

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-111943

(P2015-111943A)

(43) 公開日 平成27年6月18日(2015.6.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4R 1/32 (2006.01)	HO4R 1/32 330	4C601
HO4R 1/02 (2006.01)	HO4R 1/02 330	5D019
HO4R 1/40 (2006.01)	HO4R 1/40 330	
A61B 8/14 (2006.01)	A61B 8/14	

審査請求 有 請求項の数 35 O L 外国語出願 (全 43 頁)

(21) 出願番号 特願2015-42435 (P2015-42435)
 (22) 出願日 平成27年3月4日 (2015.3.4)
 (62) 分割の表示 特願2011-511897 (P2011-511897) の分割
 原出願日 平成21年6月1日 (2009.6.1)
 (31) 優先権主張番号 12/130, 356
 (32) 優先日 平成20年5月30日 (2008.5.30)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 598123677
 ゴア エンタープライズ ホールディングス、インコーポレイティド
 アメリカ合衆国、デラウェア 19714-9206、ニューアーク、ポスト オフィス ボックス 9206、ペーパー ミル ロード 551
 (71) 出願人 509138143
 ダブリュ.エル.ゴア アンド アソシエーツ、ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング
 ドイツ連邦共和国、85636 プッツブルン、ポストファッハ 1154
 (74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リアルタイム超音波プローブ

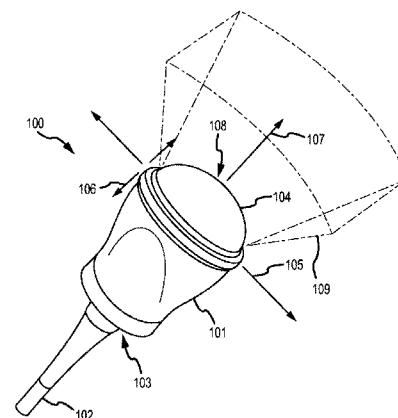
(57) 【要約】

【課題】三次元ボリュームのスキャンを可能とする外付けの超音波プローブのアセンブリが提供されること。

【解決手段】超音波プローブアセンブリは、プローブアセンブリの縦軸に沿って配設される、複数の超音波トランスデューサーを含有する。複数の超音波トランスデューサーは、往復的に複数の超音波トランスデューサーを駆動させるように作動する構造部に配設されて、複数の超音波トランスデューサーに三次元ボリュームの全体をスキャンさせることを可能とする。螺旋状に配設された電気的な相互接続部材は、複数の超音波トランスデューサーの回転軸の辺りに配設されてよく、複数の超音波トランスデューサーを超音波イメージングシステムに相互接続をしてよい。超音波プローブアセンブリは液で充填されてよく、バブル位置制御部と液膨張補償機構部とを含有する。

【選択図】 図1

図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

包囲された容積部を有するケースカバーと、
該包囲された容積部に配置される液と、
該包囲された容積部に、ピボット軸の周りの往復的な枢動運動のために配設される超音波トランスデューサーアレイと、
該包囲された容積部に配設されて該ピボット軸の周りに螺旋状に配設される第1部分を有して、該超音波トランスデューサーアレイに相互接続される少なくとも第1の電気的な相互接続部材と、
を含む、外付けの超音波プローブ。

10

【請求項 2】

前記往復的な枢動運動の際に、前記第1の電気的な相互接続部材の前記螺旋状に配設される第1部分が前記ピボット軸の周りで強く締まり、そして緩む、請求項 1 に記載の超音波プローブ。

【請求項 3】

前記第1の電気的な相互接続部材がリボン形状であって並んで配列した複数の導電体を含み、電気的に非導電性である材料が該導電体間に存在する、請求項 1 に記載の超音波プローブ。

【請求項 4】

包囲された容積部を有するケースカバーと、
該包囲された容積部に配置される液と、
該包囲された容積部に、往復運動のために配設される超音波トランスデューサーアレイと、
該包囲された容積部に、少なくとも1つの螺旋状に配設された部分を有して、該超音波トランスデューサーアレイに固定的に相互接続される少なくとも第1の電気的な相互接続部材と、
を含み、該往復運動の際に、該螺旋状に配設された1部分が長さ方向に沿って緩み、そして強く締まる、外付けの超音波プローブ。

20

【請求項 5】

前記螺旋状に配設された部分が前記超音波トランスデューサーアレイのピボット軸の周りに配設される、請求項 4 に記載の超音波プローブ。

30

【請求項 6】

前記螺旋状に配設された部分の全体が前記ピボット軸からオフセットされる、請求項 5 に記載の超音波プローブ。

【請求項 7】

前記第1の電気的な相互接続部材が、前記ケースカバーに固定的に相互接続される少なくとも1つの部分を有する、請求項 4 に記載の超音波プローブ。

【請求項 8】

前記第1の電気的な相互接続部材がリボン形状であって並んで配列した複数の導電体を含み、電気的に非導電性である材料が該導電体間に存在する、請求項 4 に記載の超音波プローブ。

40

【請求項 9】

包囲された容積部を有するケースカバーと、
該包囲された容積部に配置される液と、
該包囲された容積部に、ピボット軸の周りの往復的な枢動運動のために配設される超音波トランスデューサーアレイと、
該包囲された容積部の超音波トランスデューサーアレイと共に共枢動運動をするために該ピボット軸の少なくとも1部分の周りに配設されるシェル部材と、
該シェル部材内で、該ピボット軸の周りに螺旋状に巻かれた第1部分を有して該超音波トランスデューサーアレイに相互接続される少なくとも第1の電気的な相互接続部材と、

50

を含む、外付けの超音波プローブ。

【請求項 10】

前記包囲された容積部内に、前記ケースカバーに対して固定的に配設される少なくとも第1の支持体部材と、

前記包囲された容積部内に前記ピボット軸を画定するために該第1の支持体部材によって固定的に支持される軸と、

を更に含み、

前記超音波トランスデューサーアレイが該軸に回転可能的に相互接続され、前記第1の電氣的な相互接続部材の前記第1部分が前記軸の周りに螺旋状に巻かれる、請求項9に記載の超音波プローブ。

10

【請求項 11】

前記第1の電氣的な相互接続部材が前記第1部分に隣接する第2部分を更に含み、該第2部分が前記包囲された容積部内に前記ケースカバーに対して固定的に配設され、前記往復的な枢動運動の際に、前記第1の電氣的な相互接続部材の前記螺旋状に巻かれた第1部分が前記軸の周りで堅く締め、そして緩む、請求項10に記載の超音波プローブ。

【請求項 12】

前記第1の電氣的な相互接続部材がリボン形状であって並んで配列した複数の導電体を含み、電氣的に非導電性である材料が該導電体間に存在し、前記第1の電氣的な相互接続部材の前記第2部分が前記シェル部材のスロットを通して延在し、該スロットが前記ピボット軸に垂直である平面に配設される、請求項11に記載の超音波プローブ。

20

【請求項 13】

前記支持体部材の近位端部が前記ケースカバーに対して固定的に配設されて、前記第1の支持体部材のカンチレバー（片持ち梁）の遠位端部が前記軸を支持し、前記第1の支持体部材が、該近位端部から該遠位端部まで前記超音波プローブの中心軸と実質的に平行である状態で延在する、請求項10に記載の超音波プローブ。

【請求項 14】

前記包囲された容積部内に、前記ケースカバーに対して固定的に配設される第2の支持体部材を更に含み、前記軸が前記第1及び第2の支持体部材のそれぞれのカンチレバー（片持ち梁）の遠位端部の間によって固定的に支持される、請求項10に記載の超音波プローブ。

30

【請求項 15】

前記第1の電氣的な相互接続部材の前記第1部分が、複数回で前記ピボット軸の周りに螺旋状に巻かれる、請求項9に記載の超音波プローブ。

【請求項 16】

前記第1の電氣的な相互接続部材の前記第1部分が、前記ピボット軸の周りで螺旋状に配設される、請求項9に記載の超音波プローブ。

【請求項 17】

前記第1の電氣的な相互接続部材がリボン形状であって並んで配列した複数の導電体を含み、電氣的に非導電性である材料が該導電体間に存在する、請求項16に記載の超音波プローブ。

40

【請求項 18】

前記第1の電氣的な相互接続部材の前記第1部分が、複数回で前記ピボット軸の周りで螺旋状に巻かれて配設される、請求項9に記載の超音波プローブ。

【請求項 19】

前記シェル部材内で、前記ピボット軸の周りに螺旋状に巻かれた第1部分を有して前記超音波トランスデューサーアレイに相互接続される少なくとも第2の電氣的な相互接続部材を更に含む、請求項9に記載の超音波プローブ。

【請求項 20】

前記第1の電氣的な相互接続部材及び前記第2の電氣的な相互接続部材の各々がリボン形状であって並んで配列した複数の導電体を含み、電氣的に非導電性である材料が該導電体

50

間に存在し、前記第2の電気的な相互接続部材の前記螺旋状に巻かれた第1部分が前記第1の電気的な相互接続部材の前記螺旋状に巻かれた第1部分の少なくとも1部分を覆う、請求項19に記載の超音波プローブ。

【請求項21】

前記第1の電気的な相互接続部材の前記第1部分及び前記第2の電気的な相互接続部材の前記第1部分が、前記第2の電気的な相互接続部材が前記第1の電気的な相互接続部材を少なくとも部分的に覆いながら、複数回、前記ピボット軸の周りに螺旋状に巻かれて配設される、請求項20に記載の超音波プローブ。

【請求項22】

前記第1及び第2の電気的な相互接続部材の遠位端部が、前記超音波トランスデューサーアレイに対して固定した関係で前記ピボット軸の対向面に配設される、請求項21に記載の超音波プローブ。

10

【請求項23】

前記第1の電気的な相互接続部材及び前記第2の電気的な相互接続部材の各々が、前記第1部分に隣接する第2部分を更に含み、該第2部分が前記包囲された容積部内にケースカバーに対して固定的に配設されて、前記超音波トランスデューサーアレイの前記往復的な駆動運動の際に、前記第1の電気的な相互接続部材の螺旋状に巻かれた第1部分及び前記第2の電気的な相互接続部材の螺旋状に巻かれた第1部分が前記ピボット軸の周りで強く締めまり、そして緩む、請求項22に記載の超音波プローブ。

【請求項24】

前記第1の電気的な相互接続部材及び前記第2の電気的な相互接続部材の遠位端部が前記ピボット軸の対向側の対応する平行面に配設される、請求項21に記載の超音波プローブ。

20

【請求項25】

前記超音波トランスデューサーアレイがアーチ形の表面部分を含み、該アーチ形の表面部分が前記シェル部材のアーチ形の表面部分に等角的に隣接する、請求項9に記載の超音波プローブ。

【請求項26】

前記超音波トランスデューサーアレイ及び前記シェル部材の前記アーチ形の表面部分が組み合わさって楕円構造体を画定する、請求項25に記載の超音波プローブ。

30

【請求項27】

前記ケースカバーが、前記超音波トランスデューサーアレイの前記アーチ形表面部分に一致する構造を有する超音波発光（ソノルーセント）の遠位部を含み、前記ピボット軸の周りで前記超音波トランスデューサーアレイの前記往復運動の際に、実質的に一定の間隔が、前記超音波トランスデューサーアレイの前記アーチ形表面部分と前記ケースカバーの該遠位部との間で維持される、請求項26に記載の超音波プローブ。

【請求項28】

前記プローブが中心軸を有する伸張する構造体であり、前記ピボット軸が平面に配設されて、該平面が前記プローブの該中心軸に対して実質的に垂直であって、前記プローブの遠位部に在る、請求項9に記載の超音波プローブ。

40

【請求項29】

包囲された容積部を有するケースカバーと、

該包囲された容積部に配置される液と、

該包囲された容積部に、該ケースカバーに対して固定的に配設されて遠位向きの凹形表面を有するバブルトラップ部材と、

該包囲された容積部の遠位部内で該バブルトラップ部材に支持可能的に相互接続される超音波トランスデューサーアレイと、

を含み、該包囲された容積部の該遠位部が該バブルトラップ部材に対して遠位に画定され、該包囲された容積部の近位部が該バブルトラップ部材に対して近位に画定され、アパーチャーが該バブルトラップ部材を通して提供されて、該包囲された容積部の該遠位部から

50

該包囲された容積部の該近位部まで流動性を有して相互接続させる、外付けの超音波プローブ。

【請求項 30】

前記包囲された容積部内に、前記バブルトラップ部材に固定的に相互接続される第1の支持体部材と、

該支持体部材によって固定的に支持される軸と、

を更に含み、

該軸が前記包囲された容積部内にピボット軸を画定し、前記超音波トランスデューサーアレイが、該ピボット軸の周りの往復的な枢動運動のために該軸によって枢動的に支持される、請求項 29 に記載の超音波プローブ。

10

【請求項 31】

前記包囲された容積部内に、前記バブルトラップ部材と固定的に相互接続される第2の支持体部材を、

更に含み、前記軸が前記第1の支持体部材と前記第2の支持体部材との間によって固定的に支持される、請求項 30 に記載の超音波プローブ。

【請求項 32】

前記プローブが中心軸を有する伸張する構造体であり、前記ピボット軸が平面に配設されて、該平面が前記プローブの該中心軸に対して実質的に垂直であって、前記プローブの遠位部に在る、請求項 31 に記載の超音波プローブ。

20

【請求項 33】

前記第1の支持体部材及び前記第2の支持体部材が、前記超音波プローブの前記中心軸に対して平行相関の状態に配設される、請求項 32 に記載の超音波プローブ。

【請求項 34】

前記アパーチャーを横切って配設されるフィルターを更に含む、請求項 29 に記載の超音波プローブ。

【請求項 35】

空気が前記アパーチャーを通過するように前記フィルターが構成されて、液が前記アパーチャーを通過することができないように前記フィルターが構成される、請求項 34 に記載の超音波プローブ。

【請求項 36】

包囲された容積部を有するケースカバーと、

該包囲された容積部内に配置される液と、

凹部を画定する遠位向きの凹形表面を有するバブルトラップ部材と、

を含み、該包囲された容積部の遠位部内で往復運動のために配設される超音波トランスデューサーアレイと、

該包囲された容積部内の該バブルトラップ部材によって画定される該凹部内に少なくとも部分的に配設されるモーターと、

を含み、該包囲された容積部の該遠位部が該バブルトラップ部材に対して遠位に画定され、該包囲された容積部の近位部が該バブルトラップ部材に対して近位に画定され、アパーチャーが該バブルトラップ部材を通過して提供されて、該包囲された容積部の該遠位部を該包囲された容積部の該近位部まで流動性を有して相互接続させて、該モーターが動作可能なように該超音波トランスデューサーアレイに相互接続をして該超音波トランスデューサーアレイの往復的な枢動運動をもたらす、外付けの超音波プローブ。

40

【請求項 37】

前記モーターが前記バブルトラップ部に固定的に接続し、前記バブルトラップ部及び前記モーターが前記ケースカバーの近位端部から支持可能的に片持ち梁のように作製される、請求項 36 に記載の超音波プローブ。

【請求項 38】

前記モーターが駆動回転部を往復的に回転させることができるように前記モーターに動作可能なように相互接続される駆動回転部と、

50

該駆動回転部に動作可能なように相互接続されるタイミングベルトと、
 を更に含み、前記超音波トランスデューサーアレイが往復的に回転する該駆動回転部に
 応答して往復的に駆動するように、該タイミングベルトが前記超音波トランスデューサー
 アレイに動作可能なように相互接続する、請求項 37 に記載の超音波プローブ。

【請求項 39】

前記モーターが前記凹部内に全体的に配設される、請求項 36 に記載の超音波プローブ
 。

【請求項 40】

包囲された容積部を有するケースカバーと、

該包囲された容積部に配置される液と、

該包囲された容積部に、該ケースカバーに対して固定的に配設されて遠位向きの凹形
 表面を有するバブルトラップ部材と、

該包囲された容積部の遠位部に配設される超音波トランスデューサーアレイと、

を含み、該包囲された容積部の該遠位部が該バブルトラップ部材に対して遠位に画定さ
 れ、該包囲された容積部の近位部が該バブルトラップ部材に対して近位に画定され、アパ
 ーチャーが該バブルトラップ部材を通して提供されて、該包囲された容積部の該遠位部を
 、該包囲された容積部の該近位部まで流動性を有して相互接続させて、該超音波トランス
 デューサーアレイ及び該バブルトラップ部材の各々は、該バブルトラップ部材に対して近
 位である該ケースカバーの端部から支持可能的に片持ち梁のように作製され、そのように
 しないと、該バブルトラップ部材及び該超音波トランスデューサーアレイが該ケースカバ
 ーと固定的にかみ合わなくなる、外付けの超音波プローブ。

【請求項 41】

前記液内のバブルが前記バブルトラップ部の周辺リム（縁）と前記ケースカバーとの間
 を通過することができないように、前記バブルトラップ部の該周辺リム（縁）が前記ケー
 スカバーから最大距離の間隔を空けて配設される、請求項 40 に記載の超音波プローブ。

【請求項 42】

前記バブルトラップ部が周辺リム（縁）を含み、前記超音波プローブが、

前記バブルトラップ部の前記周辺リム（縁）と前記ケースカバーとの間に配設されるガ
 スケット部材を更に含み、

該ガスケット部材が前記周辺リム（縁）と前記ケースカバーとの間の液中のバブルの通
 路を遮断する、請求項 40 に記載の超音波プローブ。

【請求項 43】

前記ガスケット部材が前記バブルトラップ部の前記周辺リム（縁）及び前記ケースカバ
 ーの内の 1 つと固定的に相互接続して、前記周辺リム（縁）と前記ケースカバーとの間の
 相対運動の際に、前記周辺リム（縁）と前記ケースカバーの内の接続されていないもう一
 方に対してスライド可能である、請求項 42 に記載の超音波プローブ。

【請求項 44】

前記バブルトラップ部のカンチレバー（片持ち梁）端部と前記ケースカバーとの間に配
 設される弾性部材を更に含み、該弾性部材が圧縮性であって、前記バブルトラップ部と前
 記ケースカバーとの間で所定量の相対運動を可能とする、請求項 43 に記載の超音波プロ
 ーブ。

【請求項 45】

前記ガスケット部材が ePTFE を含む、請求項 43 に記載の超音波プローブ。

【請求項 46】

包囲された容積部を有するケースカバーと、

該包囲された容積部に配置される液と、

該包囲された容積部に、往復運動のために配設される超音波トランスデューサーアレ
 イと、

該ケースカバーの液内に配設されるフレキシブル（柔軟性）である閉鎖端部と該液から
 隔絶された開放端部とを有するペローズ（蛇腹）部材を含み、

10

20

30

40

50

該ベローズ（蛇腹）部材が、該液の容積変化に応答する折り畳み式であって、かつ、延伸性のものである、外付けの超音波プローブ。

【請求項 47】

前記ケースカバーが、前記包囲された容積部に近接して前記包囲された容積部から封印可能的に別個独立に分離して配設される近位チャンバーを更に含み、前記包囲された容積部と該近位チャンバー間の内圧の平衡のために、ベローズ（蛇腹）部材の開放端部は、近位チャンバーに対して開放された伝達状態にある、請求項 46 に記載の超音波プローブ。

【請求項 48】

前記ケースカバーが、
前記包囲された容積部を画定する第1部分と、
前記近位チャンバーを画定するために選択的に該第1部分から切断可能であり、かつ、
該第1部分と接続可能である第2部分と、
を含む、請求項 47 に記載の超音波プローブ。

【請求項 49】

前記ベローズ（蛇腹）部材の少なくとも前記閉鎖端部が弾性的に変形可能である、請求項 46 に記載の超音波プローブ。

【請求項 50】

前記ベローズ（蛇腹）部材の前記閉鎖端部は、前記液の容積変化に応答して弾性的に延伸可能である、請求項 49 に記載の超音波プローブ。

【請求項 51】

外付けの超音波プローブ内でトランスデューサーアレイを往復的に枢動させる方法であって、該方法が、

第1方向に該トランスデューサーアレイを枢動させる工程と、
該第1方向に該枢動させる工程中に、該トランスデューサーアレイに接続された電気的な相互接続部材の複数のコイルを該トランスデューサーのピボット軸の周りで強く締める工程と、

第2方向にトランスデューサーアレイを枢動させる工程と、
該第2方向に該枢動させる工程中に、該複数のコイルを該トランスデューサーの該ピボット軸の周りで緩める工程と、

を含み、該第2方向が該第1方向とは反対方向である、方法。

【請求項 52】

シェル部材のスロット内で前記電気的な相互接続部材を前後に運動させる工程を更に含み、該シェル部材が前記トランスデューサーアレイに固定的に相互接続される、請求項 51 に記載の方法。

【請求項 53】

前記シェル部材と前記トランスデューサーアレイとが組み合わさって楕円を形成する、請求項 52 に記載の方法。

【請求項 54】

外付けの超音波プローブ内の液圧を維持する方法であって、
該方法が、
前記超音波プローブのケースカバー内の前記液の容積増加に応答して、ベローズ（蛇腹）部材を破壊させる工程と、

前記超音波プローブの該ケースカバー内の前記液の容積縮小に応答して、該ベローズ（蛇腹）部材を延伸することを含む、方法。

【請求項 55】

イメージングシステムと、
該イメージングシステムから離間して配設される外付けの超音波プローブと、
該イメージングシステムと該外付けの超音波プローブとに相互接続をするケーブルと、
モーターを駆動させるために制御信号をモータードライバーに提供するように作動することができるコントローラと、

10

20

30

40

50

を含み、
 該外付けの超音波プローブが、
 包囲された容積部を有するケースカバーと、
 該包囲された容積部に配置される液と、
 該包囲された容積部に配設される超音波トランスデューサーアレイと、
 該モーターと、
 該モータードライバーと、

を含み、該モーターが該包囲された容積部に配設されて、該モーターが該超音波トランスデューサーアレイに相互接続されて、ピボット軸の周りで該超音波トランスデューサーアレイを往復的に駆動させて、該モータードライバーが該ケースカバー内に配設されて
 10
 ドライブ信号を該モーターに提供する、外付けの超音波プローブイメージングシステム。

【請求項 56】

前記コントローラーが前記イメージングシステム内に配設される、請求項 55 に記載の外付けの超音波プローブイメージングシステム。

【請求項 57】

前記コントローラーと前記モータードライバーとの間に動作可能なように配設されるフィルターを更に含み、該フィルターが前記イメージングシステム内に配設される、請求項 56 に記載の外付けの超音波プローブイメージングシステム。

【請求項 58】

前記ケーブルが、前記ケーブルを前記イメージングシステムに連結するための連結装置
 20
 (コネクタ)を更に含み、前記コントローラーが該連結装置(コネクタ)内に配設される、請求項 55 に記載の外付けの超音波プローブイメージングシステム。

【請求項 59】

前記コントローラーと前記モータードライバーとの間に動作可能なように配設されるフィルターを更に含み、該フィルターが前記連結装置(コネクタ)内に配設される、請求項 58 に記載の外付けの超音波プローブイメージングシステム。

【請求項 60】

前記コントローラーが前記ケースカバー内に配設される、請求項 55 に記載の外付けの超音波プローブイメージングシステム。

【請求項 61】

前記コントローラーと前記モータードライバーとの間に動作可能なように配設されるフィルターを更に含み、該フィルターが前記ケースカバー内に配設される、請求項 60 に記載の外付けの超音波プローブイメージングシステム。

【請求項 62】

前記コントローラーが前記包囲された容積部に配設される、請求項 60 に記載の外付けの超音波プローブイメージングシステム。

【請求項 63】

前記ドライバーが、前記モーターにパルス幅変調された(モジュレーション)制御信号を提供するように作動することができる、請求項 55 に記載の外付けの超音波プローブイメージングシステム。
 40

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

超音波イメージングプローブは医療分野で広範に使用されている。超音波プローブは、多種多様の用途で使用されているが、それらの用途において患者の内部構造の画像を非侵襲的に作り出すことが望まれる。さらに、超音波プローブは、腹腔鏡検査、内視鏡検査及び血管内検査の画像等の多種多様の用途に対して利用される。イメージングプローブによって提供される超音波画像は、例えば、診断目的のために利用されてよい。

【0002】

超音波イメージングプローブは、典型的には、縦軸に沿って配列される複数の平行な圧
 50

電性トランスデューサー素子を含み、各々の素子は1対の電極と相互接続をする。各々のトランスデューサー素子からの超音波エネルギーを連続的に送信して受け入れることによって、超音波イメージングプローブは、複数の平行な圧電性トランスデューサー素子の長さ方向及び垂直方向に沿って撮像面をスキャンするように作動することができる。

【0003】

三次元をスキャンすることが可能である超音波イメージングプローブが開発されて、その超音波イメージングプローブは、縦軸に沿って配列された複数のトランスデューサー素子を往復的に駆動することによって三次元ボリュームをスキャンして、それによって三次元ボリュームを介して撮像面をスウィーピング（掃引）する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

三次元をスキャンすることができる超音波イメージングプローブの用途及び利用が拡大しているのと同様に、より高度な画像性能、更なる小型化、より良好なロバスト性（頑健性）及び/又は良好な生産効率性を生み出す超音波プローブのニーズが高まっている。この点において、構成要素の形態、液圧管理、衝撃吸収機能、バブル（泡）管理、及び超音波イメージングプローブで用いられるアレイの電氣的な相互接続の改良を通して、超音波イメージングプローブに関する改良された性能、更なる小型化、良好なロバスト性（頑健性）及び改良された生産効率性を実現する能力が特に重要になってきている。

【0005】

前述の見解によると、本明細書で述べられる実施形態の目的は、とりわけ、更なる全体のコンパクト化及び軽量化を生み出す改良された構成要素の形態を提供することができることである。またの目的は改良された液圧管理機能を提供することができることである。更なる目的は、例えば、イメージングプローブが落下した時に発生する衝撃から、優れた衝撃吸収性を発揮する機能を提供することである。別の目的は、バブルが実質的に画像性能と干渉しないように、イメージングプローブの液充填された部分で形成するか、又は進入するバブルの管理の改良を提供することである。更なるまたの目的は、イメージングプローブの動的構成要素（例えば、トランスデューサーアレイ）及びイメージングプローブの静的構成要素（例えば、外側のケースカバー）間の改良された電氣的な相互接続部材を提供することができることである。

【0006】

上記で述べられた目的及び更なる利点の1つ以上は、本発明を含む超音波プローブによって実現され得る。本発明のプローブは、包囲された容積部を有するケースカバーと、包囲された容積部に配置される液と、包囲された容積部に配設された超音波トランスデューサーアレイとを含む。液は包囲された容積部を充填してよく、超音波トランスデューサーアレイは液内に入れられるので、撮像行為中のプローブの身体接触の際に改良された音響結合を促進する。ある特定の実施形態において、超音波トランスデューサーアレイがプローブケース内の液を介して往復的な駆動挙動のために配設されてよく、身体内の組織についての、リアルタイムであって三次元である画像を生み出す。患者の内部容積部を撮像するのに患者に対して外付けにして使用する目的で、そのような配列が構成されてよい。そのような配列は手持ち式にして使用する目的で構成されてよく、その手持ち式の使用において、テクニシャン又は他のオペレーターはプローブを手を持つ一方で、患者の内部容積部に対してプローブを操作する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

1つの態様において、超音波プローブは、ケースカバーの液内に配設されるフレキシブル（柔軟性）である閉鎖端部と液から隔絶された開放端部とを有するベローズ（蛇腹）部材を含んでよく、そして、そのベローズ（蛇腹）部材は、液の容積変化に応答する折り畳み式であって、かつ、延伸性のものである。理解されるように、含有された液の容積変化を引き起こす条件に曝される場合に、ベローズ（蛇腹）部材の提供は、超音波プローブの

10

20

30

40

50

操作の完全性を維持することができる。

【0008】

1つの提案として、超音波プローブのケースカバーは、包囲された容積部に近接し、包囲された容積部から封印可能的に別個独立に分離して配設される近位チャンバーを含んでよく、それらの間の内圧の平衡のために、ペローズ（蛇腹）部材の開放端部は、近位チャンバーに対して開放された伝達状態にある。近位チャンバーの供給は圧力平衡を促進して、ペローズ（蛇腹）部材の開放端部との関連で防御を提供する。

【0009】

この提案と併せて、ケースカバーは、包囲された容積部を画定する第1部分と、近位チャンバーを画定するために、選択的に第1部分から切断可能であったり、第1部分と接続可能であったりする第2部分とを含んでよい。選択的に接続可能であったり、切断可能であったりする部分を提供することは、初期状態のアセンブリ中にも、その後の修理後のアセンブリ中にもペローズ（蛇腹）の開放端部の即座の利用を促進する。関連として、超音波プローブは、ケースカバーの第1部分の近位壁を通して延在する封印可能なポート部を更を含んでよく、選択的に液を包囲された容積部に通過させるか、又は液を包囲された容積部から取り除くために、封印可能なポート部は第1部分から第2部分の切断部にアクセスされてよい。

10

【0010】

少なくとも、ペローズ（蛇腹）部材の閉鎖端部は弾性的に変形可能なものでよい。この点において、ペローズ（蛇腹）部材の閉鎖端部は、液の容積変化に応答して弾性的に延伸可能でよい。ペローズ（蛇腹）部材は、例えば、輸送及び/又は保管中の比較的高温か低温状態に超音波プローブを曝すために発生する液容積変化にも関わらず、超音波プローブの操作の完全性を維持するように作動することができる。そのような弾性的に延伸可能なペローズ（蛇腹）部材は、液が典型的にはケースカバーよりも更に収縮する低温に対して特に有効である。

20

【0011】

別の態様として、超音波プローブは、包囲された容積部内に、ケースカバーに対して固定的に配設されるバブルトラップ部材を含む。バブルトラップ部材は遠位向きの凹形表面を有し、包囲された容積部の遠位部はバブルトラップ部材に対して遠位に画定され、包囲された容積部の近位部はバブルトラップ部材に対して近位に画定される。超音波トランスデューサーアレイは遠位部に配設されて、アパーチャーはバブルトラップ部材を通して提供されてよく、包囲された容積部の遠位部を包囲された容積部の近位部に流動的に接続させることができる。理解されるように、含有された液に存在するバブルは、超音波トランスデューサーアレイによって得られる画像に悪影響を与えるはずであるので好ましくない。述べられた配列において、プローブは近位端部が上向きになるように配向されてよく、バブルは、バブルトラップ部のアパーチャーを通して凹形表面によって方向付けられて、バブルがバブルトラップ部によって包囲された容積部の近位部にトラップされることによって、効果的に超音波トランスデューサーアレイから分離される。

30

【0012】

1つの実施形態として、超音波トランスデューサーアレイ及びバブルトラップ部材の各々は、包囲された容積部の端部から支持可能的に片持ち梁のように作製され、包囲された容積部の端部はバブルトラップ部材に対して近位であり、そのようにしないと、バブルトラップ部材及び超音波トランスデューサーアレイはケースカバーとかみ合わない(例えば、ケースカバーの側壁と接触しない。)。バブルトラップ部材及び超音波トランスデューサーアレイの近位であって、かつ、片持ち梁のように作製された支持体はプローブの小型化を促進して、改良された耐久性を生み出す。後者の点において、改良された衝撃耐性が実現され得る。

40

【0013】

別の実施形態として、液内の任意のバブルがバブルトラップ部の周辺リム（縁）とケースカバーとの間を通過するのを防ぐように、バブルトラップ部の周辺リム（縁）はケース

50

カバーから所定の距離を置いて配設される。ガスケット部材がバブルトラップ部の周辺リム（縁）とケースカバーとの間に配設されてもよい。ガスケット部材は、周辺リム（縁）とケースカバーとの間の液中のバブルの通路を遮断することができる。ガスケット部材は固定的に周辺リム（縁）又はケースカバーに相互接続されてよい。そして、ガスケット部材は、周辺リム（縁）とケースカバーとの間の相対運動で周辺リム（縁）とケースカバーの接続されていない方に対してスライド可能である。ガスケット部材は滑り性があり、かつ、圧縮性があり、周辺リム（縁）とケースカバーとの間の領域に適合させてよい。ガスケット部材は、延伸ポリテトラフルオロエチレン（ePTFE）を含んでよい。弾性部材はバブルトラップ部のカンチレバー（片持ち梁）端部とケースカバーとの間に配設されてよい。弾性部材は圧縮性があるのでバブルトラップ部とケースカバーとの間で所定量の相対運動を可能とする。弾性部材によって可能である所定量の相対運動は、ガスケット部材によって可能である相対運動量に対応する。

10

20

30

40

50

【0014】

更なる別の実施形態として、超音波トランスデューサーアレイは、包囲された容積部の遠位部内でバブルトラップ部材（例えば、その遠位向きの表面）と支持可能的に相互接続をする。例示として、少なくとも第1支持体部材は固定的にバブルトラップ部材と相互接続をしてよく、軸は固定的に支持体部材によって支持されてよく、軸は包囲された容積部内にピボット軸を画定する。次には、超音波トランスデューサーアレイは、ピボット軸の周りで枢動的な動きをするために、枢動可能的に軸によって支持されてよい。この点において、少なくとも1つのベアリング部材が回転可能的に軸に取り付けられてよく、超音波トランスデューサーアレイは、ピボット軸の周りで共回転するためにベアリング部材と固定的に相互接続をする。

【0015】

1つの実施として、第1支持体部材及び第2支持体部材は包囲された容積部内にバブルトラップ部材に固定的に相互接続されてよく（例えば、プローブ中心軸に対して左右対称に相互接続される。）、軸は、第1支持体部材と第2支持体部材とによって固定的に支持される。次に、第1及び第2ベアリング部材の各々は、回転可能的に第1及び第2支持体部材に取り付けられてよく、ベアリング部材の各々は、ピボット軸の周りで共回転をするために超音波トランスデューサーアレイに固定的に相互接続される。

【0016】

更なる実施形態として、バブルトラップ部材の遠位向きの凹形表面が凹部を画定してよく、次に、プローブは、バブルトラップ部材の凹部内で、少なくとも部分的に配設されるか、又は入れ子にされるモーターを含んでよく、モーターは、動作可能的に超音波トランスデューサーアレイと相互接続して往復的な枢動をもたらす。そのような配列はプローブのコンパクト性を改良する。例示として、モーターは、ピボット軸と実質的に垂直に配設された出力回転部を駆動することができ、そのピボット軸の周りで、超音波トランスデューサーアレイは往復運動のために枢動的に支持される。次に、タイミングベルトは、1つ以上のベアリング部材を前後に回転させるために、出力回転部によって駆動させる目的で配設されてよく、相互接続された超音波トランスデューサーアレイは、ダイナミックイメージング（動的撮像）のために、往復的に枢動されてよい。

【0017】

配列として、フィルターはアパーチャーを横切って配設されてよい。空気がアパーチャーを通過して、一方液がアパーチャーを通過することができないようにフィルターは構成されてよい。フィルターはePTFEを含んでよい。

【0018】

更なる実施態様として、超音波トランスデューサーアレイが、往復運動のために包囲された容積部内にピボット軸の周りに配設されてよく、超音波プローブは、包囲された容積部内に配設される第1部分を有して、ピボット軸の周りに螺旋状に配設されて、そして超音波トランスデューサーアレイと相互接続される電気的な相互接続部材を含んでよい。往復的な枢動の動きの際に、螺旋状に配設された第1の電気的な相互接続部材の第1の部分は

ピボット軸の周りで強く締まったり、緩んだりしてよい。第1の電気的な相互接続部材はリボン形状でよく、電気的に非導電性である材料が複数の導電体間にあつて、並んで配列したそれらの導電体を含む。

【0019】

別の実施態様として、超音波トランスデューサーアレイは包囲された容積部内の往復運動のために配設されてよい。超音波プローブは、包囲された容積部内に螺旋状に配設された少なくとも1部分を有して超音波トランスデューサーアレイに固定的に相互接続された電気的な相互接続部材を含んでよい。往復的な駆動の動きの際に、螺旋状に配設された部分は長さ方向に緩んだり、強く締まったりしてよい。

【0020】

実施形態として、螺旋状に配設された部分は、超音波トランスデューサーアレイのピボット軸の周りに配設されてよい。配列として、螺旋状に配設された部分の全体はピボット軸からオフセットされる。そのような配列において、電気的な相互接続部材の螺旋状に配設された部分の少しの部分もピボット軸と交差しない。実施形態として、電気的な相互接続部材は、ケースカバーに対して固定的に相互接続された少なくとも1部分を有してよい。電気的な相互接続部材はリボン形状でよく、並んで配列した複数の導電体を含み、電気的に非導電性である材料がそれらの導電体間に存在する。

【0021】

更なるまたの実施形態として、超音波トランスデューサーアレイは、ピボット軸の周りの往復運動のために包囲された容積部内に配設されてよく、シェル部材は、包囲された容積部内の超音波トランスデューサーアレイと共に共駆動運動をするためにピボット軸の少なくとも1部分の周りに配設されてよい。シェル部材は流線構造なので、液を通る超音波トランスデューサーアレイの往復運動の際に直面するけん引力を小さくすることができる。プローブは少なくとも第1の電気的な相互接続部材(例えば、超音波トランスデューサーアレイから/まで超音波イメージング信号を運ぶ)を更に含んでよい。第1の電気的な相互接続部材は、シェル部材内でピボット軸の周りに螺旋状に巻かれて超音波トランスデューサーアレイに相互接続される第1部分を含んでよい。

【0022】

1つの実施形態として、少なくとも第1の支持体部材は、包囲された容積部内にケースカバーに対して固定的に配設されてよい。次に、軸端は支持体部材によって固定的に支持されてよく、ピボット軸を画定し、超音波トランスデューサーアレイは、回転可能的に軸端に相互接続されて、第1の電気的な相互接続部材の第1部分は軸の周りに螺旋状で巻かれる。この実施形態として、第1の電気的な相互接続部材は第1部分に隣接する第2部分を含んでよく、第2部分は包囲された容積部内にケースカバーに対して固定的に配設されて、超音波トランスデューサーアレイの往復運動の際に、第1の電気的な相互接続部材の螺旋状に巻かれた第1部分は、軸の周りで強く締まり、そして緩む。この点において、第1の電気的な相互接続部材の第2部分は、第2のシェル部材のスロットを通して延在するように配設されてよい。シェル部材のスロットはピボット軸に対して横に配向され(例えば、直角に配向される。)、スロットは、第1の電気的な相互接続部材の第2部分の周りで前後に往復運動をして、第2部分を通して延在をする。

【0023】

1つのアプローチとして、第1の電気的な相互接続部材はリボン形状でよく、並んで配列した複数の導電体を含んでよく、電気的に非導電性である材料が、その部材を横切ってそれらの導電体間に存在する。例示として、第1の電気的な相互接続部材は、U.S.A. DE、NewarkのWL Gore & Associatesから市販されているGORE™ Microminiature Flat Cableを含んでよく、第1の電気的な相互接続部材の第1部分は、その上面又は底面が超音波トランスデューサーアレイのピボット軸に向き、そしてそのピボット軸の周りに巻き付くように配設されてよい。

【0024】

別の実施形態として、第1の電気的な相互接続部材の第1部分は、複数回、ピボット軸の

10

20

30

40

50

周りに螺旋状に巻かれてよい。更に特には、第1の電気的な相互接続部材の第1部分は、複数回、ピボット軸の周りに螺旋状に巻かれて配設されてよい。1つのアプローチとして、第1の電気的な相互接続部材は、重なりがない方法でピボット軸の周りに螺旋状に配設されてよく、すなわち、その場合、第1の電気的な相互接続部材の少しの部分も他の部分と重なり合わない。そのような実施形態において、第1の電気的な相互接続部材はリボン形状でよく、並んで配列した複数の導電体を含んでよく、電気的に非導電性である材料がそれらの導電体間に存在してよい。

【0025】

また更なる実施形態として、超音波プローブは、シェル部材内で、ピボット軸の周りに螺旋状に巻かれて超音波トランスデューサーアレイに相互接続される第1部分を有する第2の電気的な相互接続部材を含んでよい。この点について、第1の電気的な相互接続部材及び第2の電気的な相互接続部材の各々はリボン形状でよく、並んで配列した複数の導電体を含んでよく、電気的に非導電性である材料がそれらの導電体間に存在してよい。1つのアプローチとして、第2の電気的な相互接続部材の螺旋状に巻かれた第1部分は、第1の電気的な相互接続部材の螺旋状に巻かれた第1部分の少なくとも1部分を覆ってよい。例示として、第1及び第2の電気的な相互接続部材の第1部分は、複数回ピボット軸の周りに螺旋状に巻かれて配設されてよい。

10

【0026】

1つの実施として、第1及び第2の電気的な相互接続部材の各々は、それらの対応する第1部分に隣接する第2部分を含んでよく、第2部分の各々は包囲された容積部内にケースカバーに対して固定的に配設される。次に、超音波トランスデューサーアレイの往復的な枢動運動の際に、第1及び第2の電気的な相互接続部材の螺旋状に巻かれた第1部分は、ピボット軸の周りで堅く締まり、そして緩む。

20

【0027】

更なるまたの実施態様として、超音波トランスデューサーアレイはアーチ形表面部分を含んでよく、そのアーチ形の表面部分はシェル部材のアーチ形表面部分に等角的に隣接する。1つのアプローチとして、超音波トランスデューサーアレイとシェル部材とのアーチ形表面部分は組み合わせさせて楕円構造体を画定してよい。例示として、ケースカバーは、アレイのアーチ形表面部分に一致する構造を有する超音波発光（ソノルーセント）の遠位部を含んでよく、ピボット軸の周りで超音波トランスデューサーアレイが往復運動をする際に、実質的に一定の間隔が、超音波トランスデューサーアレイのアーチ形表面部分とケースカバーの遠位部との間で維持される。

30

【0028】

実施態様として、外付けの超音波プローブイメージングシステムが提供される。外付けの超音波プローブイメージングシステムは、イメージングシステム、イメージングシステムから離間して配設される外付けの超音波プローブ、イメージングシステムと外付けの超音波プローブとに相互接続をするケーブルと、制御信号をモータードライバーに提供するように作動することができるコントローラーとを含む。外付けの超音波プローブは、包囲された容積部を有するケースカバーと、包囲された容積部内に配置される液と、包囲された容積部内に配設される超音波トランスデューサーアレイと、モーターと、モータードライバーとを含んでよい。モーターは包囲された容積部内に配設されてよく、超音波トランスデューサーアレイに相互接続されて、ピボット軸の周りで往復的に超音波トランスデューサーアレイを枢動させる。モータードライバーはケースカバー内に配設されてドライブ信号をモーターに提供する。

40

【0029】

実施形態として、コントローラーはイメージングシステム内に配設されてよい。そのような実施形態は、コントローラーとモータードライバーとの間に動作可能なように配設されるフィルターを含んでよい。フィルターはイメージングシステム内に配設されてよい。

【0030】

ケーブルは、ケーブルをイメージングシステムに連結するための連結装置（コネクタ）

50

を含んでよい。実施形態として、コントローラーは連結装置（コネクタ）内に配設されてよい。そのような実施形態は、連結装置（コネクタ）内に配設されるコントローラーとモータードライバーとの間に動作可能なように配設されるフィルターを含んでよい。

【0031】

実施形態として、コントローラーはケースカバー内に配設されてよい。フィルターは、ケースカバー内に配設されてよく、コントローラーとモータードライバーとの間に動作可能なように配設されてよい。

【0032】

ドライバーは、モーターにパルス幅変調（モデュレーション）(PWM)制御信号を提供するように作動することができる。

10

【0033】

本発明と併せて、様々な本発明の方法が実現され得る。例えば、超音波トランスデューサーアレイを有するプローブのケースカバー内の液圧を維持するために方法が提供される。方法は柔軟性がある（フレキシブルな）ベローズ（蛇腹）を配設することを含んでよく、柔軟性がある（フレキシブルな）ベローズ（蛇腹）は、ケースカバー内に配置される液に配設された閉鎖端部と、液から離れた位置に配設された開放端部とを含む。方法は、液の容積膨張に応答して、ベローズ（蛇腹）部材を破壊させることを含んでよい。方法は、液の容積収縮に応答してベローズ（蛇腹）部材を延伸することを含んでよい。そのような方法と併せて、ベローズ（蛇腹）の開放端部は、包囲された容積部に近接し、かつ、包囲された容積部から封印可能に分離された近位チャンバーと開放された通路を有した状態で配設されてよい。さらに、方法は、超音波プローブのベローズ（蛇腹）部材及び近位チャンバー内の内圧を均一にすることを含んでよい。

20

【0034】

前述の各々の実施態様に関連した上記で述べられた様々な特徴は、任意の前述の実施態様によって利用され得る。更なる実施態様及びそれに対応する利点は、次に述べる更なる記述を考慮すれば当業者にとって明白である。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】図1は超音波プローブアセンブリである実施形態の等角図を图示する。

【図2】図2は、図1の超音波プローブアセンブリの選択された構成要素の部分的な断面図である。

30

【図3】図3はバブルトラップ部を含む図1の超音波プローブアセンブリの選択された構成要素の別の部分的な断面図である。

【図4】図4は、図1の超音波プローブアセンブリのバブルトラップ部及びトランスデューサーアレイの等角図である。

【図5】図5は、図1の超音波プローブアセンブリのバブルトラップ部及び電気的な相互接続部材の等角図である。

【図6】図6は、図1の超音波プローブアセンブリのバブルトラップ部及びシェル部材の等角図である。

【図7】図7は、バブルトラップ部及びシェル部材を含む図1の超音波プローブアセンブリの選択された構成要素の別の部分的な断面図である。

40

【図8A】図8Aは、外付けの超音波プローブのイメージングシステムである実施態様のブロック図である。

【図8B】図8Bは、外付けの超音波プローブのイメージングシステムである実施態様のブロック図である。

【図8C】図8Cは、外付けの超音波プローブのイメージングシステムである実施態様のブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0036】

図1は、超音波トランスデューサープローブアセンブリ100の斜視図を示す。患者の体内

50

のボリューム（容積）をイメージ化するために用いられる場合に、外付けのデバイスは患者の体外に配設されるような大きさであって構成される観点から、超音波トランスデューサーアセンブリ100はその外付けのデバイスでよい。プローブアセンブリ100はケースカバー101を含む。一般的には、ケースカバー101はテクニシャン又は他のオペレーターによる手持ち式の使用のための大きさであって形状であってよい。ケーブル102は、プローブアセンブリ100の近位端部103でプローブアセンブリと相互接続をする。ケーブル102は動作が可能ないように、プローブアセンブリ100を超音波イメージング装置(図示されていない。)に連結させる。一般的には、プローブアセンブリ100は、ケースカバー101の内部に備えられてケースカバー101の超音波発光（ソノルーセント）の遠位部104を通して超音波エネルギーを伝達させることが可能である複数の超音波トランスデューサー(図4を参照しながら下記に述べる。)を含む。プローブアセンブリ100において、超音波発光（ソノルーセント）の遠位部104はドーム（半球体）の形状である。音波の形態である超音波エネルギーは、超音波発光（ソノルーセント）の遠位部104と患者の外表面とを通して、患者の内部構造体の中に進行する。音波は様々な内部機構部と往復的に作用して、その内部機構部に反射してよい。その後、これらの反射はプローブアセンブリ100によって導かれて、超音波イメージング装置によって患者の内部構造体の像として表示されてよい。

10

【0037】

図1に示されるように、プローブアセンブリ100は、プローブアセンブリ100の幅に沿って縦軸105を有し、縦軸105と垂直に仰角軸106を有する。また、プローブアセンブリは、近位端部103から遠位端部108までのプローブアセンブリ100の長さに沿って延在する中心軸107を含有する。

20

【0038】

一般的には、プローブアセンブリ100によって作り出されるイメージは、イメージボリューム109の内部にある患者由来のもの(例えば、患者の内部構造体)でよい。イメージボリューム109は、中心軸107に沿ってプローブアセンブリ100から外側に延在する。イメージボリューム109の全体は、ケースカバー101内に含まれる複数の超音波トランスデューサーによってスキャンされてよい。複数の超音波トランスデューサーは、縦軸105に沿って配設されてよく、縦軸105に沿った幅と、トランスデューサーに垂直な深さとを備えたイメージ面をスキャンするような機能を有する。仰角軸106に沿って縦軸105の周辺でイメージ面をスイープするように、複数の超音波トランスデューサーは、縦軸105の周辺で往復的に複数の超音波トランスデューサーを回転させるように作動する構造部に配設されてよい。縦軸105の周辺のイメージ面をスイーピングすることによって、複数の超音波トランスデューサーイメージボリューム109の全体をスキャンすることが可能となり、これによって、イメージボリューム109の三次元イメージを作り出すことができる。プローブアセンブリ100は、イメージボリューム109のリアルタイム又は、ほぼリアルタイムの三次元イメージを作り出すためには十分な速度で複数の超音波トランスデューサーを往復的に回転させるように作動することができる。この点において、超音波イメージング装置はイメージボリュームのライブビデオ又は、ほぼライブに近いビデオを表示するように機能することができる。一般的には、イメージボリューム109が内蔵するイメージングパラメーター、例えば、焦点距離と被写界深度とは、当該技術分野の当業者にとって公知である電気的手段によって制御されてよい。

30

40

【0039】

図2は、図1のプローブアセンブリのケースカバー101の一部分の部分断面図である。説明の目的のために、プローブアセンブリ100の幾つかの内部構成要素は図2に示されていない。ケースカバー101はケースカバー101の超音波発光（ソノルーセント）の遠位部104と近位部202との間に配設された主要部201を含む。主要部201はベース部材203の形態で近位壁を含んでよい。ベース部材203を含んだ主要部201と共に、超音波発光（ソノルーセント）の遠位部104が、それらの間で包囲された容積部204を画定することができる。さらに、主要部201の近位部、ベース部材203及び近位部202は近位チャンバー205を形成することができる。理解されるとおり、ベース部材203は近位チャンバー205から包囲された容積部20

50

4を分離する。

【0040】

包囲された容積部204は液充填されて封印されてよい。液は音響特性のために選択されたオイルでよい。この点において、包囲された容積部204は、包囲された容積部204内の液が包囲された容積部204から実質的に漏出することができないように封印されてよい。その上、包囲された容積部204は、ガス(例えば、空気)が包囲された容積部204に入ることを実質的に防ぐために封印されてよい。

【0041】

近位チャンバ-205は、包囲された容積部204から封印可能なように分離されてよい。近位部202は、主要部201から選択可能に切断することができてもよいし、選択可能に主要部201に接続することができてもよい。近位チャンバ-205内の圧力が、プローブアセンブリ100が備え付けられる局在的な気圧と同じ圧力か、又は近い圧力であるように、近位チャンバ-205は空気を含有して放出されてよい。そのような放出は、例えば、近位チャンバ-205と局在的な大気との間の近位部202の開放部のような専用通気口機構部を介して実行される。別の形態としては、そのような放出は近位部202の壁を通過する特定の構成要素を封印しないことによって実行されてよい。例えば、近位チャンバ-205の中に入るケーブル102は、ケーブル102が近位チャンバ-205に進入する領域で、空気を近位チャンバ-205に送り込ませるか又は放出させる構成されてよい。

【0042】

理解されるように、包囲された容積部204は実質的に硬い部材によって完全に包囲されて液で完全に充填されるならば、プローブアセンブリ100の温度変化は、包囲された容積部204内の好ましくない圧力変化の結果となる。例えば、そのような構成において、プローブアセンブリ100が高温に曝されるならば、包囲された容積部204内の液の圧力は増加して、恐らくある程度の量の液が包囲された容積部204から漏出することが起こる。さらに例えば、プローブアセンブリ100が低温に曝されるならば、包囲された容積部204内の液の圧力は減少して、恐らくある程度の量の空気が包囲された容積部204に漏出することが起こる。したがって、プローブアセンブリ100が配設される環境条件に対して、包囲された容積部204内の圧力変化を防ぐか又は少なくすることは有効である。

【0043】

包囲された容積部204内の液及びその囲まれた状態間の圧力を均一にすること補助するのに、ベローズ(蛇腹)部材210がプローブアセンブリ100に導入されてよい。ベローズ(蛇腹)部材210は、一般的には、包囲された容積部204内の液の容積変化、例えば温度変化の結果である容積変化に応答する、折り畳み式であって、かつ、延伸性である柔軟性(フレキシブル)部材でよい。ベローズ(蛇腹)部材210は、内部容積部を画定して単一の開放部を有するように構成されてよい。単一の開放部は、開放端部211がベース部材203に沿って配設されるようにベローズ(蛇腹)部材210の開放端部211であってよく、ベローズ(蛇腹)部材210の内部容積部が近位チャンバ-205と連通するように開放されてよい。ベローズ(蛇腹)部材210の残余部分は包囲された容積部204内に配設されてよく、閉鎖端部を含んでよい。

【0044】

ベローズ(蛇腹)部材210の初期構造は、ベローズ(蛇腹)部材210がプローブアセンブリ100の温度の操作範囲に渡って温度変化を補って作動することができるように(例えば、包囲された容積部204と近位チャンバ-205との圧力を等しくする。)選択されてよい。また、ベローズ(蛇腹)部材210は、プローブアセンブリ100の温度の操作範囲より大きい温度変化、例えば、プローブアセンブリ100の保管及び/又は輸送中に確認される温度変化を補うように構成されてよい。ベローズ(蛇腹)部材210は曲線形状でよく、そうでないならば、包囲された容積部204内の他の内部構成要素を回避するような形状でよい。

【0045】

ベローズ(蛇腹)部材210が設計されて補償する最大液温度において、ベローズ(蛇腹)部材210の全体が破壊されてもよいし、又は破壊寸前の状態でもよい。ベローズ(蛇腹)

10

20

30

40

50

部材210の崩壊は液の膨張を補うので、包囲された容積部204内の液の膨張は包囲された容積部204内の圧力増加の結果とならない。ベローズ（蛇腹）部材210が設計されて補償する最大液温度において、ベローズ（蛇腹）部材210は、延伸限界又は延伸限界の近いところで延伸されてよい。この点において、ベローズ（蛇腹）部材210の延伸は液の収縮を補償するので、包囲された容積部204内の液の容積収縮は包囲された容積部204内の圧力減少の結果とならない。さらに、包囲された容積部204でベローズ（蛇腹）部材210を位置調整して空気で充填することによって、液は少ししか必要とされないで包囲された容積部204を充填して、それから包囲された容積部204に外付けされている一般的な液充填ベローズ（蛇腹）を用いると、液は少ししか必要とされない。

【0046】

所定の圧力範囲で液の体積変化をベローズ（蛇腹）部材210に補償させることを可能とするために、予め選択された液の量を包囲された容積部204が含有するようにプローブアセンブリ100を作製する目的で、次の充填方法が用いられてよい。充填された包囲された容積部204を作製する第1工程は、充填された構成要素と液との両方が公知の温度状態であることを保証することによい。この点において、公知の温度での液の密度は公知であり。対応する液の体積は、ベローズ（蛇腹）部材210が上記で述べられた最大と最小の液温度条件を補償するのに作動することができるように選択されてよい。例えば、公知の温度は22 を選択してよい。次の工程は、ベローズ（蛇腹）部材210が完全に破壊される条件で包囲された容積部204を液で完全に充填することによい。そのような状態において、公知の温度では、包囲された容積部204内の液の正確な量は公知である。液は封印可能なポート部212を通して包囲された容積部204の中に運搬されてよい。その後、実測した量の液は包囲された容積部204から除去されてよい。除去された液の量は、ベローズ（蛇腹）部材210の延伸の好ましい量に対応してよい。その後、ベローズ（蛇腹）部材210の内部容積部は、液が、包囲された容積部204の残余部分を完全に充填するように延伸されてよい。包囲された容積部204内の液量が包囲された容積部204を完全に充填するまで、ベローズ（蛇腹）部材210は、例えば、開放端部211の中を通してベローズ（蛇腹）部材210の中に目的物を機械的に挿入することによって延伸されてよい。このことは、封印可能なポート部212を通して確認できるエアポケットがないことと、液レベルが封印可能なポート部212と同期していることとを観察することによって決定されてよい。その後、1つの実施形態として、包囲された容積部204が完全に封印されるように、封印部材213は封印ポート部に配設されてよい。その後、ベローズ（蛇腹）部材210が容量分析的に所定の範囲の温度変化を補償して作動することができるように、この方法は、封印されて、かつ、充填されたプローブアセンブリ100を作製することが可能であり、そのプローブアセンブリ100は正確な液量を有する。

【0047】

1つの実施形態として、ベローズ（蛇腹）210、又はそのベローズ（蛇腹）210の少なくとも遠位部は弾性的に変形可能でよい。特に、近位チャンバ-205内の圧力が、包囲された容積部204内の圧力より大きい状態であって、包囲された容積部204と近位チャンバ-205で異なる圧力に反応して、ニュートラル状態（例えば、圧力において、ベローズ（蛇腹）210の内側と外側との違いがない状態）を超えてベローズ（蛇腹）210が伸長するか、又は弾性的に伸長するように作動してもよい。そのように伸長すること又は弾性的に伸長することは、実質的に伸長することができなかつたか又は弾性的に伸長することができなかつた同じような大きさのベローズ（蛇腹）210で達成可能な圧力差よりもより大きな圧力差を提供することができる。さらに、伸長可能であるか、又は弾性的に延伸可能であるそのようなベローズ（蛇腹）210は更に広い範囲の液容積に耐えることができるプローブアセンブリ100となる（例えば、伸長可能か又は弾性的に延伸可能であるベローズ（蛇腹）210を有するプローブアセンブリ100が更に広い範囲の室温に耐えることができ、そして、液が典型的にはケースカバー101を超えて収縮する低温の範囲に特別に延びることとなる。）伸長可能か、又は弾性的に延伸可能なそのようなベローズ（蛇腹）210はシリコンをベースにしたものでよく、例えば液体輸送成形方法を用いて作製されてよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 8 】

1つの実施形態として、弾力性のある、弾性的に変形可能なベローズ（蛇腹）210が、ニュートラル状態で自動的に初期構造の形態をとるように、そのベローズ（蛇腹）210が作製されてよい。そのような初期構造は、他の硬い構成部品（例えばバブルトラップ部301、主要部201、及び/又はベース部材203）によって空間的に制限されているのを除いて、あらかじめ形成された構造（例えば、球状であって、ドロップ（スポイト）形状の構造）に対応する。次には、液が高温で膨張する場合には、ベローズ（蛇腹）210は破壊されてよく、低温に対するそのような初期構造に対して自動的に延伸し、伸長してよい。

【 0 0 4 9 】

図3はケースカバー101及びバブルトラップ部301の部分断面図である。プローブアセンブリ100の追加的な内部構成要素もまた図3に示される。バブルトラップ部301は、ベース部材203に沿ってケースカバー101の主要部201に相互接続されてよい。この点に関して、ベース部材203にバブルトラップ部301を取り付けるのは、ケースカバー101に機械的に連結されているバブルトラップ部301のほんの1部分でよい。このように、バブルトラップ部301はベース部材203に対してカンチレバー（片持ち梁）であると考えてよい。バブルトラップ部301は、少なくとも1つのカンチレバー（片持ち梁）支持体302を介してベース部材203に相互接続されてよい。

【 0 0 5 0 】

バブルトラップ部301は、遠位向きの凹形面306によって画定される凹部303を含んでよい。さらに、包囲された容積部204の遠位部分304は、遠位向きの凹形面306に対して遠位である1部分の包囲された容積部204として画定される。それに対応して、包囲された容積部204の近位部分305は、バブルトラップ部301の近位向きの凸形面318に対して近位である1部分の包囲された容積部204として画定され、その場合に、凸形面318は、バブルトラップ部301において、遠位向きの凹形面306とは反対の面に配設される。バブルトラップ部301はアパーチャー307を含んでよく、そのアパーチャー307は、流動的に遠位部304を近位部305に相互接続させる。アパーチャー307は、遠位向きの凹形面306の最も近位部か、又はその近位部に近いところに配設されてよい。

【 0 0 5 1 】

モーター310は凹部303に少なくとも部分的に配設されてよい。モーター310は、図4を参照して下記に述べるように、トランスデューサーアレイ401を往復的に回転させることができる。モーター310は、時計回り及び反時計回りの両方の方向に出力回転部311を回転させるように動く電氣的な電源のモーターでよい。出力回転部311は、図6を参照して下記に述べるように、歯形のタイミングベルト603をかみ合わせるように複数の歯を含んでよい。モーター310は、任意の適切な方法でバブルトラップ部301に取り付けられてよい。

【 0 0 5 2 】

1つのアプローチとして、電気信号線（図示されていない。）が、バブルトラップ部301とベース部材203との両方を通して、封印可能的にモーター310から延在してよい。そのような電気信号線は、超音波イメージング装置に配設されるモーターコントローラーとモータードライバートにケーブル102を介して電氣的に相互接続されてよい。

【 0 0 5 3 】

図8A-8Cは、本明細書で述べられる、外付けの超音波プローブアセンブリを組み込むことができる外付けの超音波プローブイメージングシステム800の実施形態のブロック図である。一般的には、外付けの超音波プローブイメージングシステム800は、イメージングシステム801と、プローブアセンブリ802と、イメージングシステム801をプローブアセンブリ802に相互接続するケーブル803とを含む。イメージングシステム801は、外付けの超音波プローブイメージングシステム800を制御してプローブアセンブリ802に配設される超音波トランスデューサーアレイ（図8A-8Cには図示されていない。）を駆動するように動くことができる。

【 0 0 5 4 】

超音波トランスデューサーアレイの往復運動に関してモーター807（例えば、ステッピング

グモーター又はDCモーター)を駆動するために、イメージングシステム801はコントローラ-804にコマンド(指令)信号を送ることができる。コントローラ-804は、要求速度、加速及び運動方向に関してイメージングシステム801からコマンド(指令)入力を受け取り、これを、モーター807、次には、出力回転部311の適切な運動の結果となるような制御信号に変える。その後、コントローラ-804は低電圧デジタル信号の形態の制御信号をプロープアセンブリ802内に配設されるPWMドライバー806に送信することができる。例えば、1つの実施形態として、PWMドライバー806は包囲された容積部204内(例えば、凹部303内)か、又は近位チャンパー205内に配設され得る(図2)。プロープアセンブリ802にPWMドライバー806を配設することは、プロープアセンブリ100の外側にPWMドライバーを配設することと比較して、システムケーブル803からモーター807まで信号の電流及び圧力を減らす。PWMドライバー806は、シールド部材(例えば、真ちゅう(プラス)シールド)の位置調整によって、トランスデューサーアレイからシールドされてよい。プロープアセンブリ802内のPWMドライバー806を備えることは、ケーブル803内の信号絶縁の必要性を減らす。

10

【0055】

任意のフィルタ-805はコントローラ-804とPWMドライバー806との間に配設されると、コントローラ-804の低電圧の出力信号と超音波信号との(例えば、高周波成分を減らすことによるような)インターフェアレンス(干渉)を少なくすることができる。PWMドライバー806は低電圧制御信号(例えば、ステップ信号及び方向信号)をコントローラ-804から受けてよく、高電流PWM信号を作り出してモーター807を駆動させる(例えば、モーター807の巻線を起動させる。)

20

【0056】

図8Aは、コントローラ-804と任意のフィルタ-805とがイメージングシステム801に配設されている実施形態を示す。そのような構造体において、ケーブル803は低電圧デジタル信号を、イメージングシステムからPWMドライバー806まで伝達する。

【0057】

図8Bは、コントローラ-804と任意のフィルタ-805とが連結装置(コネクタ)に配設されている実施形態を示し、その連結装置(コネクタ)はケーブル803の1部分であり、イメージングシステム801に連結可能である。そのような構造体は、好ましいこととして様々なイメージングシステムと連結可能であり、互換性がある。図8Aの構造体と同様に、ケーブル803は低電圧デジタル信号を、イメージングシステム801からPWMドライバー806まで伝達する。

30

【0058】

図8Cは、コントローラ-804と任意のフィルタ-805とがプロープアセンブリ802に配設されている実施形態を示す。コントローラ-804と任意のフィルタ-805とが、例えば、包囲された容積部204又は近位チャンパー205(図2)内に配設されてよい。そのような構造体において、ケーブル803は、イメージングシステム801からコントローラ-804までコマンド(指令)信号を運ぶことができる。図8Bの構造体と同様に、そのような構造体は、好ましいこととして様々なイメージングシステムと連結可能であり、互換性がある。特に、コントローラ-804が、PWMドライバー806と共にプロープアセンブリ802に配設される場合に、信号が局所的なシールドによって超音波信号から絶縁され得るのでフィルタ-805は必要とされない。

40

【0059】

バブルトラップ部301は、バブルトラップ部301と主要部201との間に最小のクリアランス315の領域があるように配設されてよい。バブルトラップ部301は周辺リム(縁)を含んでもよいし、又は円周リブ316若しくはそれと同様な機構部と主要部201との間に最小のクリアランス315の領域が配設されるように円周リブ316若しくはそれと同様な機構部を含んでもよい。代替的には、リブ316は主要部201の1部分でもよい。バブルトラップ部301と主要部201との最小のクリアランス距離は、液中の空気バブルが最小のクリアランス315の領域を通過して通過することができないような距離にしてよい。理解されるように、液中の空気バブルが最小のクリアランス315の領域を通過して通過することができないように必要と

50

される最小のクリアランスは限定されることはないが、液の粘度、最小のクリアランス315の領域のバブルトラップ部301、バブルサイズ及び主要部201の表面構造、並びにバブルトラップ部301及び主要部201を構成する材料を含めた幾つかの要因に依存してよい。いずれにしても、液を表面に付着させる毛管力が空気バブルの浮力を超える必要がある。

【0060】

別の実施形態として、ガスケット部材513(図5に示されている。)は、バブルトラップ部301のリブ316に沿って配設されて、リブ316と主要部201との間(例えば、近位部の包囲された容積部305から遠位部の包囲された容積部304まで)にバブルを通過させないように促進することができる。ガスケット部材513は滑り材から構成されて、バブルトラップ部301と主要部201との間の相対運動を可能とする。そのような相対運動を有することは、プロ
10
ープアセンブリ100の衝撃耐性(例えば、プローブアセンブリ100を硬表面に落下させることによる衝撃)を増強させるという有益性につながる。ガスケット部材513は、例えばePTFEのような、滑り性がある、適合性がある、さらに圧縮性がある材料を含むことができる。

【0061】

アセンブリ中において、ガスケット部材513は、リブ316に沿ってバブルトラップ部301の周りに配設されてよく、バブルトラップ部301は、ガスケット部材513がリブ316と主要部201との間に配設されるように主要部201中に挿入されてよい。リブ316が主要部201に近接するところのガスケット部材513の1部分はアセンブリ製造中に変形されてもよいし、又は破砕されてもよい。ガスケット部材513の残部は変形もされないし、又は破砕もされな
20
い。これにより、ガスケット部材513はリブ316と主要部201との間の領域にぴったりと合わせる事が可能であり、バブルがリブ316と主要部201の間を通過することを抑止することが可能である。さらに、弾性部材703(図7に示される。)、例えば、O-リングはバブルトラップ部301とベース部材203の間に配設されるか、及び/又は(バブルトラップ部301に取り付けられる)留め具704の下面部とベース部材203との間に配設されてもよい。バブルトラップ部301をベース部材203に取り付けている間に、弾性部材703が部分的に圧縮されてよい。

【0062】

上記で述べたように、ガスケット部材513の滑り特性がバブルトラップ部と主要部201との間の相対運動を可能にさせる。さらに、弾性部材703の弾性特性もまた、バブルトラッ
30
プ部301とベース部材203との間の相対運動を可能にさせる(ベース部材203が主要部201に強固に相互接続される。)。同時に、ガスケット部材513と弾性部材703とがプローブアセンブリ100の衝撃耐性を増大させるように作動することができる。例えば、衝撃(例えば、硬表面への落下による衝撃)において、弾性部材703は圧縮及び/又は延伸して、衝撃によるある程度のエネルギーを吸収し、一方では、ガスケット部材513は、バブルトラップ部301が主要部201に対して滑るようにバブルトラップ部301と主要部201との相対運動を可能にさせる。さらに、ガスケット部材513もまた衝撃によるある程度のエネルギーを吸収することができる。

【0063】

主要部201に対してバブルトラップ部301の運動を制御するために、バブルトラップ部301のリブ316は1対のノッチ325(図4に示される。)を含んでよく、そのノッチ325は、主要部201の内側表面に配設される対応する1対の垂直リブ702(図7に示される。)の周辺に適合するように構成される。同時に、1対のノッチ325、垂直リブ702、弾性部材703及びガスケット部材513は、一般的には、中心軸107に沿って運動する(図1)主要部201に対してバブルトラップ部301の動きを制限するように結合する。ガスケット部材513がリブ316の周辺で単一層の材料を形成するように(図5)ガスケット部材513はリブ316に配設されてよい。さら
40
に、ガスケット部材513は1対のシーム514を含んでよく、そのところでは、ガスケット部材513は連続的ではない。シーム514は、ガスケット部材513がノッチ325の上部を通過するところに配設されてよい。したがって、バブルトラップ部301が主要部201に挿入される場合に、ノッチ325に対して最も近位であるガスケット部材513の1部分は、その1部分がノ
50

ッチ325と垂直リブ702との間のノッチ325内に配設されるように動いてよい。代替の実施形態として、ガスケット部材513は最初に主要部201中に配設されてよく、その後、バブルトラップ部301は主要部201に挿入されてよい。

【0064】

プローブアセンブリ100のライフサイクルにおいて、バブルは包囲された容積部204で形成され得るか、又は包囲された容積部204に進入され得る。バブルトラップ部301は、包囲された容積部204の近位部305にこれらのバブルをトラップするように作動してよい。例えば、プローブアセンブリ100の通常の操作において、プローブアセンブリは、プローブアセンブリ100の遠位端部108が下向きになる体勢を含めて、様々な体勢をとってよい。プローブアセンブリ100が下向きの体勢である場合に、遠位部304内のバブルは、上方に自然に流れる傾向の可能性がある。凹面306と接触する場合に、バブルがアパーチャー307に到達するまでそのバブルは上昇を続ける。その後、バブルはアパーチャー307を通過してよく、遠位部304から近位部305まで動く。一旦、バブルが近位部305に存在して、遠位部が上方に向いている体勢でプローブアセンブリ100が置かれていると、凸形面318に沿った近位部305に在る任意の上昇バブルを、凸形面318はアパーチャー307に対して離れた方に向ける傾向がある。凸形面318の傾きにしがたって、バブルはトラップ領域317まで移動する傾向がある。前述したように、トラップ領域317のバブルは、最小のクリアランス315の領域であるバブルトラップ部301と主要部201との間を通過することができないので、トラップ領域317にトラップされ得る。

【0065】

バブルトラップ部301はまた第1の支持体320を含んでよい。第1の支持体320は軸端322を支持することができる。図3に示されるように、軸端322は支持体320に固定されて相互接続されてよい。代替的には、軸端322を支持体部材320に回転自在に相互接続させるように動くベアリング部材(図3の実施形態には表されていない)を、第1支持体320は含んでよい。第1支持体320は凹部303を画定する1部分のバブルトラップ部301に相互接続される近位部323を有してよい。第1の支持体320は凹部303を画定する1部分のバブルトラップ部301に対して遠位である遠位部324を有してよい。図3に示されるので、ご覧になればわかるとおり、第1の支持体320はケースカバー101に対して固定されて配設される。この点において、バブルトラップ部301は硬い部材でよく、その硬い部材は第1の支持体320と、カンチレバー(片持ち梁)支持体302とを含んでよく、カンチレバー(片持ち梁)支持体302をケースカバー101のベース部材203に固定した取り付けは、ケースカバー101にバブルトラップ部301を取り付ける唯一の所でよい。このように、第1の支持体320と軸端322とは、包囲された容積部204内で、ケースカバー101に対して固定的に配設されてよい。第1の支持体320が一般的には中心軸107と平行であるように、第1の支持体320は配設されてよい。

【0066】

図3に示されるように、バブルトラップ部301は第二の支持体321を含んでよく、その第二の支持体321は第1の支持体320と同様に構成されてよい。この点において、第1の支持体320と第二の支持体321との各々は軸端322の対向する端部を固定的に支持してよい。支持体部材320、321は中心軸107の対向面に互いに間隔を空けて配設されてよい。支持体部材320、321は互いに平行に配設されてよく、そして中心軸107に平行に配設されてよい。軸端322は中心軸107に垂直に配設されてよく、縦軸105に平行に配設されてよい。

【0067】

フィルターはアパーチャー307を交差して配設されてよい。ガス(例えば、空気)はフィルターを通過するが液体(例えば、オイル、アルカリ塩)はフィルターを通過しないようにフィルターは構成され得る。そのような構造が空気バブルを、遠位部の包囲された容積部304から、アパーチャー307を交差して配設されるフィルターを通り、近位部の包囲された容積部305中を通過させることができ、一方で、液がアパーチャー307を交差して配設されるフィルターを通過することを防止する。フィルターはePTFEを含んでよい。

【0068】

図4は、トランスデューサーアレイ401と連結した支持体構造体とを含めた、図3のバブ

ルトラップ部301と軸端322との等角図である。説明を明瞭にするために、ケースカバー101は図4に示されていない。トランスデューサーアレイ401は、電気エネルギーを機械(例えば、音響)エネルギーに変換するか、及び/又は機械エネルギーを電気エネルギーに変換するように作動する機械的に活性な層でよい。例えば、トランスデューサーアレイ401は、複数の圧電素子を含んでよい。例えば、トランスデューサーアレイ401は、超音波イメージング装置からの電気信号を超音波音響エネルギーに変換するように作動してよい。さらに、トランスデューサーアレイ401は受け入れた超音波音響エネルギーを電気信号に変換するように作動してよい。

【0069】

トランスデューサーアレイ401は個別のトランスデューサー素子のアレイを含んでよく、そのアレイは、信号接続と接地接続とを介して超音波イメージング装置に電氣的に接続されてよい。トランスデューサーアレイ401は1次元のアレイでよく、そのアレイは単一の横列の個々のトランスデューサー素子を含んでよい。トランスデューサーアレイ401は2次元のアレイでよく、そのアレイは例えば複数の縦列と複数の横列で配列された個々のトランスデューサー素子を含んでよい。トランスデューサーアレイ401全体の接地接続は集中化されてよく、単一の接地接続を通して超音波イメージング装置に電氣的に接続されてよい。

【0070】

超音波画像を作り出すために、超音波イメージング装置は電気信号をトランスデューサーアレイ401に送信して、次には、電氣的なエネルギーを、イメージボリューム109に向けて発せられる超音波音響エネルギー104に変換することができる。イメージボリューム109内の構造は1部分の音響エネルギーを反射してトランスデューサーアレイ401に向かって戻ることができる。反射された音響エネルギーは、トランスデューサーアレイ401によって電気信号に変換されてよい。電気信号は超音波イメージング装置に送信されて、その所で、電気信号は処理されてイメージボリューム109の画像は作り出される。

【0071】

プローブアセンブリ100はイメージボリューム109をスキャンするように作動してよい。このことは、トランスデューサーアレイ401をトランスデューサーアレイフレーム402に取り付けて、ピボット軸406の周りを、トランスデューサーアレイフレーム402を機械的にスウィーピングする(例えば、往復的に回転する)ことによって実行される。ピボット軸406は軸端322の縦軸に対応してよい。ピボット軸406は、図1を参照して述べられた縦軸105と平行であるか、又は一致してよい。このように、縦軸105に沿った電氣的なスウィーピングとピボット軸406の周りのトランスデューサーアレイ401の機械的なスウィーピングとの組み合わせを介して、音響エネルギーのビームがイメージボリューム109の中を掃引してよい。反射されてトランスデューサーアレイに戻るエネルギーはイメージングボリューム109の三次元画像に変換されてよい。

【0072】

上記で述べたように包囲された容積部204は液充填されてよい。液は、音響的に、図1のケースカバー101の超音波発光(ソノルーセント)の遠位部104にトランスデューサーアレイ401を連結させるように作動してよい。

【0073】

述べたように、トランスデューサーアレイ401はトランスデューサーアレイフレーム402によって支持されてよい。次には、トランスデューサーアレイフレーム402は、矢印405によって示されるように、トランスデューサーアレイ401が、軸端322及びピボット軸406の周りを往復的に回転して動くように、軸端322に回転可能的に相互接続されてよい。回転可能な相互接続は、1つ以上のベアリング部材、例えば、第1のベアリング部材403及び第2のベアリング部材404を使用することによって達成され得る。ベアリング部材403、404は、任意の適切な方法(例えば、圧入、クランプ締め)でトランスデューサーアレイフレーム402に固定的に相互接続されてよい。ベアリング部材403、404はトランスデューサーアレイフレーム402を軸端322の周りを自由に回転させる。適切であれば任意の数であるべ

10

20

30

40

50

アリング部材はトランスデューサーアレイフレーム402をバブルトラップ部301に回転可能に相互接続するために用いられてよい。

【0074】

理解されるように、軸端322とバブルトラップ部301とにトランスデューサーアレイ401が相互接続することによって、トランスデューサーアレイ401は支持可能的にベース部材203から片持ち梁のように作製される。

【0075】

図5はバブルトラップ部301及び電気的な相互接続部材501の等角図である。説明を明瞭にするために、他の構成要素は図5に示されていない。電気的な相互接続部材501は電気的にトランスデューサーアレイ401(図5に示されていない。)を、超音波イメージング装置と電気的に相互接続することができる。電気的な相互接続部材501は、導電体間に電気的に非導電性である材料があって、並んで配列した複数の導電体を含むマルチ導電体ケーブルでよい。電気的な相互接続部材501はリボン形状でよい。例えば、電気的な相互接続部材501は1つ以上のGORE™Microminiature Flat Cablesを含んでよい。

10

【0076】

電気的な相互接続部材501の1部分がバブルトラップ部301に対して取り付けられるように電気的な相互接続部材501は固定化されてよい。このことを実行するために、電気的な相互接続部材501は、ケーブルアンカーベース502に締め付けられてよい。ケーブルアンカーベース502はバブルトラップ部301に固定的に相互接続されてよい。ケーブルアンカーベース502に電気的な相互接続部材501を固定する方法は、適切であるならば用いられてよい。1つの典型的な構成において、電気的な相互接続部材501は、ケーブルアンカー部材503とケーブルアンカーベース502とで電気的な相互接続部材501を挟み込むことによって、ケーブルアンカーベース502に固定される。例えば、電気的な相互接続部材501はケーブルアンカーベース502のチャンネル中に配設されてよく、ケーブルアンカー部材503はパチンと閉じられる(snap)か、又はそうでなければケーブルアンカーベース502に取り付けられ、それによって電気的な相互接続部材501を固定する。そのような配列が電気的な相互接続部材501の第1部分505を明らかにして、その第1部分がバブルトラップ部301に対して固定されている電気的な相互接続部材501の第2部分506からバブルトラップ部301に対して動く(そして、それゆえ、ケースカバー101に対しても動く。)

20

【0077】

ケーブルアンカーベース502はそのような方法で電気的な相互接続部材501を固定するので、ケーブルアンカーベース502から現れる電気的な相互接続部材501の1部分は、一般的には、トランスデューサーアレイ401が回転する軸端322に向けられる。さらに、電気的な相互接続部材501がリボン形状である場合、リボンの幅がピボット軸406とおよそ平行になるように配設されてよい。代替の実施形態として、リボンの幅がピボット軸406とおよそ垂直になるように配設されてもよい。

30

【0078】

スキャン中に、トランスデューサーアレイ401が、バブルトラップ部301とケースカバー101とに対してピボット軸406の周りを枢動するので、電気的な相互接続部材501はトランスデューサーアレイ401への電気的な接続を維持するように動き、一方では、トランスデューサーアレイ401はケーブルアンカーベース502に対して枢動して、電気的な相互接続部材501はそのケーブルアンカーベース502に固定される。このことはピボット軸406の周りを電気的な相互接続部材501を螺旋状に巻くことによって達成される。第1端部のコイル510はケーブルアンカーベース502によって固定されてよい。第2端部のコイル511は、部材、例えば、ピボット軸406の周りをトランスデューサーアレイ401と共に枢動する外側のシャフト504(下記に述べる。)に固定されてよい。電気的な相互接続部材501がリボン形状である場合、電気的な相互接続部材501は、リボンの底面がピボット軸406に向いて、ピボット軸406の周りを巻き付けるように配設されてよい。

40

【0079】

ピボット軸406の周りを回転して動くようにその外側のシャフト504は構成されてよい。

50

外側のシャフト504がトランスデューサーアレイフレーム402に対して固定されるように、外側のシャフト504は、トランスデューサーアレイフレーム402と相互作用する機構部、例えば、突起部512を含んでよい。外側のシャフト504は、また、電気的な相互接続部材の外側のシャフトアンカー509を含み、そのアンカー509は電気的な相互接続部材501を外側のシャフト504に固定するように動くことができる。電気的な相互接続部材の外側のシャフトアンカー509が第2端部のコイル511を外側のシャフト504に固定するように作動することができるように、そのアンカー509は配設されてよい。一旦、電気的な相互接続部材501がトランスデューサーアレイ401に対して(例えば、電気的な相互接続部材の外側のシャフトアンカー509において)固定されると、電気的な相互接続部材は、トランスデューサーアレイ401との電気的な相互接続の方向に向けられる。図5に示されるように、電気的な相互接続部材501の第1遠位端部507が電気的にトランスデューサーアレイ401に相互接続して作動するようにその遠位端部は配設されてよい。電気的な相互接続部材501をトランスデューサーアレイ401に相互接続することは、実際には図5には示されていないが、複数の導電体をトランスデューサーアレイに取り付けることの適切な公知の方法は、相互接続のために用いられてよい。

10

20

30

40

50

【0080】

図5に示されるように、電気的な相互接続部材501は複数のリボンから構成されてもよく、それらのリボンの各々は、絶縁材料によって分離された複数の導電体を含む。複数のリボンは、面と向かい合った関係で外側のシャフト504の周りに巻かれてよい。一旦、外側のシャフト504に固定されると、個々のリボンは複数の異なる場所でトランスデューサーアレイ401に相互接続するために別個独立になってよい。例えば、図5に示されるように、電気的な相互接続部材501は2つの優れたリボン部分(例えば、第1の電気的な相互接続部材及び第2の電気的な相互接続部材)を含んでよく、それらのリボン部分は電気的な相互接続部材の外側のシャフトアンカー509から外側のシャフト504の2つの対向面まで向けられる。その後、個々のリボンがピボット軸406の2つの対向面と平行な面に配設されるように、それらのリボンはトランスデューサーアレイ401に向けられてよい。したがって、個々のリボンは、トランスデューサーアレイフレーム402の対向面に沿って、第1のリボン遠位端部507と第2のリボン遠位端部508でトランスデューサーアレイ401に相互接続してよい。

【0081】

図5は、電気的な相互接続部材501が螺旋状に、包囲された容積部204内に配設される構成を示す。電気的な相互接続部材は外側のシャフト504の周りに螺旋状に配設されて、その所で、外側のシャフト504はトランスデューサーアレイ401と共に枢動する。他の実施形態として、電気的な相互接続部材501は固定シャフトの周りで螺旋状になり、第1端部のコイル510は、固定シャフトの1部分で固定的に接続されてよく、第2端部のコイル511は、トランスデューサーアレイ401と共に枢動する構成要素に相互接続されてよい。

【0082】

述べたように、電気的な相互接続部材501は第1部分505を含み、その第1部分505は、トランスデューサーアレイ401のピボット軸406(例えば、軸端322の縦軸)の周りで螺旋状に巻かれる。電気的な相互接続部材501は、複数回、ピボット軸406の周りで螺旋状に巻かれる。電気的な相互接続部材501がピボット軸406の周りでヘリックス(螺旋)を形成するように、電気的な相互接続部材501はピボット軸406の周りで螺旋状に巻かれる。複数回、ピボット軸406の周りで電気的な相互接続部材501を螺旋状に巻くことによって、トランスデューサーアレイ401の枢動時の好ましくない対抗するトルクを有意に回避することができる。そのような構成でピボット軸406の周りのトランスデューサーアレイ401の枢動は、電気的な相互接続部材501の螺旋状に巻かれた第1部分505の巻きの僅かな締め、又は僅かな緩みの結果となる。そのような僅かな締めと緩みとによって、各々のコイル(例えば、ピボット軸406の周りのヘリックス(螺旋)の個々の回転)がほんの小さな横変位と対応する液の変位を作り出す。さらに、その変位は、ヘリックス(螺旋)の各々のコイルに対して均一でなくてよい。さらに、複数のコイルで電気的な相互接続部材501の第1部分505の運動を分配することによって、運動の機械的な応力は、螺旋状に配設される第1部分505の

全体に分散される。機械的な応力を分散することによって、電気的な相互接続部材501の機械的な寿命は更に長くなる。電気的な相互接続部材501の螺旋状に配設された部分は、重なりのない方法で螺旋状に配設されてよい(例えば、ヘリックス(螺旋)の領域においては、電気的な相互接続部材501の1部分もがそれ自体を覆っていない。)

【0083】

図6は音響レンズ601とシェル部材602とを含んだバブルトラップ部301の等角図である。説明を明瞭にするために、いくつかの構成要素は図6に示されていない。図6の構成体は、図4に示されたトランスデューサーアレイ401とトランスデューサーアレイフレーム402とを含む。ところが、これらの構成要素は音響レンズ601及びシェル部材602内に包含されるので図6に示されていない。

10

【0084】

音響レンズ601はトランスデューサーアレイ401と連結した単一のレンズ要素から構成されてよい。代替的には、音響レンズ601は複数のレンズ要素を含んでよい。音響レンズは、トランスデューサーアレイ401の音響面で生み出された音響波と、トランスデューサーアレイ401の音響面に対して垂直に動く音響波との焦点を合わせるように作動してよい。音響レンズ601の音響特性は、少なくとも1部分については、包囲された容積部204内の液の特性、超音波発光(ソノルーセント)の遠位部104の音響特性、画像化されたボリューム(例えば、患者)の音響特性、又はそれらの任意の組み合わせに基づいて選択されてよい。音響レンズ601の外表面は、超音波発光(ソノルーセント)の遠位部104の内表面に対応するアーチ形の表面でよい。

20

【0085】

シェル部材602は、トランスデューサーアレイフレーム402と、電気的な相互接続部材501の螺旋状に巻かれた第1部分505とを少なくとも部分的に取り囲んでよい。シェル部材602の外表面はアーチ形の表面でよく、そのアーチ形の表面は少なくとも部分的には音響レンズ601のアーチ形の表面に等角的に隣接する。この点において、シェル部材602の外表面は、シェル部材602として抵抗を減らすように流線形でよく、音響レンズ601、トランスデューサーアレイ401及びトランスデューサーアレイフレーム402は、包囲された容積部204内に含有される液を介して往復的に駆動する。同時に、シェル部材602と音響レンズ601とは、一般的には楕円形となる。

30

【0086】

シェル部材602は1つの統一された要素か、又は同時に組み立てられる複数の個々のセクションを含んでよい。シェル部材602は、タイミングベルト603が固定化されるタイミングベルトアンカーポイント604を含んでよい。タイミングベルト603をタイミングベルトアンカーポイント604に固定することは適切な方法で実行される。例えば、シェル部材602が複数の個々のセクションから作製される場合に、タイミングベルトアンカーポイント604は、タイミングベルト603のある部分の周辺でシェル部材602の2つの個々のセクションをクランプすることによって作製され得る。別の例示として、タイミングベルト603は接着されてもよいし、そうでなければ、シェル部材602と結合させてもよい。

40

【0087】

タイミングベルト603が、動作可能なように、シェル部材602にモーター310の出力回転部311を連結させてもよい。したがって、モーター310が出力回転部311を回転させるので、対応する回転がシェル部材602及びトランスデューサーアレイ401で作られる。図6に示されるように、タイミングベルト603及び出力回転部311は対応する歯形の配列を有してよい。この点について、モーター310の位置がわかっている場合、トランスデューサーアレイ401の対応する位置もわかる。モーター310の位置は、任意の適切な方法、例えば、エンコーダの使用を介して追跡される。

【0088】

電気的な相互接続部材501がシェル部材602の外側からシェル部材602の内側まで移動する領域で、シェル部材602は、電気的な相互接続部材501を囲むクリアランスのスロット605を含んでよい。ピボット軸406と垂直である方向のスロット605の長さはシェル部材602の

50

回転の最大量に対応するように選択される。スロット605の幅は、ケーブルアンカーベース502とケーブルアンカー部材503のアセンブリの幅に対応してよい。

【0089】

図7はプローブアセンブリ100の部分図であり、その図は、とりわけ、ケースカバー101と、バブルトラップ部301と、音響レンズ601と、シェル部材602とを含む。ケースカバー101は、断面図で示される。

【0090】

上記で述べたように、バブルトラップ部301は、バブルを、包囲された容積部204の遠位部304からアパーチャー307(図7には示されていない。)を通して包囲された容積部204の近位部305まで通過させるように構成されて、一方で、バブルが近位部305から遠位部304まで動くのを抑制する。プローブアセンブリ100がイメージボリューム109の画像を作り出すように用いられる場合、音響レンズ601とケースカバー101の超音波発光(ソノルーセント)の遠位部104との間に存在するバブルが好ましくない画像の産物を作り出すのでこの構成は有益である。これは、包囲された容積部204内の液の音響特性に対して空気バブルの音響特性が異なることによる。プローブアセンブリ100の耐用期間中に、音響レンズ601から離れた所で形成する可能性があるバブルを保持することによって、プローブアセンブリ100の操作可能な耐用期間は増大する可能性がある。この点について、包囲された容積部204内で形成するバブルか、又は包囲された容積部204に進入するバブルによって、必ずしもプローブアセンブリ100を用いて作り出される画像の劣化にはならない。さらに、バブルトラップ部301を有するプローブアセンブリ100は、包囲された容積部204内のバブルの所定のレベルに耐えることができるので、プローブアセンブリ100のバブル耐性が無い場合に比べて、プローブアセンブリ100の補修、その後の再充填及び封印が容易である。したがって、包囲された容積部204内のバブルの所定のレベルに耐える能力がプローブアセンブリ100にはあるため、プローブアセンブリ100の現場サービスは簡便である。

【0091】

上記で述べたように、バブルトラップ部301、トランスデューサーアレイ401及び関連する枢動パーツの全ては、支持可能的にベース部材203から片持ち梁のように作製される。この点において、プローブアセンブリ100の内部構成要素は、ベース部材203への相互接続のところを除いて、(超音波発光(ソノルーセント)の遠位部104及び主要部201を含めた)ケースカバー101とは完全に接触しない可能性がある。その結果として、包囲された容積部204が液充填されるとき、プローブアセンブリ100のケースカバー101と内部構成要素との間に液層がそれゆえ存在することとなる。ケースカバーが複数の位置で内部構成要素を構造的に支持するように用いられるプローブアセンブリ(例えば、回転軸がプローブアセンブリの外側のシェルによって両端部で支持されるプローブアセンブリ)と比較すると、この液の層によって、プローブアセンブリ100が更にロバスト性であることをもたらし、そして、より著しく機械的な衝撃に耐えることができる。この点について、機械的な衝撃(例えば、落下による衝撃)がプローブアセンブリ100に加わる場合に、ケースカバー101はある程度の衝撃を吸収することができ、ケースカバー101と内部構成要素との間の液もまたある程度の衝撃を吸収することができる。さらに、内部構成要素を支持するカンチレバー(片持ち梁)構造体もある程度の衝撃を吸収することができる。

【0092】

ケースカバー101の超音波発光(ソノルーセント)の遠位部104は、超音波発光(ソノルーセント)の遠位部104と音響レンズ601との間のギャップ701が、音響レンズ601の枢動挙動の全体の範囲にわたって縦軸105に沿って安定するように、音響レンズ601の曲率と対応するように形状化されてよい。そのような構造体は音響レンズ601と超音波発光(ソノルーセント)の遠位部104との間の液の量が変化するならば発生する潜在的な画像歪みを回避すること可能である。

【0093】

様々な封印部材がプローブアセンブリ100に用いられてよく、包囲された容積部204の液を封印して包囲された容積部204への空気の進入を防ぐ。例えば、o-リングタイプの封印

10

20

30

40

50

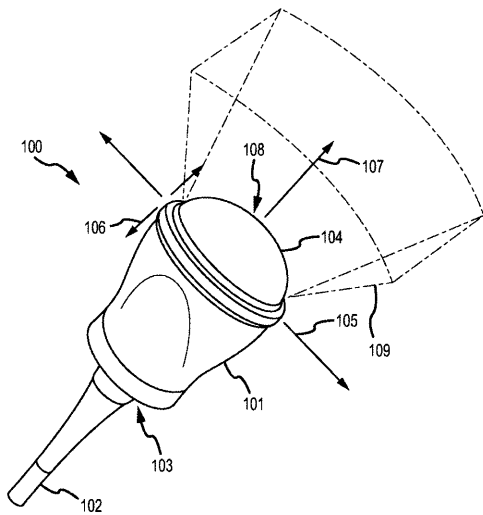
が、ケースカバー101の超音波発光（ソノルーセント）の遠位部104と主要部201との間で用いられてよい。さらに、ベース部材203を貫通する物、例えば、ベース部材203にバブルトラップ部301を取り付ける取り付けボルト、ペローズ（蛇腹）部材210、封印部材213及び電氣的な相互接続部材501の全ては、適切な封印機能材、例えば、特に限定されることはないが、o-リング、ガスケット、溶接材及び/又は硬化性封印剤を用いてよい。

【0094】

上記で述べた実施形態の更なる改良例及び拡張例は、当該技術分野の当業者にとって明瞭である。そのような改良例及び拡張例は、次に述べる特許請求の範囲によって画定される本発明の範囲内であることを意図する。

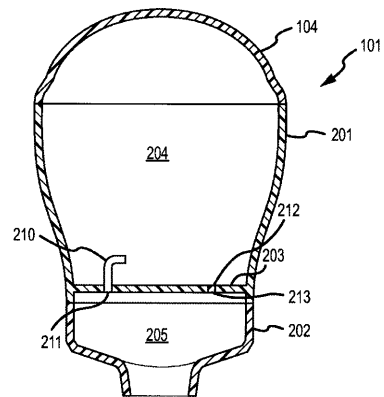
【図1】

図1



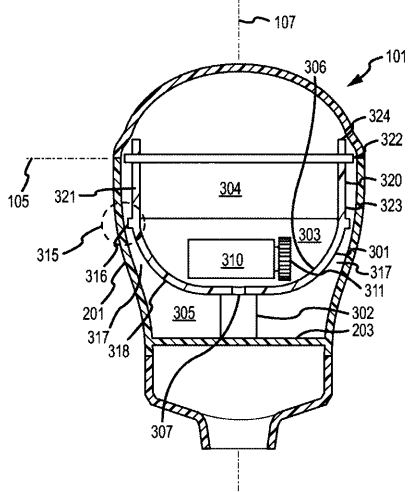
【図2】

図2



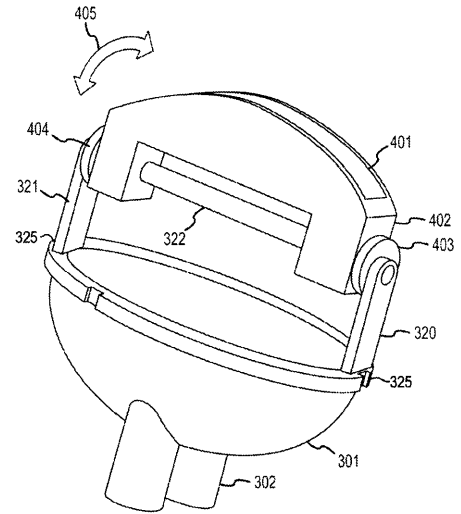
【 図 3 】

図3



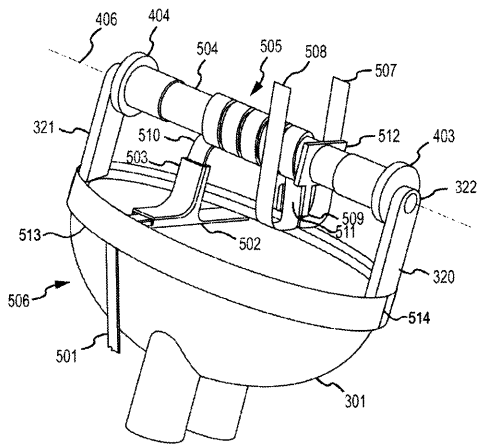
【 図 4 】

図4



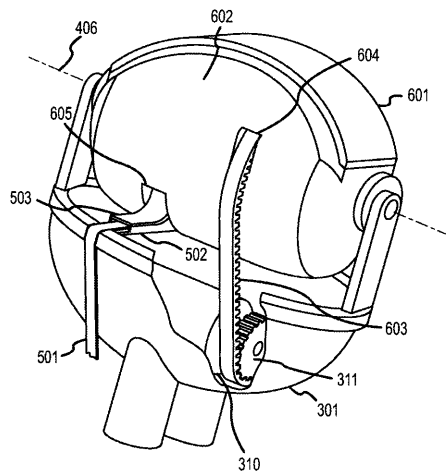
【 図 5 】

図5



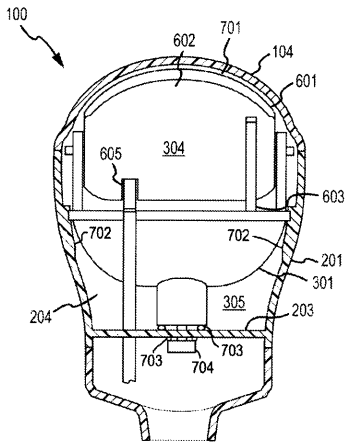
【 図 6 】

図6



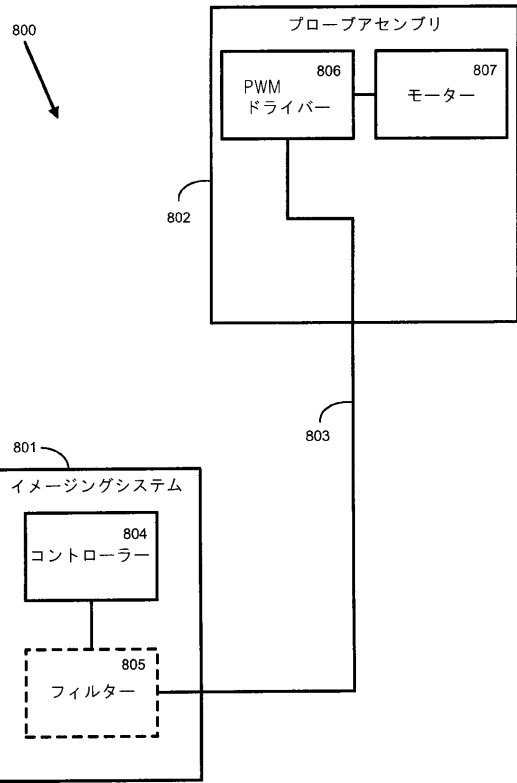
【 図 7 】

図7



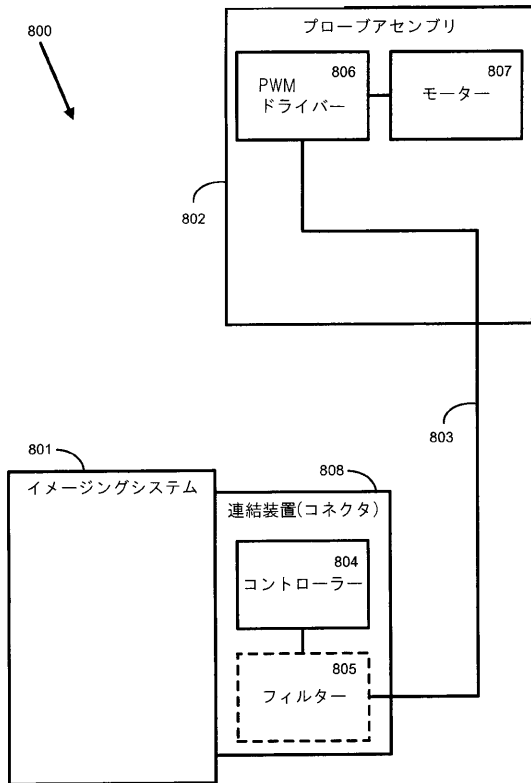
【 図 8 A 】

図8A



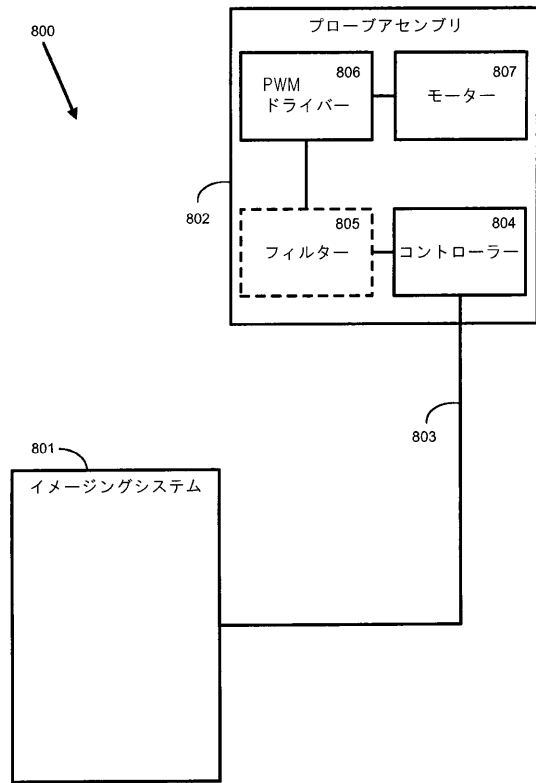
【 図 8 B 】

図8B



【 図 8 C 】

図8C



【手続補正書】

【提出日】平成27年3月19日(2015.3.19)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0094

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0094】

上記で述べた実施形態の更なる改良例及び拡張例は、当該技術分野の当業者にとって明瞭である。そのような改良例及び拡張例は、次に述べる特許請求の範囲によって画定される本発明の範囲内であることを意図する。

本発明の実施態様の一部を以下の項目[1]-[63]に記載する。

[1]

包囲された容積部を有するケースカバーと、

該包囲された容積部に配置される液と、

該包囲された容積部に、ピボット軸の周りの往復的な枢動運動のために配設される超音波トランスデューサーアレイと、

該包囲された容積部に配設されて該ピボット軸の周りに螺旋状に配設される第1部分を有して、該超音波トランスデューサーアレイに相互接続される少なくとも第1の電気的な相互接続部材と、

を含む、外付けの超音波プローブ。

[2]

前記往復的な枢動運動の際に、前記第1の電気的な相互接続部材の前記螺旋状に配設される第1部分が前記ピボット軸の周りで強く締め、そして緩む、項目1に記載の超音波プローブ。

[3]

前記第1の電気的な相互接続部材がリボン形状であって並んで配列した複数の導電体を含み、電気的に非導電性である材料が該導電体間に存在する、項目1に記載の超音波プローブ。

[4]

包囲された容積部を有するケースカバーと、

該包囲された容積部に配置される液と、

該包囲された容積部に、往復運動のために配設される超音波トランスデューサーアレイと、

該包囲された容積部に、少なくとも1つの螺旋状に配設された部分を有して、該超音波トランスデューサーアレイに固定的に相互接続される少なくとも第1の電気的な相互接続部材と、

を含み、該往復運動の際に、該螺旋状に配設された1部分が長さ方向に沿って緩み、そして強く締まる、外付けの超音波プローブ。

[5]

前記螺旋状に配設された部分が前記超音波トランスデューサーアレイのピボット軸の周りに配設される、項目4に記載の超音波プローブ。

[6]

前記螺旋状に配設された部分の全体が前記ピボット軸からオフセットされる、項目5に記載の超音波プローブ。

[7]

前記第1の電気的な相互接続部材が、前記ケースカバーに固定的に相互接続される少なくとも1つの部分を有する、項目4に記載の超音波プローブ。

[8]

前記第1の電気的な相互接続部材がリボン形状であって並んで配列した複数の導電体を

含み、電氣的に非導電性である材料が該導電体間に存在する、項目 4 に記載の超音波プローブ。

[9]

包囲された容積部を有するケースカバーと、

該包囲された容積部に配置される液と、

該包囲された容積部に、ピボット軸の周りの往復的な枢動運動のために配設される超音波トランスデューサーアレイと、

該包囲された容積部の超音波トランスデューサーアレイと共に共枢動運動をするために該ピボット軸の少なくとも1部分の周りに配設されるシェル部材と、

該シェル部材内で、該ピボット軸の周りに螺旋状に巻かれた第1部分を有して該超音波トランスデューサーアレイに相互接続される少なくとも第1の電氣的な相互接続部材と、

を含む、外付けの超音波プローブ。

[10]

前記包囲された容積部に、前記ケースカバーに対して固定的に配設される少なくとも第1の支持体部材と、

前記包囲された容積部に前記ピボット軸を画定するために該第1の支持体部材によって固定的に支持される軸と、

を更に含み、

前記超音波トランスデューサーアレイが該軸に回転可能的に相互接続され、前記第1の電氣的な相互接続部材の前記第1部分が前記軸の周りに螺旋状に巻かれる、項目 9 に記載の超音波プローブ。

[11]

前記第1の電氣的な相互接続部材が前記第1部分に隣接する第2部分を更に含み、該第2部分が前記包囲された容積部に前記ケースカバーに対して固定的に配設され、前記往復的な枢動運動の際に、前記第1の電氣的な相互接続部材の前記螺旋状に巻かれた第1部分が前記軸の周りで強く締まり、そして緩む、項目 10 に記載の超音波プローブ。

[12]

前記第1の電氣的な相互接続部材がリボン形状であって並んで配列した複数の導電体を含み、電氣的に非導電性である材料が該導電体間に存在し、前記第1の電氣的な相互接続部材の前記第2部分が前記シェル部材のスロットを通して延在し、該スロットが前記ピボット軸に垂直である平面に配設される、項目 11 に記載の超音波プローブ。

[13]

前記支持体部材の近位端部が前記ケースカバーに対して固定的に配設されて、前記第1の支持体部材のカンチレバー（片持ち梁）の遠位端部が前記軸を支持し、前記第1の支持体部材が、該近位端部から該遠位端部まで前記超音波プローブの中心軸と実質的に平行である状態で延在する、項目 10 に記載の超音波プローブ。

[14]

前記包囲された容積部に、前記ケースカバーに対して固定的に配設される第2の支持体部材を更に含み、前記軸が前記第1及び第2の支持体部材のそれぞれのカンチレバー（片持ち梁）の遠位端部の間によって固定的に支持される、項目 10 に記載の超音波プローブ。

。

[15]

前記第1の電氣的な相互接続部材の前記第1部分が、複数回で前記ピボット軸の周りに螺旋状に巻かれる、項目 9 に記載の超音波プローブ。

[16]

前記第1の電氣的な相互接続部材の前記第1部分が、前記ピボット軸の周りで螺旋状に配設される、項目 9 に記載の超音波プローブ。

[17]

前記第1の電氣的な相互接続部材がリボン形状であって並んで配列した複数の導電体を含み、電氣的に非導電性である材料が該導電体間に存在する、項目 16 に記載の超音波プ

ローブ。

[1 8]

前記第1の電気的な相互接続部材の前記第1部分が、複数回で前記ピボット軸の周りで螺旋状に巻かれて配設される、項目9に記載の超音波プローブ。

[1 9]

前記シェル部材内で、前記ピボット軸の周りに螺旋状に巻かれた第1部分を有して前記超音波トランスデューサーアレイに相互接続される少なくとも第2の電気的な相互接続部材を更に含む、項目9に記載の超音波プローブ。

[2 0]

前記第1の電気的な相互接続部材及び前記第2の電気的な相互接続部材の各々がリボン形状であって並んで配列した複数の導電体を含み、電気的に非導電性である材料が該導電体間に存在し、前記第2の電気的な相互接続部材の前記螺旋状に巻かれた第1部分が前記第1の電気的な相互接続部材の前記螺旋状に巻かれた第1部分の少なくとも1部分を覆う、項目19に記載の超音波プローブ。

[2 1]

前記第1の電気的な相互接続部材の前記第1部分及び前記第2の電気的な相互接続部材の前記第1部分が、前記第2の電気的な相互接続部材が前記第1の電気的な相互接続部材を少なくとも部分的に覆いながら、複数回、前記ピボット軸の周りに螺旋状に巻かれて配設される、項目20に記載の超音波プローブ。

[2 2]

前記第1及び第2の電気的な相互接続部材の遠位端部が、前記超音波トランスデューサーアレイに対して固定した関係で前記ピボット軸の対向面に配設される、項目21に記載の超音波プローブ。

[2 3]

前記第1の電気的な相互接続部材及び前記第2の電気的な相互接続部材の各々が、前記第1部分に隣接する第2部分を更に含む、該第2部分が前記包囲された容積部内にケースカバーに対して固定的に配設されて、前記超音波トランスデューサーアレイの前記往復的な駆動運動の際に、前記第1の電気的な相互接続部材の螺旋状に巻かれた第1部分及び前記第2の電気的な相互接続部材の螺旋状に巻かれた第1部分が前記ピボット軸の周りで強く締めまり、そして緩む、項目22に記載の超音波プローブ。

[2 4]

前記第1の電気的な相互接続部材及び前記第2の電気的な相互接続部材の遠位端部が前記ピボット軸の対向側の対応する平行面に配設される、項目21に記載の超音波プローブ。

[2 5]

前記超音波トランスデューサーアレイがアーチ形の表面部分を含み、該アーチ形の表面部分が前記シェル部材のアーチ形の表面部分に等角的に隣接する、項目9に記載の超音波プローブ。

[2 6]

前記超音波トランスデューサーアレイ及び前記シェル部材の前記アーチ形の表面部分が組み合わさって楕円構造体を画定する、項目25に記載の超音波プローブ。

[2 7]

前記ケースカバーが、前記超音波トランスデューサーアレイの前記アーチ形表面部分に一致する構造を有する超音波発光(ソノルーセント)の遠位部を含み、前記ピボット軸の周りで前記超音波トランスデューサーアレイの前記往復運動の際に、実質的に一定の間隔が、前記超音波トランスデューサーアレイの前記アーチ形表面部分と前記ケースカバーの該遠位部との間で維持される、項目26に記載の超音波プローブ。

[2 8]

前記プローブが中心軸を有する伸張する構造体であり、前記ピボット軸が平面に配設されて、該平面が前記プローブの該中心軸に対して実質的に垂直であって、前記プローブの遠位部に在る、項目9に記載の超音波プローブ。

[2 9]

包囲された容積部を有するケースカバーと、
該包囲された容積部内に配置される液と、
該包囲された容積部内に、該ケースカバーに対して固定的に配設されて遠位向きの凹形表面を有するバブルトラップ部材と、
該包囲された容積部の遠位部内で該バブルトラップ部材に支持可能的に相互接続される超音波トランスデューサーアレイと、
を含み、該包囲された容積部の該遠位部が該バブルトラップ部材に対して遠位に画定され、該包囲された容積部の近位部が該バブルトラップ部材に対して近位に画定され、アパーチャーが該バブルトラップ部材を通して提供されて、該包囲された容積部の該遠位部から該包囲された容積部の該近位部まで流動性を有して相互接続させる、外付けの超音波プローブ。

[3 0]

前記包囲された容積部内に、前記バブルトラップ部材に固定的に相互接続される第1の支持体部材と、
該支持体部材によって固定的に支持される軸と、
を更に含み、
該軸が前記包囲された容積部内にピボット軸を画定し、前記超音波トランスデューサーアレイが、該ピボット軸の周りの往復的な枢動運動のために該軸によって枢動的に支持される、項目29に記載の超音波プローブ。

[3 1]

前記包囲された容積部内に、前記バブルトラップ部材と固定的に相互接続される第2の支持体部材を、
更に含み、前記軸が前記第1の支持体部材と前記第2の支持体部材との間によって固定的に支持される、項目30に記載の超音波プローブ。

[3 2]

前記プローブが中心軸を有する伸張する構造体であり、前記ピボット軸が平面に配設されて、該平面が前記プローブの該中心軸に対して実質的に垂直であって、前記プローブの遠位部に在る、項目31に記載の超音波プローブ。

[3 3]

前記第1の支持体部材及び前記第2の支持体部材が、前記超音波プローブの前記中心軸に対して平行相関の状態に配設される、項目32に記載の超音波プローブ。

[3 4]

前記アパーチャーを横切って配設されるフィルターを更に含む、項目29に記載の超音波プローブ。

[3 5]

空気が前記アパーチャーを通過するように前記フィルターが構成されて、液が前記アパーチャーを通過することができないように前記フィルターが構成される、項目34に記載の超音波プローブ。

[3 6]

包囲された容積部を有するケースカバーと、
該包囲された容積部内に配置される液と、
凹部を画定する遠位向きの凹形表面を有するバブルトラップ部材と、
を含み、該包囲された容積部の遠位部内で往復運動のために配設される超音波トランスデューサーアレイと、
該包囲された容積部内の該バブルトラップ部材によって画定される該凹部内に少なくとも部分的に配設されるモーターと、
を含み、該包囲された容積部の該遠位部が該バブルトラップ部材に対して遠位に画定され、該包囲された容積部の近位部が該バブルトラップ部材に対して近位に画定され、アパーチャーが該バブルトラップ部材を通して提供されて、該包囲された容積部の該遠位部を

該包囲された容積部の該近位部まで流動性を有して相互接続させて、該モーターが動作可能なように該超音波トランスデューサーアレイに相互接続をして該超音波トランスデューサーアレイの往復的な枢動運動をもたらす、外付けの超音波プローブ。

[3 7]

前記モーターが前記バブルトラップ部に固定的に接続し、前記バブルトラップ部及び前記モーターが前記ケースカバーの近位端部から支持可能的に片持ち梁のように作製される、項目 3 6 に記載の超音波プローブ。

[3 8]

前記モーターが駆動回転部を往復的に回転させることができるように前記モーターに動作可能なように相互接続される駆動回転部と、

該駆動回転部に動作可能なように相互接続されるタイミングベルトと、

を更に含み、前記超音波トランスデューサーアレイが往復的に回転する該駆動回転部に応答して往復的に枢動するように、該タイミングベルトが前記超音波トランスデューサーアレイに動作可能なように相互接続する、項目 3 7 に記載の超音波プローブ。

[3 9]

前記モーターが前記凹部内に全体的に配設される、項目 3 6 に記載の超音波プローブ。

[4 0]

包囲された容積部を有するケースカバーと、

該包囲された容積部内に配置される液と、

該包囲された容積部内に、該ケースカバーに対して固定的に配設されて遠位向きの凹形表面を有するバブルトラップ部材と、

該包囲された容積部の遠位部内に配設される超音波トランスデューサーアレイと、

を含み、該包囲された容積部の該遠位部が該バブルトラップ部材に対して遠位に画定され、該包囲された容積部の近位部が該バブルトラップ部材に対して近位に画定され、アパーチャーが該バブルトラップ部材を通して提供されて、該包囲された容積部の該遠位部を、該包囲された容積部の該近位部まで流動性を有して相互接続させて、該超音波トランスデューサーアレイ及び該バブルトラップ部材の各々は、該バブルトラップ部材に対して近位である該ケースカバーの端部から支持可能的に片持ち梁のように作製され、そのようにしないと、該バブルトラップ部材及び該超音波トランスデューサーアレイが該ケースカバーと固定的にかみ合わなくなる、外付けの超音波プローブ。

[4 1]

前記液内のバブルが前記バブルトラップ部の周辺リム（縁）と前記ケースカバーとの間を通過することができないように、前記バブルトラップ部の該周辺リム（縁）が前記ケースカバーから最大距離の間隔を空けて配設される、項目 4 0 に記載の超音波プローブ。

[4 2]

前記バブルトラップ部が周辺リム（縁）を含み、前記超音波プローブが、

前記バブルトラップ部の前記周辺リム（縁）と前記ケースカバーとの間に配設されるガasket部材を更に含み、

該ガasket部材が前記周辺リム（縁）と前記ケースカバーとの間の液中のバブルの通路を遮断する、項目 4 0 に記載の超音波プローブ。

[4 3]

前記ガasket部材が前記バブルトラップ部の前記周辺リム（縁）及び前記ケースカバーの内の 1 つと固定的に相互接続して、前記周辺リム（縁）と前記ケースカバーとの間の相対運動の際に、前記周辺リム（縁）と前記ケースカバーの内の接続されていないもう一方に対してスライド可能である、項目 4 2 に記載の超音波プローブ。

[4 4]

前記バブルトラップ部のカンチレバー（片持ち梁）端部と前記ケースカバーとの間に配設される弾性部材を更に含み、該弾性部材が圧縮性であって、前記バブルトラップ部と前記ケースカバーとの間で所定量の相対運動を可能とする、項目 4 3 に記載の超音波プローブ。

[4 5]

前記ガスケット部材がePTFEを含む、項目43に記載の超音波プローブ。

[4 6]

包囲された容積部を有するケースカバーと、

該包囲された容積部に配置される液と、

該包囲された容積部に、往復運動のために配設される超音波トランスデューサーアレイと、

該ケースカバーの液内に配設されるフレキシブル（柔軟性）である閉鎖端部と該液から隔絶された開放端部とを有するベローズ（蛇腹）部材を含み、

該ベローズ（蛇腹）部材が、該液の容積変化に応答する折り畳み式であって、かつ、延伸性のものである、外付けの超音波プローブ。

[4 7]

前記ケースカバーが、前記包囲された容積部に近接して前記包囲された容積部から封印可能的に別個独立に分離して配設される近位チャンバーを更に含み、前記包囲された容積部と該近位チャンバー間の内圧の平衡のために、ベローズ（蛇腹）部材の開放端部は、近位チャンバーに対して開放された伝達状態にある、項目46に記載の超音波プローブ。

[4 8]

前記ケースカバーが、

前記包囲された容積部を画定する第1部分と、

前記近位チャンバーを画定するために選択的に該第1部分から切断可能であり、かつ、該第1部分と接続可能である第2部分と、

を含む、項目47に記載の超音波プローブ。

[4 9]

前記ベローズ（蛇腹）部材の少なくとも前記閉鎖端部が弾性的に変形可能である、項目46に記載の超音波プローブ。

[5 0]

前記ベローズ（蛇腹）部材の前記閉鎖端部は、前記液の容積変化に応答して弾性的に延伸可能である、項目49に記載の超音波プローブ。

[5 1]

外付けの超音波プローブ内でトランスデューサーアレイを往復的に枢動させる方法であって、該方法が、

第1方向に該トランスデューサーアレイを枢動させる工程と、

該第1方向に該枢動させる工程中に、該トランスデューサーアレイに接続された電気的な相互接続部材の複数のコイルを該トランスデューサーのピボット軸の周りで強く締める工程と、

第2方向にトランスデューサーアレイを枢動させる工程と、

該第2方向に該枢動させる工程中に、該複数のコイルを該トランスデューサーの該ピボット軸の周りで緩める工程と、

を含み、該第2方向が該第1方向とは反対方向である、方法。

[5 2]

シェル部材のスロット内で前記電気的な相互接続部材を前後に運動させる工程を更に含み、該シェル部材が前記トランスデューサーアレイに固定的に相互接続される、項目51に記載の方法。

[5 3]

前記シェル部材と前記トランスデューサーアレイとが組み合わさって楕円を形成する、項目52に記載の方法。

[5 4]

外付けの超音波プローブ内の液圧を維持する方法であって、

該方法が、

前記超音波プローブのケースカバー内の前記液の容積増加に応答して、ベローズ（蛇腹

) 部材を破壊させる工程と、

前記超音波プローブの該ケースカバー内の前記液の容積縮小にตอบสนองして、該ベローズ（蛇腹）部材を延伸することを含む、方法。

[5 5]

イメージングシステムと、

該イメージングシステムから離間して配設される外付けの超音波プローブと、

該イメージングシステムと該外付けの超音波プローブとに相互接続をするケーブルと、
モーターを駆動させるために制御信号をモータードライバーに提供するように作動することができるコントローラと、

を含み、

該外付けの超音波プローブが、

包囲された容積部を有するケースカバーと、

該包囲された容積部に配置される液と、

該包囲された容積部に配設される超音波トランスデューサーアレイと、

該モーターと、

該モータードライバーと、

を含み、該モーターが該包囲された容積部に配設されて、該モーターが該超音波トランスデューサーアレイに相互接続されて、ピボット軸の周りで該超音波トランスデューサーアレイを往復的に駆動させて、該モータードライバーが該ケースカバー内に配設されてドライブ信号を該モーターに提供する、外付けの超音波プローブイメージングシステム。

[5 6]

前記コントローラが前記イメージングシステム内に配設される、項目 5 5 に記載の外付けの超音波プローブイメージングシステム。

[5 7]

前記コントローラと前記モータードライバーとの間に動作可能なように配設されるフィルターを更に含み、該フィルターが前記イメージングシステム内に配設される、項目 5 6 に記載の外付けの超音波プローブイメージングシステム。

[5 8]

前記ケーブルが、前記ケーブルを前記イメージングシステムに連結するための連結装置（コネクタ）を更に含み、前記コントローラが該連結装置（コネクタ）内に配設される、項目 5 5 に記載の外付けの超音波プローブイメージングシステム。

[5 9]

前記コントローラと前記モータードライバーとの間に動作可能なように配設されるフィルターを更に含み、該フィルターが前記連結装置（コネクタ）内に配設される、項目 5 8 に記載の外付けの超音波プローブイメージングシステム。

[6 0]

前記コントローラが前記ケースカバー内に配設される、項目 5 5 に記載の外付けの超音波プローブイメージングシステム。

[6 1]

前記コントローラと前記モータードライバーとの間に動作可能なように配設されるフィルターを更に含み、該フィルターが前記ケースカバー内に配設される、項目 6 0 に記載の外付けの超音波プローブイメージングシステム。

[6 2]

前記コントローラが前記包囲された容積部に配設される、項目 6 0 に記載の外付けの超音波プローブイメージングシステム。

[6 3]

前記ドライバーが、前記モーターにパルス幅変調された（モジュレーション）制御信号を提供するように作動することができる、項目 5 5 に記載の外付けの超音波プローブイメージングシステム。

【 手 続 補 正 2 】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

包囲された容積部を有するケースカバーと、
該包囲された容積部内に配置される液と、
該包囲された容積部内に、該ケースカバーに対して固定的に配設されて遠位向きの凹形表面を有するバブルトラップ部材と、
該包囲された容積部の遠位部内で該バブルトラップ部材に支持可能的に相互接続される超音波トランスデューサーアレイと、
を含み、該包囲された容積部の該遠位部が該バブルトラップ部材に対して遠位に画定され、該包囲された容積部の近位部が該バブルトラップ部材に対して近位に画定され、アパーチャーが該バブルトラップ部材を通して提供されて、該包囲された容積部の該遠位部から該包囲された容積部の該近位部まで流動性を有して相互接続させる、外付けの超音波プローブ。

【請求項2】

前記包囲された容積部内に、前記バブルトラップ部材に固定的に相互接続される第1の支持体部材と、
該支持体部材によって固定的に支持される軸と、
を更に含み、
該軸が前記包囲された容積部内にピボット軸を画定し、前記超音波トランスデューサーアレイが、該ピボット軸の周りの往復的な枢動運動のために該軸によって枢動的に支持される、請求項1に記載の超音波プローブ。

【請求項3】

前記包囲された容積部内に、前記バブルトラップ部材と固定的に相互接続される第2の支持体部材を、
更に含み、前記軸が前記第1の支持体部材と前記第2の支持体部材との間によって固定的に支持される、請求項2に記載の超音波プローブ。

【請求項4】

前記プローブが中心軸を有する伸張する構造体であり、前記ピボット軸が平面に配設されて、該平面が前記プローブの該中心軸に対して実質的に垂直であって、前記プローブの遠位部に在る、請求項3に記載の超音波プローブ。

【請求項5】

前記第1の支持体部材及び前記第2の支持体部材が、前記超音波プローブの前記中心軸に対して平行相関の状態に配設される、請求項4に記載の超音波プローブ。

【請求項6】

前記アパーチャーを横切って配設されるフィルターを更に含む、請求項1に記載の超音波プローブ。

【請求項7】

空気が前記アパーチャーを通過するように前記フィルターが構成されて、液が前記アパーチャーを通過することができないように前記フィルターが構成される、請求項6に記載の超音波プローブ。

【請求項8】

包囲された容積部を有するケースカバーと、
該包囲された容積部内に配置される液と、
凹部を画定する遠位向きの凹形表面を有するバブルトラップ部材と、
を含み、該包囲された容積部の遠位部内で往復運動のために配設される超音波トランスデューサーアレイと、

該包囲された容積部内の該バブルトラップ部材によって画定される該凹部内に少なくとも部分的に配設されるモーターと、

を含み、該包囲された容積部の該遠位部が該バブルトラップ部材に対して遠位に画定され、該包囲された容積部の近位部が該バブルトラップ部材に対して近位に画定され、アパーチャーが該バブルトラップ部材を通して提供されて、該包囲された容積部の該遠位部を該包囲された容積部の該近位部まで流動性を有して相互接続させて、該モーターが動作可能なように該超音波トランスデューサーアレイに相互接続をして該超音波トランスデューサーアレイの往復的な枢動運動をもたらす、外付けの超音波プローブ。

【請求項 9】

前記モーターが前記バブルトラップ部に固定的に接続し、前記バブルトラップ部及び前記モーターが前記ケースカバーの近位端部から支持可能的に片持ち梁のように作製される、請求項 8 に記載の超音波プローブ。

【請求項 10】

前記モーターが駆動回転部を往復的に回転させることができるように前記モーターに動作可能なように相互接続される駆動回転部と、

該駆動回転部に動作可能なように相互接続されるタイミングベルトと、

を更に含み、前記超音波トランスデューサーアレイが往復的に回転する該駆動回転部に応答して往復的に枢動するように、該タイミングベルトが前記超音波トランスデューサーアレイに動作可能なように相互接続する、請求項 9 に記載の超音波プローブ。

【請求項 11】

前記モーターが前記凹部内に全体的に配設される、請求項 8 に記載の超音波プローブ。

【請求項 12】

包囲された容積部を有するケースカバーと、

該包囲された容積部内に配置される液と、

該包囲された容積部内に、該ケースカバーに対して固定的に配設されて遠位向きの凹形表面を有するバブルトラップ部材と、

該包囲された容積部の遠位部内に配設される超音波トランスデューサーアレイと、

を含み、該包囲された容積部の該遠位部が該バブルトラップ部材に対して遠位に画定され、該包囲された容積部の近位部が該バブルトラップ部材に対して近位に画定され、アパーチャーが該バブルトラップ部材を通して提供されて、該包囲された容積部の該遠位部を、該包囲された容積部の該近位部まで流動性を有して相互接続させて、該超音波トランスデューサーアレイ及び該バブルトラップ部材の各々は、該バブルトラップ部材に対して近位である該ケースカバーの端部から支持可能的に片持ち梁のように作製され、そのようにしないと、該バブルトラップ部材及び該超音波トランスデューサーアレイが該ケースカバーと固定的にかみ合わなくなる、外付けの超音波プローブ。

【請求項 13】

前記液内のバブルが前記バブルトラップ部の周辺リム（縁）と前記ケースカバーとの間を通過することができないように、前記バブルトラップ部の該周辺リム（縁）が前記ケースカバーから最大距離の間隔を空けて配設される、請求項 12 に記載の超音波プローブ。

【請求項 14】

前記バブルトラップ部が周辺リム（縁）を含み、前記超音波プローブが、

前記バブルトラップ部の前記周辺リム（縁）と前記ケースカバーとの間に配設されるガasket部材を更に含み、

該ガasket部材が前記周辺リム（縁）と前記ケースカバーとの間の液中のバブルの通路を遮断する、請求項 12 に記載の超音波プローブ。

【請求項 15】

前記ガasket部材が前記バブルトラップ部の前記周辺リム（縁）及び前記ケースカバーの内の 1 つと固定的に相互接続して、前記周辺リム（縁）と前記ケースカバーとの間の相対運動の際に、前記周辺リム（縁）と前記ケースカバーの内の接続されていないもう一方に対してスライド可能である、請求項 14 に記載の超音波プローブ。

【請求項 16】

前記バブルトラップ部のカンチレバー（片持ち梁）端部と前記ケースカバーとの間に配設される弾性部材を更に含み、該弾性部材が圧縮性であって、前記バブルトラップ部と前記ケースカバーとの間で所定量の相対運動を可能とする、請求項15に記載の超音波プローブ。

【請求項 17】

前記ガスケット部材がePTFEを含む、請求項15に記載の超音波プローブ。

【請求項 18】

包囲された容積部を有するケースカバーと、
該包囲された容積部に配置される液と、
該包囲された容積部に、往復運動のために配設される超音波トランスデューサーアレイと、
該ケースカバーの液内に配設されるフレキシブル（柔軟性）である閉鎖端部と該液から隔絶された開放端部とを有するベローズ（蛇腹）部材を含み、
該ベローズ（蛇腹）部材が、該液の容積変化に応答する折り畳み式であって、かつ、延伸性のものである、外付けの超音波プローブ。

【請求項 19】

前記ケースカバーが、前記包囲された容積部に近接して前記包囲された容積部から封印可能的に別個独立に分離して配設される近位チャンバーを更に含み、前記包囲された容積部と該近位チャンバー間の内圧の平衡のために、ベローズ（蛇腹）部材の開放端部は、近位チャンバーに対して開放された伝達状態にある、請求項18に記載の超音波プローブ。

【請求項 20】

前記ケースカバーが、
前記包囲された容積部を画定する第1部分と、
前記近位チャンバーを画定するために選択的に該第1部分から切断可能であり、かつ、該第1部分と接続可能である第2部分と、
を含む、請求項19に記載の超音波プローブ。

【請求項 21】

前記ベローズ（蛇腹）部材の少なくとも前記閉鎖端部が弾性的に変形可能である、請求項18に記載の超音波プローブ。

【請求項 22】

前記ベローズ（蛇腹）部材の前記閉鎖端部は、前記液の容積変化に応答して弾性的に延伸可能である、請求項21に記載の超音波プローブ。

【請求項 23】

外付けの超音波プローブ内でトランスデューサーアレイを往復的に駆動させる方法であって、該方法が、
第1方向に該トランスデューサーアレイを駆動させる工程と、
該第1方向に該駆動させる工程中に、該トランスデューサーアレイに接続された電気的な相互接続部材の複数のコイルを該トランスデューサーのピボット軸の周りで強く締める工程と、
第2方向にトランスデューサーアレイを駆動させる工程と、
該第2方向に該駆動させる工程中に、該複数のコイルを該トランスデューサーの該ピボット軸の周りで緩める工程と、
を含み、該第2方向が該第1方向とは反対方向である、方法。

【請求項 24】

シェル部材のスロット内で前記電気的な相互接続部材を前後に運動させる工程を更に含み、該シェル部材が前記トランスデューサーアレイに固定的に相互接続される、請求項23に記載の方法。

【請求項 25】

前記シェル部材と前記トランスデューサーアレイとが組み合わさって楕円を形成する、

請求項 2 4 に記載の方法。

【請求項 2 6】

外付けの超音波プローブ内の液圧を維持する方法であって、
該方法が、
前記超音波プローブのケースカバー内の前記液の容積増加に应答して、ペローズ（蛇腹）部材を破壊させる工程と、
前記超音波プローブの該ケースカバー内の前記液の容積縮小に应答して、該ペローズ（蛇腹）部材を延伸することを含む、方法。

【請求項 2 7】

イメージングシステムと、
該イメージングシステムから離間して配設される外付けの超音波プローブと、
該イメージングシステムと該外付けの超音波プローブとに相互接続をするケーブルと、
モーターを駆動させるために制御信号をモータードライバに提供するように作動することができるコントローラと、
を含み、
該外付けの超音波プローブが、
包囲された容積部を有するケースカバーと、
該包囲された容積部に配置される液と、
該包囲された容積部に配設される超音波トランスデューサーアレイと、
該モーターと、
該モータードライバと、
を含み、該モーターが該包囲された容積部に配設されて、該モーターが該超音波トランスデューサーアレイに相互接続されて、ピボット軸の周りで該超音波トランスデューサーアレイを往復的に駆動させて、該モータードライバが該ケースカバー内に配設されてドライブ信号を該モーターに提供する、外付けの超音波プローブイメージングシステム。

【請求項 2 8】

前記コントローラが前記イメージングシステム内に配設される、請求項 2 7 に記載の外付けの超音波プローブイメージングシステム。

【請求項 2 9】

前記コントローラと前記モータードライバとの間に動作可能なように配設されるフィルターを更に含み、該フィルターが前記イメージングシステム内に配設される、請求項 2 8 に記載の外付けの超音波プローブイメージングシステム。

【請求項 3 0】

前記ケーブルが、前記ケーブルを前記イメージングシステムに連結するための連結装置（コネクタ）を更に含み、前記コントローラが該連結装置（コネクタ）内に配設される、請求項 2 7 に記載の外付けの超音波プローブイメージングシステム。

【請求項 3 1】

前記コントローラと前記モータードライバとの間に動作可能なように配設されるフィルターを更に含み、該フィルターが前記連結装置（コネクタ）内に配設される、請求項 3 0 に記載の外付けの超音波プローブイメージングシステム。

【請求項 3 2】

前記コントローラが前記ケースカバー内に配設される、請求項 2 7 に記載の外付けの超音波プローブイメージングシステム。

【請求項 3 3】

前記コントローラと前記モータードライバとの間に動作可能なように配設されるフィルターを更に含み、該フィルターが前記ケースカバー内に配設される、請求項 3 2 に記載の外付けの超音波プローブイメージングシステム。

【請求項 3 4】

前記コントローラが前記包囲された容積部に配設される、請求項 3 2 に記載の外付けの超音波プローブイメージングシステム。

【請求項 35】

前記ドライバーが、前記モーターにパルス幅変調された（モジュレーション）制御信号を提供するように作動することができる、請求項27に記載の外付けの超音波プローブイメージングシステム。

フロントページの続き

- (74)代理人 100077517
弁理士 石田 敬
- (74)代理人 100087413
弁理士 古賀 哲次
- (74)代理人 100128495
弁理士 出野 知
- (74)代理人 100102990
弁理士 小林 良博
- (74)代理人 100144417
弁理士 堂垣 泰雄
- (72)発明者 オークリー, クライド
アメリカ合衆国, コロラド 80112, センテニアル, サウス ザンチア ストリート 730
8
- (72)発明者 スクワイアズ, ジョン
アメリカ合衆国, メリーランド 21921, エルクトン, ハットン ロード 369
- (72)発明者 ワーデル, ジョシュ
アメリカ合衆国, コロラド 80124, リトルトン, アンタレス ドライブ 13538
- (72)発明者 ハフトマン, ヨハネス
ドイツ連邦共和国, 91180 ハイデック, ラッフェナウ 3
- (72)発明者 ハッチャー, フレッド
アメリカ合衆国, コロラド 80112, エングルウッド, ラッフェナウ 3
- (72)発明者 デニー, リチャード ダブリュ.
アメリカ合衆国, コロラド 80108, キャッスル ロック, ラッフェナウ 3
- Fターム(参考) 4C601 BB03 BB15 BB16 EE13 EE30 GA13 GB04 GB06 GC02 GC10
GC26 GC28
5D019 AA05 EE01 FF04 GG10

【外国語明細書】

2015111943000001.pdf

专利名称(译)	实时超声波探头		
公开(公告)号	JP2015111943A	公开(公告)日	2015-06-18
申请号	JP2015042435	申请日	2015-03-04
[标]申请(专利权)人(译)	戈尔企业控股股份有限公司 W.L.戈尔及同仁股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	戈尔企业控股股份有限公司雷开球德 AW, 萨尔瓦多, 戈尔和同事, GESELLSCHAFT手套Beshurenkuteru有限公司		
[标]发明人	オークリークライド スクワイアズジョン ワーデルジョシュ ハフトマンヨハネス ハッチャーフレッド デニーリチャードダブリュ		
发明人	オークリー, クライド スクワイアズ, ジョン ワーデル, ジョシュ ハフトマン, ヨハネス ハッチャー, フレッド デニー, リチャードダブリュ.		
IPC分类号	H04R1/32 H04R1/02 H04R1/40 A61B8/14		
CPC分类号	G10K11/355 A61B8/4245 A61B8/4461 A61B8/483		
FI分类号	H04R1/32.330 H04R1/02.330 H04R1/40.330 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/BB15 4C601/BB16 4C601/EE13 4C601/EE30 4C601/GA13 4C601/GB04 4C601/GB06 4C601/GC02 4C601/GC10 4C601/GC26 4C601/GC28 5D019/AA05 5D019/EE01 5D019/FF04 5D019/GG10		
代理人(译)	青木 笃 石田 敬		
优先权	12/130356 2008-05-30 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够扫描三维空间的外部超声探头的组件。超声探头组件包括沿探头组件的纵轴布置的多个超声换能器。多个超声换能器布置成操作以使多个超声换能器往复枢转以使多个超声换能器扫描整个三维体积的结构。有可能可以将螺旋布置的电互连构件绕多个超声换能器的旋转轴线设置，以将多个超声换能器与超声成像系统互连。好啊超声探头组件可以是液体填充的，并且包含气泡位置控制器和液体膨胀补偿机构。[选型图]图1

