

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6258014号
(P6258014)

(45) 発行日 平成30年1月10日(2018.1.10)

(24) 登録日 平成29年12月15日(2017.12.15)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 8/14 (2006.01)

A 6 1 B 8/14

請求項の数 20 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2013-241016 (P2013-241016)	(73) 特許権者	594164542
(22) 出願日	平成25年11月21日(2013.11.21)		東芝メディカルシステムズ株式会社
(65) 公開番号	特開2015-100404 (P2015-100404A)		栃木県大田原市下石上1385番地
(43) 公開日	平成27年6月4日(2015.6.4)	(74) 代理人	110001771
審査請求日	平成28年10月24日(2016.10.24)		特許業務法人虎ノ門知的財産事務所
		(72) 発明者	橋本 新一
			栃木県大田原市下石上1385番地 東芝
			メディカルシステムズ株式会社内
		(72) 発明者	栗田 康一郎
			栃木県大田原市下石上1385番地 東芝
			メディカルシステムズ株式会社内
		(72) 発明者	川岸 哲也
			栃木県大田原市下石上1385番地 東芝
			メディカルシステムズ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断システム、超音波診断装置および端末装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被検体より超音波画像データを収集する収集部、
 画像を表示する第1表示部、
 前記超音波画像データを含む画像データに所定の画像処理を施して表示画像を生成する
 画像生成部、
 前記第1表示部に表示させるための第1表示画像を前記画像生成部に生成させて前記第
 1表示部への表示を行わせる表示制御部、
 端末装置と通信する第1通信部、
 及び、解像度及びフレームレートの少なくとも一方が前記第1表示画像とは異なる第2
 表示画像を前記画像生成部に生成させて前記第1通信部により前記端末装置へ送信させる
 通信制御部を有する超音波診断装置と、
 前記超音波診断装置と通信する第2通信部、
 画像を表示する第2表示部、
 及び、前記超音波診断装置より送信された第2表示画像を前記第2表示部に表示させる
 端末制御部を有する端末装置と、
 を備える超音波診断システムであって、
 前記超音波診断装置に対する前記端末装置の相対位置を検出する位置検出部を前記超音
 波診断装置及び前記端末装置の少なくとも一方が備え、
 前記超音波診断装置は、

10

20

前記検出された相対位置に基づいて前記表示制御部及び前記通信制御部にかかる動作モードを切り替えるモード切替部を備える、超音波診断システム。

【請求項 2】

前記通信制御部は、前記検出された相対位置に基づいて、前記第 2 表示画像の画像表示のレイアウトを変更する、

請求項 1 に記載の超音波診断システム。

【請求項 3】

前記通信制御部は、前記検出された相対位置に基づいて、前記第 2 表示画像の解像度及びフレームレートを変更する、

請求項 1 に記載の超音波診断システム。

10

【請求項 4】

前記モード切替部は、前記超音波診断装置に対する前記端末装置の距離に基づいて、前記第 2 表示画像を前記画像生成部に生成させて前記端末装置へ送信させ、前記端末装置より送信された操作指示を受信させるコンソールモードへの切り替えを行う、

請求項 1 に記載の超音波診断システム。

【請求項 5】

前記コンソールモードへの切り替えが行われていることを示すインジケータ表示部を前記超音波診断装置及び前記端末装置の少なくとも一方が備える、

請求項 4 に記載の超音波診断システム。

【請求項 6】

20

前記モード切替部は、前記超音波診断装置に対する前記端末装置の高さが所定の高さよりも低い場合に、前記被検体の下肢検査を行うための第 1 表示画像を生成させて前記第 1 表示部への表示を行わせ、前記下肢検査を行うための第 2 表示画像を生成させて前記端末装置へ送信させ、前記端末装置より送信された操作指示を受信させる下肢検査モードへの切り替えを行う、

請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の超音波診断システム。

【請求項 7】

前記モード切替部は、前記超音波診断装置に対する前記端末装置の高さが所定の高さよりも高い場合に、前記被検体の腹部検査を行うための第 1 表示画像を生成させて前記第 1 表示部への表示を行わせ、前記腹部検査を行うための第 2 表示画像を生成させて前記端末装置へ送信させ、前記端末装置より送信された操作指示を受信させる腹部検査モードへの切り替えを行う、

請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の超音波診断システム。

30

【請求項 8】

被検体より超音波画像データを収集する収集部、

画像を表示する第 1 表示部、

前記超音波画像データを含む画像データに所定の画像処理を施して表示画像を生成する画像生成部、

前記第 1 表示部に表示させるための第 1 表示画像を前記画像生成部に生成させて前記第 1 表示部への表示を行わせる表示制御部、

40

端末装置と通信する第 1 通信部、

及び、解像度及びフレームレートの少なくとも一方が前記第 1 表示画像とは異なる第 2 表示画像を前記画像生成部に生成させて前記第 1 通信部により前記端末装置へ送信させる通信制御部を有する超音波診断装置と、

前記超音波診断装置と通信する第 2 通信部、

画像を表示する第 2 表示部、

及び、前記超音波診断装置より送信された第 2 表示画像を前記第 2 表示部に表示させる端末制御部を有する端末装置と、

を備える超音波診断システムであって、

前記端末装置は、

50

前記端末装置の姿勢を検出する姿勢検出部を更に備え、
前記端末制御部は、前記検出された姿勢を前記超音波診断装置へ送信させ、
前記超音波診断装置は、
前記端末装置より送信された姿勢に基づいて前記表示制御部及び前記通信制御部にかかる動作モードを切り替えるモード切替部を備える、
超音波診断システム。

【請求項 9】

前記モード切替部は、前記端末装置の姿勢が縦向きである場合に、前記被検体の下肢検査を行うための第 1 表示画像を生成させて前記第 1 表示部への表示を行わせ、前記下肢検査を行うための第 2 表示画像を生成させて前記端末装置へ送信させ、前記端末装置より送信された操作指示を受信させる下肢検査モードへの切り替えを行う、
請求項 8 に記載の超音波診断システム。

10

【請求項 10】

前記モード切替部は、前記端末装置の姿勢が横向きである場合に、前記被検体の腹部検査を行うための第 1 表示画像を生成させて前記第 1 表示部への表示を行わせ、前記腹部検査を行うための第 2 表示画像を生成させて前記端末装置へ送信させ、前記端末装置より送信された操作指示を受信させる腹部検査モードへの切り替えを行う、
請求項 8 又は 9 に記載の超音波診断システム。

【請求項 11】

前記超音波診断装置は、
前記端末装置を載置させるためのクレードルと、
前記端末装置が前記クレードルに載置されたことを検知する検知部と、
前記クレードルへの前記端末装置の載置の有無に基づいて前記表示制御部及び前記通信制御部にかかる動作モードを切り替えるモード切替部とを備える、
請求項 1 乃至 10 のいずれか一項に記載の超音波診断システム。

20

【請求項 12】

被検体より超音波画像データを収集する収集部、
画像を表示する第 1 表示部、
前記超音波画像データを含む画像データに所定の画像処理を施して表示画像を生成する画像生成部、
前記第 1 表示部に表示させるための第 1 表示画像を前記画像生成部に生成させて前記第 1 表示部への表示を行わせる表示制御部、
端末装置と通信する第 1 通信部、
及び、解像度及びフレームレートの少なくとも一方が前記第 1 表示画像とは異なる第 2 表示画像を前記画像生成部に生成させて前記第 1 通信部により前記端末装置へ送信させる通信制御部を有する超音波診断装置と、
前記超音波診断装置と通信する第 2 通信部、
画像を表示する第 2 表示部、
及び、前記超音波診断装置より送信された第 2 表示画像を前記第 2 表示部に表示させる端末制御部を有する端末装置と、
を備える超音波診断システムであって、

30

前記超音波診断装置は、
前記端末装置を載置させるためのクレードルと、
前記端末装置が前記クレードルに載置されたことを検知する検知部と、
前記クレードルへの前記端末装置の載置の有無に基づいて前記表示制御部及び前記通信制御部にかかる動作モードを切り替えるモード切替部とを備える、
超音波診断システム。

40

【請求項 13】

前記超音波診断装置は、操作者からの操作指示を受け付ける第 1 操作部を備え、
前記端末装置は、操作者からの操作指示を受け付ける第 2 操作部を備え、

50

前記通信制御部は、前記端末装置より送信された操作指示を前記第 1 通信部に受信させ、
前記端末制御部は、前記第 2 操作部より受け付けた操作指示を前記超音波診断装置へ送信させる、

請求項 1 乃至 1 2 のいずれか一項に記載の超音波診断システム。

【請求項 1 4】

前記通信制御部は、前記第 2 表示画像を第 1 の通信回線を介して前記端末装置へ送信させ、前記第 1 の通信回線とは異なる第 2 の通信回線を介して送信された操作指示を受信させ、

前記端末制御部は、前記第 1 の通信回線を介して送信された第 2 表示画像を前記第 2 表示部に表示させ、前記第 2 操作部より受け付けた操作指示を前記第 2 の通信回線を介して前記超音波診断装置へ送信させる、

請求項 1 3 に記載の超音波診断システム。

【請求項 1 5】

被検体より超音波画像データを収集するデータ収集部と、

画像を表示する表示部と、

前記超音波画像データを含む画像データに所定の画像処理を施して表示画像を生成する画像生成部と、

前記表示部に表示させるための表示画像を前記画像生成部に生成させて前記表示部への表示を行わせる表示制御部と、

端末装置と通信する通信部と、

解像度及びフレームレートの少なくとも一方が前記表示画像とは異なる表示画像を前記画像生成部に生成させて前記通信部により前記端末装置へ送信させる通信制御部と、

前記表示制御部及び前記通信制御部にかかる動作モードを切り替えるモード切替部と、
を備える超音波診断装置であって、

前記超音波診断装置に対する前記端末装置の相対位置を検出する位置検出部を前記超音波診断装置及び前記端末装置の少なくとも一方が備え、

前記モード切替部は、前記検出された相対位置に基づいて前記動作モードを切り替える、超音波診断装置。

【請求項 1 6】

被検体より超音波画像データを収集するデータ収集部と、

画像を表示する表示部と、

前記超音波画像データを含む画像データに所定の画像処理を施して表示画像を生成する画像生成部と、

前記表示部に表示させるための表示画像を前記画像生成部に生成させて前記表示部への表示を行わせる表示制御部と、

端末装置と通信する通信部と、

解像度及びフレームレートの少なくとも一方が前記表示画像とは異なる表示画像を前記画像生成部に生成させて前記通信部により前記端末装置へ送信させる通信制御部と、

前記表示制御部及び前記通信制御部にかかる動作モードを切り替えるモード切替部と、
を備える超音波診断装置であって、

前記モード切替部は、前記端末装置が備える姿勢検出部により検出され、前記端末装置より送信された前記端末装置の姿勢に基づいて前記動作モードを切り替える、超音波診断装置。

【請求項 1 7】

被検体より超音波画像データを収集するデータ収集部と、

画像を表示する表示部と、

前記超音波画像データを含む画像データに所定の画像処理を施して表示画像を生成する画像生成部と、

前記表示部に表示させるための表示画像を前記画像生成部に生成させて前記表示部への

10

20

30

40

50

表示を行わせる表示制御部と、
端末装置と通信する通信部と、
解像度及びフレームレートの少なくとも一方が前記表示画像とは異なる表示画像を前記
画像生成部に生成させて前記通信部により前記端末装置へ送信させる通信制御部と、
前記端末装置を載置させるためのクレードルと、
前記端末装置が前記クレードルに載置されたことを検知する検知部と、
前記表示制御部及び前記通信制御部にかかる動作モードを切り替えるモード切替部と、
を備える超音波診断装置であって、
前記モード切替部は、前記クレードルへの前記端末装置の載置の有無に基づいて前記動
作モードを切り替える、超音波診断装置。

10

【請求項 18】

画像を表示する表示部と、
操作者からの操作指示を受け付ける操作部と、
超音波診断装置と通信する通信部と、
前記超音波診断装置より第 1 の通信回線を介して送信された表示画像を前記表示部に表
示させ、前記操作部より受け付けた操作指示を前記第 1 の通信回線とは異なる第 2 の通信
回線を介して前記超音波診断装置へ送信させる端末制御部と、
を備える端末装置であって、
前記超音波診断装置に対する前記端末装置の相対位置を検出する位置検出部を前記超音
波診断装置及び前記端末装置の少なくとも一方が備え、
前記超音波診断装置は、前記検出された相対位置に基づいて、第 1 表示画像を画像生成
部に生成させて第 1 表示部への表示を行わせる表示制御部、及び、解像度及びフレームレ
ートの少なくとも一方が前記第 1 表示画像とは異なる第 2 表示画像を前記画像生成部に生
成させて第 1 通信部により前記端末装置へ送信させる通信制御部にかかる動作モードを切
り替えるモード切替部を備える、
端末装置。

20

【請求項 19】

画像を表示する表示部と、
操作者からの操作指示を受け付ける操作部と、
超音波診断装置と通信する通信部と、
前記超音波診断装置より第 1 の通信回線を介して送信された表示画像を前記表示部に表
示させ、前記操作部より受け付けた操作指示を前記第 1 の通信回線とは異なる第 2 の通信
回線を介して前記超音波診断装置へ送信させる端末制御部と、
端末装置の姿勢を検出する姿勢検出部と、
を備える端末装置であって、
前記端末制御部は、前記検出された姿勢を前記超音波診断装置へ送信させ、
前記超音波診断装置は、前記端末装置より送信された姿勢に基づいて、第 1 表示画像を
画像生成部に生成させて第 1 表示部への表示を行わせる表示制御部、及び、解像度及びフ
レームレートの少なくとも一方が前記第 1 表示画像とは異なる第 2 表示画像を前記画像生
成部に生成させて第 1 通信部により前記端末装置へ送信させる通信制御部にかかる動作モ
ードを切り替えるモード切替部を備える、
端末装置。

30

【請求項 20】

画像を表示する表示部と、
操作者からの操作指示を受け付ける操作部と、
超音波診断装置と通信する通信部と、
前記超音波診断装置より第 1 の通信回線を介して送信された表示画像を前記表示部に表
示させ、前記操作部より受け付けた操作指示を前記第 1 の通信回線とは異なる第 2 の通信
回線を介して前記超音波診断装置へ送信させる端末制御部と、
を備える端末装置であって、

40

50

前記超音波診断装置は、前記端末装置を載置させるためのクレードルと、前記端末装置が前記クレードルに載置されたことを検知する検知部と、前記クレードルへの前記端末装置の載置の有無に基づいて、第1表示画像を画像生成部に生成させて第1表示部への表示を行わせる表示制御部、及び、解像度及びフレームレートの少なくとも一方が前記第1表示画像とは異なる第2表示画像を前記画像生成部に生成させて第1通信部により前記端末装置へ送信させる通信制御部にかかる動作モードを切り替えるモード切替部とを備える、端末装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、超音波診断システム、超音波診断装置および端末装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、超音波プローブより超音波を被検体に送信し、その反射波を受信して画像化した超音波画像をモニタに表示する超音波診断装置が知られている。操作者は、超音波プローブや超音波診断装置に設けられたコンソールを操作しながら、モニタに表示された超音波画像を確認するが、被検体の検査部位によってはコンソールの操作やモニタの確認がしづらい場合があった。例えば、下肢検査の場合、座位状態の被検体の下肢に超音波プローブを接触させて検査を行うため、操作者は、腹部検査と比較して床近くに座して検査を行う場合が多く、コンソールやモニタが備えられた装置本体からも離れた位置での操作となるため、操作パネルの操作やモニタ画像の視認性が著しく低下する。従来の超音波診断装置には、診断対象に応じて異なるコンソールを備えるものもあるが、十分な操作機能がない場合や、モニタに表示された超音波画像の視認性が悪く、画像確認が困難であるなど、問題があった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2009-112679号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明が解決しようとする課題は、超音波診断装置から操作者が離れる場合であっても、超音波画像の確認と、操作とを容易に行うことを可能とする超音波診断システム、超音波診断装置および端末装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

実施形態の超音波診断システムは、超音波診断装置と、端末装置とを備える。超音波診断装置は、被検体より超音波画像データを収集する収集部、画像を表示する第1表示部、前記超音波画像データを含む画像データに所定の画像処理を施して表示画像を生成する画像生成部、前記第1表示部に表示させるための第1表示画像を前記画像生成部に生成させて前記第1表示部への表示を行わせる表示制御部、端末装置と通信する第1通信部、及び、解像度及びフレームレートの少なくとも一方が前記第1表示画像とは異なる第2表示画像を前記画像生成部に生成させて前記第1通信部により前記端末装置へ送信させる通信制御部を有する。端末装置は、前記超音波診断装置と通信する第2通信部、画像を表示する第2表示部、及び、前記超音波診断装置より送信された第2表示画像を前記第2表示部に表示させる端末制御部を有する。前記超音波診断装置及び前記端末装置の少なくとも一方は、前記超音波診断装置に対する前記端末装置の相対位置を検出する位置検出部を備える。前記超音波診断装置は、前記検出された相対位置に基づいて前記表示制御部及び前記通信制御部にかかる動作モードを切り替えるモード切替部を備える。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 6 】

【図 1】図 1 は、実施形態にかかる超音波診断システムのシステム構成を例示するブロック図である。

【図 2】図 2 は、実施形態にかかる端末装置の構成を例示するブロック図である。

【図 3】図 3 は、実施形態にかかる超音波診断装置の外観を例示する側面図である。

【図 4】図 4 は、実施形態にかかる超音波診断装置の外観を例示する斜視図である。

【図 5】図 5 は、超音波診断装置の動作の一例を示すフローチャートである。

【図 6】図 6 は、端末装置をクレードルに載置した場合の一例を説明する説明図である。

【図 7】図 7 は、端末装置をクレードルに載置した場合の一例を説明する説明図である。

【図 8】図 8 は、端末装置の表示部の表示例を説明する説明図である。

10

【図 9】図 9 は、端末装置の表示部の表示例を説明する説明図である。

【図 10】図 10 は、端末装置の表示部の表示例を説明する説明図である。

【図 11】図 11 は、超音波診断装置の装置本体に対して端末装置を近づけた場合を説明する説明図である。

【図 12】図 12 は、超音波診断装置の装置本体に対する高さでの動作モードの切り替えを説明する説明図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 7 】

以下、添付図面を参照して、実施形態にかかる超音波診断システム、超音波診断装置および端末装置を詳細に説明する。なお、以下の説明において、同様の構成要素には共通の符号を付与するとともに、重複する説明を省略する。

20

【 0 0 0 8 】

図 1 は、実施形態にかかる超音波診断システムのシステム構成を例示するブロック図である。図 1 に示すように、超音波診断システムは、被検体 P より超音波画像データを収集する超音波診断装置 100 及び超音波診断装置 100 と通信回線 R を介して通信接続される端末装置 2 を備える。

【 0 0 0 9 】

超音波診断装置 100 は、超音波プローブ 10 と、装置本体 20 と、モニタ 30 と、入力装置 40 とを有する。装置本体 20 は、端末装置 2 と通信回線 R を介して互いに通信可能に接続される。

30

【 0 0 1 0 】

超音波プローブ 10 は、複数の音響素子（音響素子群）として、例えば、複数の圧電振動子を有する。これら複数の圧電振動子は、後述する装置本体 20 が有する送受信部 21 から供給される駆動信号に基づき超音波を発生する。また、超音波プローブ 10 は、被検体 P からの反射波を受信して電気信号に変換する。また、超音波プローブ 10 は、圧電振動子に設けられる整合層、圧電振動子から後方への超音波の伝播を防止するバックング材等を有する。

【 0 0 1 1 】

超音波プローブ 10 から被検体 P に超音波が送信されると、送信された超音波は、被検体 P の体内組織における音響インピーダンスの不連続面で次々と反射され、反射波信号として超音波プローブ 10 が有する複数の圧電振動子にて受信される。受信される反射波信号の振幅は、超音波が反射される不連続面における音響インピーダンスの差に依存する。なお、送信された超音波パルスが、移動している血流や心臓壁等の表面で反射された場合の反射波信号は、ドプラ効果により、移動体の超音波送信方向に対する速度成分に依存して、周波数偏移を受ける。

40

【 0 0 1 2 】

ここで、超音波プローブ 10 は、超音波により被検体 P を 2 次元で走査するとともに、被検体 P を 3 次元で走査することが可能な超音波プローブである。具体的には、超音波プローブ 10 は、一列に配置された複数の圧電振動子（振動子群）により、被検体 P を 2 次元で走査するとともに、複数の圧電振動子を所定の角度（揺動角度）で機械的に揺動させ

50

ることで、超音波の３次元走査を行うメカニカル４Ｄプローブである。

【００１３】

入力装置４０は、マウス、キーボード、ボタン、パネルスイッチ、タッチコマンドスクリーン、フットスイッチ、トラックボール、ジョイスティック等を有し、超音波診断装置１００の操作者からの各種操作指示を受け付け、装置本体２０に対して受け付けた操作指示に対応した操作信号Ｓ１を送信する。

【００１４】

モニタ３０は、超音波診断装置１００の操作者が入力装置４０を用いて各種操作指示を入力するためのＧＵＩ（Graphical User Interface）を表示したり、装置本体２０において生成された超音波画像等を表示したりする。このモニタ３０において表示される画像は、後述する画像処理部２３により生成されてインターフェース部２６を介してモニタ３０に出力される主表示画像Ｇ１である。

10

【００１５】

装置本体２０は、超音波画像撮影の全体制御を行う装置であり、具体的には、超音波プローブ１０が受信した反射波に基づいて超音波画像データを生成することで、被検体Ｐの超音波画像を収集する装置である。装置本体２０は、例えば、図１に示すように、送受信部２１と、信号処理部２２と、画像処理部２３と、データ記憶部２４と、制御部２５と、インターフェース部２６とを有する。

【００１６】

送受信部２１は、トリガ発生回路、送信遅延回路及びパルサ回路等を有し、超音波プローブ１０に駆動信号を供給する。パルサ回路は、所定のレート周波数で、送信超音波を形成するためのレートパルスを繰り返し発生する。また、送信遅延回路は、超音波プローブ１０から発生される超音波をビーム状に集束して送信指向性を決定するために必要な圧電振動子ごとの遅延時間を、パルサ回路が発生する各レートパルスに対し与える。また、トリガ発生回路は、レートパルスに基づくタイミングで、超音波プローブ１０に駆動信号（駆動パルス）を印加する。すなわち、送信遅延回路は、各レートパルスに対し与える遅延時間を変化させることで、圧電振動子面からの送信方向を任意に調整する。

20

【００１７】

なお、送受信部２１は、後述する制御部２５の指示に基づいて、所定のスキャンシーケンスを実行するために、送信周波数、送信駆動電圧等を瞬時に変更可能な機能を有している。特に、送信駆動電圧の変更は、瞬間にその値を切り替え可能なりニアアンプ型の発信回路、又は、複数の電源ユニットを電氣的に切り替える機構によって実現される。

30

【００１８】

また、送受信部２１は、アンプ回路、Ａ／Ｄ変換器、加算器、位相検波回路等を有し、超音波プローブ１０が受信した反射波信号に対して各種処理を行なって反射波データを生成する。アンプ回路は、反射波信号をチャンネルごとに増幅してゲイン補正処理を行う。Ａ／Ｄ変換器は、ゲイン補正された反射波信号をＡ／Ｄ変換し、デジタルデータに受信指向性を決定するのに必要な遅延時間を与える。加算器は、Ａ／Ｄ変換器によって処理された反射波信号の加算処理を行う。加算器の加算処理により、反射波信号の受信指向性に応じた方向からの反射成分が強調される。位相検波回路は、加算器の出力信号をベースバンド帯域の同相信号（Ｉ信号、Ｉ：In-phase）と直交信号（Ｑ信号、Ｑ：Quadrature-phase）とに変換する。そして、位相検波回路は、Ｉ信号及びＱ信号（ＩＱ信号）を後段の信号処理部２２に出力する。なお、位相検波回路による処理前のデータは、ＲＦ信号とも呼ばれる。以下では、超音波の反射波に基づいて生成された「ＩＱ信号、ＲＦ信号」をまとめて、「反射波データ」と記載する。

40

【００１９】

このように、送受信部２１は、超音波の送受信における送信指向性と受信指向性とを制御する。すなわち、送受信部２１は、送信ビームフォーマー及び受信ビームフォーマーとして機能する。ここで、送受信部２１は、メカニカル４Ｄプローブである超音波プローブ１０の振動子群から２次元の超音波ビームを送信させることで、被検体Ｐに対する２次元

50

走査（断面の走査）を行う。これより、送受信部 2 1 は、2 次元の反射波データを生成する。

【0020】

また、送受信部 2 1 は、メカニカル 4 D プローブである超音波プローブ 1 0 の振動子群を所定の揺動速度で所定の範囲内を揺動させることで、複数断面の 2 次元走査による 3 次元走査を行う。3 次元走査が行なわれた場合、送受信部 2 1 は、複数の断面それぞれの反射波信号から 3 次元の反射波データを生成する。なお、操作者は、入力装置 4 0 を介して、揺動角度（揺動範囲）を設定することで、3 次元走査を行う範囲を設定する。

【0021】

信号処理部 2 2 は、送受信部 2 1 から反射波データを受信し、対数増幅、包絡線検波処理等を行なって、信号強度が輝度の明るさで表現されるデータ（B モードデータ）を生成する。また、信号処理部 2 2 は、送受信部 2 1 から受信した反射波データから速度情報を周波数解析し、ドプラ効果による血流や組織、造影剤エコー成分を抽出し、平均速度、分散、パワー等の移動体情報を多点について抽出したデータ（ドプラデータ）を生成する。

10

【0022】

ここで、信号処理部 2 2 は、2 次元の反射波データ及び 3 次元の反射波データの両方について処理可能である。すなわち、信号処理部 2 2 は、2 次元の反射波データから 2 次元の B モードデータを生成し、3 次元の反射波データから 3 次元の B モードデータを生成する。また、信号処理部 2 2 は、2 次元の反射波データから 2 次元のドプラデータを生成し、3 次元の反射波データから 3 次元のドプラデータを生成する。

20

【0023】

画像処理部 2 3 は、信号処理部 2 2 が生成したデータから超音波画像データを生成する。すなわち、画像処理部 2 3 は、B モードデータから反射波の強度を輝度にて表した B モード画像データを生成する。また、画像処理部 2 3 は、ドプラデータから移動体情報を表す平均速度画像、分散画像、パワー画像、又は、これらの組み合わせ画像としてのドプラ画像データを生成する。また、画像処理部 2 3 は、超音波画像に、種々のパラメータの文字情報、目盛り、ボディマーク等を合成した合成画像を生成することもできる。

【0024】

また、画像処理部 2 3 は、制御部 2 5 の制御のもと、画像データに対して解像度及びフレームレートの少なくとも一方を変更する画像処理を行う。具体的には、動画像又は静止画像の画像データに対し、アップコンバート又はダウンコンバートを行うことで、元の画像の解像度より低解像度／高解像度の画像を生成する。また、動画像の画像データに対して、フレーム補完又はフレーム抽出を行うことで、元の動画像よりも高フレームレート／低フレームレートの動画像を生成する。別の方法例としては、B モードデータ等の元画像データから表示画像データに変換する段階で、サイズやフレームレートの異なる画像を別に作成する方法もある。

30

【0025】

また、画像処理部 2 3 は、超音波走査の走査線信号列を、テレビ等に代表されるビデオフォーマットの走査線信号列に変換（スキャンコンバート）し、表示用画像としての超音波画像データを生成する。また、画像処理部 2 3 は、スキャンコンバート以外に種々の画像処理として、例えば、スキャンコンバート後の複数の画像フレームを用いて、輝度の平均値画像を再生成する画像処理（平滑化処理）や、画像内で微分フィルタを用いる画像処理（エッジ強調処理）等を行う。

40

【0026】

すなわち、B モードデータ及びドプラデータは、スキャンコンバート処理前の超音波画像データであり、画像処理部 2 3 が生成するデータは、スキャンコンバート処理後の表示用の超音波画像データである。

【0027】

また、画像処理部 2 3 は、信号処理部 2 2 が生成した 3 次元の B モードデータに対して座標変換を行うことで、3 次元の B モード画像データを生成する。また、画像処理部 2 3

50

は、信号処理部 22 が生成した 3 次元のドプラデータに対して座標変換を行うことで、3 次元のカラードプラ画像データを生成する。すなわち、画像処理部 23 は、「3 次元の B モード画像データや 3 次元のカラードプラ画像データ」を「3 次元の超音波画像データであるポリウムデータ」として生成する。

【0028】

また、画像処理部 23 は、ポリウムデータをモニタ 30 や端末装置 2 にて表示するための各種の 2 次元画像データを生成するために、ポリウムデータに対してレンダリング処理を行う。画像処理部 23 が行うレンダリング処理としては、断面再構成法 (MPR : Multi Planer Reconstruction) を行なってポリウムデータから MPR 画像データを生成する処理がある。また、画像処理部 23 が行うレンダリング処理としては、ポリウムデータに対して「Curved MPR」を行う処理や、ポリウムデータに対して「Intensity Projection」を行う処理がある。また、画像処理部 23 が行うレンダリング処理としては、3 次元の情報を反映した 2 次元画像データを生成するポリウムレンダリング (VR : Volume Rendering) 処理がある。

10

【0029】

また、画像処理部 23 は、制御部 25 の制御のもと、各種操作指示を入力するための GUI をモニタ 30 に表示したり、装置本体 20 において生成された超音波画像等をモニタ 30 に表示したりするための主表示画像 G1 を生成する。また、画像処理部 23 は、制御部 25 の制御のもと、各種操作指示を入力するための GUI を端末装置 2 に表示したり、超音波画像等を端末装置 2 に表示したりするための副表示画像 G2 を生成する。

20

【0030】

データ記憶部 24 は、装置本体 20 で生成された各種データを記憶する。例えば、データ記憶部 24 は、送受信部 21 が生成した反射波データや、信号処理部 22 が生成した B モードデータ及びドプラデータ、画像処理部 23 が生成した超音波画像データ、主表示画像 G1、副表示画像 G2 を記憶する。また、データ記憶部 24 は、3 次元の反射波データ、3 次元の B モードデータ、3 次元のドプラデータ、3 次元の超音波画像データも記憶する。

【0031】

制御部 25 は、情報処理装置としての機能を実現する制御プロセッサ (CPU : Central Processing Unit) であり、超音波診断装置 100 の処理全体を制御する。具体的には、制御部 25 は、入力装置 40 を介して操作者から入力された各種操作指示や、各種制御プログラム及び各種データに基づき、送受信部 21、信号処理部 22 及び画像処理部 23 の処理を制御する。また、制御部 25 は、データ記憶部 24 へのデータ格納処理を制御する。また、制御部 25 は、データ記憶部 24 が記憶するデータの出力制御を行う。また、制御部 25 は、モニタ 30 に表示させるための表示制御部 251 と、通信回線 R を介してインターフェース部 26 と接続する端末装置 2 との間の送受信を制御する通信制御部 252 とを有する (詳細は後述する)。

30

【0032】

表示制御部 251 は、入力装置 40 に表示させるための主表示画像 G1 を画像処理部 23 に生成させて、生成された主表示画像 G1 をインターフェース部 26 を介して出力することで、モニタ 30 へ主表示画像 G1 を表示させる。具体的には、表示制御部 251 は、入力装置 40 や端末装置 2 より受け付けた操作指示や各種制御プログラムに従って、GUI の画像や、データ記憶部 24 に記憶された超音波画像を含む主表示画像 G1 を画像処理部 23 に生成させる。次いで、表示制御部 251 は、画像処理部 23 により生成された主表示画像 G1 をインターフェース部 26 を介してモニタ 30 へ出力する。

40

【0033】

通信制御部 252 は、端末装置 2 との間の通信を制御する。具体的には、通信制御部 252 は、通信回線 R を介した端末装置 2 との通信接続を行った後、端末装置 2 に表示させるための副表示画像 G2 を画像処理部 23 に生成させて、インターフェース部 26 により通信回線 R を介して端末装置 2 に送信させる。この時、通信制御部 252 は、通信回線 R

50

におけるデータの伝送レートに合わせて、解像度及びフレームレートの少なくとも一方を主表示画像 G 1 よりも低減させた副表示画像 G 2 を画像処理部 2 3 に生成させる。これにより、端末装置 2 では、副表示画像 G 2 の表示を滞りなく行うことができる。

【 0 0 3 4 】

例えば、インターフェース部 2 6 を介したモニタ 3 0 への伝送では 3 0 f p s の H D 画像を送れるところ、一般に通信回線 R の伝送レートは、それよりも低く、1 5 f p s の S D 画像しか送れない場合がある。このような場合、3 0 f p s の H D 画像の主表示画像 G 1 をそのまま送ると、端末装置 2 における表示が滞ってしまう。これに対し、通信回線 R におけるデータの伝送レートに合わせて、3 0 f p s の H D 画像の主表示画像 G 1 を 1 5 f p s の S D 画像に低減させた副表示画像 G 2 を、画像処理部 2 3 に生成させてから端末装置 2 に送信することで、端末装置 2 では、副表示画像 G 2 の表示を滞りなく行うことができる。

10

【 0 0 3 5 】

また、制御部 2 5 は、超音波診断装置 1 0 0 に対する端末装置 2 の相対位置や、端末装置 2 の姿勢に基づいて、表示制御部 2 5 1 及び通信制御部 2 5 2 にかかる動作モードを切り替える（詳細は後述する）。

【 0 0 3 6 】

また、制御部 2 5 は、端末装置 2 とインターフェース部 2 6 を介した無線通信における電波強度や、クレードル 2 6 1、2 6 1 a、2 6 1 b（図 3、4 参照）への端末装置 2 の載置を検出することで、超音波診断装置 1 0 0 に対する端末装置 2 の相対位置を検出する。例えば、無線通信の場合は、複数のアンテナでの電波強度を検出して三角測量を行うことで、超音波診断装置 1 0 0 に対する端末装置 2 の X Y Z の 3 軸方向における位置を検出する。なお、インターフェース部 2 6 による無線通信以外に、赤外線や超音波などの距離センサを用いて検出する構成であってもよい。

20

【 0 0 3 7 】

インターフェース部 2 6 は、モニタ 3 0、入力装置 4 0、端末装置 2 と接続するインターフェースである。例えば、画像処理部 2 3 で生成された主表示画像 G 1 は、制御部 2 5 の制御のもと、インターフェース部 2 6 により、モニタ 3 0 へ出力することができる。また、入力装置 4 0 より送信された操作信号 S 1 は、インターフェース部 2 6 により、制御部 2 5 に転送される。また、端末装置 2 との間では、通信制御部 2 5 2 の制御のもと、通信回線 R を介した通信接続を行い、画像処理部 2 3 により生成された副表示画像 G 2 の端末装置 2 への送信、端末装置 2 より送信された操作信号 S 2 や端末装置 2 の姿勢の受信等、データの送受信を行う。

30

【 0 0 3 8 】

ここで、インターフェース部 2 6 が端末装置 2 と通信するための通信回線 R は、有線 / 無線の L A N（Local Area Network）、有線 / 無線の U S B（Universal Serial Bus）、Bluetooth（登録商標）などであってよく、これらの組み合わせであってもよい。例えば、通信制御部 2 5 2 及び後述する通信部 1 3 0 の制御のもとで超音波診断装置 1 0 0 と端末装置 2 とが通信セッションを張って、互いの通信接続を開始する際に、副表示画像 G 2 を端末装置 2 へ送信するための通信回線 R と、端末装置 2 が送信した操作信号 S 2 を受信するための通信回線 R とを互いに別にしてもよい。

40

【 0 0 3 9 】

具体的には、無線 L A N の c h 1 と c h 2 とで通信接続を開始した後に、c h 1 を介して副表示画像 G 2 を端末装置 2 へ送信し、c h 2 を介して操作信号 S 2 を受信してもよい。なお、互いに異なる通信回線の例は、無線 L A N の複数 c h に限らず、W i r e l e s s U S B と無線 L A N、無線 L A N と Bluetooth（登録商標）であってもよい。このように、副表示画像 G 2 の送信と、操作信号 S 2 の受信とを互いに異なる通信回線 R で行う場合は、副表示画像 G 2 の送信帯域を確実に確保できるようになる。

【 0 0 4 0 】

端末装置 2 は、通信回線 R を介して超音波診断装置 1 0 0 と通信接続され、超音波診断

50

装置 1 0 0 から離れて使用可能な装置である。例えば、端末装置 2 は、タブレット型の情報端末、P C (Personal Computer) などであってよい。本実施形態では、端末装置 2 としてタブレット型の情報端末を例示する。

【 0 0 4 1 】

図 2 は、実施形態にかかる端末装置 2 の構成を例示するブロック図である。図 2 に示すように、端末装置 2 は、入力部 1 1 0、表示部 1 2 0、通信部 1 3 0、検出部 1 4 0、制御部 1 5 0 を備える。

【 0 0 4 2 】

入力部 1 1 0 は、各種操作キーや表示部 1 2 0 の表示画面に積層されたタッチパネルなどであってよく、操作者からの操作指示を受け付けて制御部 1 5 0 へ出力する。表示部 1 2 0 は、液晶ディスプレイなどであり、制御部 1 5 0 の制御のもと、各種画像を表示する。通信部 1 3 0 は、制御部 1 5 0 の制御のもと、通信回線 R を介して超音波診断装置 1 0 0 と通信接続し、データの送受信を行う通信インターフェースである。

【 0 0 4 3 】

検出部 1 4 0 は、端末装置 2 の X Y Z の 3 軸方向の姿勢を検出するセンサであり、例えば振動型の角速度センサなどであってよい。端末装置 2 の主な姿勢としては、表示部 1 2 0 の表示が縦長となる縦向きと、表示部 1 2 0 の表示が横長となる横向きがある。表示部 1 2 0 の表示が縦長となる縦向きの場合は、縦長に検査対象を表示する下肢検査などに好適である。表示部 1 2 0 の表示が横長となる横向きの場合は、横長に検査対象を表示する腹部検査などに好適である。

【 0 0 4 4 】

制御部 1 5 0 は、例えば C P U、R A M (Random Access Memory)、R O M (Read Only Memory)などを備え、C P U が R O M 等に記憶された各種制御プログラムを R A M に展開して順次実行することで、端末装置 2 の動作を制御する。具体的には、制御部 1 5 0 は、超音波診断装置 1 0 0 より送信された副表示画像 G 2 を表示部 1 2 0 に表示させる。また、制御部 1 5 0 は、入力部 1 1 0 より受け付けた操作者からの操作指示に対応した操作信号 S 2 を通信部 1 3 0 を介して超音波診断装置 1 0 0 へ送信させる。また、制御部 1 5 0 は、検出部 1 4 0 が検出した端末装置 2 の姿勢を通信部 1 3 0 を介して超音波診断装置 1 0 0 へ送信させる。また、制御部 1 5 0 は、検出部 1 4 0 が検出した端末装置 2 の縦向き / 横向きの姿勢に合わせて表示部 1 2 0 の表示を回転させてもよい。

【 0 0 4 5 】

また、端末装置 2 は、超音波診断装置 1 0 0 の装置本体 2 0 に設けられたクレードルに載置され、載置された状態で超音波診断装置 1 0 0 と有線接続する構成や、電源供給を受ける構成であってもよい。

【 0 0 4 6 】

図 3 は、実施形態にかかる超音波診断装置 1 0 0 の外観を例示する側面図であり、図 4 はその斜視図である。図 3 に示すように、装置本体 2 0 の側面部分には、端末装置 2 を横向きで載置するクレードル 2 6 1 が設けられている。

【 0 0 4 7 】

クレードル 2 6 1 は、インターフェース部 2 6 における端末装置 2 との接続を行う構成の一つとして、端末装置 2 に対して給電し、端末装置 2 の内部電池 (特に図示しない) を充電するための充電端子 2 6 2 を備える。これにより、クレードル 2 6 1 に端末装置 2 を載置することで、端末装置 2 の充電を行うことが可能である。

【 0 0 4 8 】

また、クレードル 2 6 1 は、インターフェース部 2 6 における端末装置 2 との接続を行う構成の一つとして、端末装置 2 と有線接続 (例えば U S B 接続) するための通信端子 2 6 3 を備える。これにより、クレードル 2 6 1 に端末装置 2 を載置することで、端末装置 2 と超音波診断装置 1 0 0 とを有線で接続することが可能である。

【 0 0 4 9 】

また、制御部 2 5 は、充電端子 2 6 2 又は通信端子 2 6 3 を介した端末装置 2 の接続を

10

20

30

40

50

検出することで、端末装置 2 がクレードル 2 6 1 へ載置されたことを検知する。

【 0 0 5 0 】

クレードル 2 6 1 の設置位置は、装置本体 2 0 の側面部分に限定しない。例えば、図 4 に示すように、モニタ 3 0 と左右に並ぶ横位置にクレードル 2 6 1 a を設けてもよい。また、モニタ 3 0 の下位置であり、入力装置 4 0 が設けられた近傍位置にクレードル 2 6 1 b を設けてもよい（いずれも通信端子、充電端子は省略する）。

【 0 0 5 1 】

次に、超音波診断装置 1 0 0 に対する端末装置 2 の相対位置や、端末装置 2 の姿勢に基づいて、表示制御部 2 5 1 及び通信制御部 2 5 2 にかかる動作モードを切り替える超音波診断装置 1 0 0 の動作について詳細に説明する。図 5 は、超音波診断装置 1 0 0 の動作の一例を示すフローチャートである。

10

【 0 0 5 2 】

図 5 に示すように、制御部 2 5 は、充電端子 2 6 2 又は通信端子 2 6 3 を介した端末装置 2 の接続の有無をもとに、端末装置 2 がクレードル 2 6 1、2 6 1 a、2 6 1 b の何れかに収納中であるか否かを判定する（S 1 1）。

【 0 0 5 3 】

端末装置 2 がクレードル 2 6 1、2 6 1 a、2 6 1 b の何れかに収納中である場合（S 1 1：YES）、端末装置 2 はその収納場所を判定する（S 1 2）。端末装置 2 の収納場所が装置本体 2 0 の側面部分に設けられたクレードル 2 6 1 であり、「本体」であると判定された場合、制御部 2 5 は、動作モードを、端末装置 2 を休止するスタンバイモードとし（S 1 3）、S 2 4 へ処理を進める。

20

【 0 0 5 4 】

また、端末装置 2 の収納場所がモニタ 3 0 の下位置に設けられたクレードル 2 6 1 b であり、「モニタ下」である場合、制御部 2 5 は、動作モードを、入力装置 4 0 の操作を補助するためのタッチパッドとして端末装置 2 を使用するタッチパッドモードとし（S 1 4）、S 2 4 へ処理を進める。

【 0 0 5 5 】

また、端末装置 2 の収納場所がモニタ 3 0 の横位置に設けられたクレードル 2 6 1 a であり、「モニタ横」である場合、制御部 2 5 は、動作モードを、モニタ 3 0 の表示を補助するために端末装置 2 を使用するセカンドモニタモードとし（S 1 5）、S 2 4 へ処理を進める。

30

【 0 0 5 6 】

端末装置 2 がクレードル 2 6 1、2 6 1 a、2 6 1 b の何れにも収納されていない場合（S 1 1：NO）、端末装置 2 は超音波診断装置 1 0 0 よりも離れて使用されていることから、制御部 2 5 は、電波強度などに基づいた超音波診断装置 1 0 0 に対する端末装置 2 の相対位置と、端末装置 2 からの通知に基づいた端末装置 2 の姿勢とを検出する（S 1 6）。

【 0 0 5 7 】

次いで、制御部 2 5 は、検出した超音波診断装置 1 0 0 に対する端末装置 2 の相対位置をもとに、超音波診断装置 1 0 0 と端末装置 2 とが予め設定された距離よりも離れているか否かを判定する（S 1 7）。超音波診断装置 1 0 0 と端末装置 2 とが予め設定された距離よりも離れている場合（S 1 7：YES）、制御部 2 5 は、動作モードを、通常のタブレットとして端末装置 2 を使用するタブレット使用モードとし（S 1 8）、S 2 4 へ処理を進める。

40

【 0 0 5 8 】

超音波診断装置 1 0 0 と端末装置 2 とが予め設定された距離よりも離れておらず、近距離にある場合（S 1 7：NO）、制御部 2 5 は、動作モードを、超音波診断装置 1 0 0 が生成した超音波画像等の確認と、超音波診断装置 1 0 0 に対する操作とを端末装置 2 より行うセカンドコンソールモードとする（S 1 9）。

【 0 0 5 9 】

50

次いで、制御部 25 は、端末装置 2 より通信接続が行われて、セカンドコンソールモードであることを示す接続インジケータ表示をモニタ 30 及び端末装置 2 において行わせる (S20)。この接続インジケータ表示は、制御部 25 からの制御信号をもとに、図 3、4 に例示したモニタ 30 の上部に設けられた接続インジケータ 31 を点灯 / 点滅などさせることで行う。なお、接続インジケータ表示は、主表示画像 G1 の GUI 上などで行う構成であってもよい。また、端末装置 2 における接続インジケータ表示は、後述する S24 において副表示画像 G2 を生成する際に、GUI 上に接続インジケータ画像 G23 (図 9 参照) などとして表示するように設定する。これにより、超音波診断装置 100 を使用している操作者は、超音波画像等の確認と、超音波診断装置 100 に対する操作とが端末装置 2 によって遠隔で行われていることを確認できる。また、端末装置 2 を使用している操作者は、超音波診断装置 100 に通信接続して操作するセカンドコンソールモードであることを確認できる。なお、接続インジケータ表示の有無については、入力装置 40 などによる初期設定で端末装置 2 と超音波診断装置 100 とを個別に行ってもよく、特に接続インジケータ表示による確認の必要のない操作者は接続インジケータ表示を無しに設定してもよい。

10

【0060】

次いで、制御部 25 は、超音波診断装置 100 に対する端末装置 2 の位置が予め設定された高さ位置よりも低く、床面近くの低い位置であるか否かと、端末装置 2 の姿勢が縦向きであるか否かを判定する (S21)。超音波診断装置 100 に対する端末装置 2 の位置が床面近くの低い位置である場合、または端末装置 2 の姿勢が縦向きである場合は (S21: YES)、制御部 25 は、動作モードを下肢検査を行うための下肢検査モードとし (S22)、S24 へ処理を進める。超音波診断装置 100 に対する端末装置 2 の位置が床面近くの低い位置にない場合、または端末装置 2 の姿勢が縦向きでなく横向きである場合は (S21: NO)、制御部 25 は、動作モードを腹部検査を行うための腹部検査モードとし (S23)、S24 へ処理を進める。

20

【0061】

S24 において、表示制御部 251、通信制御部 252 は S13 ~ S23 で設定された動作モードに従い、主表示画像 G1 / 副表示画像 G2 を画像処理部 23 に生成させる。次いで、表示制御部 251 が主表示画像 G1 をモニタ 30 に表示させ、通信制御部 252 が副表示画像 G2 を端末装置 2 へ送信させる画像出力が行われる (S25)。制御部 25 は、上述した S11 ~ S25 の処理を、入力装置 40 などにより終了指示が入力されて処理を終了する判定 (S26: YES) するまで継続する。

30

【0062】

具体的には、スタンバイモードである場合、端末装置 2 をクレードル 261 に収納して休止させることから、通信制御部 252 は、副表示画像 G2 を生成させず、表示制御部 251 は、主表示画像 G1 を生成させる。これにより、超音波診断装置 100 では、モニタ 30 において主表示画像 G1 の表示が行われる。

【0063】

また、タッチパッドモードである場合、端末装置 2 をクレードル 261b に収納して入力装置 40 の操作を補助するためのタッチパッドとして使用することから、通信制御部 252 は、タッチ操作を行うための GUI を含む副表示画像 G2 を生成し、表示制御部 251 は、主表示画像 G1 を生成させる。これにより、端末装置 2 では、タッチ操作を行うための GUI を含む副表示画像 G2 の表示が行われ、超音波診断装置 100 では、モニタ 30 において主表示画像 G1 の表示が行われる。

40

【0064】

図 6 は、端末装置 2 をクレードル 261b に載置した場合の一例を説明する説明図である。図 6 に示すように、端末装置 2 をクレードル 261b に載置した場合には、タッチパッドとして使用するためのキーボードなどを含む副表示画像 G2 が端末装置 2 に表示される。これにより、操作者は、入力装置 40 における操作の補助として端末装置 2 を使用することができる。

50

【 0 0 6 5 】

また、セカンドモニタモードである場合、端末装置 2 をクレードル 2 6 1 a に収納してモニタ 3 0 の表示を補助するためのセカンドモニタとして使用することから、表示制御部 2 5 1 は、主表示画像 G 1 を生成させ、通信制御部 2 5 2 は、主表示画像 G 1 の補助として表示する画像（例えば主表示画像 G 1 に含まれる画像とは別の種類の画像）を含む副表示画像 G 2 を生成させる。これにより、端末装置 2 では、主表示画像 G 1 の補助として表示する画像を含む副表示画像 G 2 の表示が行われ、超音波診断装置 1 0 0 では、モニタ 3 0 において主表示画像 G 1 の表示が行われる。セカンドモニタに表示する副表示画像 G 2 は超音波画像のみに限らず、他のモダリティ画像を含む保存画像を表示することや、G U I による操作機能を表示することも可能である。

10

【 0 0 6 6 】

図 7 は、端末装置 2 をクレードル 2 6 1 a に載置した場合の一例を説明する説明図である。図 7 に示すように、端末装置 2 をクレードル 2 6 1 a に載置した場合には、主表示画像 G 1 の補助として表示する画像を含む副表示画像 G 2 が端末装置 2 に表示される。図示例では、主表示画像 G 1 では、超音波画像である診断画像 G 1 1 が表示され、副表示画像 G 2 では、同じ患者の X 線画像などがサーバ装置（図示しない）より読み出されて表示されている。このように、モニタ 3 0 の横位置に端末装置 2 が載置された場合には、端末装置 2 をセカンドモニタとして使用してもよい。なお、図示例は主表示画像 G 1 の補助として表示する画像の一例であり、他の例としては、一般的なセカンドモニタのように、主表示画像 G 1 の表示領域外のデスクトップ画像を副表示画像 G 2 に表示する構成であってもよい。

20

【 0 0 6 7 】

また、セカンドコンソールモードである場合、端末装置 2 を装置本体 2 0 より離して操作者が使用することから、表示制御部 2 5 1 は、主表示画像 G 1 を生成させ、通信制御部 2 5 2 は、各種操作指示を入力するための G U I と、超音波画像等の画像を表示するための副表示画像 G 2 を生成させる。これにより、端末装置 2 では、各種操作指示を入力するための G U I や、超音波画像等の画像を含む副表示画像 G 2 の表示が行われ、超音波診断装置 1 0 0 では、モニタ 3 0 において主表示画像 G 1 の表示が行われる。また、通信制御部 2 5 2 は、セカンドコンソールモードある場合、S 2 0 の設定をもとに、セカンドコンソールであることを示す接続インジケータの表示画像を含めた G U I を生成させて、端末装置 2 に表示させてもよい。

30

【 0 0 6 8 】

図 8、9、10 は、端末装置 2 の表示部 1 2 0 の表示例を説明する説明図である。図 8 に示すように、セカンドコンソールモードである場合、端末装置 2 の表示部 1 2 0 には、各種操作指示を入力するためのボタン画像 B T とを含むコンソール画像 G 2 2 と、超音波画像等の診断画像 G 2 1 とが表示される。これにより、操作者は、超音波診断装置 1 0 0 の装置本体 2 0 から離れる場合であっても、超音波画像等の確認と、操作とを容易に行うことが可能となる。

【 0 0 6 9 】

また、図 9 に示すように、接続インジケータ表示が有りの設定である場合は、セカンドコンソールモード時において、セカンドコンソールモードであることを示す接続インジケータ画像 G 2 3 が表示部 1 2 0 に表示される。これにより、操作者は、セカンドコンソールモードであることを容易に確認できる。

40

【 0 0 7 0 】

なお、セカンドコンソールモード時における接続インジケータ表示では、図 10 に示すように、接続先である超音波診断装置 1 0 0 の名称など超音波診断装置 1 0 0 を識別する情報を含めた接続インジケータ画像 G 2 4 を表示してもよい。具体的には、通信制御部 2 5 2 が、接続インジケータの表示画像を含めた G U I を生成させる際に、自身を識別する情報を R O M などより読み出して、接続インジケータ画像 G 2 4 を含めた副表示画像 G 2 を生成させる。なお、モニタ 3 0 において、接続先である端末装置 2 の名称など端末装置

50

2を識別する情報を含めた接続インジケータ表示を行う場合については、表示制御部251が、通信接続中の端末装置2の名称や通信アドレスなどを取得し、取得した情報を含む主表示画像G1を生成させればよい。

【0071】

また、タブレット使用モードである場合、通常のタブレットとして端末装置2を超音波診断装置100と切り離して使用することから、表示制御部251は、主表示画像G1を生成させ、通信制御部252は、副表示画像G2を生成させず、タブレット使用モードであることを端末装置2に通知させる。これにより、超音波診断装置100では、モニタ30において主表示画像G1の表示が行われる。また、端末装置2は、超音波診断装置100とは切り離れた、通常のタブレットとして使用可能となる。

10

【0072】

図11は、超音波診断装置100の装置本体20に対して端末装置2を近づけた場合を説明する説明図である。図11に示すように、本実施形態では、装置本体20と端末装置2とが近づいている間（例えば装置本体20が設置された検査室内の被検体Pの下肢などを検査可能な範囲内）、端末装置2はセカンドコンソールモードとして動作する。そして、装置本体20が設置された検査室等から端末装置2が持ちだされて、装置本体20と端末装置2とが遠ざかった場合、端末装置2は通常のタブレットとして動作する。なお、装置本体20と端末装置2との距離による動作モードの切り替えは逆であってもよく、特に図示例に限定しない。

【0073】

20

また、下肢検査モードである場合、端末装置2を装置本体20より離して操作者が使用し、下肢検査を行うことから、表示制御部251は、下肢検査用の主表示画像G1を生成させ、通信制御部252は、下肢検査にかかる各種操作指示を入力するためのGUIと、超音波画像等の画像とを表示するための副表示画像G2を生成させる。同様に、腹部検査モードである場合、端末装置2を装置本体20より離して操作者が使用し、腹部検査を行うことから、表示制御部251は、腹部検査用の主表示画像G1を生成させ、通信制御部252は、腹部検査にかかる各種操作指示を入力するためのGUIと、超音波画像等の画像とを表示するための副表示画像G2を生成させる。

【0074】

下肢検査の場合、立ち状態の被検体Pの下肢に超音波プローブ10を接触させて検査を行うため、操作者は、超音波診断装置100に対する端末装置2の位置が床面近くの低い位置となるように端末装置2を持って使用することとなる。また、腹部検査の場合、寝台などに寝ている状態の被検体Pの腹部に超音波プローブ10を接触させて検査を行うため、操作者は、超音波診断装置100に対する端末装置2の位置が床面より離れた高い位置となるように端末装置2を持って使用することとなる。

30

【0075】

図12は、超音波診断装置100の装置本体20に対する高さでの動作モードの切り替えを説明する説明図である。図12に示すように、装置本体20の入力装置40近傍を判定基準の高さ（図中の点線）として、その判定基準より端末装置2の位置が床面近くの低い位置である場合に制御部25は、下肢検査モードに切り替える。また、判定基準より端末装置2の位置が高い場合に制御部25は、腹部検査モードに切り替える。

40

【0076】

したがって、セカンドコンソールモードにあっては、判定基準より端末装置2の位置が床面近くの低い位置となるように端末装置2を移動したところで下肢検査モードに切り替えられ、判定基準より端末装置2の位置が高い位置となるように端末装置2を移動したところで腹部検査モードに切り替えられることから、操作者が行うべき切り替え操作の手間を省くことができる。

【0077】

また、セカンドコンソールモードにあっては、下肢検査に好適な縦長に検査対象を表示すべく、端末装置2を縦向きにしたところで下肢検査モードに切り替えられ、腹部検査に

50

好適な横長に検査対象を表示すべく、端末装置 2 を横向きにしたところで腹部検査モードに切り替えられることから、操作者が行うべき切り替え操作の手間を省くことができる。

【 0 0 7 8 】

なお、上述した構成及びフローチャートは一例であり、一部の機能については省略してもよい。例えば、端末装置 2 を載置するためのクレードル 2 6 1、2 6 1 a、2 6 1 b を装置本体 2 0 が備えない場合があってもよい。この場合は、S 1 2 ~ S 1 5 の処理を省くフローチャートであればよい。また、下肢検査モードや腹部検査モードもいずれか一方のモードを備えるものであってもよく、構成に応じて適宜フローチャートの処理を変更してよい。

【 0 0 7 9 】

以上説明した少なくともひとつの実施形態によれば、超音波診断装置から操作者が離れる場合であっても、超音波画像の確認と、操作とを容易に行うことができる。

【 0 0 8 0 】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

【 0 0 8 1 】

また、超音波診断装置 1 0 0 は、超音波診断装置 1 0 0 に対する端末装置 2 の相対位置、端末装置 2 の姿勢、クレードル 2 6 1、2 6 1 a、2 6 1 b との接続状況に合わせて動作モードを切り替える他にも、上述した相対位置、姿勢、接続状況に合わせて画像の解像度・フレームレートを変更するようにしてもよい。

【 0 0 8 2 】

例えば、クレードル 2 6 1 a と接続されている（充電されている）場合には、電力消費が大きくとも解像度・フレームレートの高い画像を転送してもよい。より具体的には、S 1 5 においてセカンドモニタモードとしたところで、通信制御部 2 5 2 は、主表示画像 G 1 の補助として表示する画像を含む副表示画像 G 2 を、解像度・フレームレートを通常より高く生成させて転送してもよい。

【 0 0 8 3 】

また、超音波診断装置 1 0 0 と、端末装置 2 との距離が近い（セカンドコンソールモードではなく、被検体 P と正対している診断中）場合には、端末装置 2 を診断に用いるため、通信制御部 2 5 2 は、通常よりも解像度・フレームレートの高い画像を生成させて転送してもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 4 】

1 0 0 ... 超音波診断装置、2 ... 端末装置、1 0 ... 超音波プローブ、2 0 ... 装置本体、2 1 ... 送受信部、2 2 ... 信号処理部、2 3 ... 画像処理部、2 4 ... データ記憶部、2 5、1 5 0 ... 制御部、2 6 ... インターフェース部、3 0 ... モニタ、3 1 ... 接続インジケータ、4 0 ... 入力装置、1 1 0 ... 入力部、1 2 0 ... 表示部、1 3 0 ... 通信部、1 4 0 ... 検出部、2 5 1 ... 表示制御部、2 5 2 ... 通信制御部、2 6 1、2 6 1 a、2 6 1 b ... クレードル、2 6 2 ... 充電端子、2 6 3 ... 通信端子、G 1 ... 主表示画像、G 2 ... 副表示画像、G 1 1、G 2 1 ... 診断画像、G 2 2 ... コンソール画像、G 2 3、G 2 4 ... 接続インジケータ画像、B T ... ボタン画像、P ... 被検体、R ... 通信回線、S 1、S 2 ... 操作信号

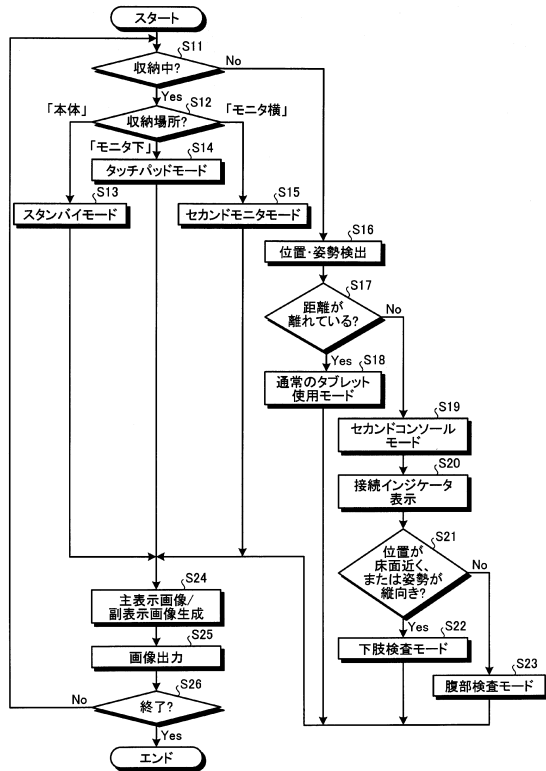
10

20

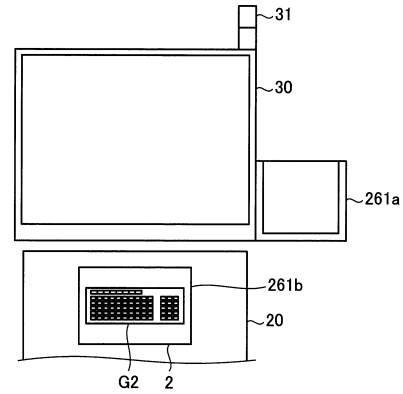
30

40

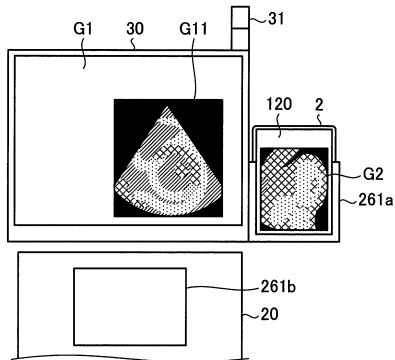
【図 5】



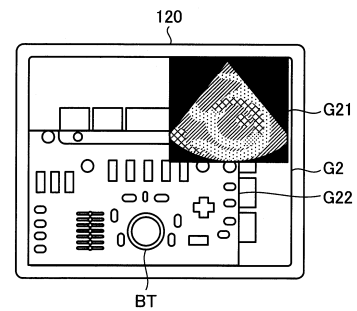
【図 6】



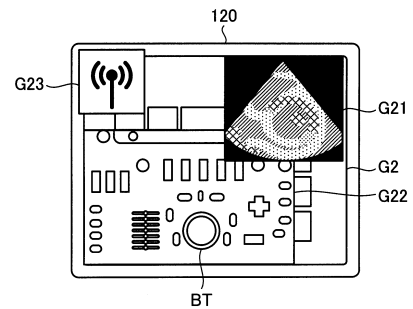
【図 7】



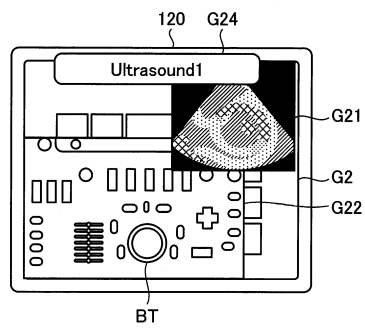
【図 8】



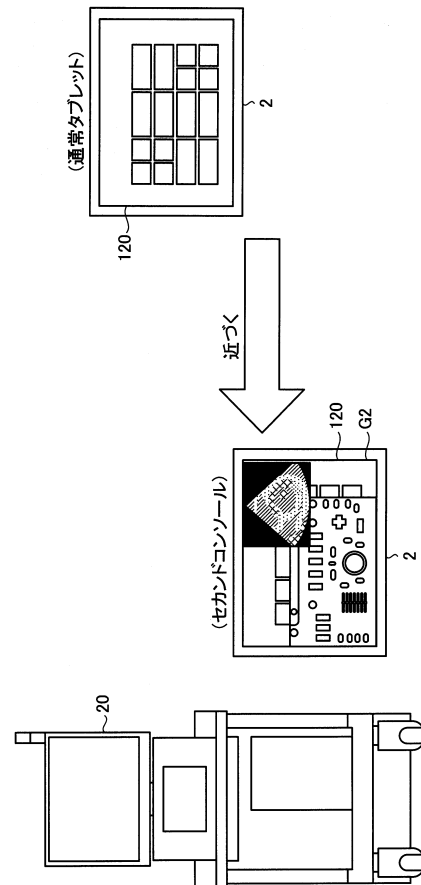
【図 9】



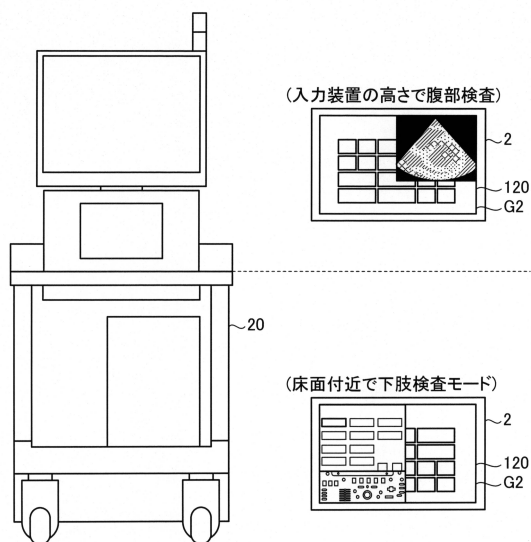
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(72)発明者 小林 豊

栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内

(72)発明者 奥村 貴敏

栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内

審査官 樋熊 政一

(56)参考文献 特開 2 0 0 8 - 1 4 2 1 5 0 (J P , A)

特開 2 0 0 5 - 3 1 6 9 9 0 (J P , A)

特開 2 0 0 9 - 1 5 3 9 1 7 (J P , A)

国際公開第 2 0 1 3 / 0 8 1 0 4 2 (W O , A 1)

特開 2 0 0 0 - 1 8 4 3 2 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 B 8 / 0 0 - 8 / 1 5

A 6 1 B 6 / 0 0 - 6 / 1 4

A 6 1 B 5 / 0 5 5

A 6 1 B 5 / 0 0 - 5 / 0 1

A 6 1 B 1 / 0 0 - 1 / 3 2

专利名称(译)	超声诊断系统，超声诊断设备和终端设备		
公开(公告)号	JP6258014B2	公开(公告)日	2018-01-10
申请号	JP2013241016	申请日	2013-11-21
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	东芝医疗系统有限公司		
[标]发明人	橋本新一 栗田康一郎 川岸哲也 小林豊 奥村貴敏		
发明人	橋本 新一 栗田 康一郎 川岸 哲也 小林 豊 奥村 貴敏		
IPC分类号	A61B8/14		
FI分类号	A61B8/14 A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/BB02 4C601/DD30 4C601/EE11 4C601/KK25 4C601/KK31 4C601/KK39 4C601/KK45 4C601/KK47 4C601/LL21 4C601/LL26		
审查员(译)	棕熊正和		
其他公开文献	JP2015100404A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：即使操作员离开超声波诊断设备，也能够轻松确认和操作超声波图像。根据实施例的超声诊断系统包括可通信地连接到超声诊断设备和超声诊断设备的终端设备。超声波诊断装置包括：第一显示单元，用于通过对所述图像数据包括所述超声图像数据执行预定的图像处理生成的显示图像的图像产生器，被显示在第一显示单元上的第一显示用于使显示于所述第一显示单元产生的图像的显示控制部，通过所述通信单元发送所述分辨率和帧速率的终端设备中的至少一个，以产生从所述第一显示图像不同的第二显示图像和通信控制单元。终端设备包括第二显示单元和终端控制单元，终端控制单元使第二显示单元显示从超声诊断设备发送的第二显示图像。点域1

(19) 日本国特許庁 (JP)	(12) 特 許 公 報 (B2)	(11) 特許番号 特許第6258014号 (P6258014)
(45) 発行日 平成30年1月10日 (2018. 1. 10)	(24) 登録日 平成29年12月15日 (2017. 12. 15)	
(51) Int. Cl. A 6 1 B 8 / 1 4 (2006. 01)	F I A 6 1 B 8 / 1 4	
請求項の数 20 (全 21 頁)		
(21) 出願番号 特願2013-241016 (P2013-241016)	(73) 特許権者 594164542 東芝メディカルシステムズ株式会社	
(22) 出願日 平成25年11月21日 (2013.11.21)	樹木県大田原市下石上1385番地	
(65) 公開番号 特開2015-100404 (P2015-100404A)	(74) 代理人 110001771 特許業務法人虎ノ門知的財産事務所	
(43) 公開日 平成27年6月4日 (2015. 6. 4)	橋本 新一	
審査請求日 平成28年10月24日 (2016.10.24)	(72) 発明者 樹木県大田原市下石上1385番地 東芝 メディカルシステムズ株式会社内	
	(72) 発明者 栗田 康一郎	
	樹木県大田原市下石上1385番地 東芝 メディカルシステムズ株式会社内	
	(72) 発明者 川岸 哲也	
	樹木県大田原市下石上1385番地 東芝 メディカルシステムズ株式会社内	
最終頁に続く		
(54) 【発明の名称】 超音波診断システム、超音波診断装置および端末装置		