

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6322354号
(P6322354)

(45) 発行日 平成30年5月9日(2018.5.9)

(24) 登録日 平成30年4月13日(2018.4.13)

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

請求項の数 14 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2015-560176 (P2015-560176)	(73) 特許権者	515234185 リヴァンナ メディカル、エルエルシー、 アメリカ合衆国、22902 バージニア 州、シャーロットビル、107 イースト ウォーター ストリート
(86) (22) 出願日	平成25年12月27日(2013.12.27)	(74) 代理人	100104411 弁理士 矢口 太郎
(65) 公表番号	特表2016-508410 (P2016-508410A)	(72) 発明者	モールドイン、フランク、ウィリアム アメリカ合衆国、22903 バージニア 州、シャーロットビル、760 ウォーカ ー スクエア、ナンバー2シー
(43) 公表日	平成28年3月22日(2016.3.22)	(72) 発明者	オーウェン、ケヴィン アメリカ合衆国、22932 バージニア 州、クロゼット、1304 ストーンゲー ト コート
(86) 国際出願番号	PCT/US2013/077917		
(87) 国際公開番号	W02014/133665		
(87) 国際公開日	平成26年9月4日(2014.9.4)		
審査請求日	平成28年9月2日(2016.9.2)		
(31) 優先権主張番号	61/770, 448		
(32) 優先日	平成25年2月28日(2013.2.28)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 手持ち式超音波撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

手持ち式超音波撮像装置であって、

前記手持ち式超音波撮像装置は、超音波トランスデューサと、該超音波トランスデューサに動作可能に接続された処理装置とを有する超音波撮像ユニットを有し、

前記超音波撮像ユニットの前記処理装置は、前記超音波トランスデューサから超音波情報を受信して画像処理するように構成されているものであり、

前記手持ち式超音波撮像装置は、

第1の端部と第2の端部とを有するハウジングであって、前記超音波トランスデューサが該ハウジングの第1の端部に配置されるように前記超音波撮像ユニットを内部に收容するものである、前記ハウジングと、

前記ハウジングの前記第2の端部に回転自在に連結された表示装置であって、前記ハウジングの長手軸に対して直交する回転軸を中心として、前記ハウジングに対して30度～180度まで回転自在なものであり、前記超音波撮像ユニットと動作可能に接続されているものである、前記表示装置と、

前記ハウジングの外側面において前記表示装置と前記超音波トランスデューサとの間に設けられた把持領域と、

前記ハウジングの前記第1の端部に着脱自在に連結されるマーキングユニットであって、撮像される目標または該目標の付近に挿入されるプローブの適切な配置位置を示すように構成されたプローブ配置用インジケータを有し、このマーキングユニットは、使用時に

10

20

、前記プローブ配置用インジケータの中央部が前記ハウジングの前記長手軸および前記撮像される目標に向かって形成される撮像走査平面の中心線と交わるように前記ハウジングの前記第1の端部に連結されるものである、前記マーキングユニットと

を有する手持ち式超音波撮像装置。

【請求項2】

請求項1記載の手持ち式超音波撮像装置において、使用時に、前記マーキングユニットは、前記超音波撮像ユニットと前記撮像される目標との間に配置されるものである手持ち式超音波撮像装置。

【請求項3】

請求項1記載の手持ち式超音波撮像装置において、前記マーキングユニットは、前記ハウジングの前記第1の端部に気密状態に連結されるように構成されており、それにより、伝達媒体を使用することなく画像を生成することが可能となるものである手持ち式超音波撮像装置。

10

【請求項4】

請求項1記載の手持ち式超音波撮像装置において、前記マーキングユニットの前記プローブ配置用インジケータは、前記撮像走査平面の中心に対応する目標表面位置を示すように構成されているものである手持ち式超音波撮像装置。

【請求項5】

請求項4記載の手持ち式超音波撮像装置において、前記プローブ配置用インジケータは前記マーキングユニットを貫通する穴部を有するものである手持ち式超音波撮像装置。

20

【請求項6】

請求項1記載の手持ち式超音波撮像装置において、前記マーキングユニットは、該マーキングユニットを前記目標の周囲表面に付着させるように構成された接着材料を有するものである手持ち式超音波撮像装置。

【請求項7】

請求項1記載の手持ち式超音波撮像装置において、前記マーキングユニットの前記プローブ配置用インジケータは、前記撮像走査平面の中心に対応する部位を示すように構成された可動タブを有するものである手持ち式超音波撮像装置。

【請求項8】

請求項7記載の手持ち式超音波撮像装置において、前記可動タブは、前記撮像走査平面の中心に対応する部位に視認可能なくぼみを形成するように構成されているものである手持ち式超音波撮像装置。

30

【請求項9】

請求項1記載の手持ち式超音波撮像装置において、前記ハウジングは細長い形状を有するものである手持ち式超音波撮像装置。

【請求項10】

請求項1記載の手持ち式超音波撮像装置において、前記超音波撮像ユニットの前記撮像走査平面は、前記ハウジングの長手軸に実質的に平行である手持ち式超音波撮像装置。

【請求項11】

請求項1記載の手持ち式超音波撮像装置において、前記表示装置は、前記撮像ユニットの前記撮像走査平面に実質的に平行な第1の位置および前記撮像ユニットの前記撮像走査平面に実質的に垂直な第2の位置に位置合わせされるように回転するものである手持ち式超音波撮像装置。

40

【請求項12】

請求項1記載の手持ち式超音波撮像装置において、さらに、前記ハウジングに取り付けられるカバー本体部を有するものである手持ち式超音波撮像装置。

【請求項13】

請求項12記載の手持ち式超音波撮像装置において、前記マーキングユニットは、前記カバー本体部に着脱自在に連結されるものである手持ち式超音波撮像装置。

【請求項14】

50

請求項 1 2 記載の手持ち式超音波撮像装置において、前記カバー本体部は、前記ハウジングの前記第 1 の端部に気密状態に連結されるように構成されており、それにより、伝達媒体を使用することなく画像を生成することが可能となるものである手持ち式超音波撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願

本出願は、2013年2月28日付で出願された「撮像目標領域の位置特定ならびに関連のシステムおよび装置 (Localization of Imaging Target Regions and Associated Systems and Devices)」という名称の米国特許仮出願第 61/770,448 号に対して米国特許法第 119 条 (e) に規定する優先権を主張するものであり、この米国特許仮出願は、その全体が、あらゆる目的において、本明細書に援用される。

10

【0002】

政府の支援

本発明は、国立衛生研究所 (National Institutes of Health) の国立画像生物医学・生物工学研究所 (National Institute of Biomedical Imaging And Bioengineering) によって与えられた授与番号 R43EB015232 および国立科学財団 (National Science Foundation) によって与えられた授与番号 1214788 のもとでの政府の支援において行われた。政府は、本発明において一定の権利を有する。

20

【0003】

目標領域の特定のための撮像装置が広く説明される。

【背景技術】

【0004】

医療用超音波は、主として軟組織の画像診断に用いられるが、針またはカテーテルの配置の案内など、介入的な処置においても用いられる一般的な医療撮像の態様である。例として、心臓または肝臓の構造など、器官の画像診断が挙げられる。超音波による案内に依存する一般的な介入処置は、中心静脈ラインの挿入および神経ブロックの案内であり、どちらも集中治療室 (intensive care unit: ICU) などの特定の病院環境において頻繁に行われている処置である。現状の超音波システムは、大部分は、カート式であり、軟組織における優れたコントラストおよび分解能に最適化されている。しかしながら、これらのシステムは、一般に高価であり、1つの超音波システムに対して多数の医師が存在する病院環境においては、利用が難しくなる可能性がある。

30

この出願の発明に関連する先行技術文献情報としては、以下のものがある (国際出願日以降国際段階で引用された文献及び他国に国内移行した際に引用された文献を含む)。

(先行技術文献)

(特許文献)

(特許文献 1) 米国特許第 6,126,608 号明細書

(特許文献 2) 米国特許出願公開第 2007/0106156 号明細書

(特許文献 3) 米国特許出願公開第 2011/0023585 号明細書

(特許文献 4) 米国特許出願公開第 2014/0005542 号明細書

40

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

手持ち式の超音波撮像装置が、広く説明される。特定の実施形態は、これまでの撮像システムと比べて改善された可搬性を有する。さらに、プローブ (例えば、針またはカテーテル) をプローブ目標 (例えば、血管または神経束) へと向けることを含む介入的処置 (

50

介入的な超音波処置を含む)を容易にする取り付け可能な付属品も説明される。特定の実施形態を、例えば標準的な撮像能力を低コストな携帯用の装置において提供することによって先行技術のシステムの限界の多くに対処する手持ち式の撮像装置に使用することができる。本発明の主題は、いくつかの場合において、相互に関係する製品、特定の問題に対する選択肢としての技術的解決策、ならびに/あるいは1若しくはそれ以上のシステムおよび/または物品の複数の異なる使用を含む。

【0006】

一態様において、手持ち式の超音波撮像装置が提供される。特定の実施形態において、手持ち式の超音波撮像装置は、ハウジングを有し、前記ハウジングは、超音波撮像ユニットを有する第1の端部と、表示装置を有する第2の端部と、前記超音波撮像ユニットと前記表示装置との間の把持領域とを有する。

10

【0007】

特定の実施形態において、手持ち式の超音波撮像装置は、超音波撮像ユニットを有するハウジングと、前記ハウジングに着脱可能に連結されたマーキングユニットとを有し、前記マーキングユニットは、撮像される目標または該目標の付近におけるプローブの適切な配置を示すように構成されたプローブインジケータを有し、当該プローブインジケータは、使用時に前記目標と前記超音波撮像ユニットとの間に延長する線が該マーキングユニットに交わるように配置される。

【0008】

手持ち式の超音波撮像装置は、いくつかの実施形態によれば、ハウジングを有し、前記ハウジングは、超音波撮像ユニットと、把持領域と、回転自在な表示装置とを有し、前記回転自在な表示装置は、前記ハウジングの少なくとも他の部分に対して、少なくとも1つの回転軸を中心にして、少なくとも約30度回転するように構成される。

20

【0009】

上述の手持ち式の超音波撮像装置のいずれも、いくつかの実施形態によれば、前記把持領域にアクチュエータを有することができ、アクチュエータが操作されたとき、超音波撮像ユニットからのデータが記録および/または処理される。アクチュエータは、特定の実施形態によれば、これらに限られるわけではないが映像の保存、装置のオン/オフ、画像の設定の調節(例えば、撮像モード、利得、周波数、コントラスト、深度)、および/またはメニュー操作などといったいくつかの他の機能のうちの1若しくはそれ以上を実行するように構成されてよい。

30

【0010】

上述の手持ち式の超音波撮像装置のいずれも、特定の実施形態によれば、マーキングユニットを有することができ、マーキングユニットは、マーキングユニットを目標に関連した表面に付着させるように構成された真空発生ユニットを有する。

【0011】

一態様においては、撮像装置が提供される。一連の実施形態において、撮像装置は、撮像ユニットおよびハンドルを有するハウジングと、ハウジングへと接続された回転自在な表示装置とを有し、回転自在な表示装置は、少なくとも1つの回転軸を中心にして少なくとも約30度回転するように構成される。撮像装置を、いくつかの実施形態においては、以下の特性のうちの1若しくはそれ以上を有するように構成することができる。いくつかの実施形態において、撮像装置は、走査平面に沿った画像を生成するように構成される。特定の実施形態において、ハウジングは細長く、長手軸を有する。いくつかの実施形態において、撮像ユニットの走査平面とハウジングの長手軸との間の最小角度は、約45°未満である。特定の実施形態において、撮像ユニットの走査平面は、ハウジングの長手軸に実質的に平行である。特定の実施形態によれば、回転自在な表示装置は回転して、表示装置を撮像ユニットの走査平面に実質的に平行な第1の位置および撮像ユニットの走査平面に実質的に垂直な第2の位置に位置合わせされるように構成される。いくつかの実施形態において、前記ハンドルは、撮像装置の稼働時に撮像ユニットの直上に位置する。撮像装置は、特定の実施形態によれば、手持ち式の撮像装置であってよい。いくつかの実施形態

40

50

において、撮像装置は、約 500 cm^3 以下の体積を占める。撮像ユニットは、特定の実施形態によれば、超音波トランスデューサを有することができる。

【0012】

特定の実施形態において、撮像装置は、ハウジングの上部に直接取り付けられた表示装置と、ハウジングの下部に配置された超音波トランスデューサと、ハウジングに一体化され、表示装置と超音波トランスデューサとの間に配置されたハンドルとを備えており、表示装置を少なくとも1つの回転軸を中心にして少なくとも約30度回転させることができる手持ち式の自己完結した超音波撮像装置を有する。

【0013】

別の態様においては、撮像装置のカバーが提供される。カバーは、特定の実施形態において、撮像装置に取り付けられるように構成されたカバー本体部と、カバー本体部に取り付けられ、撮像される目標に沿ったプローブの適切な配置を示すように構成されたマーキングユニットとを有する。カバーは、種々の実施形態によれば、以下の特性のうちの任意の1若しくはそれ以上を有することができる。いくつかの実施形態において、カバーは、撮像装置へと取り付けられたときに、伝達媒体の使用を必要とすることなく画像を生成できるように構成される。例えば、特定の実施形態において、カバーは、超音波撮像装置へと取り付けられたときに、超音波ゲルまたは他の超音波伝達媒体の使用を必要とすることなく画像を生成できるように構成される。いくつかの実施形態において、マーキングユニットは、撮像走査平面の中央に対応する目標表面位置を特定するように構成される。いくつかの実施形態において、マーキングユニットは、撮像走査平面の中央に対応する目標表面位置を示す識別マークを有する。特定の実施形態において、識別マークは、穴を有する。いくつかの実施形態において、マーキングユニットは、マーキングユニットを目標の表面に付着させるように構成された接着材料を有する。いくつかの実施形態において、マーキングユニットは、走査平面の中央に対応する部位を示すように構成された可動タブを有する。特定の実施形態において、可動タブは、走査平面の中央に対応する部位に視認可能なくぼみを形成するように構成される。プローブは、特定の実施形態において、針および/またはカテーテルであってよい。例えば、特定の実施形態によれば、カバー本体へと取り付けられたマーキングユニットが、針またはカテーテルの適切な配置を示すように構成される。カバーは、特定の実施形態においては、超音波撮像装置に取り付けられるように構成されてよい。

【0014】

本発明の他の利点および新規な特徴が、本発明の種々の実施形態（ただし、これらに限られるわけではない）の以下の詳細な説明を、添付の図面と併せて検討することで、明らかになるであろう。本明細書および援用される文献が衝突および/または矛盾する開示を含む場合には、本明細書が優先される。

【0015】

本発明の実施形態（ただし、これらに限られるわけではない）が、概略図であり、比例尺であるようには意図されていない添付の図面を参照して、あくまでも例として説明される。図において、図示の同一またはほぼ同一な各々の構成要素は、典型的には、単一の番号によって表されている。分かり易くする目的で、表示が本発明の理解を当業者にとって可能にするために必ずしも必要でない場合には、各々の図において必ずしもすべての構成要素に標記がなされるわけではなく、本発明の図示の各々の実施形態のすべての構成要素に標記がなされるわけでもない。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】図1は、特定の実施形態による例示的な撮像装置の概略図である。

【図2A】図2Aは、一連の実施形態による例示的な撮像装置の表示装置の回転を概説する一連の概略図である。

【図2B】図2Bは、一連の実施形態による例示的な撮像装置の表示装置の回転を概説する一連の概略図である。

10

20

30

40

50

【図 2 C】図 2 C は、一連の実施形態による例示的な撮像装置の表示装置の回転を概説する一連の概略図である。

【図 3 A】図 3 A は、いくつかの実施形態による例示的な着脱式のマーキングユニットを有する撮像装置の概略図である。

【図 3 B】図 3 B は、特定の実施形態によるマーキングユニットの概略の断面図である。

【図 4 A】図 4 A は、特定の実施形態による例示的な着脱式のマーキングユニットの使用を示す一連の概略図である。

【図 4 B】図 4 B は、特定の実施形態による例示的な着脱式のマーキングユニットの使用を示す一連の概略図である。

【図 4 C】図 4 C は、特定の実施形態による例示的な着脱式のマーキングユニットの使用を示す一連の概略図である。

10

【図 4 D】図 4 D は、特定の実施形態による例示的な着脱式のマーキングユニットの使用を示す一連の概略図である。

【図 5 A】図 5 A は、特定の実施形態による例示的な着脱式のマーキングユニットの使用を示す一連の概略図である。

【図 5 B】図 5 B は、特定の実施形態による例示的な着脱式のマーキングユニットの使用を示す一連の概略図である。

【図 5 C】図 5 C は、特定の実施形態による例示的な着脱式のマーキングユニットの使用を示す一連の概略図である。

【図 5 D】図 5 D は、特定の実施形態による例示的な着脱式のマーキングユニットの使用を示す一連の概略図である。

20

【図 5 E】図 5 E は、特定の実施形態による例示的な着脱式のマーキングユニットの使用を示す一連の概略図である。

【図 6】図 6 は、一連の実施形態による例示的な着脱式のマーキングユニットと撮像装置との間の接続を示す一連の概略図である。

【図 7】図 7 は、特定の実施形態による針スリーブを有する例示的な着脱式のマーキングユニットの概略図である。

【図 8】図 8 は、一連の実施形態による例示的な撮像ユニットの表示装置である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

30

目標領域の特定のための撮像装置が広く説明される。特定の実施形態は、手持ち式の超音波撮像装置に関する。種々の実施形態は、必ずしもすべての場合ではないが一部の場合において撮像装置の動作の際に 1 若しくはそれ以上の利点を提供することができる構成に関する。

【0018】

特定の実施形態は、撮像ユニット、表示装置、および把持領域が、特定の状況下で撮像装置の操作がより容易になるようにお互いに対して配置された手持ち式の超音波撮像装置に関する。一連の実施形態において、手持ち式の超音波撮像装置は、一端に位置する超音波撮像ユニットと、他端に位置する表示装置と、超音波撮像ユニットと表示装置との間の把持領域とを含むことができるハウジングを有する。さらに詳しく後述されるように、撮像ユニット、把持領域、および表示装置をこのやり方で配置することで、表示画面を眺めることができる状態を保ちつつ、この手持ち式の装置の動きを（例えば、撮像中の対象物の表面に手の側面を当接させることによって）比較的容易に管理することが可能になる。

40

【0019】

特定の実施形態は、手持ち式の超音波撮像装置における回転式の表示装置の使用に関する。一般に、これまでの超音波撮像装置は、固定の表示装置または撮像ユニットを収容したハウジングから空間的に離れた表示装置を含んでいる。固定の表示装置を備える撮像装置は、表示装置が接続されたハウジングを回転させ、あるいは他のやり方で動かさない限りは、ユーザの眼に対する表示装置の角度を調節することができないため、操作が困難になり得る。装置のハウジングから空間的に離れた表示装置を備える撮像装置は、撮像ユニ

50

ットに対する表示装置の位置の調節を可能にするが、通常は持ち運びおよび/または不使用時の保管が困難である。表示装置をハウジングに対して回転させることができるようにしたまま、表示装置をハウジングに一体化させることで、可搬性および保管の容易さという利点を実現しつつ、ユーザの眼に対する表示装置の比較的容易な位置調節を可能にすることもできる。

【0020】

いくつかの実施形態は、手持ち式の超音波撮像装置において針またはカテーテルなどのプローブの配置を案内するように構成されたマーキングユニットの独創的な構成に向けられる。例えば、特定の実施形態によれば、手持ち式の超音波撮像装置は、装置のハウジングに着脱可能に連結されたマーキングユニットを有することができ、マーキングユニットは、撮像される目標、超音波撮像ユニット、およびマーキングユニットが使用時に整列するように配置される。これらの構成要素の整列を維持することで、特定の実施形態によれば、使用時に比較的容易にマーキングユニットを目標に対して適切に整列させることを可能にできる。さらに詳しく後述されるように、この整列は、いくつかの実施形態によれば、撮像ユニットが依然として所定の位置にあるときにマーキングユニットを配置することを可能にでき、これは、特定の実施形態によれば、針、カテーテル、または他の装置などのプローブの配置の精度を向上させることができる。

10

【0021】

図1は、特定の実施形態による手持ち式の超音波撮像装置100の例示的な概略図である。特定の実施形態において、手持ち式の超音波撮像装置は、ハウジングを有する。例えば、図1において、撮像装置100は、ハウジング102を有する。特定の実施形態によれば、ハウジングは、超音波撮像ユニットに関連する第1の端部を有する。例えば、図1を参照すると、撮像ユニット104は、ハウジング102の端部105に関連している。図1に示されるとおり、超音波撮像ユニット104は、ハウジング102内に囲まれているが他の配置も可能である。

20

【0022】

いくつかの実施形態において、撮像ユニット104は、例えば超音波トランスデューサ108を有する。超音波撮像ユニット104を、特定の実施形態においては、少なくとも1つの走査平面110に沿った画像を生成するように構成することができる。撮像ユニットを、超音波撮像の当業者にとって公知であり、さらに詳しくは後述される標準的な超音波画像処理技術を使用して、画像を生成するように構成することができる。

30

【0023】

撮像装置100は、特定の実施形態においては、表示装置112（例えば、LCD表示装置、OLED表示装置、または任意の他の適切な種類の表示装置）を有する。表示装置は、ハウジングの第2の端部に配置される。例えば、図1において、表示装置112は、ハウジング102の端部107に配置される。特定の実施形態によれば、超音波トランスデューサ108を少なくとも1つの走査平面110に沿ったデータを生成するように構成ことができ、当該データはその後表示装置112上に出力される。

【0024】

特定の実施形態において、超音波トランスデューサ表面（例えば、標的部位またはその近くに適用されるように構成される）はハウジングの一端に配置され、表示装置はハウジングの反対側の端部に取り付けられる。例えば、図1においては、超音波トランスデューサ表面109は、ハウジング102の端部105に配置され、表示装置112はハウジング102の第2の端部107に配置される。特定の実施形態においては、表示装置を、ハウジングの上部に直接取り付けることができる。例えば、図1においては、表示装置112が、ハウジング102の上部に直接取り付けられる。

40

【0025】

特定の実施形態によれば、撮像ユニットの表示装置が、回転式の表示装置であってよい。例えば、図1を参照すると、表示装置112をピボット114を介してハウジング120へと接続することができ、当該ピボットにより回転式の表示装置112を少なくとも1

50

つの回転軸 116 を中心にして回転させることが可能となる。任意の適切なピボットを使用することができる。例えば、図 1 に示されるように、円柱形のピボット 114 を、表示装置 112 を単一の回転軸 116 を中心にして回転させるために使用することができる。図 2 A ~ 2 C は、(図 2 A ~ 2 C の紙面に入り出る) 単一の回転軸 116 を中心とする表示装置 112 の回転を示す例示的な概略図である。図 2 A ~ 2 C において、表示装置 112 は、装置把持領域 120 の周囲を回転する。特定の実施形態において、ピボット 114 は、複数の回転軸を中心とする表示装置 112 の回転を可能にできる球とソケットとからなる構成または他の種類の構成を有する。いくつかのそのような実施形態においては、表示装置 112 を、他の次元におけるねじりまたは回転が許されるように、2 つ以上の軸を中心にして回転させることができる。他のそのような実施形態においては、表示装置 112 を、磁石、フックと輪とからなる留め具(例えば、Velcro(登録商標))、または他の取り付け手段によってハウジングへと取り付けることができる。

10

【0026】

いくつかの実施形態において、回転式表示装置は、ハウジングの少なくとも他の部分(例えば、把持領域、撮像ユニット、および/またはハウジングの他の部分)に対して、少なくとも 1 つの回転軸を中心にして、少なくとも約 30 度、少なくとも約 60 度、少なくとも約 90 度、少なくとも約 120 度、少なくとも約 150 度、または少なくとも約 175 度だけ回転するように構成される。例えば、図 2 A ~ 2 C において、表示装置 112 は、把持領域 120 および超音波トランスデューサ 108 の両者の周囲を 180 度回転させられるものとして示されている。

20

【0027】

特定の実施形態において、回転式表示装置は回転されて、表示装置が撮像ユニットの走査平面に実質的に平行な第 1 の位置および撮像ユニットの走査平面に実質的に垂直な第 2 の位置に位置合わせされるように構成される。例えば、図 2 A および 2 C には、表示装置 112 を撮像装置 100 の走査平面 110 に実質的に平行な撮像装置 100 が示されている。さらに、図 2 B においては、表示装置 112 が、撮像装置 100 の走査平面 110 に実質的に垂直である。表示装置 112 を、図 2 A においては 0 度の構成にあり、図 2 B においては 90 度の構成にあり、図 2 C においては 180 度の構成にあるとすることができる。図 2 A ~ 2 C の例示的な実施形態において、表示装置 112 を、0 度の構成(図 2 A)と 180 度の構成(図 2 C)との間の範囲において撮像装置 100 の走査平面 110

30

【0028】

回転式表示装置が、上述の実施形態に関連して説明されているが、本発明がそのように限定されず、他の実施形態においては非回転式表示装置を使用してもよいことを、理解すべきである。

【0029】

特定の実施形態において、ハウジングは細長く、長手軸を有する。例えば、再び図 1 を参照すると、ハウジング 102 が細長く、長手軸 106 を有している。

【0030】

いくつかの実施形態において、撮像装置は、超音波撮像ユニット 104 の走査平面 110 と装置ハウジング 102 の長手軸 106 との間の最小の角度が比較的小さくなる(例えば、約 45°未満、約 30°未満、約 15°未満、約 5°未満)ように構成される。特定の実施形態においては、超音波撮像ユニット 104 の走査平面 110 と装置ハウジング 102 の長手軸 106 との間の最小の角度が、約 1°未満であり、その場合には、超音波撮像ユニット 104 の走査平面 110 は装置ハウジング 102 の長手軸 106 に実質的に平行であると称される。

40

【0031】

いくつかの実施形態において、撮像装置は、比較的小さくてよい。例えば、特定の実施形態において、撮像装置は、(撮像装置の外面のあらゆる開口を封じ、この封じられた撮像装置によって押しのけられる液体の体積を測定することによって割り出される)約 50

50

0 cm³以下または100 cm³未満の体積を占めることができる。いくつかの実施形態において、撮像装置は、装置全体をポケットにぴったりと収めることができるように構成される。例えば、超音波撮像装置を、特定の実施形態によれば、装置全体がズボンの横ポケットにぴったりと収まるように構成することができる。

【0032】

いくつかのそのような実施形態において、撮像装置は、例えば手（例えば、片手）による持ち運びまたは他のやり方での操作が可能であるように、携帯用である。いくつかの実施形態において、撮像装置は、片手での操作が可能であるように、携帯用の寸法にて完全に自己完結している。

【0033】

特定の実施形態において、ハウジングは、撮像装置の操作の際にユーザによって把持されるように構成されてよい把持領域（例えば、ハンドル）を有する。いくつかの実施形態において、把持領域は、超音波撮像ユニットと表示装置との間にあってよい。例えば、図1を参照すると、撮像装置100の把持領域120は、撮像ユニット104と表示装置112との間に位置する。特定の実施形態において、把持領域は、超音波トランスデューサの撮像インターフェイスと表示装置との間にあってよい。超音波トランスデューサの撮像インターフェイスは、超音波信号を発するトランスデューサのインターフェイスを指すことが、当業者にとって知られている。例えば、図1を参照すると、超音波トランスデューサ108は、撮像インターフェイス109を有する。

【0034】

把持領域（例えば、ハンドル）を、特定の実施形態においては、撮像装置の稼働時に撮像ユニットの直上にあるように配置することができる。例えば、図1を参照すると、把持領域120は、撮像装置100の稼働時に撮像ユニット104（ならびに、トランスデューサ108およびトランスデューサ108の撮像インターフェイス109）の直上にあるように配置されている。

【0035】

いくつかの実施形態において、撮像装置は、電池で動作することができる。例えば、特定の実施形態において、撮像装置は、2000 mAhのLi-ion電池など、携帯電話機級の電池を使用して動作する。

【0036】

特定の実施形態においては、表示装置を、（例えば表示装置と装置ハウジングとが一枚岩のユニットを形成するように）装置ハウジングに一体化させることができる。例えば、図1を参照すると、装置ハウジング102が撮像ユニット104（およびトランスデューサ108）と一体化され、一体化された一枚岩のユニットを形成している。加えて、図1においては、表示装置112と装置ハウジング102とが一体化され、一枚岩のユニットを形成している。他の実施形態において、表示装置は、ハウジングユニットから取り外し可能であってよい。いくつかのそのような実施形態において、超音波撮像ユニット（例えば、図1の104）は、無線接続を介して表示装置と通信することができる。

【0037】

本明細書に記載の撮像装置のうちのいくつかは、これまでの装置と比べて、種々の利点のうちの1若しくはそれ以上を提供することができる。例えば、特定の実施形態によれば、表示装置をハウジングのベースへと（例えばハウジングのベースに直接接触させて）取り付けることによって、表示装置を、撮像中の目標部位（例えば、被験者などの対象物）の比較的近くに位置させることができる。これは、特定の実施形態によれば、本発明の撮像装置の操作を、例えばケーブルを備えるトランスデューサブローブと、ユーザの手およびブローブと同じ近辺には位置しない表示装置を含むシステムと比べ、より容易にすることができる。特定の実施形態において、画像表示装置と目標部位（例えば、図4A~4Dにおける皮膚表面412）との間の最短距離は、約1メートル未満、約500 cm未満、約100 cm未満、約50 cm未満、または約25 cm未満である。

【0038】

10

20

30

40

50

本明細書に記載の実施形態のいくつかは、撮像装置の操作および取り扱いを複雑にしかねない別途のトランスデューサ - 表示装置のケーブルを含まない。さらに、上述のように、撮像装置は、携帯用であるように構成されてよく、より容易にユーザのポケットにおいて運ばれることができるフォームファクタを採用することができる。画面が取り付けられた（すなわち、トランスデューサ - 表示装置のケーブルを持たない）他の手持ち式の超音波装置が提案されているが、そのようなシステムは、手がトランスデューサ面から延ばされたハンドル領域に沿って配置されるフォームファクタを有する。すなわち、そのようなシステムにおいては、ハンドルの長手軸が、90度に近い撮像ユニットの撮像平面との最小角度を形成する。対照的に、本明細書に記載の実施形態のいくつかは、手をトランスデューサ面の直上に配置させ、これは、走査平面のより細かい制御が可能になるという利益を有する。すなわち、本明細書に記載の実施形態のいくつかは、比較的小さい把持領域の長手軸と撮像ユニットの撮像平面との間の最小角度（例えば、約45°未満、約30°未満、約15°未満、または約5°未満の最小角度）を含み、かつ/または把持領域の長手軸が撮像ユニットの撮像平面に実質的に平行であるように構成される。把持領域の長手軸が、把持領域を握るときの手によって周囲を取り囲まれる細長い軸を指すことは、当業者にとって周知である。特定の実施形態において、把持領域の長手軸は、把持領域が形成されたハウジングの長手軸に一致する。

【0039】

特定の実施形態によれば、表示画面が撮像ユニットと同じ装置ハウジングに収容され、かつ/または表示画面が装置の長手軸を中心にして回転自在である超音波撮像装置を使用することに、臨床的な利点があるかもしれない。いくつかの実施形態において、回転する表示装置は、ユーザが表示装置の角度を調節し、ユーザの眼の水準と装置の中心の長手軸との間の異なる角度を補償することを可能にできる。このように、ユーザが撮像装置を自身の眼の水準の上方、下方、左方、または右方に保持しつつ、依然として表示装置への良好な観察角度を有することができる。眼の水準を調節できることは、同じ装置で異なる解剖学的構造を走査しつつ、依然として表示画面を観察することができるために、重要となり得る。一例として、ユーザの体を実質的に不動の姿勢（例えば、起立または着席）に保ちつつ心臓の走査および腰椎の走査を実行することは、通常は、装置とユーザの眼のレベルとの間の角度が変化するように撮像装置を位置させることを必要とする。画面が回転式でない場合、ユーザは、両方の種類の走査において画面を十分な明瞭さで観察するために、自身の体の向きを大きく動かさなければならないと考えられる。しかしながら、回転式の画面によれば、ケーブルによって接続された別々のトランスデューサおよび表示画面を有する超音波装置と比べ、より小さいフォームファクタを維持しつつ、より高い柔軟性が超音波装置の使用に存在する。

【0040】

さらに、図1（および、他の図）に示されるように把持領域を配置することで、走査平面の位置の制御の向上を生み出すことができ、かつ/または臨床への受け入れを促進することができる。対象の解剖学的構造に対する走査平面の正確な制御は、多くの場合に、解剖学的構造を走査平面によって正確にとらえて表示画面の精査によって評価できることを保証するうえで、重要である。把持領域の長手軸が撮像平面に実質的に平行であるように把持領域が構成される特定の実施形態においては、ユーザの手を、手を把持領域に位置させながら目標の皮膚表面にも当接させることによって、撮像装置を制御するために使用することができる。この構成の試験において、撮像ユニットの構成要素をこのやり方で配置することによって安定性の向上がもたらされることが明らかになっている。いかなる特定の理論にもこだわらないうえに、この安定性の向上は、手、目標の皮膚表面、および装置のすべてがつながり、すべてが一緒に動くことができるがゆえであると考えられる。高い頻度で、対象（例えば、患者）が超音波走査の最中に（例えば、不快感、不安、または他の理由ゆえに）動く可能性がある。

【0041】

図1および他の図に示される実施形態を含む特定の実施形態は、患者の動きにもかわ

10

20

30

40

50

らず安定した画像を取得することを可能にできる。

【0042】

特定の実施形態において、撮像装置は、把持領域にアクチュエータを有し、アクチュエータが操作されたとき、超音波撮像ユニットからのデータが記録および/または処理される。例えば、図1において、撮像装置100は、ボタンの形態のアクチュエータ130を有している。特定の実施形態によれば、アクチュエータ130が押し込まれたとき、超音波撮像ユニットからのデータが、例えば超音波撮像装置内のメモリに記録され、あるいは撮像装置の外部の外部メモリユニットに（例えば、撮像ユニットと外部メモリユニットとの間の無線または有線接続によって運ばれた後で）記録される。記録される超音波撮像ユニットからのデータは、例えば撮像データ（例えば、Bモード画像、Cモード画像、Mモード画像、組織ハーモニック画像、三次元画像、カラードップラ画像、パワードップラ画像、パルス波ドップラ画像、連続波ドップラ画像、超音波造影剤強調画像、Bフロー画像、または任意の他の種類の画像に関するデータ）に対応できる。このやり方で、アクチュエータを、使用時にその時点において超音波撮像装置によって収集されているデータの「スナップショット」を取得するように構成することができる。いくつかの実施形態においては、アクチュエータを、映像の保存、装置のオン/オフ、画像の設定の調節（例えば、撮像モード、利得、周波数、コントラスト、深度）、および/またはメニュー操作などといったいくつかの他の機能のうちの1若しくはそれ以上を実行するように構成することができる。いくつかの実施形態において、撮像装置100は、上述の機能などの異なる機能を実行することができる図1のアクチュエータ130などの複数のアクチュエータを有する。

10

20

【0043】

図1に示したアクチュエータはボタンであるが、任意の適切な種類のアクチュエータを使用することができる。例として、これらに限られるわけではないが、タッチセンサ（例えば、抵抗式、容量式、光学式）、スイッチ、近接センサ、および/または光学センサが挙げられる。

【0044】

必ずしもすべての実施形態ではないが、特定の実施形態によれば、アクチュエータを、撮像装置の把持領域に配置することが好都合となり得る。アクチュエータを把持領域に配置することで、データ保存機能または他の上述の機能を、例えば単に撮像装置を保持する手の指（例えば、親指および/または他の指）を使用してアクチュエータを操作することによって比較的容易に作動させることを、ユーザにとって可能にすることができる。いくつかの実施形態においては、ユーザが超音波装置の把持領域に置いた手を向け直す必要なく、画像の走査を実行しながら同時に保存機能などの所望の機能を作動させる目的で、手でアクチュエータを操作することができる。すなわち、特定の実施形態によれば、ユーザが、超音波走査の最中に自身の手を向け直すことなく画像を保存することができる。

30

【0045】

特定の実施形態によれば、撮像装置が、ハウジングに着脱自在に連結されたマーキングユニットを有する。例えば、図3Aにおいて、撮像ユニット300は、ハウジング102に着脱自在に連結することができるマーキングユニット302を有する。同様の構成が、さらに詳しく後述される図4A~4D、5A~5E、6、および7に示される実施形態に図示されている。

40

【0046】

マーキングユニットおよびハウジングを、任意の適切なやり方で着脱自在に連結させることができる。いくつかの実施形態においては、マーキングユニットが、ハウジングへと間接的に連結される。例えば、さらに詳しく後述されるように、特定の実施形態によれば、カバー本体がハウジングへと取り付けられる。いくつかのそのような実施形態においては、マーキングユニットが、カバー本体へと着脱自在に連結される。そのような構成の例示的な実施形態が、図3Aおよび4A~4Dに示されている。特定の実施形態において、マーキングユニットは、カバー本体を備えずに単独で存在する。いくつかの実施形態にお

50

いて、マーキングユニットは、ハウジングへと直接的に連結される。例えば、図5 A ~ 5 E および 6 において、マーキングユニット 3 0 2 は、撮像ユニットのハウジングに直接連結される。マーキングユニットを、特定の実施形態においては、撮像装置（または、存在するのであればカバー本体）に「自己付着」させてもよい。すなわち、いくつかの実施形態においては、マーキングユニットを撮像装置（または、存在するのであればカバー本体）へと取り付けるために、別途の取り付け材料（ゴムバンドなど）が実質的に不要である。このやり方でマーキングユニットを撮像装置（および/または、使用されるのであればカバー本体）へと取り付けるために使用することができる機構の例として、これらに限られるわけではないが、磁気による取り付け（例えば、ハウジングとマーキングユニットとの間の 1 対の磁石）、機械的な取り付け機構（ぴったりと合うように作られたプラスチッククインサート、ばね付勢による保持クリップ、摩擦による取り付け、弾性バンド、フックと輪とからなる留め具、ねじ山、など）、などが挙げられる。当然ながら、接着剤にもとづく取り付け機構など、他の取り付け機構も使用可能である。

10

【 0 0 4 7 】

マーキングユニットを、いくつかの実施形態においては、撮像されるべき目標に沿ったプローブ（例えば、針および/またはカテーテル）の適切な配置を示すように構成することができる。特定の実施形態において、マーキングユニットは、撮像走査平面の中央に対応する目標表面位置（例えば、挿入位置）を特定するように構成される。マーキングユニットは、特定の実施形態において、撮像されるべき目標またはその付近へのプローブの正しい配置を示すように構成されたプローブインジケータを有する。例えば、いくつかの実施形態において、マーキングユニットは、目標表面位置を示す識別マークを有する。識別マークは、例えば、穴、くぼみ、または他の識別マークを有することができる。

20

【 0 0 4 8 】

いくつかのそのような実施形態においては、着脱式のマーキングユニットを、使用時に撮像ユニットから機械的に取り外すことができる。いくつかのそのような実施形態においては、着脱式のマーキングユニット 3 0 2 を、（例えば、皮膚表面の）目標部位またはその付近に残すことで、トランスデューサそのものが取り除かれた後も皮膚に沿ったトランスデューサの中心を特定することができる。

【 0 0 4 9 】

図 4 A ~ 4 D は、着脱式のマーキングユニットのそのような使用を概説する例示的な概略図である。図 4 A において、着脱式のマーキングユニットは、脊椎麻酔の処置において針の挿入の位置（すなわち、目標挿入位置 4 1 0）を特定するために使用されているが、着脱式のマーキングユニットを、他の種類の目標解剖学的構造（例えば、血管、神経、関節、または臓器組織）の位置を示すために使用することも可能である。図 4 A において、マーキングユニット 3 0 2 は、撮像装置の把持領域 1 2 0 を覆って配置されている。マーキングユニット 3 0 2 を、いくつかの実施形態においては、撮像表面となるべき目標の皮膚表面 4 1 2 に沿った針（図 4 D に 4 0 2 として示されている）の適切な配置を示すように構成することができる。

30

【 0 0 5 0 】

図 4 B に示されるとおり、超音波撮像装置 1 0 0 を、ユーザが装置の表示装置 1 1 2 に表示される超音波画像において目標の解剖学的構造を特定するまで、ユーザの手 4 0 4 によって目標の皮膚表面 4 1 2 を横切って走査することができる。特定の実施形態によれば、マーキングユニット 3 0 2 を、撮像装置の超音波トランスデューサ 1 0 8 によって生成される走査平面の中心に対応する皮膚表面 4 1 2 に沿った位置を特定するように構成することができる。

40

【 0 0 5 1 】

次に、図 4 C に示されるように、マーキングユニット 3 0 2 を、ユーザの手 4 0 4 によって装置の把持領域 1 2 0（および、さらに詳しく後述される任意選択のカバー本体 3 0 4）の両方から取り外すことができる。特定の実施形態において、マーキングユニットは、目標表面に取り付けられるように構成される。例えば、いくつかの実施形態において、

50

マーキングユニットは、マーキングユニットを目標の表面（例えば、被験者の皮膚）へと付着させるように構成された接着物質を有する。例えば、図4Cにおいて、マーキングユニット302は、マーキングユニット302を皮膚表面412に付着させるように構成された接着物質を有することができる。他の取り付け機構も採用可能である。例えば、いくつかの実施形態において、マーキングユニットは、マーキングユニットを目標に関連する表面へと付着させるように構成された真空発生ユニットを有する。マーキングユニット302は、例えば、目標表面へのマーキングユニットの付着を支援する吸着カップまたは他の真空手段を有することができる。

【0052】

上述のように、特定の実施形態において、マーキングユニットは、撮像されるべき目標またはその付近へのプローブの正しい配置を示すように構成されたプローブインジケータを有する。例えば、いくつかの実施形態において、マーキングユニットは、目標表面位置を示す識別マークを有する。識別マークは、例えば、穴、くぼみ、または他の識別マークを有することができる。図4Dにおいて、マーキングユニット302は、皮膚表面412に沿った針402の適切な配置を示すように構成された識別マーク408を有する。特定の実施形態において、マーキングユニット302は、皮膚412に残されたときに超音波走査平面110の中心に対応する皮膚表面412に沿った場所を特定するように、ユニット302が撮像装置ハウジングから取り外されたとき、トランスデューサ108の中心が位置していた中央部に穴408を有する。

【0053】

特定の実施形態によれば、マーキングユニット302を皮膚表面412へと付着させた状態で、ユーザは、マーキングユニット302に沿った穴ガイド408を使用して、目標挿入位置410にプローブ402を挿入することができる。

【0054】

着脱式のマーキングユニットは、いくつかの実施形態において、ウイング要素を有することができる。例えば、図4Dを参照すると、着脱式のマーキングユニット302は、ウイング420を有する。ウイング要素は、必ずしもすべてではないが特定の実施形態によれば、目標の皮膚表面に沿うマーキングユニットの表面積を増加させることによって、マーキングユニットの目標の皮膚表面への付着の能力を高めることができるため、好都合となり得る。

【0055】

図4Dにおいては、識別マークがプローブの配置を案内するものとして示されているが、他の実施形態も可能である。例えば、いくつかの実施形態において、マーキングユニットは、走査平面の中心に対応する部位を示すように構成された可動タブを有する。可動タブを、特定の実施形態においては、走査平面の中心に対応する部位に視認可能なくぼみ（例えば、マーキングユニットに形成された空洞、穴、または他のインジケータの中心に相当できる）を形成するように構成することができる。図5A～5Eが、目標領域を示すための可動タブの使用を概説する一式の概略図である。図5Aにおいて、タブ502をマーキングユニット302の中央の空洞408へとたたむことで、目標の皮膚表面412に沿って空洞408の中央に対応する目標挿入位置410にくぼみを形成することができる。図5Aにおいて、超音波トランスデューサ108は、空洞408と可動タブ502とを有するマーキングユニット302の例示的な実施形態とともに示されている。マーキングユニット302を、トランスデューサ領域302を覆うように超音波装置100の把持領域120へと取り付けることができる。図5Bは、マーキングユニット302が取り付けられ、目標の皮膚表面412へと押し当てられ、超音波撮像を実行することができる超音波装置100を示している。図5Cに示されるように、ユーザの手404が、マーキングユニット302を目標挿入位置410において目標の皮膚表面412に沿った状態に保ちつつ、マーキングユニット302を超音波装置100から取り外すために、マーキングユニットタブ領域420を押すことができる。図5Dに示されるとおり、マーキングユニット302を撮像装置100から取り外すことができる。図5Eに示されるように、ユーザの

10

20

30

40

50

手404によって可動タブ502を作動させ、目標の皮膚表面412に沿って目標挿入位置410にくぼみを形成することができる。次いで、特定の実施形態によれば、くぼみが形成された地点にプローブを挿入することができる。

【0056】

図6は、マーキングユニット302を撮像装置100に接続するために使用することができる例示的な機械式の取り付けの仕組みを示す概略図である。図6のマーキングユニット302は、装置ハウジング102へと「自身で付着する」ように構成されている。自身の付着を、一実施形態においては、摩擦力が取り付けを保証するために充分であるような装置ハウジング102とマーキングユニット302との間のはまり合いなど、すでに説明した手段によって達成することができる。図6のマーキングユニット302のウイング420は、必ずしもすべてではないが特定の実施形態によれば、目標の皮膚表面へのマーキングユニットの付着の能力を改善できるため、好都合となり得る。さらに、ウイング領域は、マーキングユニット302を装置ハウジング102から取り外すためにユーザが押すことができる領域を提供することができる。

10

【0057】

いくつかの実施形態において、マーキングユニット302は、それ自体を貫通する細長い管腔を有するスリーブ702を有する。スリーブを、上述のようにプローブインジケータとして使用することができる。例えば、スリーブの細長い管腔を、プローブ402などの細長い装置を案内し、あるいは他のやり方で収容するために使用することができる。図7が、カバー312が針402などのプローブを収容するために使用されるスリーブ702を有している一連の実施形態の概略図である。スリーブ702を、管腔に通された細長いプローブ402（例えば、目標領域350に挿入されるべき針402）の角度708を制御するように構成することができる。撮像装置の表示装置112は、例えば超音波画像に重ねられる破線802などのインジケータによって、角度708の情報を伝達することができる。したがって、ユーザは、破線（複数可）802が対象となる目標（例えば、血管、神経構造、硬膜上腔）を通過するまで撮像装置100を目標の皮膚表面412を横切って手で走査し、次いでプローブ402をスリーブ702を通過して突き出すことができる。重ね表示のインジケータ線802を使用して、スリーブ702を通過して挿入される場合のプローブ402の突き出しの経路を画像に対して示す例示的な画像表示装置112の例が、図8に示されている。

20

30

【0058】

上述のように、特定の態様は、使用時に撮像中の目標と、超音波撮像ユニットと、マーキングユニットとが整列させられる手持ち式の超音波撮像装置の構成に関する。使用時のこれらの構成要素の整列は、ユーザにとって目標領域の位置の特定を比較的容易にすることができる。特定の実施形態によれば、マーキングユニットは、使用時に目標と超音波撮像ユニットとの間を延びる線がマーキングユニットと交わるように配置される。

【0059】

例えば、図3Aを参照すると、目標領域350、マーキングユニット302、および撮像ユニット104が、線352（線の両端の矢印によって示されるように無限に延びる）がマーキングユニット302と交わるように整列させられる。線が、マーキングユニットを構成する中実な材料の領域およびそのような領域の内側の空隙（例えば、穴など）の両方を含むマーキングユニットの外側幾何学的境界の内側に位置する任意の領域を通過するとき、線がマーキングユニットと「交わる」と称されることを、理解すべきである。例示の例として、図3Bが、図3Aに示したマーキングユニット302の概略の断面概略図である。マーキングユニット302は、周囲の中実材料356の内側に形成された空洞354を含み、外側幾何学的境界358を定めている。空洞354は、それ自身はいかなる材料によっても形成されていないが、空洞354を通過して延びる線は、それでもなおマーキングユニット302に「交わる」と称される。

40

【0060】

図4A～4Cを参照すると、マーキングユニット302、撮像ユニット104、および

50

目標領域 350 は、やはり線 352 がマーキングユニット 302 に交わるように整列させられている。図 5D において、マーキングユニット 302、撮像ユニット 104、および目標領域 350 は、線 352 がマーキングユニット 302 に交わるように整列させられている。図 7 においては、撮像ユニット 104 および目標領域 350 が、線 352 がマーキングユニット 302 に交わるように整列させられている。

【0061】

特定の実施形態によれば、ハウジングの長手軸が、マーキングユニットと交わる（いくつかのそのような実施形態においては、ハウジングの長手軸が、目標と超音波撮像ユニットとの間を延びる）。いくつかの特定の実施形態によれば、把持領域の長手軸が、マーキングユニットと交わる（いくつかのそのような実施形態においては、把持領域の長手軸が、目標と超音波撮像ユニットとの間を延びる）。

10

【0062】

特定の実施形態によれば、使用時に、マーキングユニットが、超音波撮像ユニットと撮像されるべき目標との間に位置する。例えば、図 3A において、マーキングユニット 302 は、撮像ユニット 104 がマーキングユニット 302 の上方にあり、目標領域 350 がマーキングユニット 302 の下方にあるように位置する。他の実施形態においては、撮像ユニットを、例えばマーキングユニットをハウジングの把持領域 120 において上方へと滑らせることによって、マーキングユニットと目標領域との間に位置させることができる。

【0063】

特定の実施形態において、超音波撮像装置のためのカバーが説明される。カバーは、特定の実施形態において、撮像装置へと取り付けられるように構成されたカバー本体と、カバー本体へと取り付けられ、撮像されるべき目標に沿ったプローブ（例えば、針および/またはカテーテル）の適切な配置を示すように構成されたマーキングユニットとを有する。そのような撮像は、特定の実施形態によれば、プローブを目標の解剖学的構造に到達させることを可能にできる。

20

【0064】

図 3A は、撮像装置 100 へと接続されたカバー本体 304 および着脱式のマーキングユニット 302 を含むカバー 312 の例示的な概略図である。図 3A において、カバー本体は、把持領域 120（例えば、撮像ユニット 104 および超音波トランスデューサ 108 を含んでいる）を覆っている。カバー 312 を、特定の実施形態においては、目標の皮膚表面 412（例えば、被験者の皮膚）への無菌シールドとして使用することができる。特定の実施形態によれば、カバー 312 は、例えば把持領域 120 へのカバー 312 の配置を容易にするための弾性バンド 306 およびタブ 308 を有することができる。

30

【0065】

カバー本体は、特定の実施形態においては、撮像装置へと「自己付着」であってよい。すなわち、いくつかの実施形態においては、カバー本体を撮像装置へと取り付けるために、別途の取り付け材料（ゴムバンドなど）が実質的に不要である。このやり方でカバー本体を撮像装置へと取り付けるために使用することができる機構の例として、これらに限られるわけではないが、カバー本体と把持領域との間の 1 対の磁石、機械的な取り付け機構（ぴったりと合うように作られたプラスチックインサート、ばね付勢による保持クリップ、弾性バンド、など）、が挙げられる。

40

【0066】

特定の実施形態において、カバー本体 304 および/またはマーキングユニット 302 は、使い捨てであってよい。いくつかの実施形態において、カバー本体 304 および/またはマーキングユニット 302 は、無菌であってよい。

【0067】

カバー本体が採用される特定の実施形態においては、カバー本体およびマーキングユニットを、互いに着脱自在に取り付けることができる。例えば、カバー本体およびマーキングユニットを、特定の実施形態においては、カバー本体とマーキングユニットとを分離さ

50

せるときにカバー本体およびマーキングユニットのいずれも傷むことがないように、互いに取り付けることができる。いくつかの実施形態においては、カバー本体およびマーキングユニットを、カバー本体とマーキングユニットとの分離を手によって達成でき、追加の工具（例えば、ねじ回しまたは他のそのような工具）が不要であるように、互いに取り付けることができる。このやり方でマーキングユニットを撮像装置（および/または、使用されるのであればカバー本体）へと取り付けるために使用することができる機構の例として、これらに限られるわけではないが、磁気による取り付け（例えば、ハウジングとマーキングユニットとの間の1対の磁石）、機械的な取り付け機構（ぴったりと合うように作られたプラスチックインサート、ばね付勢による保持クリップ、摩擦による取り付け、弾性バンド、フックと輪とからなる留め具、ねじ山、など）、などが挙げられる。

10

【0068】

いくつかの実施形態においては、マーキングユニットが、撮像装置へと取り付けられたときに、伝達媒体の使用を必要とすることなく画像を生成できるように構成される。特定の実施形態によれば、マーキングユニットが撮像装置へと取り付けられたときに、マーキングユニットに起因する音響減衰を実質的に存在させることなく、かつ伝達媒体の使用を必要とせずに、画像を生成することができる。例えば、いくつかの実施形態において、マーキングユニットが本明細書のどこかに記載のとおり配置された場合（例えば、マーキングユニットが本明細書のどこかに記載のとおり超音波撮像ユニットおよび目標に整列させられた場合）に、伝達媒体を使用せずに1MHzの中心周波数において観察される往復の音響減衰は、6dB未満である。いくつかの実施形態においては、カバーを、超音波撮像装置へと取り付けられたときに、トランスデューサとカバーおよび/またはマーキングユニットとの間に配置される超音波ゲルまたは他の超音波伝達媒体の使用を必要とせずに、受信される超音波データを装置の表示装置への画像の表示のために記録できるように、構成することができる。対照的に、他の超音波撮像システムは、通常は、容認できる画像品質を有する画像を生み出すために、超音波ゲルの使用を必要とする。トランスデューサとカバーおよび/またはマーキングユニットとの間の超音波伝達媒体の必要性を、特定の実施形態によれば、カバーおよび/またはマーキングユニットをトランスデューサへとこれら2つの物体の間に実質的に空気が存在しないように取り付けることによって、なくすことができる。例えば、いくつかの実施形態においては、弾性バンドまたは他の取り付け機構を、カバーが超音波撮像装置へと取り付けられるときにカバーが大きな張力でトランスデューサ表面に押しつけられるように構成することができる。張力を、2つの物体の間に空気が実質的に存在できないように十分に大きくすることができる。このやり方で、超音波ビームを、伝達媒体を必要とせずに2つの材料（すなわち、トランスデューサおよびカバー）の間で伝達することができる。

20

30

【0069】

マーキングユニットを形成することができる例示的な材料として、例えばポリウレタン、ポリエチレン、およびシリコンが挙げられる。

【0070】

カバー本体が（マーキングユニットに加えて）採用されるいくつかの実施形態において、カバーは、カバーが撮像装置へと取り付けられたときに、カバーに起因する音響減衰を実質的に存在させることなく、かつ伝達媒体の使用を必要とせずに、画像を生成することができるように構成される。例えば、カバーを、特定の実施形態においては、超音波撮像装置へと取り付けられたときに、トランスデューサとカバーとの間に配置される超音波ゲルまたは他の超音波伝達媒体の使用を必要とせずに、受信される超音波データを装置の表示装置への画像の表示のために記録できるように、構成することができる。カバーを、我々のために、例えば薄いカバー材料（例えば、厚さが約5mm未満）を使用し、かつ/または撮像装置の稼働時にカバー材料を十分な強さでトランスデューサ面へと保持する自己付着機構を採用することによって、伝達媒体を備えずに構成することができる。このやり方で、カバーとトランスデューサ面との間に空気が実質的に挟まることがなく、カバーそのものが、容認できない画像品質につながりかねない知覚できるほどの減衰または反射を

40

50

引き起こさない（例えば、1 MHz の中心周波数において往復の音響減衰が 6 dB 未満である）ように、十分に薄い。例示的なカバーの材料として、例えばポリウレタン、ポリエチレン、およびシリコンを挙げることができる。

【0071】

上述のように、本明細書に記載の超音波撮像装置は、種々の公知の技術を使用して超音波画像を生成することができる。特定の実施形態において、超音波トランスデューサ（例えば、超音波トランスデューサ 108）は、機械的に走査される単一素子のトランスデューサを含むことができる。いくつかの実施形態において、超音波トランスデューサは、直線アレイ、二次元アレイ、または環状アレイであってよい。特定の実施形態においては、超音波撮像ユニット（例えば、超音波撮像ユニット 104）を、例えば B モード画像、C モード画像、M モード画像、組織ハーモニック画像、三次元画像、カラードップラ画像、パワードップラ画像、パルス波ドップラ画像、連続波ドップラ画像、超音波造影剤強調画像、B フロー画像、あるいは超音波トランスデューサによって受信される情報から画像を形成する任意の他のモードまたはモードの組み合わせを生成するように構成することができる。超音波撮像ユニットが、通常は、超音波トランスデューサならびに画像データを調節し、処理し、表示ユニットへと伝えるための回路および処理装置のうちの 1 若しくはそれ以上からなる組み合わせを有することを、超音波の当業者であれば理解できるであろう。超音波撮像ユニットは、装置ハウジングに収容されてよい。例えば、いくつかの実施形態において、超音波撮像ユニットは、バスを介して通信可能に接続されてよい超音波トランスデューサ、超音波信号調節回路、およびプロセッサ回路を有することができる。超音波信号調節回路は、ビーム形成回路または他の処理回路などのいくつかの伝統的な処理回路を含むことができる。例えば、超音波信号調節回路を、受信される超音波情報（例えば、エコー情報）について増幅、位相シフト、時間ゲート処理、フィルタ処理、または他のやり方での調節を加え、プロセッサ回路などへもたらすように構成することができる。さらなる実施例においては、各々のトランスデューサ素子からの受信経路が、低ノイズ増幅器、主段増幅器、帯域通過または低域通過フィルタ、あるいはアナログ - デジタル変換器のうちの 1 若しくはそれ以上を含むことができる。一実施例においては、1 若しくはそれ以上の信号調節段階を、プロセッサ回路を使用するなどによって、デジタル的に実行することができる。用語「プロセッサ」は、超音波トランスデューサから得られる超音波情報の操作に使用することができるデジタル回路を包括的に指して使用されている。そのような回路として、フィールド・プログラマブル・ゲート・アレイ（field-programmable gate array: FPGA）または他のプログラマブル論理素子（programmable logic devices: PLDs）、マイクロプロセッサ、1 若しくはそれ以上の実行コアまたは他の回路を含むシステム・オン・チップ、マイクロコントローラ、あるいは 1 若しくはそれ以上の他の回路のうちの 1 若しくはそれ以上を挙げることができる。信号調節回路およびプロセッサ回路によって実行されるべき信号の調節および処理の各段階ならびにそれらの実施の順序が、表示装置に表されるべき所望の画像（例えば、B モード画像、C モード画像、M モード画像、組織ハーモニック画像、三次元画像、カラードップラ画像、パワードップラ画像、パルス波ドップラ画像、連続波ドップラ画像、超音波造影剤強調画像、または B フロー画像）に応じて異なることを、超音波および画像処理の当業者であれば、理解できるであろう。

【0072】

2013 年 2 月 28 日付で出願された「撮像目標領域の位置特定ならびに関連のシステムおよび装置（Localization of Imaging Target Regions and Associated Systems and Devices）」という名称の米国特許仮出願第 61/770,448 号の全体が、あらゆる目的において、本明細書に援用される。

【0073】

本発明のいくつかの実施形態を、本明細書において説明および例示したが、本明細書に記載の機能を実行し、かつ/または本明細書に記載の結果を得、かつ/または本明細書に

10

20

30

40

50

記載の利点のうちの1若しくはそれ以上を得るための種々の他の手段および/または構造に当業者であれば容易に想到でき、そのような変種および/または改良の各々は、本発明の技術的範囲に包含されると見なされる。より一般的には、本明細書に記載されたすべてのパラメータ、寸法、材料、および構成が、例示であるように意図されており、実際のパラメータ、寸法、材料、および/または構成が、本発明の教示が使用される具体的な1若しくはそれ以上の用途に依存することを、当業者であれば容易に理解できるであろう。当業者であれば、日常的な実験以上の何ものも使用することなく、本明細書に記載の本発明の具体的な実施形態の多数の均等物を、認識または確認できるであろう。したがって、以上の実施形態が、あくまでも例として提示されているにすぎず、添付の特許請求の範囲およびその均等物の範囲内で、本発明を具体的に記載および請求されるやり方以外の他のやり方で実施できることを、理解すべきである。本発明は、本明細書に記載の各々の個別の特徴、システム、物品、材料、および/または方法に向けられる。さらに、2若しくはそれ以上のそのような特徴、システム、物品、材料、および/または方法の任意の組み合わせが、そのような特徴、システム、物品、材料、および/または方法が互いに矛盾しない限りにおいて、本発明の技術的範囲に包含される。

10

【0074】

本出願の明細書および特許請求の範囲において使用されるとき、不定冠詞「a」および「an」は、そのようでないとは明確に示されない限り、「少なくとも1つ」を意味すると理解されるべきである。

【0075】

「および/または(かつ/または)」という表現は、本出願の明細書および特許請求の範囲において使用されるとき、この表現によって結合された構成要素のうちの「いずれかまたは両方」を意味し、すなわちいくつかの場合には同時に存在し、他の場合には選言的に存在する構成要素を意味すると理解されるべきである。「および/または(かつ/または)」の節によって具体的に特定された構成要素以外の他の構成要素(具体的に特定された構成要素に関係していても、関係していなくてもよい)が、そのようでないとは明確に示されない限りは、任意選択で存在できる。したがって、例(ただし、これに限られるわけではない)として、「Aおよび/またはB」への言及は、「・・・を有する(comprising)」などの非排他的表現と一緒に使用されるとき、一実施形態においてはBと一緒にではないA(任意選択でB以外の構成要素が含まれてもよい)、別の実施形態においてはAと一緒にではないB(任意選択でA以外の構成要素が含まれてもよい)、さらに別の実施形態においてはAおよびBの両方(任意選択で他の構成要素が含まれてもよい)、などを指すことができる。

20

30

【0076】

本出願の明細書および特許請求の範囲において使用されるとき、「または(あるいは)」は、上記の定義のとおり「および/または(かつ/または)」と同じ意味を有すると理解されるべきである。例えば、列挙された事項を隔てている場合、「または(あるいは)」または「および/または(かつ/または)」は、包含的であるとして解釈されなければならない、すなわちいくつかの構成要素または列挙の構成要素のうちの少なくとも1つを含み(2つ以上を含んでもよい)、列挙されていないさらなる事項を選択的に含むと解釈されなければならない。そのようでないことが明確に示される「・・・のうちのただ1つ」または「・・・のうちの正確に1つ」などの用語、あるいは特許請求の範囲において使用されるとき「・・・から成る」だけが、いくつかの構成要素または列挙の構成要素のうちの正確に1つの構成要素を含むことを指す。一般に、用語「または(あるいは)」は、本明細書において使用されるとき、「・・・のいずれか」、「・・・のうちの1つ」、「・・・のうちのただ1つ」、または「・・・のうちの正確に1つ」などの排他的用語を伴う場合に限り、排他的な選択肢(すなわち、「一方または他方、ただし両方ではない」)を示すと解釈されるべきである。「・・・から基本的に成る」は、特許請求の範囲において使用されるとき、特許法の分野において使用されるとき通常の意味を有する。

40

【0077】

50

本出願の明細書および特許請求の範囲において使用されるとき、用語「少なくとも1つ」は、1若しくはそれ以上の構成要素の列挙に関して、この構成要素の列挙に含まれる構成要素のうちの任意の1若しくはそれ以上の構成要素から選択される少なくとも1つの構成要素を意味するが、必ずしもこの構成要素の列挙に具体的に挙げられたすべての構成要素を少なくとも1つずつ含む必要はなく、この構成要素の列挙に含まれる構成要素の任意の組み合わせを排除しないと理解されるべきである。この定義は、用語「少なくとも1つ」が指す構成要素の列挙において具体的に特定されている構成要素以外の構成要素が、具体的に特定されている構成要素に関係していても、関係していなくても、選択的に存在してもよいことも許容する。したがって、一例（ただし、これに限られるわけではない）として、「AおよびBのうち少なくとも1つ」（あるいは、「AまたはBのうち少なくとも1つ」または「Aおよび/またはBのうち少なくとも1つ」も同等）は、一実施形態においてはBが存在していない状態における少なくとも1つ（2つ以上でもよい）のA（さらにB以外の構成要素も含まれてよい）、別の実施形態においてはAが存在していない状態における少なくとも1つ（2つ以上でもよい）のB（さらにA以外の構成要素も含まれてよい）、さらに別の実施形態においては少なくとも1つ（2つ以上でもよい）のAおよび少なくとも1つ（2つ以上でもよい）のB（さらに他の構成要素も含まれてよい）、などを指すことができる。

10

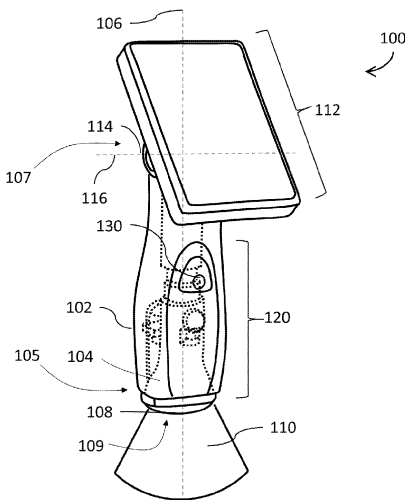
【0078】

特許請求の範囲および以上の明細書において、「・・・を有する」、「・・・を含む」、「・・・を備える」、「・・・を持つ」、「・・・を含有する」、「・・・を伴う」、「・・・を保持する」、などのあらゆるつなぎの句は、非排他であり、すなわち「・・・を含むが、・・・だけに限られない」を意味すると理解されるべきである。「・・・から成る」および「・・・から基本的に成る」というつなぎの句だけが、米国特許庁の特許審査手続便覧のセクション2111.03に記載のとおり、排他的または半排他的なつなぎの句となる。

20

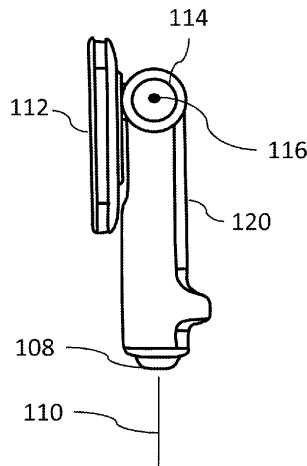
【図1】

FIG. 1



【図2A】

FIG. 2A



【図 2 B】

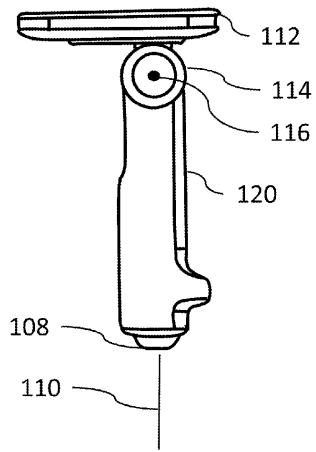


FIG. 2B

【図 2 C】

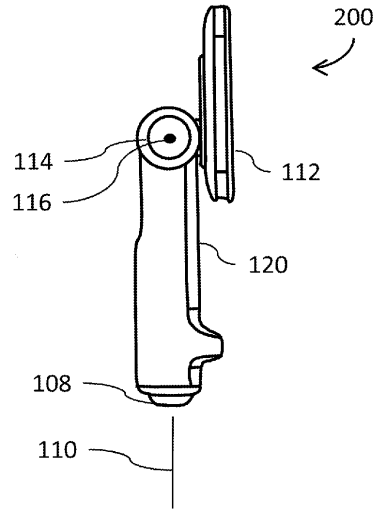


FIG. 2C

【図 3 A】

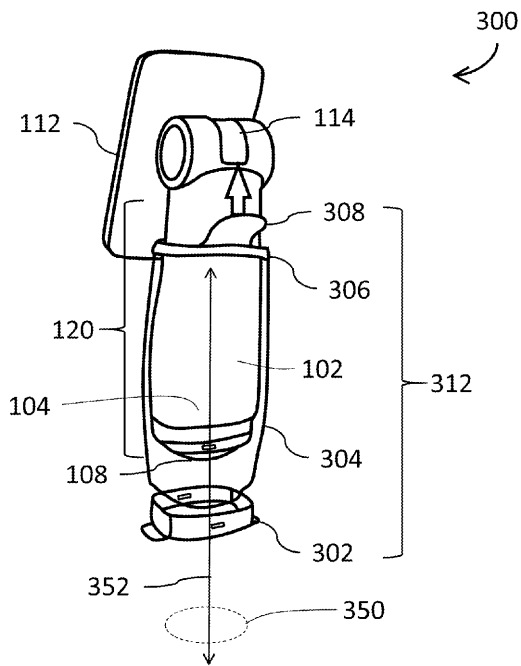


FIG. 3A

【図 3 B】

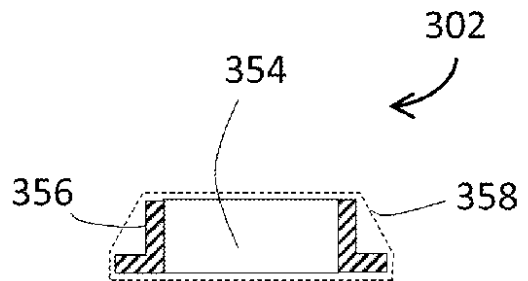


FIG. 3B

【 図 4 A 】

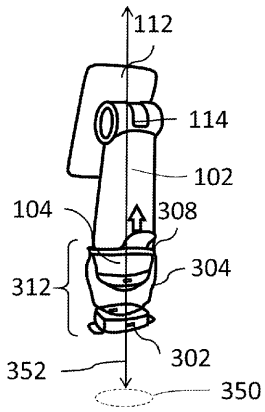


FIG. 4A

【 図 4 B 】

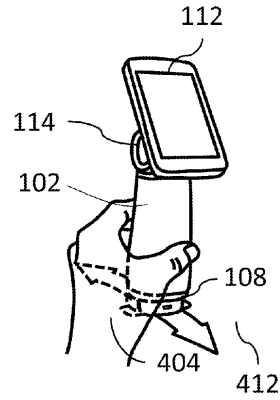


FIG. 4B

【 図 4 C 】

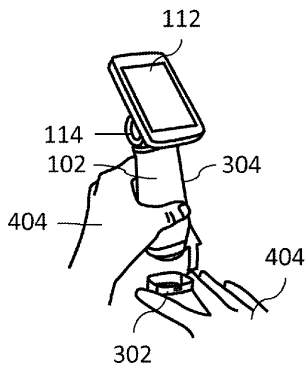


FIG. 4C

【 図 4 D 】

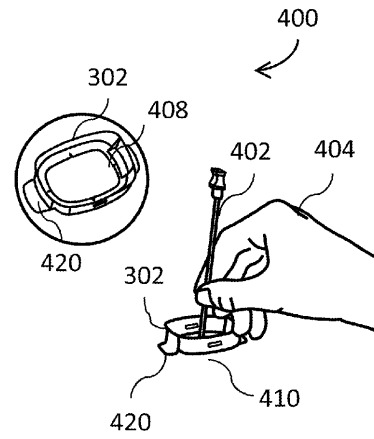
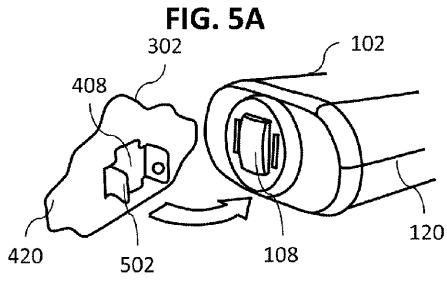
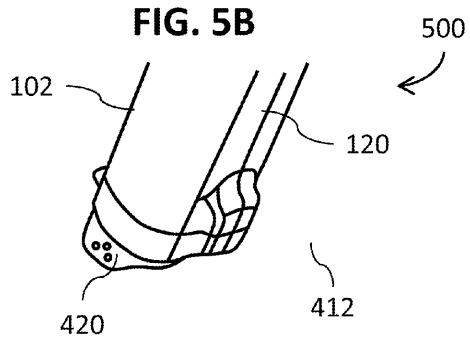


FIG. 4D

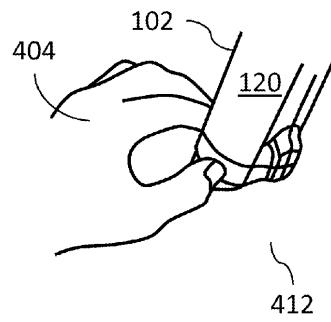
【 図 5 A 】



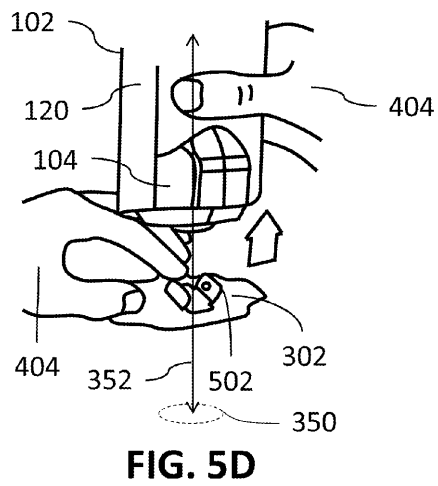
【 図 5 B 】



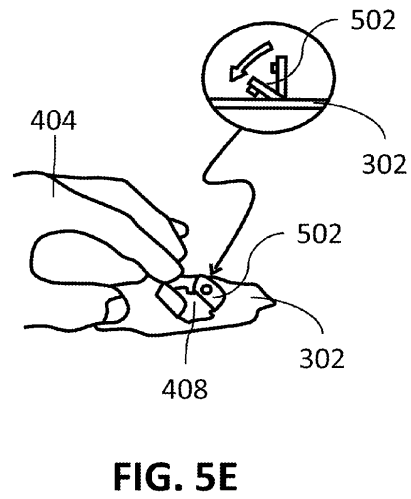
【 図 5 C 】



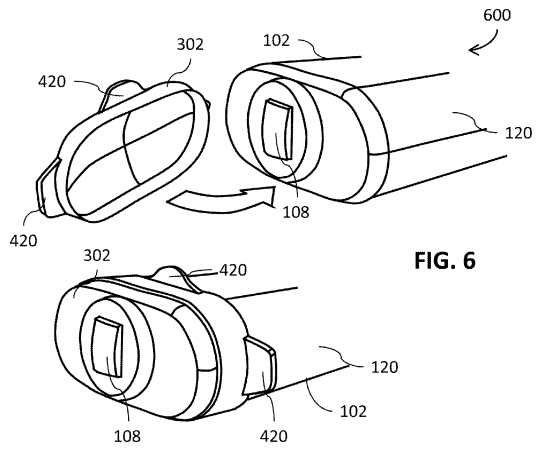
【 図 5 D 】



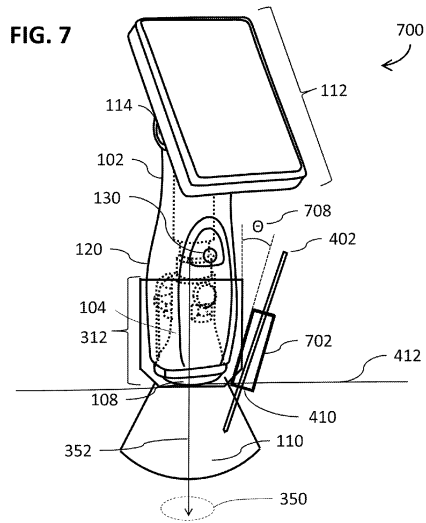
【 図 5 E 】



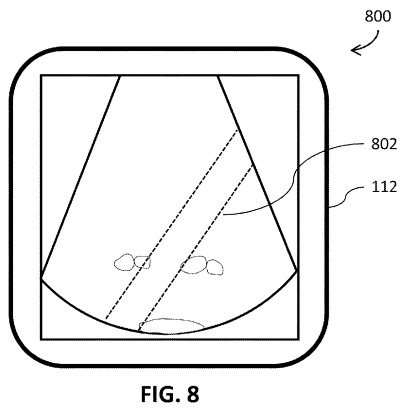
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

- (72)発明者 マリー、クリストファー
アメリカ合衆国、23219 バージニア州、リッチモンド、1001 イースト メイン スト
リート、アパートメント 10ビー
- (72)発明者 フェリス、ブルース
アメリカ合衆国、23220 バージニア州、リッチモンド、117 ノース ロンバーディ ス
トリート

審査官 門田 宏

- (56)参考文献 特開2010-119484(JP,A)
特開2008-284154(JP,A)
米国特許第06126608(US,A)
国際公開第2012/021542(WO,A2)
米国特許出願公開第2010/0312120(US,A1)

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

专利名称(译)	手持式超声成像设备		
公开(公告)号	JP6322354B2	公开(公告)日	2018-05-09
申请号	JP2015560176	申请日	2013-12-27
[标]申请(专利权)人(译)	リヴァンナメディカルエルエルシー		
申请(专利权)人(译)	Rivan'na医療, LLC.		
当前申请(专利权)人(译)	Rivan'na医療, LLC.		
[标]发明人	モールドインフランクウィリアム オーウェンケヴィン マリークリストファー フェリスブルース		
发明人	モールドイン、フランク、ウィリアム オーウェン、ケヴィン マリー、クリストファー フェリス、ブルース		
IPC分类号	A61B8/14		
CPC分类号	A61B8/0841 A61B8/4281 A61B8/4427 A61B8/4455 A61B8/462 A61B8/467 A61B8/483 A61B8/488 A61B8/5207 A61B2017/3413 A61B8/469 A61B2090/3937		
FI分类号	A61B8/14		
代理人(译)	矢口太郎		
审查员(译)	門田弘		
优先权	61/770448 2013-02-28 US		
其他公开文献	JP2016508410A JP2016508410A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

广泛描述了用于指定目标区域的成像装置。医学超声主要用于软组织的图像诊断，但是也是用于介入手术的一般医学成像模式，例如针或针的放置指导。实例包括器官的诊断成像，例如心脏或肝脏的结构。依赖于超声引导的典型介入手术是将神经阻滞放置和引导至中心线，这两者在特定医院环境中都很重要，例如重症监护病房 (ICU) 这是一种经常治疗。 点域1

(19) 日本国特許庁 (JP)	(12) 特許公報 (B2)	(11) 特許番号 特許第6322354号 (P6322354)
(45) 発行日 平成30年5月9日 (2018.5.9)	(24) 登録日 平成30年4月13日 (2018.4.13)	
(51) Int. Cl. A 6 1 B 8 / 1 4 (2006.01)	F I A 6 1 B 8 / 1 4	
請求項の数 14 (全 24 頁)		
(21) 出願番号 特願2015-560176 (P2015-560176)	(73) 特許権者 515234185	
(86) (22) 出願日 平成25年12月27日 (2013.12.27)	リヴァンナ メディカル、エルエルシー、	
(65) 公表番号 特表2016-508410 (P2016-508410A)	アメリカ合衆国、22902 バージニア	
(43) 公表日 平成28年3月22日 (2016.3.22)	州、シャーロットビル、107 イースト	
(86) 国際出願番号 PCT/US2013/077917	ウォーター ストリート	
(87) 国際公開番号 W02014/133665	(74) 代理人 100104411	
(87) 国際公開日 平成26年9月4日 (2014.9.4)	弁理士 矢口 太郎	
審査請求日 平成28年9月2日 (2016.9.2)	(72) 発明者 モールドイン、フランク、ウィリアム	
(31) 優先権主張番号 61/770,448	アメリカ合衆国、22903 バージニア	
(32) 優先日 平成25年2月28日 (2013.2.28)	州、シャーロットビル、760 ウォーカ	
(33) 優先権主張国 米国 (US)	ー スクエア、ナンバー2シー	
	オーウェン、ケヴィン	
	アメリカ合衆国、22932 バージニア	
	州、クロゼット、1304 ストーンゲ	
	ート コート	
	最終頁に続く	