

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2020-508195

(P2020-508195A)

(43) 公表日 令和2年3月19日(2020.3.19)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
A 6 1 B 8/14 (2006.01) A 6 1 B 8/14 4 C 6 0 1

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2019-565984 (P2019-565984)
 (86) (22) 出願日 平成30年2月22日 (2018. 2. 22)
 (85) 翻訳文提出日 令和1年9月11日 (2019. 9. 11)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2018/054375
 (87) 国際公開番号 WO2018/153979
 (87) 国際公開日 平成30年8月30日 (2018. 8. 30)
 (31) 優先権主張番号 62/461, 960
 (32) 優先日 平成29年2月22日 (2017. 2. 22)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 米国 (US)

(71) 出願人 590000248
 コーニンクレッカ フィリップス エヌ
 ヴェ
 KONINKLIJKE PHILIPS
 N. V.
 オランダ国 5656 アーエー アイン
 ドーフェン ハイテック キャンパス 5
 High Tech Campus 5,
 NL-5656 AE Eindhove
 n
 (74) 代理人 110001690
 特許業務法人M&Sパートナーズ

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 遠隔制御される超音波撮像システム

(57) 【要約】

超音波システム及び方法は、遠隔地にいる診断撮像の専門家の指導の下で、患者の自宅での経験の浅い人による超音波撮像を可能にする。遠隔地にいる撮像専門家が超音波システムによる超音波エネルギー伝送を有効又は無効にできるようにすることで、スキャンデバイスの不適切な使用を防ぐことができる。取得した超音波画像を超音波システム上でローカルに表示できるかどうかを判断する等、超音波システムの他の機能もまた、遠隔地にいる専門家によって制御される。

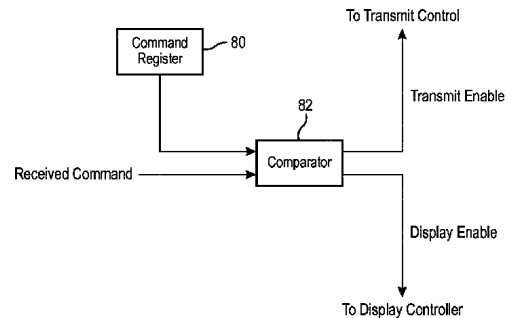


FIG. 2a

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

超音波エネルギーを制御可能に伝送する超音波プローブ、超音波画像プロセッサ及びネットワーク接続経路で超音波スキャンデバイスに接続された遠隔地に画像データを送信し、前記遠隔地から制御信号を受信する通信ユニットを含む前記超音波スキャンデバイスと

、前記遠隔地にあり、前記超音波スキャンデバイスから受信した前記画像データを表示する超音波画像ディスプレイと、

を含む、スキャン手順の遠隔制御のための超音波撮像システムであって、

前記超音波スキャンデバイスは、前記超音波プローブによる超音波エネルギーの伝送を可能にするように、前記遠隔地から開始される制御信号に応答する、

超音波撮像システム。

【請求項 2】

前記超音波スキャンデバイスは更に、前記超音波スキャンデバイスを制御するための前記遠隔地から送信されるコマンドに応答する、請求項 1 に記載の超音波撮像システム。

【請求項 3】

前記超音波スキャンデバイスは更に、前記超音波スキャンデバイスによる超音波エネルギーの伝送を可能にするための前記遠隔地から送信されるデジタルイネーブルコマンドに応答する、請求項 2 に記載の超音波撮像システム。

【請求項 4】

前記超音波スキャンデバイスは更に、前記遠隔地から送信されるデジタルコマンドに回答し、受信したデジタルコマンドの同一性を決定するコマンドデコーダを含む、請求項 3 に記載の超音波撮像システム。

【請求項 5】

前記超音波スキャンデバイスは更に、前記超音波スキャンデバイスが瞬間的なスキャン手順のための超音波エネルギーを伝送することができるための前記遠隔地から送信される口頭コマンドに回答する、請求項 2 に記載の超音波撮像システム。

【請求項 6】

前記超音波スキャンデバイスは更に、前記超音波プローブに結合される伝送コントローラであって、前記超音波プローブによる超音波エネルギーの伝送を可能にするための前記遠隔地から開始されるイネーブル信号の受信に回答する当該伝送コントローラを含む、請求項 1 に記載の超音波撮像システム。

【請求項 7】

前記超音波プローブは更に、前記伝送コントローラの制御下で超音波エネルギーを伝送するトランスデューサアレイを含む、請求項 6 に記載の超音波撮像システム。

【請求項 8】

前記超音波スキャンデバイスは更に、前記遠隔地に画像を送信し、前記遠隔地から制御コマンドを受信するモデム / Wi-Fi 通信器を含む、請求項 1 に記載の超音波撮像システム。

【請求項 9】

前記超音波スキャンデバイスは更に、前記遠隔地に画像を送信し、前記遠隔地から制御コマンドを受信するセルラーネットワーク回路を含む、請求項 1 に記載の超音波撮像システム。

【請求項 10】

前記超音波スキャンデバイスは更に、前記遠隔地とビデオ通信する、請求項 1 に記載の超音波撮像システム。

【請求項 11】

前記超音波スキャンデバイスは更に、スマートフォンカメラ又はウェブカメラを含む、請求項 10 に記載の超音波撮像システム。

【請求項 12】

前記超音波スキャンデバイスは更に、前記遠隔地とオーディオ通信する、請求項 1 に記載の超音波撮像システム。

【請求項 1 3】

前記超音波スキャンデバイスは更に、スピーカ及びマイクロホンを含む、請求項 1 2 に記載の超音波撮像システム。

【請求項 1 4】

前記超音波スキャンデバイスは更に、前記遠隔地から有効化又は無効化される超音波画像取得プログラムを含む、請求項 1 に記載の超音波撮像システム。

【請求項 1 5】

前記超音波プローブは更に、アレイトランスデューサ及び前記アレイトランスデューサに選択的に結合される高電圧源を含み、

前記高電圧源は、前記遠隔地からの制御下で、前記アレイトランスデューサに選択的に結合される、請求項 1 に記載の超音波撮像システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、医用診断用超音波システムに関し、特に、遠隔システム制御による遠隔診断のための超音波システムの使用に関する。

【背景技術】

【0002】

現在利用可能な医用超音波システムは、臨床医が、患者に超音波スキャンを行い、画像を捕捉し、測定を行い、内蔵アルゴリズム及びレポート作成ソフトウェアを使用して診断を行い、診断結果を報告することを可能にする。これらの手順を行う臨床医は、経験豊富な放射線科医、心臓専門医、産科医又は訓練を受けた超音波検査技師である。臨床医が手順を行い、スキャン画像を解釈することができるようになるには、十分な訓練が求められる。しかし、このような医療専門家は、遠隔地ではすぐに見つからない場合がある。必要な診断ケアを提供する 1 つの手法は、テレラジオロジーである。これにより、患者の場所にいる経験の浅い人が、遠隔地にいる医療専門家から、スキャンの実施において指導を受ける。テレラジオロジーは、熟練の診断担当者がいない遠隔地に診断撮像サービスを提供するように使用できるだけでなく、特定の状態のリスクが高い患者といった頻りにスキャンを必要とする患者や、定期的なフォローアップモニタリングを必要とする処置を最近受けた患者に利便性を提供し、費用を削減するように使用できる。通常の診断シナリオでは、超音波スキャンは、様々な診断手順のための多種多様の超音波システムを備えた施設で、経験豊富な超音波検査技師によって行われる。患者は、診断施設に移動しなくてはならず、これは、患者にとって不便又は困難であることが多い。更に、患者や患者の保険会社は、専門の超音波検査担当者を配備したこのような設備の整った施設で行われるスキャンにかなりの費用を負担する可能性がある。これらの費用及び不便は、例えば進行中の病状をモニタリングするために患者を頻りにスキャンしなくてはならない場合に増加する可能性がある。

【0003】

このような費用及び不便を低減する手法は、経験豊富な超音波検査技師ではなく、スキャンを行う人と通信する遠隔地にいる臨床医の指示下で、当該人によってスキャンを行うことである。当該人は、訪問看護師であっても、介護者であっても、患者自身でさえあってもよい。テレラジオロジーを使用して、患者がいる場所におけるスキャンによって生成された画像が、遠隔地にいる専門家によって確認される。専門家は、適切な診断画像が取得されたことを保証した後、確認する。テレラジオロジーがこのように用いられると、患者は病院や診断撮像施設にまで移動する必要がなく、確認を行う施設で発生する費用を最小限に抑えられる。

【0004】

しかし、このようなやり方での超音波スキャンの提供は、患者の自宅といった患者がい

10

20

30

40

50

る場所に超音波スキャナがある必要がある。患者が使用するための超音波スキャナを提供するためにかかる費用は、マサチューセッツ州アンドーバーにあるフィリップス・ヘルスケア社から入手可能である Lumify (登録商標) 超音波プローブのような小型で持ち運びに便利なスキャナを使用することにより最小限に抑えることができる。Lumify プローブは、放射線検査用の曲面アレイプローブや心臓血管検査用のフェーズドアレイプローブといったように、特定のスキャン法用に設計されている。これらのプローブには、プローブケース自体内に超音波画像を生成するのに必要なすべての回路が含まれている。したがって、Lumify プローブは、完全に機能する超音波診断撮像システムとなるには、表示デバイスのみを必要とする。表示デバイスは、一般に入手可能なデスクトップコンピュータ、ラップトップコンピュータ又はタブレットコンピュータのいずれか、又は、標準的なスマートフォンであってよい。Lumify プローブをこれらの標準デバイスのうちの1つに接続するために必要なソフトウェアは、ユーザのアプリケーションプロバイダからダウンロードすることができる。アプリがダウンロードされてインストールされると、Lumify プローブとユーザの表示デバイスとは、完全に機能する超音波システムを形成する。

10

20

30

40

50

【0005】

従来、完全に機能する超音波システムは、それらが常に適切に使用されていることを確実にするために気を配る医療専門家の管理下に常にある。超音波専門家による超音波の使用における1つの指針は、ALARAの原則である。この頭字語は「合理的に達成可能な限り低く」を表し、超音波専門家は、必要な画像を提供するのに患者に照射しなくてはならない超音波エネルギー量を最小限に抑えつつ、診断目的を達成するようなやり方で超音波を使用することを意味する。超音波は非電離放射線を使用し、胎児を含むほぼすべての条件下で一般に安全であるが、それでも、すべての責任ある超音波診断医はALARAの原則に従う。しかし、超音波システムが超音波の経験の浅い人又は患者自身の手に渡ると、この行動規範が必ずしも守られるとは限らない。患者又はスキャンを行う人は、システムを使用して、患者だけでなく他の人の不正なスキャンを行う可能性がある。超音波システムにパスワード設定をするといった従来の予防措置の使用は、十分に効果的ではない場合がある。患者や介護者が、最初のスキャン手順のためのパスワードを受け取ると、その後の不正スキャンでの当該パスワードの使用を防ぐ方法はない。したがって、自宅や診断施設以外の別の場所にいる人をスキャンするために経験の浅い人や介護者が使用することができるが、不正スキャンのための超音波システムの使用は依然として防止する超音波システムを提供することが望ましい。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

したがって、本発明は、遠隔地にいる専門家の助けを借りて、患者がいる場所で超音波撮像を利用可能にすることを目的とする。本発明は更に、上記を、スキャンデバイスを用いた不正スキャンといったスキャンデバイスの不適切な使用を促進することなく、遠隔地にいる専門家の支援によるローカルスキャンを促進するやり方で行うことを目的とする。これらの目的を満たすソリューションにより、費用や更には利便性の理由から診断撮像の専門家が容易に見つからない場所での診断撮像が可能になる。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の原理によれば、遠隔地にいる診断撮像の専門家の指導の下で、経験の浅い人による超音波撮像を可能にするシステム及び方法が説明される。スキャンデバイスの不適切な使用は、超音波プローブによる超音波エネルギー伝送の有効化又は無効化や、超音波システムでの撮像の有効化又は無効化といった操作を含む超音波システムの操作を遠隔地にいる専門家に制御させることにより防止される。これにより、遠隔地にいる専門家は、スキャン手順を管理及び及び制御し、認可スキャンが行われるときに超音波システムを遠隔で有効にし、専門家の画像ディスプレイで超音波検査の画像を確認し、必要に応じてスキ

ャン設定を変更し、ローカル表示を制限し、及び/又は、認可手順が完了すると超音波システムを無効にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、本発明の原理に従って構成される超音波スキャンデバイス及び遠隔専門家診断ワークステーションを示す。

【図2】図2は、本発明の原理に従って、遠隔地にいる診断臨床医の管理下での経験の浅いユーザによる使用のために構成される超音波システムをブロック図で示す。

【図2a】図2aは、図2のコマンドデコダ回路を詳細に示す。

【図3】図3は、本発明に従って、患者がいる場所における超音波スキャンデバイス及び遠隔地にいる専門家を使用するスキャン手順のシーケンスを説明するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

図1は、図の上部に、スマートフォン100の形の手持ち式表示デバイスに結合されたL12-5 Lumify (登録商標)超音波プローブ8を含む持ち運びに便利な超音波スキャンデバイスを示す。米国マサチューセッツ州アンドーバーにあるフィリップス・ヘルスケア社から入手可能であるLumify超音波システムは、図に示すようなLumifyプローブと、PDA、ラップトップコンピュータ、デスクトップコンピュータ、タブレットコンピュータ又は本図に示すようなスマートフォン100を含んでよい画像表示デバイスとで構成される。このシステムでは、トランスデューサアレイ、ビームフォーマ、超音波信号プロセッサ、Bモードプロセッサ及びドップラープロセッサといった超音波に固有のコンポーネントはすべて、圧電及び集積回路の形で構成され、プローブ8内に配置される。表示デバイス100は、画像表示コンポーネント及びユーザインターフェース(制御)コンポーネントを含む。表示デバイスはまた、Lumifyプローブに固有のソフトウェアアプリケーションを含み、当該アプリケーションは、図示するように、デバイス画面に超音波画像及びユーザ制御部を表示させる。このスマートフォン実装では、ユーザは片方の手で患者の皮膚に超音波プローブ8を当て、他方の手で表示及びユーザ制御デバイス100を保持する。取得した超音波画像は表示デバイスに表示され、同じ画像が遠隔地にいる専門家の表示デバイスに無線で送信される。図示される実装では、専門家の超音波画像表示デバイスは、キーボード106によって制御されるワークステーション108の画面である。専門家は、ワークステーションからスキャンデバイスにコマンドを送信し、モデム又は無線通信器132によってスキャンデバイスから画像を受信する。画像は、有線ネットワーク42、又は、参照符号44によって示されるように無線ネットワークの形をとってよい、例えばインターネットであるデータネットワーク40経由で運ばれる。

【0010】

図2は、例示的な超音波スキャンデバイスのコンポーネントをブロック図で示す。トランスデューサアレイ12が、超音波を伝送し、エコー情報を受信するために、超音波プローブ10内に設けられる。トランスデューサアレイ12は、例えば仰角(3D)及び方位角の両方で2又は3次元でスキャン可能なトランスデューサ素子の1次元又は2次元アレイであってよい。トランスデューサアレイ12は、アレイ素子による信号の送受信を制御するプローブ内のマイクロビームフォーマ14に結合される。マイクロビームフォーマは、米国特許第5,997,479号(Savord他)、第6,013,032号(Savord)及び第6,623,432号(Powers他)に説明されているように、トランスデューサ素子のグループ又は「パッチ」によって受信された信号の少なくとも部分的なビーム形成が可能である。マイクロビームフォーマは、送受信を切り替え、高エネルギー伝送信号からメインビームフォーマ20を保護する送信/受信(T/R)スイッチ16に結合される。Lumifyプローブの場合と同様に、マイクロビームフォーマ14がすべてのビーム形成を行う場合、メインビームフォーマは不要である。マイクロビームフォーマ14の制御下でのトランスデューサアレイ12からの超音波ビームの伝送は、T/R

10

20

30

40

50

Rスイッチ及びマイクロビームフォーマ14に結合される伝送コントローラ18によって管理される。伝送コントローラ18は、ユーザインターフェース又は制御パネル(図示せず)のユーザ操作から入力を受信する。本発明の本実装では、伝送コントローラ18は、コマンドデコーダ34から「イネーブル」信号を受信する。伝送特性のうち、伝送コントローラによって制御されるのは、伝送波形のタイミング、振幅、位相及び極性である。パルス送信方向に形成されたビームは、トランスデューサアレイからまっすぐ前方に(直交して)ステアリングされるか、又は、より広い視野のために様々な角度でステアリングされる。また、ビームは、被験者の体内の様々な深さに合焦させることができる。

【0011】

トランスデューサ素子のグループによって受信されたエコーは、それらを適切に遅延させてから結合することによってビーム形成される。各パッチからマイクロビームフォーマ14によって生成された部分ビーム形成信号は、メインビームフォーマ20に結合され、そこで、トランスデューサ素子の個々のパッチからの部分ビーム形成信号は、完全ビーム形成コヒーレントエコー信号に合わされる。例えばメインビームフォーマ20は、128個のチャンネルを有してよく、各チャンネルは、12個のトランスデューサ素子からなるパッチから部分ビーム形成信号を受信する。このようにして、2次元アレイの1500個を超えるトランスデューサ素子によって受信された信号は、単一のビーム形成信号に効率的に寄与することができる。

【0012】

コヒーレントエコー信号は、信号プロセッサ26によって様々な信号処理を受ける。これには、例えば米国特許第4,561,019号(Lizzit他)及び第6,390,981号(Jago)に示されているように、デジタルフィルタによるフィルタリングと、空間合成又は周波数合成によるノイズ低減とが含まれる。信号プロセッサはまた、周波数帯域をより低い又はベースバンド周波数範囲にシフトすることもできる。信号プロセッサ26のデジタルフィルタは、例えば米国特許第5,833,613号(Averkiou他)に開示されているタイプのフィルタであってよい。次に、処理されたエコー信号は、信号位相情報を提供する直交デモジュレータ28によって直交(I及びQ)成分に復調される。

【0013】

ビーム形成され及び処理されたコヒーレントエコー信号は、Bモード組織画像を生成するBモードプロセッサ52に結合される。Bモードプロセッサは、 $(I^2 + Q^2)^{1/2}$ の形式でエコー信号の振幅を計算することにより、直交復調されたI及びQ信号成分の振幅(包絡線)検出を行う。直交エコー信号成分はまた、画像フィールド内の離散点からのエコー信号のアンサンブルを格納するドップラープロセッサ54に結合される。当該アンサンブルは、後に、高速フーリエ変換(FFT)プロセッサを使用して画像内の点でのドップラーシフトを推定するために使用される。図1の表示デバイス100に表示されるようなカラードップラー画像について、血管内の各点における推定ドップラー流量値がウォールフィルタリングされ、ルックアップテーブルを使用して色値に変換される。Bモード画像信号及びドップラー流量値は、スキャンコンバータ30に結合される。スキャンコンバータ30は、Bモード及びドップラーサンプルをそれらが取得されたR-座標から、所望の表示形式(例えばセクタ表示形式又は図1に示されるような直線表示形式)での表示のためのデカルト(x, y)座標に変換する。Bモード画像又はドップラー画像は、いずれかが単独で表示されても、解剖学的に位置合わせされて一緒に表示されて、カラードップラーオーバーレイが画像内の組織及び血管の構造内の血流を示してもよい。

【0014】

スキャンコンバータ30によって生成された超音波画像は、画像プロセッサ32に結合される。画像プロセッサは、表示のために画像を更に平滑化及びフィルタリングし、また、患者名、日付及びスキャンパラメータといったグラフィック情報を追加することができる。画像プロセッサはまた、米国特許第6,530,885号(Entrekinn他)に説明されているように、ボリュームレンダリングによって3Dデータセット又は像面のセ

10

20

30

40

50

ットを3次元画像に変換するか、又は、米国特許第6,443,896号(Detmer)に説明されているように、多平面リフォーマットにより、3Dデータセットから個々の像面を抽出することができる。表示デバイスでのローカル表示のために、処理された画像は、ディスプレイ140に画像を表示する表示デバイスのディスプレイコントローラ138に結合される。

【0015】

本発明の実装では、画像プロセッサ32により生成された超音波画像は、遠隔地にいる専門家の表示デバイスに送信するために、モデム又はWi-Fi通信器130に結合される。モデム又はWi-Fi通信器130は、スマートフォン、ラップトップコンピュータ、タブレットコンピュータ及びデスクトップコンピュータに見られる従来のWi-Fiトランシーバーであってよい。モデム/Wi-Fi通信器130は、遠隔地にいる専門家に超音波画像を送信することに加えて、図2のシステムの超音波機能を制御するために遠隔地にいる専門家によって送信されたコマンドも受信する。一般にデジタルワードの形式の受信されたコマンドは、コマンドデコーダ34に結合される。コマンドデコーダ34は、コマンドを、超音波システムを制御する信号に復号する。図2の実装では、トランスデューサアレイ12からの超音波伝送を有効にするコマンドが復号されて、伝送コントローラ18に印加される「イネーブル」信号が生成される。この結果、伝送コントローラ、マイクロビームフォーマ14及びトランスデューサアレイ12は、超音波エネルギーを伝送することが可能になる。イネーブル信号が、別のコマンドによって変更されて無効になると、伝送コントローラ18及びトランスデューサアレイ12は、超音波伝送を停止する。また、図面には、超音波画像のローカル表示を可能にするために、コマンドの復号によって生成されたイネーブル信号も示す。このイネーブル信号が生成され、ディスプレイコントローラ138に印加されると、ディスプレイコントローラは、システムによって生成された超音波画像をローカルディスプレイ140に表示する。別のコマンドがイネーブル信号を無効にすると、ディスプレイコントローラは、ローカルディスプレイ140に超音波画像を表示しなくなる。典型的な実装では、コマンドデコーダ34は、遠隔地にいる専門家から、図2に示される2つのコマンドに加えて、超音波スキャンを制御するための様々なコマンドを受信する。超音波システムに送信されうる他のコマンドには、撮像モードを選択又は変更するコマンドが含まれる。例えばBモードからカラーフローモードに切り替えてから再び戻るコマンドや、画像の焦点深度を調整するコマンドが含まれる。コマンドセットには、一般に、通常の超音波検査の実施に使用されるものが含まれる。

【0016】

図1に示すように、超音波システムの表示デバイスがスマートフォン100である場合、表示デバイスは、インターネット経由のWi-Fi通信に加えて、無線伝送用のセルラーネットワーク回路110を含む。図2に示す実装では、音声通信が、セルラーネットワーク経由で行われる。これには、セルラーネットワーク回路に結合されるスマートフォンのマイクロホン116から入力され、アンテナ120によって送信される音声と、セルラーネットワーク経由で受信され、スマートフォンのスピーカ114で再生される、遠隔地にいる専門家からの音声通信とが含まれる。デスクトップコンピュータ実装の場合、ウェブカメラを含んでよいスマートフォンのカメラ118が、画像プロセッサ32に結合され、これにより、ライブ画像をモデム/Wi-Fi通信器130を介して、遠隔地にいる専門家に送信することができる。したがって、図2に示す実装では、ビデオ通信はWi-Fi経由であり、オーディオ通信はセルラーネットワーク経由である。ただし、特定の実装におけるこの通信の分割は、設計上の選択の問題である。すべての通信がWi-Fi経由でも、セルラーネットワーク経由でも、通信の他の分割でもよい。図2の例は、画像プロセッサ32の出力部からセルラーネットワーク回路110への点線を示す。これは、セルラーネットワーク経由のオーディオ通信とビデオ通信との両方を行うために使用される。セルラーネットワーク回路はまた、臨床医がいる遠隔地から送信されるコマンドデコーダ34用の制御コマンドを受信することもできる。

【0017】

10

20

30

40

50

図 2 a に、コマンドデコーダ 3 4 の 1 つの実装の構造を示す。受信したデジタルコマンドワードは、デジタルコンパレータ 8 2 に結合される。コンパレータは、受信したコマンドワードを、デジタルメモリとして実装されたコマンドレジスタ 8 0 に格納されているコマンドワードと順次比較し、各コマンドワードは、既知の制御効果を生成するために超音波システムによって実施される。受信したコマンドがコマンドレジスタに格納されているコマンドと一致すると、特定されたコマンドの制御機能が超音波システムによって実施される。例えば受信したコマンドワードがコマンドレジスタからの伝送イネーブルコマンドワードと一致する場合、コンパレータは、図 2 に示すように、伝送コントローラ 1 8 への伝送イネーブル信号の印加を開始する。伝送イネーブル信号は、トランスデューサアレイによる超音波エネルギーの伝送を可能にする。遠隔地にいる専門家は、このコマンドを使用して、患者や超音波撮像の経験の浅い人の手にある超音波プローブを有効にすることができる。撮像手順が完了すると、遠隔地にいる専門家は、同様の伝送ディセーブルコマンドを送信することができる。このコマンドは、コマンドレジスタからの既知の伝送ディセーブルコマンドと一致すると、超音波プローブの更なる超音波エネルギー伝送を無効にする。合法の撮像検査のためだけに超音波プローブが超音波を伝送できるようにすることで、遠隔地にいる専門家は、経験の浅い人の手にあるシステムの使用の際に A L A R A の原則の順守を保証する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 8 】

同様に、受信したコマンドがコマンドレジスタからの表示イネーブルコマンドと一致すると、コンパレータは、図 2 に示すように、ディスプレイコントローラ 1 3 8 への表示イネーブル信号の印加を開始する。遠隔地にいる専門家は、このコマンドを使用して、スキャン中に生成された画像がスキャンした場所における個人に向けていつ表示されるのか、また、画像の表示がいつ禁止されるのかを制御することができる。多くの国では、超音波の使用を医療診断目的のみで専門家による使用に限定する法律が制定されている。一部の国では、性別同定が問題であり、超音波を使用して出生前に胎児の性別を判定することは違法である。有資格者のみが超音波画像診断を行うことができる。手術後の患者の状態のモニタリングといった合法的な使用のために患者に超音波システムが提供されたならば、性別同定の目的でデバイスが悪用される可能性が考えられる。このような悪用を防ぐための 1 つの手法は、スキャンが行われる場所における無資格又は無許可のユーザに対する画像の表示をブロックし、遠隔地にいる専門家のみが超音波画像を見ることができるようになることである。図 2 の実装は、この機能を提供する。

【 0 0 1 9 】

図 1 の L u m i f y システムでは、ディスプレイコントローラ 1 3 8 及びディスプレイ 1 4 0、モデム / W i - F i 通信器 1 3 0、カメラ 1 1 8、マイクロホン 1 1 6、スピーカ 1 1 4 及びセルラーネットワーク回路 1 1 0 及びアンテナ 1 2 0 は、スマートフォンの表示ユニット 1 0 0 内に配置され、図 2 の他のコンポーネントは、プローブハウジング 8 内に配置される。図 2 には示されていないスマートフォンの表示ユニットのタッチスクリーンディスプレイ上のユーザ制御部はまた、制御信号をプローブユニット 8 に送信することができる。当該制御信号は、制御部のユーザの操作に応じて、スキャンシステムの他のコンポーネントを適切に制御する。他の実装、例えばタブレットコンピュータ又はラップトップコンピュータを表示デバイスとして使用する実装は、コンポーネントを異なるやり方で分割し、より多くのコンポーネントがコンピュータ内に配置されてもよい。

【 0 0 2 0 】

図 3 のフローチャートによって、画像ワークステーション 1 0 6、1 0 8 にいる遠隔地の専門臨床医による手順の管理下で、訓練を受けていないユーザがプローブを用いてスキャンを行うための図 1 の超音波スキャンデバイスの使用方法の概要を説明する。ステップ 6 0 において、患者に超音波スキャンの必要性が通知される。この通知は、患者が医療専門家に説明した症状を患い、医療専門家の判断により、超音波検査を必要とするか、又は、内出血若しくは水分蓄積の可能性について術後の患者のモニタリングといったように計画超音波モニタリング検査の時期がきたことによって、超音波スキャンの必要性について

、電話又は電子メール又はテキストメッセージによって行われる。患者自身といった患者の場所にいる人が、必要なスキャンを行う準備ができると、ステップ62において、臨床医は、患者及び/又は患者をスキャンする人との音声及びビデオ通信を確立する。ビデオは、例えばスマートフォンのカメラ又はウェブカメラによって提供することができ、オーディオは、インターネット経由のボイスオーバーIPプロトコル通信を使用するセルラーネットワーク経由であってよい。ステップ64において、遠隔地にいる臨床医は、ワークステーション106、108からコマンドを送信して、超音波プローブ8による超音波伝送を可能にする。次に、ステップ66において、遠隔地にいる臨床医は、所望の解剖学的構造が画像フィールド内にあるように超音波プローブを患者の体に適切に当てる際に、当該超音波プローブを保持している人（この例では患者）を指導する。これは、この例では、スマートフォンのカメラ又はウェブカメラによって送信されたライブ画像で、プローブ配置を観察することによって行われる。遠隔地にいる臨床医が、ワークステーション上で、適切な解剖学的構造の超音波画像（当該画像は、表示イネーブルコマンドの送信に依りて、スキャンが行われた場所における人に対して表示されている場合も表示されていない場合もある）を確認すると、遠隔地にいる臨床医は、超音波画像を注意深く観察し始め、また、一般的にそれらを記録する。ステップ68において、遠隔地にいる臨床医は、モード変更コマンドや焦点深度変更コマンドといった追加のコマンドを超音波システムに送信して検査を最適化し、また、追加の口頭での指示を出して、プローブ操作を指導することができる。臨床医が診断に必要な画像を取得して保存すると、検査は完了する。検査が完了すると、ステップ70において、遠隔地にいる専門家は、プローブによる更なる超音波伝送を無効にするためのコマンドを送信し、患者及びスキャンする場所における他の人との音声及びビデオ通信を終了する。

10

20

30

40

50

【0021】

上記システム及び方法の変形態様は、当業者であれば容易に思い浮かぶであろう。プローブによる超音波エネルギーの生成を制御するために伝送コントローラを有効又は無効にする代わりに、イネーブルコマンドが、画像取得のために超音波システムによって実行される超音波画像取得プログラムを有効にすることができる。或いは、画像取得プログラムは、遠隔地にいる臨床医の制御下で、超音波システムにダウンロードされ、超音波検査が完了した後に、超音波システムからアンロードされてもよい。画像取得プログラムの一部又はすべてが、クラウド上に常駐し、全体又は一部がそこで実行され、スキャンの経験の浅い人の手にある超音波システムに完全にロードされることはない。伝送コントローラを有効又は無効にする代わりに、イネーブルコマンドが、高電圧源ラインにおけるスイッチを閉じ（て、後に開く）ことにより、マイクロビームフォーマ内のトランスデューサドライバへの高電圧の印加を制御してもよい。コマンドワードを使用する代わりに、スキャンを行う人に超音波システムに入力するイネーブルコードが口頭で与えられてもよい。ただし、当該コードは、1回のスキャンだけに有効であり、したがって、後に悪用されることはない。

【0022】

なお、本発明の実施における使用に適した超音波システム、特に図1及び図2のワークステーション及び超音波システムのコンポーネント構造は、ハードウェア、ソフトウェア又はそれらの組み合わせで実施できる。超音波システムの様々な実施形態及び/又はコンポーネント、例えばモジュール又はその中のコンポーネント及びコントローラも、1つ以上のコンピュータ又はマイクロプロセッサの一部として実装することができる。コンピュータ又はプロセッサは、コンピューティングデバイス、入力デバイス、表示ユニット及び例えば図1に示すようにインターネットにアクセスするためのインターフェースを含んでよい。コンピュータ又はプロセッサは、マイクロプロセッサを含んでよい。マイクロプロセッサは、例えばPACSシステム又は図1に示すデータネットワークにアクセスするための通信バスに接続されてよい。コンピュータ又はプロセッサはまた、メモリを含んでよい。コマンドレジスタ80といったメモリデバイスは、ランダムアクセスメモリ（RAM）及び読み取り専用メモリ（ROM）を含んでよい。コンピュータ又はプロセッサは更に

、ハードディスクドライブ、又は、フロッピー（登録商標）ディスクドライブ、光学ディスクドライブ、ソリッドステートサムドライブ等のリムーバブルストレージドライブであってよいストレージデバイスを含んでよい。ストレージデバイスはまた、コンピュータ又はプロセッサにコンピュータプログラム又は他の命令をロードするための他の同様の手段であってもよい。

【0023】

本明細書において使用する場合、「コンピュータ」、「モジュール」、「プロセッサ」又は「ワークステーション」との用語には、マイクロコントローラ、縮小命令セットコンピュータ（RISC）、ASIC、論理回路及び本明細書に説明される機能を実行可能な任意の他の回路又はプロセッサを使用する任意のプロセッサベース又はマイクロプロセッサベースのシステムを含んでよい。上記例は単なる例示であり、したがって、これらの用語の定義及び/又は意味を決して限定するものではない。

10

【0024】

コンピュータ又はプロセッサは、入力データを処理するために、1つ以上のストレージ素子に格納されている命令セットを実行する。ストレージ素子はまた、所望通りに又は必要に応じてデータ又は他の情報を格納することもできる。ストレージ素子は、情報源又は処理マシン内の物理メモリ素子の形であってもよい。

【0025】

上述したような超音波画像の取得、処理及び送信を制御する命令を含む超音波システムの命令のセットは、本発明の様々な実施形態の方法及びプロセスといった特定の動作を行うように、処理マシンとしてのコンピュータ又はプロセッサに命令する様々なコマンドを含んでよい。命令のセットは、ソフトウェアプログラムの形式であってもよい。ソフトウェアは、システムソフトウェア又はアプリケーションソフトウェアといった様々な形であってもよく、また、有形及び非一時的なコンピュータ可読媒体として具現化されてよい。更に、ソフトウェアは、別個のプログラム又はモジュールの集合、より大きなプログラム内のプログラムモジュール又はプログラムモジュールの一部の形であってもよい。ソフトウェアはまた、オブジェクト指向プログラミングの形のモジュラープログラミングを含んでもよい。処理マシンによる入力データの処理は、オペレータのコマンドに応答するものであっても、前の処理の結果に応答するものであっても、別の処理マシンによる要求に応答するものであってもよい。例えば図1に示すLumifyシステムスマートフォンでは、ソフトウェア命令が従前から使用されて、上記表示及びユーザ制御機能が作成及び制御され、また、アプリ（アプリケーションソフトウェア）としてスマートフォンにダウンロードされる。

20

30

【0026】

更に、以下の請求項の限定は、当該請求項の限定が更なる構造のない機能の記述が続く「means for」との語句を明示的に使用しない限り、ミーンズプラスファンクション形式で書かれておらず、米国特許法第112条第6段落に基づいて解釈されることを意図していない。

【 図 1 】

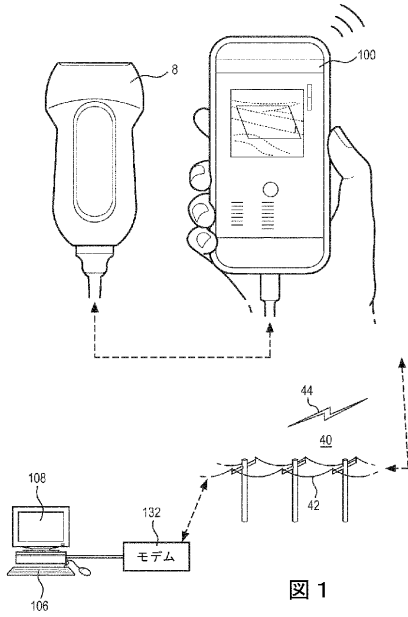


図 1

【 図 2 】

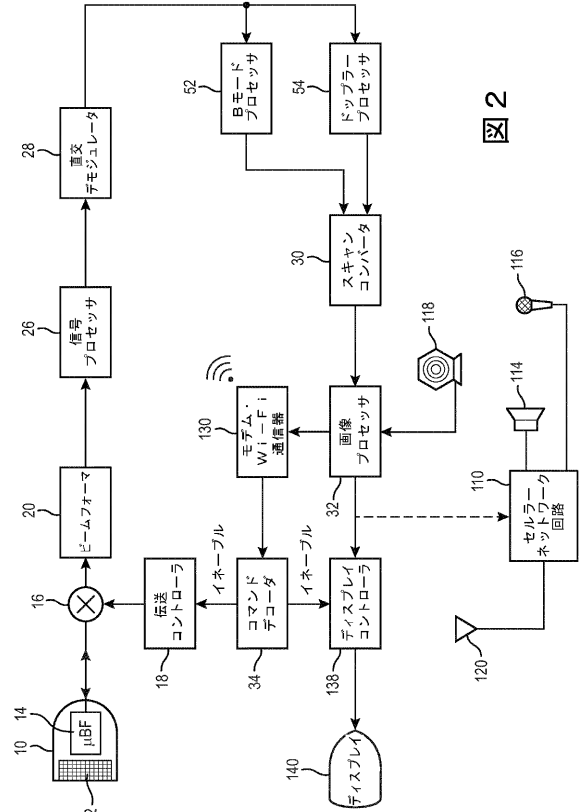


図 2

【 図 2 a 】

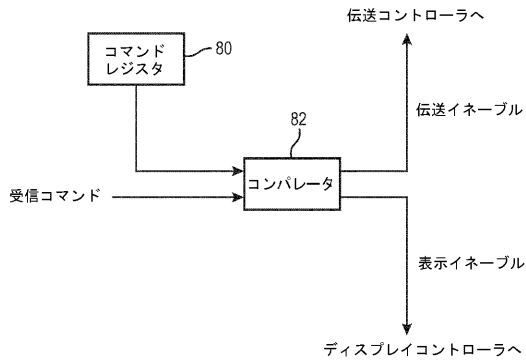


図 2 a

【 図 3 】

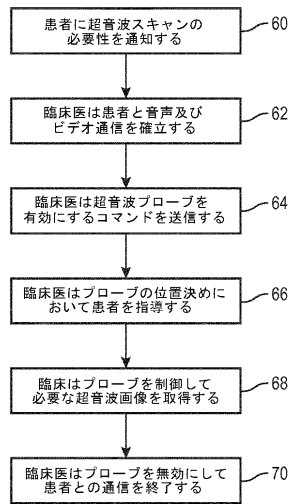


図 3

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2018/054375

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. A61B8/00 G16H40/67 ADD.		
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) A61B G16H		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EP0-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2003/083563 A1 (KATSMAN IGOR [IL] ET AL) 1 May 2003 (2003-05-01) paragraphs [0018] - [0022], [0025], [0029]; figure 1	1-13,15 14
X	US 2015/015379 A1 (YOON SEUNG-IL [KR]) 15 January 2015 (2015-01-15) paragraphs [0064], [0088]	1-4,6,7, 15
X	WO 2017/013511 A1 (KONINKLIJKE PHILIPS NV [NL]) 26 January 2017 (2017-01-26) figure 8	1-3,6,7, 15
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 29 June 2018		Date of mailing of the international search report 09/07/2018
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Koprinarov, Ivaylo

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2018/054375

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2003083563 A1	01-05-2003	DE 10248721 A1 JP 4572400 B2 JP 2003190098 A US 2003083563 A1	08-05-2003 04-11-2010 08-07-2003 01-05-2003
US 2015015379 A1	15-01-2015	CN 104137565 A EP 2795920 A1 KR 20130096525 A US 2015015379 A1 WO 2013125801 A1	05-11-2014 29-10-2014 30-08-2013 15-01-2015 29-08-2013
WO 2017013511 A1	26-01-2017	CN 107847213 A EP 3324849 A1 WO 2017013511 A1	27-03-2018 30-05-2018 26-01-2017

フロントページの続き

(81)指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT

(72)発明者 レイヴィ エヴゲーニー

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5

(72)発明者 ラジュ パラサンダー イヤヴ

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5

(72)発明者 ワン ショウガン

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5

(72)発明者 ジョウ シウエイ

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5

(72)発明者 ソーム口 アムジャド

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5

(72)発明者 ヘッジ サンジャイ ラマチャンドラ

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5

Fターム(参考) 4C601 EE10 EE11 EE16 LL21 LL23 LL26

专利名称(译)	遥控超声成像系统		
公开(公告)号	JP2020508195A	公开(公告)日	2020-03-19
申请号	JP2019565984	申请日	2018-02-22
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦NV哥德堡		
[标]发明人	レイヴィエヴゲーニー ラジュバラサンダーイヤヴ ワンショウガン ジヨウシウエイ ソームロアムジャド		
发明人	レイヴィ エヴゲーニー ラジュ バラサンダー イヤヴ ワン ショウガン ジヨウ シウエイ ソームロ アムジャド ヘッジ サンジャイ ラマチャンドラ		
IPC分类号	A61B8/14		
CPC分类号	A61B8/4427 A61B8/54 A61B8/565 G16H40/63 G16H40/67		
FI分类号	A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/EE10 4C601/EE11 4C601/EE16 4C601/LL21 4C601/LL23 4C601/LL26		
优先权	62/461960 2017-02-22 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

超声系统和方法使得能够由经验不足的人员在远程诊断成像专家的指导下在患者家中进行超声成像。通过允许位于远程的成像专家启用或禁用超声系统传输超声能量，可以防止扫描设备使用不当。超声系统的其他功能也可以由远程专家控制，例如确定所获取的超声图像是否可以在超声系统上本地查看。

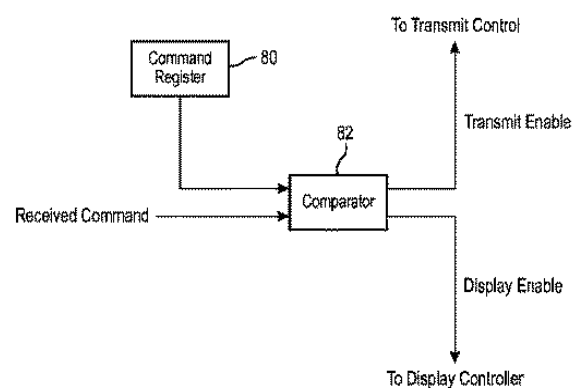


FIG. 2a