

(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2006-149845

(P2006-149845A)

(43) 公開日 平成18年6月15日(2006.6.15)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)	
A 6 1 B	8/12	(2006.01)	A 6 1 B	8/12	4 C 6 0 1
G 0 6 T	1/00	(2006.01)	G 0 6 T	1/00	5 0 0 A
					5 B 0 5 7

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2004-347225 (P2004-347225)
 (22) 出願日 平成16年11月30日 (2004.11.30)

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. Bluetooth

(71) 出願人 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
 (74) 代理人 100076233
 弁理士 伊藤 進
 (72) 発明者 木内 英明
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
 リンパス株式会社内
 (72) 発明者 御園 和裕
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
 リンパス株式会社内
 Fターム(参考) 4C601 BB14 BB24 EE01 EE07 FE01
 GD04 JC37 KK10 LL13
 5B057 AA07 BA05 BA24 CA02 CA08
 CA12 CB12 CB16 CC03 CD05

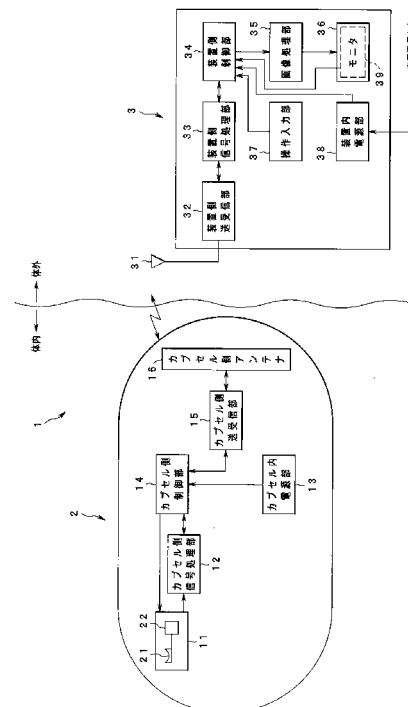
(54) 【発明の名称】 カプセル型超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】カプセル本体からのエコー信号をリアルタイムに伝送可能なカプセル型超音波診断装置を実現する。

【解決手段】カプセル型超音波診断装置1は、超音波を送受波して目的部位からのエコー信号を得る超音波振動子21を有し、体腔内に導入可能なカプセル本体2と、体外に設け、カプセル本体2との無線通信により得た画像信号を信号処理して超音波画像を生成する超音波観測装置3と、超音波観測装置3に設け、カプセル本体2からの画像信号を信号処理して得た超音波画像に対して所定の領域データを入力されるタッチパネル39と、カプセル本体2に設け、タッチパネル39に入力されて超音波観測装置3から送信される領域データに基づき、超音波画像の所定領域内が高解像度となるように超音波振動子21からのエコー信号を信号処理するカプセル側信号処理部12と、を具備して構成されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

体腔内に送り込まれ、超音波を送受波して目的部位からのエコー信号を得る超音波振動子を有し、体腔内に導入可能なカプセル本体と、

体外に設け、前記カプセル本体との無線通信により得た画像信号を信号処理して超音波画像を生成する超音波観測装置と、

前記超音波観測装置に設け、前記カプセル本体からの画像信号を信号処理して得た超音波画像に対して所定の領域データを入力される領域データ入力部と、

前記カプセル本体に設け、前記領域データ入力部に入力されて前記超音波観測装置から送信される領域データに基づき、前記超音波画像の所定領域内が高解像度となるように前記超音波振動子からのエコー信号を信号処理するカプセル側信号処理部と、

を具備したことを特徴とするカプセル型超音波診断装置。

【請求項 2】

前記カプセル側信号処理部は、前記領域データ入力部に入力されて前記超音波観測装置から送信される領域データに基づき、前記超音波画像の所定領域内が高解像度となるように前記超音波振動子からのエコー信号を切り換える切換部を有することを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型超音波診断装置。

【請求項 3】

前記カプセル側信号処理部は、前記領域データ入力部に入力されて前記超音波観測装置から送信される領域データに基づき、前記超音波画像の所定領域内が高解像度となるように前記超音波振動子からのエコー信号に対して前記所定領域以外を低ビット変換することを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、生体内において、超音波を送受波して得たエコー信号に基づき、超音波画像を生成するカプセル型超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、超音波診断装置は、広く用いられている。超音波診断装置は、例えば、超音波内視鏡と超音波観測装置とを有して構成されている。上記超音波内視鏡は、体腔内に挿入可能な挿入部の先端に超音波振動子を有している。上記超音波観測装置は、上記超音波内視鏡の超音波振動子から得られたエコー信号を信号処理してモニタに画像表示させるようになっている。

【0003】

上記従来の超音波診断装置は、上記超音波内視鏡と上記超音波観測装置とを超音波コードにより接続されている。このため、検査室の各ベッドサイドに超音波診断装置が設置されている病院では、超音波検査を行う際に、超音波観測装置を各ベッドに移動させる必要があり、また、配線も取り替える必要があった。

このため、上記従来の超音波診断装置は、例えば、特開 2003-265468 号公報に記載されているように超音波振動子で得たエコー信号を無線通信により伝送する装置が提案されている。

【0004】

上記特開 2003-265468 号公報に記載の超音波診断装置は、超音波振動子から得られたエコー信号をデジタル変換処理後、信号処理して例えば Bluetooth 等汎用の無線通信規格に基づく通信手段により超音波観測装置へ無線送信するようになっている。

ところで、最近、カプセル型医療装置は、使用される状況になって来ている。カプセル型医療装置は、カプセル本体を備えている。カプセル本体は、被験者が飲み込み易いように形成されている。カプセル本体は、患者の口腔から飲み込まれることにより体腔内に送

10

20

30

40

50

り込まれる。カプセル本体は、小腸近傍等、細長な挿入部を有する内視鏡でも到達が困難であった体腔内深部へ容易に到達して観察・診断もしくは処置等の医療行為が可能である。

【0005】

このような従来のカプセル型医療装置の中には、カプセル型超音波診断装置がある。このカプセル型超音波診断装置は、上記カプセル本体内に上記超音波振動子を設けている。

従って、上記従来のカプセル型超音波診断装置は、上記カプセル本体を患者の口腔から飲み込まれることにより体腔内に送り込まれ、通常の超音波内視鏡の挿入部が挿入困難な部位において、超音波画像を取得可能である。

10

【特許文献1】特開2003-265468号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記従来のカプセル型超音波診断装置は、上記超音波内視鏡を用いる従来の超音波診断装置と同様にエコー信号を無線送信するように構成すると以下に記載するような問題がある。

【0007】

例えば、上記特開2003-265468号公報に記載の超音波診断装置は、観察（診断）のため、高解像度のエコー信号をデジタル信号処理後、デジタル圧縮処理を行って超音波観測装置へ無線送信している。

20

このため、上記従来のカプセル型超音波診断装置は、データ量が多くなって超音波画像をリアルタイムに伝送することが困難となる。

【0008】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、カプセル本体からのエコー信号をリアルタイムに伝送可能なカプセル型超音波診断装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明によるカプセル型超音波診断装置は、体腔内に送り込まれ、超音波を送受波して目的部位からのエコー信号を得る超音波振動子を有し、体腔内に導入可能なカプセル本体と、体外に設け、前記カプセル本体との無線通信により得た画像信号を信号処理して超音波画像を生成する超音波観測装置と、前記超音波観測装置に設け、前記カプセル本体からの画像信号を信号処理して得た超音波画像に対して所定の領域データを入力される領域データ入力部と、前記カプセル本体に設け、前記領域データ入力部に入力されて前記超音波観測装置から送信される領域データに基づき、前記超音波画像の所定領域内が高解像度となるように前記超音波振動子からのエコー信号を信号処理するカプセル側信号処理部と、を具備したことを特徴としている。

30

【発明の効果】

【0010】

本発明のカプセル型超音波診断装置は、カプセル本体からのエコー信号をリアルタイムに伝送することができるという効果を有する。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【実施例1】

【0012】

図1ないし図15は本発明の実施例1に係わり、図1は実施例1のカプセル型超音波診断装置を示す全体構成図、図2は図1のカプセル側送受信部の構成を示すブロック図、図3は図1の装置側送受信部の構成を示すブロック図、図4は図1のカプセル側信号処理部の構成を示すブロック図、図5は低解像度（初期画像）の超音波画像が表示されたモニタ

50

表示例、図 6 は図 5 の状態からタッチパネルにて所定領域（A 領域）を指定する際の超音波画像のモニタ表示例、図 7 は超音波観測装置からカプセル本体へ領域データ（エリア指定情報）等の信号が含まれた電波を送信している際の説明図、図 8 は図 4 のカプセル側画像処理部が行う信号処理の流れを示すフローチャート、図 9 はカプセル本体から超音波観測装置へドットデータが含まれた電波を送信している際の説明図、図 10 は図 6 の A 領域が拡大表示された超音波画像のモニタ表示例、図 11 は図 10 の状態からタッチパネルにて所定領域（A・1 領域）を指定する際の超音波画像のモニタ表示例、図 12 は図 11 の A・1 領域が拡大表示された超音波画像のモニタ表示例、図 13 は図 6 の A 領域のみが高解像度で、且つこの A 領域以外が低解像度である超音波画像のモニタ表示例、図 14 は図 6 の高解像度の A 領域のみが表示され、A 領域以外を非表示とした超音波画像のモニタ表示例、図 15 は超音波振動子が得たエコー信号を全てドットデータに変換処理した際のデータ量を 1 とした場合のカプセル本体から伝送されるデータ伝送量を示す概念図である。

10

【0013】

図 1 に示すように実施例 1 のカプセル型超音波診断装置 1 は、カプセル本体 2 と、体外に設けた超音波観測装置 3 とを有して構成されている。

前記カプセル本体 2 は、患者の口腔から飲み込まれることにより体腔内に送り込まれ、前記超音波観測装置 3 と通信して体腔内の目的部位において超音波を送受波して超音波画像を得るように構成している。

前記カプセル本体 2 は、超音波部 11 と、カプセル側信号処理部 12 と、カプセル内電源部 13 と、カプセル側制御部 14 と、カプセル側送受信部 15 と、カプセル側アンテナ 16 とを有して構成されている。

20

【0014】

前記超音波部 11 は、超音波を送波し、反射してきた超音波エコーを受波する超音波振動子 21 を有している。この超音波部 11 は、前記超音波振動子 21 を回転駆動するモータ等の回転駆動部 22 が設けられている。尚、前記回転駆動部 22 には、図示しないエンコーダ等の回転検知部を備え、このエンコーダにより検知した回転情報を前記カプセル側信号処理部 12 に出力するようになっている。また、前記超音波部 11 は、図示しないが超音波振動子 21 の周囲が流動パラフィン等の超音波伝達媒体で満たされるようになっている。

【0015】

前記カプセル側信号処理部 12 は、前記超音波部 11 の超音波振動子 21 からのエコー信号に対して後述するように信号処理するようになっている。

また、このカプセル側信号処理部 12 は、前記回転駆動部 22 からの同期信号に基づき、前記超音波振動子 21 からのエコー信号を画像処理し、得た画像信号を前記カプセル側制御部 14 へ出力するようになっている。

30

【0016】

前記カプセル側制御部 14 は、前記超音波部 11 の超音波振動子 21 を駆動するための超音波駆動信号を出力してこの超音波振動子 21 を駆動するようになっている。

また、前記カプセル側制御部 14 は、前記超音波振動子 21 の送受波タイミングと同期して前記回転駆動部 22 を駆動するための駆動信号を出力するようになっている。

40

【0017】

これにより、カプセル本体 2 は、前記回転駆動部 22 が超音波振動子 21 を前記カプセル本体 2 の長手中心軸に対して垂直な方向であるラジアル方向に回転駆動するようになっている。即ち、カプセル本体 2 は、長手中心軸に対して垂直な向きの超音波断層画像を得るラジアル走査が行われるようになっている。

【0018】

また、前記カプセル側制御部 14 は、前記カプセル側信号処理部 12 を介して超音波振動子 21 からのエコー信号を読み出し、前記カプセル側信号処理部 12 により信号処理させる制御を行うようになっている。前記カプセル側制御部 14 は、前記カプセル側信号処理部 12 により信号処理した画像信号を前記カプセル側送受信部 15 を介して前記超音波

50

観測装置 3 へ送信するようになっている。

【0019】

前記カプセル内電源部 13 は、前記カプセル側制御部 14 を介して前記カプセル本体 2 内の各部へ電源電力を供給するバッテリーを有して構成されている。

前記カプセル側送受信部 15 は、前記カプセル側制御部 14 を介して前記カプセル側信号処理部 12 からの画像信号を変調して前記カプセル側アンテナ 16 から電波として発信する。また、カプセル側送受信部 15 は、前記カプセル側アンテナ 16 から受信した前記超音波観測装置 3 からの領域データ（エリア指定情報）等の信号を復調して前記カプセル側制御部 14 を介して前記カプセル側信号処理部 12 に出力するようになっている。

【0020】

一方、前記超音波観測装置 3 は、装置側アンテナ 31 と、装置側送受信部 32 と、装置側信号処理部 33 と、装置側制御部 34 と、画像処理部 35 と、モニタ 36 と、操作入力部 37 と、装置内電源部 38 と、領域データ入力部としてのタッチパネル 39 とを有して構成されている。

前記装置側アンテナ 31 は、前記カプセル本体 2 と無線通信を行うようになっている。

【0021】

前記装置側送受信部 32 は、前記装置側アンテナ 31 により受信した前記カプセル本体 2 からの電波の搬送波（キャリア信号）を選択的に抽出し、検波等して画像信号を復調するようになっている。

また、前記装置側送受信部 32 は、前記タッチパネル 39 から入力される領域データ（エリア指定情報）等の信号を変調して前記装置側アンテナ 31 から送信するようになっている。

【0022】

前記装置側信号処理部 33 は、前記装置側送受信部 32 からの画像信号に A/D 変換処理を行うようになっている。また、前記装置側信号処理部 33 は、前記装置側制御部 34 からの領域データ（エリア指定情報）等の信号に対して D/A 変換処理するようになっている。

【0023】

前記画像処理部 35 は、前記装置側制御部 34 を介して入力される画像信号を画像信号処理して標準的な映像信号を生成するようになっている。この画像処理部 35 は、生成した映像信号を前記モニタ 36 に出力してこのモニタ 36 の表示画面に前記カプセル本体 2 からの超音波画像を表示するようになっている。

【0024】

前記装置側制御部 34 は、キーボードやマウス等の操作入力部 37 が接続されており、この操作入力部 37 から入力される操作情報に基づき、前記画像処理部 35 を制御して操作者の所望するような画像信号処理を施すようになっている。

前記装置内電源部 38 は、前記装置側制御部 34 を介して商用電源からの電源電力を各構成部等へ供給するように構成されている。尚、装置内電源部 38 は、図示しないバッテリーを有して構成されていてもよい。

【0025】

前記タッチパネル 39 は、前記モニタ 36 の表示画面上に設けられている。このタッチパネル 39 は、前記モニタ 36 の表示画面上に表示される超音波画像の所定領域を術者が手を触れて指定することで、その指定された領域の領域データ（エリア指定情報）が入力されるようになっている。また、このタッチパネル 39 は、図示しない拡大指示ボタンや高解像度指定エリアのみ表示ボタン等が設けられており、これらボタンの押下操作に応じて上記指示信号を入力されるようになっている。

【0026】

前記タッチパネル 39 は、入力された所定の領域データ（エリア指定情報）及び拡大指示情報や高解像度指定エリアのみ表示指示情報等を前記装置側制御部 34 へ出力し、前記装置側信号処理部 33 を介して前記装置側送受信部 32 へ出力することで、前記カプセル

10

20

30

40

50

本体 2 へ送信するようになっている。

【0027】

次に、図 2 を参照してカプセル側送受信部 15 の構成を説明する。

図 2 に示すように前記カプセル側送受信部 15 は、規格化処理部 41 と、 $P/S \cdot S/P$ 変換器 42 と、変調・復調部 43 と、AGC (Auto Gain Contorol) 回路 44 と、アンプ 45 とを有して構成されている。

【0028】

前記規格化処理部 41 は、信号を例えば汎用の無線通信規格（例えば、IEEE 802.11 (Institute of Electronic and Electronics Engineers 802.11) ）に基づく通信信号に変換処理するか、又は通信信号を元の信号に戻すようになっている。

10

前記 $P/S \cdot S/P$ 変換器 42 は、シリアル信号をパラレル信号に変換するシリアルーパラレル変換処理を行うか又は、パラレル信号をシリアル信号に変換処理するパラレルーシリアル変換処理を行うようになっている。尚、これら規格化処理部 41 及び $P/S \cdot S/P$ 変換器 42 は、ベースバンド LSI (Large Scale IC) 46 に搭載されている。

【0029】

前記変調・復調部 43 は、前記カプセル側制御部 14 を介して前記カプセル側信号処理部 12 からのデジタル信号に対して ASK (Amplitude Shift Keying) , FSK (Frequency Shift Keying) , PSK (Phase Shift Keying) 等のデジタル変調を施すか又は、前記カプセル側アンテナ 16 により受信した前記超音波観測装置 3 からの電波の搬送波 (キャリア信号) を選択的に抽出し、検波等して領域データ (エリア指定情報) 等の信号を復調するようになっている。

20

【0030】

前記 AGC 回路 44 は、前記カプセル側アンテナ 16 により受信した前記超音波観測装置 3 からの領域データ (エリア指定情報) 等の信号に対してゲイン調整するようになっている。尚、これら変調・復調部 43 及び AGC 回路 44 は、送受信 LSI 47 に搭載されている。

前記アンプ 45 は、前記変調・復調部 43 により変調された画像信号に対してパワーアンプとして電力増幅を行うか又は、前記カプセル側アンテナ 16 により受信した前記超音波観測装置 3 からの電波に対して低雑音増幅器として目的の周波数帯を効率良く増幅して変復調信号を抽出するようになっている。

30

【0031】

次に、図 3 を参照して装置側送受信部 32 について説明する。

図 3 に示すように前記装置側送受信部 32 は、前記カプセル側送受信部 15 とほぼ同様な構成であり、規格化処理部 41B と、 $P/S \cdot S/P$ 変換器 42B と、変調・復調部 43B と、AGC 回路 44B と、アンプ 45B とを有して構成されている。

【0032】

前記規格化処理部 41B 及び前記 $P/S \cdot S/P$ 変換器 42B はベースバンド LSI 46B に搭載され、変調・復調部 43B 及び AGC 回路 44B は送受信 LSI 47B に搭載されている。

尚、前記変調・復調部 43B は、前記装置側制御部 34 を介して前記装置側信号処理部 33 からのデジタル信号に対して上述したデジタル変調を施すか又は、前記装置側アンテナ 31 により受信した前記カプセル本体 2 からの電波の搬送波 (キャリア信号) を選択的に抽出し、検波等して画像信号を復調するようになっている。

40

【0033】

また、前記 AGC 回路 44B は、前記装置側アンテナ 31 により受信した前記カプセル本体 2 からの信号に対してゲイン調整するようになっている。

また、前記アンプ 45B は、前記変調・復調部 43B により変調された領域データ (エリア指定情報) 等の信号に対してパワーアンプとして電力増幅を行うか又は、前記装置側アンテナ 31 により受信した前記カプセル本体 2 からの電波に対して低雑音増幅器として目的の周波数帯を効率良く増幅して変復調信号を抽出するようになっている。

50

【0034】

次に、図4を参照してカプセル側信号処理部12の構成を説明する。

図4に示すようにカプセル側信号処理部12は、アンプ51と、フィルタ52と、カプセル側画像処理部53とを有して構成されている。

前記アンプ51は、前記超音波部11の前記超音波振動子21からのエコー信号を増幅するようになっている。

前記フィルタ52は、必要な信号のみを通過させるBPF（Band-Pass Filter）により形成されている。前記フィルタ52は、前記アンプ51により増幅された前記超音波エコー信号に対して、高周波域及び低周波域の信号を除去して超音波画像を生成するのに必要な周波数成分を取り出すようになっている。

10

【0035】

前記カプセル側画像処理部53は、前記フィルタ52により取り出されたエコー信号に対してA/D変換処理後、前記回転駆動部22からの同期信号に基づき、画像信号として（垂直・水平の）ドットデータに変換処理すると共に、この変換処理したドットデータをビット変換処理するようになっている。

【0036】

尚、本実施例では、後述するように初期画像が低解像度となるようにドットデータに対してビット変換処理（例えば、32bit→8bit）するようになっている。

また、本実施例では、前記超音波観測装置3からの領域データ（エリア指定情報）に基づき、この領域データ（エリア指定情報）により指示される領域内の画像信号が高解像度となるようにドットデータに対してビット変換処理せず、且つこの指示された領域以外の画像信号が低解像度となるようにドットデータに対してビット変換処理するようになっている。

20

【0037】

このように構成されているカプセル型超音波診断装置1は、被験者によりカプセル本体2が飲み込まれて超音波観測が行われる。

前記カプセル型超音波診断装置1は、体腔内において前記カプセル本体2がカプセル内電源部13を電力供給状態にすると、超音波観測を開始する。

【0038】

前記カプセル本体2は、前記カプセル側制御部14から超音波駆動信号を出力されて超音波振動子21を駆動し、目的部位に対して超音波パルスを送受波する。

30

と同時に、カプセル本体2は、前記カプセル側制御部14から駆動信号を出力されて超音波部11の回転駆動部22が駆動して超音波振動子21を回転駆動する。

【0039】

これにより、カプセル本体2は、超音波振動子21が超音波パルスを送受波してラジアル走査を行い、生体組織からのエコー信号を得る。

このエコー信号は、カプセル側信号処理部12により信号処理されてドットデータに変換処理されてカプセル側制御部14を介してカプセル側送受信部15により所定の周波数により変調され、前記カプセル側アンテナ16から電波として発信される。

ここで、カプセル側信号処理部12は、エコー信号に対して前記アンプ51により増幅し、前記フィルタ52により高帯域の周波数信号を除去し、前記カプセル側画像処理部53により画像処理として上述したドットデータに変換処理してビット変換処理を行う。

40

【0040】

前記カプセル側画像処理部53は、前記カプセル側制御部14の制御に従い、ドット変換処理及びビット変換処理を行う。尚、この制御の詳細は、図8に示すフローチャートにより後述する。そして、カプセル側信号処理部12は、前記カプセル側画像処理部53により画像処理した画像信号を前記カプセル側制御部14を介して前記カプセル側送受信部15へ出力する。

【0041】

そして、カプセル側送受信部15は、画像信号に対して前記規格化処理部41にて汎用

50

の無線通信規格に基づく通信信号に変換処理し、前記 P / S ・ S / P 変換器 4 2 にてパラレルーシリアル変換処理を行い、前記変調・復調部 4 3 にてデジタル変調を施し、前記 A G C 回路 4 4 にてゲイン調整し、前記アンプ 4 5 にて電力増幅を行って、カプセル側アンテナ 1 6 により電波として発信する。

【0042】

前記超音波観測装置 3 は、前記カプセル本体 2 からの電波を前記装置側アンテナ 3 1 から受信して前記装置側送受信部 3 2 により受信処理する。

ここで、前記装置側送受信部 3 2 は、前記装置側アンテナ 3 1 から受信した信号に対して前記アンプ 4 5 B にて目的の周波数帯を効率良く増幅して変復調信号を抽出し、前記 A G C 回路 4 4 B にてゲイン調整し、前記変調・復調部 4 3 B にて復調し、前記 P / S ・ S / P 変換器 4 2 B にてシリアルーパラレル変換処理を施し、規格化処理部 4 1 B にて通信信号を元の画像信号に戻す。 10

【0043】

そして、装置側送受信部 3 2 からの画像信号は、前記装置側信号処理部 3 3 により信号処理される。

前記装置側信号処理部 3 3 は、前記装置側送受信部 3 2 からの画像信号に対して A / D 変換処理を行い、前記装置側制御部 3 4 に出力する。

【0044】

前記装置側制御部 3 4 は、前記装置側信号処理部 3 3 により信号処理した画像信号を前記画像処理部 3 5 へ出力する。更に、前記装置側制御部 3 4 は、前記操作入力部 3 7 から 20 入力される操作情報に基づき、前記画像処理部 3 5 を制御して操作者の所望するような画像処理を施す。

【0045】

前記画像処理部 3 5 は、前記装置側制御部 3 4 を介して入力される画像信号を画像処理して標準的な映像信号を生成し、この生成した映像信号を前記モニタ 3 6 に出力してこの表示画面に前記カプセル本体 2 からの超音波画像を表示させる。

【0046】

ここで、図 5 に示すようにモニタ 3 6 の表示画面に表示される超音波画像は、ビット変換処理（例えば、3 2 b i t → 8 b i t）された低解像度の画像である。

従って、カプセル本体 2 は、初期画像が低解像度となるようにドットデータに対してビット変換処理（例えば、3 2 b i t → 8 b i t）して超音波観測装置 3 へ送信しているので、超音波画像をリアルタイムに伝送することができる。 30

【0047】

ここで、モニタ 3 6 の表示画面に表示される超音波画像が低解像度であるため、術者は、超音波画像の特定部分をもっと詳しく観察したい、即ち、超音波画像の所定領域を高解像度で観察したい場合がある。

この場合、術者は、前記モニタ 3 6 の表示画面上に設けられている前記タッチパネル 3 9 にて図 6 に示す超音波画像の所定領域、例えば、A 領域を指で触って指定する。尚、タッチパネル 3 9 の画面分割は、予め設定されていてもよいし、また、任意に設定するようにしてもよい。 40

【0048】

更に、術者は、拡大指示ボタンや高解像度指定エリアのみ表示ボタン等を押下操作して、指定領域の拡大表示や高解像度指定エリアのみ表示するよう指示する。

すると、タッチパネル 3 9 には、指定された A 領域の領域データ（エリア指定情報）及び拡大指示情報や高解像度指定エリアのみ表示指示情報等が入力される。

【0049】

入力された領域データ（エリア指定情報）等の信号は、前記装置側制御部 3 4 から取り込まれ前記装置側信号処理部 3 3 にて信号処理され、前記装置側送受信部 3 2 により所定の周波数の搬送波（キャリア信号）により変調され、前記装置側アンテナ 3 1 から電波として発信される。 50

【0050】

ここで、前記装置側送受信部32は、前記規格化処理部41Bにて領域データ（エリア指定情報）等の信号を汎用の無線通信規格に基づく通信信号に変換処理し、前記P/S・S/P変換器42Bにてパラレルーシリアル変換処理を行い、前記変調・復調部43Bにてデジタル変調を施し、前記AGC回路44Bにてゲイン調整し、前記アンプ45Bにて電力増幅を行って、前記装置側アンテナ31に出力する。

【0051】

そして、図7に示すように超音波観測装置3はカプセル本体2へ領域データ（エリア指定情報）等の信号が含まれた電波を送信し、カプセル本体2は超音波観測装置3から領域データ（エリア指定情報）等の信号が含まれた電波を受信する。

10

前記カプセル本体2は、前記超音波観測装置3からの電波を前記カプセル側アンテナ16から受信して前記カプセル側送受信部15により受信処理し、前記カプセル側制御部14に領域データ（エリア指定情報）等の信号が入力される。

【0052】

ここで、カプセル側送受信部15は、前記カプセル側アンテナ16から受信した信号に対して前記アンプ45にて目的の周波数帯を効率良く増幅して変調信号を抽出し、前記AGC回路44にてゲイン調整し、前記変調・復調部43にて復調し、前記P/S・S/P変換器42にてシリアルーパラレル変換処理を施し、前記規格化処理部41にて通信信号を元の領域データ（エリア指定情報）等の信号に戻して前記カプセル側制御部14に出力する。

20

【0053】

前記カプセル側制御部14は、入力される領域データ（エリア指定情報）等の信号に基づき、前記カプセル側信号処理部12の前記カプセル側画像処理部53を制御して図8のフローチャートに示すように信号処理させる。

図8に示すようにカプセル側信号処理部12のカプセル側画像処理部53は、前記超音波振動子21からのエコー信号が入力されてエコー信号を取得する（ステップS1）。

【0054】

次に、カプセル側画像処理部53は、入力されたエコー信号に対して回転駆動部22からの同期信号に基づいてドットデータに変換処理する（ステップS2）。

ここで、カプセル側制御部14は、領域データ（エリア指定情報）の入力が有るか否かを判断する（ステップS3）。

30

【0055】

カプセル側制御部14は、領域データ（エリア指定情報）の入力が有ると判断した場合、エリア番地を認識し（ステップS4）、前記カプセル側画像処理部53を制御する。

前記カプセル側画像処理部53は、前記カプセル側制御部14の制御により、エリア番地以外のドットデータを低ビット変換処理（例えば、32bit→8ビット）する（ステップS5）。

【0056】

次に、カプセル側制御部14は、指定領域が拡大表示の指示信号を受けているか否かを判断する（ステップS6）。

40

カプセル側制御部14は、指定領域が拡大表示の指示信号を受けている場合、前記カプセル側画像処理部53を制御する。

前記カプセル側画像処理部53は、前記カプセル側制御部14の制御により、このカプセル側制御部14を介してカプセル側送受信部15に指定領域のドットデータを出力する（ステップS7）。

【0057】

そして、図9に示すようにカプセル本体2は超音波観測装置3へドットデータが含まれた電波を送信し、超音波観測装置3はカプセル本体2からドットデータが含まれた電波を受信する。この電波を装置側アンテナ31により受信した超音波観測装置3は、上述したように信号処理してモニタ36の表示画面に超音波画像を表示する。

50

このとき、表示される超音波画像は、例えば、図10に示すようにA領域が拡大表示された画像となる。

【0058】

また、この図10に示す画像の特定部分をもっと詳しく観察したい、即ち、超音波画像の所定領域を高解像度で観察したい場合、術者は、前記モニタ36の表示画面上に設けられている前記タッチパネル39にて図11に示す超音波画像の所定領域、例えば、A・1領域を指で触って指定する。

すると、タッチパネル39には、指定されたA・1領域の領域データ（エリア指定情報）が入力される。

【0059】

以降、入力された領域データ（エリア指定情報）は、上述したようにカプセル本体2へ送信されてカプセル側制御部14に入力され同様な処理をされる。

そして、超音波観測装置3は、上述したようにモニタ36の表示画面にA・1領域が拡大表示された超音波画像を表示する。

尚、上記拡大表示は、同様な動作を何回繰り返してもよい。

【0060】

一方、S6において、カプセル側制御部14は、指定領域が拡大表示の指示信号を受けていない場合、指定エリアのみドットデータを伝送するか否か（高解像度指定エリアのみ表示するか否か）を判断する（ステップS8）。

【0061】

カプセル側制御部14は、指定エリアのみドットデータを伝送しない、即ち、指定エリア及び指定領域以外を表示する場合、前記カプセル側画像処理部53を制御する。

前記カプセル側画像処理部53は、前記カプセル側制御部14の制御により、このカプセル側制御部14を介してカプセル側送受信部15に指定領域のみ高解像度で、且つ指定領域以外が低解像度となるドットデータを出力する（ステップS7）。

【0062】

そして、ドットデータは、上述したようにカプセル側送受信部15により所定の周波数の搬送波（キャリア信号）により変調され、前記カプセル側アンテナ16から電波として発信される。この電波を受けた超音波観測装置3は、上述したようにモニタ36の表示画面に超音波画像を表示する。

【0063】

このとき、表示される超音波画像は、例えば、図13に示すようにA領域のみが高解像度で、且つこのA領域以外が低解像度である画像となる。

従って、この図13に示す画像は、他の観測物との位置関係を確認しながら、診断する場合に適している。

【0064】

一方、S8において、カプセル側制御部14は、指定エリアのみドットデータを伝送する、即ち、高解像度指定エリアのみ表示する場合、前記カプセル側画像処理部53を制御する。

前記カプセル側画像処理部53は、前記カプセル側制御部14の制御により、指定番地のドットデータを抽出する（ステップS9）。

【0065】

次に、カプセル側画像処理部53は、このカプセル側制御部14を介してカプセル側送受信部15に抽出した指定番地のみのドットデータを出力する（ステップS7）。

そして、ドットデータは、上述したようにカプセル側送受信部15により所定の周波数の搬送波（キャリア信号）により変調され、前記カプセル側アンテナ16から電波として発信される。この電波を受けた超音波観測装置3は、上述したようにモニタ36の表示画面に超音波画像を表示する。

【0066】

このとき、表示される超音波画像は、例えば、図14に示すように高解像度のA領域の

10

20

30

40

50

みが表示され、A領域以外を非表示とした画像となる。

従って、この図14に示す画像は、更にデータ量を軽くして画像中心との位置関係を把握する場合に適している。

【0067】

一方、S3において、カプセル側制御部14は、領域データ（エリア指定情報）の入力が無いと判断した場合、前記カプセル側画像処理部53を制御する。

前記カプセル側画像処理部53は、前記カプセル側制御部14の制御により、全ドットデータを低ビット変換処理（例えば、32bit→8ビット）して画像を低解像度にする（ステップS10）。

【0068】

前記カプセル側画像処理部53は、前記カプセル側制御部14の制御により、このカプセル側制御部14を介してカプセル側送受信部15に低ビット変換処理した全ドットデータを出力する（ステップS7）。

そして、ドットデータは、上述したようにカプセル側送受信部15により所定の周波数により変調され、前記カプセル側アンテナ16から電波として発信される。この電波を受けた超音波観測装置3は、超音波画像としてモニタ36の表示画面に上述した図5に示す低解像度の初期画像を表示する。

【0069】

このように実施例1の超音波診断装置1は、モニタ36の表示画面に表示される超音波画像を初期画像として低解像度表示し、この初期画像の所定領域を指定することにより、所定領域のみ高解像度とすることが可能である。

従って、実施例1の超音波診断装置1は、所望の領域のみ高解像度としてそれ以外は低解像度となるようにドットデータに対してビット変換処理（例えば、32bit→8bit）しているので、超音波観測装置3へ送信するデータ量が少なくて済む。

【0070】

ここで、カプセル本体2から伝送されるデータ伝送量は、前記超音波振動子21が得たエコー信号を全てドットデータに変換処理した際のデータ量を1とした場合、図15に示すように表される。尚、図15において「M」はドット当たりの情報量係数を示し、「N」は画面の分割数を示している。

初期画像は、 $1/M$ のデータ伝送量61となる。また、この初期画像に対して所定領域を拡大表示した場合、例えば、図10に示した第1の拡大画像は、 $1/N$ のデータ伝送量62となる。例えば、32bitのデータを8bitにする場合、 $M = 32\text{bit} \div 8\text{bit} = 3$ となり、データ伝送量が $1/3$ となる。

【0071】

更に、この第1の拡大画像に対して所定領域を拡大表示した場合、例えば、図12に示した第2の拡大画像は、 $1/(N \times M)$ のデータ伝送量63となる。

一方、上記初期画像に対して所定領域を高解像度で、且つこの所定領域以外を低解像度表示した場合、例えば、図13に示した画像は、 $1/N + (N-1)/(N \times M)$ のデータ伝送量64となる。

【0072】

これに対して、所定領域を高解像度で、且つこの所定領域以外を非表示した場合、例えば、図14に示した画像は、 $1/N$ のデータ伝送量65となる。

これにより、実施例1の超音波診断装置1は、超音波観測装置3へ送信するデータ量が少なくて済み、超音波画像をリアルタイムに伝送することができる。

【実施例2】

【0073】

図16ないし図27は本発明の実施例2に係わり、図16は実施例2のカプセル型超音波診断装置のカプセル本体を構成しているカプセル側信号処理部のカプセル側画像処理部を示すブロック図、図17は超音波画像を構成するラインデータを示す説明図、図18はタッチパネルにて所定領域（B領域）を指定する際の超音波画像のモニタ表示例、図19

10

20

30

40

50

はエコー信号（アナログ信号）の波形を示すグラフ、図20は回転駆動部からの同期信号（基点情報）の波形を示すグラフ、図21はタイミング回路からの切換タイミング信号の波形を示すグラフ、図22は図18のB領域が拡大表示された超音波画像のモニタ表示例、図23は図18のB領域のみが高解像度で、且つこのB領域以外が低解像度である超音波画像のモニタ表示例、図24は図18の高解像度のB領域のみが表示され、B領域以外を非表示とした超音波画像のモニタ表示例、図25はエコー信号（アナログ信号）の所定ライン中のα部分（斜線部分）のみを高ビット変換処理してドット変換処理する際の概念図、図26は図25の処理における超音波画像の画像表示例、図27は図25の処理を全ラインに亘って行った際の超音波画像の画像表示例である。

【0074】

10

上記実施例1は超音波振動子21からのエコー信号をA/D変換処理後、ドット変換処理してビット変換処理するように構成しているが、実施例2は超音波振動子21からのエコー信号をA/D変換処理と同時にビット変換処理後、ドット変換処理するように構成する。それ以外の構成は上記実施例1とほぼ同様なので、同じ構成には同じ符号を付して説明を省略する。

【0075】

図16に示すように実施例2のカプセル型超音波診断装置を構成しているカプセル本体は、カプセル側画像処理部53Bを有するカプセル側信号処理部を備えて構成されている。

【0076】

20

前記カプセル側画像処理部53Bは、A/D変換部81と、画像処理LSI82と、タイミング回路83とを有して構成されている。

前記A/D変換部81は、第1A/D変換器81aと、第2A/D変換器81bと、第3A/D変換器81cと、切換部としてのMPX（Multiplexor）回路部（ビット数切換回路ともいう）81dとを有している。

【0077】

前記第1A/D変換器81aは、前記超音波振動子21からのエコー信号（アナログ信号）をA/D変換処理すると同時に低ビット変換処理して8ビットのエコー信号（デジタル信号）を出力するようになっている。

前記第2A/D変換器81bは、前記超音波振動子21からのエコー信号（アナログ信号）をA/D変換処理すると同時に中ビット変換処理して16ビットのエコー信号（デジタル信号）を出力するようになっている。

30

前記第3A/D変換器81cは、前記超音波振動子21からのエコー信号（アナログ信号）をA/D変換処理すると同時に高ビット変換処理して32ビットのエコー信号（デジタル信号）を出力するようになっている。

【0078】

前記MPX回路部81dは、前記タイミング回路83からの切換タイミング信号及びカプセル側制御部14からの領域データ（エリア指定情報）及びモード情報が入力されて、前記第1～第3A/D変換器81a～81cから出力されるエコー信号（デジタル信号）のうち、どちらか1つに切り換えるようになっている。

40

【0079】

前記画像処理LSI82は、前記A/D変換部81からのエコー信号をドットデータに変換処理し、得たドットデータを前記カプセル側制御部14へ出力するようになっている。

前記タイミング回路83は、前記回転駆動部22からの同期信号及び前記カプセル側制御部14からの領域データ（エリア指定情報）及びモード情報が入力されて、切換タイミング信号を発生するようになっている。このタイミング回路83は、発生した切換タイミング信号を前記A/D変換部81の前記MPX回路部81dに出力するようになっている。

【0080】

50

尚、本実施例では、例えば、低解像度モード（初期モード）、高解像度モード、拡大高解像度モード、高解像度指定エリアのみ表示モードの４つのモードを有しており、これらのモード情報の入力をタッチパネル３９の図示しないモード入力ボタンにより選択指示するようになっている。

【００８１】

これらモード情報は、領域データ（エリア指定情報）と共に、上記実施例１で説明した拡大指示情報や指定エリアのみ表示指示情報等と同様に超音波観測装置３からカプセル本体２に無線通信にて入力されるようになっている。

従って、カプセル側画像処理部５３Ｂは、前記タイミング回路８３からの切換タイミング信号及び前記カプセル側制御部１４からの領域データ（エリア指定情報）及びモード情報に基づき、所定領域のドットデータを出力するようになっている。

【００８２】

ここで、超音波画像は、図１７に示すように例えば、数百本の音線と呼ばれる線データで構成され、１ラインのデータとは数百本（ここでは、５１２本）のうちの１音線データを表している。

本実施例では、モード情報に応じて所定領域のラインデータ毎にエコー信号（デジタル信号）を切り換える制御を行うようにしている。この制御は、前記カプセル側制御部１４にて行う。尚、通常、タッチパネル３９を操作しない場合、初期画像として低解像度モード（初期モード）となっている。

【００８３】

このように構成されているカプセル型超音波診断装置は、上記実施例１と同様に被験者によりカプセル本体２が飲み込まれて超音波観測が行われる。

前記カプセル型超音波診断装置は、体腔内において前記カプセル本体２がカプセル内電源部１３を電力供給状態にすると、超音波観測を開始する。尚、本実施例では、上述したように初期状態は、低解像度モード（初期モード）となっている。

【００８４】

前記カプセル本体２は、前記カプセル側制御部１４から超音波駆動信号を出力されて超音波振動子２１を駆動し、目的部位に対して超音波パルスを送受波する。

と同時に、カプセル本体２は、前記カプセル側制御部１４から駆動信号を出力されて超音波部１１の回転駆動部２２が駆動して超音波振動子２１を回転駆動する。

【００８５】

これにより、カプセル本体２は、超音波振動子２１が超音波パルスを送受波してラジアル走査を行い、生体組織からのエコー信号を得る。

このエコー信号は、カプセル側信号処理部１２により信号処理されてドットデータに変換処理されてカプセル側制御部１４を介してカプセル側送受信部１５により所定の周波数の搬送波（キャリア信号）により変調され、前記カプセル側アンテナ１６から電波として発信される。

【００８６】

ここで、カプセル側信号処理部１２は、エコー信号に対して前記アンプ５１により増幅し、前記フィルタ５２により高帯域の周波数信号を除去し、前記カプセル側画像処理部５３Ｂにより画像処理としてＡ／Ｄ変換処理と同時にビット変換処理後、ドット変換処理を行う。

【００８７】

前記カプセル側画像処理部５３Ｂは、前記タイミング回路８３からの切換タイミング信号及び前記カプセル側制御部１４からのモード情報（低解像度モード）に基づき、ドットデータを出力する。

そして、カプセル側信号処理部１２は、前記カプセル側画像処理部５３Ｂにより画像処理した画像信号を前記カプセル側制御部１４を介して前記カプセル側送受信部１５へ出力する。

【００８８】

10

20

30

40

50

カプセル側送受信部 15 は、画像信号に対して前記規格化処理部 41 にて汎用の無線通信規格に基づく通信信号に変換処理し、前記 P / S ・ S / P 変換器 42 にてパラレル・シリアル変換処理を行い、前記変調・復調部 43 にてデジタル変調を施し、前記 A G C 回路 44 にてゲイン調整し、前記アンプ 45 にて電力増幅を行って、カプセル側アンテナ 16 により電波として発信する。

【0089】

前記超音波観測装置 3 は、前記カプセル本体 2 からの電波を前記装置側アンテナ 31 から受信して前記装置側送受信部 32 により受信処理する。

ここで、前記装置側送受信部 32 は、前記装置側アンテナ 31 から受信した信号に対して前記アンプ 45 B にて目的の周波数帯を効率良く増幅して変調信号を抽出し、前記 A G C 回路 44 B にてゲイン調整し、前記変調・復調部 43 B にて復調し、前記 P / S ・ S / P 変換器 42 B にてシリアル・パラレル変換処理を施し、規格化処理部 41 B にて通信信号を元の画像信号に戻す。

10

【0090】

そして、装置側送受信部 32 からの画像信号は、前記装置側信号処理部 33 により信号処理される。

前記装置側信号処理部 33 は、前記装置側送受信部 32 からの画像信号に対して A / D 変換処理を行い、前記装置側制御部 34 に出力する。

【0091】

前記装置側制御部 34 は、前記装置側信号処理部 33 により信号処理した画像信号を前記画像処理部 35 へ出力する。更に、前記装置側制御部 34 は、前記操作入力部 37 から入力される操作情報に基づき、前記画像処理部 35 を制御して操作者の所望するような画像処理を施す。

20

【0092】

前記画像処理部 35 は、前記装置側制御部 34 を介して入力される画像信号を画像処理して標準的な映像信号を生成し、この生成した映像信号を前記モニタ 36 に出力してこの表示画面に前記カプセル本体 2 からの超音波画像を表示させる。

【0093】

ここで、モニタ 36 の表示画面に表示される超音波画像は、初期画像であるので上記実施例 1 で説明した図 5 と同様な低解像度の画像である。

30

従って、カプセル本体 2 は、初期画像が低解像度となるようにエコー信号（アナログ信号）に対して A / D 変換処理と同時にビット変換処理後、ドット変換処理して 8 b i t のドットデータを超音波観測装置 3 へ送信しているので、超音波画像をリアルタイムに伝送することができる。

【0094】

ここで、モニタ 36 の表示画面に表示される超音波画像が低解像度であるため、術者は、超音波画像の特定部分をもっと詳しく観察したい、即ち、超音波画像の所定領域を高解像度で観察したい場合がある。

この場合、術者は、前記モニタ 36 の表示画面上に設けられている前記タッチパネル 39 にて図 18 に示す超音波画像の所定領域、例えば、B 領域を指で触って指定する。尚、タッチパネル 39 の画面分割は、予め設定されていてもよいし、また、任意に設定するようにしてもよい。また、B 領域は、指で触ることによって任意の領域を術者が指定するようにしてもよい。

40

【0095】

更に、術者は、モード入力ボタンを操作して、高解像度モード、拡大高解像度モード、高解像度指定エリアのみ表示モードのうち、どれか 1 つを指示する。

すると、タッチパネル 39 には、指定された B 領域の領域データ（エリア指定情報）及びモード情報等が入力される。

【0096】

入力された領域データ（エリア指定情報）等の信号は、前記装置側制御部 34 から取り

50

込まれ前記装置側信号処理部 3 3 にて信号処理され、前記装置側送受信部 3 2 により所定の周波数の搬送波（キャリア信号）により変調され、前記装置側アンテナ 3 1 から電波として発信される。

【0097】

ここで、前記装置側送受信部 3 2 は、前記規格化処理部 4 1 B にて領域データ（エリア指定情報）等の信号を汎用の無線通信規格に基づく通信信号に変換処理し、前記 P / S ・ S / P 変換器 4 2 B にてパラレルーシリアル変換処理を行い、前記変調・復調部 4 3 B にてデジタル変調を施し、前記 A G C 回路 4 4 B にてゲイン調整し、前記アンプ 4 5 B にて電力増幅を行って、前記装置側アンテナ 3 1 に出力する。

【0098】

そして、上記実施例 1 で説明したように超音波観測装置 3 はカプセル本体 2 へ領域データ（エリア指定情報）等の信号を送信し、カプセル本体 2 は超音波観測装置 3 から領域データ（エリア指定情報）等の信号を受信する。

前記カプセル本体 2 は、前記超音波観測装置 3 からの電波を前記カプセル側アンテナ 1 6 から受信して前記カプセル側送受信部 1 5 により受信処理し、前記カプセル側制御部 1 4 に領域データ（エリア指定情報）等の信号が入力される。

【0099】

ここで、カプセル側送受信部 1 5 は、前記カプセル側アンテナ 1 6 から受信した信号に対して前記アンプ 4 5 にて目的の周波数帯を効率良く増幅して変調信号を抽出し、前記 A G C 回路 4 4 にてゲイン調整し、前記変調・復調部 4 3 にて復調し、前記 P / S ・ S / P 変換器 4 2 にてシリアルーパラレル変換処理を施し、前記規格化処理部 4 1 にて通信信号を元の領域データ（エリア指定情報）等の信号に戻して前記カプセル側制御部 1 4 に出力する。

【0100】

前記カプセル側制御部 1 4 は、入力される領域データ（エリア指定情報）等の信号に基づき、前記カプセル側信号処理部 1 2 の前記カプセル側画像処理部 5 3 B を制御して信号処理させる。

カプセル側信号処理部 1 2 のカプセル側画像処理部 5 3 B は、前記超音波振動子 2 1 からのエコー信号（アナログ信号）が入力されてエコー信号（アナログ信号）を取得する。

【0101】

カプセル側画像処理部 5 3 B は、入力されたエコー信号（アナログ信号）に対して前記第 1 ～第 3 A / D 変換器 8 1 a ～8 1 c のそれぞれが A / D 変換処理と同時にビット変換処理し、エコー信号（デジタル信号）を出力する。

カプセル側画像処理部 5 3 B は、前記回転駆動部 2 2 からの同期信号及び前記カプセル側制御部 1 4 からの領域データ（エリア指定情報）及びモード情報がタイミング回路 8 3 に入力される。

【0102】

このタイミング回路 8 3 は、切換タイミング信号を発生し、前記 A / D 変換部 8 1 の前記 M P X 回路部 8 1 d に出力する。

前記 M P X 回路部 8 1 d は、前記タイミング回路 8 3 からの切換タイミング信号及びカプセル側制御部 1 4 からの領域データ（エリア指定情報）及びモード情報が入力される。

【0103】

前記 M P X 回路部 8 1 d は、入力された切換タイミング信号、領域データ（エリア指定情報）及びモード情報に基づき、前記第 1 ～第 3 A / D 変換器 8 1 a ～8 1 c から出力されるエコー信号（デジタル信号）を切り換えて前記画像処理 L S I 8 2 に出力する。

ここで、エコー信号（アナログ信号）は、例えば、図 1 9 のグラフに示すような波形であり、上述したように 1 ラインから 5 1 2 ラインまでのラインデータである。

【0104】

一方、前記回転駆動部 2 2 からの同期信号（基点情報）は、例えば、図 2 0 のグラフに示すような波形である。また、前記タイミング回路 8 3 からの切換タイミング信号は、例

10

20

30

40

50

えば、図 2 1 のグラフに示すような波形である。

【0105】

前記 M P X 回路部 8 1 d は、例えば、前記超音波画像の B 領域に相当する信号部分が点線で示された部分であるとする、前記同期信号（基点情報）の入力から点線部分以外を前記第 1 A / D 変換器 8 1 a 又は前記第 2 A / D 変換器 8 1 b からの出力に切り換え、点線部分を前記第 3 A / D 変換器 8 1 c からの出力に切り換える。

【0106】

即ち、前記 M P X 回路部 8 1 d は、切換タイミング信号部分において、前記第 3 A / D 変換器 8 1 c からの出力に切り換える。

これにより、カプセル側画像処理部 5 3 B は、前記超音波画像の B 領域部分に相当する信号部分のみを高ビット化してエコー信号（デジタル信号）を得ることができる。

【0107】

前記画像処理 L S I 8 2 は、前記 M P X 回路部 8 1 d から出力されるエコー信号（デジタル信号）を順次ドットデータに変換処理する。

そして、前記画像処理 L S I 8 2 は、前記カプセル側制御部 1 4 を介してカプセル側送受信部 1 5 にドットデータを出力する。

【0108】

そして、カプセル本体 2 は超音波観測装置 3 へドットデータが含まれた電波を送信し、超音波観測装置 3 はカプセル本体 2 からドットデータが含まれた電波を受信する。この電波を装置側アンテナ 3 1 により受信した超音波観測装置 3 は、上述したように信号処理してモニタ 3 6 の表示画面に超音波画像を表示する。

【0109】

このとき、例えば、拡大高解像度モードが入力されている場合、表示される超音波画像は、図 2 2 に示すように B 領域が拡大表示された画像となる。

また、この図 2 2 に示す画像の特定部分をもっと詳しく観察したい、即ち、超音波画像の所定領域を高解像度で観察したい場合、術者は、前記モニタ 3 6 の表示画面上に設けられている前記タッチパネル 3 9 にて図 1 1 に示す超音波画像の所定領域を指で触って指定する。

【0110】

すると、タッチパネル 3 9 には、指定された領域の領域データ（エリア指定情報）が入力される。以降、入力された領域データ（エリア指定情報）は、上述したようにカプセル本体 2 へ送信されてカプセル側制御部 1 4 に入力され同様な処理をされる。

そして、超音波観測装置 3 は、上述したようにモニタ 3 6 の表示画面に指定領域が拡大表示された超音波画像を表示する。尚、上記拡大表示は、同様な動作を何回繰り返してもよい。

【0111】

一方、例えば、高解像度モードが入力されている場合、表示される超音波画像は、図 2 3 に示すように B 領域のみが高解像度で、且つこの B 領域以外が低解像度である画像となる。この図 2 3 に示す画像は、他の観測物との位置関係を確認しながら、診断する場合に適している。

【0112】

また、例えば、高解像度指定エリアのみ表示モードが入力されている場合、表示される超音波画像は、図 2 4 に示すように高解像度の B 領域のみが表示され、この B 領域以外を非表示とした画像となる。この図 2 4 に示す画像は、更にデータ量を軽くして画像中心との位置関係を把握する場合に適している。

このように実施例 2 の超音波診断装置は、上記実施例 1 と同様に、モニタ 3 6 の表示画面に表示される超音波画像を初期画像として低解像度表示し、この初期画像の所定領域を指定することにより、所定領域のみ高解像度とすることが可能である。

【0113】

従って、実施例 2 の超音波診断装置 1 は、所望の領域のみ高解像度としてそれ以外は低

10

20

30

40

50

解像度となるように前記第 1 ～ 第 3 A / D 変換器 8 1 a ～ 8 1 c からの出力を切り換えるので、超音波観測装置 3 へ送信するデータ量が少なくて済む。

これにより、実施例 2 の超音波診断装置 1 は、上記実施例 1 と同様に超音波観測装置 3 へ送信するデータ量が少なくて済み、超音波画像をリアルタイムに伝送することができる。

【0114】

尚、前記カプセル側画像処理部 5 3 B は、エコー信号に対してライン中の所定部分のみを高ビット変換処理してドット変換処理するように構成してもよい。

この場合、例えば、図 2 5 に示すように所定ライン中の α 部分（斜線部分）のみを高ビット変換処理してドット変換処理し、例えば、図 2 6 に示すような超音波画像を得る。

この図 2 6 において、斜線部分が高ビットの高解像度表示となる。尚、上記処理は、全 5 1 2 ラインに亘って行くと図 2 7 に示すような超音波画像を得ることができる。 10

【0115】

また、本発明は、以上述べた実施例のみに限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能である。

【産業上の利用可能性】

【0116】

本発明のカプセル型超音波診断装置は、カプセル本体からのエコー信号をリアルタイムに伝送可能としたことにより、体腔内の超音波観測を行うことができるので、医療分野に適している。

【図面の簡単な説明】

【0117】

【図 1】 実施例 1 のカプセル型超音波診断装置を示す全体構成図である。

【図 2】 図 1 のカプセル側送受信部の構成を示すブロック図である。

【図 3】 図 1 の装置側送受信部の構成を示すブロック図である。

【図 4】 図 1 のカプセル側信号処理部の構成を示すブロック図である。

【図 5】 低解像度（初期画像）の超音波画像が表示されたモニタ表示例である。

【図 6】 図 5 の状態からタッチパネルにて所定領域（A 領域）を指定する際の超音波画像のモニタ表示例である。

【図 7】 超音波観測装置からカプセル本体へ領域データ（エリア指定情報）等の信号が含まれた電波を送信している際の説明図である。 30

【図 8】 図 4 のカプセル側画像処理部が行う信号処理の流れを示すフローチャートである。

【図 9】 カプセル本体から超音波観測装置へドットデータが含まれた電波を送信している際の説明図である。

【図 10】 図 6 の A 領域が拡大表示された超音波画像のモニタ表示例である。

【図 11】 図 10 の状態からタッチパネルにて所定領域（A・1 領域）を指定する際の超音波画像のモニタ表示例である。

【図 12】 図 11 の A・1 領域が拡大表示された超音波画像のモニタ表示例である。

【図 13】 図 6 の A 領域のみが高解像度で、且つこの A 領域以外が低解像度である超音波画像のモニタ表示例である。 40

【図 14】 図 6 の高解像度の A 領域のみが表示され、A 領域以外を非表示とした超音波画像のモニタ表示例である。

【図 15】 超音波振動子が得たエコー信号を全てドットデータに変換処理した際のデータ量を 1 とした場合のカプセル本体から伝送されるデータ伝送量を示す概念図である。

【図 16】 実施例 2 のカプセル型超音波診断装置のカプセル本体を構成しているカプセル側信号処理部のカプセル側画像処理部を示すブロック図である。

【図 17】 超音波画像を構成するラインデータを示す説明図である。

【図 18】 タッチパネルにて所定領域（B 領域）を指定する際の超音波画像のモニタ表示例である。

【図 19】 エコー信号（アナログ信号）の波形を示すグラフである。 50

【図 2 0】回転駆動部からの同期信号（基点情報）の波形を示すグラフである。

【図 2 1】タイミング回路からの切換タイミング信号の波形を示すグラフである。

【図 2 2】図 1 8 の B 領域が拡大表示された超音波画像のモニタ表示例である。

【図 2 3】図 1 8 の B 領域のみが高解像度で、且つこの B 領域以外が低解像度である超音波画像のモニタ表示例である。

【図 2 4】図 1 8 の高解像度の B 領域のみが表示され、B 領域以外を非表示とした超音波画像のモニタ表示例である。

【図 2 5】エコー信号（アナログ信号）の所定ライン中の α 部分（斜線部分）のみを高ビット変換処理してドット変換処理する際の概念図である。

【図 2 6】図 2 5 の処理における超音波画像の画像表示例である。

10

【図 2 7】図 2 5 の処理を全ラインに亘って行った際の超音波画像の画像表示例である。

【符号の説明】

【0 1 1 8】

1 カプセル型超音波診断装置

2 カプセル本体

3 超音波観測装置

1 1 超音波部

1 2 カプセル側信号処理部

1 4 カプセル側制御部

1 5 カプセル側送受信部

20

1 6 カプセル側アンテナ

2 1 超音波振動子

2 2 回転駆動部

3 1 装置側アンテナ

3 2 装置側送受信部

3 3 装置側信号処理部

3 4 装置側制御部

3 5 画像処理部

3 6 モニタ

3 7 操作入力部

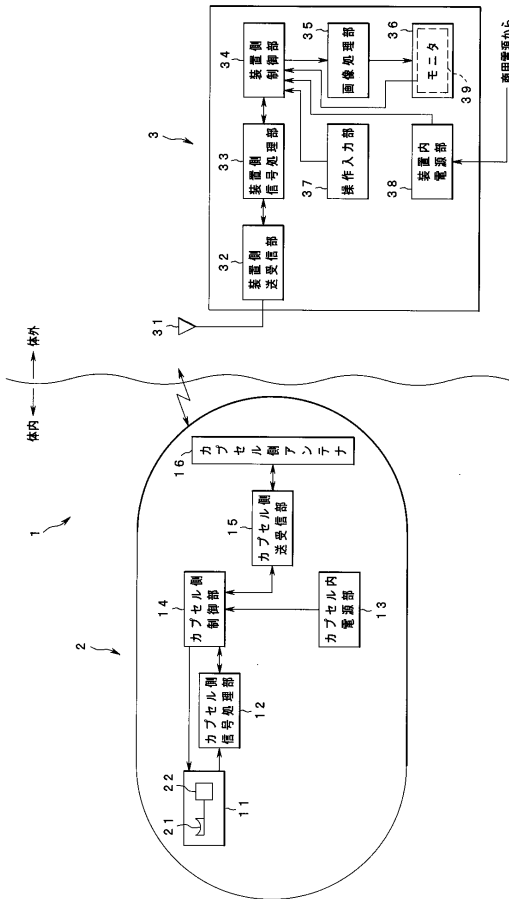
30

3 9 タッチパネル

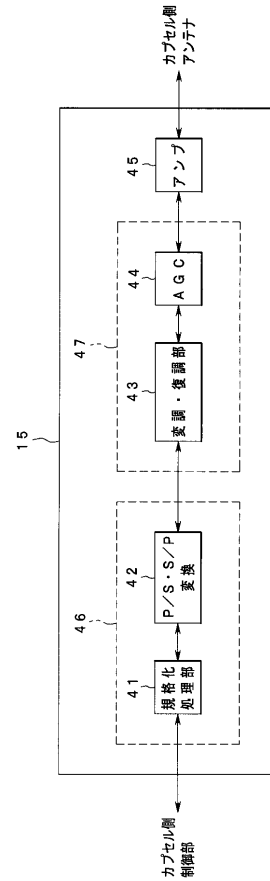
5 3 カプセル側画像処理部

代理人 弁理士 伊藤 進

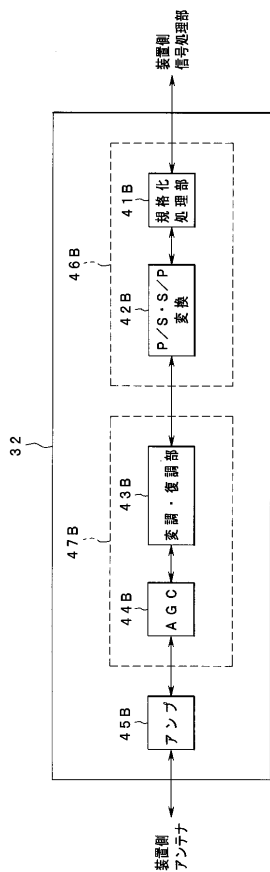
【図 1】



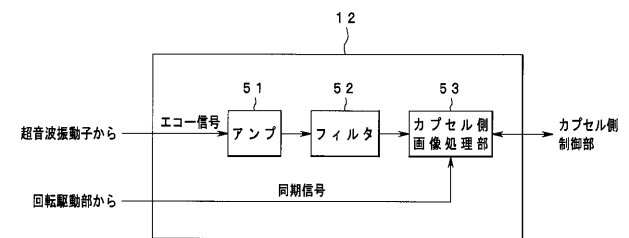
【図 2】



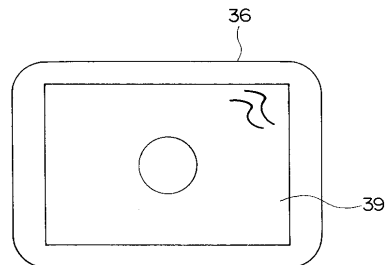
【図 3】



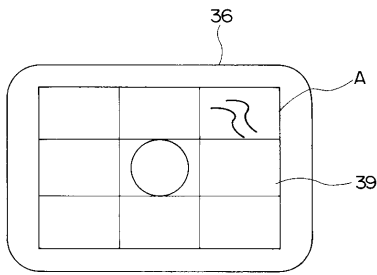
【図 4】



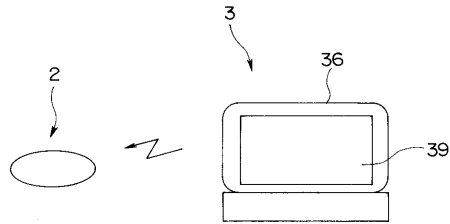
【図 5】



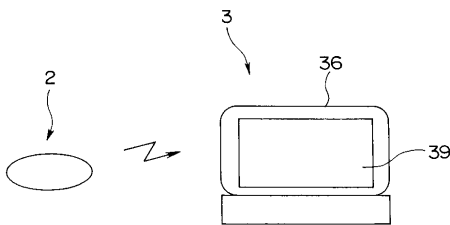
【図 6】



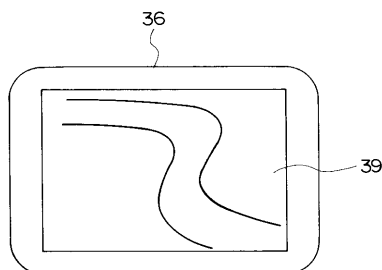
【図 7】



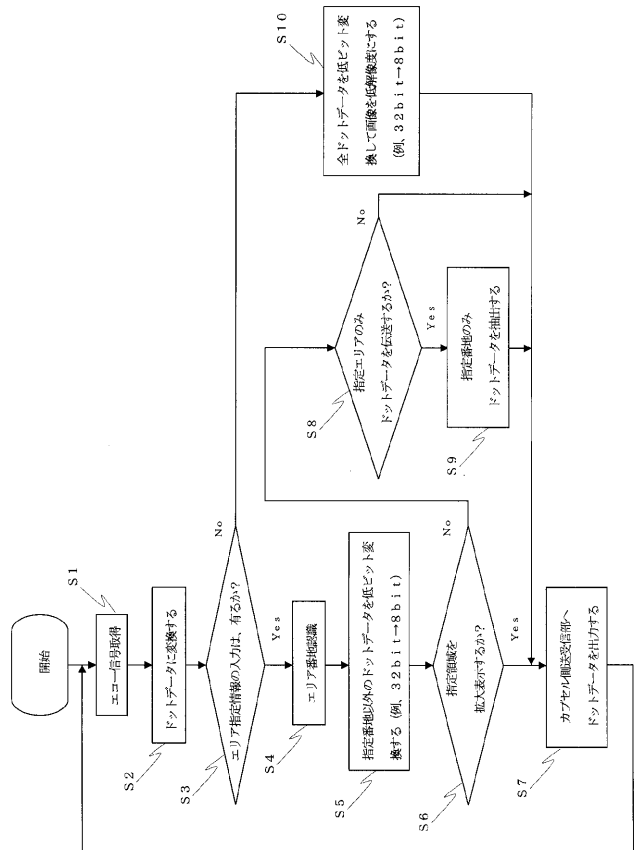
【図 9】



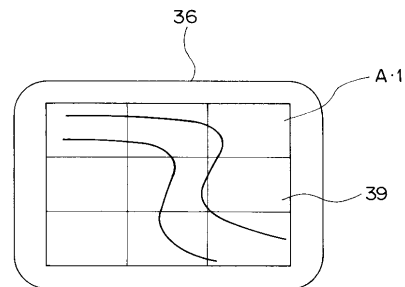
【図 10】



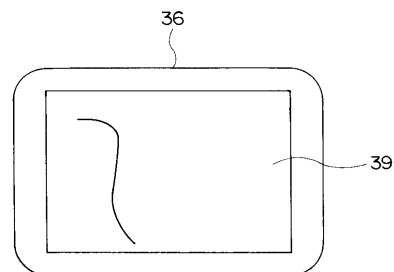
【図 8】



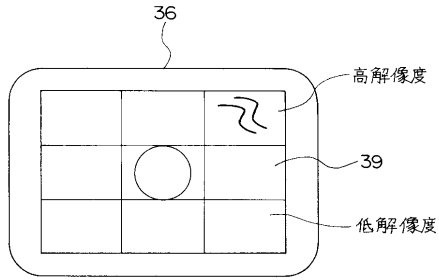
【図 11】



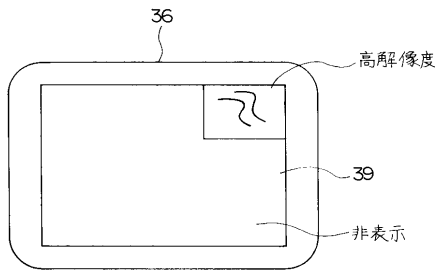
【図 12】



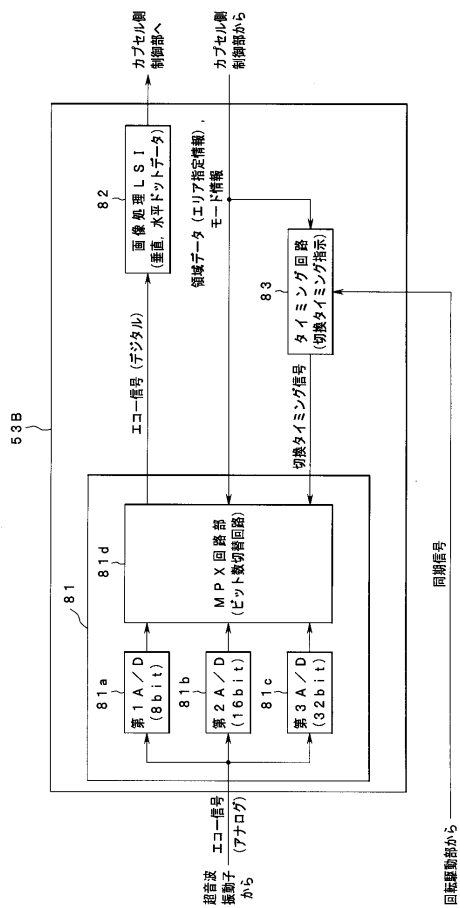
【図 13】



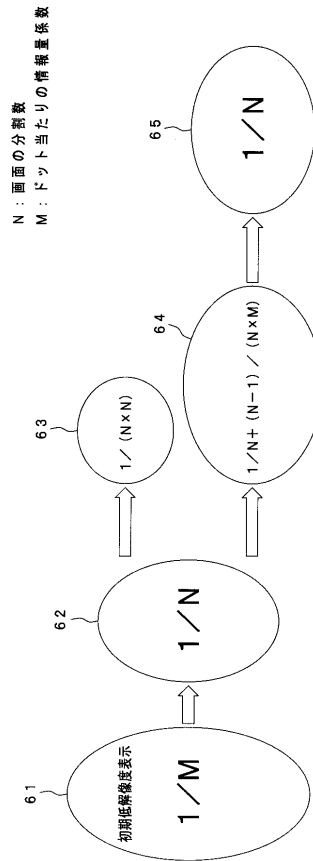
【図 14】



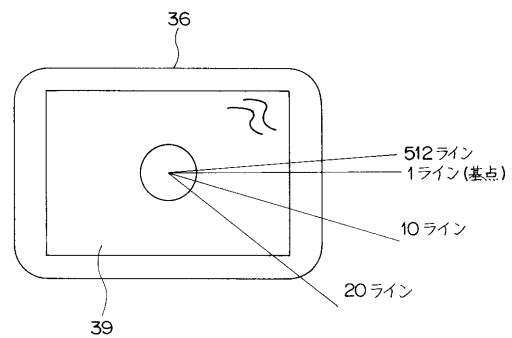
【図 16】



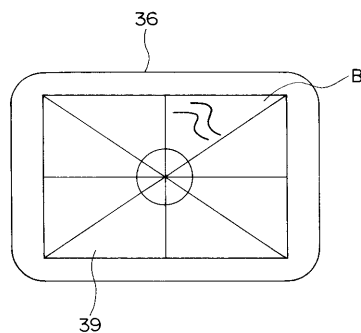
【図 15】



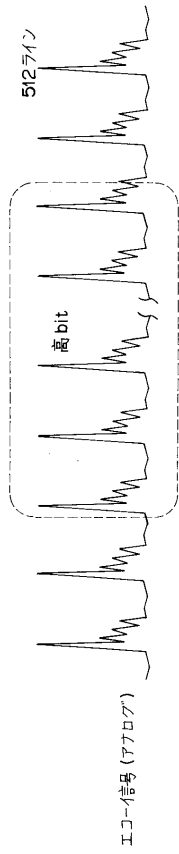
【図 17】



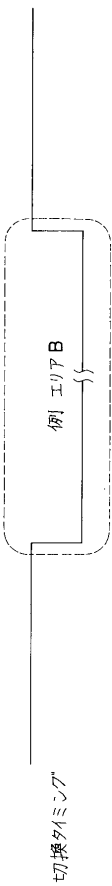
【図 18】



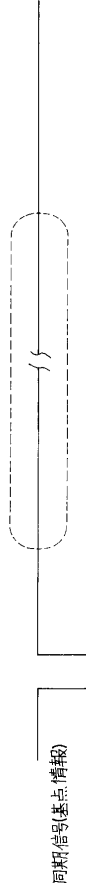
【図 19】



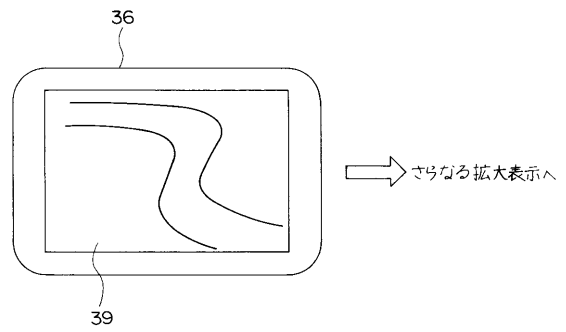
【図 21】



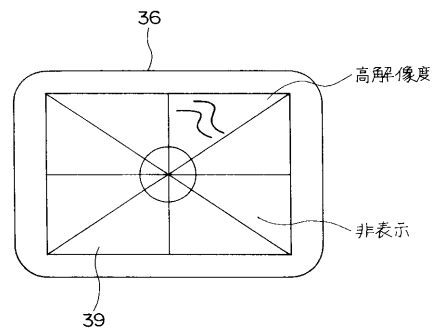
【図 20】



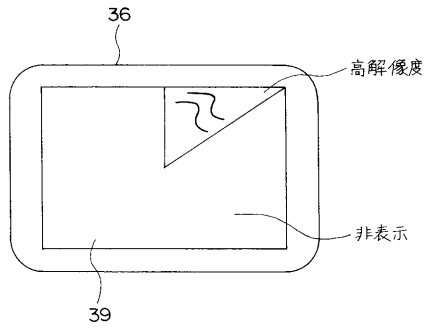
【図 22】



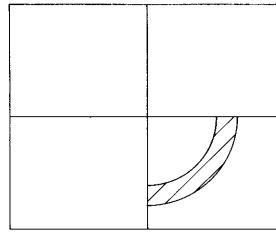
【図 23】



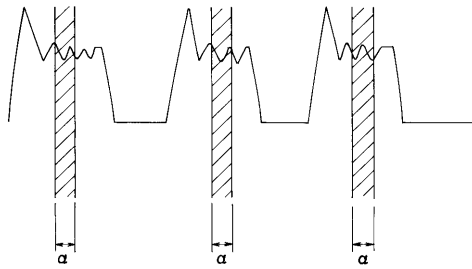
【図 2 4】



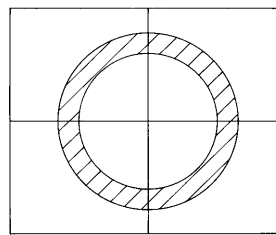
【図 2 6】



【図 2 5】



【図 2 7】



专利名称(译)	胶囊型超声诊断仪		
公开(公告)号	JP2006149845A	公开(公告)日	2006-06-15
申请号	JP2004347225	申请日	2004-11-30
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	木内英明 御園和裕		
发明人	木内 英明 御園 和裕		
IPC分类号	A61B8/12 G06T1/00		
FI分类号	A61B8/12 G06T1/00.500.A		
F-TERM分类号	4C601/BB14 4C601/BB24 4C601/EE01 4C601/EE07 4C601/FE01 4C601/GD04 4C601/JC37 4C601/KK10 4C601/LL13 5B057/AA07 5B057/BA05 5B057/BA24 5B057/CA02 5B057/CA08 5B057/CA12 5B057/CB12 5B057/CB16 5B057/CC03 5B057/CD05		
代理人(译)	伊藤 进		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：实现能够实时地从胶囊主体发送回波信号的胶囊型超声波诊断装置。 的胶囊型超声波诊断装置1具有超声波振子21通过发送和接收超声波，以获得从所述目标部位的回波信号，一个胶囊主体2可以被引入到体腔中，所述主体提供，超声波观测装置3，以产生由信号的超声波图像处理由与胶囊主体2的无线通信而获得的图像信号中的超声波观测装置3设置，信号处理的图像信号从胶囊主体2触摸面板39被输入的预定区域的数据，以获得超声图像和，设置在胶囊主体2，所述区域数据的基础上，将被发送是从超声波观测装置3，超声波输入到触摸面板39并且胶囊侧信号处理单元12用于对来自超声换能器21的回波信号进行信号处理，使得图像的预定区域具有高分辨率。 点域1

