

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2015-524691

(P2015-524691A)

(43) 公表日 平成27年8月27日(2015.8.27)

(51) Int.CI.	F 1	テーマコード(参考)
A61B 18/00	(2006.01)	A 61 B 17/36 330 4 C 160
A61B 8/14	(2006.01)	A 61 B 8/14 4 C 601

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 34 頁)

(21) 出願番号	特願2015-523198 (P2015-523198)	(71) 出願人	511217407 ミラビリス メディカ インク アメリカ合衆国 ワシントン ボセル ノ ース クリーク パークウェイ 1870 6 スイート 110
(86) (22) 出願日	平成25年7月16日 (2013.7.16)	(74) 代理人	110001210 特許業務法人 Y K I 国際特許事務所
(85) 翻訳文提出日	平成27年3月12日 (2015.3.12)	(72) 発明者	ダンバー リー デイビッド アメリカ合衆国 ワシントン ローン レ イク タマラク ベイ ロード 4102
(86) 國際出願番号	PCT/US2013/050767	(72) 発明者	パーソンズ ジェシカ イー アメリカ合衆国 ワシントン シアトル 34 アベニュー イースト 117
(87) 國際公開番号	W02014/014965		
(87) 國際公開日	平成26年1月23日 (2014.1.23)		
(31) 優先権主張番号	61/672,213		
(32) 優先日	平成24年7月16日 (2012.7.16)		
(33) 優先権主張国	米国(US)		
(31) 優先権主張番号	61/798,831		
(32) 優先日	平成25年3月15日 (2013.3.15)		
(33) 優先権主張国	米国(US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】超音波誘導治療のためのヒューマンインターフェースおよびデバイス

(57) 【要約】

組織のリアルタイムの画像誘導高密度焦点式超音波(HIFU)のターゲッティングおよび治療を提供するためのシステムおよび方法である。1つの実施形態では、システムは、HIFUアプリケーターと、組織の三次元の可視化のためにタッチスクリーンディスプレイを備えるユーザーインターフェースとを含む。ユーザーインターフェースの上に表示される画像フレームは、組織のリアルタイム画像を示し、リアルタイム画像は、アプリケーターの特徴に平行な画像、および、平行な画像と直交する画像を含む。基準ラインは、タッチスクリーンを使用してスケッチされ、画像フレームの上に表示され得る。1つの実施形態では、組織境界線は、ユーザーによって、または、システムによって自動的に、のいずれかで、画像フレームの上に検出およびマークされる。別の実施形態では、ユーザーインターフェースは、ユーザーがシステムと相互作用するためのフットスイッチを含む。別の実施形態では、システムは、スタンドアロンの超音波イメージングデバイスとして使用するために、システムから切り離されるように構成されている超音波イメー

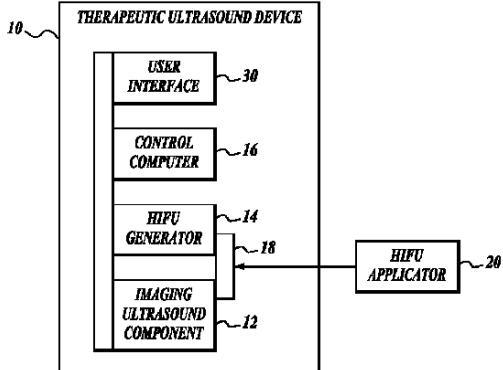


Fig. 1.

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

組織のリアルタイムの画像誘導 HIFU 治療のための高密度焦点式超音波 (HIFU) システムであって、前記システムは、

HIFU エネルギーを前記組織へ送達するように構成されている HIFU アプリケーターと、

前記 HIFU エネルギーを前記 HIFU アプリケーターへ制御して伝達するように構成されている HIFU 発生装置と、

前記組織のイメージングを制御するように構成されている超音波イメージングデバイスと、

ディスプレイを含むユーザーインターフェースであって、前記ユーザーインターフェースは、前記組織の三次元の可視化のために、前記ディスプレイの上に、前記組織の画像を表示するように構成されており、前記画像は、前記アプリケーターの特徴に平行なリアルタイム画像平面を示すアクティブ平行フレーム、および、前記アクティブ平行面に直交するリアルタイム画像平面を示すアクティブ直交フレームを含む、ユーザーインターフェースと、

を含むことを特徴とする、高密度焦点式超音波 (HIFU) システム。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のシステムであって、前記ユーザーインターフェースが、前記アクティブ平行フレームおよび前記アクティブ直交フレームに加えて、基準フレームを表示するようにさらに構成されており、前記基準フレームが、基準平行フレームおよび基準直交フレームを含み、前記基準平行フレームが、前記アクティブ平行フレームの静止像を提供し、前記基準直交フレームが、前記アクティブ直交フレームの静止像を提供することを特徴とするシステム。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のシステムであって、前記ユーザーインターフェースが、前記基準平行フレームおよび前記基準直交フレームに加えられた基準ラインを表示し、前記アクティブ平行フレームおよび前記アクティブ直交フレームの上に前記基準ラインを複製するようにさらに構成されていることを特徴とするシステム。

【請求項 4】

請求項 1 に記載のシステムであって、前記ユーザーインターフェースが、前記超音波イメージングデバイスを制御するためのデバイス制御部を含み、前記デバイス制御部のうちの少なくとも 1 つが、前記ディスプレイを介してアクセス可能な制御アイコンであることを特徴とするシステム。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のシステムであって、前記システムが、前記デバイス制御部のうちの 1 以上を自動的に設定および調節するように構成されていることを特徴とするシステム。

【請求項 6】

請求項 1 に記載のシステムであって、前記システムが、組織境界線を検出およびマークするように、

前記検出された組織境界線に基づいて治療パラメーターを計算および調節するように、および、

前記ディスプレイの上にマークされた前記組織境界線を表示するようにさらに構成されていることを特徴とするシステム。

【請求項 7】

請求項 6 に記載のシステムであって、前記システムが、前記組織境界線を自動的に検出およびマークするように、および、前記検出された組織境界線に基づいて、前記治療パラメーターを計算および調節するように構成されていることを特徴とするシステム。

【請求項 8】

請求項 1 に記載のシステムであって、前記ユーザーインターフェースが、前記組織の 3

60度スイープビューを表示するように構成されていることを特徴とするシステム。

【請求項 9】

請求項1に記載のシステムであって、前記超音波イメージングデバイスが、ドッキングインターフェースを介して、前記システムに接続されていることを特徴とするシステム。

【請求項 10】

組織のリアルタイムの画像誘導HIFU治療の間に高密度焦点式超音波(HIFU)システムと相互作用する方法であって、前記方法は、

前記組織に治療を提供するためにHIFUエネルギーを送達するステップと、

治療の間に前記組織の超音波画像をユーザーインターフェースの上に表示するステップと

10

を含み、

前記画像は、前記アプリケーターの特徴に平行なリアルタイム画像平面を示すアクティブ平行フレーム、および、前記アクティブ平行面に直交するリアルタイム画像平面を示すアクティブ直交フレームを含む、高密度焦点式超音波(HIFU)システムと相互作用する方法。

【請求項 11】

請求項10に記載の方法であって、前記方法が、治療の間に、前記アクティブ平行フレームおよび前記アクティブ直交フレームに加えて、基準フレームを表示するステップをさらに含み、前記基準フレームが、基準平行フレームおよび基準直交フレームを含み、前記基準平行フレームが、前記アクティブ平行フレームの静止像を提供し、前記基準直交フレームが、前記アクティブ直交フレームの静止像を提供することを特徴とする方法。

20

【請求項 12】

請求項11に記載の方法であって、前記方法が、前記基準平行フレームおよび前記基準直交フレームに基準ラインを加えるステップと、前記アクティブ平行フレームおよび前記アクティブ直交フレームの上に前記基準ラインを複製するステップとをさらに含むことを特徴とする方法。

【請求項 13】

請求項10に記載の方法であって、前記方法が、デバイス制御部を通して超音波イメージングデバイスを制御するステップをさらに含み、前記デバイス制御部のうちの少なくとも1つが、ディスプレイ上でアクセス可能な制御アイコンであることを特徴とする方法。

30

【請求項 14】

請求項13に記載の方法であって、前記方法が、前記デバイス制御部のうちの1以上を自動的に設定および調節するステップをさらに含むことを特徴とする方法。

【請求項 15】

請求項10に記載の方法であって、前記方法が、組織境界線を検出するステップ、マークするステップ、および表示するステップと、前記検出された組織境界線に基づいて治療パラメーターを計算および調節するステップとをさらに含むことを特徴とする方法。

【請求項 16】

請求項15に記載の方法であって、前記方法が、組織境界線を自動的に検出するステップ、マークするステップ、および表示するステップと、前記検出された組織境界線に基づいて治療パラメーターを自動的に計算および調節するステップとをさらに含むことを特徴とする方法。

40

【請求項 17】

請求項10に記載の方法であって、前記方法が、前記組織の360度スイープビューを表示するステップをさらに含むことを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願との相互参照

本出願は、2012年7月16に出願された米国仮特許出願第61/672,213号

50

、および、2013年3月15日に出願された米国仮特許出願第61/798,831号の利益を主張し、その開示は、その全体を本願に引用して援用する。本願は、組織を治療するための焦点式超音波の使用に関する。

【背景技術】

【0002】

組織を治療するための焦点式超音波の使用は、比較的に新しい分野である。超音波治療を提供するデバイスが、開発されているところであり、ユーザーがそのようなデバイスと相互作用するために、新しい方式が見出されているところである。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0003】

【特許文献1】米国特許第6488626号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

画像誘導焦点式超音波治療を提供するデバイスへの関心が増大している。画像誘導超音波デバイスにおいて、一般的な原則は、ユーザーが安全におよび効果的に組織のターゲッティングを行う(target)こと、および、組織を治療することが可能となるように、ユーザーに十分な情報を提供することである。

【課題を解決するための手段】

20

【0005】

例示目的のために本明細書で説明されている様々なデバイスは、可視化のために超音波イメージングを使用し、治療のために高密度焦点式超音波を使用する。

【0006】

以下の概要是、発明を実施するための形態において下記にさらに説明されている単純化された形態で、概念の選択を紹介するために提供されている。本概要是、特許請求されている主題の主要な特徴を特定することを意図しておらず、また、特許請求されている主題の範囲を決定することを支援するものとして使用されることを意図していない。

【0007】

本開示は、ユーザーが超音波デバイスと相互作用することが可能である、独自の方式を説明している。また、本開示は、デバイスが、自動的に応答するか、または、ユーザーインターラクションに対する代替例として振る舞うことが可能である、方式を説明している。

【0008】

本明細書で説明されている高密度焦点式超音波(HIFU)システムは、組織のリアルタイムの画像誘導HIFU治療を提供する。少なくとも1つの実施形態では、システムは、HIFUエネルギーを組織へ送達するように構成されているHIFUアプリケーターと、HIFUエネルギーをHIFUアプリケーターへ制御して伝達するように構成されているHIFU発生装置と、組織のイメージングを制御するように構成されている超音波イメージングデバイスと、ディスプレイ(ディスプレイは、タッチスクリーンディスプレイとすることができる)を含むユーザーインターフェースとを含む。ユーザーインターフェースは、組織の三次元の可視化のために、ディスプレイの上に組織の画像を表示するように構成されており、画像は、アプリケーターの特徴に平行なリアルタイム画像平面を示すアクティブ平行フレーム(active parallel frame)、および、アクティブ平行面に直交するリアルタイム画像平面を示すアクティブ直交フレーム(active orthogonal frame)を含む。

【0009】

ユーザーインターフェースは、アクティブ平行フレームおよびアクティブ直交フレームに加えて、基準フレームを表示するようにさらに構成されることが可能であり、基準フレームが、基準平行フレームおよび基準直交フレームを含む。少なくとも1つの実施形態では、基準平行フレームが、アクティブ平行フレームの静止像を提供し、基準直交フレーム

40

50

が、アクティブ直交フレームの静止像を提供する。

【0010】

ユーザーインターフェースは、基準平行フレームおよび基準直交フレームに加えられた基準ラインを表示し、アクティブ平行フレームおよびアクティブ直交フレームの上に基準ラインを複製するようにさらに構成されることが可能である。ユーザーインターフェースは、デバイス制御部を含むことが可能であり、デバイス制御部は、超音波イメージングデバイスを制御するために、ディスプレイを介してアクセス可能な1つ以上の制御アイコンとすることが可能である。少なくとも1つの実施形態では、システムは、デバイス制御部のうちの1つ以上を自動的に設定および調節するように構成されている。

【0011】

システムは、組織境界線を検出およびマークするように、検出された組織境界線に基づいて治療パラメーターを計算および調節するように、および、ディスプレイの上にマークされた組織境界線を表示するように、さらに構成されることが可能である。ユーザーインターフェースは、組織体積の360度スイープビュー(sweep view)を表示するように構成されることが可能である。超音波イメージングデバイスは、ドッキングインターフェースを介して、システムに接続させることが可能である。

【0012】

また、組織のリアルタイムの画像誘導HIFU治療の間に高密度焦点式超音波(HIFU)システムと相互作用する方法が、本明細書で説明されている。少なくとも1つの実施形態では、方法は、組織に治療を提供するためにHIFUエネルギーを送達するステップと、治療の間に組織の超音波画像をユーザーインターフェースの上に表示するステップとを含む。画像は、アプリケーターの特徴に平行なリアルタイム画像平面を示すアクティブ平行フレーム、および、アクティブ平行面に直交するリアルタイム画像平面を示すアクティブ直交フレームを含む。

【0013】

方法は、治療の間に、アクティブ平行フレームおよびアクティブ直交フレームに加えて、基準フレームを表示するステップをさらに含むことが可能であり、基準フレームが、基準平行フレームおよび基準直交フレームを含む。少なくとも1つの実施形態では、基準平行フレームが、アクティブ平行フレームの静止像を提供し、基準直交フレームが、アクティブ直交フレームの静止像を提供する。

【0014】

方法は、基準平行フレームおよび基準直交フレームに基準ラインを加えるステップと、アクティブ平行フレームおよびアクティブ直交フレームの上に基準ラインを複製するステップとをさらに含むことが可能である。

【0015】

方法は、デバイス制御部を通して超音波イメージングデバイスを制御するステップをさらに含むことが可能であり、デバイス制御部は、ディスプレイの上でアクセス可能な1以上の制御アイコンとすることが可能である。少なくとも1つの実施形態では、方法は、デバイス制御部のうちの1以上を自動的に設定および調節するステップをさらに含む。

【0016】

方法は、組織境界線を検出するステップ、マークするステップ、および表示するステップ、ならびに検出された組織境界線に基づいて治療パラメーターを計算および調節するステップをさらに含むことが可能である。少なくとも1つの実施形態では、方法が、組織境界線を自動的に検出するステップ、マークするステップ、および表示するステップと、検出された組織境界線に基づいて治療パラメーターを自動的に計算および調節するステップとを含む。方法は、組織体積の360度スイープビューを表示するステップをさらに含むことが可能である。

【0017】

先述の態様、および、本開示の付随する利点のうちの多くののは、より容易に理解されることとなる。その理由は、添付の図面と併用して以下の詳細な説明を参照することによつ

10

20

30

40

50

て、それが、より良好に理解されるからである。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】少なくとも1つの実施形態による治療用超音波デバイスを示す図である。

【図2】少なくとも1つの実施形態にしたがって示されている2つの直交する画像平面を有する初期スクリーンを含むユーザーインターフェースレイアウトを示す図である。

【図3】図2に示されている実施形態のグラフィカルオーバーレイを有するスクリーンを含むユーザーインターフェースレイアウトを示す図である。

【図4】全体積モードによるレイアウトを備えるスクリーンを含むユーザーインターフェースレイアウトを示す図である。

【図5】スキャン平面位置の手動制御部を有するスクリーンを含むユーザーインターフェースレイアウトを示す図である。

【図6】基準画像およびアクティブ画像を示す前治療スクリーンを含むユーザーインターフェースレイアウトを示す図である。

【図7】ターゲッティングモードにあるユーザー制御部を有するスクリーンを含むユーザーインターフェースレイアウトを示す図である。

【図8】スケッチされた基準ラインを表示するスクリーンを含むユーザーインターフェースレイアウトを示す図である。

【図9】超音波画像装置の制御パネルを有するスクリーンを含むユーザーインターフェースレイアウトを示す図である。

【図10】フットスイッチ制御部を有する前治療スクリーンを含むユーザーインターフェースレイアウトを示す図である。

【図11】少なくとも1つの実施形態による治療用超音波デバイスを示す図である。

【図12】2つのアクティブ画像平面および2つの基準平面を有するスクリーンレイアウトを含むユーザーインターフェースレイアウトを示す図である。

【図13】2つの画像平面を有するスクリーンレイアウトを含むユーザーインターフェースレイアウトを示す図である。

【図14】重要な制御部セクションが特定されている代替的な4画面ビューを有するスクリーンレイアウトを含むユーザーインターフェースレイアウトを示す図である。

【図15】スクリーンの上に重ね合わされた基準画像を含むユーザーインターフェースレイアウトを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

本章は、本開示によるユーザーインターフェースを含む治療用超音波デバイスの様々な実施形態を説明している。

【0020】

本明細書で説明されているデバイスの少なくとも1つの実施形態の主要なコンポーネント(図1を参照)が、表1にリストアップされている。

【0021】

10

20

30

【表1】

表1:デバイス主要コンポーネント

番号	説明
10	HIFU デバイス
12	超音波イメージングコンポーネント(好ましくは、市販のグレード)
14	HIFU トランスデューサーへのパワー波形を制御および出力する HIFU 発生装置
30	10 入力のためのタッチスクリーンを有するビデオ/画像ディスプレイ、およびフットスイッチを含むユーザーインターフェース
16	主要デバイスコンポーネントとインターフェースで接続するためのコンピューター
18	HIFU 発生装置およびイメージングコンポーネントを HIFU アプリケーターに相互接続するコネクターおよび関連の配線
20	20 HIFU トランスデューサー、イメージングトランスデューサー、高バンド幅超音波レシーバー、および、HIFU エネルギーをステアリングするためのモーター/メカニズムを収容する HIFU アプリケーター

【0022】

少なくとも1つの実施形態では、画像誘導焦点式超音波デバイス10は、ユーザーインターフェース30を含む、ユーザーインターフェース30は、組織のターゲッティングを行う間、および、組織を治療する間の両方に、リアルタイムで患者組織を可視化する能力をユーザーに与える。少なくとも1つの実施形態では、ユーザーインターフェース30は、三次元の組織体積を可視化するための画像をユーザーに提供する。ユーザーには、2つのリアルタイムの直交する像42、44(たとえば、x-z平面およびy-z平面、または、この特定の実施形態では、ユーザーの視点から、横断面および矢状面)が提供され、好ましくは同時に、患者の組織の基本的な三次元の可視化、および、組織に適用される超音波治療のトラッキングを可能にする(図2を参照)。アクティブ平行フレーム42は、矢状画像のリアルタイム像を提供する。アプリケーターを適当に位置決めするときに、平行面は、アプリケーターの長軸を通り、アプリケーターの特徴(たとえば、両方のハンドルなど)を通る線に平行である(この平面は、典型的に、ユーザーに平行である)。アクティブ直交フレーム44は、横断面のリアルタイム像を提供し、横断面は、図2に示されているように、アクティブ平行フレーム42に直交している。

【0023】

本明細書で説明されているように、ユーザーインターフェース30は、様々なアイコンを含むことが可能であり、アイコンは、ユーザーが特定の機能性を選択すること、および、そうでなければ、超音波デバイス10と相互作用することを可能にする。図2に示されている実施形態では、たとえば、アイコン40は、それぞれの画像42、44の左上の角部に示されており、患者の組織の中のそれぞれの画像平面の配向(位置)を示している。画像平面を患者に相關させるために、超音波アプリケーター20の上の対応する指示は、色、形状、または、他のマーキングもしくは特徴の形態で提供することが可能である。本明細書で説明されている実装形態は、直感的である。180度の間隔を離して配置された2つのハンドルを備えるアプリケーター20に関して、一方の画像は、ユーザーの手(ハンドル)に整合し、他方の画像は、ユーザーの手を通る平面に直交して整合している。対応するアプリケーターの運動も、同様に直感的である。その理由は、ハンドルを通る平面

10

20

30

40

50

に沿って左へ運動することが、超音波画像を通る組織「スライディング」を結果として生じさせることが可能であるからである（まるで、スコープまたはビューファインダーを通して見ているかのようである）。アプリケーター 20 を遠くへ押すことが、組織の上方のアプリケーター 20 の「左スライド」または「右スライド」を結果として生じさせるかどうかについて、直交する平面をプログラム可能または選択可能にすることが可能である。加えて、ユーザーインターフェース 30 のスクリーンの上に、患者の上方を移動するアプリケーター 20 のグラフィックを表示するための機能が存在する。アプリケーター 20 の運動を決定するために、および、ユーザーインターフェース 30 のスクリーンの上にその運動を反映させるために、デバイス 10 は、アプリケーター 20（または、画像データなどのような他の入力情報）からの加速度計データを使用することが可能である。アプリケーター 20 に対する患者の配向は、ユーザーによって設定可能である（たとえば、左または右へ向ける）。このモードは、主として、トレーニングモードで利用可能であるが、治療の間も利用可能とすることが可能である。また、このデータは、治療の間の運動検出に関して利用可能であることとなり、運動を検出するために、独立して、または、処理された超音波画像データと組み合わせて使用することが可能であり、治療の間にユーザーに（たとえば、治療の間のシフトに関する）情報を与えるか、またはアラームを伝えることが可能である。

10

【0024】

ターゲット組織を特定することに関して、ユーザーインターフェース 30 のスクリーンの上のグラフィカルオーバーレイ 50 が使用され、ターゲット体積 52、安全マージン 54、ならびに、焦点前および焦点後のフィールドライン 56、58 を示すことが可能である（図 3 を参照）。ターゲット体積 52 は、治療されることとなる組織を示している。安全マージンライン 54 は、重要な組織（たとえば、漿膜、腸など）を離れた状態にしておくための、ターゲット体積 52 からの距離を示している。焦点前および焦点後ライン 56、58 は、（たとえば、焦点が動き回らせられるので）治療全体に関する全体的な HIFU フィールドの境界線を示している。オーバーレイ 50 は、邪魔のない表示のためにオーバーレイのオン／オフアイコン 92 によって消すか、または無効にすることが可能であり、次いで、たとえば、治療のために望まれるときに再び有効にされる（図 7 を参照）。

20

【0025】

加えて、デバイス 10 は、ユーザーにフルボリュームスキャニングモード（図 7 のアイコン 100 を参照）を提供することが可能であり、ここで、スキャン平面は、垂直方向の軸線の周りに（たとえば、完全に 180 度）回転させられ、ユーザーが組織のいくつかの部分または全体積を可視化することを可能にする。回転の相対角度は、ユーザーインターフェース 30 を介して、自動化されるか、または、手動で位置付けされるかのいずれかである（図 4 を参照）。

30

【0026】

超音波画像のスキャン平面位置（角度）（具体的には、アプリケーターに対する、および、間接的に患者に対するもの）を、上述の直交スキャン平面の配向を参照するために使用されるのと同じアイコン 40 を介して、ユーザーに示すことが可能である（図 4 を参照）。加えて、ユーザーは、スキャン平面位置の自動スイーピングを一時停止させ、たとえば、図 5 に示されているように、制御部 60、62、64 を使用してスキャン平面を手動で位置決めすることが可能である。

40

【0027】

少なくとも 1 つの実施形態では、ユーザーは、一瞬に、繰り返して、または連続的に、それぞれのステップアイコン 62、63 を選択することによって、時計回りの方向または反時計回りの方向のいずれかに、画像平面を回転させることが可能である。自動化されたスイーピングを再開させるために、ユーザーは、スイープ／一時停止アイコン 64 を選択する。

【0028】

ターゲッティングモードを終了すると、ユーザーには、2 つのターゲッティング画像フ

50

レームが提供される。基準平行フレーム 4 6 および基準直交フレーム 4 8 は、基準のために維持され（左）、2つの追加的な画像フレーム（右）は、アクティブとなり、すなわち、アクティブ平行フレーム 4 2 およびアクティブ直交フレーム 4 4 となる（図 6 を参照）。アクティブ平行および直交フレーム 4 2、4 4 では、組織をリアルタイムで観察することが可能であるが、一方、基準平行および直交フレーム 4 6、4 8 では、組織の画像は、たとえば、ある時点にキャプチャーされる。

【0029】

右側のアクティブ画像平面（アクティブ平行フレーム 4 2 およびアクティブ直交フレーム 4 4）は、治療期間を通して組織治療のリアルタイムトラッキングのために使用され、基準画像平面（基準平行フレーム 4 6 および基準直交フレーム 4 8）は、左側において一定のままである。また、ユーザーインターフェース 3 0 のスクリーンの上に示されているのは、様々な画像フィルターの間を選択するために使用されるアイコン 7 0 である。これらの画像フィルターは、それに限定されないが、様々な技法、および／または、縁部、境界線、もしくは組織強化フィルターを使用して、画像リバーブアーチファクト（image reverb artifacts）を除去するフィルターを含む。図示されている実施形態では、ほとんどの制御が、ターゲッティングモードおよび前治療モードの両方において利用可能である（図 7 を参照）。

10

【0030】

ユーザーは、治療パラメーターを修正し、治療を開始し、または、終了／電源オフすることが可能である。これらの制御の特性、および、デバイス 1 0 の他の相互作用または特徴が、以下に説明されることとなる。

20

【0031】

デバイス 1 0 は、治療の間に患者の組織をトラッキングするユーザーを支援する複数の特徴を組み込むことが可能である。第 1 に、ユーザーインターフェース 3 0 のスクリーンの左側にある基準平面（基準平行フレーム 4 6 および基準直交フレーム 4 8）（基準平面は、ターゲッティングが行われた組織を示す）は、治療を通して一貫した状態のままである（図 6）。その意図は、ユーザーインターフェース 3 0 のスクリーンの右側にあるアクティブ画像（アクティブ平行フレーム 4 2 およびアクティブ直交フレーム 4 4）が一貫して基準画像のように見えるように、アプリケーター 2 0 が位置決めされることを維持することである。基準平面は、患者に対するアプリケーター 2 0 の位置が治療の間に一貫したままであるということを確実にするために使用される。加えて、ユーザーがアプリケーター 2 0 を意図しない方向に動かすか、患者が動くか、または、そうでなければ、アプリケーター 2 0 がターゲットの上にない場合には、ユーザーは、治療を一時停止させ、アクティブ画像が基準画像と同様に整合されるようにアプリケーター 2 0 を再位置決めし、次いで、治療を再開させることができる。

30

【0032】

第 2 に、ユーザーは、基準平面画像の上に基準ライン 1 1 0 を引くまたはスケッチするためのツール 8 0、8 2、8 4 を有している（図 7 および図 8 を参照）。これらの基準ライン 1 1 0 は、典型的に、組織境界線をマークするために使用される。基準ライン 1 1 0 は、ユーザーインターフェース 3 0 のタッチスクリーンディスプレイの上に、指、スタイルス、マウス、トラックボール、タッチパッド、または他の適切なデバイスによって引くことが可能である。これらの基準ライン 1 1 0 は、その後に、アクティブ平面画像の上に複製 1 1 2 され、それは、ユーザーがアプリケーター 2 0 をターゲットの上に維持することを支援する（図 8）。描画ツール 8 0 に加えて、基準ラインのうちの一部またはすべてを消去するための消しゴムツール 8 2、および、すべての基準ラインを消去するための消去機能 8 4 が存在する。消しゴムツールデータは、ライン描画ツールと同様に、指、スタイルス、および／または他のツールを介して入力することが可能である。オーバーレイ 5 0 と同様に、ライン 1 1 0、1 1 2 は、見えるようにするか、または、超音波画像が遮断されずに見ることができるように隠すことができる。

40

【0033】

50

また、基準画像の中の主要な特徴（たとえば、境界線または縁部など）を検出することが可能である共通の信号および画像処理技法を使用して、基準ライン 110 を自動的に発生させることができある。ユーザーによって（または、自動的に）アクティブ化されると、デバイス 10 は、検出された特徴に基づいて基準ライン案をユーザーに提示することが可能であり、そこから、ユーザーは、ユーザーインターフェース 30 のスクリーンの上の基準ラインとして、すべてもしくはいくつかを承認するように選ぶか、または、全く承認しないことが可能である。加えて、デバイス 10 の実施形態は、現在公知の信号および画像処理技法（たとえば、画像データを横切って急な勾配を強化する）を使用して、組織境界線（縁部）を強化することが可能である。

【0034】

デバイス 10 は、患者の組織を可視化するための超音波イメージングシステムを組み込むことが可能である。超音波イメージングシステムは、市販のシステムとすることが可能である。本明細書で説明されているように、市販の超音波システムのための制御部は、アイコン 96（図 7 を参照）をアクティブにすることによって、HIFU デバイス 10 のユーザーインターフェース 30 の中に含まれ得る（図 9 を参照）。

【0035】

図示されている実施形態では、ユーザーに提示される超音波イメージング制御部は、タイムゲイン制御（TGC）120 を含み、それは、ハーモニックイメージング 122 を有効または無効にし、全体的なゲイン 124 を調節する。他の実施形態では、ユーザーに提示される追加的なまたは異なるイメージング超音波制御部によって、ユーザーインターフェース 30 をさらに強化することが可能である。ユーザー制御部に加えて、デバイス 10 によって自動的に調節され得る制御部（たとえば、全体的なゲインおよび TGC プリセットなど）が存在しており、自動ゲイン変化は、深さが変わるにつれて変化する。

【0036】

少なくとも 1 つの実施形態では、イメージングトランスデューサーは、トランスデューサー流体体積の中の HIFU トランスデューサーに沿って動かされるので、イメージングトランスデューサーと患者インターフェースとの間の距離は、HIFU 治療深さの関数として変化する。治療の深さが減少するにつれて、トランスデューサー流体経路は増加し、組織経路は減少する。この実施形態では、デバイス 10 は、超音波イメージングシステムの全体的なゲインを低減させ、トランスデューサーとターゲット体積との間の低減された組織経路の原因となっている。また、いくつかのイメージングシステムに関して、トランスデューサー流体経路長さが変化させられるので、デバイス 10 は、出力を調節することも可能である。

【0037】

加えて、デバイス 10 は、（たとえば、画像の中の急な勾配を強化する）縁部強化フィルター、（ドップラーおよび / または最小フィルタリングを介する）リバーブおよび運動フィルタリング、組織剛性の相違を強化するためのエラストグラフィー方法、および、組織タイプ同士の間の差別化（たとえば、子宮筋腫の境界線のより明確な識別）によってユーザーを支援する他の超音波イメージング強化に関する選択肢をユーザーに提供することが可能である。

【0038】

デバイス 10 は、複数の特徴を含むことが可能であり、複数の特徴によって、ユーザーは、治療パラメーターに影響を与えるための治療計画を設定または調節することが可能である。たとえば、少なくとも 1 つの実施形態では、ユーザーは、デバイス 10 を最初に動作させ、ターゲット体積を選ぶ。デバイス 10 は、ユーザーインターフェース 30 の上にアイコンを提供することが可能であり、それは、選択されると、（たとえば、スクローリング、マウス、またはタッチスクリーンの選択を使用して）治療体積の選択肢のメニューを呼び出す。代替的に、ユーザーがユーザーインターフェース 30 のスクリーンの上のアイコン 94 を選択するたびに、ユーザーインターフェース 30 のスクリーンの上に示されているターゲット体積は、サイズまたは形状を変化させることが可能である（図 7 を参照）。

)。アイコン 9 4 は、(たとえば、テキストまたはグラフィックを通じて) それぞれのターゲット体積選択によって変化し、フィードバックをユーザーに提供することが可能である。代替的に、他の実施形態では、デバイス 1 0 の反復 (iteration) は、単に、ユーザーインターフェース 3 0 の上のターゲット体積の境界線の上をタッチまたはクリックすることによって、ならびに、所望のターゲット体積サイズおよび / または形状へ境界線をドラッグすることによって、ユーザーが体積のサイズを変化させることを可能にする。

【 0 0 3 9 】

すべてのターゲット体積は、治療パラメーターの独自のセット (たとえば、ピーク音響パワー、デューティーサイクル、および運動パターンなど) にそれを関連付けすることが可能である。少なくとも 1 つの実施形態では、全体的なターゲット体積は、複数の単位体積で構成されており、それぞれの単位体積に関する治療パラメーターセットは、単位体積が他の単位体積に対して位置付けされている場所に依存している。ある実施形態では、デバイス 1 0 は、所定の治療体積 (たとえば、球形の形状) を使用して実装されるが、他の実施形態は、ユーザーが、所望であれば、直交する平面 (または、3 以上の平面) の上に任意の形状をスケッチすることを可能にするインターフェースを含むことが可能である。そのような実施形態では、デバイス 1 0 は、スケッチされたライン同士の間を補間し、スケッチされた境界線に基づいて体積を生成させるように構成される。生成されたターゲット体積は、ユーザーが修正するかまたは承認するために表示される。次いで、デバイス 1 0 は、1 以上のアルゴリズムを使用し、表示されているようなターゲット体積を治療するために、適当な治療パラメーターを決定する。

10

20

30

40

【 0 0 4 0 】

第 2 に、治療計画は、超音波が組織を通過するときの超音波の減衰に起因して治療の深さによって影響を受ける可能性がある。デバイス 1 0 の少なくとも 1 つの実施形態では、ユーザーは、ユーザーインターフェース 3 0 のスクリーンの上の矢印 9 8 を介して、組織体積のためのターゲット深さを選ぶ (図 7 を参照)。矢印 9 8 は、同様の機能 (たとえば、スライドバーまたは入力された数値など) と置き換えることが可能である。さらにデバイス 1 0 の強化は、ターゲット体積の上をタッチまたはクリックする能力、および、ユーザーインターフェース 3 0 のタッチスクリーンの上で新しいターゲット深さへ体積をドラッグする能力を含むことが可能である。

【 0 0 4 1 】

第 3 に、治療計画は、音響経路の中の患者の他の生理学的態様の存在 (たとえば、膀胱流体など) に依存することが可能である。少なくとも 1 つの実施形態では、デバイス 1 0 は、ユーザーインターフェース 3 0 のスクリーンの上にカーソルを提供し、膀胱の上側および下側境界線をマークする。膀胱流体が音響経路にある場合には、ユーザーは、ユーザーインターフェース 3 0 のスクリーンの上にある 1 以上のアイコン 9 0 を選択し、カーソルを見えるようにし、次いで、膀胱上側および下側境界線をマークすることが可能である。ユーザーは、ユーザーインターフェース 3 0 のタッチスクリーンを介してそれらをドラッグすることによって、カーソル位置を調節することが可能であるが、スタイルス、マウス、矢印キー、入力された値、または、位置を調節するための他の手段を使用することも可能である。

【 0 0 4 2 】

1 つの実施形態では、ユーザーは、単純なラインカーソルを提示される。他の実施形態では、ユーザーインターフェース 3 0 は、治療パラメーターのより複雑な計算およびより正確な計算のために、湾曲したラインまたは任意のラインを含むように強化されている。加えて、超音波デバイス 1 0 の実施形態は、画像データの上の公知の境界線検出アルゴリズムを使用して、膀胱の境界線を自動的に検出することが可能であり、検出された境界線に基づいて治療パラメーターを決定するためにその後の計算を使用し、したがって、ユーザーがこのパラメーターと相互作用するための必要性を取り除く。

【 0 0 4 3 】

50

第4に、治療パラメーターは、患者の腹壁の厚さによって影響を受ける可能性がある。膀胱と同様に、少なくとも1つの実施形態では、ユーザーは、ユーザーインターフェース30のスクリーンの上のカーソルを有効にし、腹壁の深さを特定するためにカーソルを使用し、ならびに、下側壁部の境界線をマークするためにカーソルの位置を調節することが可能である。カーソルを調節する方法は、アイコン88を利用し、膀胱壁カーソルを調節するための上述の方法と同様である(図7を参照)。加えて、膀胱壁の検出と同様に、デバイス10の実施形態は、現在公知の(または、将来開発される)方法を使用し、腹壁境界線を自動的に決定し、その後に、治療パラメーターを計算および調節することが可能である。両方の場合において、自動的に決定された境界線は、確認および/または修正のために、(たとえば、ユーザーインターフェース30のスクリーンを介して)ユーザーに提示され得る。

10

【0044】

第5に、患者インターフェースキャップが可撓性であり、トランスデューサーと患者組織との間のトランスデューサー流体経路長さがシステムの中のトランスデューサー流体の体積に依存する、超音波デバイス10の実施形態では、デバイス10は、超音波信号の出力を計算するプロセスの中の流体スタンドオフ(standoff)の原因となるように構成されることが可能である。トランスデューサーに対する患者インターフェースの位置は、(たとえば、ユーザーインターフェース30のスクリーンを使用して)ユーザーによって調節することが可能であり、または、デバイス10によって自動的に決定することが可能である。上記に図示されている実施形態では、「皮膚ラインマーカー」アイコン86(図7を参照)が、患者の組織(皮膚)の表面をマークするために使用される画像の上に青いラインマーカー(カーソル)をアクティブにする。この手動の特徴は、デバイス10の少なくとも1つの実施形態で実装および使用されているが、デバイス10の他の実施形態では、特徴を自動化することが可能である。自動化された実施形態では、デバイス10は、フォアグラウンドの暗いまたは低い振幅反射データから、最初の明るいまたは高い振幅反射データへの移行部を探すことによって、患者の組織の境界線を特定するように画像データを処理する。たとえば、最初の有意な反射に関するRF生データを処理するなど、他の処理技法が使用され、この移行部を検出することが可能である。この最初の移行部は、患者の皮膚であり、次いで、それは、スタンドオフ距離を計算するために使用される。

20

【0045】

少なくとも1つの実施形態では、前治療モードにあるときに、ユーザーは、フットスイッチ(図10を参照)を有効にする選択肢を提示される。フットスイッチをアクティブにすると、フットスイッチアクティブ化アイコン130は、アクティブ治療アイコンへ変化するように構成されることが可能であり、デバイス10は、HIFUパラメーターをプログラムし、治療を開始させるためにトランスデューサーを位置決めする。デバイス10は、フットスイッチが有効にされている間に治療モードになっており、デバイス10は、治療する準備ができているか、または、HIFU信号を能動的に出力しているかのいずれかである。

30

【0046】

ユーザーがフットスイッチを押すと、アイコンは、治療アクティブ化アイコンから治療停止/一時停止アイコンへ変化し、デバイス10は、ターゲッティングが行われた治療体積を治療するために計画を実装する。デバイス10は、フットスイッチを無効にし、治療がいつ完了したかをユーザーに通知し、そのときに、アイコンは、前治療状態を示すように変化して戻る。デバイス10が治療を完了する前に、ユーザーがフットスイッチを解放した場合には、アイコンを非アクティブの治療一時停止アイコンへ変化するように構成することができ、デバイス10は、治療一時停止状態に進入する。

40

【0047】

治療一時停止状態では、デバイス10は、ユーザーに選択肢を表示するように構成され得る。ユーザーは、治療を中止することを選び、前治療状態に戻ることが可能であり、または、単純にフットスイッチを再び押し、以前に決定された治療計画を使用して、ターゲ

50

ット体積を治療することを継続する。また、治療一時停止状態にある間に、ユーザーは、イメージング状態に進入することを選び、ターゲット体積の全体積スイープを実行し、ターゲット体積および音響経路の条件を確認し、治療一時停止状態へ戻り、次いで、中止するか、または、患者の組織に治療を提供することに戻ることを選ぶことが可能である。

【0048】

治療用超音波信号を出力している間に、デバイス10は、治療活動中であるということをユーザーへ示す複数のインジケーターを含むことが可能である。デバイス10は、音を出し、ユーザーインターフェース30のスクリーンの上のアイコンを示し（たとえば、治療アイコンが、治療停止アイコン、および／もしくは、他の指示へ変化する）、ならびに／または、治療を出力している間にアプリケーター20を点灯することが可能である。加えて、ユーザーインターフェース30のスクリーンの上に治療タイマーが存在することが可能であり、治療計画の進行をユーザーに示す。また、この治療進行インジケーターは、プログレスバー、ターゲット体積のシェーディング、または他の関連の指示手段で実装することが可能である。

10

【0049】

上記に議論されているデバイス10の実施形態は、フットスイッチで実装されているが、デバイス10の他の実施形態は、アプリケーター20、音声命令、近接センサー、上述のものの組み合わせ、または、ユーザーがHIFU信号の出力を活性化させるための他の手段の上に、1以上の制御スイッチを組み込むことが可能である。

20

【0050】

治療を出力している間に、（患者に対して）連結されていないアプリケーター20は、効果的な治療を結果として生じさせることもないが、患者を傷つけることはなく、そのような条件は、アプリケーター20を潜在的に傷つける可能性がある。少なくとも1つの実施形態では、デバイス10は、患者インターフェースから反射されるHIFU信号を監視し、それを所定の閾値と比較する。反射された信号が閾値よりも大きい場合には、デバイス10は、アプリケーター20が患者に十分に連結されていないということを推測し、ユーザーに通知する。閾値よりも低い値は、デバイス10が患者に連結されていることを示すこととなる。他の実施形態では、閾値よりも低い値は、アプリケーター20が患者に十分に連結されていないということを示し、閾値よりも高い値は、デバイス10が患者に連結されているということを示すように、閾値および比較値は、異なって構成される可能性がある。加えて、デバイス10は、皮膚ラインよりも深い（たとえば、焦点の近く）組織から反射されるHIFU信号を監視し、これらを予期される値と比較するように構成されることが可能である。このデータは、他のデータと組み合わせられ、連結している検出アルゴリズムを強化することが可能である。

30

【0051】

いくつかの実施形態では、デバイス10は、患者データ（たとえば、氏名など）の入力を可能にし、（分析などのために）治療の間のデバイスデータを保存するが、デバイス10の他の実施形態は、患者データを入力する選択肢をユーザーに提供することはできず、デバイス10は、治療の間のデータを保存しない。デバイス10のさらなる実施形態は、ユーザーが、患者データ、過去の治療、現在の治療、もしくは将来の治療からの治療計画情報、または、他の関連のデータを入力することを可能にできる。また、加えて、デバイス10は、ユーザーまたは他人による後の使用のために、所与の1以上の治療期間から治療データ（値、ビデオ、および画像）を保存することが可能である。

40

【0052】

好みしくは、デバイス10は、デバイス10の安全を強化する複数の特徴を組み込む。第1に、デバイス10の実施形態は、上記に議論されているように、不十分な連結の場合に、検出し、ユーザーに知らせることが可能である。HIFU波形から患者インターフェースから反射されるエネルギーが監視され、それが、高過ぎる（または、低すぎる）値である場合には、デバイス10は、デバイス10が適正に連結されていないということを決定し、治療を行うことを止めさせ、患者との連結をチェックするようにユーザーに知らせ

50

ることが可能である。

【0053】

デバイス10のさらなる実施形態は、アクティブ画像の中の組織境界線を監視すること、および、それらを基準画像の中の組織境界線の位置と比較することを含むことが可能である。境界線が所定の値（閾値）の中に見出されない場合には、警告が、患者に対するアプリケーターのアライメントをチェックするように表示されるか、またはユーザーへ伝達され得る。ユーザーは、治療を一時停止させるか、アプリケーター20をターゲット組織の上に再び整合させるか、または、警告を無視することを選ぶことが可能である。境界線が第2の所定の閾値（値）の中に見出されない場合には、デバイス10は、治療を自動的に一時停止させることができ、ユーザーへエラーを表示または伝達することができ、治療が一時停止されているということを示し、アライメントをチェックするように示す。次いで、ユーザーは、アプリケーター20を再位置決めし、エラーをクリアし、治療を再開させることとなり、それによって、ターゲット体積を治療することを継続する。アプリケーター20がターゲットの上にアライメント状態にあることを確実にする二次的な手段として（ここで、一次的な手段は、超音波画像をユーザーが監視することである）、ユーザーは、2つの閾値を設定する選択肢を有し、特徴を有効または無効にすることが可能である。追加的な構成は、独立して、または、画像データと組み合させて使用することができる加速度計を含み、アプリケーター20の運動を決定し、したがって、ユーザーに知らせる。

10

【0054】

デバイス10は、全体的な超音波イメージングに関して、独立した超音波イメージングを使用する能力を含む。たとえば、下記に説明されているこの特徴の2つの実装形態が存在する。以下の表2は、添付の図に示され、本明細書で説明されている、様々な超音波イメージングコンポーネントを記述している。

20

【0055】

【表2】

表2:一般的な超音波イメージングコンポーネント

番号	説明
10	治療用超音波デバイス
12	イメージング超音波コンポーネント
22	イメージング超音波コンポーネントと治療用超音波デバイスの残りの部分との間の接続
26	手持ち式の超音波イメージングプローブ
24	超音波イメージングプローブと治療用超音波デバイスとの間のコネクター

30

【0056】

統合診断イメージング超音波の少なくとも1つの構成では、HIFUデバイス10は、手持ち式の超音波イメージングトランスデューサー26のための1以上の接続24を組み込んでいる（図11を参照）。次いで、HIFUデバイス10は、診断超音波イメージングシステムとして使用される。

40

【0057】

ドッキング可能な携帯式超音波構成において、超音波イメージングコンポーネント12は、ドッキングインターフェース22を介して、ユーザーによって、HIFUデバイス10から解除される。次いで、超音波イメージングコンポーネント12は、コネクター26を介して、イメージングトランスデューサー24に直接的に接続され、スタンドアロンの

50

診断超音波イメージングシステムとして使用される。

【0058】

代替的なユーザーインターフェースレイアウトは、デバイス10との代替的なユーザーインターラクションのために、複数のスクリーンレイアウトを含む。1つの実施形態では、ユーザーインターフェース30のスクリーンは、2つのアクティブ画像平面および2つの基準画像平面を有している(図12を参照)。

【0059】

この実施形態では、右側スクリーンは、2つの直交する画像(アクティブ平行フレーム42およびアクティブ直交フレーム44)を表示しており、常にアクティブ(イメージング)である。左側スクリーン(基準平行フレーム46および基準直交フレーム48)は、ユーザーインターフェースへの最初の入力のときにはブランクであり、ユーザーが選ぶ(たとえば、画像のキャプチャーを選択する)とき、または、治療することを開始せらるようユーチャーが選択する(たとえば、フットスイッチをアクティブにする)とき、右側から画像が投入される。画像をキャプチャーする特徴は、それに限定されないが、フットスイッチ、アプリケーター20の上のスイッチ/センサー、音声命令を含む様々なモードを介して、または、ユーザーインターフェース30のタッチスクリーンを通して、選択することが可能である。ユーザーが、フットスイッチをアクティブにする前に、キャプチャーされた画像を事前に選択した場合には、ユーザーは、以前にキャプチャーされた画像が交換されるべきであるかどうかを選ぶよう促され得る。デバイス10が治療モードになると、基準画像(基準平行フレーム46および基準直交フレーム48)は静止し、変化しない。他の実施形態および/または使用条件では、静止画像(すなわち、基準平行フレーム46および基準直交フレーム48)は、治療モードの間に、交換することが可能である。

10

20

20

【0060】

別の実施形態では、ユーザーインターフェース30のスクリーンは、見ることができる2つのアクティブ画像平面(すなわち、アクティブ平行フレーム42およびアクティブ直交フレーム44(図13を参照))だけを有しており、画像平面は、4つの画像平面(図12を参照)を備えるものよりも大きいフォーマットを有している。

30

【0061】

この実施形態では、2つの直交する画像平面(アクティブ平行フレーム42およびアクティブ直交フレーム44)が常にアクティブになっており、継続的に更新されている。(たとえば、フットスイッチをアクティブにすることによって)治療モードに入ると、デバイス10は、キャプチャーされた基準画像をメモリーの中に保存する。ユーザーが、基準画像を見ることをを選ぶ場合には(たとえば、ユーザーが、治療を一時停止させ、再位置決めすることを必要とする場合)、ユーザーは、基準画像を見るようにアイコンを選択することが可能である。少なくとも1つの実施形態では、ユーザーインターフェース30のスクリーンフォーマットは、上述の4画面ビューモード(図14を参照)に変化することが可能であり、重要な制御機能140が、一貫して設置されたままとなっており、2つのフォーマットの間で見ることが可能である。代替的な実施形態では、ユーザーインターフェース30のスクリーンフォーマットは、一定のままであることが可能であり、基準平行フレーム46および基準直交フレーム48は、ユーザーインターフェース30のスクリーンの上に重ね合わせることが可能である(図15を参照)。

40

【0062】

別の実施形態では、ユーザーは、3つ以上のアクティブ画像平面を選択することが可能である。たとえば、体積(たとえば、0度、45度、90度、および135度)の周りに、または、2つの反対側の象限(たとえば、0度、22.5度、67.5度、および90度)の周りに、等しい間隔を置いて配置された4つの画像平面を見るように選ぶことが可能である。さらなる別の実施形態では、ディスプレイは、5つ以上の画像平面を含むことが可能であり、たとえば、ユーザーインターフェース30のスクリーンからのリレーを有し、および/または、より大きいディスプレイを有している。

50

【0063】

上述の画像ディスプレイフォーマットでは、ユーザーは、360度のスイープビューを表示する選択肢を有することも可能である。少なくとも1つの実施形態では、これは、バイプレーンビューレイアウトをシングルビューの360度スイープレイアウトと交換することによって達成することが可能である。別の実施形態では、画像ディスプレイフォーマットは、2つの直交する像とともに含まれる第3の像を有することが可能である。1つの実施形態では、この第3の像は、360度スイープビューを有することが可能である。別の実施形態では、第3の像は、レンダリングされた（rendered）3D体積を表示することが可能である。さらなる別の実施形態では、第3の像は、冠状面の像を表示することが可能である。別の実施形態では、4つの画像を、2つの直交するアクティブ画像、アクティブ360度スイープ、および、冠状像によって、表示することが可能である。1つが、4つ以上のライブ画像を同時に表示することが可能であり、ここで、表示される画像は、上述の像（たとえば、2つの直交する像、360度スイープされた像、冠状像、レンダリングされた3D画像、ドッpler画像、ストレインイメージング画像、および/または、他の標準的なイメージングモード像）の任意の組み合わせであるということが認識および理解される。

10

【0064】

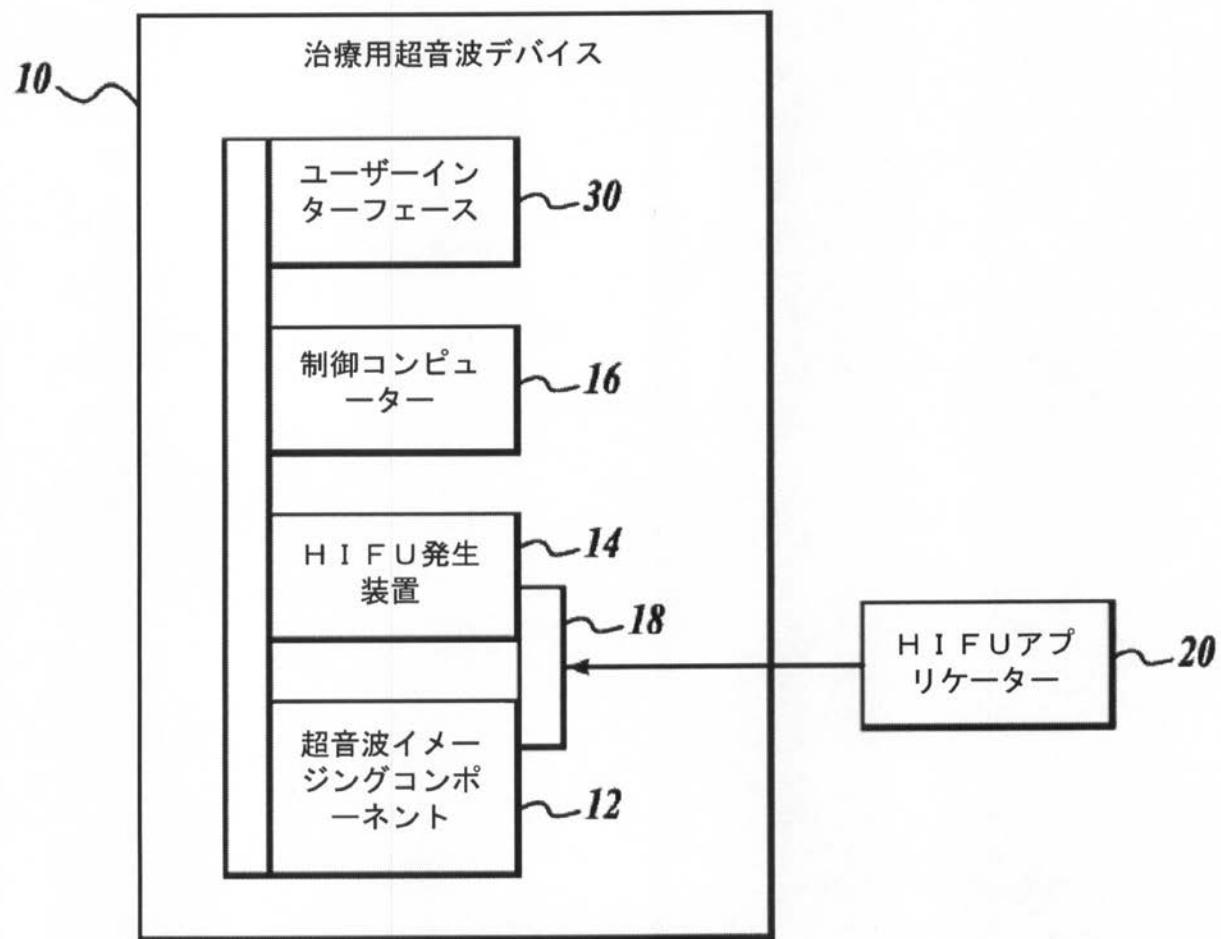
本明細書で説明されている様々な実装形態から理解され得るように、本開示にしたがってデバイスを構築するときに得られる様々な特徴および利点が存在する。そのうえ、本開示は、特定の図示された実装形態に関連して説明されてきたが、当業者は、本明細書で説明されている特定の実装形態の1以上の特徴を、同様の利点のために、別の実装形態において使用することが可能であるということを認識することとなる。したがって、本開示の範囲は、上記に説明されている正確な形態によって限定されることは決してないが、その代わりに、以下に続く特許請求の範囲およびその均等物を参照することによって決定されるということが意図されている。

20

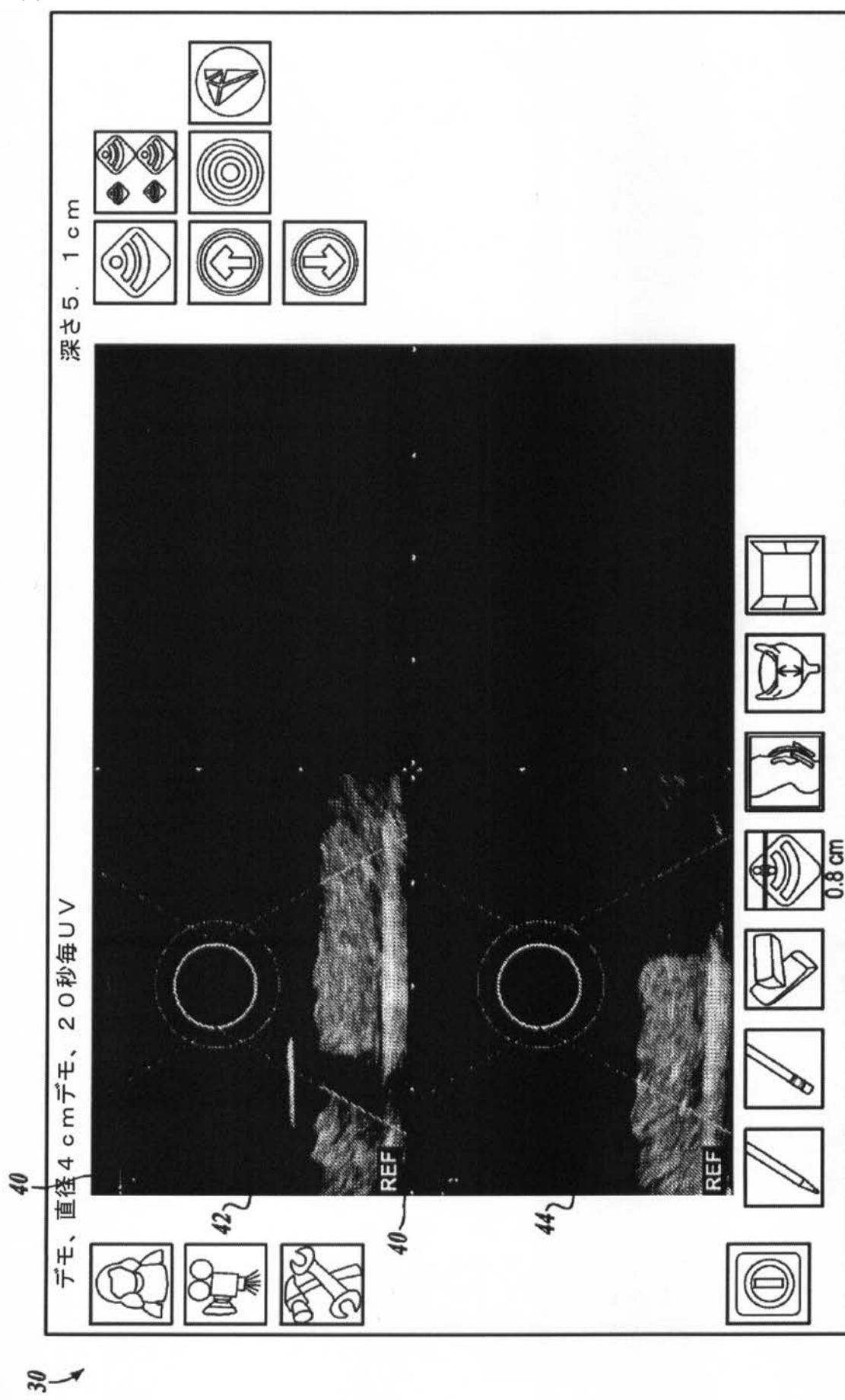
【0065】

独占的な財産または権利が特許請求されている本発明の実施形態は、以下のように規定されている。

【図1】

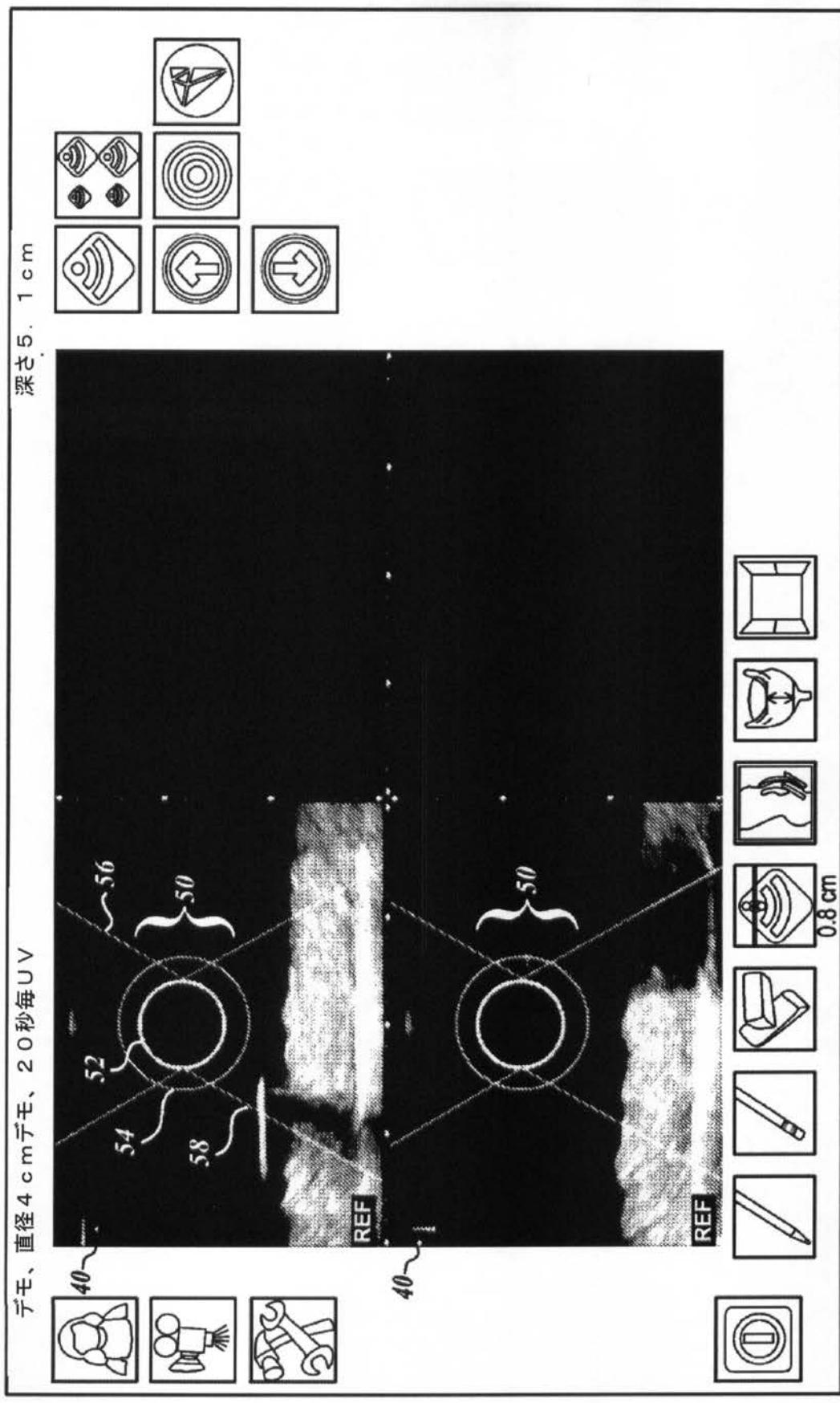


【図2】

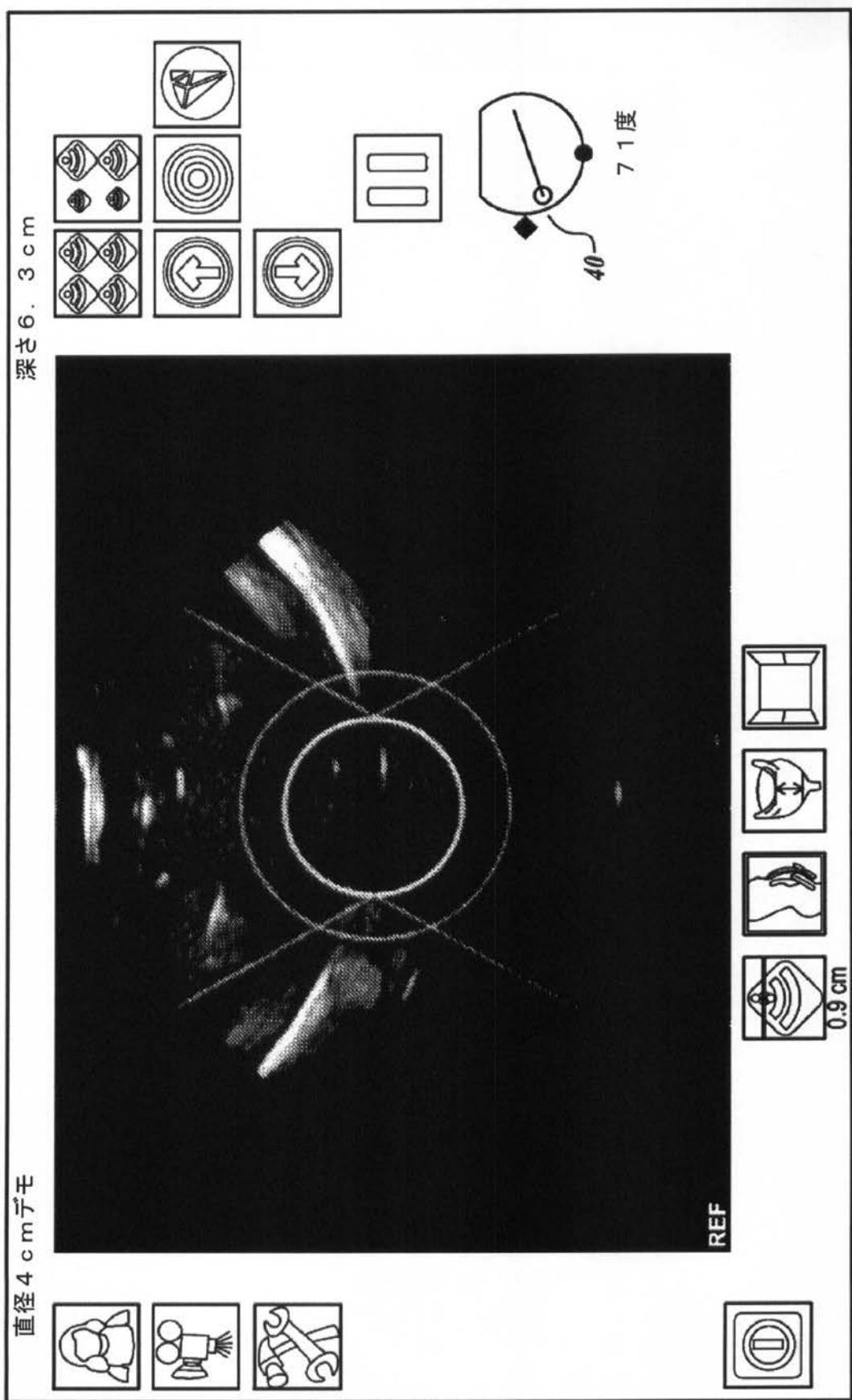


30

【図3】



【 図 4 】



直徑4cmのモ

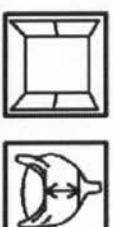
深さ6.3cm

71度

30

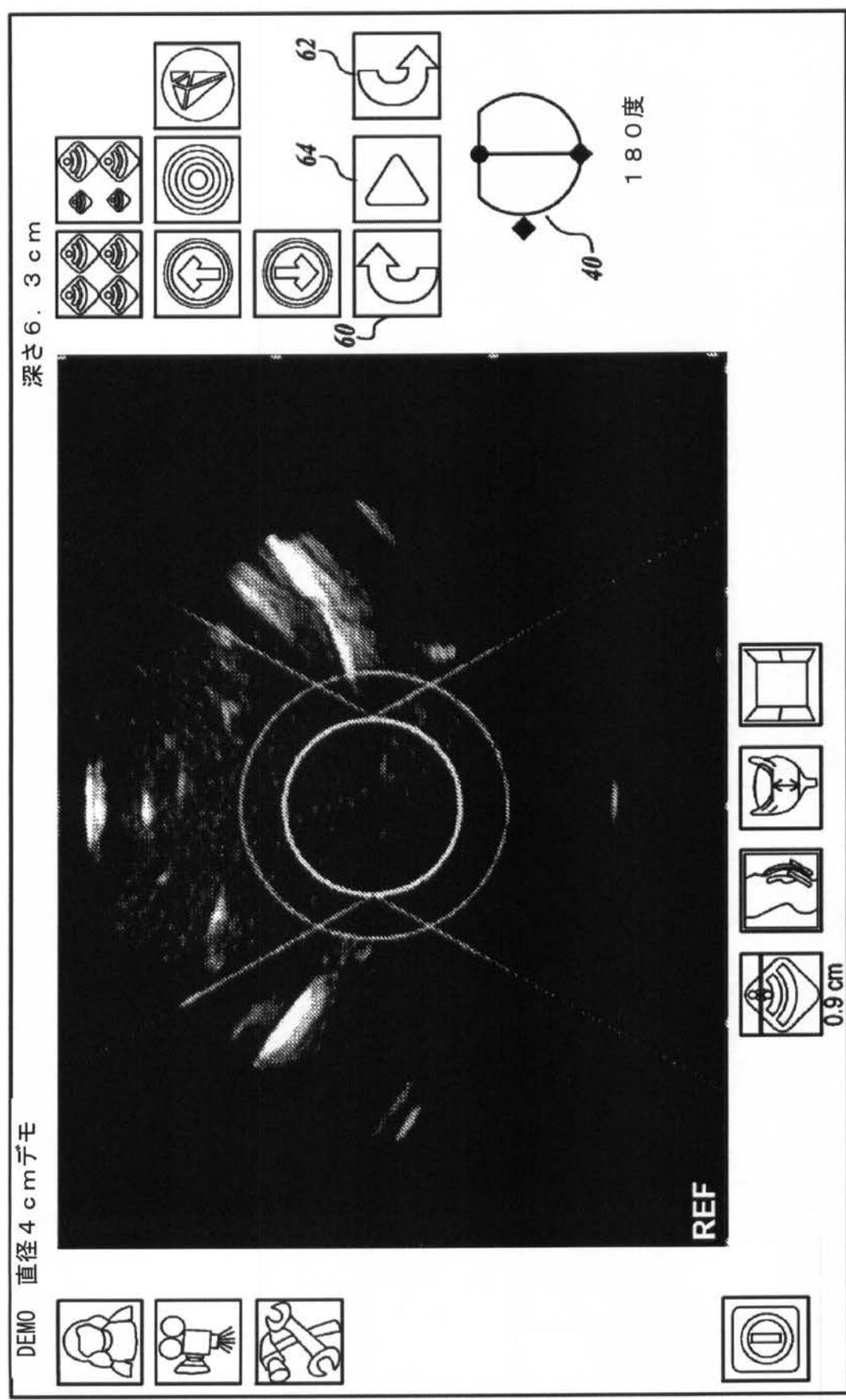


REF



0.9 cm

【 図 5 】



DEMO 直径4cm デモ



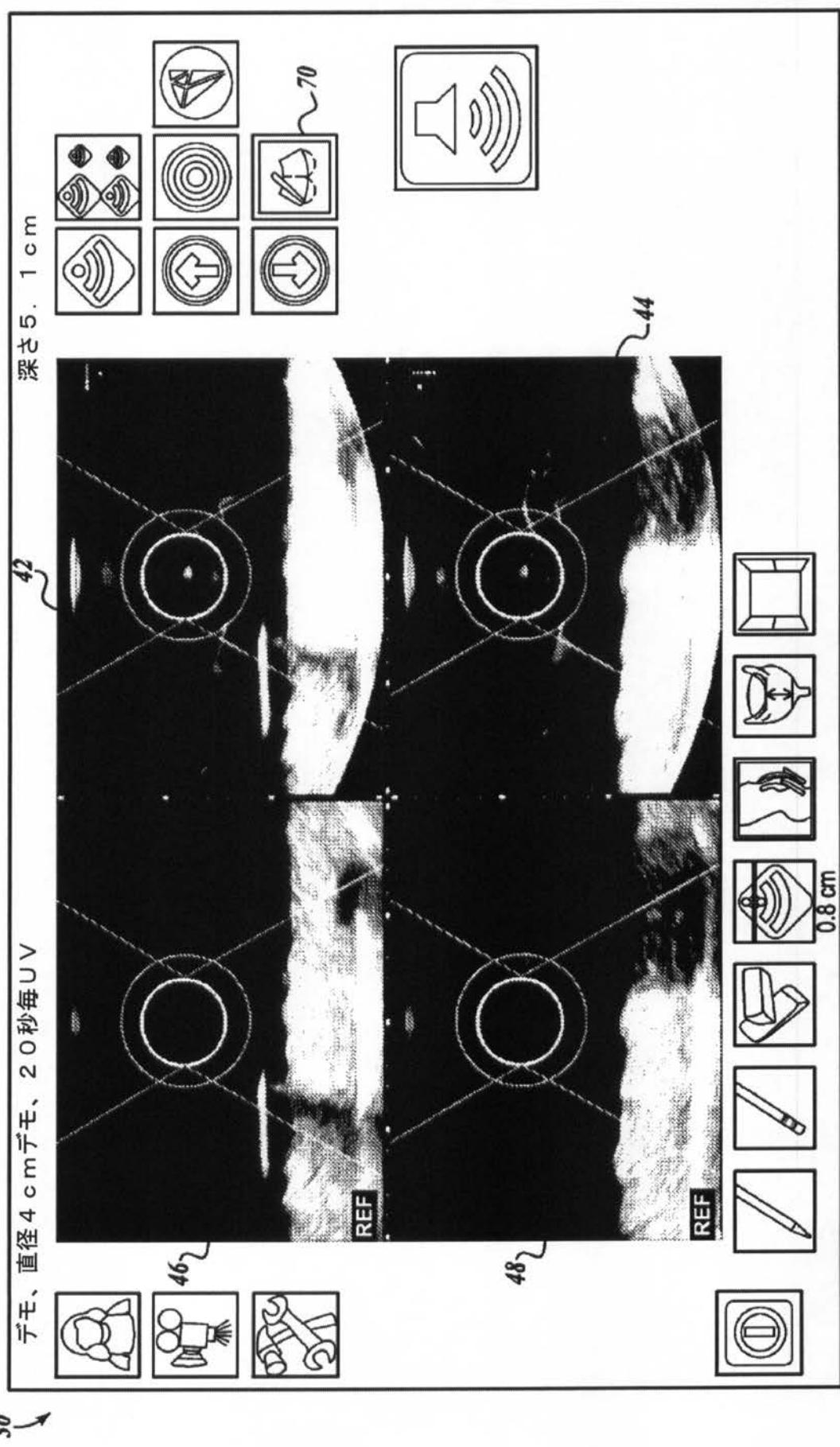
REF



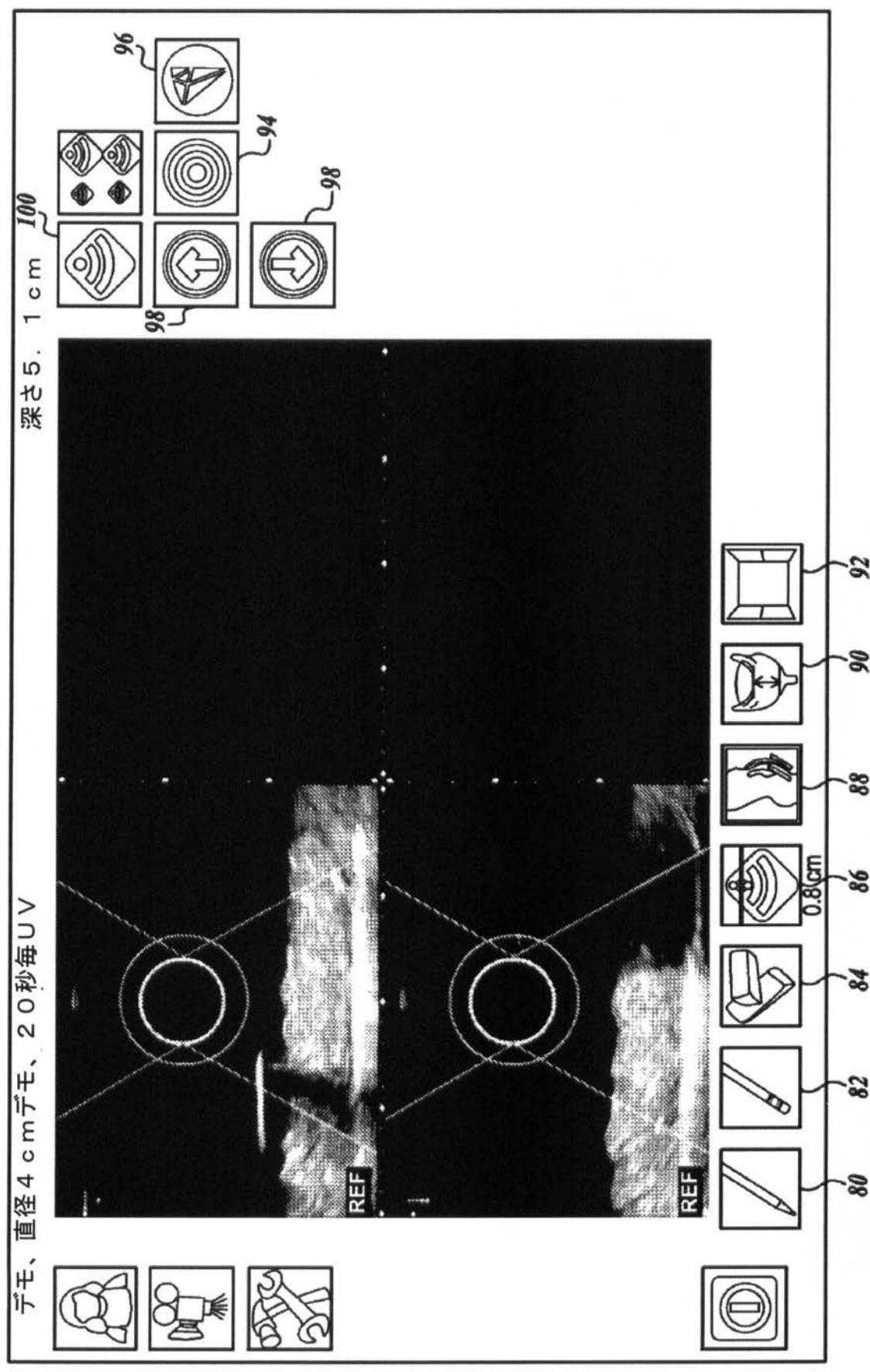
30



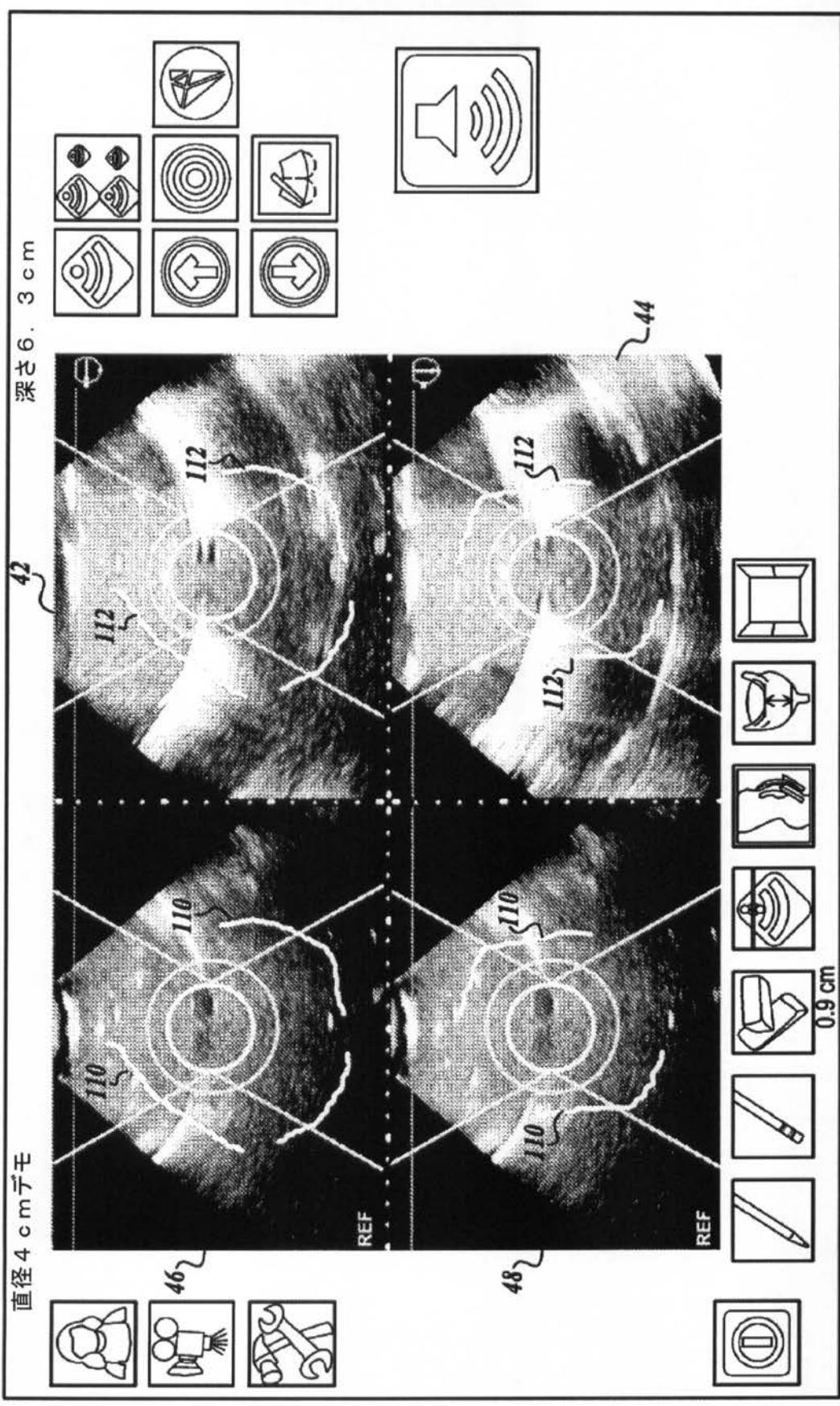
【図6】



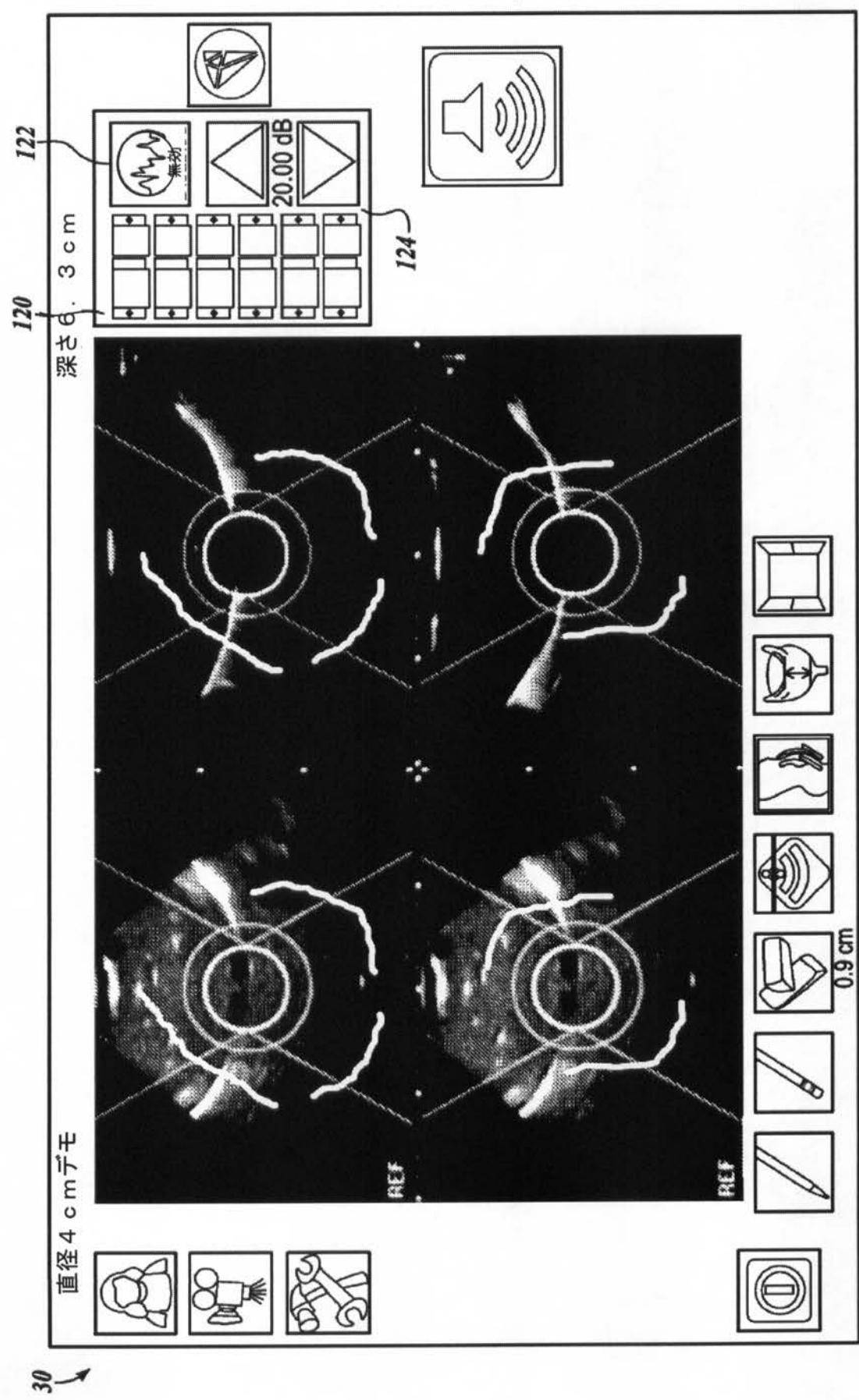
【図7】



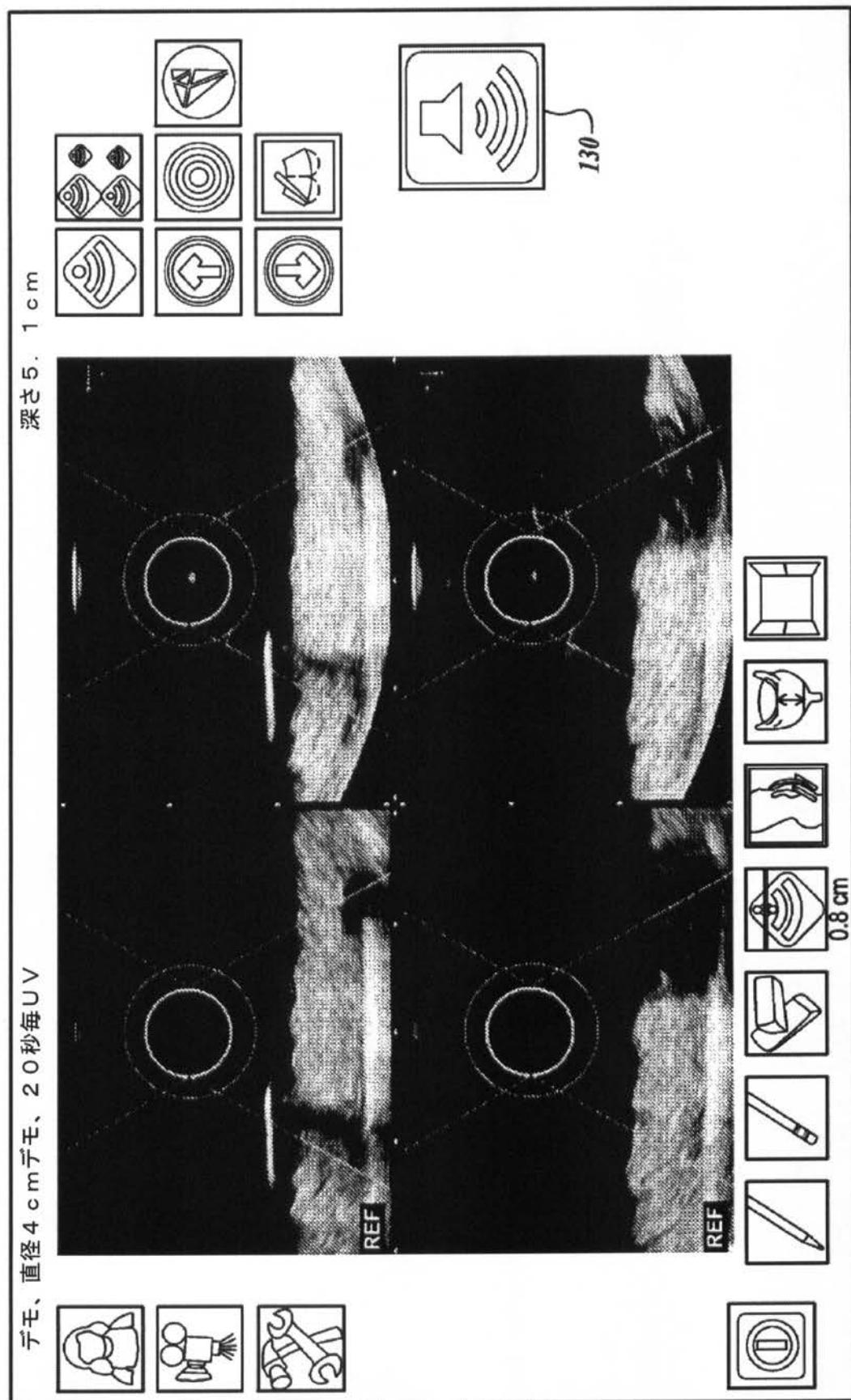
【図8】



【 図 9 】



【図10】

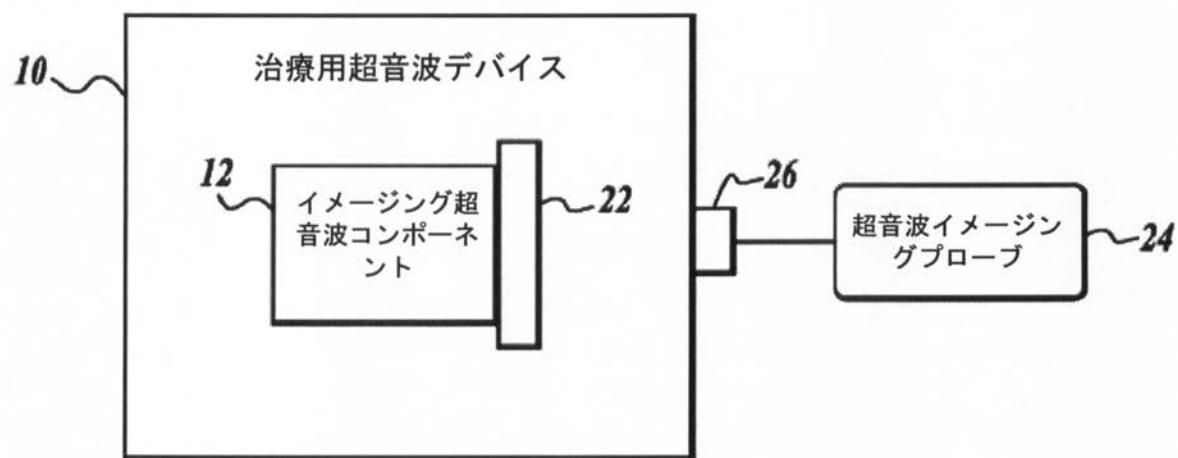


デモ、直径4cmデモ、20秒毎UV

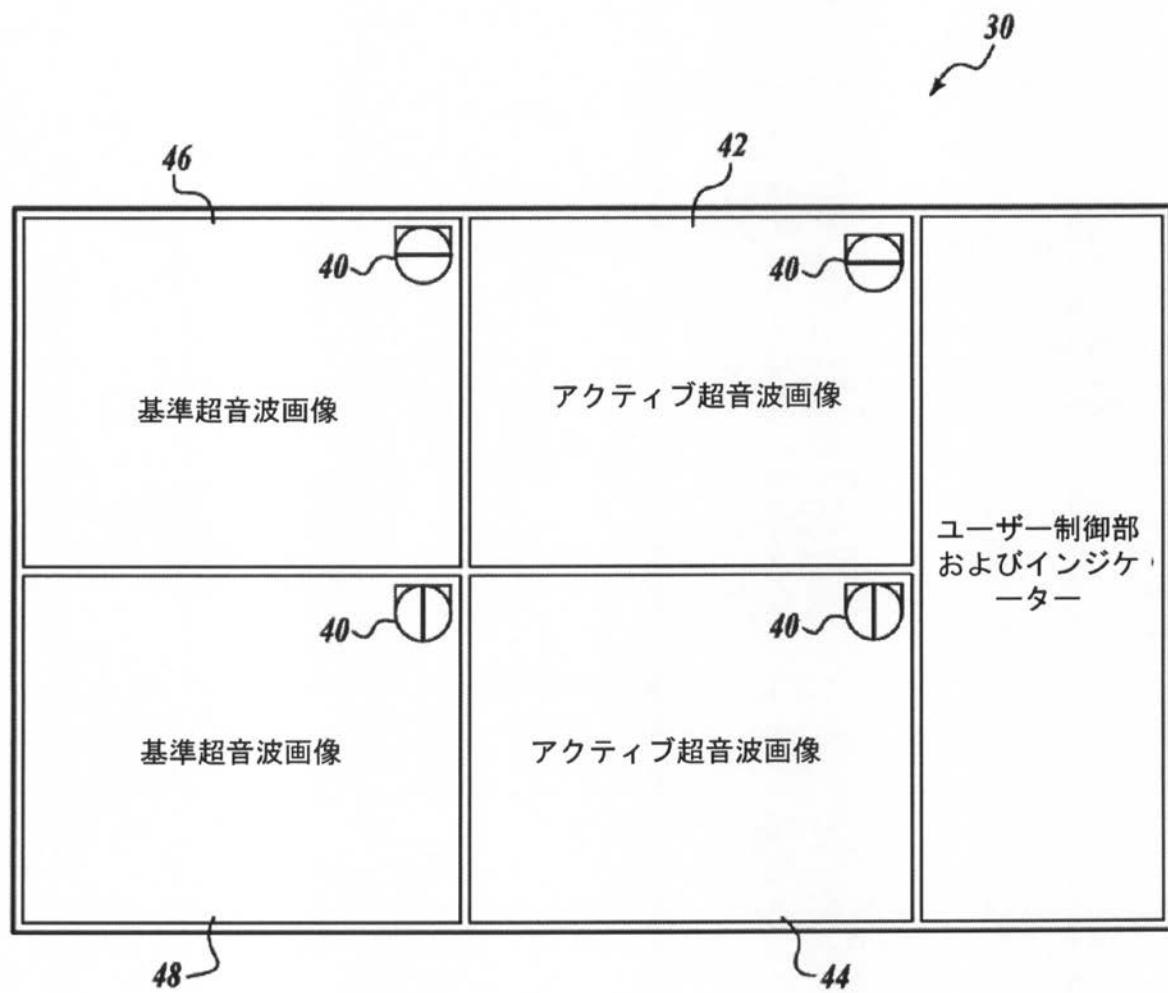
深さ5.1cm

1

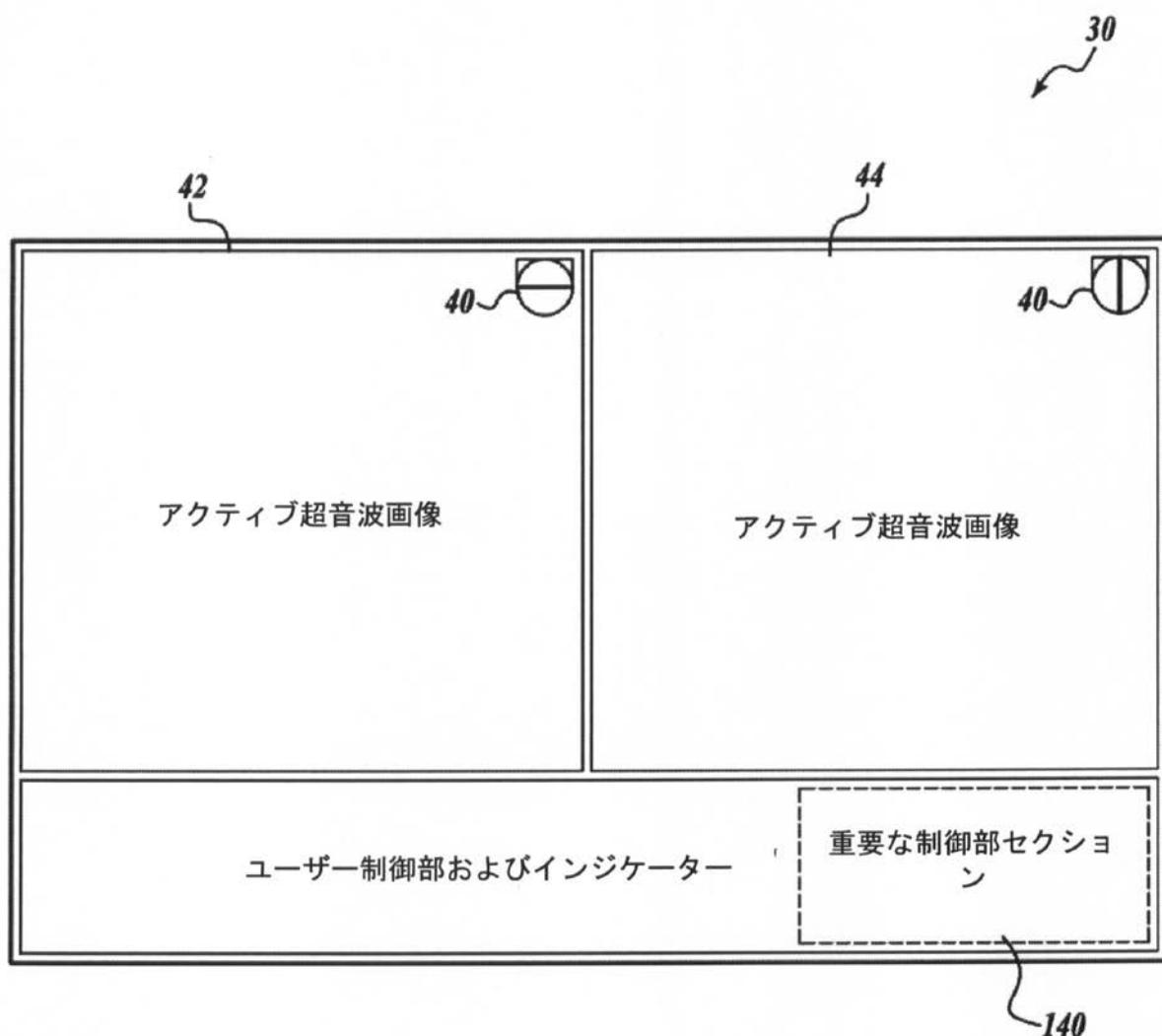
【図 1 1】



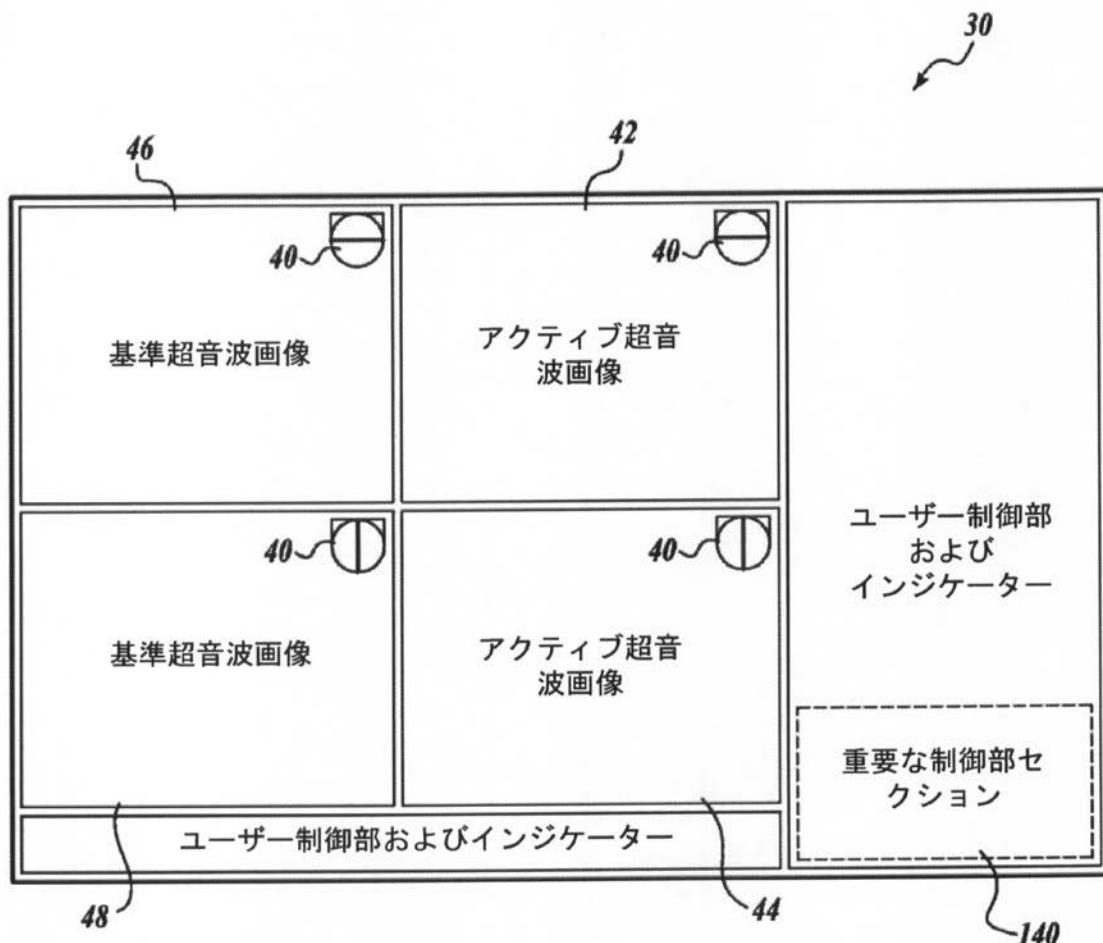
【図 1 2】



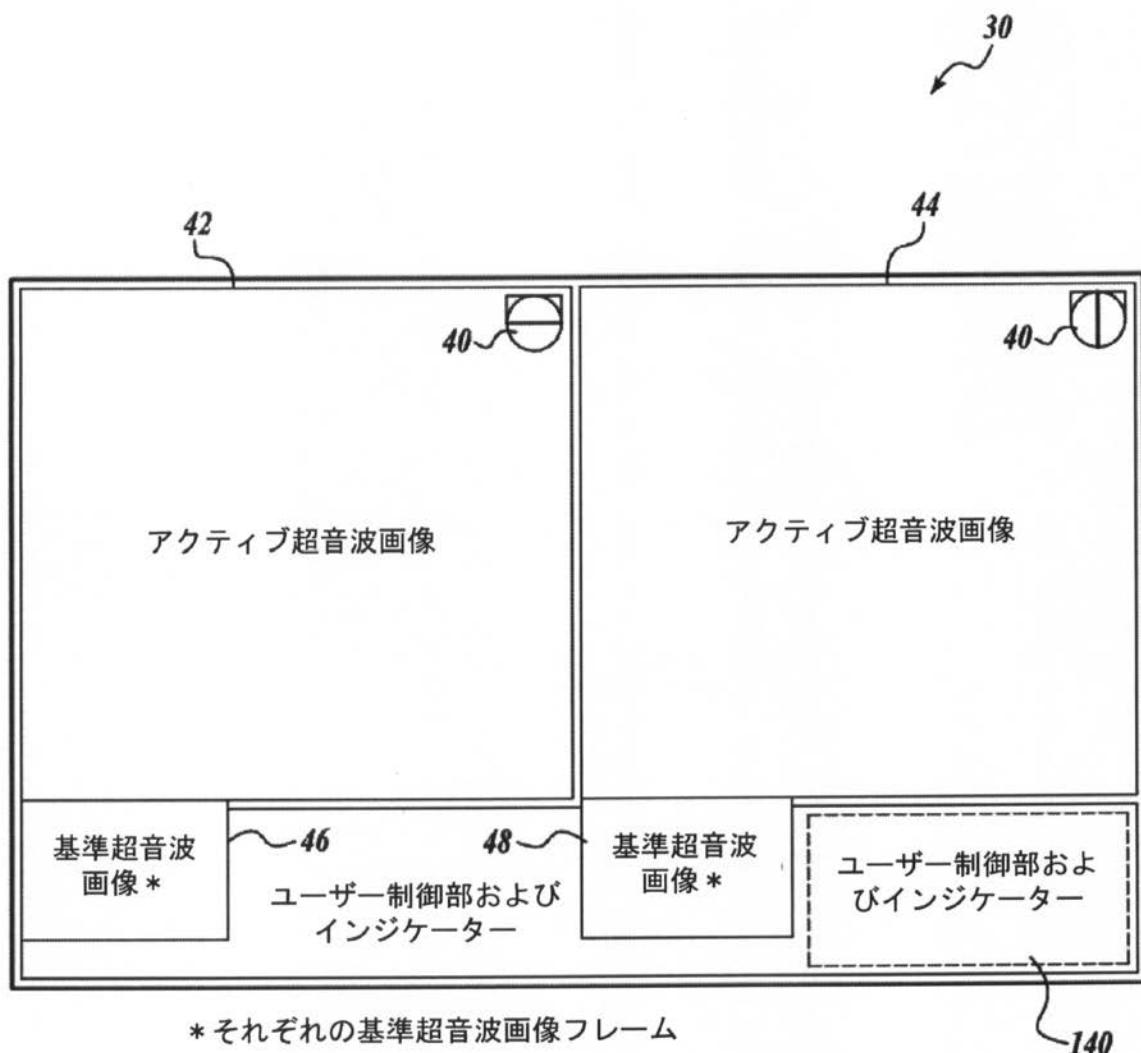
【図 13】



【図 14】



【図 15】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US2013/050767
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A61B 8/00(2006.01)i, G06T 17/00(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B 8/00; A61B 8/12; A61B 6/00; G01S 7/52; G06K 9/00; G06T 17/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models Japanese utility models and applications for utility models		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS(KIPO internal) & Keywords: HIFU, ultrasound, display, user interface, frame, plane		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 6488626 B1 (FREDERIC L. LIZZI et al.) 03 December 2002 See abstract, column 2, lines 56-62, column 3, lines 15-26 and figure 1.	1,4-5,8-9
A		2-3,6-7
Y	WO 2009-044316 A1 (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.) 09 April 2009 See abstract, paragraphs [0016],[0020],[0023]-[0029], claims 5-6,8-21 and figures 1-3.	1,4-5,8-9
A	US 2006-0004291 A1 (ANDREAS HEIMDAL et al.) 05 January 2006 See abstract, paragraphs [0017]-[0024] and figure 1.	1-9
A	US 2007-0255139 A1 (HARALD DESCHINGER et al.) 01 November 2007 See abstract, paragraphs [0022]-[0027],[0034]-[0038] and figures 1-2,7-9.	1-9
A	US 2011-0060222 A1 (ARUN K. THITTAI et al.) 10 March 2011 See abstract, paragraphs [0057]-[0062] and figure 1.	1-9
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "U" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 24 October 2013 (24.10.2013)		Date of mailing of the international search report 25 October 2013 (25.10.2013)
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon Metropolitan City, 302-701, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-472-7140		Authorized officer KIM, Tae Hoon Telephone No. +82-42-481-8407 

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2013/050767

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.: 10-17
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
Claims 10-17 pertain to methods for treatment of the human body by therapy and thus relate to a subject matter which this International Searching Authority is not required, under Article 17(2)(a)(i) of the PCT and Rule 39.1(iv) of the Regulations under the PCT, to search.
2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

<input type="checkbox"/>	The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
<input type="checkbox"/>	The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
<input type="checkbox"/>	No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/US2013/050767

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6488626 B1	03/12/2002	None	
WO 2009-044316 A1	09/04/2009	None	
US 2006-0004291 A1	05/01/2006	None	
US 2007-0255139 A1	01/11/2007	CN 101061962 A CN 101061962 B CN 101061962 C0 DE 102007019859 A1 JP 2007-296330 A JP 4950747 B2	31/10/2007 18/01/2012 31/10/2007 31/10/2007 15/11/2007 13/06/2012
US 2011-0060222 A1	10/03/2011	None	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,R,S,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,H,R,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KN,KP,KR,KZ,LA,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC

(72)発明者 ペデーセン ロバート エイチ

アメリカ合衆国 ワシントン ウッディンヴィル 171 プレイス ノースイースト 1904
8

(72)発明者 エチャ尔斯 ティム

アメリカ合衆国 ワシントン ケンモア ノースイースト 69 レーン 18501 アパート
メント 106

(72)発明者 ダーリングトン グレゴリー ポール

アメリカ合衆国 ワシントン スノホミッシュ インターアーバン ブールバード 7713

(72)発明者 ラウ マイケル ピーエイチ

アメリカ合衆国 ワシントン エドモンズ 147 ストリート サウスウェスト 7015

(72)発明者 クワイストガード ジェンス ウーリッチ

アメリカ合衆国 ワシントン シアトル ノースウェスト チェリー ループ 29

F ターム(参考) 4C160 JJ33 JJ35 JJ36 MM32

4C601 BB03 EE16 FF16 JC09 KK21 KK45 KK47

【要約の続き】

ジングコンポーネントを含む。

专利名称(译)	用于超声引导治疗的人体界面和装置			
公开(公告)号	JP2015524691A	公开(公告)日	2015-08-27	
申请号	JP2015523198	申请日	2013-07-16	
[标]申请(专利权)人(译)	米瑞碧利斯医疗公司			
申请(专利权)人(译)	紫茉莉墨药物			
[标]发明人	ダンバーリーデイビッド パーソンズジェシカイー ¹ ペデーセンロバートエイチ エチエルスティム ダーリングトングレゴリー・ポール ラウマイケルピーエイチ クワイストガードジェンスウーリッチ			
发明人	ダンバーリーデイビッド パーソンズジェシカイー ¹ ペデーセンロバートエイチ エチエルスティム ダーリングトングレゴリー・ポール ラウマイケルピーエイチ クワイストガードジェンスウーリッチ			
IPC分类号	A61B18/00 A61B8/14			
CPC分类号	A61N7/00 A61B34/25 A61B2090/378 A61N7/02			
FI分类号	A61B17/36.330 A61B8/14			
F-TERM分类号	4C160/JJ33 4C160/JJ35 4C160/JJ36 4C160/MM32 4C601/BB03 4C601/EE16 4C601/FF16 4C601/JC09 4C601/KK21 4C601/KK45 4C601/KK47			
优先权	61/672213 2012-07-16 US 61/798831 2013-03-15 US			
其他公开文献	JP6444302B2			
外部链接	Espacenet			
摘要(译)	<p>提供实时图像引导的高强度聚焦超声 (HIFU) 鞍向和组织治疗的系统和方法。在一个实施例中，该系统包括HIFU施加器和带有触摸屏显示器的用户界面，用于组织的三维可视化。在用户界面上方显示的图像框显示了组织的实时图像，该实时图像包括与涂药器特征平行的图像和与平行图像正交的图像。可以使用触摸屏绘制参考线并显示在图像框上方。在一实施例中，用户或系统自动检测组织边界并将其标记在图像帧上。在另一个实施例中，用户界面包括用于用户与系统交互的脚踏开关。在另一个实施例中，该系统包括超声成像组件，该超声成像组件被配置为与系统断开连接以用作独立的超声成像设备。</p>			
	(21)出願番号	特願2015-523198 (P2015-523198)	(71)出願人	511217407
	(36) (22)出願日	平成25年7月16日 (2013.7.16)		ミラビリス メディカ インク
	(35)翻訳文提出日	平成27年3月12日 (2015.3.12)		アメリカ合衆国 ワシントン ポセルノース クリーク パークウェイ 1870
	(36)国際出願番号	PCT/US2013/050767		6 スイート 110
	(37)国際公開番号	W02014/014965		
	(37)国際公開日	平成26年1月23日 (2014.1.23)	(74)代理人	110001210
	(31)優先権主張番号	61/672,213		特許業務法人YK1国際特許事務所
	(32)優先日	平成24年7月16日 (2012.7.16)	(72)発明者	ダンバーリーデイビッド
	(33)優先権主張国	米国(US)		アメリカ合衆国 ワシントン ローンレ
	(31)優先権主張番号	61/798,831		イク タマラク ベイ ロード 4102
	(32)優先日	平成25年3月15日 (2013.3.15)	(72)発明者	パーソンズ ジェシカ イー
	(33)優先権主張国	米国(US)		アメリカ合衆国 ワシントン シアトル
				34 アベニュー イースト 117