

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6027621号  
(P6027621)

(45) 発行日 平成28年11月16日(2016.11.16)

(24) 登録日 平成28年10月21日(2016.10.21)

(51) Int.Cl. F 1  
**A 6 1 B 8/14 (2006.01)** A 6 1 B 8/14

請求項の数 9 (全 36 頁)

(21) 出願番号	特願2014-538243 (P2014-538243)	(73) 特許権者	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(86) (22) 出願日	平成25年7月24日(2013.7.24)	(74) 代理人	110000888 特許業務法人 山王坂特許事務所
(86) 国際出願番号	PCT/JP2013/070093	(72) 発明者	二ノ宮 篤 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内
(87) 国際公開番号	W02014/050279	(72) 発明者	柳瀬 和幸 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内
(87) 国際公開日	平成26年4月3日(2014.4.3)	(72) 発明者	横山 仁 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内
審査請求日	平成27年2月6日(2015.2.6)		
(31) 優先権主張番号	特願2012-217313 (P2012-217313)		
(32) 優先日	平成24年9月28日(2012.9.28)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		
(31) 優先権主張番号	特願2012-217312 (P2012-217312)		
(32) 優先日	平成24年9月28日(2012.9.28)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 携帯型超音波撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波撮像部を構成する電子回路を内蔵した本体を備え、前記本体の一つの面を表面とし、前記表面と対向する面を裏面とするとき、前記表面側に画像を表示する表示パネルを有し、前記裏面側に操作部を有し、且つ、前記裏面側に、前記本体に対し回転可能且つ折りたたみ可能に支持されたハンドル及びスタンド部と、前記ハンドル及びスタンド部を支持する支持機構とを備え、

前記支持機構は、前記本体に対し回転可能に取り付けられた第一及び第二の回転板と、前記第一及び第二の回転板にそれぞれ固定されたヒンジ部とを有し、前記スタンド部はヒンジ部を介して第二の回転板に固定され、前記ハンドルはヒンジ部を介して前記第一の回転板に固定され、前記スタンド部と独立して回転可能であることを特徴とする携帯型超音波撮像装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の携帯型超音波撮像装置において、前記操作部は、前記ハンドルに設けられていることを特徴とする携帯型超音波撮像装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の携帯型超音波撮像装置であって、前記操作部は、前記ハンドルに設けられた凹部に設けられていることを特徴とする携帯型超音波撮像装置。

## 【請求項 4】

請求項 1 に記載の携帯型超音波撮像装置であって、  
前記操作部は、動作の開始・終了又は処理の確定を指示する操作ボタンを含むことを特徴とする携帯型超音波撮像装置。

## 【請求項 5】

請求項 1 に記載の携帯型超音波撮像装置において、  
前記操作部は、トラックボール機能を持つ操作ボタンを含むことを特徴とする携帯型超音波撮像装置。

## 【請求項 6】

請求項 1 に記載の携帯型超音波撮像装置であって、  
前記本体の裏面に、前記ハンドル及びスタンド部を収納する凹部が形成されていることを特徴とする携帯型超音波撮像装置。

10

## 【請求項 7】

請求項 1 に記載の携帯型超音波撮像装置であって、  
前記ハンドル及びノ又はスタンド部に近接して、プローブホルダーを備えたことを特徴とする携帯型超音波撮像装置。

## 【請求項 8】

請求項 1 に記載の携帯型超音波撮像装置であって、  
前記本体の表面側に、前記表示パネルと平行に操作パネルを備えることを特徴とする携帯型超音波撮像装置。

20

## 【請求項 9】

請求項 8 に記載の携帯型超音波撮像装置であって、  
前記操作パネルと、前記裏面側の操作部とは、ともに前記超音波撮像部の入力装置として機能することを特徴とする携帯型超音波撮像装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、携帯型超音波撮像装置に関し、特に、装置を片手で持ちながら操作することが可能な携帯型超音波撮像装置に関する。

## 【背景技術】

30

## 【0002】

超音波撮像装置は、比較的簡易で非侵襲的な医療画像診断装置として広く普及しており、院内の検査室のみならず病室や院外でも使用できる携帯型の超音波診断装置が各種開発されている。例えば、超音波診断装置が撮像した画像等を表示する表示パネルと、超音波検査に必要な指示の入力操作を行うための操作パネルとを一端で開閉可能に連結した構造を持つノート型の超音波診断装置や、操作パネルを備えた本体に対しヒンジ部を介して表示パネルを連結した超音波診断装置などが実用化されている（特許文献 1 など）。

## 【0003】

これら携帯型の超音波診断装置の使用形態は、机等の台に載置することが一般的であり、上述したノート型の超音波診断装置の場合には、操作パネルが上面となるように本体を台の上に載せて、表示パネルを開いた状態とし、本体に接続した超音波探触子を患者の検査部位に当てて、操作パネルを操作するとともに表示パネルに映し出された超音波画像を確認しながら検査を行う。

40

## 【0004】

このような台に載置して操作する携帯型の超音波診断装置に対し、片手で持って操作できるようにした携帯型の超音波診断装置も提案されている（特許文献 2、3）。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0005】

【特許文献 1】特開 2010 - 162107 号公報

50

【特許文献2】特開2010-131396号公報

【特許文献3】特開2012-50516号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献2、3に記載される携帯型超音波診断装置は、検査に際しては、一方の手で装置を持ち、他方の手でプローブを持って操作することになるが、片手で装置を持った状態の検査は装置がある程度軽くて小さいことが必要となる。しかし携帯型であっても、それ自体に独立した超音波測定機能を持たせるためには、装置本体はある程度の大きさや重さが必要であり、その場合、片手で持った状態の操作は不安定になる可能性がある。また検査中は両方の手が塞がった状態となるため、検査中に操作パネルを操作する必要が生じた場合には、例えばプローブを台上に置いて、それを持っていた手で操作パネルを操作することになり、検査を中断せざるを得ない。

10

【0007】

本発明は、片手で持って操作可能な携帯型超音波撮像装置であって、検査時に安定した使用姿勢を取ることができ、且つ検査中でも装置を持つ手で操作が可能である携帯型超音波撮像装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するため、本発明の携帯型超音波撮像装置は、超音波撮像部を構成する電子回路を内蔵した本体を備え、前記本体の一つの面を表面とし、前記表面と対向する面を裏面とすると、前記表面側に画像を表示する表示パネルを有し、前記裏面側に操作部を有したことを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0009】

本発明の携帯型超音波撮像装置に依れば、装置本体のハンドルを片手で持つことが可能で、他方の手でプローブ等を操作しながら超音波検査を行う際に、ハンドルをもった方の手で簡単に操作を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

30

【図1】本発明の携帯型超音波撮像装置の一実施形態の全体を示す図で、装置正面側から見た斜視図

【図2】図1の携帯型超音波撮像装置の裏面右側及び左側から見た斜視図

【図3】図1の携帯型超音波撮像装置の六面図（背面図省略）

【図4】超音波撮像部の構成を示す機能ブロック図

【図5】超音波撮像装置で一般的に用いられるプローブの全体を示す図

【図6】ハンドルに設けた操作ボタンの例を示す図で、(a)はハンドルの平面図、(b)はハンドルを上から見た図、(c)は使用状態を示す図である。

【図7】本体裏面に操作ボタンを設けた一例を示す図

【図8】図7の操作ボタンの使用例を示す図

40

【図9】操作パネルの取付機構を示す正面側斜視図

【図10】操作パネルの取付機構を示す裏面側斜視図

【図11】図10の取付機構の要部を示す図

【図12】操作パネルの取付機構の部品を示す斜視図

【図13】操作パネル側の構造を示す斜視図

【図14】操作パネルの姿勢の変化を示す図で、(a)は初期状態を示し、(b)は最下端までスライドさせた状態、(c)は所望のスライド位置に移動させた状態、(d)は(c)の位置でチルトさせた状態を示す。

【図15】装置の使用状態に応じた操作パネルの使用例を示す図で、(a)は操作者が装置を持った状態、(b)は装置を台上に置いた状態を示す。

50

【図16】(a)～(c)は操作パネル取付機構の変更例とそれによる姿勢の変化を示す図

【図17】図1の携帯型超音波撮像装置の背面図

【図18】ハンドル及びスタンド部の取付機構を示す断面図

【図19】ハンドルの取付機構を示す斜視図

【図20】スタンド部の取付機構を示す斜視図

【図21】ハンドル及びスタンド部の取付機構の要部を示す斜視図

【図22】(a)、(b)は、スタンド部の異なる使用状態を示す図

【図23】(a)、(b)は、ハンドルの異なる使用状態を示す図

【図24】携帯型超音波撮像装置の裏面パネル及び裏面カバーを示す図

10

【図25】図24のA-A断面の要部のみを示した図

【図26】(a)、(b)は、それぞれ、図24の右側面図及び左側面図

【図27】プローブのコネクタを示す斜視図

【図28】(a)～(c)は、裏面パネルの他の実施形態を示す図

【図29】無線プローブの実施形態を示す図

【図30】図29のプローブと本体の機能ブロック図

【図31】図29のプローブの使用形態を示す図

【図32】図29のプローブの別の使用形態を示す図

【図33】別の無線プローブの実施形態を示す図

【図34】(a)、(b)は、それぞれ、操作ボタンの構造を説明する断面図及び平面図

20

【図35】(a)～(c)は、異なるタイプの操作ボタンの形状を示す図

【図36】GUIを制御する制御部43の機能を示す機能ブロック図

【図37】制御の手順の一例を示すフロー図

【図38】計測開始時の表示画面の一例を示す図

【図39】操作ボタンに対する機能割り当ての一例を示す図

【図40】制御の手順の変更例を示すフロー図

【図41】裏面側にプローブホルダーを備えた携帯型超音波撮像装置を示す図で、本体を裏面から見た斜視図

【図42】図41の携帯型超音波撮像装置の断面図

【図43】図41の携帯型超音波撮像装置のカップを外した状態のプローブホルダーとカップを示す斜視図

30

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、図面を参照して、本発明の携帯型超音波撮像装置の実施形態を説明する。本実施形態の携帯型超音波撮像装置は、超音波撮像部(40)を構成する電子回路を内蔵した本体(10)を備え、本体(10)の一つの面を表面とし、表面と対向する面を裏面とするとき、表面側に画像を表示する表示パネル(30)を有し、裏面側に操作部(81、82)を有したことを特徴とする。

また本実施形態の携帯型超音波撮像装置は、裏面側にハンドル(60)が備えられ、操作部(81)は、ハンドル(60)に設けられている。或いは、操作部(82)は、本体の裏面であって、ハンドル(60)の近傍に設けられている。

40

【0012】

さらに本実施形態の携帯型超音波撮像装置は、本体(10)の表面側に、表示パネル(30)と平行に操作パネル(20)を備えることができる。この表面側の操作パネル(20)は、裏面側の操作部とともに、超音波撮像部(40)の入力装置として機能することができる。

【0013】

まず、図1～図3を参照して、本実施形態の携帯型超音波撮像装置の概要を説明する。図1は、本実施形態の携帯型超音波撮像装置の全体を示す斜視図で正面側から見た図、図2は図1の携帯型超音波撮像装置を裏面側から見た斜視図、図3は、図1の携帯型超音波

50

撮像装置の、操作パネルをスライドした状態の六面図（背面図省略）である。

【0014】

本実施形態の携帯型超音波撮像装置100は、縦横のサイズL1、L2に対し、厚みdが薄いノート型或いはタブレット型の装置であり、超音波検査に必要な電子回路等が収納された本体10と、操作パネル20とを備えている。本体10の正面には超音波画像や操作に必要なGUIを表示するための表示パネル30が固定されている。携帯型超音波撮像装置100のサイズは、特に限定されるものではないが、最も広い面のサイズがA4サイズからB4サイズ程度の、操作者が片方の腕に載せて片手で持つことができるサイズである。

【0015】

本体10に収納された電子回路等によって構成される超音波撮像部40の概要を図4に示す。撮像部40は、超音波探触子（プローブ）50と、プローブ50が接続されるプローブ接続部41、超音波送受信部42、制御部43、メモリ部44、DSC（デジタルスキャン・コンバータ）45、表示部46、入力部47、補助装置48、電源装置49などで構成されている。

【0016】

プローブ50は、音響レンズ、電気信号を超音波に変換するとともに被検体から反射する超音波を電気信号に変換する圧電素子を一次元方向或いは二次元方向に配列したアレイ、及びバッキング材などをケース内に収納したものであり、検査の対象や目的に応じて種々のタイプのプローブが用意されている。図5にプローブ50の一例を示す。プローブ50は、探触子アレイ等を樹脂製のカバーで覆ったプローブ本体50aと、プローブ本体50aを電源に接続するためのコネクタ部51と、プローブ本体50aとコネクタ部51とを接続するケーブル52とから構成されている。超音波検査時には、種々のタイプから選択されたプローブのコネクタ部51を本体10に設けられたプローブ接続部41に接続して使用する。

【0017】

超音波送受信部42は、プローブ50に電気信号を送るとともに、プローブ50からの電気信号を受信し、整相などの処理を行う。DSC45は、時間軸上の受信信号を走査し、表示パネル30上に2次元像として表示させるための処理を行う。表示部46は、超音波画像や操作に必要なGUIを表示するものであり、表示パネル30及び表示パネルの駆動装置を含む。入力部47は、装置を動作させるために必要な指示を入力するものであり、操作パネル20等に備えられたボタンがその機能を備えている。電源装置49は電池等の電源や外部電源から電力供給するための端子を備えている。制御部43は、上記各部の動作を制御する。また各部の動作に必要なデータや処理途中或いは結果である画像データ等はメモリ部44に格納される。

【0018】

なお図4に示す撮像部40の構成は一例であって、構成要素の一部を欠く構成や別の構成要素を追加した構成も取りえる。

【0019】

図1～図3に戻り、本実施形態の携帯型超音波撮像装置の外観的特徴について説明する。

【0020】

図1に示すように、本体10の正面は、表示パネル30が固定された領域と、操作パネル20が配置される領域とからなり、表示パネル30が固定された領域と操作パネルが配置される領域との間には、図3に示すように段差が形成されている。即ち、本体10の厚みは、表示パネル30が形成された領域の厚みが、表示パネル30が形成されていない領域の厚みより厚い。この、表示パネル30が設けられた領域に接して、操作パネル20が収納される空間（段差部）10aが設けられている。

【0021】

操作パネル20は、段差部10aの空間とほぼ同じ体積を有し、本体10に対し可動に

10

20

30

40

50

固定されている。操作パネル 20 が段差部 10 a に収納された状態においては、操作パネル 20 の側面は、表示パネル 30 の段差に当接し、本体 10 の正面と操作パネル 20 の上面とは、ほぼ連続した一つの面を形成し、また操作パネル 20 の 3 つの側面は、それぞれ本体 10 の対応する側面とほぼ連続した一つの面を形成する。これにより、本体 10 と操作パネル 20 とで、一体的なタブレットの形状を形成する。操作パネル 20 は、必要に応じて、図 1 に示す収納位置から移動させて、本体 10 に対する角度を変えることができる。操作パネル 20 の本体 10 に対する取付構造については、後に詳述する。

#### 【0022】

操作パネル 20 は、タッチパネル型の操作パネルであり、操作者が指やペンなどでボタンを押したり、押した状態で移動させたりする操作を電気信号に変換し、超音波撮像部 40 の制御部 43 に送る。本実施形態の携帯型超音波撮像装置 100 がタブレット型であるという面積上の制約から、従来のノート型超音波撮像装置の操作パネルに比べ少ない数の操作ボタン 21 ~ 27 (図 31) が設けられている。図示する例では、7 つの操作ボタン 21 ~ 27 が設けられており、これら操作ボタン 21 ~ 27 は、それぞれ複数の機能を切り替えて実現する。

10

#### 【0023】

さらに操作パネル 20 に設けられた操作ボタンの機能を補完するために、本実施形態の携帯型超音波撮像装置 100 は、操作パネル以外の所定の位置、例えばハンドルや裏面側にも操作ボタン 81、82 が設けられている。裏面側の操作ボタンは、次に説明するハンドル 60 で操作者が装置を扱うときに、操作を行いやすい位置に設けられる。ハンドル或いは本体裏面に設けられる操作ボタンの詳細については後述する。

20

#### 【0024】

本体 10 の裏面には、図 2 及び図 3 に示すように、本体 20 を操作者が持ちやすくするためのハンドル 60 と、本体 10 を机や台の上に置くためのスタンド部 70 が固定されている。ハンドル 60 及びスタンド部 70 は、それぞれ、本体裏面のほぼ中央に設けられた取付機構により、本体 10 に対し、折り畳み可能且つ回転可能に固定されている。本体 10 の裏面には、ハンドル 60 とスタンド部 70 を折り畳んだ時にそれらが収納される凹部 15 a が形成されている。凹部 15 a の深さは、ハンドル 60 及びスタンド部 70 の厚みとほぼ同じサイズであり、ハンドル 60 とスタンド部 70 は、それらを折り畳んで凹部 15 a に収納した状態では、裏面の面に収まる。なお図 2 及び図 3 では、ハンドル 60 は畳まれて凹部 15 a に収納された状態で、スタンド部 70 は収納部 15 a から引き出された状態を示している。

30

#### 【0025】

操作者は、本体 10 に対し、ハンドル 60 を開いた状態で、片手でハンドル 60 を持ち、他方の手で操作パネル 20 を操作しながら、超音波検査を行うことができる。この際、ハンドル 60 が本体 10 に対し回転可能に固定されているので、ハンドル 60 の回転方向の位置を任意の位置にすることができる。またハンドル 60 は、計測時のみならず、携帯型超音波撮像装置 100 を持ち運ぶ際にも利用できる。

#### 【0026】

本体 10 に対し、スタンド部 70 を開くことにより、本体 10 を台や机の上に固定させることができる。この際、スタンド部 70 を本体 10 に対し回転させることにより、本体 10 を縦置きにすることも横置きにすることも可能である。

40

#### 【0027】

本体 10 の裏面には、さらに、プローブ (超音波探触子) 50 のコネクタ 51 を接続するための差し込み口 17 が設けられている。本体 10 の裏面側に差し込み口 17 (プローブ接続部 41) を形成するために、本体 10 の両側面は、裏面側の一部が凹んだ形状になっており、この凹んだ空間 15 b に面して差し込み口 17 が設けられると共に、空間 15 b がコネクタ 51 を納める空間 (収納部) を提供している。この空間 15 b の厚みは、コネクタ 51 の厚みとほぼ同じである。これによりコネクタ 51 を差し込み口 17 に差し込んだ状態において、本体 10 の正面側から見たとき、コネクタ 51 は裏面側に隠れた状態

50

となり、側面から突出することがなく、物や人との接触を回避することができる。

【0028】

以上説明した本実施形態の超音波撮像装置の概要を踏まえ、この超音波撮像装置が備える特徴のそれぞれについて詳述する。本実施形態の超音波撮像装置の重要な特徴は、装置本体の裏面に、ハンドルと、ハンドルを持った手で操作可能な操作部とを設けたことにある。加えて、本体10に対する操作パネル20の取付構造、ハンドルとスタンド部との支持機構、多機能操作ボタン、コネクタ51収納部の構造等に特徴を有している。以下、各特徴を持つ実施形態毎に図面を参照して説明する。

【0029】

<第一実施形態>

本実施形態の携帯型超音波撮像装置は、裏面側に操作部（操作ボタン）が設置されていることが特徴である。ノート型を含め、従来の超音波撮像装置では、装置を台上に載置した操作を前提にしているため操作ボタンは全て操作パネル内に設けられている。本実施形態の携帯型超音波撮像装置では、表面側に備えられた操作パネルとは別に、裏面側又は裏面側に設けたハンドルに操作ボタンを設けている。

10

【0030】

本実施形態の携帯型超音波撮像装置はさらに以下の特徴をそなえることができる。

操作部は、動作の開始・終了又は処理の確定を指示する操作ボタンを含む。

操作部は、トラックボール機能を持つ操作ボタンを含む。

操作部は、ハンドルに設けられた凹部に設けられている。或いは、裏面に設けられた凹部に設けられている。

20

【0031】

以下、図6～図8を参照して本実施形態を詳述する。

【0032】

図6は、ハンドル60自体に操作ボタン81を設けた例であり、(a)はハンドル60の平面図、(b)ハンドルの持ち手部分60bを上から見た図、(c)は使用状態を示している。図7は、裏面カバー152の上端部に操作ボタン82を設けた例であり、図8はその使用状態を示す図である。

【0033】

ハンドル60は、図示する実施形態では、本体裏面の取付機構に回転可能に取り付けられており、取付機構に取り付けられた取付部60aと持ち手部60bとを有し、全体として環状の形状を有している。操作ボタン81は、このような形状のハンドル60の持ち手部60bの端部に、その外面から凹んだ部分（凹部）に設けられている。環状のハンドル60の内部には、操作ボタン81を本体10に収納される電子部品（撮像部40）と電気的に接続するためのケーブル（不図示）が収納されており、このケーブルを介して操作ボタン81は撮像部40に接続され、撮像部40の入力部47（図4）として機能する。

30

【0034】

ハンドル60に操作ボタン81を設けた実施形態では、図6(c)に示すように、操作者は例えばハンドル60を右手の4本の指で握った状態で、親指で操作ボタン81を操作することができる。操作ボタン81は、持ち手表面から凹んだところに設けられているので、ハンドル60を握る時に誤操作するおそれがない。

40

【0035】

また裏面カバーに設けられる操作ボタン82も、裏面カバー内でケーブルを介して撮像部40である電子部品に電気的に接続され、撮像部40の入力部47として機能する。この実施形態でも、操作ボタン82は裏面カバーに形成された凹部に設けられることが好ましい。操作者は、図8に示すように、ハンドル60を親指と他の指で握った状態で、例えば人差し指で操作ボタン82を操作することができる。なお、図7及び図8では、2つの操作ボタンを示しているが、操作ボタンの数は1つでもよいし、2より多くてもよい。但し、ハンドルを持つ手で操作可能な位置及び数であることが望ましい。

【0036】

50

またハンドル60の操作ボタン81と裏面カバー152の操作ボタン82とは、いずれか一方だけでもよいし、両者を設けてもよい。

【0037】

操作ボタン81、82の形態は、特に限定されるものではないが、押し下げ操作を電気的な信号に変換する機械的な機構で動作するものが好ましい。操作ボタンの機能としては、検査の開始/停止、フリーズ、処理操作の確定など、操作パネル20に設けた操作ボタンAと同様の機能であって計測中の使用頻度が高い機能であることが望ましい。またトラックボールの機能を持つ操作ボタンを設けることも可能である。トラックボール機能を持つ操作ボタンとしては、凹部内に設けたボール状の突起を回転可能にし、その回転方向や回転速度を光学的に検知する公知の機構を採用することができ、その回転速度に応じて表示部30に表示されたカーソルなどを操作する。トラックボール機能の操作ボタン81(82)を備えることにより、表示部30に表示されたメニューから特定のメニューを選択したり、表示された画像の特定の位置を指定してROIを設定したりする操作を片手で行うことができる。

10

一例として、ハンドル60に設ける操作ボタン81にトラックボール機能を持たせ、裏面に設ける操作ボタン82に処理確定機能を持たせることができる。

【0038】

本実施形態の携帯型超音波撮像装置の使用形態として、一方の手でハンドルを持ってその腕に超音波撮像装置を載せて、他方の手でプローブを扱いながら検査することが考えられるが、その場合、ハンドルを持つ手で操作可能な位置に上記機能を持つ操作ボタンが備えられていることにより、プローブを持つ手を使わずに即ちプローブによる検査を中断することなく、計測の停止、フリーズ、記録等の処理を行うことができ、操作の利便性を大幅に向上することができる。

20

【0039】

なお図7では、裏面側にハンドル60とスタンド部70とを備えた携帯型超音波撮像装置を示したが、本実施形態の特徴は、裏面側に操作部(操作ボタン)を設けたことであり、スタンド部70を省くことも可能である。また本実施形態の携帯型超音波撮像装置の表面側は、表示パネルと操作パネルとを備えていればよく、表示パネル及び操作パネルはそれぞれ本体に固定された固定式であってもよいし、いずれかが可動式であってもよい。

【0040】

本実施形態の携帯型超音波撮像装置によれば、本体の表面側に設けられた操作パネルとは別に、裏面側に操作部を設けたことにより、装置本体のハンドルを片手で持ち、他方の手でプローブを操作しながら超音波検査を行う際に、ハンドルを持った方の手で簡単に操作を行うことができるので、操作パネルを操作する手を確保ために、プローブを台やプローブホルダーに置く必要がなく、検査中の操作を容易にし、検査の中断を防止することができる。

30

【0041】

さらに本実施形態の携帯型超音波撮像装置によれば、操作部をハンドルや裏面に設けた凹部に設けることにより誤操作を防止し、操作の確実性を担保できる。

【0042】

次に本実施形態の携帯型超音波撮像装置が備えることができる、操作部以外の構造について説明する。

40

【0043】

<操作パネル20の取付構造>

本実施形態の携帯型超音波撮像装置は、本体裏面側の操作部とは別に、表示パネル30と同一面に操作パネル20を備え、操作パネル20は本体10に対し、スライド(同一面内の移動)が可能であり且つスライド方向の任意の位置で本体10に対し回転可能である。即ち、本体が、表示パネルの表示面が形成された面に、操作パネルを収納する段差部を備え、操作パネルを表示面と平行な方向に沿ってスライド可能に支持するとともに、操作パネルを表示面に対する角度を変更可能に支持する支持機構とを備えている。この段差部

50

の形状は、操作パネルの形状とほぼ等しく、段差部に操作パネルを収納した状態では、表示面と操作パネルの操作面とはほぼ同一面内にある。

【0044】

操作パネルの支持機構は、スライド機構部とチルト機構部とを備え、操作パネルは、チルト機構部に固定され、チルト機構部はスライド機構部に対し回転可能に連結されている。

【0045】

一例として、スライド機構部は、長手方向がスライド方向である長孔が形成された板状部材と、本体に固定されるとともに前記長孔に係合し、板状部材の移動を案内するガイドピンとを有する。チルト機構部は、板状部材に対し、スライド方向と直交し且つ表示面に平行な方向の軸により、回転可能に支持された回転部材を備え、回転部材に操作パネルが固定されている。

10

【0046】

操作パネルを収納する本体の段差部は、表示面と平行なパネル部を有していてもよく、その場合、パネル部には板状部材のスライド方向の移動を許容するスリットが形成される。板状部材の長孔が形成された部分は、パネル部の、表示面と反対側においてガイドピンと係合し、表示面側において回転部材を支持する構造とすることができる。

【0047】

スライド機構部とチルト機構部とは、リンクによって連結されていてもよい。その場合、操作パネルは、段差部に収納された位置から、本体の裏面と対向する位置までを移動範囲とすることができる。

20

【0048】

以下、図面を参照して、本実施形態の携帯型超音波撮像装置をさらに説明する。上記操作パネル20の動きを可能にする取付構造の一例を図9～図13に示す。図9及び図10は、それぞれ、本体10の正面の一部を、本体10の正面側から見た斜視図及び内部の裏側から見た斜視図であり、図11及び図12は、取付機構の要部を示す図で、図11は内部側から見た正面図、図12は取付部材を正面側及び裏面側から見た斜視図である。図13は、操作パネルの裏面構造を示す図である。図9及び図10において、上下方向(或いは垂直方向)と左右方向(あるいは水平方向)を矢印で示しているが、これら方向は説明のために設定した仮の方向であり、本実施形態の携帯型超音波撮像装置の姿勢に応じて方向は任意に変化する。垂直部や水平部等の名称についても同様である。

30

【0049】

本体10の正面には、操作パネル20が収納される領域10aを提供する正面パネル11が固定されており、この正面パネル11に操作パネル20の取付構造が固定されている。

【0050】

本体10の正面パネル11は、剛性のある金属やFRP等の板材からなり、本体正面に平行な面を持つ板材(垂直部と呼ぶ)11aとその一端(図では上端)に一体的に設けられた水平部11bとを有する。垂直部11aは、本体10の構造体にネジ等により固定されている。また垂直部11aには、操作パネル20と本体10に収納される撮像部(電子回路)40とを電氣的に接続するケーブル(不図示)を通すための1ないし複数の穴が形成されている。

40

【0051】

正面パネル11の水平部11bの上には表示パネル30が配置されており、裏面側には操作パネル20の取付構造である一对のブロック110が固定されている。図示する実施例では、ブロック110は、直方体形状で、一部が正面パネルの水平部11bに形成された長方形の切欠けに嵌った状態で垂直部11aにネジ等により固定されている。各ブロック110には、図11に示すように、一对のピン113が固定されている。操作パネル20が固定されるスライド部材115は長孔が形成されており、この長孔を一对のピン113を貫通するように、ストッパ112によってブロック110に取り付けられている。ピ

50

ン 1 1 3 は、スライド部材 1 1 5 の垂直方向の移動のガイドとして機能する。ストッパ 1 1 2 によって、スライド部材 1 1 5 のブロック 1 1 0 に対する締め付け力を調整することにより、スライド部材 1 1 5 のスライド方向（垂直方向）の移動に対し所定の抵抗を与えることができ、スライド部材 1 1 5 をスライド方向の任意の位置で止めることができる。

【 0 0 5 2 】

正面パネル 1 1 の垂直部 1 1 a には、スライド部材 1 1 5 の垂直方向の移動を許容するためのスリット 1 1 c が形成されている。スライド部材 1 1 5 は、左右のブロック 1 1 0 それぞれに設けられており、その構造は共通しているため、以下一つのスライド部材 1 1 5 について説明する。

【 0 0 5 3 】

スライド部材 1 1 5 は、図 1 2 に示すように、長孔 1 1 5 a が形成された L 字状の板部 1 1 5 1 と、板部 1 1 5 1 の板面に対し 9 0 度屈曲した軸部 1 1 5 2 とを有し、板部 1 1 5 1 の長孔 1 1 5 a を一対のピン 1 1 3 が貫通していることにより、スライド部材 1 1 5 は回転することなく、上下方向にスライドすることができる。

【 0 0 5 4 】

スライド部材 1 1 5 の軸部 1 1 5 2 は、ヒンジ構造の固定部 1 1 5 2 a 及び回転部 1 1 5 2 b からなる。固定部 1 1 5 2 a は、回転部 1 1 5 2 b よりも上下方向の寸法が大きく、板部 1 1 5 a と一体的に形成されている。回転部 1 1 5 2 b は、軸部 1 1 5 2 の内部に設けられた軸 p 1（不図示）を中心に、固定部 1 1 5 2 a に対し回転可能に固定されている。回転部 1 1 5 2 b に、操作パネル 2 0 の上端が固定されている。このような構造の軸部 1 1 5 2 として、任意の位置で回転を止めることが可能なトルクヒンジを利用することができ、トルクヒンジのトルク値は、操作パネル 2 0 の重量を考慮して適宜選択することができる。

【 0 0 5 5 】

スライド部材 1 1 5 が連結される操作パネル 2 0 の裏面構造を図 1 3 に示す。図示するように、操作パネル 2 0 の操作ボタン（2 1 ~ 2 7、図 3 1）が設けられている側を正面とすると、その裏面には正面パネル 1 1 の垂直部 1 1 a を収納するために、裏面の最表面に対し段差を持つ平坦部 2 1 a が形成されている。また平坦部 2 1 a の上端には、軸部 1 1 5 2（固定部 1 1 5 2 a 及び回転部 1 1 5 2 b）の形状に相当する形状の凹部 2 1 b が形成されており、この凹部 2 1 b 内に、正面パネル 1 1 の垂直部 1 1 a から前面に突き出した軸部 1 1 5 2 が収納される。軸部 1 1 5 2 の回転部 1 1 5 2 b は、この凹部 2 1 b の対応する位置にネジ等によって固定されている。固定部 1 1 5 2 a と回転部 1 1 5 2 b の大きさを異ならせることで、横方向のずれを防止することができ、また固定部 1 1 5 2 a が面で抑えられるので回転を防止して姿勢を保持することができる。

【 0 0 5 6 】

以上のような取付構造で本体 1 0 に取り付けられた操作パネル 2 0 の動きを、図 1 4 を用いて説明する。図 1 4（a）に示すように、操作パネル 2 0 の操作面が本体 1 0 正面と平行であって且つ操作パネル 2 0 と表示パネル 3 0 とがほぼ当接した状態（初期位置）から、例えば操作パネル 2 0 の両端を持って、図中下方に押し下げると、操作パネル 2 0 に固定されたスライド部材 1 1 5 が操作パネル 2 0 と一体に移動する。この移動は、スライド部材 1 1 5 の長孔 1 1 5 a がピン 1 1 3 でガイドされる方向、即ち上下方向であり、スライド部材 1 1 5（板部 1 1 5 1）が所定の締め付け力で固定されていることにより、任意の位置で止めることができる。図 1 4（b）は操作パネル 2 0 を最下端まで移動した状態を示している。

【 0 0 5 7 】

この操作パネル 2 0 の上下方向の所望の位置（図 1 4（c））で、例えば操作パネル 2 0 の下側を本体 1 0 から離すように引っ張ると、操作パネル 2 0 が固定された軸部 1 1 5 2 の回転部 1 1 5 2 b が、スライド部材 1 1 5 の他の部分（板部 1 1 5 1 及び軸部 1 1 5 2 の固定部 1 1 5 2 a）に対し回転することによって、操作パネル 2 0 を本体 1 0 に対し傾かせる。これにより図 1 4（d）に示すようなチルト状態となる。

10

20

30

40

50



但し、図9～図13に示す機構は、正面パネル11の裏側に機構の大部分があり、ガイドレール等に指やコード等を挟むおそれがなく、また機構をコンパクトに構成することができという利点がある。

【0065】

<ハンドル60及びスタンド部70の取付構造>

本実施形態の携帯型超音波撮像装置は、装置本体の裏面に、裏面に対する角度が可変であって且つ本体10の裏面と垂直な軸を中心に回転可能なハンドル及び/又はスタンド部を備えたことを特徴とする。

【0066】

ハンドル60は、本実施形態の携帯型超音波撮像装置を腕に載せて操作する際に、手持つことにより使用姿勢を安定させるものであり、さらに超音波撮像装置の持ち運び時にも使用できる。スタンド部70は、本発明の携帯型超音波撮像装置を台に載せて使用する際に、装置を支持し、台面に対し任意の角度で使用姿勢を安定させるものである。ハンドル60及びスタンド部70は、いずれか一方のみを備えていてもよく、その形状を適切にすることにより、その一つにハンドル及びスタンド部の両方の機能を持たせることができる。以下の説明では、ハンドル60とスタンド部70の両方を備えた実施形態を説明する。この実施形態の携帯型超音波撮像装置は、上記特徴に加えて、ハンドルがスタンド部に対し独立して回転可能であるという特徴を持つ。

10

【0067】

以下、図17～図23を参照して、本実施形態の携帯型超音波撮像装置のハンドル60とスタンド部70の構造を説明する。図17は超音波撮像装置の背面図であり、図17においても、仮に紙面の上下左右を装置の上下左右として説明するが、装置の方向は自在に変化し得るものであり、説明に用いる方向は装置の方向を限定するものではない。

20

【0068】

図17に示すように、本実施形態の携帯型超音波撮像装置の裏面15は、表示パネル30の裏面とそれに連続する正面パネル11の裏面とを覆う裏面パネル151と、撮像部40を覆う裏面カバー152とを備える。裏面パネル151は、表示パネル30の表示面及び正面パネル11と平行であり、その縦横のサイズがほぼ装置の縦横のサイズと等しい。裏面カバー152は、裏面パネル151の一部を覆う盛り上がった形状(凸状部)を有しており、上端と下端は裏面パネル151の上端及び下端に連結されているが、左右の端部は、四隅の曲面(R)が形成された部分を除き、裏面パネル151よりも内側に入り込んだ形状をしている。即ち、裏面の左右両側は、裏面パネル151と裏面カバー152の側面で形成される凹部15bになっている。

30

【0069】

なお両側に凹部15bを持つ裏面カバー152の形状は、後述するプローブ50のコネクタ51を受け入れる空間となっているが、プローブ50のコネクタ51の差し込み口を装置の側面に設ける実施形態も可能であり、この場合には凹部15bは必須ではない。またこの実施形態では、凹部15bは装置の左右両側にそれぞれ設けられているが、凹部の数、形状、位置なども適宜変更が可能である。

【0070】

また裏面カバー152は、その中央に長方形の四隅を丸くした形状の凹部15aが設けられている。この凹部15aの中央には円形の開口部が設けられており、この開口部内にハンドル60とスタンド部70の取付機構が設けられている。図17中、開口部は円形のカバー15cで覆われている。

40

【0071】

ハンドル60とスタンド部70は、折り畳まれた状態、即ち裏面に対しフラットにした状態では、凹部15aに収納され、裏面から突出することなく、超音波撮像装置はタブレット形状を保つことができる。ハンドル60は、リング状の形状で、リングの一部は装置側に固定された基部60aで、別の一部は人が把持する部分(持ち手部分)60bであり、持ち手部分60bを裏面に対し引き上げるように操作することにより、ハンドルとして

50

機能する。スタンド部 70 も同様に、装置から引き上げるように操作して、図 2 に示したように、スタンドとして機能させることができる。

【0072】

上記動作を可能にするハンドル 60 とスタンド部 70 の取付機構を、さらに図 18 ~ 図 21 を参照して説明する。図 18 はハンドル及びスタンド部の取付機構の断面図、図 19 はハンドルの取付機構 1610 を示す斜視図、図 20 はスタンド部の取付機構 1620 を示す斜視図、図 21 はハンドル及びスタンド部の取付部の回転機構 1630 を示す斜視図である。なお図 18 の断面図において、ハンドル 60 及びスタンド部 70 は、模式的に点線のみで示している。また図 19 では、スタンド部 70 は一部を省略して記載している。

【0073】

ハンドル及びスタンド部の取付機構は、図 18 に示すように、本体 10 の構造（或いは裏面パネル 151）に固定された軸（不図示）Z と、軸 Z に対し、それぞれ回転可能に固定された円盤状の第 1 回転板 161 及び第 2 回転板 162 とを備える。ハンドル 60 は、第 1 回転板 161 の上面に取付機構 1610（1611 ~ 1614）によって固定され、スタンド部 70 は、第 2 回転板 162 の下面に取付機構 1620 によって固定されている。なお、これら取付機構 1610、1620 は、図 17 に示すように、裏面カバー 152 と意匠的に一体性を持たせたカバー 15c で覆われており、外観からは見えないようになっている。

【0074】

ハンドル 60 の取付機構 1610 は、図 18 及び図 19 に示すように、第 1 回転板 161 に固定された一対の板 1611 と、各板 1611 に固定されたヒンジ部（1612、1614）と、ワッシャー 1613 とから成る。ヒンジ部は、軸（不図示）を固定する軸固定部 1612 と、軸に対し回転可能に支持されるとともにハンドル 60 の基部 60a が固定された回転部 1614 とからなり、ワッシャー 1613 は軸固定部 1612 と回転部 1614 との間に介装されている。左右の回転部 1614 は板部材により連結された一体的な部材であり、板部材の部分にハンドル 60 の基部 60a がネジ等により固定されている。各軸固定部 1612 に固定された軸は、両側の軸固定部をつなぐ同じ軸 P 上にあり、回転部 1614 に固定されたハンドル 60 はこの軸 P を中心に回転する。

【0075】

この取付機構 1610 により、ハンドル 60 は、軸 P を中心に回転板 161 に対し回転し、基部 60a と対向する持ち手部分 60b が凹部 15a 内に納められた状態から、凹部 15a の外側に立ち上がった状態に回動させることができる。この状態で、操作者は持ち手部分 60b を把持して装置を腕に載せて操作を行ったり、装置を持ち運んだりすることができる。ワッシャー 1613 はその締め付け力によって、ハンドル 60 の軸 P を中心とする回転、即ち持ち手部分 60b の回動に対する抵抗を与えるものであり、これによりハンドル 60 を任意の角度で固定した状態で使用することができる。

【0076】

第 2 回転板 162 は、図 20 に示すように、第 1 回転板 161 の下側に位置する円板部 162a と、円板部 162a の周囲に設けられたリング部 162b とを備えている。円板部 162a は対向する 2 か所の円弧が切り取られて直線部になっており、この両側の直線部の両側に位置するようにスタンド部 70 が取付機構 1620 により固定されている。円板部 162a の直線部に対応するリング部 162b の部分は切欠けており、後述するスタンド部 70 の取り付け部分の運動を許容する。

【0077】

スタンド部 70 の取付機構 1620 は、図 18 及び図 20 に示すように、円板部 162b の裏面に固定された一対の固定ブロック 1621 と、各固定ブロック 1621 に固定された軸固定部 1622 と、軸固定部 1622 に固定され、軸 Q 上にある軸（不図示）と、軸によって軸固定部 1622 に対し回転可能に接続されたアーム部 1623 と、アーム部 1623 の軸周りの運動に抵抗を与える支持部 1624 とを備えている。アーム部 1623 は鉤状の形状を有し、一端が軸固定部 1622 の固定された軸に軸支され、他端にスタ

10

20

30

40

50

ンド部 70 が固定されている。

【 0078 】

この取付機構により、アーム部 1623 に固定されたスタンド部 70 は、凹部 15a 内に納められた状態から、図 20 に示すように、凹部 15a の外側に立ち上がった状態に回転させることができる。またアーム部 1623 が鉤状であることにより、スタンド部 70 の回転軸 Q がハンドル 60 の回転軸 P よりも裏面に対し下側にあるにも拘わらず、凹部 15a に収納された状態では、ハンドルとスタンド部はともにほぼ裏面と連続するフラットな面を形成することができる。またスタンド部 70 を裏面から傾けた状態で、後述する回転機構によりスタンド部 70 を、軸 Z を中心に回転させるときに、スタンド部 70 が裏面の凹部 15a の内壁と干渉して回転を妨げることがない。

10

【 0079 】

次に第 1 回転板 161 と第 2 回転板 162 の回転機構 1630 を説明する。

ハンドル 60 が固定された第 1 回転板 161 と、スタンド部 70 が固定された第 2 回転板 162 は、本体 10 の裏面 15 より内側に裏面と平行して配置されており、図 18 の断面図に示すように、それぞれの中心を、裏面 15 と垂直な方向の軸 Z が貫通し、軸 Z を回転軸として裏面と平行な面内で回転可能に支持されている。軸 160 の一端には、図 21 に示すように、ナット 1631 が固定され、他端は本体 10 の構造体に二重ナット 1636 で固定されている。第 1 回転板 161 は、ナット 1631 を固定する固定具 1632 と第 1 ワッシャー 1633 に挟まれ、第 2 回転板 162 は第 1 ワッシャー 1633 と第 2 ワッシャー 1634 に挟まれており、各ワッシャーに対する締め付け力に軸 Z 周りの回転の摩擦力（抵抗）が調整されている。本実施形態では、回転の摩擦力は第 2 回転板 162 のほうが第 1 回転板 161 より大きく調整されている。即ち第 1 回転板の回転トルクは、第 2 回転板の回転トルクより小さい。

20

【 0080 】

この構造により、スタンド部 70 及びハンドル 60 を凹部 15a の外側に立ち上がった状態で、スタンド部 70 を回転操作することにより、第 2 回転板 162 を軸 Z を中心に回転させることができ、図 22 (a)、(b) に示すように、本体 10 を縦置き、横置きのいずれの姿勢でも、台上に立てた状態で使用することができる。このスタンド部 70 の回転動作の際には、第 1 回転板 161 は第 2 回転板 162 と一体に回転する。

【 0081 】

一方、スタンド部 70 を凹部 15a に収納した状態でハンドル 60 のみを外側に立ちあげて回転操作した場合には、スタンド部 70 は凹部 15a の側面により回転が規制されているので、スタンド部 70 が固定された第 2 回転板 162 は回転せず、第 1 回転板 162 とそれに固定されたハンドル 60 のみが回転し、ハンドル 60 を回転方向の任意の位置に移動させることができる。これにより図 23 (a)、(b) に示すように、ハンドル 60 を縦型又は横型いずれの状態でも、持つことができ、例えば腕に載せて使用する場合にも、本体に対する角度を任意に変えることができる。

30

【 0082 】

また本実施形態では、上述したように、第 1 回転板 161 と第 2 回転板 162 の軸 Z を中心とする回転の摩擦力は、第 2 回転板 162 のほうが第 1 回転板 161 より大きく調整されているので、スタンド部 70 が持ち上がって回転可能な状況であっても、ハンドル 60 のみを独立して回転することが可能である。

40

【 0083 】

以上、説明したように、本実施形態の携帯型超音波撮像装置は、タブレット構造の裏面に、裏面から立ち上げることが可能なハンドル 60 とスタンド部 70 を設けると共に、それらを本体 10 に対し互いに独立して回転可能にしたことにより、装置 10 を縦横いずれの姿勢でも使用することができ、且つハンドル 60 を持つ場合のハンドル 60 と裏面との角度及びスタンド部 70 を立てる場合の角度を任意にすることができ、使い勝手を向上させることができる。

【 0084 】

50

なお本実施形態では、本体 10 に対するハンドル 60 の回転機構の摩擦力とスタンド部 70 の摩擦力とに差を設ける構成を採用しているが、これらが独立して回転可能であれば、必ずしも摩擦力に差を設ける必要はない。

【0085】

また本実施形態では、ハンドル 60 の回転軸とスタンド部 70 の回転軸が共通である場合を説明したが、これらは別の軸で本体に対し支持される構造とすることも可能である。この場合には、ハンドル 60 とスタンド部 70 のいずれか一方は折り畳んで凹部 15a に収納した状態で、他方を凹部 15a から立ち上げて任意の角度に回転させて使用することにより、両者の干渉を防止することができる。但し、構造をコンパクトにできる点や使用の自由度が高い点で、図面に示す実施形態が好適である。

10

【0086】

<プローブコネクタ取付構造>

次にプローブコネクタ取付構造について説明する。

本実施形態の携帯型超音波撮像装置は、プローブを接続したときに、プローブのコネクタ部分が収まる空間を裏面に設けたことが特徴である。即ち、本体は、表示パネルが設けられた第 1 の面（表面）と対向する第 2 の面（裏面）に、本体の幅よりも幅が狭い幅狭部を有し且つ最大厚みがコネクタ部の厚みと同じかそれ以上である凸状部を有し、凸状部の幅狭部に、コネクタ部が接続されるプローブ接続部が形成されている。

【0087】

或いは、本体の、表示パネルが設けられた第 1 の面（表面）と対向する第 2 の面（裏面）に、コネクタを収納する収納部を備え、収納部に面する、第 2 の面に対し直交する面（側面）に、コネクタ部が接続されるプローブ接続部が形成されている。

20

【0088】

図 5 にプローブの一例を示したが、プローブには検査の対象や目的に応じて種々の種類のものがある。しかし、コネクタ 51 の端子数や形状は概ね共通しており、同一サイズのものを用意されており、共通の差し込み口を用いることができる。

【0089】

従来のノート型の超音波撮像装置のように、装置本体に対し表示パネルを開閉可能したものでは、プローブコネクタの差し込み口は装置本体の側面に設けられており、プローブを差し込み口に接続した状態においてコネクタは本体の側面から張り出した位置に配置される。この場合、作業中にコネクタが外部の構造体や人にぶつかるおそれがあり、接続を不安定にしたり、コネクタを破損したりするおそれがある。本実施形態の超音波撮像装置では、裏面側に裏面パネル 151 と裏面カバー 152 とでプローブコネクタを収納する空間を形成し、この空間に面して差し込み口を設けることにより、上記した構造体や人との衝突からコネクタを保護する。

30

【0090】

この裏面構造について、図 24 ~ 図 27 を参照して説明する。図 24 は携帯型超音波撮像装置の裏面パネル及び裏面カバーを示す図、図 25 は図 24 の A - A 断面の要部のみを示す図、図 26 (a)、(b) は図 24 の右側面図及び左側面図である。図 27 はプローブコネクタの一例を示す斜視図である。図 24 においても、仮に紙面の上下左右を装置の上下左右として説明するが、装置の方向は自在に変化し得るものであり、説明に用いる方向は装置の方向を限定するものではない。

40

【0091】

図 24 に示すように、本体 10 の裏面には、平坦な裏面パネル 151 に対し全体として凸形状を有し、中央に凹部 15a を有する裏面カバー 152 が設けられている。凹部 15a は、装置がハンドルやスタンド部を備える場合には、それらを収納する空間となる。図 24 では、ハンドルやスタンド部は省略している。

【0092】

裏面カバー 152 は、裏面パネル 151 に平行で且つ裏面パネル 151 との距離が最も大きい平面部 152a と、平面部 152a から本体 10 の上端部と下端部にそれぞれ向か

50

って傾斜を持って湾曲する上下の側面部 152b と、平面部 152a から本体 10 の左右両端より内側で裏面パネル 151 に向かう左右の側面部 152c とを有しており、左右の側面部 152c は、上下方向において、装置 10 の上端部及び下端部に向かって湾曲し、側面部 152b と連結している。このような裏面カバー 152 の形状により、裏面カバー 152 の側面部 152c と裏面パネル 151 の左右の端部との間に、裏面側からみた形状が台形状又は半月状の空間（凹部 15b）が形成される。

#### 【0093】

プローブ 50 のコネクタ 51 を接続するための差し込み口 17 は、図 26 (b) に示すように、この空間（凹部 15b）を形成している裏面カバー 152 の側面部 152c のほぼ中央（平面部分）に形成されている。この中央部分は、裏面カバー 152 の幅が本体 10 の幅に対し、最も狭くなった幅狭部である。図示する実施形態では、差し込み口 17 は、左右の側面部のうち左側の側面部 152c に設けられているが、右側に設けることも可能である。差し込み口 17 に近接して、差し込み口 17 に接続されたコネクタ 51 の接続状態をロックするロックボタン 18 が設けられている。ロックボタン 18 によりコネクタ 51 の接続状態をロックする機構及びその解除機構は公知の超音波撮像装置と同様であり、ここでは説明を省略する。

10

#### 【0094】

側面部 152c と裏面パネル 151 により形成される空間 15b とプローブコネクタ 51 との関係を説明する。図 25 に示すように、この側面部 152c の最大高さ  $h_{max}$ （即ち、裏面カバー 152 の最大厚み）は、図 27 に示すプローブコネクタ 51 の厚み  $h$  と同程度かそれより大きい。また側面部 152c と裏面パネル 151 の左端部又は右端部との距離  $L$  は、平均的なプローブのコネクタの幅  $W$  と同程度である。従って、コネクタ 51 を差し込み口 17 に差し込み、プローブ 50 を装置本体 10 に接続した状態では、コネクタ 51 はほぼ裏面と同一面内に収まり、且つ装置本体 10 の側面から大きくはみ出すことがない。これにより、コネクタ 51 が本体 10 から突出することなく、装置外の構造物や人とぶつかったり、それにより破損したりするのを防止することができる。またコネクタ 51 が装置の裏面に収まっているので、本体 10 をハンドル 60 やスタンド部 70 を立てずに台の上に平置きにした場合にも、安定な姿勢を保つことができる。

20

#### 【0095】

また空間 15b を画定する裏面カバー 152 の側面は、湾曲した曲面状（半月状）或いは傾斜した形状（台形状）になっているので、差し込み口 17 に接続されたコネクタ 51 から出たケーブル 52 は、一部が空間 15b 内に収納され、この湾曲した形状或いは傾斜した形状に沿って外側に導かれる。プローブを装置の横で操作する場合にも、ケーブル 52 のコネクタ 51 近傍が人や物に触れたり、接続部に無理な力がかかることが防止される。

30

#### 【0096】

なお、差し込み口 17 は左右の側面部 152c の両方に設けることも可能であるが、プローブ用の差し込み口は一方（裏面に向かって左側）のみに設け、他方にはメモリ等の電子機器や電源を接続するための接続端子、例えば USB ポート 19（図 26）を設けることも可能である。本実施形態では、裏面に向かって左側にプローブ用の差し込み口 17 を設け、右側に複数の USB ポート 19 を設けている。このような接続端子を設けることにより、本体 10 には最小限の機器を搭載し、必要に応じてメモリや外部機器への接続を行うことができ、本体の軽量化且つ装置の多機能化を図ることができる。一方、両側にプローブ用の差し込み口を設けた場合には、複数種のプローブへの接続が可能となる他、操作者の利き手や検査時の態勢に応じて差し込み口を選択することができる。

40

#### 【0097】

本実施形態の携帯型超音波撮像装置では、プローブコネクタ 51 が本体 10 に接続された状態で、本体 10 のタブレット形状を規定する直方体の体積内にコネクタ 51 とそれに接続されたケーブル部分がほぼ収まる空間 15b を設けたことにより、姿勢の安定性を図ると共に高価なコネクタ 51 の保護を図ることができる。

50

## 【 0 0 9 8 】

なお図示する実施形態では、裏面カバーの両側面に、本体 1 0 側面から内側に引っ込んだ部分（凹部 1 5 b）を設けて、それぞれにコネクタ 5 1 の差し込み口 1 7 や U S B ポートなどを設ける場合を説明したが、例えば、図 2 8（a）～（c）に示すように、一方のみに空間を設けたり、凹部 1 5 b の形状や位置を異ならせたりすることも可能である。

## 【 0 0 9 9 】

本実施形態に適用できるプローブの他の実施例を図 2 9 に示す。このプローブ 5 0 0 は、無線で装置本体 1 0 との信号の送受信を行う無線用プローブであり、プローブ本体 5 1 0 と、操作部 5 2 0 と、プローブ本体 5 1 0 と操作部 5 2 0 とを接続するケーブル 5 3 0 とを備えている。

10

## 【 0 1 0 0 】

プローブ本体 5 1 0 は、図 5 に示したプローブ 5 0 のプローブ本体 5 0 a と同様の構成であり、超音波トランスデューサ（圧電素子）の一次元或いは二次元アレイとバッキング材などから構成されており、被検体に圧接される表面に配列した圧電素子アレイから被検体内部に超音波を送り、また被検体内部から反射する超音波のエコー信号を受信する。

## 【 0 1 0 1 】

操作部 5 2 0 は、プローブ本体 5 1 0 と同様に操作者が手に握って操作できる程度の大きさを有し、図 3 0 に示すように、無線機（無線送受信手段）5 2 1 と操作ボタン 5 2 2 を備えている。無線機 5 2 1 は、プローブ本体 5 1 0 の圧電素子アレイ 5 1 1 からの電気信号及び操作ボタン 5 2 2 からの信号を電波や赤外線に変換するとともに本体 1 0 側の無線機アダプタ（無線送受信手段）から送られる電波や赤外線を電気信号に変換して圧電素子 5 1 1 に出力する。

20

## 【 0 1 0 2 】

本体 1 0 側の無線機アダプタは、有線プローブのコネクタ部 5 1 が接続される差し込み口 1 7 に接続され、差し込み口 1 7 が面する本体裏面の空間 1 5 b に収納される。

## 【 0 1 0 3 】

操作ボタン 5 2 2 は、超音波撮像部 4 0 に所定の指令を送るためのものであり、1 個でもよいし 2 個以上設けることもできる。操作ボタンの機能は、操作パネル 2 0 に備えられる操作ボタンのいずれかの機能と重複していてもよいし、別個の機能を持たせてもよい。例えば、撮影中の表示画面を一時停止するフリーズキーや、表示画面の画像を記録保存する記録キーなど、検査中に頻繁に実行される処理を行う機能を持たせることができる。またプローブ本体 5 1 0 が電池等を内蔵する場合には、そのオン・オフ機能を持つスイッチが含まれていてもよい。

30

## 【 0 1 0 4 】

このプローブ 5 0 0 は、さらに、プローブ本体 5 1 0 と操作部 5 2 0 とを着脱可能に連結する機構を備えている。具体的には、図 2 9 に示すように、プローブ本体 5 1 0 と操作部 5 2 0 の各外側ケースに、互いに係合するフック 5 2 3 とフック受け部 5 1 3 が形成されている。図示する実施例では、プローブ本体 5 1 0 の持ち手となる部分にフック受け部 5 1 3 が形成され、略直方体の形状の操作部 5 2 0 の一つの面にフック 5 2 3 が形成されており、フック 5 2 3 の平らな面をフック受け部 5 1 3 にスライドさせながら挿入することにより、両者が連結される。連結された状態を図 3 1 に示す。この状態では、プローブ本体 5 1 0 と操作部 5 2 0 とが結合しているので、ケーブル 5 3 0 を必要に応じてループ状に束ねた状態で手や他の機材に引掛けて持ち歩いたり、他の機材とともに移動させたりすることができる。

40

## 【 0 1 0 5 】

また検査を行うときには、図 3 2 に示すように、フック 5 2 3 を利用して操作者のポケットやベルトに操作部 5 2 0 を引掛けた状態でプローブ本体 5 1 0 を操作することができる。フック 5 2 3 はクリップ式でもよく、その場合には、クリップで任意の場所に止めることができる。

## 【 0 1 0 6 】

50

なお図29～図32に示す無線用プローブ500は、プローブ本体510と操作部520とがケーブル530を介して接続されているが、ケーブルを省くことも可能である。この場合には、図33に示すように、プローブ本体510に操作部520と無線送受信手段（不図示）が設けられる。

【0107】

図5に示すようなケーブル52を介して本体10に接続されるプローブ50の代わりに、上述したような無線プローブ500を用いることにより、プローブの持ち運びや検査時の取り扱いをさらに容易にすることができる。

【0108】

<多機能操作ボタン>

次に本実施形態の携帯型超音波撮像装置の特徴である多機能操作ボタンについて説明する。

【0109】

本実施形態の携帯型超音波撮像装置の操作パネル20は、タッチパネル式操作パネルであり、操作者のタッチ動作によってボタン機能を発揮する操作ボタン21～27が設けられている。タッチパネルは、一对の電極を、スペーサを介して配置し、操作者の指が接近して生じた両電極間の電圧変化或いは指で押圧したことによる抵抗の変化を検出するものであり、静電容量式タッチパネルや抵抗膜式タッチパネルなどが知られており、いずれも採用することができる。本実施形態の操作パネル20は、操作ボタンの形状が、タッチパネル面に対し平坦ではなく所定の形状の凹形状を有していることが一つの特徴である。また操作ボタンの機能が撮像モードや検査フローに応じて変化することがもう一つの特徴である。

【0110】

なおボタン形状は、凹形状ではなく、タッチパネル面から突出した凸形状にすることも可能であるし、凹形状内に一部が突出した凸部を設けることも可能である。但し、ボタンの誤動作を防止するためには凹形状や凹形状内に部分的な凸形状を設けたボタン形状が好適である。

【0111】

まず操作ボタンの形状的特徴について図34及び図35を参照して説明する。図34(a)、(b)は操作パネルの断面及び平面形状を模式的に示す図、図35(a)～(c)は、図34の操作パネルに設けられた操作ボタン21、23、24を示す断面図及び上面図である。図34では、一例として、静電容量式（投影型）のタッチパネルを示しているが、タッチパネルのタイプはこれに限定されない。

【0112】

図34(a)に示すように、操作パネル20を構成するタッチパネル200は、第1基板201上に形成された第1層の電極202と、第2基板203上に形成された第2層の電極204と、最上層となるカバー205とを、それぞれ接着剤層206を介して積層した構造を有する。第1層及び第2層の電極202、204は、例えばITO等の導電性材料からなり、ガラスやプラスチックなどの絶縁体からなる基板201、203上にスパッタリング等の手法により矩形の電極パターンとして形成されたものである。カバー205は基板と同様にプラスチックなどの絶縁体からなる。第1層の電極202と第2層の電極204の矩形の整列方向は直交しており、一方がX電極、他方がY電極である。これら電極パターンに電流を流したときに、操作者がカバーにタッチした直下の電極パターンの交点上で発生する静電容量の変化を検知することにより、操作者による操作を検知する。

【0113】

本実施形態のタッチパネル200は、カバー205の、操作ボタン21～27に対応する位置がカバー表面よりも低い凹形状に形成されている。操作ボタンをこのような凹形状とすることにより、操作者は操作パネル20に目を移さなくても、例えば検査対象である患者の方を向いた状態や画像を確認している状態で、操作すべき位置を知ることができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 1 4 】

また本実施形態では、操作ボタンの凹形状をボタンの機能により異ならせている。ボタンの機能としては、押し下げ操作により所定の動作を選択又はオン・オフする機能、指の回転操作により数値の変化を指示する機能、及び指の移動操作により位置の変化を指示する機能などがある。例えば、操作ボタン 2 1、2 2、2 6 及び 2 7 は、所定の動作を選択したりオン・オフのみを入力するための操作ボタンであり、ボタンが位置する場所に対するタッチ操作の有無が検知されればよい。このため形状は、図 3 5 ( a ) に示すように、タッチしやすく且つ汚れがたまりにくい球面状の凹部であり、サイズは、限定されるものではないが、例えば外周の直径が 1 0 ~ 2 0 mm 程度、凹部の深さは 1 mm 程度である。

## 【 0 1 1 5 】

操作ボタン 2 3、2 5 は、指の回転操作により数値の変化を指示する機能を持つボタンであり、処理（メニュー）の選択、数値の増減、位置の移動等を入力することができる。操作ボタン 2 3、2 5 は、図 3 5 ( b ) に示すように、操作ボタン 2 1 等と同様に円形の外周を持ち、その直径は操作ボタン 2 1 等より大きく、凹部 2 3 1 の内部で操作者の指を回転可能なスペースがあり、中央に凸部 2 3 2 が形成されている。操作ボタン 2 3、2 5 のサイズは、限定されるものではないが、例えば直径が 2 5 ~ 4 0 mm 程度、凹部の深さが 1 mm 程度、凸部 2 3 2 の直径が 1 0 ~ 1 5 mm 程度である。このような形状の操作ボタン 2 3、2 5 は、凹状スペース 2 3 1 を指でタッチして右回り或いは左周りに指を移動させることにより、タッチ部分即ち電極パターンの交点が変わり、この交点位置の変化が所定の数値等の変化として検知される。

## 【 0 1 1 6 】

操作ボタン 2 4 は、指の移動操作により位置の変化を指示する機能すなわちトラックボール（トラックパッド）機能を持つ操作ボタンで、底面が平坦な凹形状である。図 3 5 ( c ) では外周が円形のものを出しているが、カバー 2 0 5 に触れた指をドラッグさせる面積があれば、形状は任意である。この操作ボタン 2 4 は、平坦な底面に指をタッチした状態で指を任意の方向に動かすことによって、表示パネル 3 0 の画面に表示されたポイントを任意の画面上の位置に移動させることができ、これにより、ポイントを介した位置や領域の設定、例えば R O I やサンプルゲート幅の設定や距離の測定などを行うことができる。

## 【 0 1 1 7 】

次に本実施形態の操作パネルの第 2 の特徴である操作ボタンの機能変化について図 3 6 ~ 図 4 0 を参照して説明する。なお以下の説明では操作パネル 2 0 に設けられた操作ボタンを例にするが、この特徴は第一実施形態で説明したハンドルの操作ボタン 8 1 や本体裏面の操作ボタン 8 2 についても適用することができる。

## 【 0 1 1 8 】

従来の超音波撮像装置の操作パネルには、それぞれ一つの機能を割り当てられた複数の操作ボタンやポイントが設けられている。超音波撮像装置の操作に必要な機能は多種多様あり、一例を挙げると、撮像モードには、Bモード、Mモード、D（ドブラ）モード、3Dモードなどがあり、且つ各撮像モード毎に設定すべき条件や撮像中に行われる処理の種類が異なる。そのため、操作性を確保して、これら多数の操作ボタンを配置するために操作パネルは大面積にならざるを得ない。本実施形態では、一つの操作ボタンに複数の機能を割り当て、切り替えることにより、タブレット型の小型超音波撮像装置に好適な操作パネルを提供する。

## 【 0 1 1 9 】

図 3 6 は、操作パネル及び表示パネルで構成される G U I を制御する制御部 4 3 の機能を示す機能ブロック図、図 3 7 は制御の手順を示すフロー図である。

## 【 0 1 2 0 】

制御部 4 3 は、図 3 6 に示すように、主制御部 4 3 0 と、ボタン機能切替部 4 3 1 と、数値計算部 4 3 2 と、表示制御部 4 3 3 と、撮像制御部 4 3 4 とを備えている。

## 【 0 1 2 1 】

ボタン機能切替部 4 3 1 は、操作パネル 2 0 の特定の操作ボタンの操作により所定の動作モードが選択されると、選択された動作モードに合わせて他の操作ボタンの機能を切り替える。機能の切り替えは、例えば、所定の撮像モードにおいて通常設定される複数の条件を順次入力する機能に切り替えることができ、条件を入力する順序は、予め設定しておいてもよいし、ユーザーが選択するようにしてもよい。また所定の撮像モードにおいて、一般的な検査ルーティンを順次実行する機能に切り替えることができる。機能切替の詳細は後述する。

#### 【 0 1 2 2 】

数値計算部 4 3 2 は、数値入力機能を持つ操作ボタン（以下、操作ボタン B と総称する）が操作されると、その操作ボタン B に割り当てられた撮像条件等の数値の変化量を計算する。例えば、図 3 5 に示す操作ボタン 2 3 が操作された場合、その座標の変化から指で操作された距離（角度）を計算し、その値を操作されたときに操作ボタン 2 3 に割り当てられていた条件（例えば、ゲインや周波数など）のプリセット値からの変化量に変換する。またトラックボール機能を持つ操作ボタン（以下、操作ボタン C と呼ぶ）が操作されると、ポインタが移動した位置や距離を計算する。そして、計算結果を撮像制御部 4 3 4 や表示制御部 4 3 3 に渡す。

#### 【 0 1 2 3 】

表示制御部 4 3 3 は、各種モードの画像の表示と G U I の表示を制御する。一例を挙げると、画像上にポインタを表示させて、操作ボタン C の操作に応じてポインタを移動する。また操作ボタン C で設定された領域を R O I を示す線図などで画像に重畳して表示する。また操作ボタン B の操作に応じて、画像の拡大・縮小など倍率変更を行ったり、数値計算部 4 3 2 の計算結果を画像とは別の表示領域に表示したりする。

#### 【 0 1 2 4 】

撮像制御部 4 3 4 は、特定のオン・オフ機能を持つ操作ボタン（以下、操作ボタン A と呼ぶ）の操作によって、選択された撮像モードにおける計測の開始やフリーズと呼ばれる M モードトレースや D モードトレースの一時停止を行ったり、各種操作ボタンの操作によって設定された撮像条件に従って計測が行われるように撮像部 4 0 の各要素（超音波送受信部など）を制御する。

#### 【 0 1 2 5 】

上記制御部 4 3 の構成を踏まえ、計測の進行に伴う操作ボタンの機能切替機能を中心とする制御部の手順を説明する。図 3 7 は手順の一実施例を示すフローである。なお、以下の説明において各操作ボタンに割り当てている機能は一例であって、機能と操作ボタンの対応は任意に変更することができる。

#### 【 0 1 2 6 】

まず装置の電源をオンにすると、表示パネル 3 0 の画面には、図 3 8 に示すように、撮像モードの選択を含むメニュー画面（メニュー表示ブロック 3 0 1）が表示される（ステップ S 1 0 1）。このとき、検査対象に関する情報や過去のデータを、例えば U S B ポートに接続したメモリ等から読み込む。読み込まれた患者情報等は患者情報表示ブロック 3 0 2 に表示することができる。また検査部位毎に撮像条件のプリセット値が予め設定されている場合には、メニュー画面に検査部位を選択するメニュー画面を表示してもよい。撮像条件のプリセット値は外部メモリから読み込むようにしてもよい。メニュー画面（メニュー表示ブロック 3 0 1）に撮像モードが表示されている状態では、操作ボタンの機能は、例えば、操作ボタン B の一つ（例えば、操作ボタン 2 3）に撮像モード選択ボタンの機能が割り当てられており、一つの操作ボタン A（例えば、操作ボタン 2 6）に撮像モード選択を確定する機能が割り当てられている。

#### 【 0 1 2 7 】

図 3 4 に示す操作パネルにおける操作ボタンの機能割り当ての一例を図 3 9 に示す。図示する例では、初期状態では、操作ボタン 2 1 は、装置を前の状態に戻すための「リセット」ボタン、操作ボタン 2 2 は現在進行している処理を一時停止する「中止」ボタン又は「フリーズ」ボタン、操作ボタン 2 3 は「メニュー選択ボタン」、操作ボタン 2 4 は「位

10

20

30

40

50

置指定」ボタン、操作ボタン 25 は「数値指定」ボタン又は「予備メニュー選択」ボタン又は、操作ボタン 26 は操作を確定する「Enter」ボタン、操作ボタン 27 は「検査開始」ボタンである。

【0128】

このような初期状態において、まず操作ボタン 23 を操作し、表示画面に表示された複数のメニューから任意のメニューを選択する。

【0129】

メニューの選択は、操作ボタン 23 の凹部 231 を指で操作すると、その動きにつれて表示画面に表示された複数のメニューのうち、ハイライトで表示されるメニューの位置が変化する。選択したいメニューがハイライト表示されたところで指の動きを止めて、操作ボタン 26 にタッチすると、操作ボタン 23 による選択操作が確定し、ハイライト表示されたメニューが選択される。最初に選択されるメニューは、例えば、撮像モードである。超音波撮像装置には、Bモード、Mモード、Dモード（ドプラモード）等の複数の撮像モードがあり、上記操作によって、いずれかの撮像モードが選択される（ステップ S102）。

【0130】

撮像モードが例えば Bモードに設定されると、Bモードの撮像条件を設定するためにボタン機能が切り替えられると共に表示画面には、図 38 に示すように、撮像条件表示ブロック 303 に Bモードの撮像条件が表示される。またメニュー表示ブロック 301 には、条件設定に必要な画像や GUI が表示される。これら表示の切り替えは、表示制御部 433 によって行われる。

【0131】

Bモードの撮像条件は、周波数、ゲイン、表示する対象部位の深さ、幅、オブリーク角度、フォーカス位置及びフォーカスゾーン位置、その他、表示される画像のコントラストやノイズ除去などの表示に関わる条件も含まれる。条件により計測の開始に先立って設定するものと計測が開始された後に設定されるものがあるが、上述したように撮像条件がプリセットされている場合には、プリセットされた値に対し修正を行うか或いは修正をすることなく検査を開始する。即ちメニュー選択後に「検査開始」ボタン 27 が操作された場合には（S103）、条件設定を行うことなく、超音波ビーム走査を開始し、検査を開始する。検査開始ボタン 27 が操作されない場合には、ボタン機能を選択された撮像モードにおける条件を設定する機能に切り替える（S104）。少ない操作ボタンで複数の条件を設定するために、図 37 に示す実施例では、操作ボタンの機能は、一つの撮像条件が確定されると別の撮像条件のための機能に切り替えられる。切り替えられる撮像条件の順序は予め決められ、メモリ部 435 に格納されており、その決められた順序に従い、ボタン機能切替部 431 はボタン機能を切り替えて、撮像条件を順次設定できるようにする。

【0132】

例えば、最初の条件設定時に、操作ボタン 23、操作ボタン 24 及び操作ボタン 25 が、それぞれオブリーク角度を設定する機能、位置（深さ及び幅）を調整する機能、フォーカス位置を設定する機能に切り替えられたとする。この場合、操作ボタン 23 のリング状の部分の指で操作させると、表示画面（例えば図 38 のブロック 301）には垂直面に対するオブリーク角度を表す図が表示され、指の移動に伴い角度が変化する。具体的には、この操作ボタン 23 の凹部 231 を指でタッチした状態で時計回り又は反時計回りに回すと、数値計算部 432 がその位置の変化を算出するとともに、位置変化量に対応して角度の変化量を算出する。表示制御部 433 は、数値計算部 432 が算出した角度の変化量に合わせて、オブリーク角度を表す線図を作成し、垂直画像に重畳して表示パネルに表示させる。算出した角度は数値として表示することも可能である。オブリーク角度を表す線図或いは角度の数値は、操作ボタン 23 の操作が続くと変化し続け、また指の移動方向が逆向きになると角度の変化も逆向きになる。操作者は所望のオブリーク角度が表示された時に操作ボタン 26 にタッチし、そのオブリーク角度を確定する。

【0133】

10

20

30

40

50

また操作ボタン24を操作するとポインタを所望の位置に置き、操作ボタン26にタッチするとX方向(幅)或いはY方向(深度)の始点が確定し、続いて操作ボタン24をドラッグ操作してポインタをX方向或いはY方向に所望の距離、移動させて、停止した位置で操作ボタン27にタッチすると、X方向或いはY方向の終点が確定する。これら操作により、Bモードで表示する対象部位の深さや幅が確定する。

#### 【0134】

フォーカスについても同様であるが、フォーカスの設定は、位置やフォーカスゾーンの設定など複数の処理を含んでいるので、操作ボタン23~25を組み合わせることで設定するように操作ボタンの機能を階層的に変化させてもよい。

#### 【0135】

上述した条件以外の条件を設定する場合にも、一つの条件設定が終了したら、その条件設定に用いた操作ボタンの機能を次の条件設定用に切り替えて操作可能にする(S105、S106、S104)。なお操作ボタンの一つ、例えば操作ボタン22に、予め決めた条件設定の順番をスキップするスキップ機能を割り当てることにより、操作者が変更を必要としない(デフォルトで実行してもよい)条件については、その設定や変更を省略できるようにしてもよい。

#### 【0136】

必要な条件設定が完了したならば、各操作ボタンにより、検査中の条件変更、コントラスト調整、ROIやサンプル領域の設定、TIC解析などの処理を実行できるように、操作ボタンの機能を切り替える(S107)。例えば、図39に示すように、コントラスト等の数値の変化を調整する機能は、操作ボタン23と調整を確定する操作ボタン26(Enterボタン)に割り当て、ROIやサンプル領域の設定のように位置の指定を必要とする処理を指示する機能は操作ボタン24に割り当て、TIC解析等の所定の処理開始を指示する機能は操作ボタン25と操作ボタン26(Enterボタン)に割り当てる。検査中の条件変更は、例えば操作ボタン21に割り当て、この操作ボタンが操作されると条件設定の処理ループ(S103~S106)に戻るようにしてもよい。

#### 【0137】

ステップS107のボタン機能切替後に、「検査開始」の操作ボタン27を操作すると、計測を開始し、表示制御部433は、表示画面(例えば表示ブロック301)にBモードの画像を映し出す。検査の途中で、所定の処理を指示する機能が割り当てられた操作ボタンを操作すると、その処理が開始される(S109、S110)。表示等の条件設定も含む計測中の処理の数が、操作パネル20に設けられた操作ボタンの数では足りない場合には、ステップS110~S112のようにボタン機能切替を行う。この場合にも、処理の順番を予め決められた順番で行うことは、条件設定のステップS105と同様であり、また特定の操作ボタンにスキップ機能を割り当て、必要のない処理をとばしてもよい。

#### 【0138】

最初の撮像モード選択(S102)において、MモードやDモードが選択された場合には、設定する条件や計測中に行う処理の内容が異なるが、基本的には、図37に示すような手順で検査の進行と操作ボタンの機能切替が行われる。またMモードやDモードでは、検査中に表示される画像を停止し、必要に応じて記録する処理(フリーズ)が行われることが多い。このように高頻度で行う処理については、検査時には1ないし2の操作ボタンに「フリーズ」「記録」等の処理を指示する機能を割り当て、随時、フリーズ及び記録が行うようにすることができる。例えば、図39に示すように、操作ボタンA(例えば操作ボタン22)にフリーズ機能を割り当て、この操作ボタン22の操作によって装置が「フリーズ」になったら、操作ボタンB(例えば操作ボタン23)にフリーズ以前の画像を順次表示させる機能を持たせるとともに、操作ボタン22の機能を「フリーズ」を指示する機能から「記録」を指示する機能に切り替える。

#### 【0139】

このようにボタン機能の切り替えを、処理の流れや手順に合わせて切り替えることにより、操作者は円滑に検査を進めることができる。また動作の中止や確定、検査の開始など

10

20

30

40

50

の指示は、同一の操作ボタンに割り当てておくことにより、ボタン機能が変化しても戸惑うことなく検査を進めることができる。

【 0 1 4 0 】

なお、図 3 7 に示す実施例では、複数の条件 n 設定或いは複数の処理、操作に対し、ボタン機能を順次切り替える様子を示したが、この場合のボタン機能の切り替えは、一つの操作ボタンだけでなく複数の操作ボタンを同時に切り替える場合をも含む。逆に言えば、いくつかの操作ボタンの機能を切り替えて、いくつかの操作ボタンの機能は変更しない場合もあり得る。

【 0 1 4 1 】

また図 3 7 に示す例では、条件や処理の順番を予め決めておく場合を説明したが、順番を決めるのではなく、図 4 0 に示すように、複数の条件をメニューとして表示し、そのメニューから条件を選択して、設定するようにしてもよい。この場合には、例えば撮像モードを選択するメニュー画面は、撮像モードが選択されると、表示制御部 4 3 3 は、その撮像モードにおいて設定すべき条件を表示する画面に切り替える ( S 1 2 1 )。この画面では選択された撮像モード ( 例えば B モード ) の撮像条件がメニューとして提示されるので、複数の条件が表示された画面において、操作ボタン B や操作ボタン C ( 例えば操作ボタン 2 4 ) の操作により、設定しようとする条件を選択する。所望の条件の選択は、例えば、操作ボタン 2 4 の操作により画面上のポインタの位置を設定しようとする条件 ( 例えば周波数 ) のブロックに移動させた後、 Enter ボタン 2 6 で確定する。この操作により設定すべき条件 ( 例えば、深度、オブリーク角度、ゲイン等のいずれか ) が選択される。

【 0 1 4 2 】

次に選択した条件の設定を行う ( S 1 2 2 )。条件の設定は、例えば操作ボタン 2 3 を操作し、その凹部 2 3 1 を指でタッチした状態で時計回り又は反時計回りに回す。数値計算部 4 3 2 がその位置の変化を算出するとともに、位置変化量に対応して周波数の数値を算出し、表示制御部 4 3 3 により条件表示ブロック 3 0 3 ( 図 3 8 ) に表示させる。所望の数値が表示されたときに操作者が操作ボタン 2 6 をタッチすると、その周波数が確定する。

【 0 1 4 3 】

一つの条件が設定されたら、検査開始ボタンが操作されるまで ( S 1 0 3 )、ステップ S 1 2 1 に戻り、ボタン機能を切り替え、条件メニュー選択画面から別の条件のブロックを選択できるようにする。ステップ S 1 2 1、S 1 2 2 を設定すべき条件の設定が完了するまで繰り返す。検査開始ボタンが操作されたならば、さらにボタン機能を切り替え、計測に進むことは図 3 7 に示す手順 S 1 0 7 ~ S 1 1 2 と同様である。

【 0 1 4 4 】

本実施形態の携帯型超音波撮像装置によれば、操作ボタンをタッチパネル式の操作ボタンにするとともに、操作ボタンの機能を検査の手順や撮像モードに応じて切り替える構成としたことにより、タブレット型という制約された面積の中で、少ない操作ボタン数で多様な撮像条件の設定や種々の処理を実現することができる。

【 0 1 4 5 】

また本実施形態の携帯型超音波撮像装置によれば、操作ボタンの形状を操作面に対し凹んだ形状或いは凸状の形状としたことにより、患者や表示パネルに映し出された画像に注目しているときにも、操作パネルを確実に操作することができる。特に、操作ボタンの機能に応じて、その形状を異ならせたことにより、多様な機能を実現でき且つ操作の確実性を向上することができる。

【 0 1 4 6 】

なお図 3 4 や図 3 5 に示した操作ボタンは一例であって、操作ボタンの種類や数、配置は適宜変更することができる。また図 3 9 に示した操作ボタンへの機能の割り当ても一例であり、検査対象部位や撮像モードにより変更できることは言うまでもない。

【 0 1 4 7 】

< プローブ保持構造 >

10

20

30

40

50

本実施形態の携帯型超音波撮像装置は、プローブホルダーを本体の裏面に設けたことが特徴である。プローブホルダーは、例えば、ハンドル及びノ又はスタンド部の支持構造に着脱自在に取り付けることができる。

【0148】

検査中は、プローブを患者等の検査部位に当てて検査を行うが、検査を中断しているときや装置を持ち運ぶときには、プローブを別途ホルダーに収納する必要がある。本実施形態の携帯型超音波撮像装置は、本体10の裏面のハンドル60及びスタンド部70の支持構造を利用してプローブの支持構造(プローブホルダー)を設けている。

【0149】

以下、図41~図43を用いて、プローブホルダーの詳細を説明する。図41は、本体を裏面から見た斜視図、図42は断面図、図43はカップを外した状態のプローブホルダーとカップを示す斜視図である。

【0150】

図では、ハンドル60とスタンド部70の両方を備え、図17と同様の構造を持つ装置に適用した場合を示しているが、この実施形態の特徴は裏面にプローブホルダーを設けたことにあり、ハンドル60とスタンド部70が備えられていることは必須ではないし、ハンドル60のみ或いはスタンド部70のみが備えられていてもよい。

【0151】

図示するように、ハンドル60とスタンド部70は裏面に設けられた裏面カバー152の凹部15aに、支持構造によって折り畳み且つ回転可能に取り付けられており、支持構造はカバー15cで覆われている。カバー15cは、図17に示す実施形態のカバー15cが円形であったのに対し、左右方向両側が切り取られた形状を有し、プローブホルダー90は、このカバー15cの両側を挟むように取り付けられている。

【0152】

プローブホルダー90は、図43に示すように、カップ支持部91とその裏面に接続された2本の脚部92とから成り、これらは例えばプラスチック、金属等で一体的に成型して作製することができる。

【0153】

カップ支持部91は、カップ95が嵌合される開口91aを有する平坦な部材で、カップ支持部91の開口91aは一部が開放され、内周がC字形状になっている。またカップ支持部91は、開口91aと反対の側に背中あわせに略四角形の切欠け91cが形成され、その結果、切欠け91cを挟んで一对の屈曲部91bが形成されている。略四角形の切欠けの長手方向の寸法は、左右を切り取られた形状のカバー15cの左右方向の幅とほぼ一致している。一对の屈曲部91bの先端の間隔は、このカバー15cの幅よりもやや狭く、これにより、図42に示すように、屈曲部91bでカバー15cを挟むようにして、カバー15cに固定されている。

【0154】

脚部92は、それぞれ、カップ支持部91の支持面に対しほぼ垂直方向に延び、その先端92aはL字状に曲がっている。ハンドル60等の支持構造を覆うカバー15cには、この脚部92の端部に対応する凹部が形成されており、カップ支持部91の屈曲部91bをカバー15cに取り付けたときに、脚部92の先端92aがカバー15cに形成された凹部に係合し、屈曲部91bとともにプローブホルダー90の支持する構造になっている。

【0155】

カバー15cに、左右方向の幅が一对の屈曲部91bの先端間の間隔よりも狭い部分(狭幅部)を設けておいてもよく、その場合には、その狭幅部を利用してプローブホルダー90を着脱自在にすることができる。例えば、カバー15cの狭幅部からプローブホルダー90屈曲部91bを嵌めた後、プローブホルダー90の脚部92の先端92aがカバー15cの凹部に係合する位置までプローブホルダーを上下方向にスライドさせて、先端92aをカバー15cの凹部に押し込み、取り付ける。プローブホルダー90をカバー15

10

20

30

40

50

c から外す時にはその逆の操作を行えばよい。

【0156】

プローブホルダー90に固定されるカップ95は、図43に示すように、鏝部95aとそれに続く円筒部95bとを一体に形成したもので、一般的なプローブホルダーに用いられるカップと同様である。円筒部95bは鏝部95aから端部に向かってゆるやかに径が小さくなっている。また鏝部95aと円筒部95bには円筒の軸に沿った1本のスリット95cが設けられており、図5に示すようなケーブル52が接続されたプローブ50aの出し入れが容易にできるようになっている。カップ支持部91の開口91aは、内径がカップ95の円筒部95bの外径とほぼ同様であり、カップ95を開口91aの上から入れることにより、鏝部95aがカップ支持部91の支持面に載り、カップ支持部91に支持される。そのとき、カップ支持部91の開口91aの開放部とカップ95のスリット95cが一致する。

10

【0157】

本実施形態の携帯型超音波撮像装置は、装置の裏面にプローブホルダーを支持する構造を設けたことにより、本体とは別にプローブホルダーを用意する必要がなく、携帯型装置の利便性を高めることができる。

【0158】

また本実施形態のプローブホルダーは、ハンドル60とスタンド部70との間の空間を利用して取り付けられているので、ハンドル60及びスタンド部70自体の機能を妨げることがない。つまりプローブホルダー90が取り付けられた状態でも、プローブが置かれていない状態であれば、ハンドル60を引き上げて、操作することが可能であり、またスタンド部70を引き出して、装置を台上に立て掛けることも可能である。その状態で図41に示すようにプローブ50をプローブホルダー90に入れたり、そこから取り出したりすることができる。

20

【0159】

以上、本発明の携帯型超音波撮像装置の実施形態を特徴毎に説明したが、本発明の要旨は特許請求の範囲に記載されたとおりであり、その範囲において各部の具体的な構造、形状、配置、組合せ、数などを任意に変更することはできる。また上述したいくつかの特徴は本発明において必須ではなく省くことも可能である。

【産業上の利用可能性】

30

【0160】

本発明によれば、一方の手で装置を持ち、他方の手でプローブを操作しながら、裏面側に設けた操作部を介した操作が可能であり、検査中における操作性に優れた携帯型超音波撮像装置が提供される。この携帯型超音波撮像装置は、病院の検査室のみならず、病室、車両、往診先など種々の空間的な制約の場所での検査を容易にできる。

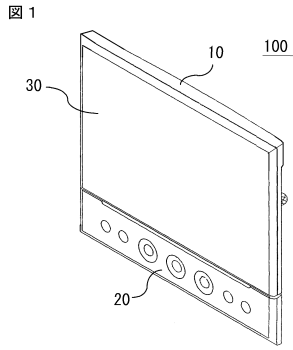
【符号の説明】

【0161】

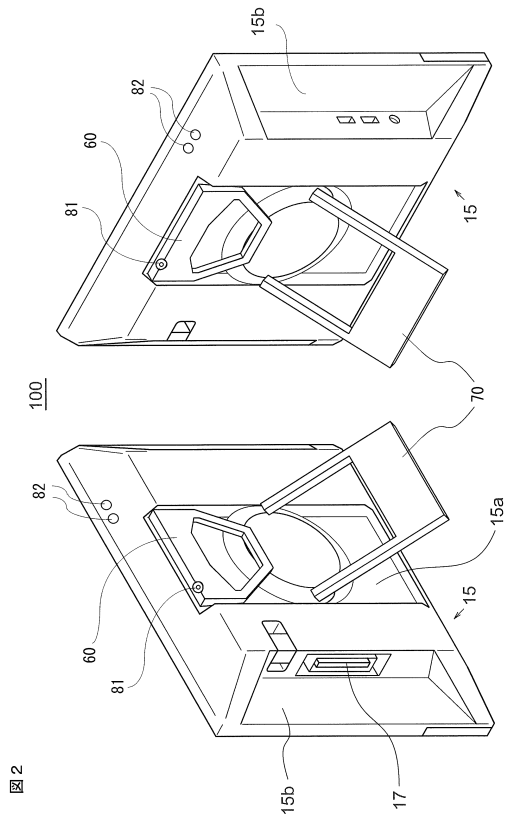
10・・・本体、11・・・正面パネル、15・・・本体の裏面、15a・・・凹部、17・・・プローブの差し込み口、20・・・操作パネル、21～27・・・操作ボタン、28、29・・・操作ボタン(裏面)、30・・・表示パネル、40・・・超音波撮像部、43・・・制御部、431・・・ボタン機能切替部、432・・・数値計算部、433・・・表示制御部、434・・・撮像制御部、47・・・入力部、50・・・プローブ、51・・・コネクタ、60・・・ハンドル、70・・・スタンド部、81、82・・・操作ボタン(操作部)、90・・・プローブホルダー、100・・・超音波撮像装置、151・・・裏面パネル、152・・・裏面カバー。

40

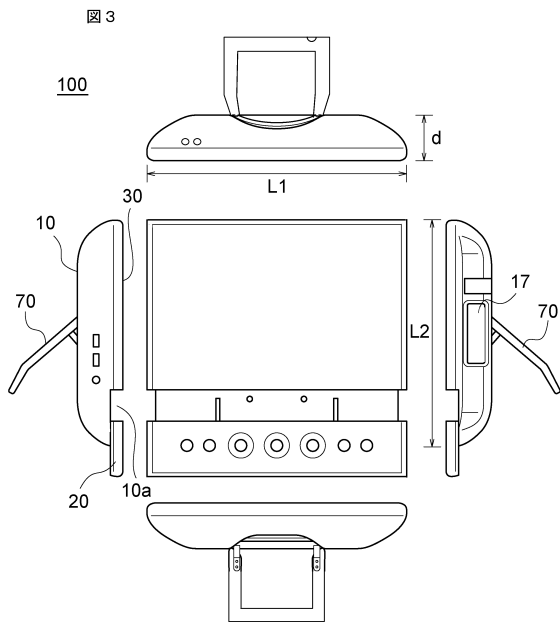
【図1】



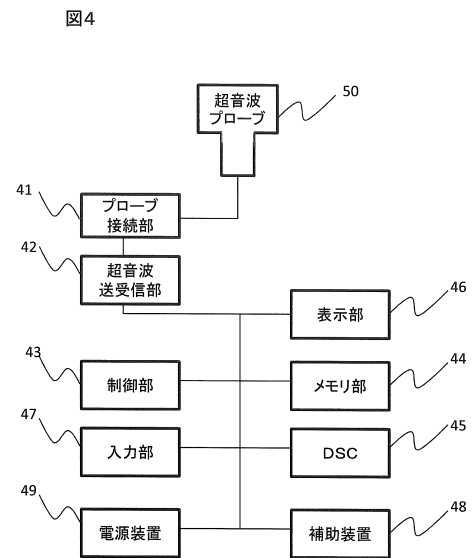
【図2】



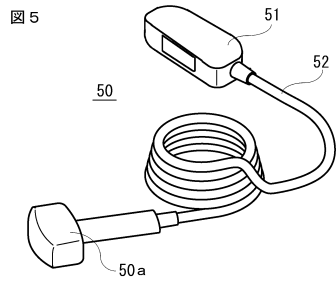
【図3】



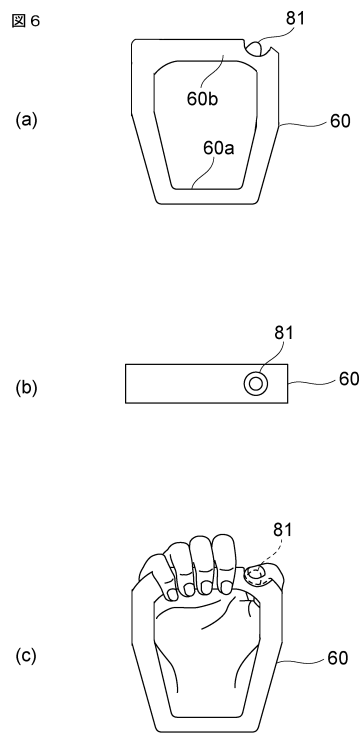
【図4】



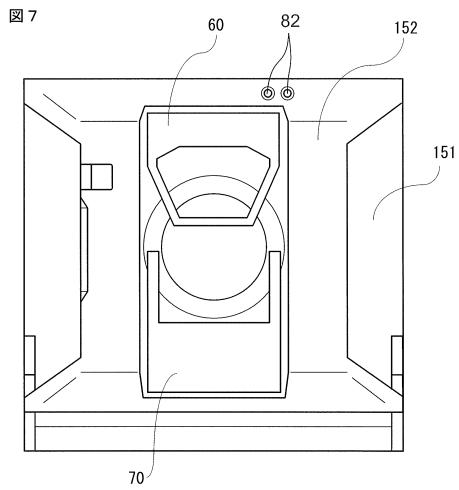
【 図 5 】



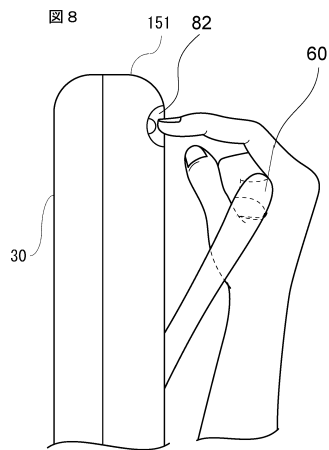
【 図 6 】



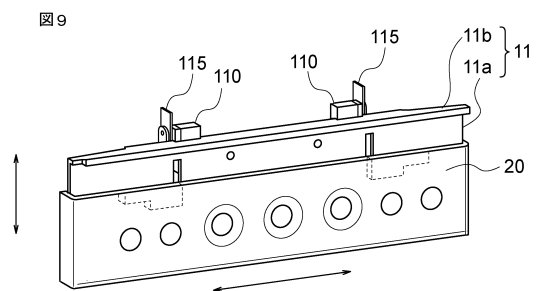
【 図 7 】



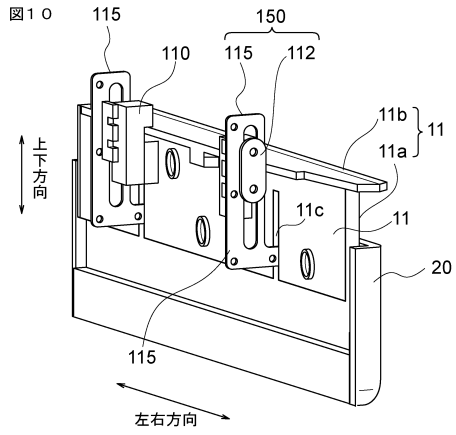
【 図 8 】



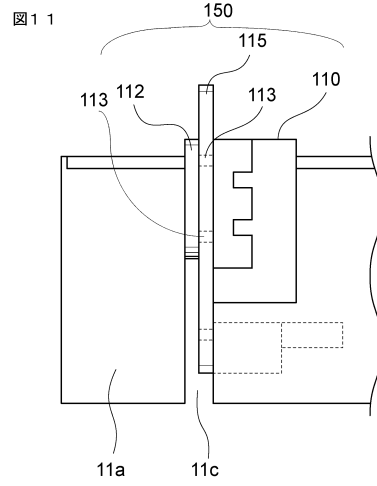
【 図 9 】



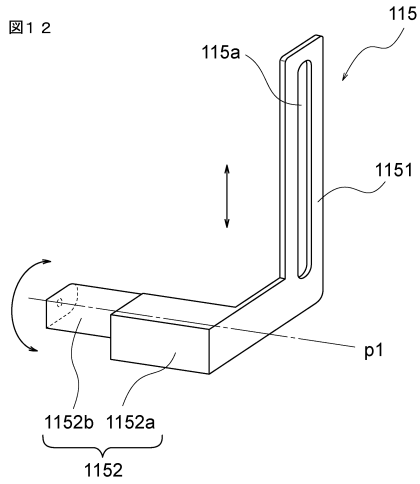
【図10】



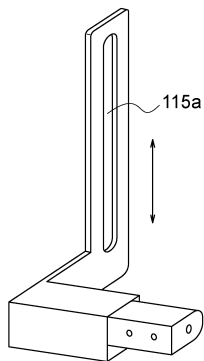
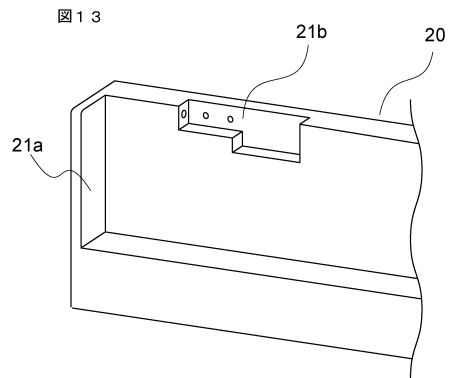
【図11】



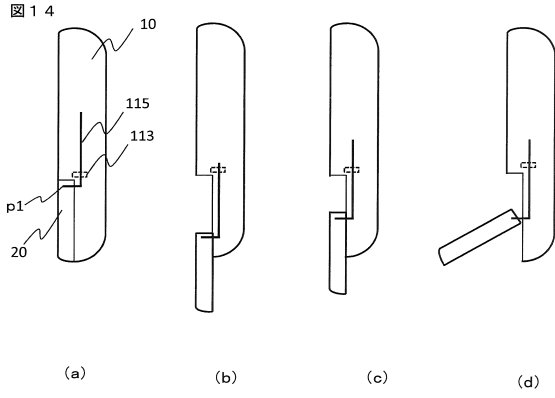
【図12】



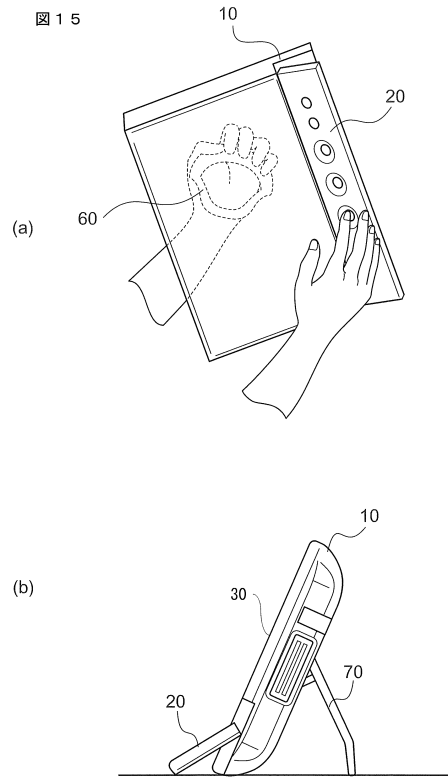
【図13】



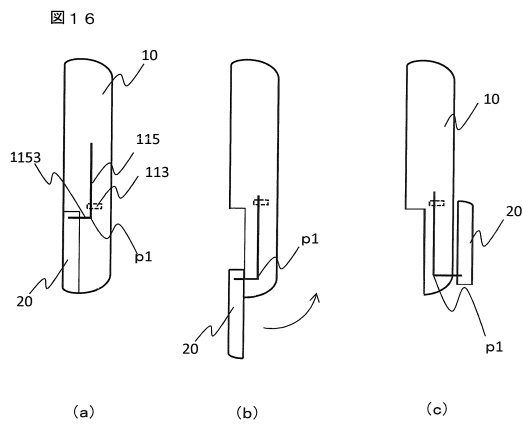
【 図 1 4 】



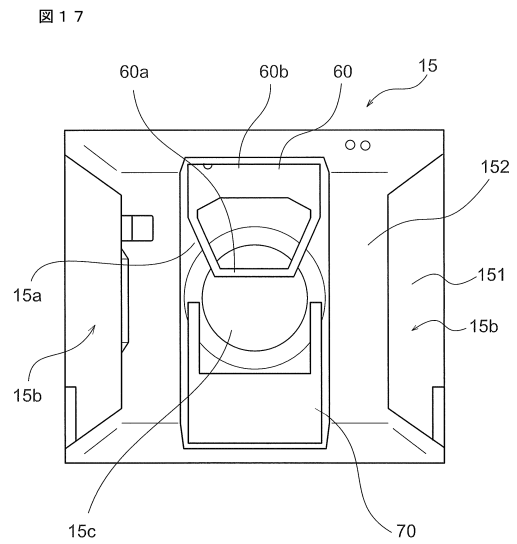
【 図 1 5 】



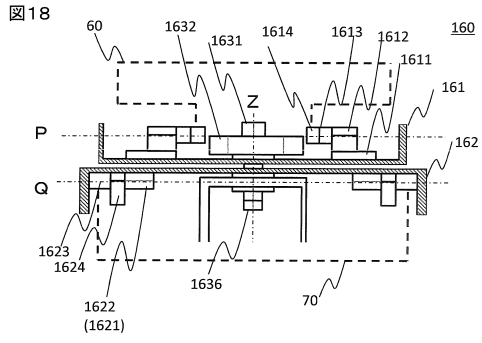
【 図 1 6 】



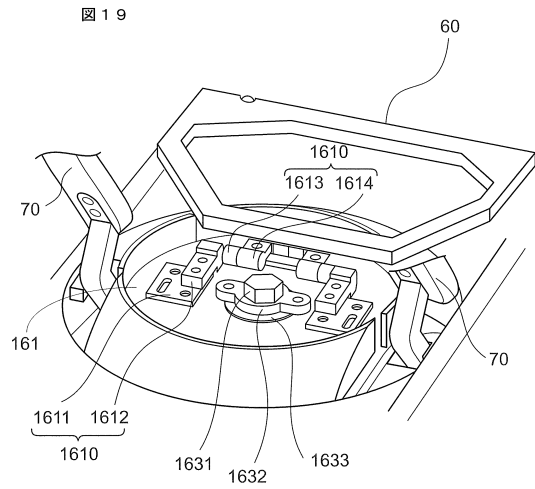
【 図 1 7 】



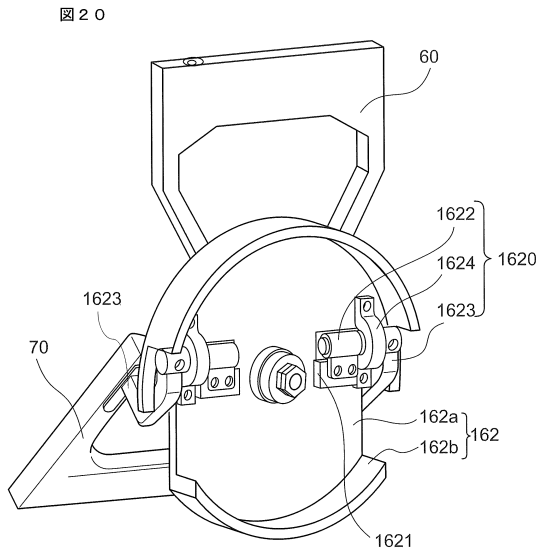
【図18】



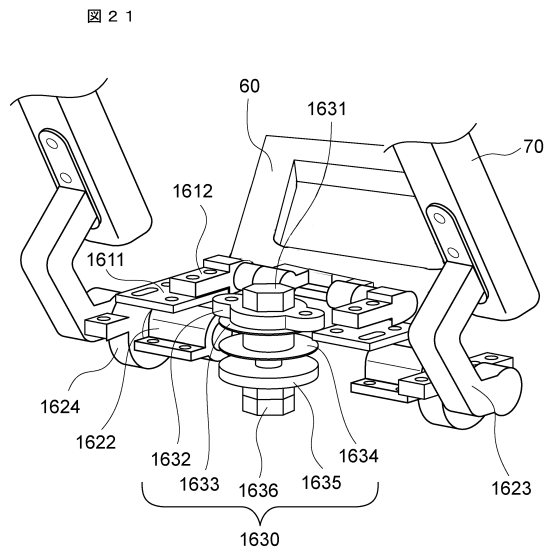
【図19】



【図20】

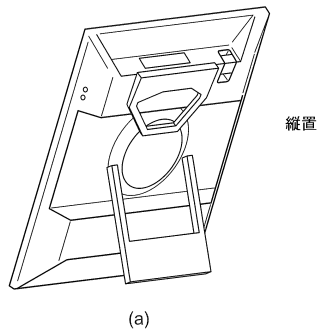


【図21】

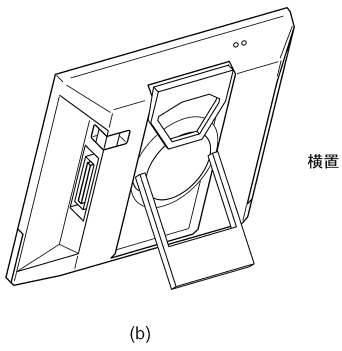


【 図 2 2 】

図 2 2



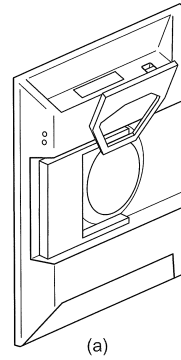
(a)



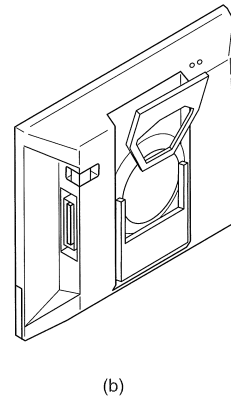
(b)

【 図 2 3 】

図 2 3



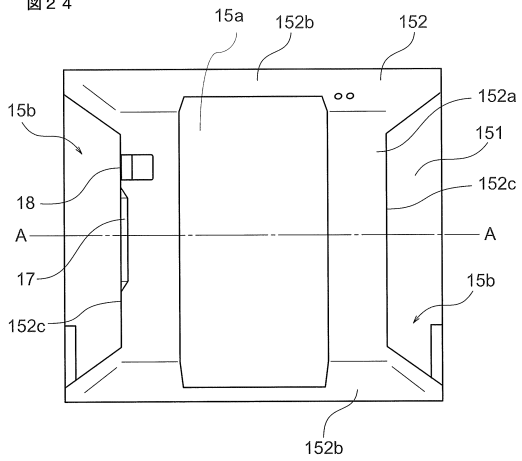
(a)



(b)

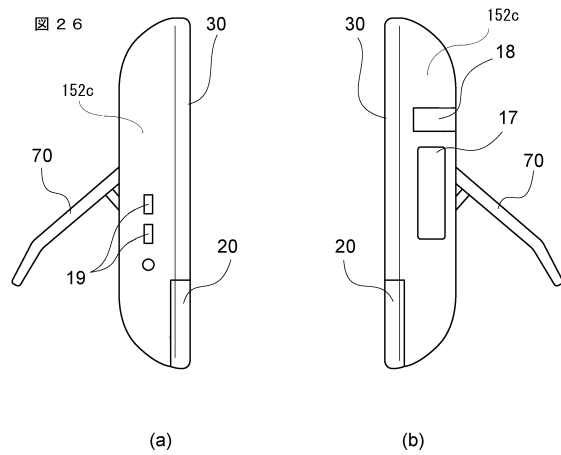
【 図 2 4 】

図 2 4



【 図 2 6 】

図 2 6

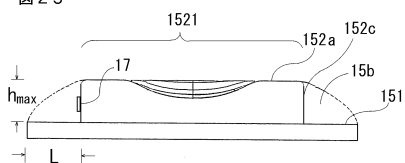


(a)

(b)

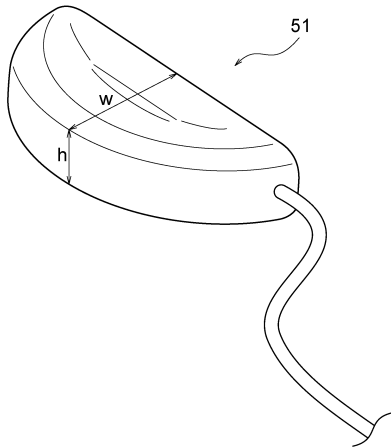
【 図 2 5 】

図 2 5



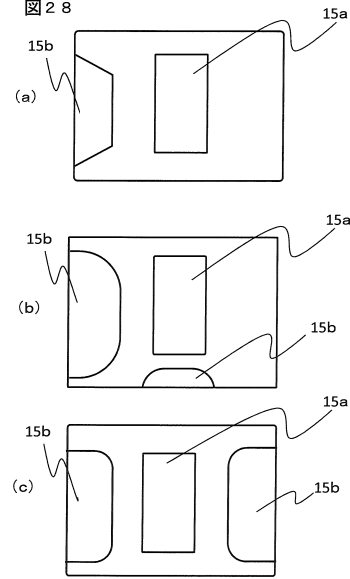
【図 27】

図 27



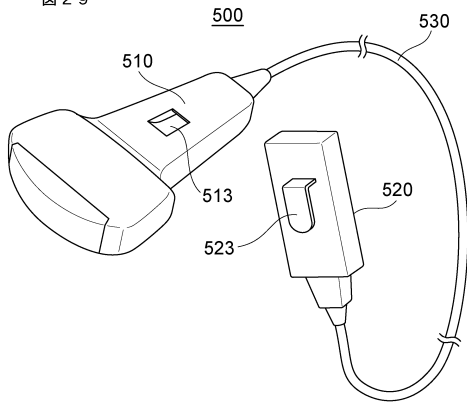
【図 28】

図 28



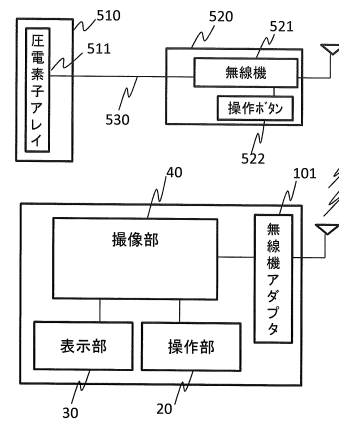
【図 29】

図 29

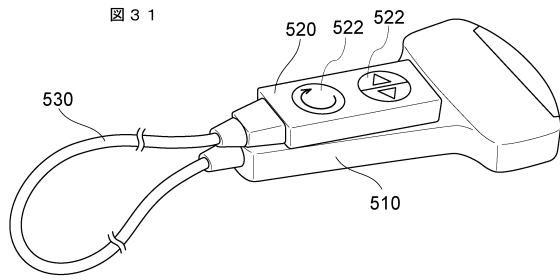


【図 30】

図 30

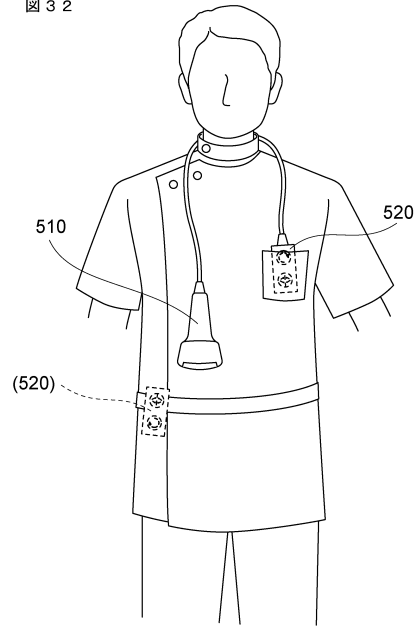


【図31】



【図32】

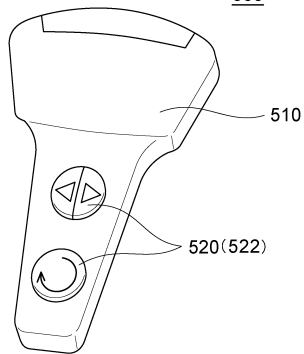
図32



【図33】

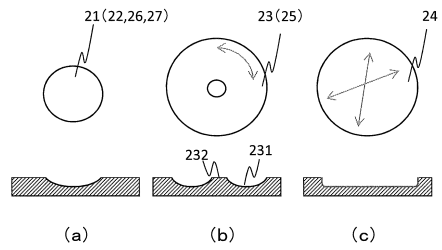
図33

500



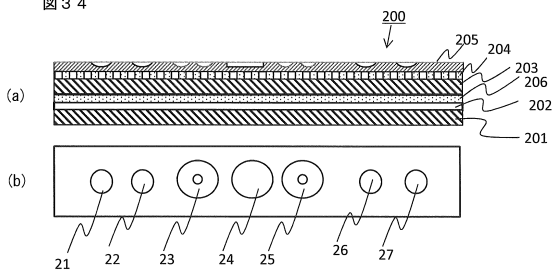
【図35】

図35



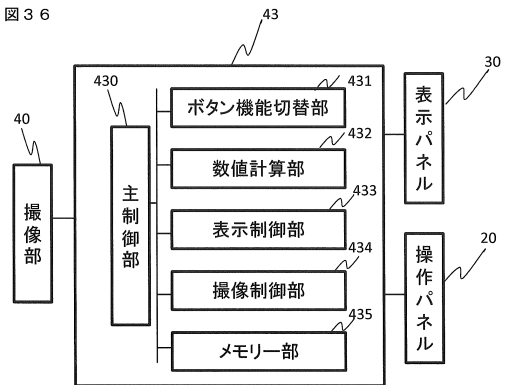
【図34】

図34



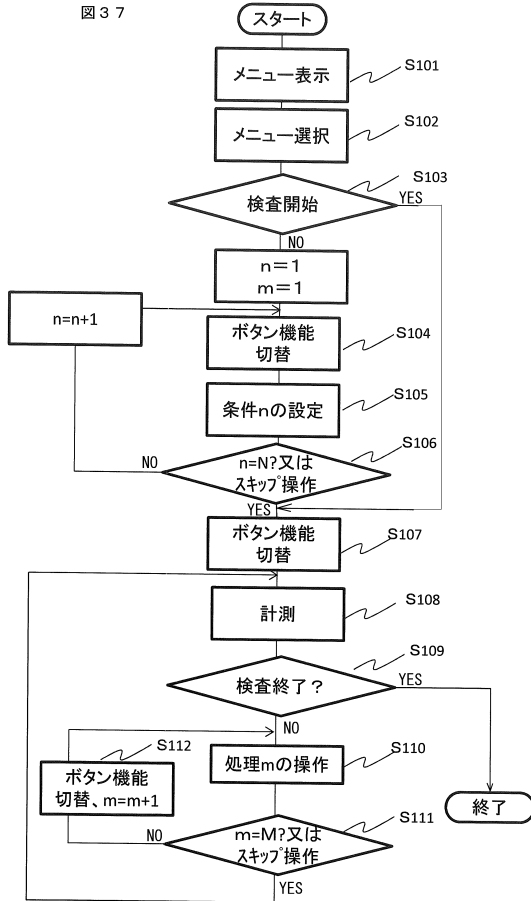
【図36】

図36



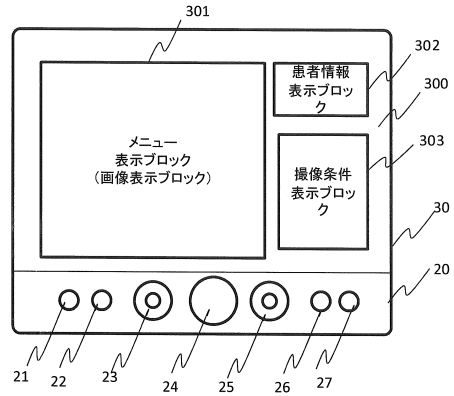
【図37】

図37



【図38】

図38



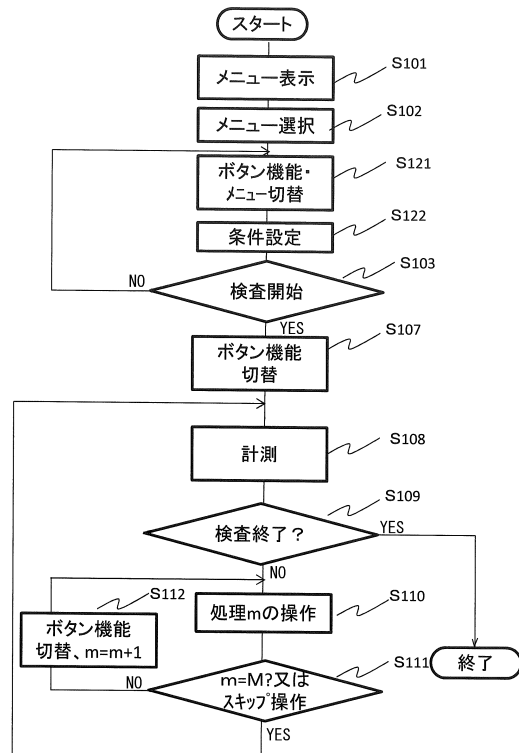
【図39】

図39

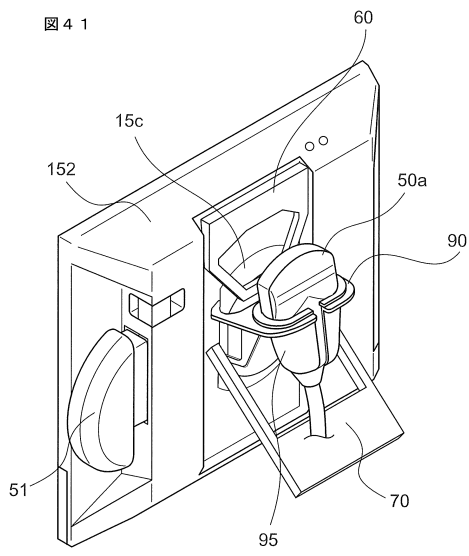
操作ボタン	ボタン21	ボタン22	ボタン23	ボタン24	ボタン25	ボタン26	ボタン27
初期状態	リセット	動作中止	モード選択	—	メニュー選択	確定	検査開始
n=1	スキップ	動作中止	条件A (オフライン)	条件B (深度)	条件C (フォーカス)	確定	検査開始
n=2	スキップ	動作中止	条件E (周波数)	条件F (ゲート)	条件G (ゲイン)	確定	検査開始
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
検査中	—	フリーズ	処理I (コントラスト)	処理II (ROI)	処理III (TIC)	確定	—
フリーズ時	—	記録	画像送り	—	—	確定	検査開始

【図40】

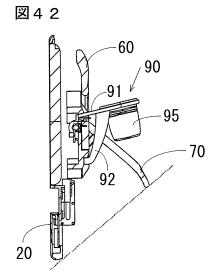
図40



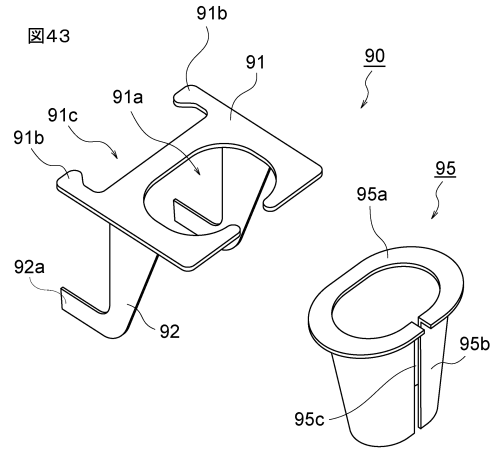
【 図 4 1 】



【 図 4 2 】



【 図 4 3 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 宇佐見 勝己  
東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内
- (72)発明者 笠波 恒夫  
東京都三鷹市牟礼六丁目2番1号 日立アロカメディカル株式会社内

審査官 樋熊 政一

- (56)参考文献 特開2002-136512(JP,A)  
特開2009-230752(JP,A)  
特開2009-230753(JP,A)  
特開2002-132384(JP,A)  
特開2010-085479(JP,A)  
特開2010-187379(JP,A)  
意匠登録第1416724(JP,S)  
米国特許出願公開第2011/0112399(US,A1)  
米国特許出願公開第2004/0226973(US,A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
A61B 8/00 - 8/15

专利名称(译)	便携式超声成像设备		
公开(公告)号	<a href="#">JP6027621B2</a>	公开(公告)日	2016-11-16
申请号	JP2014538243	申请日	2013-07-24
[标]申请(专利权)人(译)	日立阿洛卡医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	日立アロカメディカル株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
[标]发明人	二ノ宮 篤 柳瀬 和幸 横山 仁 宇佐見 勝己 笠波 恒夫		
发明人	二ノ宮 篤 柳瀬 和幸 横山 仁 宇佐見 勝己 笠波 恒夫		
IPC分类号	A61B8/14		
CPC分类号	A61B8/4427 A61B8/4455 A61B8/462 A61B8/4444 A61B8/467 A61B8/54 G06F1/1613 G06F1/1626 G06F1/166 G16H40/63		
FI分类号	A61B8/14		
审查员(译)	棕熊正和		
优先权	2012217313 2012-09-28 JP 2012217312 2012-09-28 JP		
其他公开文献	JPWO2014050279A1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

提供便携式超声成像设备，当在手持模式下使用时可操作，并且即使在检查期间也能够容易地执行诸如开始和结束动作的操作。便携式超声成像设备在主体10的前表面上具有显示面板30和操作面板20，该主体10包括构成超声波成像器的电子电路和在后表面上的手柄，并且该设备设置有操作部分操作部81可以设置在手柄60上，例如，在通过手柄60保持装置主体进行检查的同时，操作部81可以设置在手柄60上。操纵后表面以实现诸如开始和结束成像的功能。

【图3】

