(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2011-528955
(P2011-528955A)
(43)公表日　平成23年12月1日(2011.12.1)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
A61B	5/0408	(2006.01)	A61B	5/04	300J	4C027
A61B	5/0478	(2006.01)	A61B	5/04	R	
A61B	5/0492	(2006.01)				
A61B	5/04	(2006.01)				

審査請求 未請求　予備審査請求 未請求　（全 11 頁）

(21)出願番号　特願2011-520200 (P2011-520200)
(86)(22)出願日　平成21年7月23日 (2009.7.23)
(85)翻訳文提出日　平成23年3月17日 (2011.3.17)
(86)国際出願番号　PCT/US2009/051560
(87)国際公開番号　WO2010/011846
(87)国際公開日　平成22年1月28日 (2010.1.28)
(31)優先権主張番号　61/135,837
(32)優先日　平成20年7月23日 (2008.7.23)
(33)優先権主張国　米国 (US)

(71)出願人　500232466
セント　ジュード　メディカル　インコーポレイテッド
アメリカ合衆国　ミネソタ　５５１１７，セント　ポール、セント　ジュード　メディカル　ドライヴ　１
(74)代理人　100079108
弁理士　稲葉　良幸
(74)代理人　100109346
弁理士　大貫　敏史
(72)発明者　ブー，ウィリアム，ミン
アメリカ合衆国，カリフォルニア州　９２６７７，ラグナ　ニゲル，キングス　ビュー　２４４０２

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ワイヤレス送信用カテーテル無線周波アダプタ

(57)【要約】
【課題】電気生理学的（ＥＰ）マッピングシステムとのワイヤレス交信のためのカテーテルシステムを提供する。
【解決手段】カテーテルシステムは、カテーテル、カテーテルアダプタ、および無線周波受信モジュールを含む。カテーテルは、細長い本体の遠位部分に配置された先端電極を含めて心電計（ＥＣＧ）信号を検出する複数個のマッピング電極と、心電計の信号を実質上検出しないように複数個のマッピング電極から離れてその細長い本体上に配置されている基準電極とを含む。カテーテルはハンドル部を含む。カテーテルアダプタがそのハンドル部に取り付けられる。カテーテルアダプタは、検出されたＥＣＧ信号を受信し、処理し、送信するためのＲＦ送信モジュールを含む。基準電極は、無線周波（ＲＦ）送信モジュールに基準信号を与える。ＲＦ受信モジュールは、送信されたＥＣＧ信号を受信する。ＲＦ受信モジュールはＥＰマッピングシステムに結合されている。
【選択図】図１

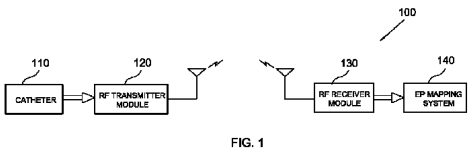


FIG. 1

【特許請求の範囲】
【請求項１】
電気生理学的（ＥＰ）マッピングシステムとのワイヤレス交信のためのカテーテルシステムであって、
遠位端および近位端を有する細長い本体、
前記細長い本体の遠位部分上に配置されている先端電極を含む、心電計（ＥＣＧ）信号を検出する複数個のマッピング電極、
心電計（ＥＣＧ）の信号を実質上検出しないように前記複数個のマッピング電極から離れて前記細長い本体上に配置されている基準電極、および
ハンドル部
を含むカテーテルと、
前記検出されたＥＣＧ信号を受信、処理、かつ送信するための無線周波（ＲＦ）送信モジュールを含む、前記ハンドル部に取り付けられたカテーテルアダプタと
を備え、
前記基準電極が前記無線周波（ＲＦ）送信モジュールに基準信号を与える、
カテーテルシステム。
【請求項２】
前記送信されたＥＣＧ信号を受信するためのＲＦ受信モジュールをさらに含み、前記ＲＦ受信モジュールが前記ＥＰマッピングシステムに結合されている、請求項１に記載のカテーテルシステム。
【請求項３】
前記基準電極が、前記複数個のマッピング電極の最後尾のマッピング電極から約２４センチメートルの距離をあけて前記細長い本体上に配置され、前記最後尾のマッピング電極が前記細長い本体の前記遠位端から最も遠いマッピング電極である、請求項１に記載のカテーテルシステム。
【請求項４】
前記ＲＦ送信モジュールが、複数個の入力部を有するマルチプレクサを含み、前記入力部のそれぞれが、前記複数個のマッピング電極の対応するマッピング電極からのマッピング電極信号を受信し、前記マルチプレクサがアナログ信号を出力する、請求項１に記載のカテーテルシステム。
【請求項５】
前記ＲＦ送信モジュールが、前記基準電極に、かつ前記マッピング電極信号のそれぞれに直流電圧を与えるためのバッファをさらに含む、請求項４に記載のカテーテルシステム。
【請求項６】
前記基準電極によって与えられる前記基準信号が実質的に前記直流電圧に等しい、請求項５に記載のカテーテルシステム。
【請求項７】
前記ＲＦ送信モジュールが、前記マッピング電極信号を前記バッファから絶縁するための高インピーダンスの複数個の抵抗器をさらに含む、請求項５に記載のカテーテルシステム。
【請求項８】
前記ＲＦ送信モジュールが増幅器をさらに含み、前記増幅器が、前記マルチプレクサからの前記アナログ信号と前記基準信号とを受信し、かつ実質的に直流成分を有さない増幅されたアナログ信号を出力する、請求項４に記載のカテーテルシステム。
【請求項９】
前記ＲＦ送信モジュールが、アナログ－デジタル変換器、マイクロコントローラ、およびＲＦ送信器をさらに含む、請求項８に記載のカテーテルシステム。
【請求項１０】
前記ＲＦ送信モジュールが、２．４００ＧＨｚから２．５２５ＧＨｚの間の周波数で動

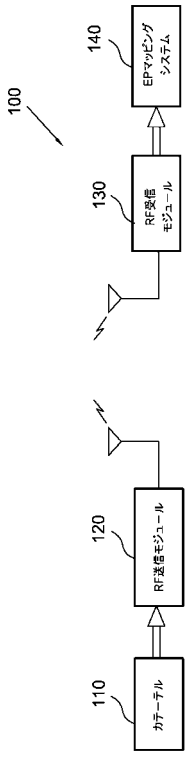
作する、請求項１に記載のカテーテルシステム。
【請求項１１】
前記ＲＦ受信モジュールが、受信ユニット中に含まれる複数個のＲＦ受信モジュールの一つであり、前記複数個のＲＦ受信モジュールが複数個の対応するＲＦ送信モジュールと交信する、請求項２に記載のカテーテルシステム。
【請求項１２】
前記受信ユニットが、受信した信号の源を、特定のＲＦチャンネル周波数と、データアドレスパケットと、前記複数個のＲＦ送信モジュールの或るＲＦ送信モジュールの固有の識別との少なくとも１つに基づいて識別することができる、請求項１１に記載のカテーテルシステム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
関連出願の相互参照
本願は、２００８年７月２３日出願の「カテーテル無線周波アダプタ（Catheter radio frequency adapter）」という名称の米国仮特許出願第６１／１３５，８３７号に関する特典を請求し、この仮特許出願はその全体が参照により本明細書に組み込まれている。
【０００２】
本発明は、全般的には電気生理学的（ＥＰ）マッピングシステムおよびカテーテル装置に関し、より具体的にはカテーテルと電気生理学的マッピングシステムとの間のワイヤレス交信を行うための無線周波（ＲＦ）アダプタに関する。
【背景技術】
【０００３】
カテーテルは、体の内部の領域にアクセスするための医療処置を行う医師によって広く使用される可撓性管状装置である。診断の目的の場合、一般にカテーテルはケーブルによってＥＰマッピングシステムに接続されている。カテーテルは、その遠位域に複数個の電極を含む。カテーテルの電極は、カテーテルの遠位域を取り囲む組織由来の信号を検出し、その検出された信号をＥＰマッピングシステムに送る。ＥＰマッピングシステムは、その検出された信号を使用してカテーテルの遠位域を取り囲む組織のマップを作成する。
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
現在のところ、カテーテルはワイヤレスでＥＰマッピングシステムと交信することができない。
【課題を解決するための手段】
【０００５】
本発明の一実施形態は、電気生理学的（ＥＰ）マッピングシステムとのワイヤレス交信のためのカテーテルシステムである。このカテーテルシステムは、カテーテル、カテーテルアダプタ、および無線周波受信モジュールを含む。このカテーテルは、遠位端および近位端を有する細長い本体と、その細長い本体の遠位部分に配置されている先端電極を含む、心電計（ＥＣＧ）の信号を検出する複数個のマッピング電極と、心電計（ＥＣＧ）の信号を実質上検出しないようにその複数個のマッピング電極から離れてその細長い本体上に配置されている基準電極とを含む。カテーテルはハンドル部を含む。そのハンドル部にカテーテルアダプタが取り付けられる。カテーテルアダプタは、その検出されたＥＣＧ信号を受信し、処理し、送信するためのＲＦ送信モジュールを含む。基準電極は、無線周波（ＲＦ）送信モジュールに基準信号を与える。ＲＦ受信モジュールは、送信されたＥＣＧ信号を受信する。ＲＦ受信モジュールは、ＥＰマッピングシステムに結合されている。
【図面の簡単な説明】
【０００６】
【図１】本発明のシステム１００を示すブロック図である。

【図２】本発明のＲＦ送信モジュール１２０の一実施形態のブロック図である。
【図３】本発明のＲＦ受信モジュール１３０の一実施形態のブロック図である。
【図４】本発明の自己創出性基準方式を示すブロック図である。
【図５】カテーテル１１０の実施形態の外観図を示している。
【図６】幾つかのそれぞれ異なるＲＦ受信モジュールを含む単一の受信ユニット６０２が、幾つかの個別の送信ユニットと交信する本発明のシステムの実施形態６００を示す図である。
【発明を実施するための形態】
【０００７】
本発明のカテーテルＲＦアダプタは、診断用カテーテルがＥＰマッピングシステムとワイヤレスで交信することを可能にする。診断用カテーテルをＥＰマッピングシステムに取り付けるケーブルなしに医師はカテーテルをより容易に操作し、制御することができることになる。
【０００８】
本発明のカテーテルＲＦアダプタは、ＲＦ送信モジュールおよびＲＦ受信モジュールを含む。ＲＦ送信モジュールは、カテーテルのハンドル部にしっかり取り付けられるように構成されている。ＲＦ受信モジュールは、ＥＰマッピングシステムの前端部に結合されている。
【０００９】
図１は、本発明のシステム１００を示すブロック図である。システム１００は、カテーテル１１０、ＲＦ送信モジュール１２０、ＲＦ受信モジュール１３０、およびＥＰマッピングシステム１４０を含む。
【００１０】
カテーテル１１０は遠位域を含む。カテーテル遠位域は、その遠位域の長手方向の異なる区画中に間隔をおいて位置決めされた電極の帯域を含む。カテーテルの先端もまた、電極を含むことができる。カテーテルの先端電極とカテーテルの電極の帯域とは、心電計（ＥＣＧ）信号をＲＦ送信モジュール１２０へ送る。この先端電極と電極の帯域の数とがＲＦ送信モジュール１２０に出力される信号の数を決め、そして次にワイヤレス送信に使用されるＲＦチャンネルの数を決める。本発明の一実施形態ではカテーテル１１０は、２０個の信号をＲＦ送信モジュール１２０に出力する。そのＲＦ送信モジュール１２０はこの２０個の信号を処理し、その処理された信号を２０個の対応するＲＦチャンネルに送信する。カテーテル１１０はまた、ＥＣＧ信号を検知する電極の最後の帯域から遠く離れて位置する基準帯状電極、すなわちカテーテルの遠位端から最も遠い帯状電極を含む。
【００１１】
図２は、本発明のＲＦ送信モジュール１２０の一実施形態のブロック図である。この実施形態ではＲＦ送信モジュール１２０は、マルチプレクサ２１０、増幅器２３０、アナログ－デジタル（Ａ／Ｄ）変換器２４０、マイクロコントローラ２５０、およびＲＦ送信器２６０を含む。ＲＦ送信モジュール１２０はカテーテル１１０のハンドル部にしっかり取り付けられる。ＲＦ送信モジュール１２０は、マルチプレクサ２１０への入力信号およびカテーテル１１０の基準電極への入力信号のそれぞれにＤＣ電圧を与えるためのバッファ２７０をさらに含む。このバッファ２７０により、マルチプレクサ２１０への入力信号および基準電極からの信号は、それぞれ事実上同一のＤＣ電圧成分を有する。
【００１２】
マルチプレクサ２１０は、その２０個の入力部においてカテーテル１１０から並行して２０個のＥＣＧアナログ信号を受信し、単一ＥＣＧアナログ信号を出力する。
【００１３】
増幅器２３０は、その入力部において単一ＥＣＧアナログ信号および基準電極からの信号を受信する。増幅器２３０は、ＥＣＧアナログ信号と基準電極からの信号との差をワイヤレス送信に適したレベルまで増幅し、その増幅したアナログ信号をＡ／Ｄ変換器２４０に出力する。

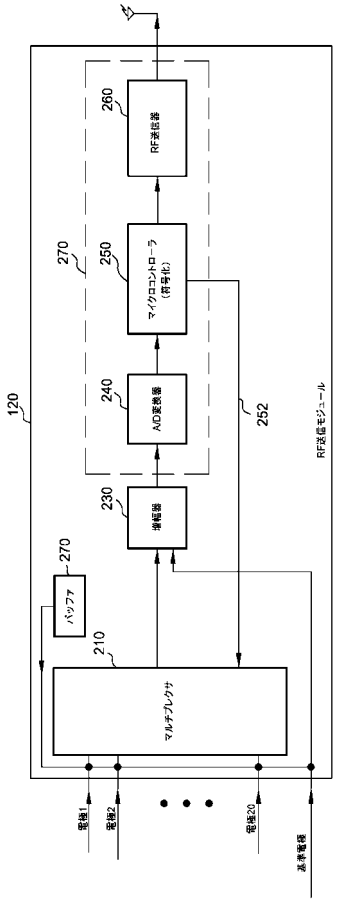
【００１４】
Ａ／Ｄ変換器２４０は、増幅されたアナログ信号をデジタル信号に変換し、そのデジタル信号をマイクロコントローラ２５０に出力する。
【００１５】
マイクロコントローラ２５０は、デジタル信号を符合化してワイヤレス送信に適したフォーマットにする。一実施形態ではデジタル信号を符合化する際に誤り訂正符合もまた使用される。マイクロコントローラ２５０は、その符合化されたデジタル信号をＲＦ送信器２６０に出力する。マイクロコントローラ２５０はまた、マルチプレクサ２１０のオペレーションを制御するためにマルチプレクサ制御インターフェイス信号２５２を出力する。
【００１６】
ＲＦ送信器２６０は、符合化されたデジタル信号を受信し、それを対応するＲＦチャンネルにＲＦ信号として空気媒体を通じて送信する。
【００１７】
図３は、本発明のＲＦ受信モジュール１３０の一実施形態のブロック図である。この実施形態ではＲＦ受信モジュール１３０は、ＲＦ受信器３１０、マイクロコントローラ３２０、マルチチャンネルデジタル－アナログ（Ｄ／Ａ）変換器３３０を含む。ＲＦ受信モジュール１３０はまた、状況と、もしあればエラーとを表示するための一組のインジケータ３２８を含む。
【００１８】
ＲＦ受信器３１０は、空気媒体を通じてＲＦ信号を、その対応するＲＦチャンネルから受信し、このデジタル信号をマイクロコントローラ３２０に出力する。
【００１９】
マイクロコントローラ３２０はこのデジタル信号を復号化し、その復号化したデジタル信号をマルチチャンネルＤ／Ａ変換器３３０に出力する。
【００２０】
マルチチャンネルＤ／Ａ変換器３３０は、このデジタル信号をアナログ信号に変換する。マルチチャンネルＤ／Ａ変換器３３０はまた、このアナログ信号を逆多重化して２０個のアナログ信号にし、次いでＥＰマッピングシステムに出力する。
【００２１】
ＥＣＧ信号を測定するには基準信号が必要である。ケーブルによりカテーテルをＥＰシステムに接続する既存のカテーテルシステムでは、ＥＰシステムにケーブルにより直接に接続されたパッチを介しての患者の体表面から測定される信号を基準信号として使用する。ＥＰシステムとの交信がワイヤレスである本発明では、新規な自己創出性基準方式（self-creating reference scheme）を用いて基準信号を得る。
【００２２】
図４は、本発明の自己創出性基準方式を示すブロック図である。電圧フォロアとして構成される演算増幅器を含むバッファ２７０は、カテーテルの電極のそれぞれにＤＣ電圧V_{bias}を与え、この電極にはカテーテル上にその他の電極の最後尾のものから遠い距離に位置する基準電極も含まれる。この距離は、カテーテルの遠位部分が心臓の内部に置かれる場合、その基準電極が心臓の外側に心臓から離れて位置するような十分大きな距離である。一実施形態ではこの距離は２４センチメートルである。一実施形態ではV_{bias}は約１．５ボルトである。組織のインピーダンスは約１００オームから１２０オームであるので、１０キロオームの抵抗器を使用してＥＣＧ信号のそれぞれを２０個の電極から絶縁する。
【００２３】
バッファ２７０が基準電極へＤＣ電圧V_{bias}を送りだすせいで、基準電極からの信号は事実上ＤＣ電圧V_{bias}に等しく、それは仮想基準として働く。
【００２４】
マルチプレクサ２１０は、その２０個の入力部においてカテーテル１１０から並行して２０個のＥＣＧアナログ信号を受信し、単一ＥＣＧアナログ信号を出力する。

【００２５】
増幅器２３０は差動増幅器を含む。差動増幅器は、そのプラス入力部において単一ＥＣＧアナログ信号を受信し、またそのマイナス入力部において基準電極からの信号を受信する。増幅器２３０は２つの信号の差を増幅し、ＤＣ成分を実質上有さない増幅されたＥＣＧアナログ信号を出力する。
【００２６】
図５は、カテーテル１１０の実施形態の外観図を示す。この実施形態ではカテーテル１１０は、ＥＣＧ信号を検出するための先端電極５０２および３個の帯状電極５０４を有する。カテーテル１１０は、増幅器２３０に基準信号を与えるための基準帯域５１０をさらに含む。基準帯域は、最後の帯状電極５０４、すなわちカテーテル１１０の遠位端から最も遠い帯状電極から距離Ｌに位置する。一実施形態ではＬは２４ｃｍに等しい。
【００２７】
図６は、幾つかの個々のＲＦ受信モジュールを含む単一の受信ユニット６０２が幾つかの個別の送信ユニットと交信する本発明のシステムの実施形態６００を示す。単一の受信ユニット６０２は、受信した信号の源を、特定のＲＦチャンネル周波数、データアドレスパケット、送信ユニットの固有の識別に基づいて識別することができる。ソフトウェア環境設定を用いて送信カテーテルと受信ユニットを対にする。これら送受信器は、２．４００ＧＨｚから２．５２５ＧＨｚの間の周波数で動作させることができる。
【００２８】
本発明を幾つかの実施形態に関して述べてきたが、通常の当業熟練者は本発明が上記実施形態に限定されず、別添の特許請求の範囲の精神および範囲の内で修正および変更して実施することができることを認めるはずである。したがってこの記述は限定するものではなく、例示的なものとみなされる。

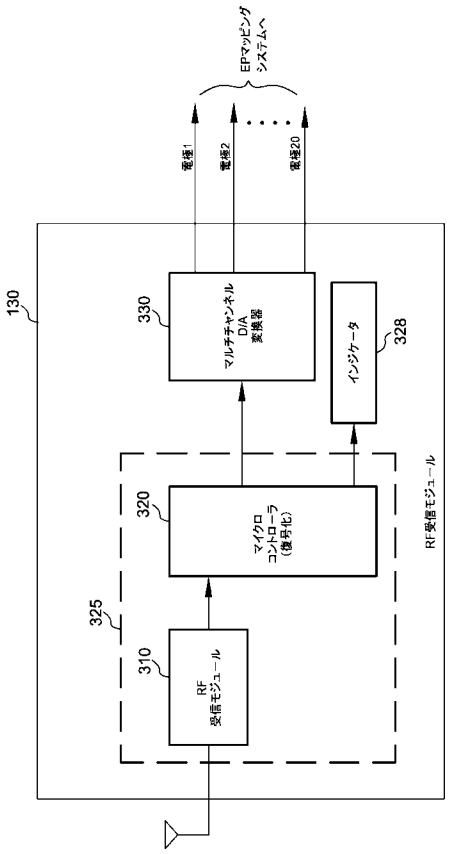
【図１】



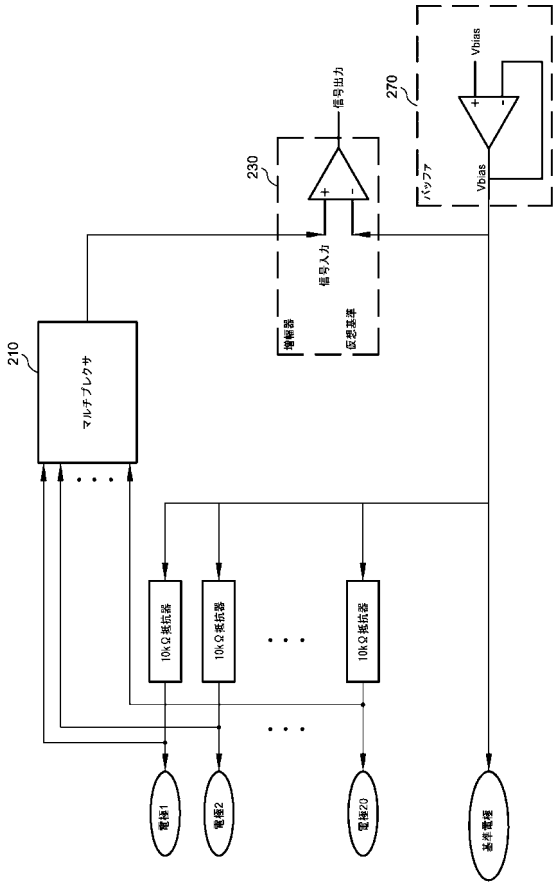
【図２】



【図３】



【図４】



【図５】

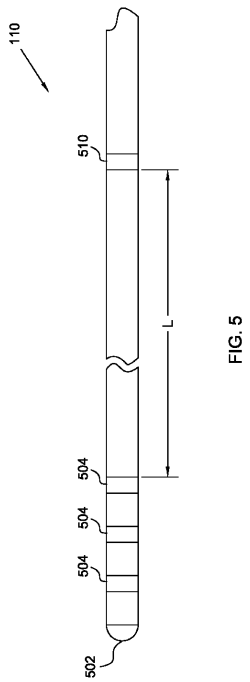
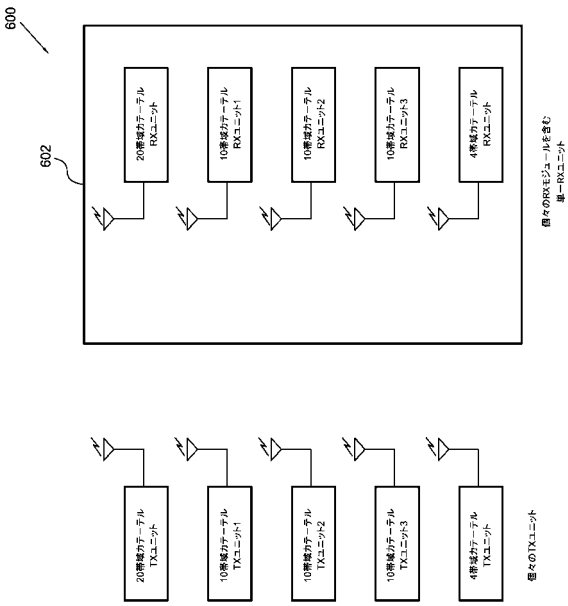


FIG. 5

【図６】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2009/051560

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61B5/00 A61B5/042 A61M25/00

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
A61B A61M

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2008/033290 A1 (SAADAT VAHID [US] ET AL) 7 February 2008 (2008-02-07) figures 8B-9C,12 paragraphs [0002], [0061], [0063], [0076] -----	1
Y	WO 2007/146409 A (ACQUISTA ANGELO JOSEPH [US]) 21 December 2007 (2007-12-21) abstract paragraphs [0013], [0029] - [0031], [0038], [0041], [0042], [0064] figure 9B -----	1

-/--

[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 document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
27 August 2009	10/09/2009

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	Vanderperren, Yves

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2009/051560

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DESILETS T ET AL: "Wireless Esophageal Catheter Dedicated to Respiratory Diseases Diagnostic" 2006 IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON CIRCUITS AND SYSTEMS 21-24 MAY 2006 ISLAND OF KOS, GREECE, IEEE - PISCATAWAY, NJ, USA, 21 May 2006 (2006-05-21), pages 2581-2584, XP010938929 ISBN: 978-0-7803-9389-9 figure 1 page 2581 - page 2583	1
A	DE 10 2005 035795 A1 (RHEINISCH WESTFAELISCH TECH HO [DE]) 9 November 2006 (2006-11-09) abstract paragraphs [0011], [0021]	1
A	WO 2008/075295 A (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; PHILIPS CORP [US]; DEKKER RONALD) 26 June 2008 (2008-06-26) abstract figure 1 page 1, line 1 - line 3 page 1, line 23 - line 28 page 2, line 17 - line 31	1
A	DE 10 2005 003171 A1 (BIOTRONIK CRM PATENT AG [CH]) 3 August 2006 (2006-08-03) figure 1 paragraphs [0005], [0020], [0025] - [0027]	1
A	US 2008/108904 A1 (HEIL RONALD W [US]) 8 May 2008 (2008-05-08) figure 1 paragraph [0023] - paragraph [0025]	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/US2009/051560

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2008033290 A1	07-02-2008	NONE	
WO 2007146409 A	21-12-2007	EP 2073886 A2	01-07-2009
		US 2007293774 A1	20-12-2007
DE 102005035795 A1	09-11-2006	EP 1876948 A1	16-01-2008
		WO 2006117154 A1	09-11-2006
		JP 2008539835 T	20-11-2008
		US 2009088609 A1	02-04-2009
WO 2008075295 A	26-06-2008	NONE	
DE 102005003171 A1	03-08-2006	NONE	
US 2008108904 A1	08-05-2008	WO 2008057720 A1	15-05-2008

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,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,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,PE,PG,PH,PL,PT,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 グエン，トー，ホアン
アメリカ合衆国，カリフォルニア州 ９２６４６，ハンティントン ビーチ，ケオキ サークル ９４４１

Ｆターム(参考) 4C027 AA02 BB05 JJ03 KK03