

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-136522

(P2009-136522A)

(43) 公開日 平成21年6月25日 (2009. 6. 25)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 B 8/00 (2006.01)	A 6 1 B 8/00	4 C 0 6 0
A 6 1 B 18/12 (2006.01)	A 6 1 B 17/39 3 2 0	4 C 6 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2007-316674 (P2007-316674)
(22) 出願日 平成19年12月7日 (2007. 12. 7)

(71) 出願人 300019238
ジーイー・メディカル・システムズ・グローバル・テクノロジー・カンパニー・エルエルシー
アメリカ合衆国・ウィスコンシン州・53188・ワウケシャ・ノース・グランドビュー・ブルバード・ダブリュー・710・3000
(74) 代理人 100106541
弁理士 伊藤 信和
(72) 発明者 地挽 隆夫
東京都日野市旭が丘四丁目7番地の127
ジーイー横河メディカルシステム株式会社 社内

最終頁に続く

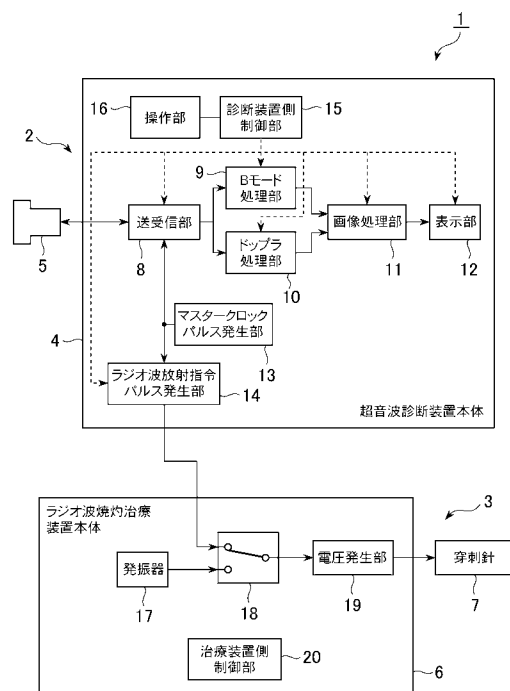
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置、ラジオ波焼灼治療装置、超音波診断治療システム及び超音波診断治療装置

(57) 【要約】

【課題】 ラジオ波に起因する超音波画像の画質の劣化を防止することができる超音波診断治療システムを提供する。

【解決手段】 超音波の送受信を行う超音波探触子5と、超音波探触子5で受信したエコー信号の検波を行って超音波画像を生成する画像生成手段を構成するBモード処理部9、ドップラ処理部10及び画像処理部11と、ラジオ波を放射する穿刺針7と、を備えた超音波診断治療システム1であって、前記超音波探触子5から超音波を送波させるための超音波送波指令パルスの発生部と、前記穿刺針7からラジオ波を放射させるためのラジオ波放射指令パルスの発生部14と、を備え、前記超音波送波指令パルス発生部及び前記ラジオ波放射指令パルス発生部14は、超音波送波指令パルスとラジオ波放射指令パルスとが同期するように、これらのパルスを発生することを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波の送受信を行う超音波探触子と、
該超音波探触子で受信したエコー信号の検波を行って超音波画像を生成する画像生成手段と、

を備えた超音波診断装置であって、

前記超音波探触子から超音波を送波させるための超音波送波指令パルスの発生部と、

ラジオ波を放射する穿刺針を有するラジオ波焼灼治療装置からラジオ波を放射させるためのラジオ波放射指令パルスの発生部と、

を備え、

前記超音波送波指令パルス発生部及び前記ラジオ波放射指令パルス発生部は、超音波送波指令パルスとラジオ波放射指令パルスとが同期するように、これらのパルスを発生することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

前記超音波送波指令パルス発生部及び前記ラジオ波放射指令パルス発生部は、マスタークロックパルス発生部からのマスタークロックパルスを分周して超音波送波指令パルス及びラジオ波放射指令パルスを発生する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断装置。

【請求項 3】

ラジオ波を放射させる穿刺針を備えたラジオ波焼灼治療装置であって、

請求項 1 又は 2 に記載の超音波診断装置における前記ラジオ波放射指令パルス発生部から超音波送波指令パルスと同期したラジオ波放射指令パルスが入力されると、穿刺針からラジオ波を放射させる

ことを特徴とするラジオ波焼灼治療装置。

【請求項 4】

ラジオ波を放射させるための電圧を前記穿刺針へ印加する電圧発生部を備え、前記ラジオ波放射指令パルス発生部からのラジオ波放射指令パルスは、前記電圧発生部へ電圧発生信号として入力される

ことを特徴とする請求項 3 に記載のラジオ波焼灼治療装置。

【請求項 5】

超音波の送受信を行う超音波探触子と、
該超音波探触子で受信したエコー信号の検波を行って超音波画像を生成する画像生成手段と、

ラジオ波を放射する穿刺針と、

を備えた超音波診断治療システムであって、

前記超音波探触子から超音波を送波させるための超音波送波指令パルスの発生部と、

前記穿刺針からラジオ波を放射させるためのラジオ波放射指令パルスの発生部と、

を備え、

前記超音波送波指令パルス発生部及び前記ラジオ波放射指令パルス発生部は、超音波送波指令パルスとラジオ波放射指令パルスとが同期するように、これらのパルスを発生することを特徴とする超音波診断治療システム。

【請求項 6】

前記超音波送波指令パルス発生部及び前記ラジオ波放射指令パルス発生部は、マスタークロックパルス発生部からのマスタークロックパルスを分周して超音波送波指令パルス及びラジオ波放射指令パルスを発生する

ことを特徴とする請求項 5 に記載の超音波診断治療システム。

【請求項 7】

ラジオ波放射指令パルスは、ラジオ波を放射するための電圧を前記穿刺針へ印加する電圧発生部へ、電圧発生信号として入力されるものである

ことを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の超音波診断治療システム。

10

20

30

40

50

【請求項 8】

前記超音波探触子、前記超音波送波指令パルス発生部、前記ラジオ波放射指令パルス発生部及び前記画像生成手段を備える超音波診断装置と、

前記穿刺針を備えるラジオ波焼灼治療装置と、

を有することを特徴とする請求項 5 に記載の超音波診断治療システム。

【請求項 9】

前記超音波探触子、前記超音波送波指令パルス発生部及び前記画像生成手段を備える超音波診断装置と、

前記ラジオ波放射指令パルス発生部及び前記穿刺針を備えるラジオ波焼灼治療装置と、

を有することを特徴とする請求項 5 に記載の超音波診断治療システム。

10

【請求項 10】

前記超音波診断装置は、マスタークロックパルス発生部を備え、前記超音波送波指令パルス発生部及び前記ラジオ波放射指令パルス発生部は、前記マスタークロックパルス発生部からのマスタークロックパルスを分周して超音波送波指令パルス及びラジオ波放射指令パルスを発生するものであり、また前記ラジオ波焼灼治療装置は、ラジオ波を放射するための電圧を前記穿刺針へ印加する電圧発生部を備え、該電圧発生部へ、電圧発生信号としてラジオ波放射指令パルスが入力されることを特徴とする請求項 8 又は 9 に記載の超音波診断治療システム。

【請求項 11】

超音波の送受信を行う超音波探触子と、ラジオ波を放射する穿刺針とが接続された装置本体を備え、該装置本体は、前記超音波探触子で受信したエコー信号の検波を行って超音波画像を生成する画像生成手段を有する超音波診断治療装置であって、

20

前記装置本体は、前記超音波探触子から超音波を送波させるための超音波送波指令パルスの発生部と、前記穿刺針からラジオ波を放射させるためのラジオ波放射指令パルスの発生部とを有し、

前記超音波送波指令パルス発生部及び前記ラジオ波放射指令パルス発生部は、超音波送波指令パルスとラジオ波放射指令パルスとが同期するように、これらのパルスを発生することを特徴とする超音波診断治療装置。

【請求項 12】

前記超音波送波指令パルス発生部及び前記ラジオ波放射指令パルス発生部は、マスタークロックパルス発生部からのマスタークロックパルスを分周して超音波送波指令パルス及びラジオ波放射指令パルスを発生するものである

30

ことを特徴とする請求項 11 に記載の超音波診断治療装置。

【請求項 13】

ラジオ波放射指令パルスは、ラジオ波を放射するための電圧を前記穿刺針へ印加する電圧発生部へ、電圧発生信号として入力されるものである

ことを特徴とする請求項 11 又は 12 に記載の超音波診断治療装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

40

本発明は、超音波診断装置、ラジオ波焼灼治療装置、ラジオ波を用いた焼灼治療が可能な超音波診断治療システム及び超音波診断治療装置に関する。

【背景技術】

【0002】

ラジオ波を用いた焼灼治療が可能な超音波診断治療システムでは、超音波画像を確認しながら穿刺針を被検体に刺入し、穿刺針からラジオ波を放射して腫瘍などの焼灼治療を行っている（例えば、特許文献 1 参照）。このような超音波診断治療システムでは、リアルタイムでの超音波画像を見ながら穿刺針を刺入するため、超音波画像を生成するための超音波探触子からの超音波送受信と、前記穿刺針からのラジオ波の放射とが同時に行われるようになっている。

50

【特許文献1】特開2007-135988号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ここで、例えばラジオ波の周波数は、450kHz程度に設定されているが、このような周波数のラジオ波の高調波が、前記超音波探触子で送受信される超音波の周波数帯域（数MHz程度）と重なってノイズ源となり、超音波画像上にノイズが現れて画質の劣化の問題を生じることがある。

【0004】

そこで、本願発明者は、超音波画像に現れるノイズを防止することについて鋭意検討したところ、前記超音波探触子から超音波を送波させるための超音波送波指令パルスと、前記穿刺針からラジオ波を放射させるためのラジオ波放射指令パルスとの間に位相差があると（すなわち、前記超音波探触子からの超音波の送波と、前記穿刺針からのラジオ波の放射との同期がとれていないと）、超音波画像を生成する際、前記超音波探触子で受信したエコー信号を検波して得られた信号にノイズ成分が現れることに着目した。

【0005】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、ラジオ波に起因する超音波画像の画質の劣化を防止することができる超音波診断装置、ラジオ波焼灼治療装置、超音波診断治療システム及び超音波診断治療装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明は、前記課題を解決するためになされたもので、第1の観点の発明は、超音波の送受信を行う超音波探触子と、該超音波探触子で受信したエコー信号の検波を行って超音波画像を生成する画像生成手段と、を備えた超音波診断装置であって、前記超音波探触子から超音波を送波させるための超音波送波指令パルスの発生部と、ラジオ波を放射する穿刺針を有するラジオ波焼灼治療装置からラジオ波を放射させるためのラジオ波放射指令パルスの発生部と、を備え、前記超音波送波指令パルス発生部及び前記ラジオ波放射指令パルス発生部は、超音波送波指令パルスとラジオ波放射指令パルスとが同期するように、これらのパルスを発生することを特徴とする超音波診断装置である。

【0007】

第2の観点の発明は、第1の観点の発明における前記超音波送波指令パルス発生部及び前記ラジオ波放射指令パルス発生部は、マスタークロックパルス発生部からのマスタークロックパルスを分周して超音波送波指令パルス及びラジオ波放射指令パルスを発生することを特徴とする超音波診断装置である。

【0008】

第3の観点の発明は、ラジオ波を放射させる穿刺針を備えたラジオ波焼灼治療装置であって、第1又は2の観点の発明の超音波診断装置における前記ラジオ波放射指令パルス発生部から超音波送波指令パルスと同期したラジオ波放射指令パルスが入力されると、穿刺針からラジオ波を放射させることを特徴とするラジオ波焼灼治療装置である。

【0009】

第4の観点の発明は、第3の観点の発明において、ラジオ波を放射させるための電圧を前記穿刺針へ印加する電圧発生部を備え、前記ラジオ波放射指令パルス発生部からのラジオ波放射指令パルスは、前記電圧発生部へ電圧発生信号として入力されることを特徴とするラジオ波焼灼治療装置である。

【0010】

第5の観点の発明は、超音波の送受信を行う超音波探触子と、該超音波探触子で受信したエコー信号の検波を行って超音波画像を生成する画像生成手段と、ラジオ波を放射する穿刺針と、を備えた超音波診断治療システムであって、前記超音波探触子から超音波を送波させるための超音波送波指令パルスの発生部と、前記穿刺針からラジオ波を放射させるためのラジオ波放射指令パルスの発生部と、を備え、前記超音波送波指令パルス発生部及

10

20

30

40

50

び前記ラジオ波放射指令パルス発生部は、超音波送波指令パルスとラジオ波放射指令パルスとが同期するように、これらのパルスを発生することを特徴とする超音波診断治療システムである。

【0011】

第6の観点の発明は、第5の観点の発明における前記超音波送波指令パルス発生部及び前記ラジオ波放射指令パルス発生部は、マスタークロックパルス発生部からのマスタークロックパルスを分周して超音波送波指令パルス及びラジオ波放射指令パルスを発生することを特徴とする超音波診断治療システムである。

【0012】

第7の観点の発明は、第5又は第6の観点の発明において、ラジオ波放射指令パルスは、ラジオ波を放射するための電圧を前記穿刺針へ印加する電圧発生部へ、電圧発生信号として入力されるものであることを特徴とする超音波診断治療システムである。

10

【0013】

第8の観点の発明は、第5の観点の発明において、前記超音波探触子、前記超音波送波指令パルス発生部、前記ラジオ波放射指令パルス発生部及び前記画像生成手段を備える超音波診断装置と、前記穿刺針を備えるラジオ波焼灼治療装置と、を有することを特徴とする超音波診断治療システムである。

【0014】

第9の観点の発明は、第5の観点の発明において、前記超音波探触子、前記超音波送波指令パルス発生部及び前記画像生成手段を備える超音波診断装置と、前記ラジオ波放射指令パルス発生部及び前記穿刺針を備えるラジオ波焼灼治療装置と、を有することを特徴とする超音波診断治療システムである。

20

【0015】

第10の観点の発明は、第8又は第9の観点の発明において、前記超音波診断装置は、マスタークロックパルス発生部を備え、前記超音波送波指令パルス発生部及び前記ラジオ波放射指令パルス発生部は、前記マスタークロックパルス発生部からのマスタークロックパルスを分周して超音波送波指令パルス及びラジオ波放射指令パルスを発生するものであり、また前記ラジオ波焼灼治療装置は、ラジオ波を放射するための電圧を前記穿刺針へ印加する電圧発生部を備え、該電圧発生部へ、電圧発生信号としてラジオ波放射指令パルスが入力されることを特徴とする超音波診断治療システムである。

30

【0016】

第11の観点の発明は、超音波の送受信を行う超音波探触子と、ラジオ波を放射する穿刺針とが接続された装置本体を備え、該装置本体は、前記超音波探触子で受信したエコー信号の検波を行って超音波画像を生成する画像生成手段を有する超音波診断治療装置であって、前記装置本体は、前記超音波探触子から超音波を送波させるための超音波送波指令パルスの発生部と、前記穿刺針からラジオ波を放射させるためのラジオ波放射指令パルスの発生部とを有し、前記超音波送波指令パルス発生部及び前記ラジオ波放射指令パルス発生部は、超音波送波指令パルスとラジオ波放射指令パルスとが同期するように、これらのパルスを発生することを特徴とする超音波診断治療装置である。

【0017】

第12の観点の発明は、第11の観点の発明において、前記超音波送波指令パルス発生部及び前記ラジオ波放射指令パルス発生部は、マスタークロックパルス発生部からのマスタークロックパルスを分周して超音波送波指令パルス及びラジオ波放射指令パルスを発生するものであることを特徴とする超音波診断治療装置である。

40

【0018】

第13の観点の発明は、第11又は12の観点の発明において、ラジオ波放射指令パルスは、ラジオ波を放射するための電圧を前記穿刺針へ印加する電圧発生部へ、電圧発生信号として入力されるものであることを特徴とする超音波診断治療装置である。

【発明の効果】

【0019】

50

第 1, 5 の観点の発明によれば、超音波送波指令パルスとラジオ波放射指令パルスとが同期しているので、超音波の送波とラジオ波の放射とが同期して行われ、前記超音波探触子で受信したエコー信号の検波を行うことにより得られた信号にノイズ成分が現れることはない。これにより、ラジオ波に起因する超音波画像の画質の劣化を防止することができる。

【0020】

第 2, 6 の観点の発明によれば、前記超音波送波指令パルス発生部及び前記ラジオ波放射指令パルス発生部は、マスタークロックパルスを分周して超音波送波指令パルス及びラジオ波放射指令パルスを発生するので、両パルスの同期をとることができる。

【0021】

第 3 の観点の発明によれば、ラジオ波放射指令パルスが、超音波送波指令パルスと同期しているので、ラジオ波の放射が、超音波の送波と同期して行われ、前記超音波診断装置における超音波探触子で受信したエコー信号の検波を行うことにより得られた信号にノイズ成分が現れることはない。これにより、ラジオ波に起因する超音波画像の画質の劣化を防止することができる。

【0022】

第 4, 7 の観点の発明によれば、電圧発生信号と超音波送波指令パルスの同期をとることができる。

【0023】

第 8 の観点の発明によれば、前記超音波探触子、前記超音波指令パルス発生部、前記ラジオ波放射指令パルス発生部及び前記画像生成手段を備える超音波診断装置と、前記穿刺針を備えるラジオ波焼灼治療装置とを有する超音波診断治療システムにおいて、ラジオ波に起因する超音波画像の画質の劣化を防止することができる。

【0024】

第 9 の観点の発明によれば、前記超音波探触子、前記超音波送波指令パルス発生部及び前記画像生成手段を備える超音波診断装置と、前記ラジオ波放射指令パルス発生部及び前記穿刺針を備えるラジオ波焼灼治療装置とを有する超音波診断治療システムにおいて、ラジオ波に起因する超音波画像の画質の劣化を防止することができる。

【0025】

第 10 の観点の発明によれば、前記マスタークロックパルス発生部及び前記電圧発生部を備える超音波診断治療システムにおいて、ラジオ波に起因する超音波画像の画質の劣化を防止することができる。

【0026】

第 11, 12, 13 の観点の発明によれば、第 1, 5 の観点の発明と同一の効果を有するほか、超音波の送受信をして超音波画像を生成するための機能と、ラジオ波を放射して焼灼治療を行うための機能とが一体の装置として構成されているので、超音波画像生成の制御とラジオ波の放射制御とを関連付けた制御を簡単な構成で実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

以下、本発明の実施形態について図面に基づいて詳細に説明する。

(第一実施形態)

先ず、本発明の第一実施形態について説明する。図 1 は、本発明の第一実施形態に係る超音波診断治療システムの概略構成を示すブロック図である。

【0028】

図 1 に示す超音波診断治療システム 1 は、超音波診断装置 2 とラジオ波焼灼治療装置 3 とを備えて構成されている。前記超音波診断装置 2 は、超音波診断装置本体 4 及びこの超音波診断装置本体 4 と接続された超音波探触子 5 からなり、また前記ラジオ波焼灼治療装置 3 は、ラジオ波焼灼治療装置本体 6 及びこのラジオ波焼灼治療装置本体 6 と接続された穿刺針 7 からなる。

【0029】

前記超音波探触子 5 は、図示しない複数の超音波トランスデューサのアレイを有する。個々の超音波トランスデューサは、例えば P Z T（チタン（T i）酸ジルコン（Z r）酸鉛）セラミックス等の圧電材料によって構成される。

【0030】

前記超音波診断装置本体 4 は、送受信部 8 と、B モード処理部 9 と、ドップラ処理部 10 と、画像処理部 11 と、表示部 12 と、マスタークロックパルス発生部 13 と、ラジオ波放射指令パルス発生部 14 と、診断装置側制御部 15 と、操作部 16 とを有する。また、前記ラジオ波焼灼治療装置本体 6 は、発振器 17 と、信号切替部 18 と、電圧発生部 19 と、治療装置側制御部 20 とを有する。

【0031】

前記超音波探触子 5 は前記送受信部 8 と接続されている。前記送受信部 8 について図 2 を参照して説明すると、この送受信部 8 は、超音波送波指令パルス発生部 81 と、送波ビームフォーマ 82 と、送受切替部 83 と、受波ビームフォーマ 84 とを有している。

【0032】

前記超音波送波指令パルス発生部 81 は、前記マスタークロックパルス発生部 13 からのマスタークロックパルスを分周する分周器である。図 3 にマスタークロックパルスを示す。前記超音波送波指令パルス発生部 81 では、マスタークロックパルスを分周することにより、前記超音波探触子 5 から超音波を送波させるための超音波送波指令パルスを発生し、これを前記送波ビームフォーマ 82 へ出力する。図 3 には、この超音波送波指令パルスの一例も示されている。ちなみに、超音波送波指令パルスは、後述の包絡線検波部 92 及び後述の直交検波部 101 へ、それぞれ包絡線検波、直交検波のための信号として入力される。

【0033】

前記送波ビームフォーマ 82 は、送波のビームフォーミングを行うもので、超音波送波指令パルスに基づき、所定の方位の超音波ビームを形成するための送波ビームフォーミング信号を生成する。ビームフォーミング信号は、方位に対応した時間差が付与された複数の駆動信号からなる。ビームフォーミングは、前記診断装置側制御部 15 によって制御される。前記送波ビームフォーマ 82 は、送波ビームフォーミング信号を前記送受切替部 83 へ出力する。

【0034】

前記送受切替部 83 は、送波ビームフォーミング信号を前記超音波トランスデューサアレイへ出力する。この超音波トランスデューサアレイにおいて、送波アパーチャを構成する複数の超音波トランスデューサは、駆動信号の時間差に対応した位相差をもつ超音波をそれぞれ発生させる。それら超音波の波面合成により、所定方位の音線に沿った超音波ビームが形成される。

【0035】

前記送受切替部 83 には、前記受波ビームフォーマ 84 が接続されている。前記送受切替部 83 は、前記超音波トランスデューサアレイ中の受波アパーチャが受波した複数のエコー信号を前記受波ビームフォーマ 84 へ出力する。

【0036】

前記受波ビームフォーマ 84 は、送波の音線に対応した受波のビームフォーミングを行うもので、複数の受波エコーに時間差を付与して位相を調節し、次いでそれらを加算して所定方位の音線に沿ったエコー信号を生成する。受波のビームフォーミングは、前記診断装置側制御部 15 によって制御される。

【0037】

前記送受信部 8 は、前記 B モード処理部 9 及び前記ドップラ処理部 10 と接続されている。前記送受信部 8 から出力される音線毎のエコー信号は、前記 B モード処理部 9 及び前記ドップラ処理部 10 へ入力される。

【0038】

前記 B モード処理部 9 は、エコー信号に基づいて音線毎の B モード画像データを生成す

10

20

30

40

50

る。図４は、前記Ｂモード処理部９の概略構成を示すブロック図である。図４に示すＢモード処理部９は、対数増幅部９１と包絡線検波部９２とを有する。

【００３９】

前記Ｂモード処理部９は、前記対数増幅部９１でエコー信号を対数増幅し、前記包絡線検波部９２で包絡線検波して音線上の個々の反射点でのエコーの強度を表す信号、すなわちＡスコープ信号を得て、このＡスコープ信号の各瞬時の振幅をそれぞれ輝度値として、Ｂモード画像データを生成する。

【００４０】

前記ドップラ処理部１０は、エコー信号に基づいて、音線毎のドップラ画像データを生成するものである。ドップラ画像データには、後述する流速データ、分散データ及びパワーデータが含まれる。

10

【００４１】

図５は、前記ドップラ処理部１０の構成の一例を示すブロック図である。図５に示すように、前記ドップラ処理部１０は、直交検波部１０１と、ＭＴＩフィルタ（Moving target indication filter）１０２と、自己相関演算部１０３と、平均流速演算部１０４と、分散演算部１０５と、パワー演算部１０６とを有する。

【００４２】

前記ドップラ処理部１０は、前記直交検波部１０１でエコー信号を直交検波し、前記ＭＴＩフィルタ１０２でＭＴＩ処理してエコー信号のドップラシフトを求める。前記直交検波部１０１におけるエコー信号の直交検波にあたっては、前記超音波指令パルス発生部８１において、マスタークロックパルスを分周することによって発生させた超音波送波指令パルスが、直交検波のための信号として、前記直交検波部１０１へ入力される。

20

【００４３】

前記自己相関演算部１０３においては、前記ＭＴＩフィルタ１０２の出力信号について自己相関演算を行う。そして、平均流速演算部１０４で自己相関演算結果から平均流速Ｖを求め、前記分散演算部１０５で自己相関演算結果から流速の分散Ｔを求め、前記パワー演算部１０６で自己相関演算結果からドップラ信号のパワーＰＷを求める。以下、平均流速を単に流速ともいう。また、流速の分散を単に分散ともいい、ドップラ信号のパワーを単にパワーともいう。

【００４４】

前記ドップラ処理部１０によって、被検体内で移動するエコー源の流速Ｖ、分散Ｔ及びパワーＰＷを表すそれぞれのデータが音線毎に得られる。これらデータは、音線上の各ピクセルの流速、分散及びパワーを示す。なお、流速は音線方向の成分として得られる。また、前記超音波探触子５に近づく方向と遠ざかる方向とが区別される。

30

【００４５】

前記Ｂモード処理部９及び前記ドップラ処理部１０は、前記画像処理部１１と接続されている。この画像処理部１１は、前記Ｂモード処理部９及び前記ドップラ処理部１０からそれぞれ入力されるデータに基づいて、Ｂモード画像及びドップラ画像を生成する。前記Ｂモード処理部９、前記ドップラ処理部１０及び前記画像処理部１１は、本発明の画像生成手段の実施の形態の一例である。

40

【００４６】

前記画像処理部１１について図６に基づいて説明する。図６は、前記画像処理部１１の構成の一例を示すブロック図である。この図６に示すように、前記画像処理部１１は、セントラルプロセッシングユニット（ＣＰＵ：Central Processing Unit）１１１を有する。このＣＰＵ１１１には、バス１１２によって、メインメモリ１１３、外部メモリ１１４、制御部インタフェース１１５、入力データメモリ１１６、デジタルスキャンコンバータ（ＤＳＣ：Digital Scan Converter）１１７、画像メモリ１１８及びディスプレイメモリ１１９が接続されている。

【００４７】

前記外部メモリ１１４には、前記ＣＰＵ１１１が実行するプログラムが記憶されている

50

。前記外部メモリ 114 には、また、前記 CPU 111 がプログラムを実行するにあたって使用する種々のデータも記憶されている。

【0048】

前記 CPU 111 は、前記外部メモリ 114 からプログラムを前記メインメモリ 113 にロードして実行することにより、所定の画像処理を実行する。前記 CPU 111 は、プログラム実行の過程で、前記制御部インタフェース 115 を通じて前記診断装置側制御部 15 と制御信号の授受を行う。

【0049】

前記 B モード処理部 9 及び前記ドップラ処理部 10 から音線毎に入力された B モード画像データ及びドップラ画像データは、前記入力データメモリ 116 にそれぞれ記憶される。前記入力データメモリ 116 のデータは、前記 DSC 117 で走査変換されて前記画像メモリ 118 に記憶される。前記画像メモリ 118 のデータは、前記ディスプレイメモリ 119 を通じて前記表示部 12 へ出力される。

【0050】

前記画像処理部 11 には、前記表示部 12 が接続されている。この表示部 12 は、前記画像処理部 11 から画像信号が与えられ、それに基づいて画像を表示するようになっている。前記表示部 12 は、カラー画像が表示可能な CRT や液晶ディスプレイ等で構成される。

【0051】

前記ラジオ波放射指令パルス発生部 14 は、前記マスタークロックパルス発生部 13 からのマスタークロックパルスを分周する分周器である。前記ラジオ波放射指令パルス発生部 14 では、マスタークロックパルスを分周することにより、前記穿刺針 7 からラジオ波を放射させるためのラジオ波放射指令パルスを発生し、これを前記ラジオ波焼灼治療装置本体 6 へ出力する。図 3 に、ラジオ波放射指令パルスの一例を示す。

【0052】

次に、前記ラジオ波焼灼治療装置本体 6 の各構成について説明する。前記ラジオ波焼灼治療装置本体 6 の信号切替部 18 は、前記ラジオ波放射指令パルス発生部 14 からのラジオ波放射指令パルス及び前記発振器 17 からの信号のうち、いずれかを前記電圧発生部 19 へ出力する。

【0053】

前記信号切替部 18 における信号の切り替えについて説明すると、この信号切替部 18 は、前記ラジオ波焼灼治療装置 3 と前記超音波診断装置 2 とが接続されたときは、ラジオ波放射指令パルスを電圧発生信号として前記電圧発生部 19 へ出力する。そして、前記電圧発生部 19 では、前記ラジオ波放射指令パルスの入力があると、前記穿刺針 7 に電圧を印加してこの穿刺針 7 からラジオ波を放射させる。

【0054】

また、前記信号切替部 18 は、前記ラジオ波焼灼治療装置 3 と前記超音波診断装置 2 とが接続されていないときは、前記発振器 17 からの信号を前記電圧発生部 19 へ出力する。前記発振器 17 からの信号は、前記ラジオ波放射指令パルス発生部 14 からのラジオ波放射指令パルスと同様に、前記電圧発生部 19 によって前記穿刺針 7 に電圧を印加してこの穿刺針 7 からラジオ波を放射させるためのパルス信号である。従って、前記ラジオ波焼灼治療装置 3 では、前記ラジオ波焼灼治療装置本体 8 が前記発振器 17 を有することにより、前記超音波診断装置 2 を用いないラジオ波焼灼治療を行う場合においても、前記穿刺針 7 に電圧を印加してラジオ波を放射させることができるようになっている。

【0055】

前記治療装置側制御部 20 は、前記信号切替部 18 の信号切替や、その他前記ラジオ波焼灼治療装置本体 6 の各部を制御する。

【0056】

さて、前記超音波診断治療システム 1 の動作について説明する。先ず、被検体に前記超音波探触子 5 を当接し、前記操作部 16 を操作して、例えば B モードとドップラモードを

10

20

30

40

50

併用した撮影動作を行う。これにより、前記診断装置側制御部 15 による制御の下で、B モード撮影とドップラモード撮影が時分割で行える。すなわち、例えばドップラモードのスキャンを所定回数行うたびに B モードのスキャンを 1 回行う割合で、B モードとドップラモードの混合スキャンが行われる。

【0057】

B モードにおいては、前記送受信部 8 は前記超音波探触子 5 を通じて音線順次で被検体の内部を走査して逐次そのエコーを受信する。前記超音波探触子 5 からの超音波の送波は、前記超音波送波指令パルス発生部 81 で発生した超音波送波指令パルスに基づいて行われる。そして、前記 B モード処理部 9 は、前記送受信部 8 から入力されたエコー信号に基づいて音線毎の B モード画像データを形成する。

10

【0058】

前記画像処理部 11 は、前記 B モード処理部 9 から入力される音線毎の B モード画像データを前記入力データメモリ 116 に記憶する。これによって、前記入力データメモリ 116 内に B モード画像データについての音線データ空間が形成される。

【0059】

ドップラモードにおいては、前記送受信部 8 は前記超音波探触子 5 を通じて音線順次で被検体の内部を走査して逐次そのエコーを受信する。その際に、1 音線当たり複数回の超音波の送波とエコーの受信が行われる。

【0060】

前記ドップラ処理部 10 は、エコー信号に基づいて流速 V、分散 T 及びパワー PW を求める。これらの算出値は、それぞれエコー源の速度、分散及びパワーを音線毎かつピクセル毎に表すデータとなる。

20

【0061】

前記画像処理部 11 は、前記ドップラ処理部 10 から入力される音線毎かつピクセル毎の各ドップラ画像データを前記入力データメモリ 116 に記憶する。これによって、前記入力データメモリ 116 内に、各ドップラ画像データについての音線データ空間が形成される。

【0062】

前記 CPU 111 は、前記入力データメモリ 116 の B モード画像データ及び各ドップラ画像データを前記 DSC 117 で走査変換して前記画像メモリ 118 に書き込む。その際、ドップラ画像データは、流速 V と分散 T を組み合わせた流速分布画像データ、パワー PW を用いたパワードップラ画像データまたはパワー PW と分散 T を組み合わせた分散付パワードップラ画像データ、及び分散 T を用いた分散画像データとしてそれぞれ書き込まれる。

30

【0063】

前記 CPU 111 は、B モード画像データ及び各ドップラ画像データを前記画像メモリ 118 の別々な領域に書き込む。そして、これら B モード画像データ及び各ドップラ画像データに基づく画像が前記表示部 12 に表示される。

【0064】

B モード画像は、音線走査面における体内組織の断層像を示すものとなる。また、カラードップラ画像のうち、流速分布画像はエコー源の流速の 2 次元分布を示す画像になる。この画像では、流れの方向に応じて表示色を異ならせ、また流速に応じて表示色の輝度を異ならせ、さらに分散に応じて所定の色の混色量を高めて表示色の純度を変える。

40

【0065】

カラードップラ画像のうちのパワードップラ画像は、ドップラ信号のパワーの 2 次元分布を示す画像となる。この画像によって運動するエコー源の所在が示される。そして、画像の表示色の輝度がパワーに対応している。それに分散を組み合わせた場合は、分散に応じて所定の色の混色量を高めて表示色の純度を変える。分散画像は分散値の 2 次元画像を示す画像となる。この画像も運動するエコー源の所在を示す。表示色の輝度が分散の大小に対応する。

50

【0066】

上記の画像を前記表示部12に表示させる場合には、前記ディスプレイメモリ119においてBモード画像と合成し、この合成画像を前記表示部12に表示することにより、体内組織との位置関係が明確なカラードップラ画像を観察することができる。

【0067】

操作者は、前記表示部12に表示される超音波画像を見ながら、前記穿刺針7を被検体に刺入し、前記操作部16を操作して、前記穿刺針7からラジオ波を放射させる。このとき、前記ラジオ波放射指令パルス発生部14において発生したラジオ波放射指令パルスに基づいて、前記穿刺針7からのラジオ波の放射が行われる。前記ラジオ波放射指令パルス発生部14においては、前記マスタークロックパルス発生部13からのマスタークロックパルスを分周することにより、ラジオ波放射指令パルスを発生している。そして、前記送受信部8における超音波送波指令パルス発生部81においても、前記マスタークロックパルス発生部13からのマスタークロックパルスを分周することにより、超音波送波指令パルスを発生し、前記超音波探触子5で超音波の送受信を行ってリアルタイムの画像を生成、表示する。従って、マスタークロックパルスからともに発生したラジオ波放射指令パルスと超音波送波指令パルスは、同期がとれたものとなっており、ラジオ波の放射と超音波の送受信とが同期して行われている。これにより、前記Bモード処理部9の包絡線検波部92及び前記ドップラ処理部10の直交検波部101において、エコー信号の検波を行うことにより得られた信号にノイズ成分が現れることはなく、ラジオ波に起因する超音波画像の画質の劣化を防止することができる。

【0068】

(第二実施形態)

次に、本発明の第二実施形態について図7に基づいて説明する。図7は、本発明の第二実施形態に係る超音波診断治療装置の概略構成を示すブロック図である。この第二実施形態では、図7に示すように、図1に示す前記超音波診断装置本体4と前記ラジオ波焼灼治療装置本体6とを一体とし、前記超音波診断治療システム1を超音波診断治療装置30として構成している。すなわち、超音波診断治療装置30は、前記送受信部8、前記Bモード処理部9、前記ドップラ処理部10、前記画像処理部11、前記表示部12、前記マスタークロックパルス発生部13、前記ラジオ波放射パルス発生部14、前記操作部16、制御部32及び前記電圧発生部19を備えた装置本体31と、この装置本体31と接続された超音波探触子5及び穿刺針7とを備えている。そして、前記制御部32は、図1に示す診断装置側制御部15及び前記治療装置側制御部20と同様の制御を行う。前記超音波診断治療装置30は、前記発振器17及び前記信号切替部18を備えず、前記ラジオ波放射指令パルス発生部14からのラジオ波放射指令パルスのみに基づいて、ラジオ波を放射させる。

【0069】

前記超音波診断治療装置30によれば、前記超音波診断治療システム1と同様に、ラジオ波に起因する超音波画像の画質の劣化を防止できるとともに、前記超音波診断装置4と前記ラジオ波焼灼治療装置本体6とが一体の装置として構成されているので、超音波画像生成の制御とラジオ波の放射制御とを関連付けた制御を簡単な構成で実現できる。

【0070】

以上、本発明を前記実施形態によって説明したが、本発明はこれに限られるものではなく、その主旨を変更しない範囲で種々変更実施可能なことはもちろんである。例えば、図1において、前記ラジオ波放射指令パルス発生部14は、前記ラジオ波焼灼治療装置本体6に備えられていてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0071】

【図1】本発明の第一実施形態に係る超音波診断治療システムの概略構成を示すブロック図である。

【図 2】 図 1 に示す送受信部の概略構成を示すブロック図である。

【図 3】 マスタークロックパルス、超音波送波指令パルス及びラジオ波放射指令パルスの一例を示す図である。

【図 4】 図 1 に示す B モード処理部の概略構成を示すブロック図である。

【図 5】 図 1 に示すドップラ処理部の概略構成を示すブロック図である。

【図 6】 図 1 に示す画像処理部の概略構成を示すブロック図である。

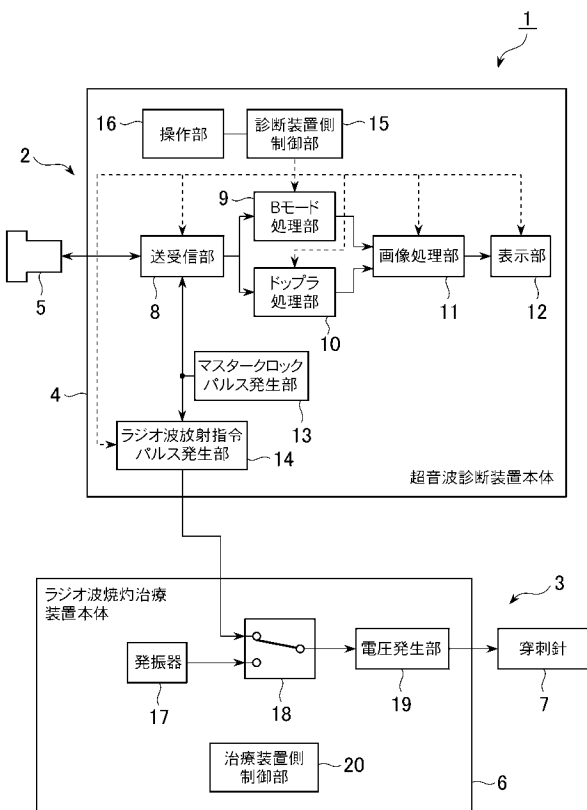
【図 7】 本発明の第二実施形態に係る超音波診断治療装置の概略構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

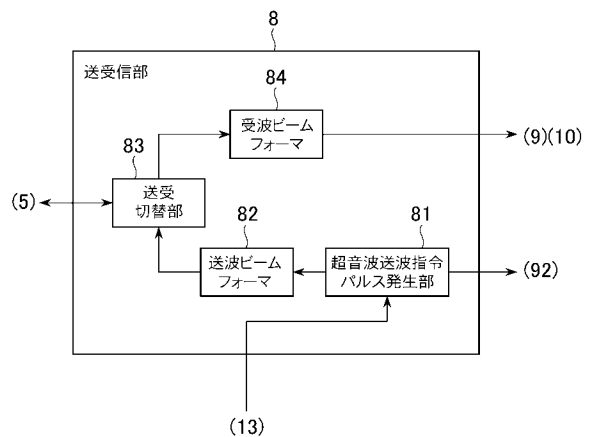
【0072】

- 1 超音波診断治療システム
- 2 超音波診断装置
- 3 ラジオ波焼灼治療装置
- 4 超音波診断装置本体
- 5 超音波探触子
- 7 穿刺針
- 9 Bモード処理部（画像生成手段）
- 10 ドップラ処理部（画像生成手段）
- 11 画像処理部（画像生成手段）
- 13 マスタークロックパルス発生部
- 14 ラジオ波放射指令パルス発生部
- 19 電圧発生部
- 30 超音波診断治療装置
- 81 超音波送波指令パルス発生部

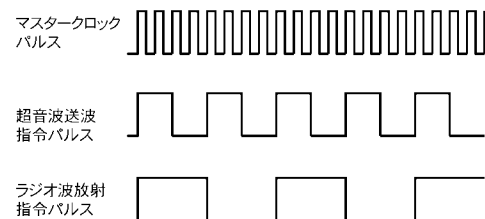
【図 1】



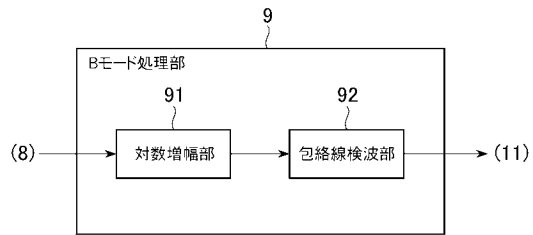
【図 2】



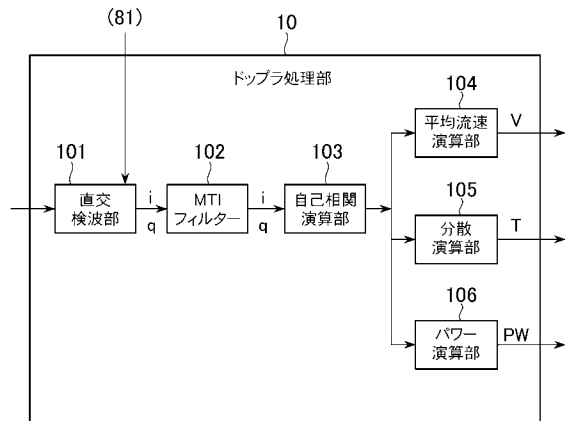
【図 3】



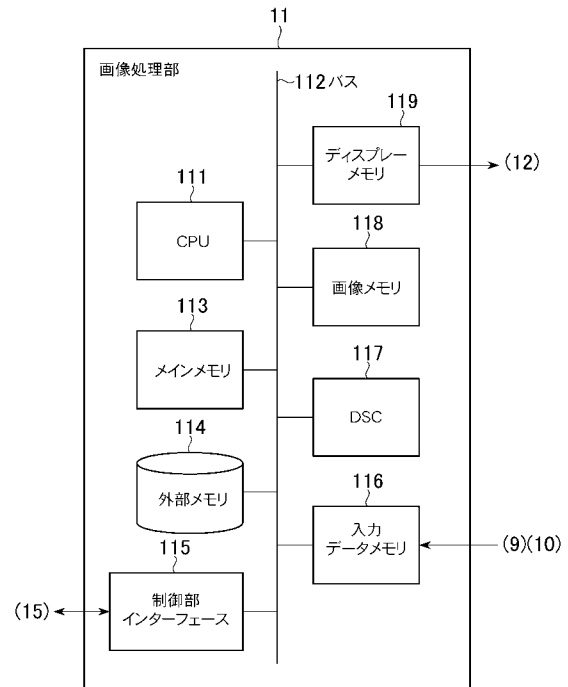
【図 4】



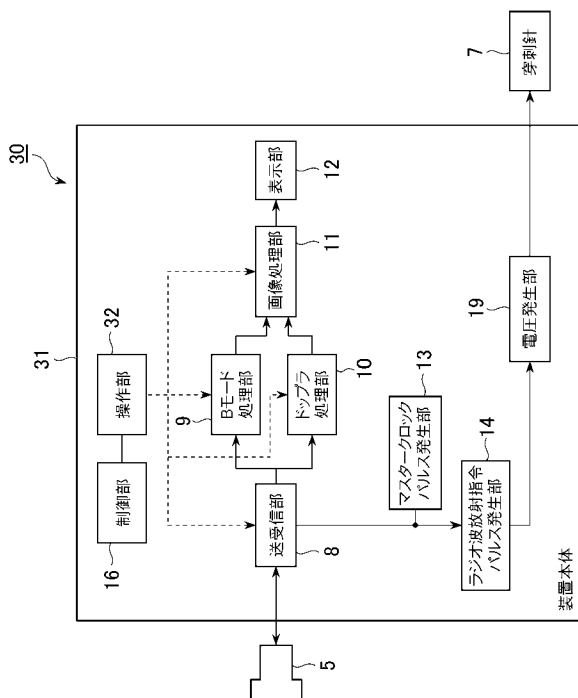
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4C060 KK04 KK07 KK20 KK23 KK29 MM24
4C601 EE02 EE11 FF05 FF06 FF13 FF16 HH12

专利名称(译)	超声诊断设备，射频消融治疗设备，超声诊断治疗系统和超声诊断治疗设备		
公开(公告)号	JP2009136522A	公开(公告)日	2009-06-25
申请号	JP2007316674	申请日	2007-12-07
申请(专利权)人(译)	GE医疗系统环球技术公司有限责任公司		
[标]发明人	地挽隆夫		
发明人	地挽 隆夫		
IPC分类号	A61B8/00 A61B18/12		
FI分类号	A61B8/00 A61B17/39.320 A61B18/12 A61B18/14		
F-TERM分类号	4C060/KK04 4C060/KK07 4C060/KK20 4C060/KK23 4C060/KK29 4C060/MM24 4C601/EE02 4C601/EE11 4C601/FF05 4C601/FF06 4C601/FF13 4C601/FF16 4C601/HH12 4C160/KK04 4C160/KK07 4C160/KK20 4C160/KK23 4C160/MM32		
代理人(译)	伊藤亲		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种超声诊断治疗系统，该系统能够防止由于无线电波引起的超声图像的图像质量下降。 解决方案：B模式处理单元构成一个超声波探头5，该探头发送和接收超声波，图像生成单元检测超声波探头5接收到的回波信号并生成超声波图像。 超声诊断治疗系统1包括多普勒处理单元10，图像处理单元11和发射无线电波的穿刺针7，其中从超声探头5发射超声波。 用于从穿刺针7辐射无线电波的超声波发射指令脉冲产生单元和用于发射无线电波的无线电波发射指令脉冲产生单元14，无线电波辐射指令脉冲生成单元14的特征在于，生成这些脉冲，以使超声波发送指令脉冲和无线电波辐射指令脉冲彼此同步。 [选型图]图1

