

(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2019-37702

(P2019-37702A)

(43) 公開日 平成31年3月14日(2019.3.14)

(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
A 6 1 B 8/08 (2006.01)	A 6 1 B 8/08	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2017-164123 (P2017-164123)	(71) 出願人	390041542
(22) 出願日	平成29年8月29日 (2017. 8. 29)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニー
			アメリカ合衆国、ニューヨーク州 1 2 3
			4 5、スケネクタデイ、リバーロード、1
			番
		(74) 代理人	100137545
			弁理士 荒川 聡志
		(74) 代理人	100105588
			弁理士 小倉 博
		(74) 代理人	100129779
			弁理士 黒川 俊久
		(74) 代理人	100113974
			弁理士 田中 拓人
		(74) 代理人	100115462
			弁理士 小島 猛

最終頁に続く

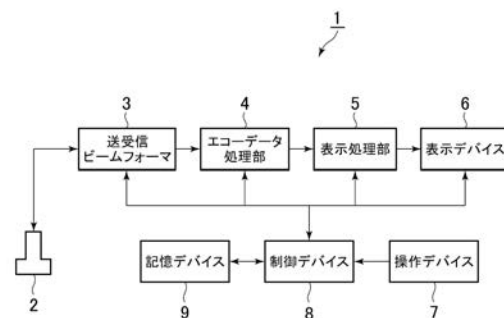
(54) 【発明の名称】 医用画像装置

(57) 【要約】

【課題】 プロトコルを選択する手間を省くことができる超音波診断装置を提供する。

【解決手段】 超音波診断装置 1 は、制御デバイス 8 と、制御デバイス 8 によって実行される超音波診断装置 1 における複数の動作を含むプロトコルが複数記憶された記憶デバイス 9 と、操作者による操作を受け付ける操作デバイス 7 と、を備え、制御デバイス 8 は、操作デバイス 7 が、プロトコルにおける動作のうち、制御デバイス 8 に最初の動作を実行するよう指示する操作又は制御デバイス 8 に最初の動作から所要の数の動作を実行するよう指示する操作を受け付けると、前記複数のプロトコルのうち、操作デバイス 7 が受け付けた操作に対応する動作を含むプロトコルを特定して記憶デバイス 9 から読み出し、このプロトコルにおいて含まれる動作を実行する。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

プロセッサと、
前記プロセッサによって実行される医用画像装置における複数の動作を含むプロトコルが複数記憶された記憶デバイスと、
操作者による操作を受け付ける操作デバイスと、
を備え、
前記プロセッサは、前記操作デバイスが、前記プロトコルにおける動作のうち、前記プロセッサに最初の動作を実行するよう指示する操作又は前記プロセッサに最初の動作から所要の数の動作を実行するよう指示する操作を受け付けると、前記複数のプロトコルのうち、前記操作デバイスが受け付けた操作に対応する動作を含むプロトコルを特定して前記記憶デバイスから読み出し、該プロトコルにおいて含まれる動作を実行する、
医用画像装置。

10

【請求項 2】

前記記憶デバイスには、前記プロセッサが前記複数のプロトコルの中から一つのプロトコルを特定する条件が、前記複数のプロトコルの各々について記憶されており、前記条件として、前記プロトコルに含まれる動作を実行するよう指示する操作の内容が記憶されており、
前記プロセッサは、前記条件で定められた操作を前記操作デバイスが受け付けると、該当するプロトコルを読み出して該プロトコルにおいて定められた動作を実行する、
請求項 1 に記載の医用画像装置。

20

【請求項 3】

前記プロセッサは、前記記憶デバイスから前記プロトコルを読み出した後、該プロトコルに含まれる動作のうち、前記プロトコルを読み出した時点でまだ実行されていない動作を、前記プロトコルにおける順番で実行する、請求項 1 又は 2 に記載の医用画像装置。

【請求項 4】

前記プロセッサは、前記複数のプロトコルのうち、第一のプロトコルを前記記憶デバイスから読み出して、該第一のプロトコルにおいて含まれる動作を実行している場合に、前記複数のプロトコルのうち、前記第一のプロトコルとは異なる第二のプロトコルを特定する条件で定められた操作を前記操作デバイスが受け付けると、前記第二のプロトコルを前記記憶デバイスから読み出して、前記第二のプロトコルにおいて定められた動作を実行する、請求項 2 に記載の医用画像装置。

30

【請求項 5】

前記プロセッサは、前記操作デバイスが、前記最初の動作から所要の数の動作の各々に対応する複数の操作の各々を、前記プロトコルに含まれる動作の順番で受け付けると、前記プロトコルを読み出す、請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の医用画像装置。

【請求項 6】

前記操作デバイスには、ボタン、画面に表示された画像又はアイコンが含まれる、請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の医用画像装置。

【請求項 7】

前記所要の数は、前記プロトコルに含まれる動作の数よりも少ない、請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の医用画像装置。

40

【請求項 8】

前記プロセッサは、前記プロトコルに含まれる前記医用画像装置における動作として、超音波の送受信、超音波のエコー信号に対する信号処理、前記超音波のエコー信号に基づく超音波画像の作成及びデータ処理の機能のうち、少なくとも一つを実行する、請求項 1 ～ 7 に記載の医用画像装置。

【請求項 9】

前記プロトコルは、前記医用画像装置における複数の動作を実行するプログラムである、請求項 1 ～ 8 のいずれか一項に記載の医用画像装置。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、診断等の目的で医用画像を取得する医用画像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

被検体の診断等を行なうため、被検体の医用画像を取得する医用画像装置では、医用画像装置における複数の動作を含むプロトコルに従って、画像の取得や計測などの検査が行われる場合がある。例えば、超音波診断装置では、被検体の生体組織に対して、超音波プローブから音圧の高い超音波パルス、すなわちプッシュパルスを送信して、このプッシュパルスによって生体組織に生じたせん断弾性波（shear wave）による生体組織の変位を検出して、生体組織の弾性に関する計測値を算出する手法が知られている（例えば、特許文献1参照）。この弾性計測は、予め決められたプロトコルに従って行われる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2012-100997号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

20

ところで、上述の弾性計測においては、複数のプロトコルがある。例えば、一フレームの弾性画像を取得してその弾性画像について弾性計測を行ない、これを複数フレーム分繰り返すプロトコル（一フレーム毎に弾性計測を行なうプロトコル）、複数フレームの弾性画像を取得した後に、その複数フレームの弾性画像について弾性計測を行ない、これを繰り返すプロトコル（複数フレーム毎に弾性計測を行なうプロトコル）、全てのフレームの弾性画像のデータをハードディスクなどに記憶した後に、記憶された弾性画像のデータを読み出して弾性計測を行なうプロトコルなどがある。

【0005】

従来は、操作者は、複数のプロトコルの中からいずれかのプロトコルを選択する入力を行なう必要があった。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

上述の課題を解決するためになされた一の観点の発明は、プロセッサと、前記プロセッサによって実行される医用画像装置における複数の動作を含むプロトコルが複数記憶された記憶デバイスと、操作者による操作を受け付ける操作デバイスと、を備え、前記プロセッサは、前記操作デバイスが、前記プロトコルにおける動作のうち、前記プロセッサに最初の動作を実行するよう指示する操作又は前記プロセッサに最初の動作から所要の数の動作を実行するよう指示する操作を受け付けると、前記複数のプロトコルのうち、前記操作デバイスが受け付けた操作に対応する動作を含むプロトコルを特定して前記記憶デバイスから読み出し、前記プロトコルにおいて含まれる動作を実行する、医用画像装置である。

40

【発明の効果】

【0007】

上記観点の発明によれば、プロセッサに最初の動作を実行するよう指示する操作又はプロセッサに最初の動作から所要の数の動作を実行するよう指示する操作を、操作デバイスが受け付けると、プロセッサは、操作デバイスが受け付けた操作に対応する動作を含むプロトコルを特定して記憶デバイスから読み出し、そのプロトコルにおいて定められた動作を実行する。従って、操作者が用いようとするプロトコルにおける最初の動作又は最初の動作から所要の数の動作を実行するよう指示する操作が行われると、その動作が含まれるプロトコルが自動的に起動されるので、いちいちプロトコルを選択する手間を省く

50

ことができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の実施の形態の一例である超音波診断装置の概略を示すブロック図である。

【図2】エコーデータ処理部の一例を示すブロック図である。

【図3】表示処理部の一例を示すブロック図である。

【図4】Bモード画像及び弾性画像が表示された表示デバイスを示す図である。

【図5】第一のプロトコルを示すフローチャートである。

【図6】第二のプロトコルを示すフローチャートである。

【図7】第三のプロトコルを示すフローチャートである。

【図8】第四のプロトコルを示すフローチャートである。

【図9】第一のプロトコルに含まれる動作の実行を示すフローチャートである。

【図10】第二のプロトコルに含まれる動作の実行を示すフローチャートである。

【図11】第三のプロトコルに含まれる動作の実行を示すフローチャートである。

【図12】第四のプロトコルに含まれる動作の実行を示すフローチャートである。

【図13】サムネイル画像の選択を説明する図である。

【図14】第五のプロトコルを示すフローチャートである。

【図15】第五のプロトコルに含まれる動作の実行を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施形態について説明する。以下の実施形態では、医用画像装置の一例である超音波診断装置について説明する。図1に示す超音波診断装置1は、超音波プローブ2、送受信ビームフォーマ3、エコーデータ処理部4、表示処理部5、表示デバイス(device)6、操作デバイス7、制御デバイス8、記憶デバイス9を備える。前記超音波診断装置1は、コンピュータ(computer)としての構成を備えている。

【0010】

超音波プローブ2は、被検体の生体組織に対して超音波を送信する。超音波プローブ2においては、特に図示しないが複数の超音波トランスデューサ(transducer)がアジマス(azimuth)方向に配列されている。超音波プローブ2により、例えばBモード画像を作成するためのBモード画像用超音波パルスが送信され、そのエコー信号が受信される。

【0011】

また、本例では、超音波プローブ2により、生体組織にせん断弾性波を生じさせるための超音波パルス(プッシュパルス)が送信される。また、超音波プローブ2により、プッシュパルスによって生体組織に生じたせん断弾性波を検出するための検出用超音波パルスが送信され、そのエコー信号が受信される。

【0012】

送受信ビームフォーマ3は、制御デバイス8からの制御信号に基づいて、超音波プローブ2を駆動させて所定の送信パラメータ(parameter)を有する前記各種の超音波パルスを送信させる。また、送受信ビームフォーマ3は、超音波のエコー信号について、整相加算処理等の信号処理を行なう。送受信ビームフォーマ3の一部は、制御デバイス8がプログラムを読み出して実行することにより、機能的に実現される。制御デバイス8及び送受信ビームフォーマ3による超音波パルスの送信の機能や、信号処理の機能は、本発明におけるプロトコルに含まれる医用画像装置における動作の実施の形態の一例である。

【0013】

エコーデータ処理部4は、図2に示すように、Bモード処理部41、伝搬速度算出部42及び弾性値算出部43を有する。例えば、図2は機能ブロック図であり、Bモード処理部41、伝搬速度算出部42及び弾性値算出部43は、制御デバイス8がプログラムを読

10

20

30

40

50

み出して実行することにより機能的に実現される。Bモード処理部41、伝搬速度算出部42及び弾性値算出部43の機能は、本発明における超音波のエコー信号に対する信号処理の実施の形態の一例である。

【0014】

Bモード処理部41は、送受信ビームフォーマ3から出力されたエコーデータに対し、対数圧縮処理、包絡線検波処理等のBモード処理を行い、Bモードデータを作成する。

【0015】

また、伝搬速度算出部42は、前記プッシュパルスによって生体組織に生じたせん断弾性波の伝搬速度を算出する。具体的には、伝搬速度算出部42は、検出用超音波パルスのエコー信号から得られ、送受信ビームフォーマ3から出力されたエコーデータに基づいて、前記せん断弾性波を検出する。そして、伝搬速度算出部42は、前記せん断弾性波の伝搬速度を算出して、せん断弾性波の伝搬速度を示すデータを作成する。伝搬速度は、後述の表示領域Rd内から得られたエコーデータに基づいて算出される。従って、表示領域Rd内におけるせん断弾性波の伝搬速度が算出される。伝搬速度を示すデータは、後述の弾性画像における画素に対応する部分ごとに得られる。

【0016】

生体組織におけるせん断弾性波の速度は、生体組織の弾性に依りて異なっている。従って、表示領域Rd内において、生体組織の弾性に依りて伝搬速度を得ることができる。

【0017】

弾性値算出部43は、プッシュパルスが送信された生体組織の弾性値（ヤング率（Pa：パスカル））を、前記伝搬速度に基づいて算出し、弾性値を示すデータを作成する。弾性値を示すデータも、後述の弾性画像における画素に対応する部分ごとに得られる。

【0018】

ちなみに、伝搬速度のみが算出され、弾性値は必ずしも算出されなくてもよい。伝搬速度を示すデータ又は弾性値を示すデータを、弾性データと云うものとする。

【0019】

表示処理部5は、図3に示すように、Bモード画像データ作成部51、弾性画像データ作成部52、画像表示制御部53、領域設定部54、計測値算出部55を有する。例えば、図3は機能ブロック図であり、Bモード画像データ作成部51、弾性画像データ作成部52、画像表示制御部53、領域設定部54、計測値算出部55は、制御デバイス8がプログラムを読み出して実行することにより機能的に実現される。Bモード画像データ作成部51、弾性画像データ作成部52、画像表示制御部53の機能は、本発明における超音波画像の作成の機能の一例である。また、計測値算出部55の機能は、本発明におけるデータ処理の機能の実施の形態の一例である。

【0020】

Bモード画像データ作成部51は、Bモードデータをスキャンコンバータ（scan converter）によって走査変換してBモード画像データを作成する。弾性画像データ作成部52は、弾性データをスキャンコンバータによって走査変換して弾性画像データを作成する。

【0021】

画像表示制御部53は、Bモード画像データに基づくBモード画像BIを表示デバイス6に表示させる。また、画像表示制御部53は、Bモード画像データ及び弾性画像データを合成して合成画像データを作成する。そして、画像表示制御部54は、合成画像データに基づいて、図4に示すように合成画像CIを表示デバイス6に表示させる。合成画像CIは、Bモード画像データに基づくBモード画像BI及び弾性画像データに基づく弾性画像EIを有する画像である。画像表示制御部53は、Bモード画像BIに設定された表示領域Rdに、弾性画像EIを表示させる。弾性画像EIは、背景のBモード画像BIが透過する半透明のカラー画像である。このカラー（color）画像は、伝搬速度又は弾性値に応じた色を有する画像であり、生体組織の弾性に依りて色を有する。

【0022】

表示領域 R d は、領域設定部 5 4 によって設定される。より詳細には、領域設定部 5 4 は、操作者による操作デバイス 7 における入力に基づいて、表示領域 R d を設定する。表示領域 R d は、せん断弾性波が検出される領域であり、この領域において前記検出用超音波パルスの送受信が行われる。

【0023】

また、領域設定部 5 4 は、操作者による操作デバイス 7 における入力に基づいて、図 4 に示すように、表示領域 R d に表示された弾性画像 E I の一部に計測領域 R m を設定する。計測領域 R m は、弾性画像 E I において生体組織の弾性を計測する対象となる領域である。

【0024】

計測値算出部 5 5 は、弾性画像 E I において弾性計測を行なう。具体的には、計測値算出部 5 5 は、前記弾性計測として、計測領域 R m についての計測値を算出する。計測値は伝搬速度又は弾性値である。計測領域 R m が、複数の画素を含んでいる場合、計測値は、例えば計測領域 R m における伝搬速度又は弾性値の平均値である。計測値算出部 5 5 は、一フレーム毎に前記計測値を算出する。

【0025】

表示デバイス 6 は、LCD (Liquid Crystal Display) や有機 EL (Electro-Luminescence) ディスプレイなどである。

【0026】

操作デバイス 7 は、操作者による指示の入力や情報の入力などの操作を受け付けるデバイスである。操作デバイス 7 は、操作者からの指示や情報の入力を受け付けるボタン及びキーボード (keyboard) などを含み、さらにトラックボール (trackball) 等のポインティングデバイス (pointing device) などを含んで構成されている。ちなみに、ボタンには、ハードキーのほか、表示デバイス 6 に表示されるソフトキーも含まれる。また、操作デバイス 7 は、タッチパネルを含んでいてもよい。この場合、ボタンには、タッチパネルに表示されるソフトキーが含まれる。

【0027】

操作デバイス 7 は、制御デバイス 8 に超音波診断装置 1 の動作を実行するよう指示する操作者による操作を受け付ける。この操作には、後述の第一～第四のプロトコルに含まれる動作のうち、制御デバイス 8 に最初の動作を実行するよう指示する操作者による操作又は最初の動作から所要の数の動作を実行するよう指示する操作者による操作が含まれる。ちなみに、前記所要の数は、前記プロトコルに含まれる動作の数よりも少ない。操作者による操作には、ボタンの押下や、表示デバイス 6 やタッチパネルに表示された画像やアイコンの選択などが含まれる。操作デバイス 7 は、本発明における操作デバイスの実施の形態の一例である。

【0028】

制御デバイス 8 は、CPU (Central Processing Unit) 等のプロセッサである。この制御デバイス 8 は、記憶デバイス 9 に記憶されたプログラムを読み出し、超音波診断装置 1 の各部を制御して、超音波診断装置 1 の動作を制御する。制御デバイス 8 は、本発明におけるプロセッサの実施の形態の一例である。

【0029】

例えば、制御デバイス 8 は、記憶デバイス 9 に記憶されたプログラムを読み出し、読み出されたプログラムにより、送受信ビームフォーマ 3、エコーデータ処理部 4 及び表示処理部 5 の機能を実行させる。より詳細には、例えば記憶デバイス 9 から読み出されたプログラムによって、B モード処理部 4 1、伝搬速度算出部 4 2、弾性値算出部 4 3、B モード画像データ作成部 5 1、弾性画像データ作成部 5 2、画像表示制御部 5 3、領域設定部 5 4、計測値算出部 5 5 の機能が実行される。

【0030】

制御デバイス 8 は、送受信ビームフォーマ 3 の機能のうちの全て、エコーデータ処理部 4 の機能のうちの全て及び表示処理部 5 の機能のうちの全ての機能をプログラムによって

10

20

30

40

50

実行してもよいし、一部の機能のみをプログラムによって実行してもよい。制御デバイス 8 が一部の機能のみを実行する場合、残りの機能は回路等のハードウェアによって実行されてもよい。

【0031】

なお、送受信ビームフォーマ 3、エコーデータ処理部 4 及び表示処理部 5 の機能は、回路等のハードウェアによって実現されてもよい。

【0032】

記憶デバイス 9 は、非一過性の記憶媒体及び一過性の記憶媒体を含む。非一過性の記憶媒体は、例えば、HDD (Hard Disk Drive: ハードディスクドライブ)、ROM (Read Only Memory) などの不揮発性の記憶媒体である。非一過性の記憶媒体は、CD (Compact Disk) や DVD (Digital Versatile Disk) などの可搬性の記憶媒体を含んでいてもよい。

10

【0033】

一過性の記憶媒体は、RAM (Random Access Memory) などの揮発性の記憶媒体である。

【0034】

制御デバイス 8 によって実行されるプログラムは、記憶デバイス 9 を構成する HDD や ROM などの非一過性の記憶媒体に記憶されている。また、プログラムは、記憶デバイス 9 を構成する CD や DVD などの可搬性を有し非一過性の記憶媒体に記憶されていてもよい。

20

【0035】

また、記憶デバイス 9 には、前記プログラムとして、制御デバイス 8 によって実行される超音波診断装置 1 における複数の動作を含むプロトコルが複数記憶されている。すなわち、プロトコルは、超音波診断装置 1 における複数の動作を実行するプログラムである。プロトコルには、超音波診断装置 1 の動作として、送受信ビームフォーマ 3、エコーデータ処理部 4 及び表示処理部 5 の機能のうち少なくとも一つが含まれる。より詳細には、プロトコルにおける超音波診断装置 1 の動作には、超音波の送受信、超音波のエコー信号に対する信号処理及び前記超音波のエコー信号に基づく超音波画像の作成、データ処理の機能のうち、少なくとも一つが含まれる。記憶デバイス 9 は、本発明における記憶デバイスの実施の形態の一例である。

30

【0036】

次に、本例の超音波診断装置 1 の動作について説明する。ここでは、超音波診断装置 1 によって被検体の弾性計測を行なう場合の超音波診断装置 1 の動作を説明する。超音波診断装置 1 は、記憶デバイス 9 に記憶されたプロトコルに従って動作して弾性計測を行なう。具体的には、制御デバイス 8 が、操作デバイス 7 が受け付けた操作に基づいて、記憶デバイス 9 に記憶された複数のプロトコルのうち、操作デバイス 7 が受け付けた操作に対応する動作を含むプロトコルを特定して記憶デバイス 9 から読み出す。そして、制御デバイス 8 は、読み出したプロトコルにおいて定められた動作を実行する。

【0037】

プロトコルの内容について説明する。本例では、複数のプロトコルとして、第一～第四のプロトコルが記憶デバイス 9 に記憶されている。以下、第一～第四のプロトコルに含まれる超音波診断装置 1 の動作について説明する。

40

【0038】

まず、第一のプロトコルについて、図 5 に基づいて説明する。第一のプロトコルは、一フレームごとに弾性計測を行なうプロトコルである。具体的には、まず、ステップ S 1 において、一フレームの弾性画像を取得するための超音波の送受信が行われる。ここでの超音波の送受信は、プッシュパルスの送信と、検出用超音波パルスの送受信である。

【0039】

ステップ S 1 において、プッシュパルスの送信と、検出用超音波パルスの送受信が行われる前に、B モード画像が取得され、表示デバイス 6 に表示される。そして、この B モー

50

ド画像において、表示領域 R d 及び計測領域 R m が設定される。表示領域 R d 及び計測領域 R m は、操作者が操作デバイス 7 を用いて設定される。

【0040】

ステップ S 1 における処理が行われた後、ステップ S 3 へ移行する。このステップ S 3 では、検出用超音波パルスのエコー信号に基づいて、一フレームの弾性データが作成される。また、弾性データに基づいて弾性画像データが作成される。さらに、弾性画像データに基づいて、合成画像データが作成され、弾性画像 E I を有する合成画像 C I が表示デバイス 6 に表示される。

【0041】

ステップ S 3 における処理が行われると、ステップ S 5 へ移行する。ステップ S 5 では、画像表示制御部 5 3 は、合成画像 C I をフリーズ (f r e e z e) する。また、計測値算出部 5 5 は、計測領域 R m についての計測値を算出する。

【0042】

ステップ S 5 における処理が行われると、ステップ S 7 へ移行する。ステップ S 7 では、画像表示制御部 5 3 は、フリーズを解除する。また、B モード画像用の超音波の送受信が開始される。

【0043】

ステップ S 7 における処理が行われると、ステップ S 9 へ移行する。ステップ S 9 では、制御デバイス 8 は、操作デバイス 7 が、処理を終了する操作を受け付けたか否か判定する。処理を終了する操作を受け付けなかったと判定された場合 (ステップ S 9 において「N O」)、ステップ S 1 の処理へ戻る。一方、処理を終了する操作を受け付けたと判定された場合 (ステップ S 9 において「Y E S」)、処理を終了する。例えば、N (N : 所要の自然数) フレーム分の計測値が得られるまで、処理が行われる。

【0044】

次に、第二のプロトコルについて、図 6 に基づいて説明する。第二のプロトコルは、複数フレームごとに弾性計測を行なうプロトコルである。具体的には、先ず、ステップ S 2 1 において、M フレームの弾性画像を取得するための超音波の送受信が行われる。M は、2 以上 N 未満の自然数 ($2 \leq M < N$) である。また、ここでも、第一のプロトコルと同様、超音波の送受信は、プッシュパルスの送信と、検出用超音波パルスの送受信である。また、ステップ S 2 1 において、プッシュパルスの送信と、検出用超音波パルスの送受信が行われる前に、第一のプロトコルと同様にして、B モード画像が表示デバイス 6 に表示され、表示領域 R d 及び計測領域 R m が設定される。

【0045】

ステップ S 2 1 における処理が行われると、ステップ S 2 3 へ移行する。このステップ S 2 3 では、検出用超音波パルスのエコー信号に基づいて、M フレーム (複数フレーム) の弾性データが作成される。また、M フレーム (複数フレーム) の弾性データに基づいて、各々のフレームについての弾性画像データが作成される。さらに、各々のフレームの弾性画像データに基づいて、各々のフレームの合成画像データが作成され、各フレームについて、弾性画像 E I を有する合成画像 C I が表示デバイス 6 に表示される。

【0046】

ステップ S 2 3 における処理が行われると、ステップ S 2 5 へ移行する。ステップ S 2 5 では、画像表示制御部 5 3 は、合成画像 C I をフリーズする。また、計測値算出部 5 5 は、M フレーム (複数フレーム) の各々の合成画像 C I における計測領域 R m について、計測値を算出する。これにより、M 個の計測値が得られる。

【0047】

ステップ S 2 5 における処理が行われると、ステップ S 2 7 へ移行する。ステップ S 2 7 では、画像表示制御部 5 3 は、フリーズを解除する。また、B モード画像用の超音波の送受信が開始される。

【0048】

ステップ S 2 7 における処理が行われると、ステップ S 2 9 へ移行する。ステップ S 2

10

20

30

40

50

9では、制御デバイス8は、操作デバイス7が、処理を終了する操作を受け付けたか否か判定する。処理を終了する操作を受け付けなかったと判定された場合（ステップS29において「NO」）、ステップS21の処理へ戻る。一方、処理を終了する操作を受け付けたと判定された場合（ステップS29において「YES」）、処理を終了する。例えば、第一の protokol と同じ数であるNフレーム分の計測値が得られるまで、処理が行われる。

【0049】

次に、第三の protokol について、図7に基づいて説明する。第三の protokol は、弾性計測は行われず、弾性画像EIを含む合成画像CIについての動画を記憶する protokol である。具体的には、先ず、ステップS41において、複数のフレームの弾性画像を取得するための超音波の送受信が行われる。例えば、第一及び第二の protokol によって最終的に取得されるフレーム数と同じ数であるNフレームの弾性画像を取得するための超音波の送受信が行われる。ここでの超音波の送受信も、プッシュパルスの送信と、検出用超音波パルスの送受信であることは言うまでもない。

【0050】

ステップS41における処理が行われると、ステップS43へ移行する。このステップS43では、検出用超音波パルスのエコー信号に基づいて、Nフレームの弾性データが作成される。また、Nフレームの弾性データに基づいて、各々のフレームについての弾性画像データが作成される。さらに、各々のフレームの弾性画像データに基づいて、各々のフレームの合成画像データが作成され、各フレームについて、弾性画像EIを有する合成画像CI（Nフレームの合成画像CI）が表示デバイス6に表示される。例えば、合成画像CIは動画で表示される。

【0051】

ステップS43における処理が行われると、ステップS45へ移行する。ステップS45では、画像表示制御部53は、合成画像CIをフリーズする。また、制御デバイス8は、得られたNフレームの弾性データ及び弾性画像データを含む合成画像データを動画として記憶デバイス9に記憶する。弾性データ及び合成画像データは、不揮発性の記憶媒体（非一過性の記憶媒体）に記憶される。弾性データのみが記憶されてもよい。

【0052】

ステップS45における処理が行われると、ステップS47へ移行する。ステップS47では、画像表示制御部53は、フリーズを解除する。また、Bモード画像用の超音波の送受信が開始される。

【0053】

ステップS47における処理が行われると、ステップS49へ移行する。ステップS49では、制御デバイス8は、操作デバイス7が、処理を終了する操作を受け付けたか否か判定する。処理を終了する操作を受け付けなかったと判定された場合（ステップS49において「NO」）、ステップS41の処理へ戻る。一方、処理を終了する操作を受け付けたと判定された場合（ステップS49において「YES」）、処理を終了する。

【0054】

次に、第四の protokol について、図8に基づいて説明する。この第四の protokol は、複数フレームの弾性データが記憶デバイス9に記憶されている場合において、弾性計測を行なう protokol である。具体的には、先ず、ステップS61では、制御デバイス8は、記憶デバイス9に記憶された複数フレームの弾性データを読み出す。

【0055】

ステップS61における処理が行われると、ステップS63へ移行する。このステップS63では、計測値算出部55は、弾性データに基づいて、複数フレームの各々における計測領域Rmについて、計測値を算出する。

【0056】

本例の超音波診断装置1においては、制御デバイス8は、第一～第四の protokol のうち、操作デバイス7が受け付けた操作に対応する動作を含む protokol を特定して記憶デ

10

20

30

40

50

バイス 9 から読み出す。そして、制御デバイス 8 は、読み出したプロトコルに含まれる動作を実行する。

【0057】

記憶デバイス 9 には、制御デバイス 8 が第一～第四のプロトコルの中から一つのプロトコルを特定する条件が、第一～第四のプロトコルの各々について記憶されている。条件は、第一～第四のプロトコルに含まれる動作の実行を指示する操作を含んでいる。例えば、第一のプロトコルについては、操作デバイス 7 において、弾性画像を取得するための超音波の送受信の開始を指示する操作と、一フレームの弾性画像を取得するための超音波の送受信が行われた後にフリーズを指示する操作が行われたことが、前記条件として記憶されている。後述するように、弾性画像を取得するための超音波の送受信の開始を指示する操作と、一フレームの弾性画像を取得するための超音波の送受信が行われた後にフリーズを指示する操作が、この順番で操作デバイス 7 において受け付けられると、第一のプロトコルが読み出される。

10

【0058】

また、第二のプロトコルについては、操作デバイス 7 において、弾性画像を取得するための超音波の送受信の開始を指示する操作と、M フレーム（複数フレーム）の弾性画像を取得するための超音波の送受信が行われた後にフリーズを指示する操作が行われたことが、前記条件として記憶されている。後述するように、弾性画像を取得するための超音波の送受信の開始を指示する操作と、M フレームの弾性画像を取得するための超音波の送受信が行われた後にフリーズを指示する操作が、この順番で操作デバイス 7 において受け付けられると、第二のプロトコルが読み出される。

20

【0059】

また、第三のプロトコルについては、操作デバイス 7 において、弾性画像を取得するための超音波の送受信の開始を指示する操作と、N フレームの弾性データ及び合成画像データの記憶を指示する操作が行われたことが、前記条件として記憶されている。後述するように、弾性画像を取得するための超音波の送受信の開始を指示する操作と、N フレームの弾性データ及び合成画像データの記憶を指示する操作が、この順番で操作デバイス 7 において受け付けられると、第三のプロトコルが読み出される。

【0060】

さらに、第四のプロトコルにおいては、操作デバイス 7 において、複数フレームの弾性データの読み出しを指示する操作と、計測値の算出を指示する操作が行われたことが、前記条件として記憶されている。後述するように、複数フレームの弾性データの読み出しを指示する操作と、計測値の算出を指示する操作が、この順番で操作デバイス 7 において受け付けられると、第四のプロトコルが読み出される。

30

【0061】

第一～第四のプロトコルに含まれる動作の実行について具体的に説明する。まず、第一のプロトコルに含まれる動作の実行について図 9 に基づいて説明する。まず、ステップ S 100 において、操作デバイス 7 が、弾性画像を取得するための超音波の送受信の開始を指示する操作者の操作を受け付ける。なお、図 5 では、「弾性画像取得のための操作受付」と省略して示されている。前記操作者の操作は、例えば操作者が操作デバイス 7 において、プッシュパルス及び検出パルスを送信するためのボタンを押すことである。このステップ S 100 における操作が行われると、ステップ S 101 へ移行する。このステップ S 101 は、ステップ S 1 と同じ処理である。

40

【0062】

ステップ S 101 の処理が行われた後、ステップ S 103 へ移行する。このステップ S 103 は、ステップ S 3 と同じ処理である。ステップ S 103 における処理が行われた後、ステップ S 104 において、操作デバイス 7 が、操作者によるフリーズを指示する操作を受け付ける。この操作は、例えば操作者が操作デバイス 7 におけるフリーズボタンを押すことである。

【0063】

50

制御デバイス 8 は、このステップ S 1 0 4 における操作が行われると、ステップ S 1 1 4 において、第一のプロトコルを読み出す。制御デバイス 8 が第一のプロトコルを読み出した後、第一のプロトコルに含まれる動作のうち、この第一のプロトコルが読み出された時点でまだ実行されていない動作を、第一のプロトコルにおける順番で実行する。具体的には、先ずステップ S 1 0 5 の処理へ移行する。このステップ S 1 0 5 は、ステップ S 5 と同じ処理である。そして、制御デバイス 8 は、このステップ S 1 0 5 の処理の後、ステップ S 1 0 5 よりも後の第一のプロトコルに含まれる動作を順番に実行する。具体的には、ステップ S 7 と同じ処理であるステップ S 1 0 7 の処理、ステップ S 9 と同じ処理であるステップ S 1 0 9 の処理が行われる。そして、ステップ S 1 0 0 と同じステップ S 1 1 0 の操作受付の後、ステップ S 1 及びステップ S 1 0 1 と同じ処理であるステップ S 1 1 1、ステップ S 3 及びステップ S 1 0 3 と同じ処理であるステップ S 1 1 3 の処理が、この順番で行われる。ステップ S 1 1 3 が実行された後、フリーズ操作の受付を経ずに、ステップ S 5 においてフリーズ動作が行われる。これにより、第一のプロトコルが読み出された後においては、自動的にフリーズ動作が行われる。

10

【0064】

次に、第二のプロトコルに含まれる動作の実行について図 1 0 に基づいて説明する。先ず、ステップ S 1 2 0 において、ステップ S 1 0 0 と同様に、操作デバイス 7 が、弾性画像を取得するための超音波の送受信の開始を指示する操作者の操作を受け付ける。このステップ S 1 2 0 における操作が行われると、ステップ S 1 2 1 へ移行する。このステップ S 1 2 1 は、ステップ S 2 1 と同じ処理である。

20

【0065】

ステップ S 1 2 1 の処理が行われた後、ステップ S 1 2 3 へ移行する。このステップ S 1 2 3 は、ステップ S 2 3 と同じ処理である。ステップ S 1 2 3 における処理が行われた後、ステップ S 1 2 4 において、ステップ S 1 0 4 と同様に、操作デバイス 7 が、操作者によるフリーズを指示する操作を受け付ける。

【0066】

制御デバイス 8 は、このステップ S 1 2 4 における操作が行われると、ステップ S 1 3 4 において、第二のプロトコルを読み出す。制御デバイス 8 が第二のプロトコルを読み出した後、第二のプロトコルに含まれる動作のうち、この第二のプロトコルが読み出された時点でまだ実行されていない動作を、第二のプロトコルにおける順番で実行する。具体的には、先ずステップ S 1 2 5 の処理へ移行する。このステップ S 1 2 5 は、ステップ S 2 5 と同じ処理である。そして、制御デバイス 8 は、このステップ S 1 2 5 の実行の後、ステップ S 1 2 5 よりも後の第二のプロトコルに含まれる動作を順番に実行する。具体的には、ステップ S 2 7 と同じ処理であるステップ S 1 2 7 の処理、ステップ S 2 9 と同じ処理であるステップ S 1 2 9 の処理が行われる。そして、ステップ S 1 2 0 と同じステップ S 1 3 0 の操作受付の後、ステップ S 2 1 及びステップ S 1 2 1 と同じ処理であるステップ S 1 3 1、ステップ S 2 3 及びステップ S 1 2 3 と同じ処理であるステップ S 1 3 3 の処理が、この順番で行われる。ステップ S 1 3 3 が実行された後、フリーズ操作の受付を経ずに、ステップ S 1 2 5 においてフリーズ動作が行われる。これにより、第二のプロトコルが読み出された後においては、自動的にフリーズ動作が行われる。

30

40

【0067】

次に、第三のプロトコルに含まれる動作の実行について図 1 1 に基づいて説明する。先ず、ステップ S 1 4 0 において、ステップ S 1 0 0、S 1 2 0 と同様に、操作デバイス 7 が、弾性画像を取得するための超音波の送受信の開始を指示する操作者の操作を受け付ける。このステップ S 1 4 0 における操作が行われると、ステップ S 1 4 1 へ移行する。このステップ S 1 4 1 は、ステップ S 4 1 と同じ処理である。

【0068】

ステップ S 1 4 1 の処理が行われた後、ステップ S 1 4 3 へ移行する。このステップ S 1 4 3 は、ステップ S 4 3 と同じ処理である。ステップ S 1 4 3 における処理が行われた後、ステップ S 1 4 4 において、操作デバイス 7 が、操作者による弾性データ及び合成画

50

像データの記憶を指示する操作を受け付ける。

【0069】

制御デバイス8は、このステップS144における操作が行われると、ステップS150において、第三のプロトコルを読み出す。制御デバイス8が第三のプロトコルを読み出した後、第三のプロトコルに含まれる動作のうち、この第三のプロトコルが読み出された時点でまだ実行されていない動作を、第三のプロトコルにおける順番で実行する。具体的には、先ずステップS145の処理へ移行する。このステップS145は、ステップS45と同じ処理である。そして、制御デバイス8は、このステップS145の実行の後、ステップS145よりも後の第三のプロトコルに含まれる動作を順番に実行する。具体的には、ステップS47と同じ処理であるステップS147の処理、ステップS49と同じ処理であるステップS149の処理が、この順番で行われる。そして、ステップS149において、処理を終了する操作を受け付けなかったと判定された場合、ステップS141へ戻り、第三のプロトコルに含まれる動作が行われる。

10

【0070】

次に、第四のプロトコルに含まれる動作の実行について図12に基づいて説明する。先ず、ステップS160において、記憶デバイス9に記憶されている弾性データを読み出すよう指示する操作者の操作と、計測値の算出を指示する操作者の操作を操作デバイス7が受け付ける。

【0071】

弾性データを読み出すよう指示する操作は、例えば図13に示すように表示デバイス6に表示された複数のサムネイル画像Sの中から、操作者が読み出したい弾性データに対応する弾性画像を含む画像を操作デバイス7のポインティングデバイスを用いてカーソルCによって選択する操作である。サムネイル画像Sとしては、記憶デバイス9に記憶されている複数フレームの画像の中の一フレームの画像が表示される。一つのサムネイル画像Sが選択されることにより、そのサムネイル画像Sを含む複数フレームの弾性画像に対応する弾性データが読み出される。この複数フレームの画像は、動画であってもよい。

20

【0072】

また、計測値の算出を指示する操作は、例えば操作者が操作デバイス7におけるボタンを押下する操作である。

【0073】

制御デバイス8は、ステップS160における操作が行われると、ステップS164において、第四のプロトコルを読み出す。制御デバイス8は、第四のプロトコルを読み出した後、第四のプロトコルに含まれる動作のうち、この第四のプロトコルが読み出された時点でまだ実行されていない動作を、第四のプロトコルにおける順番で実行する。具体的には、先ずステップS161の処理へ移行する。このステップS161は、ステップS61と同じ処理である。そして、ステップS161の後、ステップS163の処理へ移行する。このステップS163の処理は、ステップS63と同じ処理である。

30

【0074】

第四のプロトコルは、例えば第三のプロトコルが実施された後に実施されてもよい。

【0075】

以上説明した本例によれば、第一～第四のプロトコルのいずれかに含まれる動作の実行を指示する操作のうち、条件で定められた操作が行われると、第一～第四のプロトコルのいずれかが自動的に選択され実行される。従って、操作者がいちいちプロトコルを選択する手間を省くことができる。

40

【0076】

次に、上記実施形態の変形例について説明する。先ず、第一変形例について説明する。上述の第一～第四のプロトコルのうち、少なくとも一つのプロトコルのみについて、上述の条件で定められた操作が行われることにより、自動的に選択されるようになっていてもよい。例えば、第四のプロトコルのみについて、弾性データを読み出すよう指示する操作と、計測値の算出を指示する操作を操作デバイス7が受け付けると、第四のプロトコルが

50

読み出されて、この第四のプロトコルに含まれる動作が実行されるようになっていてもよい。この場合、第一～第三のプロトコルについては、上述の条件で定められた操作が行われることにより、自動的にプロトコルが選択されるわけではなく、操作者が所望のプロトコルを選択する入力を行なう。

【0077】

次に、第二変形例について説明する。この第二変形例では、一つのプロトコルが読み出されて実行された後に、他のプロトコルへ移行する。具体的に説明すると、本例では、第一のプロトコルに代わって、図14に示す第五のプロトコルが記憶デバイス9に記憶されている。従って、本例では、第二～第五のプロトコルのいずれかが実行される。

【0078】

第五のプロトコルも、第一のプロトコルと同様、一フレーム毎に弾性計測を行なうプロトコルである。具体的には、先ず、ステップS71において、ステップS1と同一の処理が行われ、このステップS71の後に、ステップS3と同一のステップS73の処理が行われる。

【0079】

ステップS73における処理が行われると、ステップS75へ移行する。このステップS75では、操作デバイス7がフリーズ操作を受け付けたかどうかを、制御デバイス8が判定する。制御デバイス8は、弾性画像を取得するための超音波の送受信の開始を指示する操作の後、所要の時間内に操作デバイス7が操作者によるフリーズ操作を指示する操作を受け付けた場合、フリーズ操作を受け付けたと判定する（ステップS75で「YES」）。一方、制御デバイス8は、操作デバイス7が、弾性画像を取得するための超音波の送受信の開始を指示する操作者の操作を再び受け付けた場合、フリーズ操作を受け付けなかったと判定する（ステップS75で「NO」）。

【0080】

ステップS75においてフリーズ操作を受け付けたと判定された場合、ステップS77へ移行する。一方、ステップS75においてフリーズ操作を受け付けなかったと判定された場合、図6の第二のプロトコルにおけるステップS21へ移行する。

【0081】

ステップS77では、ステップS5と同一の処理が行われる。そして、ステップS77の処理の後、ステップS79、S81の処理が順番に行われる。ステップS79は、ステップS7と同じ処理であり、ステップS81は、ステップS9と同じ処理である。

【0082】

本例では、制御デバイス8が、第二～第四のプロトコルの中から一つのプロトコルを特定する条件のほか、第五のプロトコルを特定する条件が記憶デバイス9に記憶されている。第五のプロトコルを特定する条件は、操作デバイス7において、弾性画像を取得するための超音波の送受信の開始を指示する操作と、一フレームの弾性画像を取得するための超音波の送受信が行われた後にフリーズを指示する操作が行われたことであり、第一のプロトコルについての条件と同一である。

【0083】

第五のプロトコルに含まれる動作の実行について、図15に基づいて説明する。先ず、ステップS170において、ステップS100と同様に、操作デバイス7が、弾性画像を取得するための超音波の送受信の開始を指示する操作者の操作を受け付ける。このステップS170における操作が行われると、ステップS171へ移行する。このステップS171は、ステップS71と同じ処理である。

【0084】

ステップS171の処理が行われた後、ステップS173へ移行する。このステップS173は、ステップS73と同じ処理である。ステップS173における処理が行われた後、ステップS175において、ステップS75と同じ処理、すなわち、操作デバイス7が操作者によるフリーズを指示する操作を受け付けたか否かの判定が行われる。フリーズを指示する操作を受け付けたと判定された場合、ステップS176へ移行する。このステ

10

20

30

40

50

ップS 176では、制御デバイス8は、第五のプロトコルを記憶デバイス9から読み出す。制御デバイス8が第五のプロトコルを読み出した後、第五のプロトコルに含まれる動作のうち、この第五のプロトコルが読み出された時点でまだ実行されていない動作を、第五のプロトコルにおける順番で実行する。具体的には、先ずステップS 177の処理へ移行する。このステップS 177は、ステップS 77と同じ処理である。そして、制御デバイス8は、このステップS 177の処理の後、ステップS 177よりも後の第五のプロトコルに含まれる動作を順番に実行する。具体的には、ステップS 79と同じ処理であるステップS 179の処理、ステップS 81と同じ処理であるステップS 181の処理がこの順番で行われる。そして、ステップS 181からステップS 170へ戻った場合、再びこのステップS 170以降のステップが繰り返される。

10

【0085】

一方、ステップS 175において、フリーズを指示する操作を受け付けると判定された場合は、ステップS 120における操作が行われた場合である。この場合、第二のプロトコルのステップS 121へ移行し、その後ステップS 123以降のステップが行われて第二のプロトコルが読み出されて実行される。

【0086】

この第二の変形例によれば、ステップS 176において、第五のプロトコルが読み出され、第五のプロトコルにおいて含まれる動作がステップS 177以降において実行される場合であっても、ステップS 181からステップS 170へ戻った後、ステップS 175で、フリーズ操作の受付がないと判定されれば、ステップS 121へ移行して、第二のプロトコルが読み出され、この第二のプロトコルにおいて定められた動作が実行される。従って、操作者は、第五のプロトコルに沿って検査が行われている途中で、第二のプロトコルに移行することができる。これにより、操作者が第五のプロトコルよりも第二のプロトコルの方が適切であることに途中で気付いた場合に、容易にプロトコルを変更することができる。

20

【0087】

この第二変形例における第五のプロトコルは、本発明における第一のプロトコルの実施の形態の一例である。また、この第二変形例における第二のプロトコルは、本発明における第二のプロトコルの実施の形態の一例である。

【0088】

以上、本発明を前記実施形態によって説明したが、本発明はその主旨を変更しない範囲で種々変更実施可能なことはもちろんである。例えば、上述したプロトコルは一例であり、本発明におけるプロトコルは上述のものに限定されるものではない。また、上述したプロトコルを特定する条件も一例であり、本発明における条件は上述のものに限定されるものではない。また、プロトコルを特定する条件として、プロトコルにおける最初の動作を実行するよう指示する操作の内容が記憶されていてもよい。

30

【0089】

また、上記実施形態において、第三のプロトコルと第四のプロトコルは、この順で一つのプロトコルとして記憶デバイス9に記憶されていてもよい。

【0090】

また、上記実施形態において説明した操作デバイス7が受け付ける操作は、一例であり、本発明における操作デバイスが受け付ける操作は上述のものに限られない。例えば、超音波プローブが体表面から離れたことの検出を、ステップS 104及びS 124におけるフリーズ操作の受け付けとしてもよい。超音波プローブが体表面から離れたことは、例えば超音波のエコー信号に基づいて検出することができる。

40

【符号の説明】

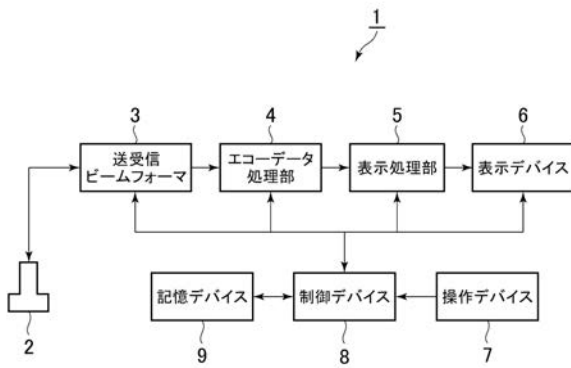
【0091】

- 1 超音波診断装置
- 7 操作デバイス
- 8 制御デバイス

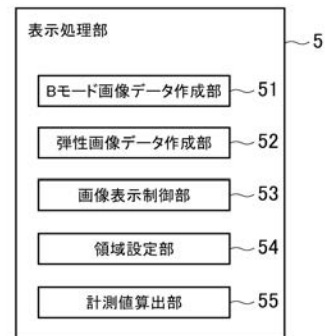
50

9 記憶デバイス

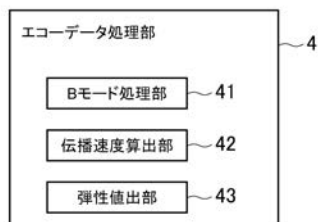
【図 1】



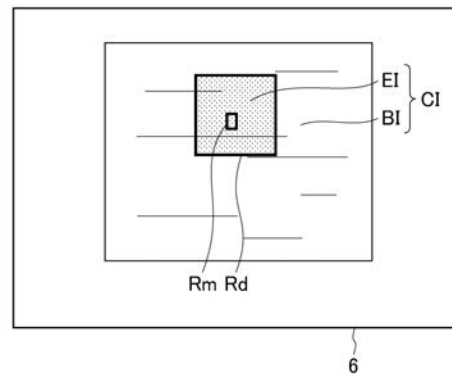
【図 3】



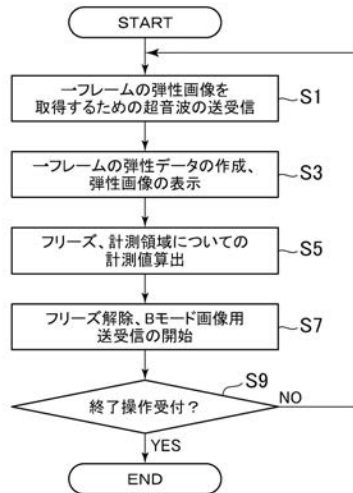
【図 2】



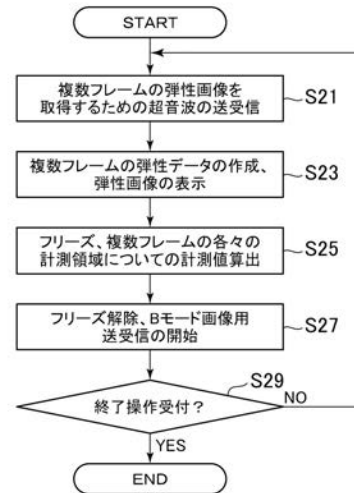
【図 4】



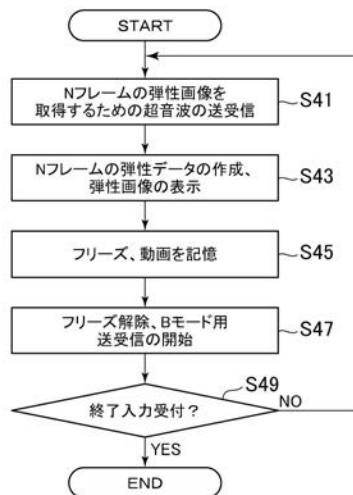
【図 5】



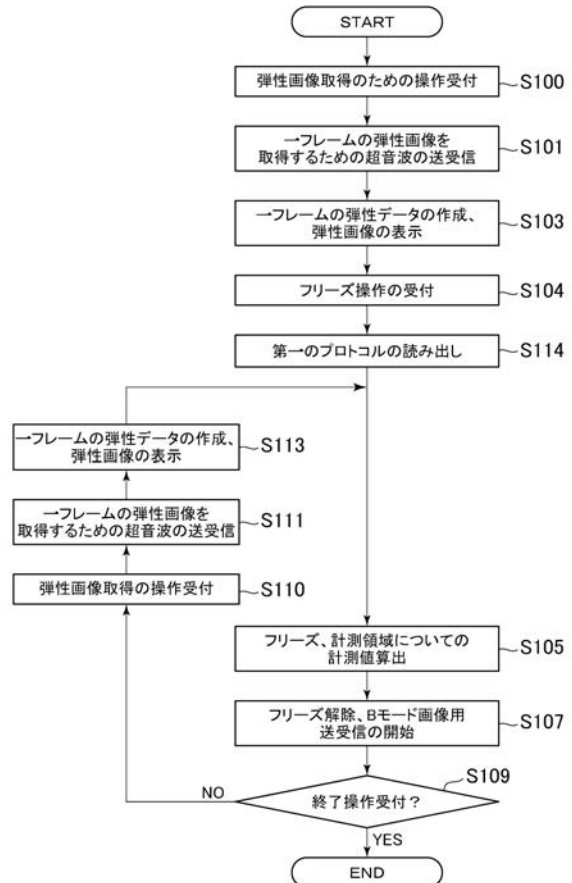
【図 6】



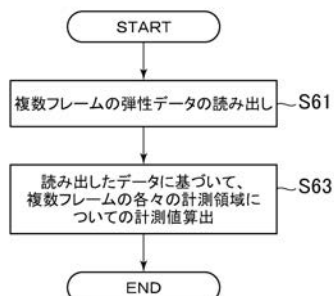
【図 7】



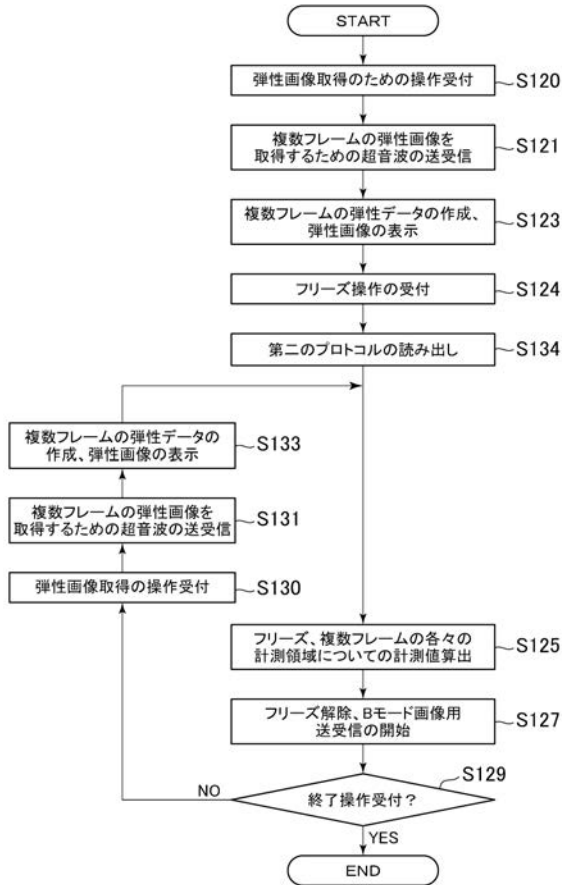
【図 9】



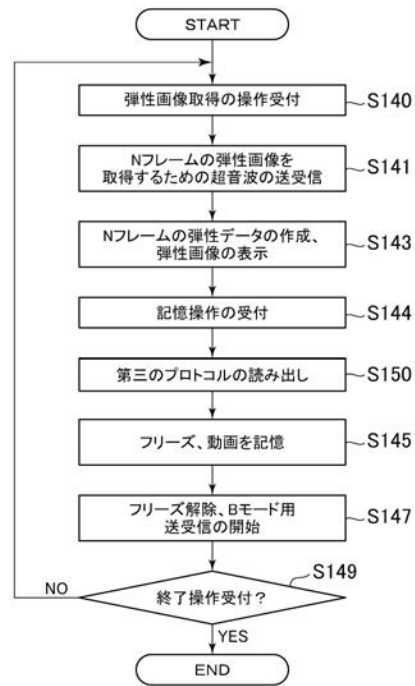
【図 8】



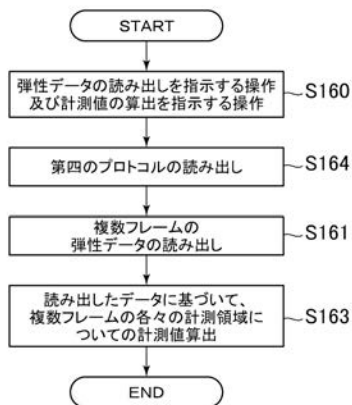
【図 10】



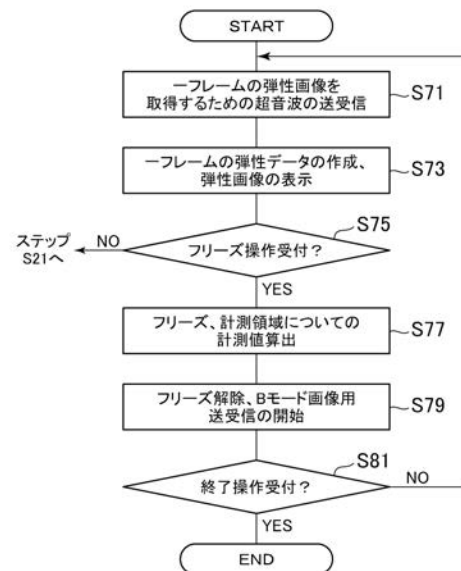
【図 11】



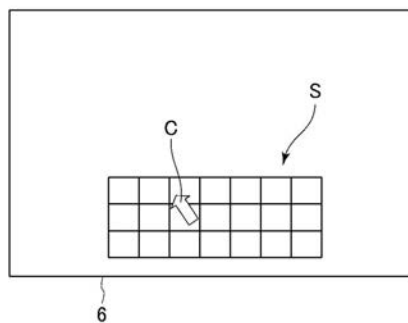
【図 12】



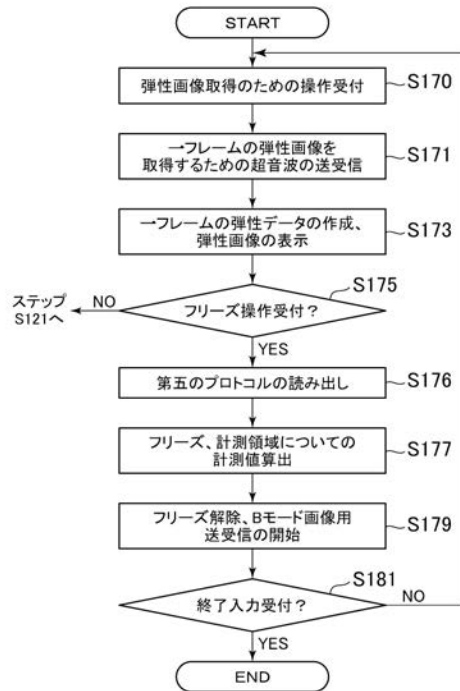
【図 14】



【図 13】



【図 15】



フロントページの続き

(74)代理人 100151286

弁理士 澤木 亮一

(72)発明者 谷川 俊一郎

東京都日野市旭が丘四丁目7番地の127 GEヘルスケア・ジャパン株式会社内

(72)発明者 伊藤 真由美

東京都日野市旭が丘四丁目7番地の127 GEヘルスケア・ジャパン株式会社内

Fターム(参考) 4C601 DD19 DD20 DD23 EE11 KK24 KK46

专利名称(译)	医学影像设备		
公开(公告)号	JP2019037702A	公开(公告)日	2019-03-14
申请号	JP2017164123	申请日	2017-08-29
[标]申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
[标]发明人	谷川俊一郎 伊藤真由美		
发明人	谷川 俊一郎 伊藤 真由美		
IPC分类号	A61B8/14 A61B8/08		
FI分类号	A61B8/14 A61B8/08		
F-TERM分类号	4C601/DD19 4C601/DD20 4C601/DD23 4C601/EE11 4C601/KK24 4C601/KK46		
代理人(译)	小仓 博 田中 拓人 小岛 猛		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种超声诊断设备，其可以节省选择协议的时间和精力。一种超声波诊断装置，包括控制装置，存储装置，其中存储包括由控制装置执行的超声波诊断装置中的多个操作的多个协议，以及操作者的操作。控制装置8指示控制装置8执行协议中的操作中的第一操作，并且控制装置8要求操作或控制装置8从第一操作开始。当接收到指示执行多个操作的操作时，在多个协议中指定包括与操作装置7接收的操作相对应的操作的协议，并从存储装置9读取并包括在该协议中。执行操作。[选图]图1

