(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2006-255102
(P2006-255102A)
(43)公開日　平成18年9月28日(2006.9.28)

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード（参考）
A61B 8/00 (2006.01)	A61B 8/00	4C601

審査請求 未請求　請求項の数 9　OL　（全 10 頁）

(21)出願番号　特願2005-75676(P2005-75676)
(22)出願日　平成17年3月16日(2005.3.16)

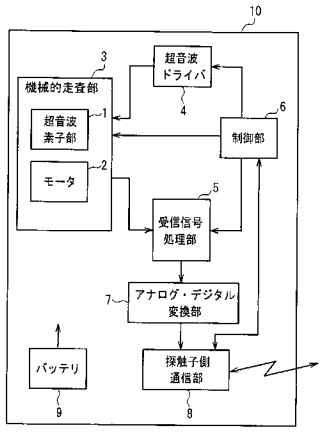
（特許庁注：以下のものは登録商標）
1．Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ

(71)出願人　000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真１００６番地
(74)代理人　110000040
特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ
(72)発明者　小石原　靖
大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内
(72)発明者　中村　満之
大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内
(72)発明者　岸　隆文
大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】超音波探触子および超音波診断装置

(57)【要約】
【課題】　小型で操作性の優れたワイヤレス型超音波探触子を提供する。
【解決手段】　超音波を送受信する超音波素子部１と、超音波素子部を機械的に移動させて生体組織を走査する機械的走査部３と、超音波素子部を駆動させる信号を発生させる超音波ドライバ４と、超音波素子部が受信した信号を処理する受信信号処理部５と、受信信号処理部が処理した信号無線を用いて送信し、超音波素子部を駆動させる指令を受信する探触子側通信部８とを備える。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
超音波を送受信する超音波素子を機械的に動かす機械的走査手段と、
前記超音波素子に超音波を送受信させる送受信手段と、
無線通信を行う探触子側通信手段と、
各部を制御する制御手段と、
各部に電力を供給するバッテリと、
以上の要素を収納する筐体とを備え、
前記制御手段は、前記通信手段を介して受信した指令に従い、前記機械的走査手段および前記送受信手段を駆動して超音波ビームによる走査を行い、走査により得られたデータを前記通信手段により送信することを特徴とするワイヤレス型機械走査式超音波探触子。
【請求項２】
前記機械的走査手段は、前記超音波素子を揺動させる請求項１記載のワイヤレス型機械走査式超音波探触子。
【請求項３】
前記機械的走査手段は、ロータを備え、
前記超音波素子は、前記ロータ上に配置され、
前記ロータを回転させることにより走査を行う請求項１記載のワイヤレス型機械走査式超音波探触子。
【請求項４】
前記ロータ上に複数の超音波素子が配置され、
駆動する超音波素子を切り換えて、走査を行う請求項３記載のワイヤレス型機械走査式超音波探触子。
【請求項５】
前記複数の超音波素子は、送受信可能な超音波の周波数が同一であり、
駆動する超音波素子を順次切り換える請求項４記載の超音波探触子。
【請求項６】
前記複数の超音波素子は、送受信可能な超音波の周波数が異なり、
所望する周波数に応じた超音波素子を駆動する請求項４記載のワイヤレス型機械走査式超音波探触子。
【請求項７】
前記探触子側通信手段は、電波を用いて通信を行う請求項１～６のいずれか一項記載のワイヤレス型機械走査式超音波探触子。
【請求項８】
前記探触子側通信手段は、光を用いて通信を行う請求項１～６のいずれか一項記載のワイヤレス型機械走査式超音波探触子。
【請求項９】
前記探触子側通信部と通信を行う表示側通信手段、前記探触子側通信部から送信された前記データを画像データに変換する情報処理手段、前記変換された画像データを画像として表示する表示手段、および前記指令を発生させる指令発生手段を有するワイヤレス型画像処理装置と、
請求項１～８のいずれか一項に記載のワイヤレス型機械走査式超音波探触子とを備えたことを特徴とするワイヤレス型超音波診断装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、生体内に超音波を送信し、生体組織の境界において生じるエコー信号から生体組織の情報を得るための超音波探触子、特に画像表示装置との間の情報伝達を無線を用いて行うワイヤレス型超音波探触子に関する。
【背景技術】

【０００２】
従来超音波探触子は、一般に診断装置本体とケーブルにより接続されている。そのような超音波探触子は、操作範囲が制限されるなどケーブルを用いることにより操作性に問題が生じる。その問題を解決するために、例えば、特許文献１に記載されているようなワイヤレス型の超音波探触子が提案されている。
【０００３】
上記のようなワイヤレス型の超音波探触子の一例として、図６に電子走査式超音波探触子を示す。
【０００４】
図６に示す超音波探触子は、超音波素子部１００と、切換部１０１と、送信ビームフォーマ１０２と、受信ビームフォーマ１０３と、超音波ドライバ１０４と、受信信号処理部１０５と、制御部１０６と、アナログ・デジタル変換部１０７と、通信部１０８と、バッテリ１０９とで構成されている。
【０００５】
超音波ドライバ１０４は、複数の駆動回路（例えば１６個、９６個）を有し、超音波素子部１００を駆動させる駆動信号を発生する。送信ビームフォーマ１０２は、超音波ドライバ１０４で発生された駆動信号を遅延合成する。切換部１０１は、遅延合成された駆動信号により超音波を生じさせる超音波素子を順次選択し、送信源をシフトさせる。超音波素子部１００は、アレイ型に配列された数十から数百の超音波素子からなり、遅延合成された駆動信号により生体組織へ超音波を送信するとともに、その反射波を受信し受信信号を生じる。受信ビームフォーマ１０３は、受信信号を遅延合成する。制御部１０６は、超音波ドライバ１０４および受信信号処理部１０５を制御する。受信信号処理部１０５は、受信信号の処理を行う。アナログ・デジタル変換部１０７は、必要に応じて受信信号をデジタル信号へ変換する。通信部１０８は、超音波診断装置本体からの制御信号を受信するとともに受信信号を超音波診断装置本体の画像処理部へ送信する。
【特許文献１】特開２００４－１４１３２８
【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、上記のような電子走査式のワイヤレス型超音波探触子には、アレイ型に配列された数十から数百の超音波素子を駆動するために複数の駆動回路を有する。超音波ドライバ、受信信号処理部、ビームフォーマさらには、切換部を形成する電子回路が駆動回路と同等の回路数必要となることから、物量が大規模となり小型化が難しく、超音波探触子が大きくなることにより操作性が低下するという問題がある。
【０００７】
本発明は、上記問題を解決し、小型で操作性の優れたワイヤレス型超音波探触子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】
【０００８】
上記問題を解決するために、本発明のワイヤレス型機械走査式超音波探触子は、超音波を送受信する超音波素子を機械的に動かす機械的走査手段と、超音波素子に超音波を送受信させる送受信手段と、無線通信を行う探触子側通信手段と、各部を制御する制御手段と、各部に電力を供給するバッテリと、以上の要素を収納する筐体とを備え、制御手段は、通信手段を介して受信した指令に従い、機械的走査手段および送受信手段を駆動して超音波ビームによる走査を行い、走査により得られたデータを通信手段により送信することを特徴とする。この構成により、超音波探触子の筐体に内包すべき電子回路としては、送信および受信のビームフォーマは必要なく、超音波ドライバや受信信号処理部およびアナログ・デジタル変換部の回路も１回路分あれば良く、電子走査式の場合に比べて、電子回路の物量を低減することができ、小型化することができる。
【０００９】

また、機械的走査手段は、超音波素子を揺動させる構成にすることもできる。この構成により小型化することができる。

【００１０】

また、機械的走査手段は、ロータを備え、超音波素子は、ロータ上に配置され、ロータを回転させることにより走査を行う構成にすることもできる。

【００１１】

また、ロータ上に複数の超音波素子が配置され、駆動する超音波素子を切り換えて、走査を行う構成にすることもできる。

【００１２】

また、複数の超音波素子は、送受信可能な超音波の周波数が同一であり、駆動する超音波素子を順次切り換える構成にすることもできる。この構成により、超音波画像のフレームレートを上げることができる。

【００１３】

また、複数の超音波素子は、送受信可能な超音波の周波数が異なり、所望する周波数に応じた超音波素子を駆動する構成にすることもできる。走査する超音波の周波数を変更する必要が生じるような異なる生体組織の関心領域に対する診断においても同一の超音波探触子を用いることができる。

【００１４】

また、探触子側通信手段は、電波を用いて通信を行う構成にすることもできる。

【００１５】

また、探触子側通信手段は、光を用いて通信を行う構成にすることもできる。

【００１６】

また、本発明の超音波診断装置は、探触子側通信部と通信を行う表示側通信手段、探触子側通信部から送信されたデータを画像データに変換する情報処理手段、変換された画像データを画像として表示する表示手段、および指令を発生させる指令発生手段を有するワイヤレス型画像処理装置と、上記記載のワイヤレス型機械走査式超音波探触子とを備えたことを特徴とする。この構成により、ケーブルによる制限を受けず、操作性に優れた超音波診断を行うことができる。

【発明の効果】

【００１７】

本発明は、小型で操作性の優れたワイヤレス型超音波探触子を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１８】

以下、本発明の好適な実施の形態ついて、図面を参照しながら説明する。

【００１９】

（第１の実施の形態）

図１は、本発明の第１の実施の形態に係る超音波探触子１０を示すブロック図である。超音波探触子１０は、機械的走査部３（機械的走査手段）と、超音波ドライバ４（送受信手段）と、受信信号処理部５と、制御部６と、アナログ・デジタル変換部７と、探触子側通信部８（探触子側通信手段）と、バッテリ９を有している。

【００２０】

機械的走査部３は、電気信号と超音波信号とを変換する例えばチタン酸ジルコン酸鉛による超音波素子（図１には示さず）を有する超音波素子部１およびモータ２を有する。超音波素子部１は、超音波ドライバ４で生成された超音波パルスが印加され、超音波を発生させる。発生された超音波は、生体組織の境界などで反射されエコーパルスとして超音波素子部１で受信され、受信信号に変換される。モータ２は、超音波素子部１を揺動させる。機械的走査部３は、超音波素子部１が揺動することで生体組織を超音波を用いて走査する。

【００２１】

超音波ドライバ４は、超音波素子部１を駆動させるために、１メガヘルツから十数メガ

ヘルツの周波数で、数十ボルトから数百ボルトの駆動パルスを発生する電子回路を有している。受信信号処理部５は、機械走査部３からの受信信号を音線データとして検波やプリアンプ処理およびゲイン調整を行う。アナログ・デジタル変換部７は、信号処理された音線データをデジタル信号へ変換する。この際、音線データの圧縮を行ってもよい。探触子側通信部８は、通信先の画像処理装置（図１には示さず）へ、無線通信により、音線データを伝送する。また、探触子側通信部８は、画像処理装置からの指令を受信し、制御部６へ送信する。画像処理装置は、この超音波探触子１０と同様の通信機能を備えていれば、他のケーブル接続型超音波探触子が接続される超音波画像診断装置でも、汎用のパーソナルコンピュータでも、さらには携帯型の情報端末機器（ＰＤＡ）でも良く、伝送された音線データに基づき、二次元の診断画像を構成しディスプレイに表示する。

【００２２】

制御部６は、探触子側通信部８に対して通信制御を行い、超音波ドライバ４に対して超音波パルスの発生タイミングの制御などを行い、受信信号処理部５に対して、例えば処理の開始や、検波処理の基本周波数のデータを示し検波処理などを行わせる。バッテリ９は、各部に電力を供給する電源である。バッテリ９は、一時電池でも良いが二次電池が好ましく、外部から容易に充電することができる手段を備えているとより好ましい。

【００２３】

図２は、本実施の形態の超音波探触子１０の機械的な構造を示す説明図である。機械的走査部３は、超音波を送受信する超音波素子１１を有する超音波素子部１と、超音波素子部１を揺動させるモータ２を有している。その他の構成は、図１と同様であるので省略する。この超音波探触子１０は、超音波素子１１が超音波を送信し、モータ２が超音波素子部１を揺動することにより走査することができる。

【００２４】

次に通信先である画像処理装置について、説明する。図３は、本実施の形態の超音波探触子と一対になって超音波診断装置を構成する画像処理装置２０の一構成例を示すブロック図である。

【００２５】

図３において、画像処理装置２０は、表示側通信部２１（表示側通信手段）と、情報処理部２２（情報処理手段）と、表示部２３（表示手段）と、指令発生部２４（指令発生手段）を有する。表示側通信部２１は、無線を用いて超音波探触子１０と双方向に通信を行う。情報処理部２２は、表示側通信部２１が受信した受信信号を画像データに変換する。表示部２３は、変換された画像データを画像として表示する。指令発生部２４は、超音波探触子１０を制御するための指令を発生させ、表示側通信部２１を介して、超音波探触子１０へ送信する。

【００２６】

次に、本実施の形態に係る超音波探触子１０と画像処理装置２０間の通信について説明する。

【００２７】

探触子側通信部８および表示側通信部２１の無線通信の手段として、光による通信、あるいは電波による通信を用いることができ、いずれも汎用の通信規格を用いる事によりその通信部材を市場で容易に調達する事ができる。通信規格としては、IrDa、Bluetooth、CDMA2000、IEEE802.11、SWAPなどが挙げられ、必要とする通信距離やデーダ量によって最適な規格を選択する事ができる。また、このような規格に準拠した通信部材は、電子回路が高集積化された物が多く市販されているため、超音波探触子１０において探触子側通信部８の容積を小型化の妨げとなるほど大きくとる必要がない。

【００２８】

次に、上記のように構成された本実施の形態に係る超音波診断装置の動作について説明する。

【００２９】

画像処理装置２０の指令発生部２４により、超音波探触子１０を制御するための指令が

作成されると、作成された指令は、表示側通信部２１から無線を用いて超音波探触子１０の探触子側通信部８へ送信される。探触子側通信部８で受信された指令は、制御部６へ送信される。制御部６により受信した指令に基づいて、超音波ドライバ４へ超音波素子部１を駆動させるための駆動パルスを発生させるための情報が送信される。その情報に基づいて、超音波ドライバ４から超音波素子部１へ駆動パルスが送信される。

【００３０】

超音波ドライバ４から送信された駆動パルスにより、超音波素子部１から超音波が送信される。また、制御部６から超音波素子部１を揺動させるための信号がモータ２へ送信される。超音波素子部１は揺動し、超音波を送信することにより生体組織を走査する。送信された超音波は、生体組織で反射され超音波素子部１において受信される。超音波素子部１が受信した受信信号は、受信信号処理部５により検波やプリアンプなどの信号処理が施される。信号処理された受信信号は、アナログ・デジタル変換部７によりアナログ信号からデジタル信号へ変換される。デジタル信号へ変換された受信信号は、探触子側通信部８から無線を用いて表示側通信部２１へ送信される。送信された受信信号は、情報処理部２２により、画像データに変換される。変換された画像データは、表示部２３において画像として表示される。

【００３１】

また、本実施の形態においては図示していないが、モータ２もしくは機械的走査部３のエンコーダ等に位置情報検知機能を設け、音線データと共に走査の位置情報を画像処理装置２０へ伝送することによって、より正確な診断画像を構築する事ができる。

【００３２】

以上のように、本実施の形態によれば、超音波探触子１０と画像処理装置２０との間の通信をワイヤレスで行い、超音波探触子１０において、超音波素子の数、超音波ドライバ４、受信信号処理部５、アナログ・デジタル変換部７に用いられる電子回路を減らすことができ、小型化することができる。

【００３３】

（第２の実施の形態）

図４は、本発明の第２の実施の形態における超音波探触子１０ａの機械的走査部３ａの構成を示す説明図である。本実施の形態に係る超音波探触子１０ａは、機械的走査部３が機械的走査部３ａに置き換わった点以外において、第１の実施の形態と同様である。

【００３４】

機械的走査部３ａは、回転軸により回転自在に支持されたロータ１２ａおよびロータ１２ａ上に配置された超音波素子１１ａを含む超音波素子部１ａと、モータ２ａを有している。ロータの回転に伴い超音波素子１１ａからの超音波ビームにより走査が行われる。このような構成により、機械的走査部３ａは、ロータ１２ａが超音波素子１１ａを往復又は周回運動させ、所望の画像情報の視野、形状を得るために適切な走査を行うことができる。

【００３５】

以上のような、本実施の形態に係る超音波探触子１０ａは、画像処理装置２０との情報の送受信をワイヤレスで行い、第１の実施の形態と同様に超音波探触子を構成する回路物量を少なくできることから、小型で優れた操作性を有する。

【００３６】

（第３の実施の形態）

図５は、本発明の第３の実施の形態における超音波探触子１０ｂの機械的走査部３ｂの構成を示す説明図である。本実施の形態に係る超音波探触子１０ｂは、機械的走査部３ａが機械的走査部３ｂに置き換わった点以外において、第２の実施の形態と同様である。

【００３７】

図５に係る機械的走査部３ｂは、回転軸に回転自在に支持されるロータ１２ｂ、およびロータ１２ｂの円周上に配置された複数（図５では４つ）の超音波素子１１ｂ－１～１１ｂ－４を含む超音波素子部１ｂと、ロータ１２ｂを回転させるモータ２ｂを有している。

４つの超音波素子１１ｂ－１～１１ｂ－４は、送受信できる超音波の周波数が同一である。機械的走査部３ｂは、ロータ１２ｂを回転させながら超音波素子１１ｂ－１～１１ｂ－４を順次切り換えて超音波の送受信を行うことができる。

【００３８】

以上のような本実施の形態に係るワイヤレス型の超音波探触子１０ｂは、第２の実施の形態と同様に超音波探触子を構成する回路規模を小さくすることができることから、小型で優れた操作性を有する。

【００３９】

さらに、複数の超音波素子を順次切り換えて超音波の送受信することにより、診断画像のフレームレート（更新時間）を向上させることができる。

【００４０】

（第４の実施の形態）

本発明の第４の実施の形態における超音波探触子は、複数の超音波素子が送受信可能な周波数がそれぞれ異なる超音波素子を用いる点以外は第３の実施の形態と同様である。

【００４１】

一般的に超音波探触子は、対象とする生体組織の被検体表面からの深度などにより、超音波の周波数を変更する。そのため、所望する周波数に対応する振動子を備えた超音波探触子に取り換える必要がある。本実施の形態の機械的走査部３は、生体組織の被検体表面からの深度に対応する超音波素子を１つ選択する構成となっている。

【００４２】

以上のような本実施の形態の超音波探触子は、第３の実施の形態と同様に超音波探触子を構成する回路物量を少なくできることから、小型で優れた操作性を有する。

【００４３】

さらに、１つの超音波探触子を用いて、診断する部位や診断目的により必要となるそれぞれの超音波を選択的に発生させることが可能となるという効果が得られる。

【００４４】

なお、本発明の第１～第４の実施の形態あくまでも一例であり、本発明はこれらの例にのみ限定されるわけではない。

【産業上の利用可能性】

【００４５】

本発明のワイヤレス型機械走査式超音波探触子は、超音波探触子の有する回路物量を少なくすることが可能なため、超音波探触子を小型化することができ、操作性が向上するという効果があり、医療分野の特に超音波診断において利用可能である。

【図面の簡単な説明】

【００４６】

【図１】第１の実施の形態に係るワイヤレス超音波探触子を示すブロック図
【図２】第１の実施の形態の機械的走査部の構成を示す説明図
【図３】第１の実施の形態に係る画像処理装置を示すブロック図
【図４】第２の実施の形態の機械的走査部の構成を示す説明図
【図５】第３の実施の形態の機械的走査部の構成を示す説明図
【図６】従来のワイヤレス超音波探触子を示すブロック図

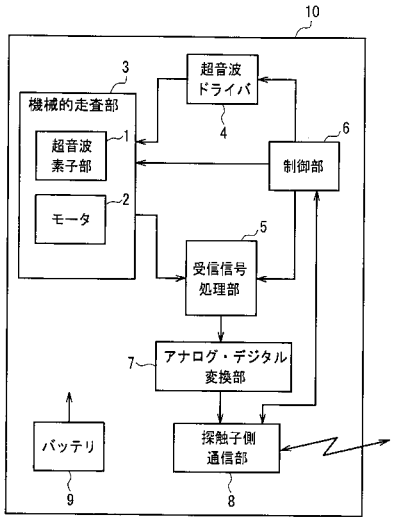
【符号の説明】

【００４７】

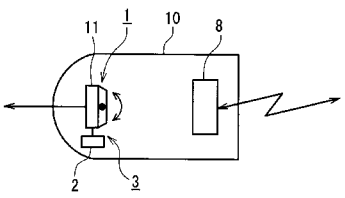
１、１ａ、１ｂ　超音波素子部
２、２ａ、２ｂ　モータ
３、３ａ、３ｂ　機械的走査部
４　超音波ドライバ
５　受信信号処理部
６　制御部
７　アナログ・デジタル変換部

８　探触子側通信部
９　バッテリ
１０　超音波探触子
１１、１１ａ、１１ｂ－１～１１ｂ－４　超音波素子
１２ａ、１２ｂ　ロータ
２０　画像処理装置
２１　表示側通信部
２２　情報処理部
２３　表示部
２４　指令発生部

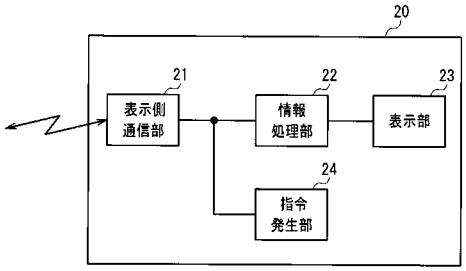
【図１】



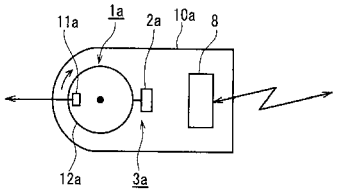
【図２】



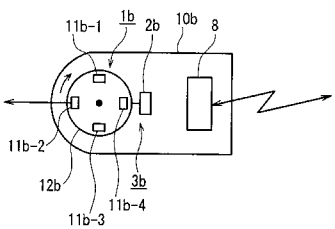
【図３】



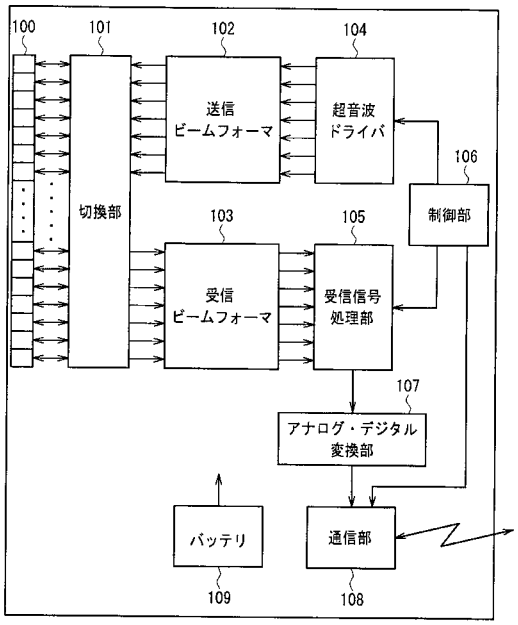
【図４】



【図５】



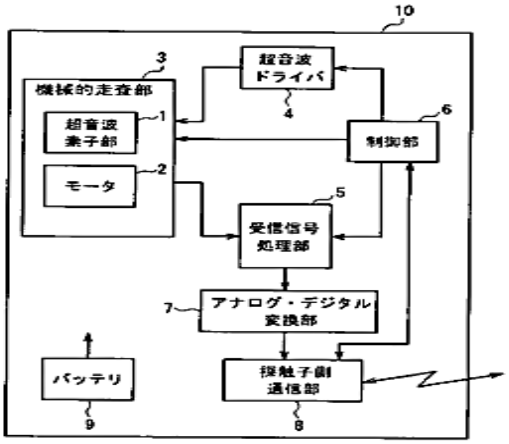
【図６】


100
101
102
104
送信
ビームフォーマ
超音波
ドライバ
106
制御部
切換部
103
105
受信
ビームフォーマ
受信信号
処理部
107
アナログ・デジタル
変換部
バッテリ
通信部
109
108

フロントページの続き

Ｆターム(参考) 4C601 BB14 BB15 BB23 BB24 EE11 EE13 GD04

专利名称(译)	超声波探头和超声波诊断仪		
公开(公告)号	JP2006255102A	公开(公告)日	2006-09-28
申请号	JP2005075676	申请日	2005-03-16
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
[标]发明人	小石原靖 中村満之 岸隆文		
发明人	小石原 靖 中村 満之 岸 隆文		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/BB14 4C601/BB15 4C601/BB23 4C601/BB24 4C601/EE11 4C601/EE13 4C601/GD04		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种具有出色操作性的小型无线超声波探头。 解决方案：生成用于发送和接收超声波的超声元件部分1，用于机械移动超声元件部分以扫描生物组织的机械扫描部分3，以及用于驱动超声元件部分的信号。 使用无线电发送超声波驱动器4，处理由超声波元件单元接收的信号的接收信号处理单元5以及由接收信号处理单元处理的无线信号，并接收驱动超声波元件单元的命令。 提供了探针侧通信单元8。 [选型图]图1