



ロシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：超音波画像生成システム

技術分野

[0001] 本発明は、超音波画像生成システムに関する。

背景技術

[0002] 生体に超音波を照射し、その反射を検出して生体内部の状態を示す超音波画像を生成する超音波画像生成システムが広く使用されている。一般的な超音波画像生成システムは、本体部と、本体部にケーブルで接続された超音波トランスデューサ（以下、超音波部と称す）と、を有する。本体部は、超音波部の駆動信号を生成し、生成した駆動信号をケーブルを介して超音波部に送信する。超音波部は、駆動信号にしたがって超音波を出力し、反射した超音波を捕えて反射超音波信号を生成し、本体部に送信する。本体部は、受信した反射超音波信号を処理して超音波画像を生成し、ディスプレイに表示する。

[0003] 本体部は1画面分の超音波画像生成に必要な駆動信号の生成を繰り返し、それに応じて1画面分の超音波画像信号の生成が繰り返され、リアルタイムで超音波画像が表示される。観察者は、リアルタイムで変化する超音波画像を観察し、詳細に観察する場合には、画像更新の停止（ホールド）を指示する操作を行う。これに応じて、表示されている超音波画像が更新されることがなく維持され、観察者は、固定された超音波画像を詳細に観察し、必要な計測等の作業を行い、さらに必要であればその超音波画像の記憶装置への記憶を指示する。超音波画像の更新が停止された状態で、超音波画像の更新開始（スタート）が指示されると、超音波画像の更新が再開される。

[0004] 表示画像の更新を再開した時に即座に新しい画像に更新されることが望ましいとの操作性の観点から、超音波画像の更新が停止している間でも、駆動信号の生成および超音波画像信号の生成は繰り返されていた。

[0005] 近年、超音波画像生成システムは、モバイル機器化が期待されており、小

型化、低コスト化、操作性向上等が望まれている。そこで、本体部における超音波部の駆動信号生成および反射超音波信号処理に関係する部分を、超音波部に合わせて小型のプローブとし、プローブに無線通信機能を搭載して、超音波画像を表示する表示部との間を、無線通信で接続することが提案されている。これにより、プローブはワイヤレスプローブとなり、操作性が向上すると共に、表示部として表示機能を有する汎用の通信端末を使用すれば、超音波画像生成システムを低コストで実現可能である。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特表2002-530174号公報

特許文献2：特開2008-61938号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかし、ワイヤレスプローブは、十分な電源供給をワイヤレスで行うのが難しいため、電池駆動が一般的となり、プローブの低消費電力化が非常に重要となる。なお、低消費電力化は、ワイヤレスプローブに限らず、前述の本体部と超音波部とを有する超音波画像生成システムにおいても有用である。

実施形態によれば、低消費電力の超音波画像生成システムが実現される。

課題を解決するための手段

[0008] 第1の態様の超音波画像生成システムは、超音波信号を送受信する超音波部と、駆動制御・信号処理部と、表示部と、を有する。駆動制御・信号処理部は、超音波部に供給する駆動信号を生成すると共に、超音波部の受信信号を処理して超音波画像信号を生成する処理を繰り返す。表示部は、超音波画像信号に基づいた超音波画像の表示を繰り返し、ストップ信号入力に応じて表示画像の更新を停止し、スタート信号入力に応じて表示画像の更新を再開する。駆動制御・信号処理部は、ストップ信号入力に応じて動作の少なくとも一部を停止し、スタート信号入力に応じて停止した動作を再開する。

発明の効果

[0009] 実施形態の超音波画像生成システムは、低消費電力である。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は、実施形態の超音波画像生成システムの構成を示すブロック図である。

[図2]図2は、実施形態の超音波画像生成システムにおいて、使用者が操作入力を行うための構成を示す図であり、(A)がワイヤレスプローブ側のスイッチ配置、(B)がタブレット側の表示例を示す。

[図3]図3は、実施形態の超音波画像生成システムの動作フロー図である。

[図4]図4は、図1の実施形態の超音波画像生成システムの構成をより詳細に示すと共に、測定ストップ(アイドル)状態でオフするブロックを説明する図である。

[図5]図5は、クロック制御部の構成を示す図である。

[図6]図6は、パワーダウンするブロックの組み合わせ例の表を示す図である。

発明を実施するための形態

[0011] 図1は、実施形態の超音波画像生成システムの構成を示すブロック図である。

実施形態の超音波画像生成システムは、ワイヤレスプローブ10と、タブレット30と、を有する。ワイヤレスプローブ10は、超音波画像生成システムの使用者が保持し、測定対象である生体1の表面に接触され、生体1の内部を超音波により測定する。タブレット30は、広く普及しているPCタブレットが使用され、超音波画像生成システム用アプリケーションソフトをインストールして使用する。ワイヤレスプローブ10とタブレット30は、それぞれ近距離無線通信機能(例えば、BLUETOOTH(登録商標))を有し、相互に無線通信(ワイヤレス通信)可能である。タブレット30は、PCタブレットに限定されず、無線通信機能を有するPC、スマートフォン等を使用することも可能である。

[0012] ワイヤレスプローブ10は、トランスデューサ11と、パルサ&スイッチ12と、AMP & ADC 13と、デジタル信号処理部14と、（ワイヤレスプローブ）システム制御部18と、通信部19と、スイッチ20と、を有する。デジタル信号処理部14は、送受信制御部15と、信号処理部16と、ゲイン制御部17と、を有する。なお、図示していないが、ワイヤレスプローブ10は、電池を有し、各部は電池駆動される。電池は、一次電池でも、充電可能な二次電池でもよい。

[0013] トランスデューサ11は、パルサ&スイッチ12からの高電圧パルス信号を音波に変換し、音波を生体1に出力し、生体1内で筋肉や脂肪など音響インピーダンスが異なる境界において反射された音波を電気信号に変換する。パルサ&スイッチ12は、スイッチ回路により反射音波の電気信号を選択し、AMP & ADC 13に出力する。パルサ&スイッチ回路12は、生体内で複数チャネル同時送信した信号のフォーカスを合わせる為チャネルごとに遅延量を変えてフォーカスを合わせる処理を実施する。AMP & ADC 13は、アンプ（AM）により電気信号を増幅した後、ADC (Analog-to-Digital Converter)によりデジタル信号に変換し、デジタル信号処理部14に出力する。ここでは、トランスデューサ11の入出力のチャネル数が64、およびAMP & ADC 13のチャネル数が8の例を示しているが、これらは任意であり、トランスデューサ11のチャネル間隔及びチャネル数により得られる超音波画像の幅及び分解能が決まる。パルサ&スイッチ12は、ADCのチャネル数分だけ同時にパルサ送信する。以上の部分の構成は、特許文献1および2等に記載されており、広く知られているので、説明は省略する。

[0014] デジタル信号処理部14では、送受信制御部15が、上記のパルサ&スイッチ回路12によるフォーカス合わせ処理を制御する。信号処理部16は、送受信制御部15からの制御信号を利用して、AMP & ADC 13からのデジタル信号の輝度情報への変換を行う。また、ゲイン制御部17は、生体内での減衰を加味したゲイン補正などを実施する。以上の処理は、64チャネル分を1チャネルずつシフトして送受信し、その受信信号を処理することに

より超音波画像を得ることができる。

[0015] ワイヤレスプローブ 10 の通信部 19 は、近距離無線通信を行い、タブレット 30 からの動作命令（コマンド）等を受信してシステム制御部 18 に出力すると共に、デジタル信号処理部 14 の生成した超音波画像データをタブレット 30 に送信する。システム制御部 18 は、通信部 19 からの動作命令等およびスイッチ 20 の操作信号に基づいて、ワイヤレスプローブ 10 全体の制御を行う。スイッチ 20 は、ワイヤレスプローブ 10 に設けられたボタンスイッチであり、これについては後述する。

[0016] なお、システム制御部 18 を除く部分は、電源オフ時にオフ状態になる。システム制御部 18 は、電源オンのためのスイッチ 20 の操作を検出する必要がある、電源オフ時にもオンしている。なお、システム制御部 18 内のスイッチ 20 の操作を検出に関係しない部分は、電源オフ時にオフしてもよい。

[0017] タブレット 30 は、（タブレット）システム制御部 31 と、通信部 32 と、モニタ 33 と、を有する。システム制御部 31 は、タブレットの制御を行う。通信部 32 は、近距離無線通信を行い、ワイヤレスプローブ 10 に動作命令等を送信すると共に、ワイヤレスプローブ 10 からの超音波画像データを受信する。モニタ 33 は、タッチスクリーン機能を有する表示装置で、超音波画像データを表示すると共に、タッチスクリーン機能を利用して入力される使用者による操作を検出する。なお、モニタ 33 は、タッチスクリーン機能を有するものに限定されず、表示部と操作スイッチ等を有するものであってもよい。なお、タブレット 30 の電源については電源容量が十分に大きく、電力消費が問題にならないので、特に説明しない。

[0018] 実施形態の超音波画像生成システムは、上記の構成に加えて、システム制御部 18 にパワーダウン制御部が設けられ、スイッチ操作に応じてパワーダウン制御を行うことが可能である。

[0019] 図 2 は、実施形態の超音波画像生成システムにおいて、使用者が操作入力を行うための構成を示す図であり、（A）がワイヤレスプローブ側のスイッ

チ配置、（Ｂ）がタブレット側の表示例を示す。

[0020] 図２の（Ａ）に示すように、ワイヤレスプローブ１０は、略直方体の形状を有する。例えば、図２の（Ａ）の下側にトランスデューサ１１が設けられ、下面が生体１に接触され、下面で音波の入出力が行われる。操作用のボタンスイッチ２０が、側面に配置される。使用者は、ボタンスイッチ２０に指を掛けてワイヤレスプローブ１０の側面を把持し、下面を生体１に接触され、ボタンスイッチ２０を操作する。ワイヤレスプローブ１０の電源がオフの状態ではボタンスイッチ２０を押し下げる操作は、ワイヤレスプローブ１０の電源をオンにする操作と判定される。電源がオンの状態で且つ画像ホールド（測定ストップ）状態の時にボタンスイッチ２０を短時間押し下げる操作は、画像表示を更新する（測定中）状態に変化する指示と判定され、所定時間以上押し下げる操作は、ワイヤレスプローブ１０の電源をオフに変化させる操作と判定される。以下、ボタンスイッチ２０を短時間押し下げる操作を短押し、所定時間以上押し下げる操作を長押しと称する。さらに、電源がオンの状態で且つ画像更新（測定中）状態の時の短押し操作は、画像ホールド（測定ストップ）状態に変化させる操作と判定され、長押し操作はワイヤレスプローブ１０の電源をオフに変化させる操作と判定される。

[0021] 図２の（Ｂ）に示すように、タブレット３０のモニタ３３には、超音波画像３４およびタッチスクリーン機能による操作ボタン３５が表示され。超音波画像３４および操作ボタン３５の他にも各種の表示が行われるが、図示を省略している。超音波画像３４がリアルタイムで更新されている時に、操作ボタン３５は「ストップ」と表示され、それにタッチすると超音波画像３４がホールドされる（画像表示の更新を停止し、タッチ時の画像が表示され続ける）（ストップ）。また、超音波画像３４がホールドしている（測定ストップ）時に、操作ボタン３５は「スタート」と表示され、それにタッチすると超音波画像３４の更新が再開される（スタート）。

[0022] 図３は、実施形態の超音波画像生成システムの動作フロー図である。

図示のように、この動作フローは、ワイヤレスプローブ１０が電源オン（

ON) 状態と、電源オフ (OFF) 状態とに分けられる。なお、このフローは、タブレット 30 が電源オン状態であるとして示している。

[0023] ステップ S 11 で、ワイヤレスプローブ 10 は電源オフ状態である。

ステップ S 12 で、ボタンスイッチ 20 が押し下げられたか検出し、押し下げを検出できなければステップ S 11 に戻り、押し下げを検出したらワイヤレスプローブ 10 を電源オン状態にし、ステップ S 13 に進む。

[0024] ステップ S 13 で、ワイヤレスプローブ 10 は、アイドル状態になる。アイドル (ストップ) 状態は、後述する測定ストップ状態と画像の更新が行われない点で同じであるが、直前の超音波画像が存在しないため、モニタ 33 には超音波画像は表示されない。このアイドル (ストップ) 状態では、後述するように、ワイヤレスプローブ 10 の図 1 で「パワーダウン対象」と記した破線で囲んだ部分の一部がオフ状態である。

[0025] ステップ S 14 で、タブレット 30 のモニタ 33 において操作ボタン (スタート) 35 にタッチされたか、またはボタンスイッチ 20 が押し下げられたかを検出する。タッチおよび押し下げを検出しなければステップ S 18 に進み、タッチまたは押し下げを検出すればステップ S 15 に進む。

[0026] ステップ S 15 で、ワイヤレスプローブ 10 は、測定中となり、ワイヤレスプローブ 10 のすべての部分がオン状態になり、リアルタイムで超音波画像が更新される。

ステップ S 16 で、タブレット 30 のモニタ 33 において操作ボタン (ストップ) 35 にタッチされたか、またはボタンスイッチ 20 が押し下げられたかを検出する。タッチおよび押し下げを検出しなければステップ S 15 に戻り、タッチまたは押し下げを検出すればステップ S 17 に進む。

[0027] ステップ S 17 で、測定ストップ状態になり、ストップした時のモニタ 33 に表示された超音波画像で表示を停止する。この時、後述するように、ワイヤレスプローブ 10 の図 1 で「パワーダウン対象」と記した破線で囲んだ部分の一部がオフ状態である。

ステップ S 18 で、ボタンスイッチ 20 が長押しされたか判定し、長押し

であればワイヤレスプローブ 10 の電源をオフしてステップ S 11 に戻り、長押しでなければステップ S 14 に戻る。

[0028] 以上説明したように、実施形態の超音波画像生成システムは、大きくはワイヤレスプローブ 10 の電源オフ状態とオン状態があり、電源オン状態では、測定ストップ（アイドル）状態と、測定中状態の 2 つの状態がある。前述のように、超音波測定においては、測定中にリアルタイムに更新されている超音波画像を、測定ストップとすることで一度画像を確定させる必要がある。そのため、実際の使用時には、測定中と測定ストップの 2 つの状態が繰り返される。測定中は常に超音波画像を取得して更新するため特定のブロックをパワーダウンすることは難しいが、測定ストップ状態では超音波画像を取得する必要が無いので、各ブロックのパワーダウンが可能となる。

[0029] 次に、ワイヤレスプローブ 10 において、測定ストップ（アイドル）状態でオフする部分について説明する。

測定ストップ状態でオフするブロックは、図 1 において破線で囲った「パワーダウン対象」内の、パルサ&スイッチ 12、AMP & ADC 13、デジタル信号処理部 14 である。システム制御部 18 および通信部 19 は、ボタンスイッチ 20 の押し下げ検出およびタブレット 30 のボタン（スタート、ストップ）操作の通知の受信を常に行う必要があるのでパワーダウンの対象外としている。

[0030] 図 4 は、図 1 の実施形態の超音波画像生成システムの構成をより詳細に示すと共に、測定ストップ（アイドル）状態でオフするブロックを説明する図である。

図 4 では、パワーダウン制御部 21、水晶発振器 26 およびクロック制御部 27 がさらに示される。パワーダウン制御部 21 およびクロック制御部 27 は、本来システム制御部 18 に含まれる部分であるが、図示を容易にするために、図 4 ではシステム制御部 18 の外部に示している。また、水晶発振器 26 は、図 1 では図示を省略していた。

- [0031] パワーダウン制御部 21 は、システム制御部 18 からのステータス情報を元にパワーダウン制御を行う。ステータス情報は、測定中か測定ストップ状態かを判別するための情報で、パワーダウン制御部 21 は、測定ストップ時にパワーダウン状態に制御し、測定中はパワーダウン状態を解除する。
- [0032] 水晶発振器 26 は、ワイヤレスプローブ 10 がクロック動作する元になるクロックを生成して出力する。クロック制御部 27 は、水晶発振器 26 からデジタル信号処理部 14 でのクロック供給を行うか停止するかを制御する。
- [0033] 図示のように、AMP & ADC 13 は、AMP（増幅器）22 と、ADC 23 と、LVDS (Low Voltage Differential Signaling) 24 と、クロック生成 PLL 25 と、を有する。AMP 22 は、パルサ&スイッチ 12 からの 8ch の信号をそれぞれ増幅する。ADC 23 は、AMP 22 の 8ch の出力信号をそれぞれデジタル信号に変換する。LVDS 24 は、AMP 22 の出力する 8ch のデジタル信号（パラレル信号）を、デジタル信号処理部 14 に送信するための低電圧差動信号（シリアル信号）に変換して出力する。クロック生成 PLL 25 は、内部クロック（例えば水晶発振器 26 の出力するクロック）から、AMP & ADC 13 で使用する動作クロックを生成する。
- [0034] デジタル信号処理部 14 は、前述の送受信制御部 15、信号処理部 16 およびゲイン制御部 17 に加えて、クロック分周部 28 を有する。クロック分周部 28 は、水晶発振器 26 の出力するクロックを分周して、デジタル信号処理部 14 で使用する動作クロックを生成する。
- [0035] パワーダウン制御部 21 は、AMP（増幅器）22、ADC 23、LVDS (Low Voltage Differential Signaling) 24、クロック生成 PLL 25 およびクロック制御部 27 のパワーダウン制御を行う。またデジタル信号処理部 14 においては、クロック供給を停止することでパワーダウンしている。
- [0036] パワーダウン制御部 21 は、図 4 に示すように、以下の制御単位に対応してパワーダウン制御信号を出力する。

- ・パルサ&スイッチ 12：イネーブル信号(PS_EN)によるパワーダウン

- ・AMP 22 : イネーブル信号(AMP_EN)制御によるパワーダウン
- ・ADC 23 : イネーブル信号(ADC_EN)制御によるパワーダウン
- ・LVDS 24 : イネーブル信号(LVDS_EN)制御によるパワーダウン
- ・PLL 25 : イネーブル信号(PLL_EN)制御によるパワーダウン
- ・デジタル信号処理部 14 : イネーブル信号(CLK_EN)で、デジタル信号処理部 14 へのクロック制御によるパワーダウン。通常時は水晶発振器 26 からのクロックを接続し、パワーダウン時はクロック制御部 27 でクロックをマスクする

[0037] 図5は、クロック制御部の構成を示す図である。

クロック制御部 27 は、CLK_EN信号に応じて、水晶発振器からのクロックと固定値（ここでは0）のいずれかを選択するセレクタ 29 を有する。

[0038] 以上の通り、どのブロックをパワーダウンするかは任意に選択可能であり、消費電力だけではなく、パワーダウン状態から動作状態への復帰時間も考慮して選択することが望ましい。

[0039] 図6は、パワーダウンするブロックの組み合わせ例の表を示す図である。

パターン1は、全ブロックが動作状態となる組合せであり、測定中の組み合わせである。

パターン2は、該当する全ブロックをパワーダウン状態にする組合せで、もっとも低消費電力を実現できるパターンである。

パターン3から8は、複数のパワーダウン制御信号の一つを有効（パワーダウン制御信号“0”）にした際の回路状態を記載している。ここから制御信号と回路状態は1対1で制御できることが分かる。

パターン9は、パワーダウン制御信号PLL_ENのみを無効（パワーダウン制御信号“1”）にし、他の5つのパワーダウン制御信号を有効にした組合せである。PLL_ENで制御するクロック生成PLL 25は、PLL_EN=0から1にした後に、回路が安定して動作クロックを出力するまでの安定待ち期間が必要であり、この立ち上がりまでの期間が問題になる場合は、このブロックのみパワーダウンしないことが望ましい。

パターン１０は、クロック生成PLL２５に加えてパルサ&スイッチ１２もパワーダウンをしない組合せである。パルサ&スイッチ１２は、一度パワーダウン状態にすると送信パルスの遅延量や出力チャネルを再度レジスタ設定する必要があるためその分の時間が必要になるため、立ち上りまでの期間が長くなる。

以上の通り、立ち上り期間の長さで消費電力低減具合との関係はトレードオフになるため、優先すべき項目に応じてパワーダウンする組み合わせを選択できるようにしておく。

[0040] 以上、実施形態を説明したが、ここに記載したすべての例や条件は、発明および技術に適用する発明の概念の理解を助ける目的で記載されたものである。特に記載された例や条件は発明の範囲を制限することを意図するものではなく、明細書のそのような例の構成は発明の利点および欠点を示すものではない。発明の実施形態を詳細に記載したが、各種の変更、置き換え、変形が発明の精神および範囲を逸脱することなく行えることが理解されるべきである。

符号の説明

- [0041]
- | | |
|----|---------------------|
| １０ | ワイヤレスプローブ |
| １１ | トランスデューサ |
| １２ | パルサ&スイッチ |
| １３ | AMP & ADC |
| １４ | デジタル信号処理部 |
| １５ | 送受信制御部 |
| １６ | 信号処理部 |
| １７ | ゲイン制御部 |
| １８ | (ワイヤレスプローブ) システム制御部 |
| １９ | 通信部 |
| ２０ | スイッチ |
| ２１ | パワーダウン制御部 |

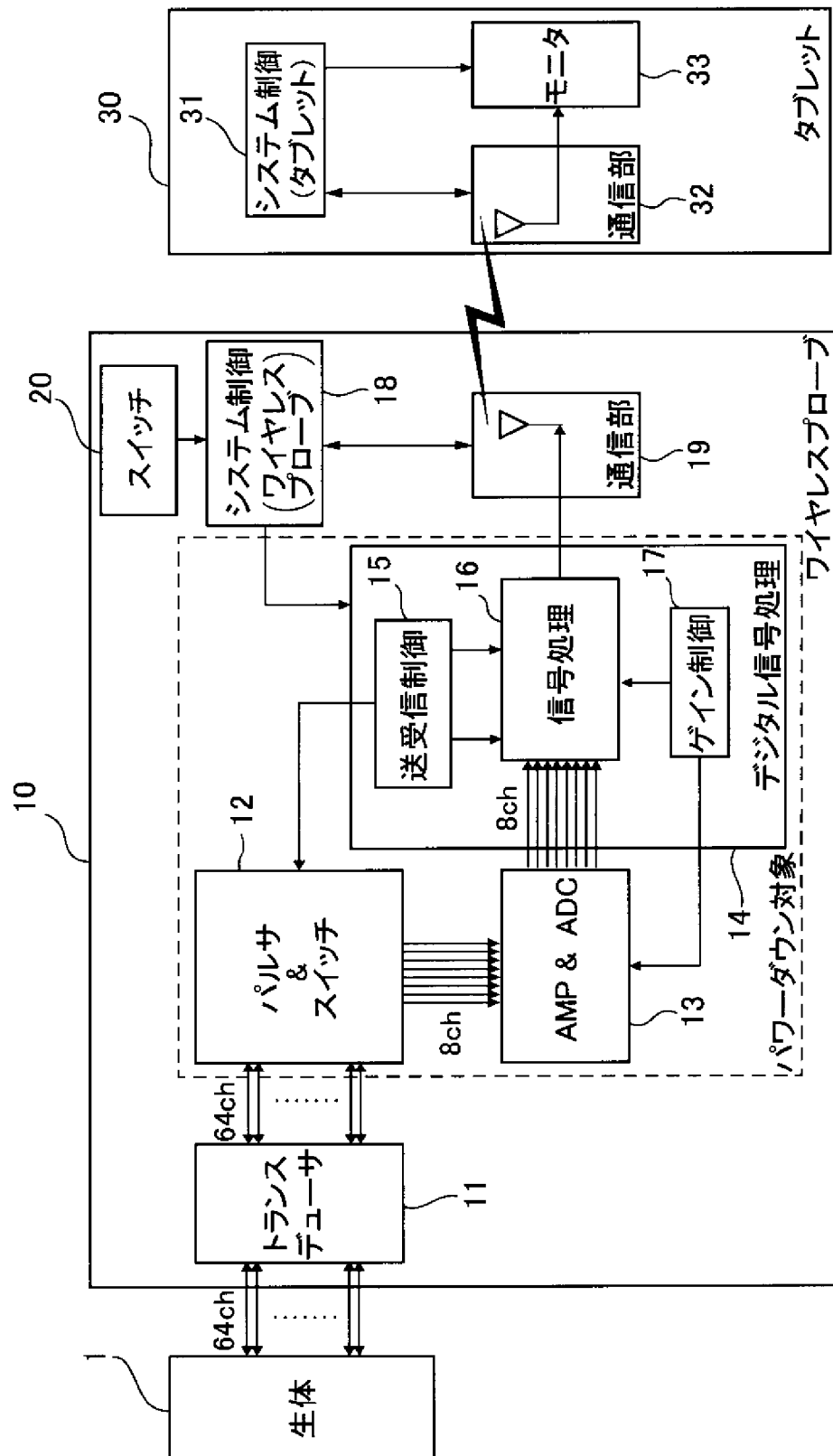
- 2 2 アンプ
- 2 3 A D C
- 2 4 L V D S
- 2 5 クロック生成 P L L
- 2 6 水晶発振器
- 2 7 クロック制御部
- 2 8 クロック分周部

請求の範囲

- [請求項1] 超音波信号を送受信する超音波部と、
- 前記超音波部に供給する駆動信号を生成すると共に、前記超音波部の受信信号を処理して超音波画像信号を生成する処理を繰り返す駆動制御・信号処理部と、
- 前記超音波画像信号に基づいた超音波画像の表示を繰り返し、ストップ信号入力に応じて表示画像の更新を停止し、スタート信号入力に応じて表示画像の更新を再開する表示部と、を有し、
- 前記駆動制御・信号処理部は、前記ストップ信号入力に応じて動作の少なくとも一部を停止し、前記スタート信号入力に応じて停止した動作を再開することを特徴とする超音波画像生成システム。
- [請求項2] 前記超音波部および前記駆動制御・信号処理部を含むプローブ部と、
- 、
- 前記表示部を含み、前記プローブ部から独立したタブレット部と、を有し、
- 前記プローブ部および前記タブレット部は、相互に無線通信するための通信部をそれぞれ有し、
- 前記プローブ部は、電池駆動される請求項1に記載の超音波画像生成システム。
- [請求項3] 前記ストップ信号入力は、前記プローブ部に設けられたスイッチの操作、または前記タブレット部のタッチスクリーン操作による入力であり、
- 前記ストップ信号入力を検出した前記プローブ部および前記タブレット部の一方は、他方に前記通信部を介して前記ストップ信号入力を通知する請求項2に記載の超音波画像生成システム。
- [請求項4] 前記プローブ部は、前記スイッチが所定時間以上操作された時に、電源オフ状態になる請求項3に記載の超音波画像生成システム。

[図1]

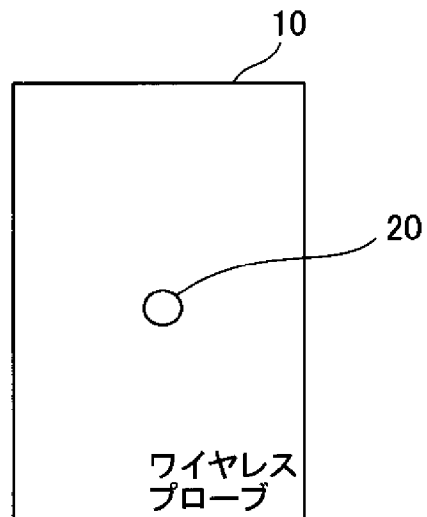
図1



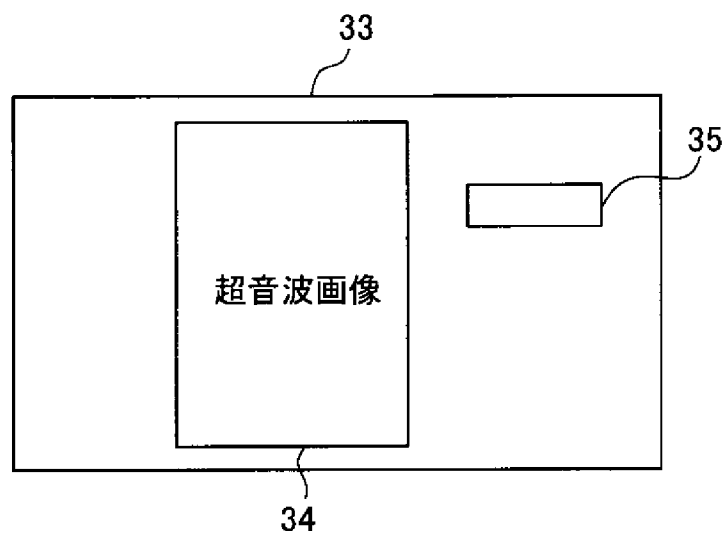
[図2]

図2

(A)

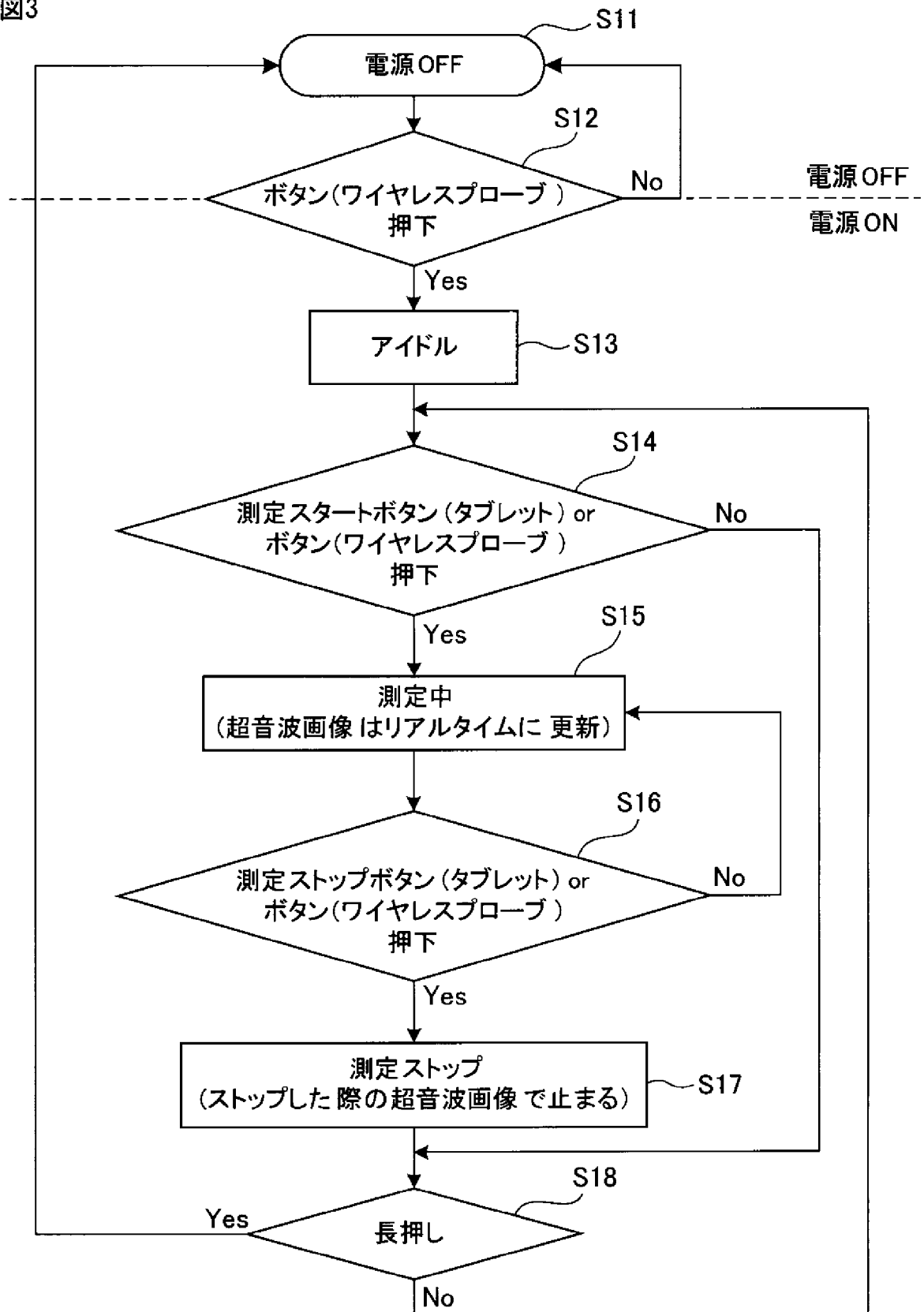


(B)



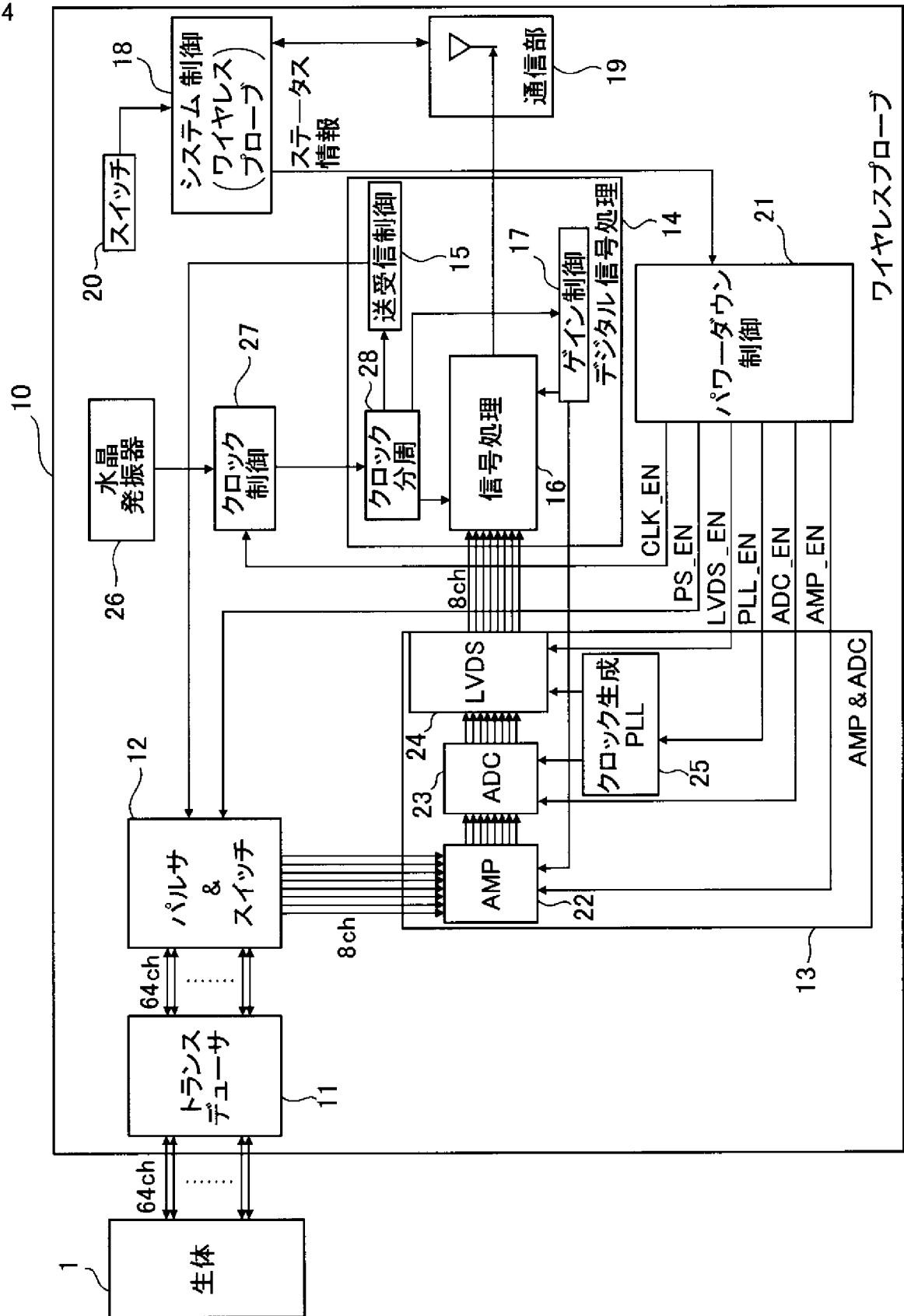
[図3]

図3



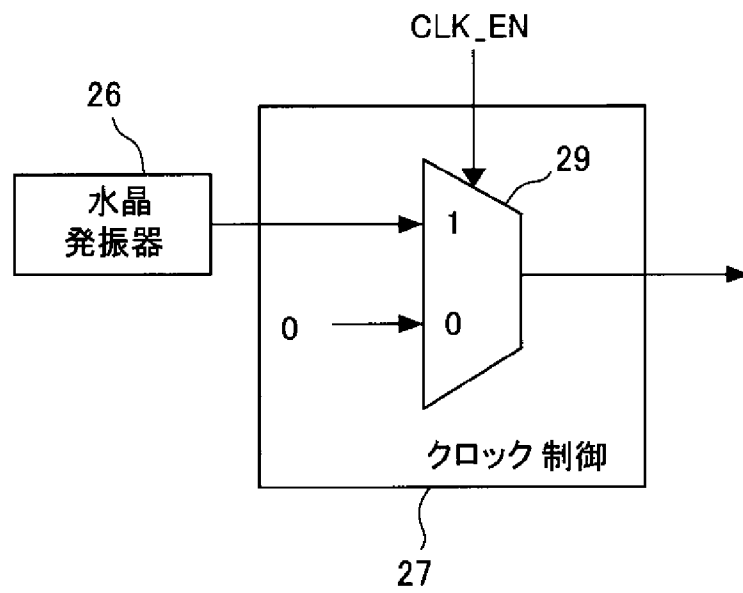
[図4]

図4



[図5]

図5



[図6]

図6

パターン	パワーダウン制御							回路状態(○:動作状態、×:パワーダウン)						
	PS_EN	AMP_EN	ADC_EN	PLL_EN	LVDS_EN	CLK_EN	パルサ& スイッチ	AMP & ADC				デジタル		
								AMP	ADC	PLL	LVDS	信号処理		
①	1	1	1	1	1	1	○	○	○	○	○	○	○	
②	0	0	0	0	0	0	×	×	×	×	×	×	×	
③	0	1	1	1	1	1	×	○	○	○	○	○	○	
④	1	0	1	1	1	1	○	×	○	○	○	○	○	
⑤	1	1	0	1	1	1	○	○	×	○	○	○	○	
⑥	1	1	1	0	1	1	○	○	○	×	○	○	○	
⑦	1	1	1	1	0	1	○	○	○	○	×	○	○	
⑧	1	1	1	1	1	0	○	○	○	○	○	×	×	
⑨	0	0	0	1	0	0	×	×	×	×	×	×	×	
⑩	1	0	0	1	0	0	○	×	×	○	×	×	×	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/056093

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B8/14(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)

A61B8/14

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
A	JP 2012-245036 A (Konica Minolta Medical & Graphic, Inc.), 13 December 2012 (13.12.2012), claim 4; paragraphs [0057] to [0064] (Family: none)	1-4
A	JP 2012-249984 A (Konica Minolta Medical & Graphic, Inc.), 20 December 2012 (20.12.2012), paragraphs [0028] to [0032] & US 2012/0316443 A1 paragraphs [0038] to [0040] & US 2014/0194739 A1	1-4

☒ 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
25 April 2016 (25.04.16)

Date of mailing of the international search report
10 May 2016 (10.05.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/056093

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-282957 A (Aloka Co., Ltd.), 01 November 2007 (01.11.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. A61B8/14(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. A61B8/14

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

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
A	JP 2012-245036 A（コニカミノルタエムジー株式会社）2012.12.13, 請求項4, 段落[0057]-[0064]（ファミリーなし）	1-4
A	JP 2012-249984 A（コニカミノルタエムジー株式会社）2012.12.20, 段落[0028]-[0032] & US 2012/0316443 A1 段落[0038]-[0040] & US 2014/0194739 A1	1-4
A	JP 2007-282957 A（アロカ株式会社）2007.11.01, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-4

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。

* 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

25.04.2016

国際調査報告の発送日

10.05.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

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）

宮川 哲伸

2U

9208

電話番号 03-3581-1101 内線 3292