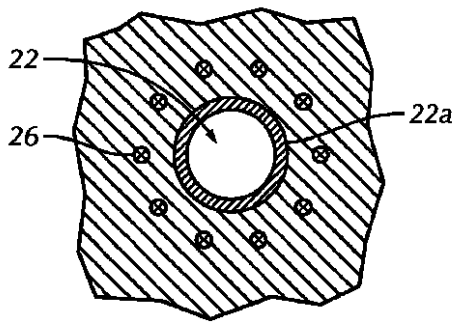


FIG. 5

【 図 6 】

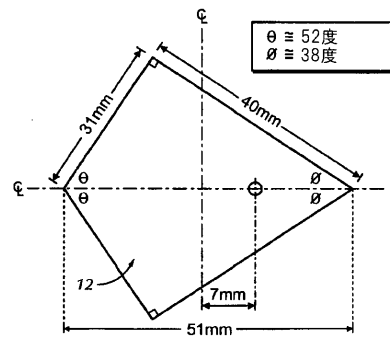


FIG. 6

【 国際調査報告 】

| INTERNATIONAL SEARCH REPORT | | International application No. PCT/US07/20492 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|-----------|--|-----------------------|---|--|------|---|---|------|---|--|------------|---|---|------|---|--|------|
| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(8) - H01Q 1/38 (2008.04) USPC - 343/700MS 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(8) - H01Q 1/38; H01Q 5/00; H01Q 9/04; H01Q 1/48; H01Q 13/10; H01Q 13/00; H01Q 15/02; H01Q 15/08; H01Q 19/06 (2008.04) USPC - 343/700MS, 846, 771, 772, 785, 911R 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) Database: PatBase Search Terms: dielectric layer, ground layer, antenna layer, right angle, microstrip, triangle, polygon, RFI antenna, thoracic, waveguide | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Category*</th> <th style="width: 70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width: 20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>US 6,411,826 B1 (CAMP, Jr) 25 June 2002 (25.06.2002) entire document</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 7,099,631 B2 (LEE et al) 29 August 2006 (29.08.2006) entire document</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 6,317,094 B1 (WU et al) 13 November 2001 (13.11.2001) entire document</td> <td>6-8, 10-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 5,945,950 A (ELBADAWY) 31 August 1999 (31.08.1999) entire document</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2006/0109180 A1 (FUKUDA) 25 May 2006 (25.05.2006) entire document</td> <td>1-16</td> </tr> </tbody> </table> | | | Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. | Y | US 6,411,826 B1 (CAMP, Jr) 25 June 2002 (25.06.2002) entire document | 1-16 | Y | US 7,099,631 B2 (LEE et al) 29 August 2006 (29.08.2006) entire document | 1-16 | Y | US 6,317,094 B1 (WU et al) 13 November 2001 (13.11.2001) entire document | 6-8, 10-16 | A | US 5,945,950 A (ELBADAWY) 31 August 1999 (31.08.1999) entire document | 1-16 | A | US 2006/0109180 A1 (FUKUDA) 25 May 2006 (25.05.2006) entire document | 1-16 |
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Y | US 6,411,826 B1 (CAMP, Jr) 25 June 2002 (25.06.2002) entire document | 1-16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Y | US 7,099,631 B2 (LEE et al) 29 August 2006 (29.08.2006) entire document | 1-16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Y | US 6,317,094 B1 (WU et al) 13 November 2001 (13.11.2001) entire document | 6-8, 10-16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | US 5,945,950 A (ELBADAWY) 31 August 1999 (31.08.1999) entire document | 1-16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | US 2006/0109180 A1 (FUKUDA) 25 May 2006 (25.05.2006) entire document | 1-16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * 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 28 May 2008 | | Date of mailing of the international search report 25 JUN 2008 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-3201 | | Authorized officer: Blaine R. Copenheaver PCT Helpdesk: 571-272-0300 PCT OSP: 571-272-7774 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US07/20492

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.:
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:

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:

See Extra Sheet

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 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.:
1-16

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.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US07/20492

This application contains the following inventions or groups of inventions which are not so linked as to form a single general inventive concept under PCT Rule 13.1. In order for all inventions to be examined, the appropriate additional examination fees must be paid.

Group I, claims 1-16, drawn to an antenna.

Group II, claims 17-20, drawn to a method of radiating an Interrogation signal into a patient.

The inventions listed as Groups I and II do not relate to a single general inventive concept under PCT Rule 13.1 because, under PCT Rule 13.2, they lack the same or corresponding special technical features for the following reasons: the special technical feature of the Group I invention, an antenna comprising a dielectric layer between an antenna layer and a ground layer, each of the antenna layer and the ground layer forming a figure in the shape of two identical mirror image polygons joined together at a longest side of each one of the polygons, at least three sides of each polygon being of a different length as claimed therein, is not present in the invention of Group II; and the special technical feature of the Group II invention, configuring an antenna to have a return loss better than -10dB when the antenna is proximate to a patient and exciting the antenna with the interrogation signal as claimed therein, is not present in the invention of Group I.

Since none of the special technical features of the Group I and II inventions is found in more than one of the inventions, unity of invention is lacking.

フロントページの続き

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

(72)発明者 フリードマン, ロバート

アメリカ合衆国, ネバダ 89118, ラスベガス, サウス アービル ストリート 6412

Fターム(参考) 4C017 AA02 AA11 AB04 AC21

5J045 AA07 DA08 EA08 HA06

5J070 AD01 AH04 AH31 AJ13 BA01