

(19) 日本国特許庁(JP)

再 公 表 特 許(A1)

(11) 国際公開番号

W02012/017731

発行日 平成25年10月3日(2013.10.3)

(43) 国際公開日 平成24年2月9日(2012.2.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 18/02 (2006.01)	A 6 1 B 17/36 3 1 O	4 C 0 9 9
A 6 1 F 7/00 (2006.01)	A 6 1 F 7/00 3 3 1 Z	4 C 1 6 0
A 6 1 B 8/12 (2006.01)	A 6 1 B 8/12	4 C 6 0 1

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 18 頁)

出願番号	特願2012-527629 (P2012-527629)	(71) 出願人	595167292 株式会社デージーエス・コンピュータ 東京都八王子市南大沢2-27
(21) 国際出願番号	PCT/JP2011/062660	(74) 代理人	100166132 弁理士 木船 英雄
(22) 国際出願日	平成23年6月2日(2011.6.2)	(74) 代理人	100093872 弁理士 高崎 芳紘
(31) 優先権主張番号	特願2010-177272 (P2010-177272)	(72) 発明者	岩田 完成 東京都八王子市別所1-53-2 7-1 04
(32) 優先日	平成22年8月6日(2010.8.6)	(72) 発明者	岩田 靖 東京都八王子市別所1-53-1 2-5 01
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	川村 雅文 東京都新宿区中落合2-17-26 最終頁に続く

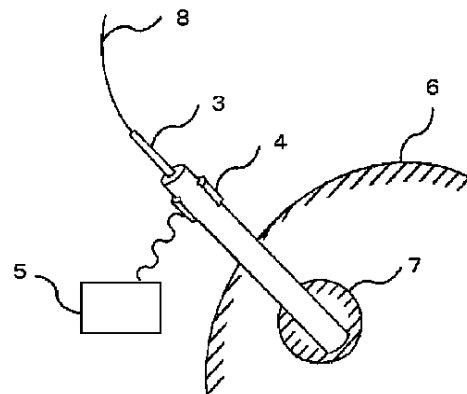
(54) 【発明の名称】 凍結治療素子及び凍結治療装置

(57) 【要約】

凍結治療素子は、凍結と解凍とを繰り返すことで患部を壊死させることで、患部治療を行う素子である。凍結した患部は、氷結状態となるが、この監視はMRIやX線CT装置を使用する。しかし、より簡便に、確実、正確に氷結状態を検出することが望まれる。

凍結治療素子は、金属製の円筒1と、その内部に挿通させる凍結端子3とより成る。凍結端子3に凍結ガスを流すことで患部凍結を行い、解凍ガスを流すことで患部凍結を解凍する。円筒1の円周外周面に超音波振動子4を着脱自在に取り付ける。超音波振動子4から、超音波を放出させ、患部の氷結部位と正常組織との境界からの反射波を受信する。この送受信は、送受信部5によって行う。送受信部5で受信した反射波信号の時刻と振幅とをメモリ22に格納する。処理部23は、このデータから、振幅の包絡線面積を求め、これから氷結サイズを算出する。

【図3】



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

凍結及び解凍用の凍結端子と、患部凍結部位を測定し氷結サイズを求めるサイズ検出手段と、

を備えたことを特徴とする凍結治療装置。

【請求項 2】

金属製の外筒とこの外筒に挿入される被検体患部の凍結及び解凍用の凍結端子とを具えて患部の凍結と解体との処置を可能にする凍結治療素子と、

患部凍結部位に超音波を送出し、患部凍結部位からの超音波反射波を受信し氷結サイズを検出する超音波装置と、

を備えたことを特徴とする凍結治療装置。

【請求項 3】

上記超音波装置は、超音波振動子と、

上記超音波振動子を励起して超音波を患部凍結部位に送出する送信手段と、

患部凍結部位からの超音波反射波を受信した上記振動子からの反射信号を受信する受信手段と、

この反射信号に基づき患部凍結部位のサイズを求めるサイズ検出手段と、

を備えたことを特徴とする請求項 2 記載の凍結治療装置。

【請求項 4】

上記サイズ検出手段は、反射信号の振幅及び時間変化の包絡線の面積に基づいて氷結サイズを求めるものとした請求項 3 記載の凍結治療装置。

【請求項 5】

上記サイズ検出手段は、反射信号の振幅のピーク値に基づいて氷結サイズを求めるものとした請求項 3 記載の凍結治療装置。

【請求項 6】

金属製の外筒と、この外筒に挿入される凍結及び解凍用の凍結端子とを有して、患部の凍結と解凍との処置を可能にする凍結治療素子において、

上記外筒に装着され、患部凍結部位に超音波を送出し、患部凍結部位のサイズ検出用の患部凍結部位からの超音波反射波を受信する超音波振動子と、

を備えたことを特徴とする凍結治療素子。

【請求項 7】

上記超音波振動子は、上記外筒の円筒外周部に着脱自在とした請求項 6 記載の凍結治療素子。

【請求項 8】

上記外筒の先端側内部に当該金属よりも超音波伝導特性の悪い材質を設けた請求項 6 又は 7 記載の凍結治療素子。

【請求項 9】

金属製の外筒と、この外筒に挿入される凍結及び解凍用の凍結端子とを有して、患部の凍結と解凍との処置を可能にすると共に、上記外筒に装着される超音波振動子とを有する凍結治療素子と、

上記外筒に装着された超音波振動子と、

上記超音波振動子を励起して超音波を患部凍結部に送出する送信手段と、

患部凍結部位からの超音波反射波を受信した上記振動子からの反射信号を受信する受信手段と、

この反射信号に基づき患部凍結部位のサイズを求めるサイズ検出手段と、

を備えたことを特徴とする凍結治療装置。

【請求項 10】

上記サイズ検出手段は、反射信号の振幅及び時間変化の包絡線の面積に基づいて氷結サイズを求めるものとした請求項 9 記載の凍結治療装置。

【請求項 11】

上記サイズ検出手段は、反射信号の振幅のピーク値に基づいて氷結径を求めるものとした請求項 9 記載の凍結治療装置。

【請求項 12】

上記サイズ検出手段は、超音波振動子設置位置から外筒部位までの距離相当の反射信号を除き、この反射信号以降に受信する反射信号に基づいてサイズ検出を行うものとした請求項 10 又は 11 記載の凍結治療装置。

【請求項 13】

先端側内部に当該金属よりも超音波伝導特性の悪い材質材を設けた金属製の外筒と、この外筒に挿入される凍結及び解凍用の凍結端子とを有して、患部の凍結と解凍との処置を可能にする凍結治療素子と、

10

上記外筒に装着された超音波振動子と、

患部凍結部位に超音波放出を行わせるべく上記振動子を励起して超音波を患部凍結部位に送出する送出手段と、

患部凍結部に励起信号を送出する送出手段と、

患部凍結部位からの超音波反射波を受信した上記振動子からの反射信号を受信する受信手段と、

この反射信号に基づき患部凍結部位のサイズを求めるサイズ検出手段と、

を備えると共に、サイズ検出手段は、上記材質材を介しての反射波と介さない反射波とを時間差を用いて区別し、介さない反射波の包絡線の面積又はピーク値に基づいて氷結サイズ又は径を求めるものとしたことを特徴とする凍結治療装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、患部の凍結と解凍とを繰返すことで患部の処置を行う凍結治療素子、及び凍結治療装置に関する。

【背景技術】

【0002】

凍結治療素子はジュールトムソン効果等を利用して患部の凍結とその解凍とを何回か繰返すことで、患部を壊死させる。この治療法は、凍結治療法と呼ばれる。

【0003】

30

患部は、凍結によって所定の広がりを持って凍結し、解凍によってそれが融け出す。この凍結と解凍とを 1 回（1 サイクル）以上例えば 2 回とか 3 回繰返すことで、確実な壊死を起こさせる。

凍結した患部は、その部位が氷結状態である。氷結サイズは、臓器の種類（組織）、凍結温度によって定まる。2 サイクル以上のサイクルを繰返す場合、第 1 サイクルよりも第 2 サイクル時点での氷結体積が大きくなる傾向がある。

【0004】

こうした凍結と氷結サイズとの関係については、既に本件出願人によって下記の特許出願がなされ出願公開されている。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2010 - 42231 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

凍結治療に際しては、事前に十分な準備を重ねて、患部の組織や病変状態に応じて治療素子のサイズや凍結と解凍のタイムシーケンスなどの治療計画を立てる。この治療計画のもとで治療を行う。治療中に凍結時の凍結状態、即ち氷結状態での氷結サイズがわかることが好ましいが、氷結サイズは、患部自体が肺などの体内にある故に、目視にはなじまな

50

い。従って、治療に併行してMRI装置やCT装置による映像化を行って、その画像から氷結サイズを判断するやり方が考えられる。

【0007】

MRI装置及びCT装置による映像化では、凍結治療をやりながら併行してオンライン的にMRI計測、CT計測を行う。装置自体も大きく、画像処理装置と組み合わせねばならずシステム上大規模とならざるを得ない。

【0008】

従って、MRI装置やCT装置を利用することなく、簡便に且つオンライン的に氷結サイズを計測できることが望まれる。

【0009】

本発明の目的は、そうした要求に答えうる凍結治療素子及び凍結治療装置を提供するものである。

【0010】

更に本発明の目的は、超音波を利用して氷結サイズを簡便に検出可能とする凍結治療素子及び凍結治療装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明は、凍結及び解凍用の凍結端子と、患部凍結部位を測定し氷結サイズを求めるサイズ検出手段と、を備えたことを特徴とする凍結治療装置を開示する。

【0012】

更に本発明は、金属製の外筒と、この外筒に挿入される凍結及び解凍用の凍結端子とを有して、患部の凍結と解凍との処置を可能にする凍結治療素子において、

上記外筒に装着され、患部凍結部位に超音波を送出し、患部凍結部位のサイズ検出用の患部凍結部位からの超音波反射波を受信する超音波振動子と、

を備えたことを特徴とする凍結治療素子を開示する。

【0013】

更に本発明は、上記超音波振動子は、上記外筒の円筒外周部に着脱自在とした凍結治療素子を開示する。

【0014】

更に本発明は、上記外筒の先端側内部に当該金属よりも超音波伝導特性の悪い材質を設けた凍結治療素子を開示する。

【0015】

更に本発明は、金属製の外筒と、この外筒に挿入される凍結及び解凍用の凍結端子とを有して、患部の凍結と解凍との処置を可能にすると共に、上記外筒に装着される超音波振動子とを有する凍結治療素子と、

上記外筒に装着された超音波振動子と、

上記超音波振動子を励起して超音波を患部凍結部に送出する送信手段と、

患部凍結部位からの超音波反射波を受信した上記振動子からの反射信号を受信する受信手段と、

この反射信号に基づき患部凍結部位のサイズを求めるサイズ検出手段と、

を備えたことを特徴とする凍結治療装置を開示する。

【0016】

更に本発明は、上記超音波装置は、超音波振動子と、

上記超音波振動子を励起して超音波を患部凍結部位に送出する送信手段と、

患部凍結部位からの超音波反射波を受信した上記振動子からの反射信号を受信する受信手段と、

この反射信号に基づき患部凍結部位のサイズを求めるサイズ検出手段と、

を備えたことを特徴とする凍結治療装置を開示する。

【0017】

更に本発明は、上記サイズ検出手段は、反射信号の振幅及び時間変化の包絡線の面積に

10

20

30

40

50

基づいて氷結サイズを求めるものとした凍結治療装置を開示する。

【 0 0 1 8 】

更に本発明は、上記サイズ検出手段は、反射信号の振幅のピーク値に基づいて氷結サイズを求めるものとした凍結治療装置を開示する。

【 0 0 1 9 】

更に本発明は、上記サイズ検出手段は、超音波振動子設置位置から外筒部位までの距離相当の反射信号を除き、この反射信号以降に受信する反射信号に基づいてサイズ検出を行うものとした凍結治療装置を開示する。

【 0 0 2 0 】

更に本発明は、先端側内部に当該金属よりも超音波伝導特性の悪い材質材を設けた金属製の外筒と、この外筒に挿入される凍結及び解凍用の凍結端子とを有して、患部の凍結と解凍との処置を可能にする凍結治療素子と、

10

上記外筒に装着された超音波振動子と、

患部凍結部位に超音波放出を行わせるべく上記振動子を励起して超音波を患部凍結部位に送出する送出手段と、

患部凍結部に励起信号を送出する送出手段と、

患部凍結部位からの超音波反射波を受信した上記振動子からの反射信号を受信する受信手段と、

この反射信号に基づき患部凍結部位のサイズを求めるサイズ検出手段と、

を備えると共に、サイズ検出手段は、上記材質材を介しての反射波と介さない反射波とを時間差を用いて区別し、介さない反射波の包絡線の面積又はピーク値に基づいて氷結サイズ又は径を求めるものとしたことを特徴とする凍結治療装置を開示する。

20

【発明の効果】

【 0 0 2 1 】

本発明の凍結治療素子及び凍結治療装置によれば、患部からの反射信号から氷結サイズの検出が可能になった。

【 0 0 2 2 】

更に本発明の凍結治療素子及び凍結治療装置によれば、反射信号の振幅包絡線面積から氷結サイズを正確に検出可能になった。

【 0 0 2 3 】

30

本発明の超音波振動子は、金属製の外筒の円周上に着脱自在に装着可能としたことにより、必要なときに装着させて氷結サイズを測定できるとの効果がある。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 4 】

【図 1】本発明の凍結治療素子の分解図を示す。

【図 2】凍結治療素子に着脱自在に取付可能な超音波振動装置の実施例図である。

【図 3】患部への凍結治療の模式図である。

【図 4】凍結による氷結状態を示す図である。

【図 5】本発明の凍結治療素子の超音波振動子を取り付けたときの超音波伝播反射のための等価回路図である。

40

【図 6】本発明の超音波の伝播とその反射の説明図である。

【図 7】反射波測定例図である。

【図 8】凍結開始から解凍に至るまでの氷結状態の変遷図を示す。

【図 9】図 8 の氷結状態での反射のタイムチャートを示す。

【図 10】円筒 1 の別実施例図である。

【図 11】図 10 に示す円筒 1 による反射信号のタイムチャートを示す。

【図 12】図 11 のタイムチャートに対する信号識別を示す図である。

【図 13】サイズ検出装置の実施例図である。

【図 14】本発明の送受信部 5 の具体的構成例図である。

50

【図 15】本発明の超音波励起のための回路例図である。

【図 16】サイズ検出装置の他の実施例図である。

【図 17】本発明の基本的な構成図である。

【図 18】本発明のデータテーブル例図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

図 17 は、本発明の凍結治療装置の全体構成図である。凍結治療装置は、凍結治療素子 100 と氷結サイズ検出装置 200 とより成る。凍結治療素子 100 は、2 つのタイプがある。第 1 は、凍結素子（凍結プローブ、以下同じ）を外筒となる金属製又はプラスチック製円筒に入れて、円筒と一体化した例である。第 2 は、外筒を使わずに凍結素子のみの例である。ここで、凍結素子とは、凍結ガスと解凍ガスとが交互に内部に入り、外筒又は凍結素子に接する被検体患部の凍結と解凍とを行って、患部の壊死を行わせる機能を持つ。

10

【0026】

第 1 タイプは、体外から被検体に穿刺しての使用に多く使われ、第 2 タイプは、被検体の患部を手術して部分的、全面的に開放状態にして、その患部に穿刺する使用例、腹腔鏡手術の如く被検体に小さな孔を開けてその孔から差し込んで患部へ穿刺する使用例、がある。

第 1 タイプは、目視できない事例での使用例、第 2 タイプは穿刺状態がある程度目視可能な状態での使用例である。

【0027】

20

また、第 1 タイプは、外筒内に凍結素子を挿入して使用する例である故に、凍結素子の使用中の破損や凍結ガスや解凍ガスの外部リークに対して、被検体にはより安全な素子である。従って、穿刺状態がある程度目視可能な状態での使用にあっても、使われることがある。

【0028】

氷結サイズ検出装置 200 は、被検体の患部凍結部位の氷結サイズの検出を行う装置である。氷結サイズ検出装置 200 は、X 線 CT 装置や MRI 装置、超音波診断装置等の画像診断装置の例、後述する凍結治療素子 100 に超音波振動子を取り付け、この振動子に氷結サイズ検出装置をつなぎ氷結サイズを検出する超音波装置の例とがある。ここで、氷結サイズとは、氷結径、氷結面積、氷結体積を含む。

30

【0029】

前者の画像診断装置を用いた例にあつては、凍結の進行に応じてリアルタイムで氷結サイズを検出する。例えば、X 線 CT 装置にあつては、凍結中（解凍中も含む）に X 線を照射しながら患部の透視又は断層撮影を行う。この撮影で得た透視データ又は断層画像データから、氷結サイズを求める。MRI 装置にあつては、凍結中に MRI 撮影を行い断層画像データを得、これから氷結サイズを求める。超音波診断装置にあつては、凍結中に超音波商社を行い、透視データ又は断層画像データを得る。この透視データ又は断層画像データから氷結サイズを求める。

【0030】

凍結中の上記撮影（X 線、MRI、超音波）にあつては、凍結中連続して撮影を行う事例、不連続（間欠的）に行う事例、とがある。また、凍結中に一回のみ氷結サイズ検出を行う例にあつては、その一回のタイミングでのみ上記撮影を行う。しかし、撮影目的が凍結中の凍結素子の進行を監視するとか、他の近接臓器との配置関係を監視するとか、であれば、凍結中を通じて撮影を継続することになる。そして、氷結サイズの検出を必要とするときに、氷結サイズ検出のデータ処理を行えばよい。

40

【0031】

透視データ又は断層画像データからの氷結サイズの検出は、表示画面の透視画像又は断層画像を目視し、マウス等を用いて半マニュアル操作（マンマシン操作）で行うやり方がある。別法としては、自動的に求めるやり方もある。例えば、氷結部位のみを自動的に検出してこの検出した氷結部位から氷結サイズを検出する。氷結部位と非氷結部位とは、そ

50

の画素データの大きさが異なる。氷結部位の画素データは非氷結部位の画素データよりも画素値は大きい。そこで、両者を識別できる閾値を設定しておき、氷結部位に属する画素データを選択する。この画素データ群が氷結部位を示すことになる。氷結サイズは、この氷結部位から求めることができる。

【 0 0 3 2 】

氷結サイズ検出法は、透視データや断層画像データから求める例を説明したが、超音波を利用した場合、反射波信号の包絡線から検出するやり方がある。この包絡線を利用した検出法は、氷結部位からの反射信号のみを識別し、この識別した反射信号の包絡線から氷結サイズを求めるとしたものである。

【 0 0 3 3 】

10

包絡線を利用した氷結サイズ検出法を説明する。

氷結サイズは、超音波送出波のエネルギーと氷結部位からの超音波反射受信波のエネルギーとの比率で定めることができる。

【 0 0 3 4 】

超音波エネルギーは、その波形とその時間幅との積で定まる。超音波送出波は、パースト波、パルス波、正弦波などの三角関数、などであり事前に、その時間幅と波形はわかる。一方、氷結部位からの超音波反射波は、対象となる治療部位の組織や病状（病体）、氷結サイズによって定まるが、これは測定によって求める。

【 0 0 3 5 】

求めるべき氷結サイズ S は、超音波送出波のエネルギーを E_1 、超音波受信波のエネルギーを E_2 とすると、

20

【 数 1 】

$$S = k(E_2 / E_1)$$

となる。ここで、 E_1 、 E_2 は、送出波を $V_1(t)$ 、その時間幅を $t_i \sim t_j$ 、受信波を $V_2(t)$ 、その時間幅を $t_m \sim t_n$ とすると、下記となる。但し、 k は、校正係数であり、通常は $k = 1$ であるが、病巣部位（胸、腎臓、肝臓などの臓器）や病状により定まる数値である。

【 数 2 】

30

$$E_1 = \int_{t_i}^{t_j} V_1(t) dt$$

【 数 3 】

$$E_2 = \int_{t_l}^{t_m} V_2(t) dt$$

上記 E_1 、 E_2 は、数学的には送信波、受信波の包絡線関数である。

40

【 0 0 3 6 】

氷結サイズは、凍結サイクル、解凍サイクル、並びに各サイクル毎の凍結の進行、解凍の進行に応じて変化する。氷結サイズ検出のための測定は、種々のタイミングで行う。

（ 1 ）各凍結サイクルの最終時点での氷結サイズのみを得たい場合には、各凍結サイクル終了直後に反射波信号を測定し氷結サイズを検出する。

（ 2 ）各凍結サイクルの凍結進行による氷結サイズの進行の様子を監視したいときには、各凍結サイクルの中の複数のタイミングで反射波信号を計測し氷結サイズの検出を行う。例えば、各サイクル毎に第 1 回目の超音波放射を行いその反射波受信を行って第 1 回氷結サイズを求める。第 1 回反射波が完全になくなったタイミングで第 2 回目の超音波放射を行い、その反射波受信を行って第 2 回氷結サイズを求める。以下、3 回目が必要ならば、

50

同様なタイミングのもとで同様な測定を行い氷結サイズを検出する。

(3) 解凍サイクルでの解凍の様子を氷結サイズで監視したい時には、各解凍サイクルの中の複数のタイミングで氷結サイズの検出を行う。

上記検出法は、直接に氷結サイズ S を求めるとしたが、算出値 S_0 と氷結サイズとが一致しない例や数 1 の係数 k が種々の値をとることへの対応のための別検出法を図 18 を用いて説明する。事前に、臓器の種別、腫瘍の種類などをパラメータとして、算出値 S_0 と氷結サイズ D との関係を被検体モデル等を利用して求めておき、これをデータテーブル 300 に基準データとして記憶させておく。そして実際の被検体から得られた算出値 S_0 に対して、そのデータテーブルから対応する氷結サイズ D を読み出す。

【0037】

実際の氷結サイズ D は、臓器の種別 a (肺とか、腎臓、肝臓とかの病巣部位)、腫瘍の種類などの病状 b 、算出値 S_0 (これをパラメータ c と呼ぶ)、の 3 つのパラメータに依存する。ここで、算出値 S_0 なるパラメータ c とは、氷結の進行に応じて測定しそれに基づいて得た実際の算出値 S_0 とそのときの実際の氷結サイズとが必ずしも一致しないことがあることから、それをパラメータとするとの意味である。勿論、両者が一致する事例に対しては、パラメータ c は不要である。

【0038】

パラメータ c を考慮したデータテーブルでのデータの読み出しを説明する。

データテーブル 300 には、算出値データ S_0 と 3 つのパラメータに基づくデータ D (a 、 b 、 c) を対応させて記憶させておく。例えばある臓器 a_1 、ある腫瘍 b_1 に対する凍結処置事例とする。あるタイミングでの実際の算出値 S_0 が S_{01} であったとする (これがパラメータ c_1 に対応する)。そこで、データテーブル 300 を参照する。そして先ず臓器 a_1 と腫瘍 b_1 との両者に該当するデータ欄を参照し、次にそのデータ欄から算出値データ S_{01} に対応する氷結サイズデータ D_1 、即ちデータ $D(a_1, b_1, c_1)$ を読み出す。このデータ $D(a_1, b_1, c_1)$ をそのタイミングでの実際の氷結サイズと特定し、制御装置や表示画面用に出力する。

【0039】

更に、次のタイミングの実際の算出値 S_{02} に対しても (これがパラメータ c_2 に対応)、同様に対応する氷結サイズデータ D_2 、即ちデータ $D(a_1, b_1, c_2)$ を読み出し、そのタイミングでの氷結サイズと特定し、制御装置や表示画面用に出力する。

【0040】

以上の包絡線利用の検出法での超音波装置としては、前述した超音波診断装置による事例と、凍結治療素子 100 に、超音波振動子を取りつけて測定・検出する事例とがある。前者の超音波診断装置は凍結治療素子 100 と別体であって、電子制御可能なマルチチャンネルの超音波振動子群を持ち、チャンネル切換えによって、種々の方向への超音波放射を可能にしている。その各方向からの超音波反射波を各方向毎に測定し、すべての有為な方向について包絡線による測定を行う。有為なすべての方向の包絡線の測定結果から、氷結サイズを検出する。マルチチャンネルの他に 1 チャンネルのみの例もある。

【0041】

凍結素子 100 に超音波振動子を取りつける事例にあっては、この超音波振動子に超音波検出装置をつなげる。超音波検出装置が取りつけた超音波振動子からの反射波を検出し、氷結サイズの検出を行う。この場合、超音波振動子と超音波検出装置とが図 17 の氷結サイズ検出装置となる。凍結素子 100 に超音波振動子を取りつける事例にあっては、1 チャンネル型が基本である。勿論、2 チャンネルなどの複数チャンネルの例もある。全チャンネルで氷結部位をすべてカバーできるようなチャンネル毎の指向特性を持たせ、チャンネル毎の超音波放出、受信を行い、氷結部全体のデータを取得し、氷結サイズ S を求める。

【0042】

かかる包絡線利用の検出法は、断層面のデータから求めるのではなく、氷結部位からの時系列的な反射波信号を利用しているため、処理すべきデータ量は断層面データ利用例に

10

20

30

40

50

比してデータ容量ははるかに少なくてもよいとの利点がある。

【0043】

図1、図2は、本発明の超音波振動子を取りつけた凍結治療素子を分解して示した実施例図である。この素子は、図1に示す外筒となる金属製の円筒1とガイドニードル2と凍結素子（凍結プローブ）3と、超音波振動子4とより成る。円筒1の先端1Aは開口している。この先端1Aは患部に当接する部位である。先端1Aは、例えば鋭利な刃状であり、患部に穿刺可能である。円筒1の先端側を針状にする例もある。円筒1の内径は、ガイドニードル2と凍結用プローブ3とが単独で挿通可能なようなサイズである。

【0044】

ガイドニードル2は、先端がとがった針であり、患部への進行ガイドの役割を果たす。氷結用プローブ3は、ジュールトムソン効果を利用して患部の凍結と解凍とを行う素子である。アルゴンなどの凍結用ガスと解凍用ガスとを交互にプローブ内に送り込み、且つそれらを排出する。送排出機構（図示せず）がプローブ3につながる。

【0045】

超音波振動子4は、図2に示すように鉗状の支持部4Aとその先端に取りつけた2つの超音波振動部4B、4Cとを持つ。スプリング4Dを持つ支持部4Aは、術者等の把持手段である。超音波振動部4B、4Cは、円筒1の外側円筒面に挟み込んで円筒1に固定可能なような、円筒片40、41を持つ。円筒片40、41の内面には、振動素子本体42、43を接着取り付けしてある。

【0046】

円筒1に超音波振動子4を取りつけるには、術者等が支持部4Aを把持して内側に曲げた上で、円筒片40、41を円筒1の外周に当接し、その後で支持部4Aを手から離してスプリング4Dの働きで円筒1に装着する。これによって振動子本体42、43を円筒1の外周に密着させる。

スプリング4Dの働きによって着脱自在としたが、スプリング以外の例もあれば、また円筒1の外周に固定して設置しておく例もある。

【0047】

超音波振動子4の振動子本体42、43には、超音波送受信器5が接続される。超音波送受信部5は、超音波振動子本体42、43への超音波励起のための発振のための信号の送信手段と、並び反射波を受けた超音波振動子本体42、43からの反射波信号の受信手段とを有する。振動片42、43と超音波送受信部5とは、支持部4Aの鉗状部材に沿って設けたリード線44によって接続されている。

【0048】

前記第2タイプの凍結素子での超音波振動子の場合は、凍結素子3に直接に図2の如く超音波振動子を取りつけて使う。

以下では、第1タイプの凍結素子の事例で説明するが、第2タイプの凍結素子でも同様である。

【0049】

次に、凍結治療素子の使用法を説明する。円筒1内にガイドニードル2を挿入し、術者等がガイドニードル2の挿入された円筒1を皮膚等の生体組織に当て、及び又は円筒を押し進め、ガイドニードル2を穿刺し穿刺作業を行う。そして患部にまで押し進める。患部に到達したらガイドニードル2を円筒1から抜き出す。次に、このガイドニードル2に代って、凍結プローブ3を円筒1に挿通する。円筒1と凍結プローブ3との間には若干のすき間があるため、生理食塩水をそのすき間に流し込む。

【0050】

この後に凍結ガスを凍結プローブ3に送り、円筒1に接する部位及び又は凍結プローブ3の周囲部位を含むその周囲の患部の凍結（氷結）を行い、次に解凍ガスを送り患部の氷結部位の解凍を行う。この凍結と解凍とは少なくとも1サイクル、できれば2～4サイクル程度繰り返す。

超音波振動子4は、氷結サイズ（体積又は直径サイズを含む）の測定に使う。凍結毎に

10

20

30

40

50

行ってもよく第 1 サイクルの凍結時のみの測定でもよい。これは第 2 サイクル以降の氷結サイズを予測できるときに便利である。

【 0 0 5 1 】

以下では実際の凍結治療時での氷結サイズの測定の考え方を図 3 を用いて説明する。図 3 は、凍結プローブ 3 を皮膚 6 から穿刺させて患部 7 に貫通させた状態を示す。超音波振動子 4 は円筒 1 に既に取り付けてある。

【 0 0 5 2 】

まず、患部 7 の凍結処置を行う。この処置は外部から凍結（氷結）ガス（例えばアルゴン）を、パイプ 8 を介して凍結プローブ 3 に注入することで行う。パイプ 8 による凍結ガスの注入制御は、外部に設けたガス流入、排出機構（図示せず）によって行う。凍結処置によって、プローブ 3 及び円筒 1 の周囲の患部 7 を氷結状態にさせる。

【 0 0 5 3 】

凍結処置の直後に、解凍処置を行う。この解凍処置は、凍結プローブ 3 にパイプ 8 を介して解凍ガスを流入することで行い、この解凍ガスはガス流入・排出機構（図示せず）によって行う。

尚、凍結ガス、解凍ガス共に、ガス流入・排出機構（図示せず）からプローブ 3 へ適宜送られる。

【 0 0 5 4 】

凍結ガス注入中に、超音波送受信部 5 の働きで振動子 4 の振動片 4 2、4 3 から適度のタイミングで超音波を放出させる。タイミングは、連続的又は間欠的のどちらもある。振動片 4 2、4 3 からの超音波は円筒 1 を伝播し、その外部へと放出される。外部には患部 7 を含む生体組織があり、この患部 7 を含む生体組織の反射波を振動片 4 2、4 3 で受波する。振動片 4 2、4 3 は、どちらか一方のみでもよいが、2 つ対向して設けたことで、円筒 1 を超音波が均等に伝播できるとの利点を持つ。

【 0 0 5 5 】

患部を含む生体組織は、氷結部位と非氷結部位とがあり、氷結部位は水と同様に超音波の減衰は少なく、非氷結部位は生体組織である故に減衰は大きくなる。放出された超音波は、氷結部位と非氷結部位との境界で媒質が変わることから、この境界で特異な反射が生ずる。この反射波を振動片 4 2、4 3 で受波し反射信号とし、超音波発振・受信部 5 で、他の反射波の信号と識別する。識別した境界からの反射波の信号は、氷結サイズ（面積又は径）を反映しており、所定の換算により氷結サイズ（面積又は径）を求める。

【 0 0 5 6 】

以上が本発明の超音波による測定及び検出原理である。具体的な測定例を説明する。

図 4 は、氷結部位 10 と凍結プローブ 3 と円筒 1 との模式的な関係を示す。P₁ 点が超音波振動子の設置位置（簡単のため点として扱う）、P₂ 点が患部 7 の中の円筒先端位置である。氷結部と患部とは一致することもあるが、氷結部 10 のサイズを測定するのが本発明の目的となる。

【 0 0 5 7 】

図 5 は、超音波伝播の等価回路を示し、超音波伝播を伝送線路網として等価的に示した。P₁ は図 4 に示した振動子設置位置、P₂ は円筒 1 又は凍結プローブ 3 の先端位置である。（図では円筒の先端位置であるが、この先端位置から前方にプローブの先端が突出している例もある。このときにはこの突出しているプローブの先端 P₃ となる）。P₃ は最大氷結径の位置に相当することが多い。氷結が生じていない状態では、r₁、r₂、... 等の抵抗成分はなく、氷結が進行するに応じて、氷結サイズが大きくなり、抵抗成分が次々に P₂ より手前側（P₂ から P₁ 側）、及び P₂ → P₃ にかけて発生すると表現できる。

【 0 0 5 8 】

こうした等価回路に対して図 7 の如くバースト状の送信超音波信号 S₁ を送出すると、超音波反射波が出現し、これを電気信号として変換して得たものが、反射信号 S₂ である。反射信号 S₂ は氷結サイズに応じた信号であり、これを識別することで氷結サイズを検

出する。

図 6 は、超音波の放出とその反射とを説明するための図である。P₁ は超音波片 4 2、4 3 の設置位置、1 0 は氷結部、Q₁ は反射波、である。位置 P₁ から放出された超音波は、円筒 1 を伝播する。伝播する超音波は、円筒 1 が金属であることから、この円筒からの反射波が最も早く戻ってくる。且つその減衰量は少ない。これが最初の反射波となる。

【 0 0 5 9 】

氷結部 1 0 は、氷（及び解凍時には水）を多く含む故に、円筒 1 の外周から氷結部 1 0 内を、円筒よりは減衰は多いが、超音波は伝播する。そして全体 1 5 との境界で反射が生じ反射波 Q₂ となる。一方、生体 1 5 内では氷結部 1 0 に比べて伝播の減衰が大きく、その反射波 Q₃ は小さい。こうした反射波 Q₂、Q₃ 及び円筒の反射波を含めて反射波 Q₁ となる。この反射波の中の反射波 Q₂ のみを識別することで、氷結部の反射波信号を得る。例えば円筒自体からの直接の反射波は振幅は大きい、放出して直後に帰ってくる反射波の故に、円筒と P₁ との距離などの物理的な条件を考慮して受信波から電氣的に取り除くことができる。反射 Q₃ は氷結部 1 0 の反射波の後で遅れて帰ってくる反射波である故に、これも時間軸上で識別可能であり、又は小さい振幅となる減衰波の出現を監視し、これを除去するとかの方法によって、処理対象からはずす。

【 0 0 6 0 】

実際の測定例を説明する。

図 7 で区間 t₁ は円筒自体からの反射波信号であり、この区間 t₁ は、点 P₁ と P₃ との距離から事前に求まる。そこで、区間 t₁ に存在する反射信号は全て除外し、その後の時刻 t₁ 以降の反射信号について振幅及び時間変化に伴う包絡線を求め、この包絡線の面積 V を求める。面積 V は、氷結サイズを反映した値であり、所定の換算によって氷結サイズを算出する。

時刻 T₁ 以降の反射信号が零となるまでの区間 t₂ は氷結サイズが大きければ大きくなり、小さければ小さくなる。

【 0 0 6 1 】

これらの一連の処理である、超音波発信から氷結サイズ算出までの処理は、氷結サイズ検出部によって行われる。その詳細は後述する。

【 0 0 6 2 】

図 8 は、凍結と解凍とを含む 1 サイクル全体にわたる複数の時相での氷結サイズ測定を行う事例を示す。図 8 (a) は凍結開始前、図 8 (b) ~ (d) は凍結時、(e)、(f) は、解凍時である。図 9 (a) ~ (d) は図 8 の (b) ~ (e) に対応する超音波反射信号のタイムチャートであって、その各時相での氷結サイズに応じた反射信号となっており、そこから、各時相での氷結サイズが求まる。

【 0 0 6 3 】

図 8、図 9 の複数時相での氷結サイズの検出は、凍結過程での氷結の成長の様子がわかるとの利点がある。

【 0 0 6 4 】

図 7 ~ 図 9 での氷結サイズを求める代わりに振幅ピークを求めて氷結径を求めるやり方もある。この場合、相隣り合う振幅の大小を比較して大きいものを途中のピークとし、最終的に残ったピークが最大振幅とするやり方で行う。振幅値だけを検出して、いわゆる包絡線を求め、そこからピークを求めるやり方もある。この包絡線によるピーク検出は、ピーク自体が明確に求めにくいとき、例えば突出したピークはなく振幅自体で大きな差異がない場合、統計的処理によるピーク検出に好適である。包絡線の中でピークと思われるある閾値以上の値に対して平均値を求めるやり方、標準偏差を求め、所定値以上の値の平均値を求めるやり方、などがある。

【 0 0 6 5 】

実際に氷結サイズ、氷結径を求めるには、この検出又は算出した値を換算式に従って氷結サイズや径に変換するやり方の他、氷結サイズや径に応じて定まる基準値を事前に求めてメモリに記憶させておき、実測した値や算出値に一致又は近い基準値を見つけ、それが

ら対応する氷結サイズや径を求めるやり方もある。

【0066】

反射信号の識別率を高めるための実施例を図10、図11、図12で説明する。この実施例は、超音波反射信号に、遅延を強制的に与えたものである。図10(a)は、円筒1の内部の先端に向かって、超音波伝播特性が円筒の金属材質よりも悪い(遅い)材質片20を取りつけた例である。円筒内部を円筒状に切削し、この切削部に円筒状の材質片例えばプラスチック材20を取りつける。図10(b)は切削することなく、プラスチック材20を内部に取り付けた例である。

【0067】

図11は、図10の実施例での超音波反射信号のタイムチャートを示す。図12はその検出例を示す。プラスチック材20からの反射信号nは、プラスチック材20が取り付けられていない部位からの反射信号mに比べて振幅が小さくなる故に、両者の区別が可能となる。実益としては、反射信号mの中のピーク振幅値となる時刻が氷結部の短径に対応し、反射信号mとnとの境界時刻が氷結部の長径に対応する故に、それらの時刻を検出することで、氷結部の短径と長径とを求めることができる。

10

【0068】

氷結部は、種々の形をとる。球に近い事例、ラグビーのボールの如き形状の例、野菜のらっきょの如き形状の例、などがある。これらは病巣部位の形状の影響を受ける。病巣部位はその発生する周囲の臓器の影響を受ける。例えば血管に隣接して発生していれば、血管の存在によって形状が影響を受け、例えば本来の形が球形であっても、血管に接触して

20

【0069】

また、病巣部の中心と凍結プローブの中心とが一致することが好ましいが、一致しない事例もある。一致しない事例にあっては、凍結プローブからみた場合、病巣部の境界までの距離に長いものと短いものが庄司、氷結部もそれが反映された形状となる。

【0070】

また、血管による他の影響例もある。血管には暖かい血液が流れており、血管に近い又は接触している病巣部位ではその血液温度が氷結に悪影響を与えることがある。即ち、例えば球形状が一部歪む。

【0071】

こうした種々の場合、短径と長径とが出現することになり、図8、図9はこうした短径と長径との検出に有効な技術となる。

30

【0072】

図13は、氷結サイズ検出部の処理側の実施例図である。この実施例は、超音波送受信部5、メモリ22、処理部23、表示部24、を有する。超音波送受信部5は、超音波振動子4への超音波励起信号の送信及び振動子4で検出した反射信号の受信を行う。超音波励起信号は、氷結サイズ測定時に送出する。この測定時は事前に定まっており、例えば図8に示した各時相(a)~(f)毎に行う。

【0073】

メモリ22は、受信した反射信号の振幅と時刻とを対にして記憶させる。メモリ22には、氷結サイズや径判定のための換算式及び基準値が記憶してある。

40

【0074】

処理部23は、各時相毎に、メモリ22に記憶してある有為な複数の振幅値の中からピークとなる振幅値の包絡線面積を求め、この面積から換算式を利用し、又は基準値との比較で氷結サイズを求める。表示部24は、この結果を表示する。また、ピーク検出の事例にあっては、処理部23は最大振幅値を求め、これをピーク値として、氷結径を算出する。

【0075】

図14は、超音波振動片42、43の励起のための回路例図を示す。この回路は、超音波送受信部5の具体例であって、送信部51、受信部50、方向性回路52を有し、方向

50

性回路部 5 2 が、送信部 5 1 と受信部 5 0 との切替えを行う。更に、円筒 1 は電氣的に接地（E）した。この接地（E）は、振動片 4 0、4 1 にバランスよく励起するためである。

【 0 0 7 6 】

図 1 5 は、振動片 4 2、4 3 の励起のための模式図である。トランス 5 3 によって、励起源 5 4 と振動片 4 2、4 3 とを結合させる。振動片 4 2、4 3 は、トランス 5 3 の二次側コイルの両側に接続され、この二次側コイルの中点は円筒表面に接続し、アース化（E）されている。

【 0 0 7 7 】

図 1 6 は検出した氷結サイズを凍結ガス制御に積極的に利用する実施例図である。凍結解凍シーケンス制御部 2 5 は、凍結タイムシーケンスを設定する装置であって、そのシーケンスは事前に定まっているが、これを氷結サイズの検出値によって修正するようにしたものである。即ち、処理部 2 3 で求めた氷結サイズが、事前に計画した目標氷結サイズになっているか否かチェックし、小さければ大きくするように、目標氷結サイズに達していればその時点で凍結を止めて解凍処置へ移行させるとかの制御を行う。そこで、シーケンス制御部 2 5 を処理部 2 3 の検出値で制御し、ガス制御部 2 6 での実際のガス制御を行わせる。

【 符号の説明 】

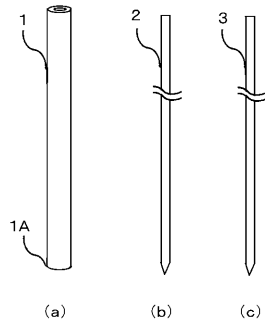
【 0 0 7 8 】

- 1 金属製の外筒
- 2 ガイドニードル
- 3 凍結端子
- 4 超音波振動子
- 5 超音波送受信部
- 1 0 0 凍結治療素子
- 2 0 0 氷結サイズ検出装置

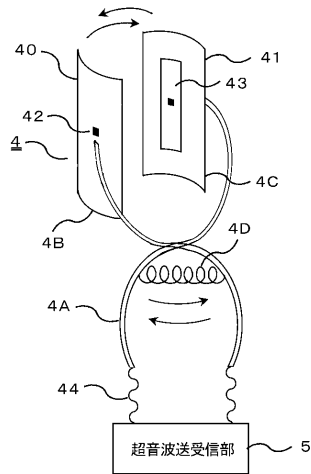
10

20

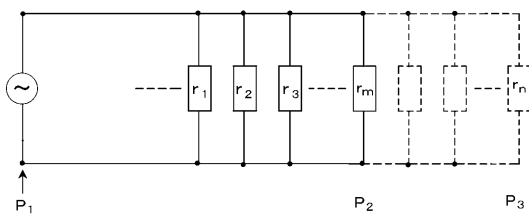
【図 1】



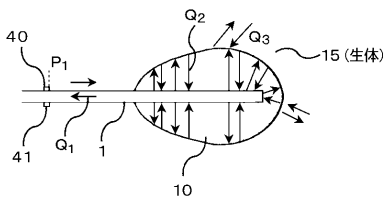
【図 2】



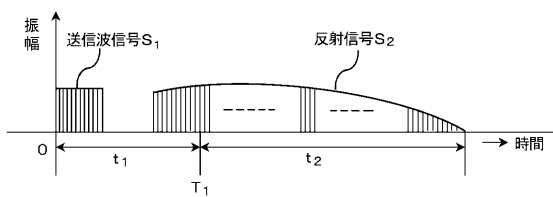
【図 5】



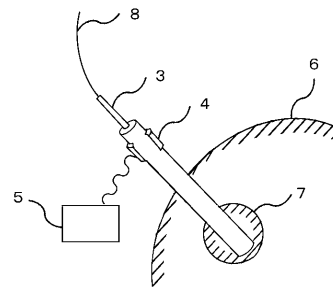
【図 6】



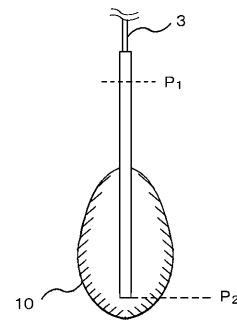
【図 7】



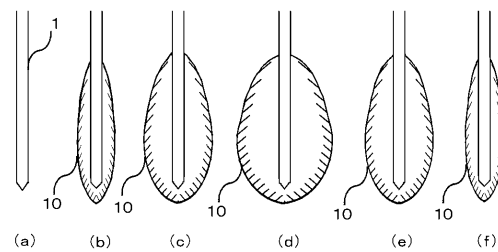
【図 3】



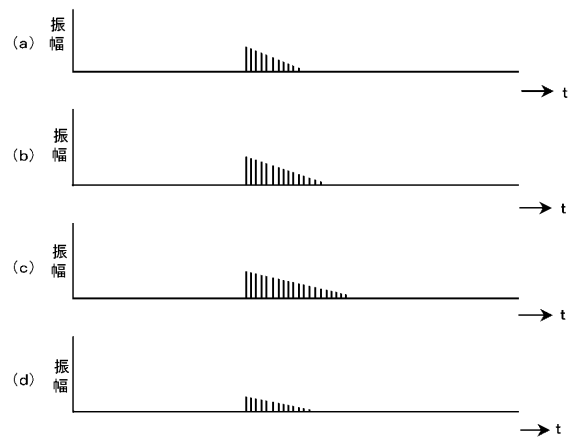
【図 4】



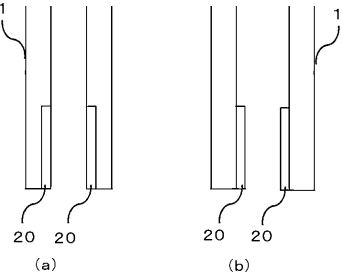
【図 8】



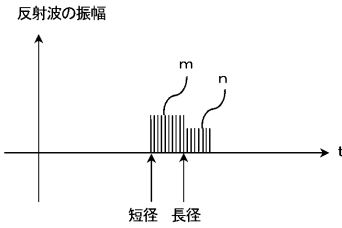
【図 9】



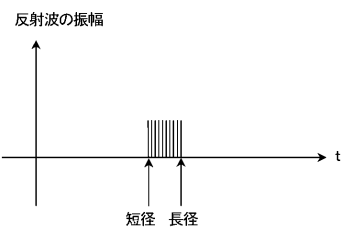
【図 1 0】



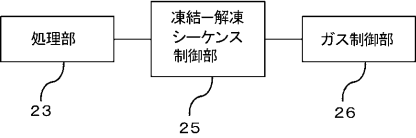
【図 1 1】



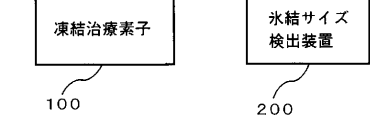
【図 1 2】



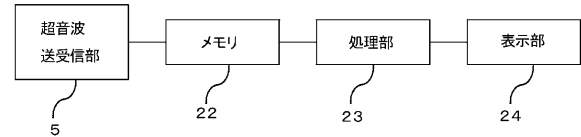
【図 1 6】



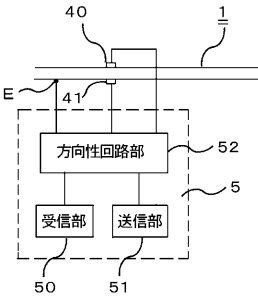
【図 1 7】



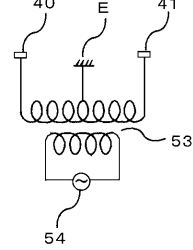
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 8】

300			
臓器	病状	算出値 S _o	氷結サイズ D
a ₁	b ₁	S _{o1}	D ₁
		S _{o2}	D ₂
		⋮	⋮
	b ₂	S _{o11}	D ₁₀
		S _{o12}	D ₁₁
		⋮	⋮
a ₂	b ₁	S _{o21}	D ₂₀
		S _{o22}	D ₂₁
	b ₃	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/062660

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B18/02(2006.01)i, A61B8/00(2006.01)i, A61F7/00(2006.01)i, A61F7/12(2006.01)i

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)

A61B18/02, A61B8/00, A61F7/00, A61F7/12

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2010-42231 A (DGS Computer Co., Ltd.), 25 February 2010 (25.02.2010), entire text & WO 2010/007954 A1	1-3, 6-9 4, 5, 10-13
Y	JP 2009-524469 A (Galil Medical Ltd.), 02 July 2009 (02.07.2009), paragraph [0109] & US 2008/0051776 A1 & EP 1981425 A & WO 2007/086056 A2	1-3, 6-9
Y	JP 2006-521184 A (Regents of the University of Minnesota), 21 September 2006 (21.09.2006), paragraph [0038] & US 2006/0079869 A1 & EP 1608225 A & WO 2004/088233 A2 & CA 2519949 A	1-3, 6-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ 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
16 June, 2011 (16.06.11)Date of mailing of the international search report
28 June, 2011 (28.06.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2011/062660									
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. A61B18/02(2006.01)i, A61B8/00(2006.01)i, A61F7/00(2006.01)i, A61F7/12(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. A61B18/02, A61B8/00, A61F7/00, A61F7/12											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2011年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2011年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2011年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2011年	日本国実用新案登録公報	1996-2011年	日本国登録実用新案公報	1994-2011年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2011年										
日本国実用新案登録公報	1996-2011年										
日本国登録実用新案公報	1994-2011年										
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
Y	JP 2010-42231 A（株式会社デージーエス・コンピュータ）	1-3, 6-9									
A	2010.02.25, 全文 & WO 2010/007954 A1	4, 5, 10-13									
Y	JP 2009-524469 A（ガリル メディカル リミテッド）2009.07.02, 段落【0109】 & US 2008/0051776 A1 & EP 1981425 A & WO 2007/086056 A2	1-3, 6-9									
Y	JP 2006-521184 A（リージェンツ オブ ザ ユニバーシティ オブ ミネソタ）2006.09.21, 【0038】 & US 2006/0079869 A1 & EP 1608225 A & WO 2004/088233 A2 & CA 2519949 A	1-3, 6-9									
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。											
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 </td> <td> の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献 </td> </tr> </table>				* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献						
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献										
国際調査を完了した日 16.06.2011		国際調査報告の発送日 28.06.2011									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/JP） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 村上 聡 電話番号 03-3581-1101 内線 3346	31 9424								

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, 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, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 中塚 誠之

東京都世田谷区砧 5 - 1 7 - 2 4

Fターム(参考) 4C099 AA02 CA13 CA19 LA23 PA03

4C160 JJ04 JJ07 KL02 KL07 MM32

4C601 DD01 EE30 FF16 JB50

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	冷冻治疗装置和冷冻治疗装置		
公开(公告)号	JPWO2012017731A1	公开(公告)日	2013-10-03
申请号	JP2012527629	申请日	2011-06-02
申请(专利权)人(译)	菊花有限公司计算机S.		
[标]发明人	岩田完成 岩田靖 川村雅文 中塚誠之		
发明人	岩田 完成 岩田 靖 川村 雅文 中塚 誠之		
IPC分类号	A61B18/02 A61F7/00 A61B8/12		
CPC分类号	A61B18/02 A61B2017/00106 A61B2018/00041 A61B2018/0293		
FI分类号	A61B17/36.310 A61F7/00.331.Z A61B8/12		
F-TERM分类号	4C099/AA02 4C099/CA13 4C099/CA19 4C099/LA23 4C099/PA03 4C160/JJ04 4C160/JJ07 4C160/KL02 4C160/KL07 4C160/MM32 4C601/DD01 4C601/EE30 4C601/FF16 4C601/JB50		
优先权	2010177272 2010-08-06 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

冷冻治疗元件是用于通过重复冷冻和融化来治疗患处坏死来治疗患处的元件。冻结的患处被冻结，并使用MRI和X射线CT进行监测。然而，期望更简单，可靠和准确地检测冻结状态。冷冻治疗装置由金属圆筒1和插入其内部的冷冻端子3构成。通过使冷冻气体流向冷冻端子3来冷冻患处，并通过使解冻气体融化而使患处解冻。超声换能器4可拆卸地附接到圆柱体1的外周表面。从超声波换能器4发射超声波，并且从患处的冰冻部分与正常组织之间的边界接收反射波。该发送/接收由发送/接收单元5执行。由发送器/接收器5接收的反射波信号的时间和幅度被存储在存储器22中。处理单元23从该数据获得振幅的包络区域，并由此计算冻结尺寸。

【图3】

