

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2019-521803

(P2019-521803A)

(43) 公表日 令和1年8月8日(2019.8.8)

(51) Int.Cl.  
A61B 8/00 (2006.01)

F I  
A61B 8/00

テーマコード(参考)  
4C601

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2019-503684 (P2019-503684)  
 (86) (22) 出願日 平成29年7月28日 (2017.7.28)  
 (85) 翻訳文提出日 平成31年1月24日 (2019.1.24)  
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2017/069102  
 (87) 国際公開番号 WO2018/019974  
 (87) 国際公開日 平成30年2月1日 (2018.2.1)  
 (31) 優先権主張番号 62/368,267  
 (32) 優先日 平成28年7月29日 (2016.7.29)  
 (33) 優先権主張国・地域又は機関  
 米国 (US)

(71) 出願人 590000248  
 コーニンクレッカ フィリップス エヌ  
 ヴェ  
 KONINKLIJKE PHILIPS  
 N. V.  
 オランダ国 5656 アーエー アイ  
 ンドーフェン ハイテック キャンパス 5  
 High Tech Campus 5,  
 NL-5656 AE Eindhove  
 n  
 (74) 代理人 110001690  
 特許業務法人M&Sパートナーズ

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱及び落下衝撃管理を伴う超音波プローブ

(57) 【要約】

超音波トランスデューサから熱を伝導し、かつ、落下衝撃力を低減するためのシステム、方法、及び装置が開示される。超音波プローブ内に熱伝導性コンプライアント構成要素を含む熱管理システムが開示される。熱管理システムは、トランスデューサアセンブリに結合された熱伝導性コンプライアント構成要素を含み得る。コンプライアント構成要素にはプリント回路アセンブリ (PCA) が結合され得る。熱的コンプライアント構成要素は、トランスデューサアセンブリからPCAに熱を伝導し得る。PCAはさらに、PCAから熱を伝導して超音波プローブから放散し得るケーブルと結合され得る。

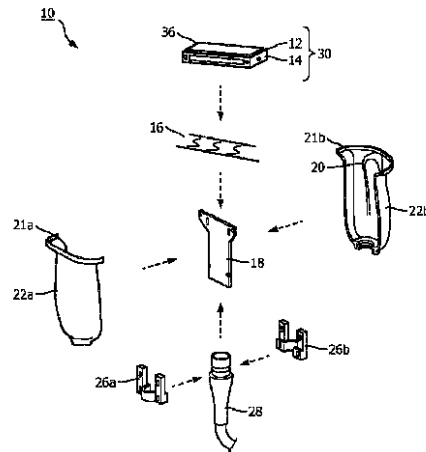


FIG. 1

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

レンズと、  
前記レンズに結合されたトランスデューサスタックと、  
前記レンズとは反対側で前記トランスデューサスタックに結合されたバックングサブアセンブリと  
を備えるトランスデューサアセンブリと、  
前記トランスデューサアセンブリに離間して結合されたプリント回路アセンブリ（PCA）と、  
前記PCAと前記トランスデューサアセンブリの少なくとも一部とを囲うハウジングと

10

、  
前記トランスデューサアセンブリと前記PCAとの間に配置され、前記トランスデューサアセンブリを前記PCAに結合するコンプライアント構成要素であって、前記コンプライアント構成要素は、前記PCAから離れて前記ハウジングの一部に向かう方向に前記トランスデューサアセンブリを付勢する、コンプライアント構成要素とを備える、超音波プローブ。

**【請求項 2】**

前記コンプライアント構成要素は、前記PCAの遠位部分に接続された第1の端部と前記バックングサブアセンブリの近位部分に接続された第2の端部とを有するバネを備える、請求項1に記載の超音波プローブ。

20

**【請求項 3】**

前記バネはS字形金属ストリップを含む、請求項2に記載の超音波プローブ。

**【請求項 4】**

前記S字形金属ストリップの前記第1の端部は一对のフランジを備え、各フランジは、前記PCAの前記遠位部分の互いに反対側にそれぞれ配置される、請求項3に記載の超音波プローブ。

**【請求項 5】**

前記コンプライアント構成要素は、前記PCAと前記バックングサブアセンブリとの間に延在する複数のC字形バネを備える、請求項1に記載の超音波プローブ。

**【請求項 6】**

前記ハウジングは、シール材によって前記レンズの周囲に結合される、請求項1に記載の超音波プローブ。

30

**【請求項 7】**

前記PCAは外面上にクラッドを含み、前記クラッドは前記コンプライアント構成要素に結合される、請求項1に記載の超音波プローブ。

**【請求項 8】**

前記ハウジングは前記ハウジングの内面にヒートスプレッドを含み、前記ヒートスプレッドは前記バックングサブアセンブリの側面に熱的に結合される、請求項1に記載の超音波プローブ。

**【請求項 9】**

前記ハウジングは、前記ハウジングと前記ヒートスプレッドとの間に圧縮性ブロックをさらに含み、前記圧縮性ブロックは、前記ヒートスプレッドを前記バックングサブアセンブリの前記側面に対して付勢する、請求項8に記載の超音波プローブ。

40

**【請求項 10】**

前記PCAの近位端に結合された同軸ケーブルをさらに含み、前記PCAは、前記コンプライアント構成要素から前記同軸ケーブルに熱を伝導する、請求項1に記載の超音波プローブ。

**【請求項 11】**

前記同軸ケーブルは、前記PCAに結合された金属ブレードを含む、請求項10に記載の超音波プローブ。

50

## 【請求項 1 2】

前記ハウジングの内面は、前記トランスデューサアセンブリに隣接するリップを含み、前記バックングサブアセンブリは、前記リップと係合して前記レンズを前記ハウジング内の開口部に対して位置合わせするタブを含む、請求項 1 に記載の超音波イメージングシステム。

## 【請求項 1 3】

前記ハウジングの前記内面は、前記 P C A の遠位端の両側に隣接する複数の柱を含み、前記柱は前記 P C A を拘束し、前記コンプライアント構成要素は、前記ハウジングの前記リップと前記柱との間で圧縮される、請求項 1 2 に記載の超音波イメージングシステム。

## 【請求項 1 4】

前記ハウジングの内面は、前記 P C A の近位端に隣接する柱を含み、前記 P C A は、前記 P C A を貫通して前記柱と係合するねじによって前記ハウジングに結合される、請求項 1 に記載の超音波イメージングシステム。

## 【請求項 1 5】

レンズと、  
前記レンズに結合されたトランスデューサスタックと、  
前記レンズとは反対側で前記トランスデューサスタックに結合されたバックングサブアセンブリと  
を備えるトランスデューサアセンブリと、  
前記トランスデューサアセンブリに離間して結合されたプリント回路アセンブリ ( P C A ) と、  
前記 P C A と前記トランスデューサアセンブリの少なくとも一部とを囲うハウジングと、

前記トランスデューサアセンブリと前記 P C A との間に配置され、前記トランスデューサアセンブリを前記 P C A に結合するコンプライアント構成要素であって、前記コンプライアント構成要素は、前記 P C A から離れて前記ハウジングの一部に向かう方向に前記トランスデューサアセンブリを付勢する、コンプライアント構成要素と

を備える超音波プローブと、  
前記超音波プローブから信号を受信して画像を生成する画像プロセッサと、  
前記画像プロセッサから受け取られた前記画像を表示するためのディスプレイとを備える、超音波イメージングシステム。

## 【請求項 1 6】

前記コンプライアント構成要素は、前記 P C A の遠位部分に接続された第 1 の端部と前記バックングサブアセンブリの近位部分に接続された第 2 の端部とを有する少なくとも 1 つのパネを備える、請求項 1 5 に記載の超音波イメージングシステム。

## 【請求項 1 7】

前記少なくとも 1 つのパネは S 字形又は C 字形金属ストリップを含む、請求項 1 6 に記載の超音波イメージングシステム。

## 【請求項 1 8】

前記ハウジングは、シール材によって前記レンズの周囲に結合される、請求項 1 6 に記載の超音波イメージングシステム。

## 【請求項 1 9】

前記 P C A は外面上にクラッドを含み、前記クラッドは前記コンプライアント構成要素に結合される、請求項 1 6 に記載の超音波イメージングシステム。

## 【請求項 2 0】

前記ハウジングは前記ハウジングの内面にヒートスプレッドを含み、前記ヒートスプレッドは前記バックングサブアセンブリの側面に熱的に結合される、請求項 1 6 に記載の超音波イメージングシステム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【背景技術】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 1 】

[001] 超音波トランスデューサアレイは、組織のイメージング、クリーニング、及び治療処置などの様々な用途のために超音波を生成する。多くの超音波トランスデューサは電気エネルギーを超音波に変換し、変換の副産物として熱が発生する可能性がある。超音波トランスデューサ及び/又は超音波トランスデューサが接触している表面を損傷することを回避するために、熱を放散することが必要となり得る。例えば、医療用超音波トランスデューサは、トランスデューサによって生成された熱が十分に放散されない場合、患者の皮膚にやけどを負わせるのに十分な程度にレンズを加熱し得る。

## 【 0 0 0 2 】

[002] 超音波プローブは、能動的及び/又は受動的な熱管理システムを有し得る。受動的システムは、トランスデューサから熱を伝導させて逃す材料を含み得る。例えば、超音波プローブは、トランスデューサの表面から熱を放散することができるバッキング材料をトランスデューサの下に含むことができる。バッキング材料は、超音波プローブのハウジングの内側の金属フレームに接続され得る。トランスデューサ、バッキング材料、及びフレームは、典型的には堅く（剛性的に）結合される。レンズもフレームに堅く結合され得る。剛性接続は、熱伝導率、及び超音波プローブのハウジング内でのトランスデューサとレンズのアラインメントを補助し得る。しかしながら、超音波プローブが露出したレンズの上に落下した場合、剛性接続のために、トランスデューサの脆弱な音響素子が大きいピーク衝撃力を受ける可能性がある。衝撃力が大きい場合、トランスデューサが損傷する可能性が高くなり得る。

10

20

## 【 発明の概要 】

## 【 0 0 0 3 】

[003] 本開示の例示的实施形態によれば、超音波プローブは、レンズと、前記レンズに結合されたトランスデューサスタックと、前記レンズとは反対側で前記トランスデューサスタックに結合されたバッキングサブアセンブリとを備えるトランスデューサアセンブリを含み得る。超音波プローブはさらに、前記トランスデューサアセンブリに離間して結合されたプリント回路アセンブリ（PCA）と、前記PCAと前記トランスデューサアセンブリの少なくとも一部とを囲うハウジングと、前記トランスデューサアセンブリと前記PCAとの間に配置され、前記トランスデューサアセンブリを前記PCAに結合するコンプライアント構成要素とを含み得る。前記コンプライアント構成要素は、前記PCAから離れて前記ハウジングの一部に向かう方向に前記トランスデューサアセンブリを付勢し得る。一部の実施形態では、前記コンプライアント構成要素は、前記PCAの遠位部分に接続された第1の端部と前記バッキングサブアセンブリの近位部分に接続された第2の端部とを有するバネを備え得る。

30

## 【 0 0 0 4 】

[004] 本開示の例示的な実施形態によれば、熱管理システムは、トランスデューサアセンブリのバッキングサブアセンブリと、プリント回路アセンブリ（PCA）の外面上のクラッドであって、バッキングサブアセンブリに離間して結合され得るクラッドと、バッキングサブアセンブリとクラッドとの間に配置され、バッキングサブアセンブリをクラッドに結合するコンプライアント構成要素とを含み得る。コンプライアント構成要素は、クラッドとバッキングサブアセンブリとの間の距離が変化できるように構成され得る。

40

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 0 5 】

【 図 1 】 [005] 図 1 は、本開示の一実施形態に係る超音波プローブの展開図を概略的に示す。

【 図 2 】 [006] 図 2 は、本開示の他の実施形態に係る超音波プローブの側方断面図を概略的に示す。

【 図 3 】 [007] 図 3 は、図 2 に示す超音波プローブの部分側方断面図の概略図であり、図 2 に示す超音波プローブの遠位端の拡大図を示す。

【 図 4 】 [008] 図 4 は、図 2 に示す超音波プローブの各構成要素の概略図である。

50

【図 5】[009] 図 5 は、図 4 に示す各構成要素のうちの一部の別の概略図である。

【図 6】[010] 図 6 は、図 2 に示す超音波プローブのハウジングの概略図である。

【図 7】[011] 図 7 は、本開示の他の実施形態に係る超音波プローブの側方断面図を概略的に示す。

【図 8】[012] 図 8 は、図 7 に示す超音波プローブの遠位端の部分側方断面図を概略的に示す。

【図 9】[013] 図 9 は、図 7 に示す超音波プローブの各構成要素の概略図である。

【図 10】[014] 図 10 は、図 7 に示す超音波プローブの各構成要素の他の概略図である。

【図 11】[015] 図 11 は、本開示の一実施形態に係る超音波イメージングシステムのブロック図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0006】

[016] 特定の例示的な実施形態に関する以下の説明は、単なる例示に過ぎず、本発明又は本発明の適用若しくは用途を限定するものではない。本発明に係るシステム及び方法の実施形態に関する以下の詳細な説明では、本明細書の一部を形成する添付図面が参照され、添付図面には、説明されるシステム及び方法が実施され得る具体的実施形態が例示されている。これらの実施形態は、当業者が本開示のシステム及び方法を実施することを可能にするのに十分に詳細に記載されており、他の実施形態も利用可能であること、及び本発明に係るシステムの趣旨及び範囲を逸脱することなく構造的及び論理的変更がなされ得ることを理解されたい。

20

【0007】

[017] したがって、以下の詳細な説明は限定的な意味で解釈されるべきではなく、本発明に係るシステムの範囲は添付の特許請求の範囲によってのみ規定される。図中の参照番号の先頭の桁は、通常、図番に対応するが、複数の図中に現れる同一の構成要素が同じ参照番号によって識別される場合は除く。さらに、明瞭さを目的として、当業者には明らかであると考えられる場合、本発明に係るシステムの説明を不明瞭にしないために、特定の特徴の詳細な説明は省かれる。

【0008】

[018] 超音波プローブは、イメージング、医療、又は他の用途に使用され得る。超音波プローブは、超音波信号（例えば、波、パルス、シーケンス）を生成及び受信するための超音波トランスデューサを含む。トランスデューサは、超音波信号を生成及び/又は受信するときに熱を発生し得る。トランスデューサの温度が閾値温度を超えて上昇すると、トランスデューサ及び/又はトランスデューサと接触している物体が損傷を受ける可能性がある。

30

【0009】

[019] トランスデューサの温度上昇を管理するために、プローブは、トランスデューサによって生成された熱を能動的及び/又は受動的に放散させるための構成要素を含み得る。構成要素は、トランスデューサと熱接触する熱伝導性材料を含み、1つ又は複数の熱経路を介してトランスデューサから熱を伝導及び/又は放散し得る。構成要素は、プローブ内で互いに結合され、及び/又は互いに熱接触し得る。構成要素は、広範囲にわたって熱を放散させ得る。トランスデューサから熱を伝導するための構成要素は、一般に熱管理システムと呼ばれ得る。

40

【0010】

[020] 熱管理システムの1つ又は複数の構成要素は、熱伝導性であるだけでなくコンプライアント（柔軟、compliant）であり得る。すなわち、力が加えられると、構成要素は変形し、圧縮し、及び/又は動き得る。一部の実施形態では、コンプライアント構成要素は、熱管理システムの2つ以上の構成要素の間に結合され得る。一部の実施形態では、コンプライアント構成要素は、熱管理構成要素と、（熱管理システムの一部であってもなくてもよい）超音波プローブ構成要素との間に結合され得る。一部の実施形態で

50

は、コンプライアント構成要素は、熱管理システムの一部であってもなくてもよい2つの超音波プローブ構成要素間に結合されてもよい。コンプライアント構成要素は、2つ以上の構成要素が1つ以上の次元において相対的に動くことを可能にし得る。一部の実施形態では、コンプライアント構成要素は、コンプライアント構成要素及び/又は他の構成要素の1つ又は両方に力が加えられない限り、2つ以上の構成要素間のスペース又は距離を維持し得る。

【0011】

[021] 熱管理システムのコンプライアント構成要素は、超音波プローブが衝撃力による損傷を防ぐことを可能にし得る。例えば、超音波プローブが落下した場合、コンプライアント構成要素は、変形、圧縮、及び/又は移動することによって少なくともいくつかの衝撃力を吸収し得る。コンプライアント構成要素は、弾性的に変形及び/又は圧縮し得る。言い換えれば、コンプライアント構成要素は、力が取り除かれた後に元の位置及び/又は状態に戻り得る。これは、超音波プローブの1つ又は複数の構成要素への損傷を低減及び/又は防止し得る。例えば、コンプライアント構成要素は、超音波プローブハウジング内のトランスデューサアセンブリのバックングサブアセンブリとプリント回路アセンブリ(PCA)との間に結合され得る。コンプライアント構成要素は、トランスデューサアセンブリに力が加えられたとき、トランスデューサアセンブリとPCAとの間のスペースが変化する(例えば、減少する)ことを可能にし得る。超音波プローブが落下したとき、トランスデューサアセンブリの遠位端のレンズが着地する可能性がある。レンズにかかる力の少なくとも一部がコンプライアント構成要素に伝達されて、コンプライアント構成要素が変形し得る。PCAとトランスデューサアセンブリとの間のスペースは、レンズに力が加えられると、少なくとも一時的に減少し得る。コンプライアント構成要素は、トランスデューサアセンブリのレンズに対する衝撃力を低減し得る。これは、レンズ、トランスデューサアセンブリの他の構成要素、及び/又は超音波プローブの他の構成要素への損傷を低減し得る。

【0012】

[022] 図1は、本開示の一実施形態に係る超音波プローブ10の展開図を概略的に示す。本明細書で使用するとき、遠位とは、使用中に撮像対象に最も近い及び/又は撮像対象と接触する超音波プローブの端部を指す。近位とは、典型的には、使用中に撮像対象からより遠い、及び/又は超音波イメージングシステム(図示せず)により近い超音波プローブの端部を指す。超音波プローブ10は、使用中に超音波技師によって保持されるプローブのハンドル部分を形成し得るハウジング22を含み得る。ハウジング22は、ハウジング22を形成するために嵌合するように構成され得る2つの部分22a~bを有するように示されている。しかし、ハウジング22は単一のボディであってもよく、及び/又は一部の実施形態では、嵌合するように構成された3つ以上の部分から構成されてもよい。ハウジング22の2つの部分22a~bが合体されると、ハウジング22は、トランスデューサアセンブリ30のレンズ36の少なくとも一部を露出させ得る開口部(参照番号なし)をプローブ10の遠位端に定め得る。トランスデューサアセンブリ30は、遠位端におけるレンズ36、レンズ36の近位側のトランスデューサスタック12、及びトランスデューサスタック12の近位側のバックングサブアセンブリ14を含み得る。トランスデューサスタック12は、レンズ36とバックングサブアセンブリ14との間に位置し得る。トランスデューサスタック12は、マトリックスアレイトランスデューサ又は他のトランスデューサタイプを含み得る。トランスデューサアセンブリ30は、フレキシブル回路及び/又は他の電気部品(図示せず)を含み得る。一部の実施形態では、フレキシブル回路はトランスデューサスタック12に含まれてもよい。フレキシブル回路及び/又は電気部品は、トランスデューサ又はトランスデューサスタック12の他の構成要素を超音波プローブ10の他の電気部品に結合し得る。バックングサブアセンブリ14は、熱管理システムの構成要素を含み得る。バックングサブアセンブリ14は、トランスデューサスタック12の背面からの音響反響を減衰させ、及び/又は、トランスデューサスタック12で発生した熱をプローブ10の遠位端から遠ざけるように伝導し得る。バックングサブアセ

10

20

30

40

50

ンブリ 14 は、一部の実施形態ではグラファイトブロックを含み得る。一部の実施形態では、バックグサブアセンブリ 14 は、熱伝導性ブロック及び / 又はバックグを含み得る。このブロック及び / 又はバックグは、グラファイトブロックに代えて又は加えて設けられ得る。一部の実施形態では、ブロック及び / 又はバックグはアルミニウムを含み得る。トランスデューサアセンブリ 30 は実質的に直方体の形状を有するように示されているが、トランスデューサアセンブリ 30 は他の形状を有してもよい。適切な形状の例は、ドーム、円弧、及び半円筒形を含むが、これらに限定されない。トランスデューサアセンブリ 30 の形状は、少なくとも部分的に、超音波イメージングの用途（例えば、胸部、心臓、食道）によって決定され得る。

#### 【0013】

[023] プロープ 10 は、PCA 18、電気回路、及び / 又は超音波プロープ 10 の動作のための他の電気部品を含み得る。一部の実施形態において、PCA 18 は、1 つ以上の熱管理システム構成要素を含み得る。一部の実施形態では、PCA 18 は、コンプライアント構成要素 16 からプロープ 10 の近位端に熱を伝導可能なクラッド（図 1 には示されていない）を含むことができる。一部の実施形態では、PCA 18 は、トランスデューサアセンブリ 30 から熱を伝導するためにトランスデューサアセンブリ 30 に熱伝導的に結合される熱伝導性材料を含み得る。

#### 【0014】

[024] 一部の例では、PCA 18 は部分的に、PCA 18 とトランスデューサアセンブリ 30 との間に配置されたコンプライアント構成要素 16 によって、トランスデューサアセンブリに熱伝導的かつ機械的に結合されてもよい。コンプライアント構成要素 16 は、トランスデューサアセンブリ 30 の近位端（例えば、バックグサブアセンブリ 14 の近位部）、及びプリント回路アセンブリ（PCA）18 の遠位端に結合され得る。コンプライアント構成要素 16 は熱伝導性であり、プロープ 10 の遠位端から熱を伝導し得る。コンプライアント構成要素 16 は、熱管理システムの構成要素であってもよい。コンプライアント構成要素 16 は弾性変形可能であり、コンプライアント構成要素 16 のある寸法（例えば長さ）に沿って力が加えられたとき、該寸法（例えば長さ）が減少し、力が加わっていないときには該寸法（例えば長さ）が通常値に戻り得る。一部の実施形態では、コンプライアント構成要素 16 はバネ、例えば圧縮バネを含む。コンプライアント構成要素 16 は、銅（Cu）、銅ベリリウム合金（CuBe）、及び / 又は熱伝導性材料の組み合わせを使用して実現され得る。一部の実施形態において、コンプライアント構成要素 16 は、1 / 2 硬質又は 1 / 4 硬質銅材料を含み得る。一部の実施形態では、コンプライアント構成要素 16 は熱導電性材料と非熱伝導性材料との組み合わせを含む。

#### 【0015】

[025] PCA 18 は、トランスデューサアセンブリ 30 のフレキシブル回路（図示せず）又は他の電気部品に結合され得る。PCA 18 は、ハウジング 22 に結合され得る。一部の実施形態では、PCA 18 はハウジング 22 内に圧入されてもよい。一部の実施形態では、PCA 18 はハウジング 22 に熱カシメされてもよい。一部の実施形態では、PCA 18 は、ハウジング 22 の内面 21 から突き出る柱（図 1 には図示せず）に結合されてもよい。

#### 【0016】

[026] プロープ 10 の近位端には、近位端から延びるケーブル 28 が設けられ得る。一部の実施形態では、ケーブル 28 は同軸ケーブルであってもよい。一部の実施形態において、ケーブル 28 は、クランプ 26 a ~ b によって PCA 18 の近位端にクランプされてもよい。他の取り付け方法も使用され得る。ケーブル 28 は、プロープ 10 を超音波イメージングシステム（図示せず）に結合し得る。一部の実施形態において、ケーブル 28 は、PCA 18 及び / 又はバックグサブアセンブリ 14 と熱的に接触し得る金属ブレード（braid）（図示せず）を含み得る。金属ブレードは、ケーブル 28 に沿って PCA 18 及び / 又はバックグサブアセンブリ 14 から熱を伝導することができる。

#### 【0017】

10

20

30

40

50

[027] P C A 1 8、コンプライアント構成要素 1 6、及び/又はプローブ 1 0の他の内部構成要素は、ハウジング 2 2内に收容され得る。ハウジング 2 2は、超音波部品を電磁場干渉、液体、及び/又は破片から保護するために不浸透性ハウジングを形成するように互いに嵌合するように構成され得る 2つの別れた部分 2 2 a ~ bを含み得る。ハウジング 2 2は、プラスチック、金属、ゴム、及び/又は複数の材料の組み合わせを含み得る。一部の実施形態では、ハウジング 2 2は、レンズ 3 6の少なくとも一部を露出させたまま、トランスデューサアセンブリ 3 0のトランスデューサスタック 1 2及びバックングサブアセンブリ 1 4を囲むように構成され得る。

【 0 0 1 8 】

[028] 一部の実施形態では、ハウジング 2 2は、ハウジング 2 2 a ~ bの各部分の内面 2 1 a ~ b上にハンドルヒートスプレッド 2 0を含み得る（図 1では1つのハンドルヒートスプレッド 2 0しか見えない）。一部の実施形態では、ハンドルヒートスプレッド 2 0は、内面 2 1 a ~ bのうちの一つのみに含まれてもよい。ハンドルヒートスプレッド 2 0は、プローブ熱管理システムの構成要素であり得る。ハンドルヒートスプレッド 2 0は、銅層を含み得る。他の金属及び/又は熱伝導性材料が使用されてもよい。ハンドルヒートスプレッド 2 0は、接着剤によってハウジング 2 2に結合されてもよく、又は他の取り付け方法が使用されてもよい。ハンドルヒートスプレッド 2 0は、ハウジング 2 2 a ~ bの内面 2 1 a ~ bに適合する形状を有し得る。ハンドルヒートスプレッド 2 0は、熱管理システムの1つ又は複数の他の構成要素に結合され得る。例えば、ハンドルヒートスプレッド 2 0は、バックングサブアセンブリ 1 4の1つ又は複数の側面、ケーブル 2 8、及び/又は P C A 1 8に熱的に結合されてもよい。

【 0 0 1 9 】

[029] 図 2は、本開示の一実施形態に係る超音波プローブ 2 0 0の側方断面図を概略的に示す。図 1に示される超音波プローブ 1 0の構成要素に対応する同様の又は類似の構成要素は、可能な場合には、対応する下の桁を有する参照番号を有する。一部の実施形態では、プローブ 1 0の同一又は類似の構成要素に対応するプローブ 2 0 0の構成要素は、プローブ 1 0の対応する構成要素と同一又は類似の特性を有し得る。図 2に示すように、トランスデューサアセンブリ 2 3 0のレンズ 2 3 6は、超音波プローブ 2 0 0の遠位端において、超音波プローブハウジング 2 2 2内の開口部 2 2 5を介して超音波プローブハウジング 2 2 2の外部に少なくとも部分的に露出している。レンズ 2 3 6は、超音波プローブ 2 0 0によって撮像される患者又は物体と接触し得る。一部の実施形態では、弾性材料を含み得るシール材 2 3 1が、トランスデューサアセンブリ 2 3 0の遠位端と開口部 2 2 5との間の境界に設けられ得る。例えば、弾性シール材をレンズ 2 3 6の周囲に沿って、例えば、開口部 2 2 5を定めるハウジングの部分と当接するレンズ 2 3 6の部分に沿って配置することができる。図示の実施形態では、シール材 2 3 1のサイズ及び/又は形状は、説明のために誇張されている可能性がある。一部の実施形態において、シール材 2 3 1は、ハウジング 2 2 2及びレンズ 2 3 6の外表面と実質的に同一平面上にあり得る。シール材 2 3 1は、例えば矢印 Aで示される次元において、ハウジング 2 2 2とレンズ 2 3 6との間の少なくともある程度の相対的移動を可能にし得る。シール材 2 3 1は、液体及び/又は破片が超音波プローブ 2 0 0の内部に入るのを防ぐように構成され得る。一部の実施形態では、弾性材料 2 3 0は低モジュラス接着剤であってもよい。

【 0 0 2 0 】

[030] トランスデューサアセンブリ 2 3 0は、トランスデューサアセンブリ 2 3 0のバックングサブアセンブリ 2 1 4の近位端において、熱伝導性コンプライアント構成要素 2 1 6に結合され得る。コンプライアント構成要素 2 1 6は、成形された金属ストリップによって定められ、弾性変形することにより、金属ストリップの端部間の距離を変えるように構成され得る。例えば、コンプライアント構成要素 2 1 6は、間隔を空けて配置された、2つ以上の実質的に平行な金属ストリップ部分を含み、1つ以上の実質的に垂直な金属ストリップ部分によって結合され得る。一部の例では、コンプライアント構成要素は、C字形、S字形、Z字形、らせん形、又はコンプライアント構成要素の圧縮方向に沿った

変形を可能にする異なる形状を有し得る。一部の実施形態では、コンプライアント構成要素は、複数のパネを含み得るか、又は熱伝導性材料の弾性変形可能なブロックであり得る。

#### 【0021】

[031] 図2に示す実施形態では、コンプライアント構成要素216は金属S字形パネである。一部の実施形態では、S字形パネは金属ストリップから形成される。前述のように、コンプライアント構成要素216は、銅、銅合金、及び/又は他の熱伝導性材料であり得る。コンプライアント構成要素216は、バックグサブアセンブリ214にクランプ、溶接、ねじ止め、又はリベット止めされ得る。一部の実施形態では、コンプライアント構成要素216は、複数の方法の組み合わせによってバックグサブアセンブリ214に結合されてもよい。図2に示される実施形態では、コンプライアント構成要素216は、ねじ210によってバックグサブアセンブリ214に結合される。複数のねじが使用されてもよい。ねじ210は、バックグサブアセンブリ214内の穴(図示せず)を通過してもよい。一部の実施形態では、ねじ210はコーティングされ得る。例えば、ねじ210はナイロンベースのコーティングを有することができる。コーティングは、熱伝導率を改善し、振動を低減し、かつ/又はねじ210の緩みを低減することができる。一部の実施形態では、バックグサブアセンブリ214とコンプライアント構成要素216との間に熱ラミネートを貼り付けることができる。熱ラミネートは、バックグサブアセンブリ214とコンプライアント構成要素216との間の熱伝導率を改善することができる。

10

20

#### 【0022】

[032] コンプライアント構成要素216は、プリント回路アセンブリ(PCA)218の遠位端に結合され得る。PCA218は、PCA218の1つ以上の外面にクラッド235を含み得る。クラッド235は熱伝導性であり得る。クラッド235は、銅、銅合金、及び/又は熱伝導性材料を使用して実現され得る。一部の実施形態では、コンプライアント構成要素216はクラッド235に熱的に結合される。コンプライアント構成要素216は、クラッド235に溶接、はんだ付け、クランプ固定、及び/又はねじ止めされ得る。他の結合方法が使用されてもよい。図2に示す実施形態では、コンプライアント構成要素216は、クラッド235に結合された一对のフランジ217a~bを含む。各フランジは、PCA218の反対側に設けられ、従来の技術(例えば、接着、溶接、機械的固定など)を使用してPCA218に取り付けられ得る。一部の実施形態では、代替的に又は追加で、PCA218が摩擦によりフランジ217a~bの間に保持されてもよい。図示の実施形態では、パネの近位部分は、フランジ217a~bとして機能する、対をなす略平行な下方に延びる2つの部分を定めるように成形される。一部の実施形態では、コンプライアント構成要素216とクラッド235との間に熱ラミネートが配置され得る。

30

#### 【0023】

[033] この実施形態のPCA218は、PCA218の近位端でハウジング222に結合されているが、他の実施形態では、PCA218は、PCA218の長さに沿った任意の位置でハウジング222に結合され得る。複数の結合方法又は方法の組み合わせが使用されてもよい。図2に示す実施形態では、PCA218は、ハウジング222bの内面221bから突き出す柱215によってハウジング222に結合される。PCA218は、PCA218を貫通して柱215と係合するねじ220によって柱215に結合される。一部の実施形態では、PCA218は、代替的な方法又は追加の方法によってハウジング222内のある位置に保持され得る。例えば、PCA218は、柱によって定められる横方向の座部に摩擦によって保持されてもよい。他の例では、PCA218は、ハウジング222の互いに対向する内面221a及び221bから延びる対向する2つの柱の間に保持されてもよい。図2に示す実施形態では、PCA218はさらに任意選択的に、PCA218の遠位端において、ハウジング222a~bの内面221a~bから突き出す柱205a~bの間に拘束されている。図示の実施形態では、柱205a~bは、ハウジング222に対するPCA218の遠位端の動きを低減又は排除するように構成されている

40

50

。一部の実施形態において、柱205a及び柱205bは、PCA218内の穴（図示せず）を通して互いに係合するように構成される。例えば、柱205a～bは、交互のボス及びクラッシュリブであり得る。別の例では、柱205aは、柱205b内の穴の中に圧入されるようなサイズを有してもよい。一部の実施形態では、柱205a～bは、PCA218の外面を押しこむことでPCA218を拘束するように構成される。他の係合方法が使用されてもよい。PCA218又は少なくともその一部をハウジング222に堅固に結合するために、任意の適切な取り付け機構を使用することができる。PCA218は、図1を参照して説明したのと同様の方法で、近位端においてケーブル（図2には示されていない）に結合され得る。

#### 【0024】

[034] 図3は、図2に示す超音波プローブの一部、具体的には超音波プローブ200の遠位端の拡大側面断面図である。コンプライアント構成要素216は、例えば矢印Aで示される次元に沿った、PCA218に対するトランスデューサアセンブリ230の移動を可能にし得る。例えば、コンプライアント構成要素216は、トランスデューサアセンブリ230とPCA218との間の距離を増加及び/又は減少させることを可能にし得る。トランスデューサアセンブリ230に組み込まれた状態では、トランスデューサアセンブリ230の移動範囲は、プローブ200の遠位端における又はその付近におけるトランスデューサアセンブリ230とハウジング222との間の係合によって制限され得る。言い換えれば、組み立てられた状態では、トランスデューサアセンブリ230は、コンプライアント構成要素216によってPCA218から離れる方向に付勢される。コンプライアント構成要素216は、トランスデューサアセンブリ230をハウジング222の遠位端に向かって付勢することで、レンズアセンブリ236をハウジング222と接触させる。トランスデューサアセンブリ230の遠位端は、ハウジング222によって摩擦的に保持される（例えば、トランスデューサアセンブリ230をハウジング222に接着又は固定することなく）。他の実施形態では、トランスデューサアセンブリ230は、開口部225に沿ってハウジング222に（例えば、接着性コンプライアントシール材231を介して）弾性的に接着されてもよい。

#### 【0025】

[035] 図5及び図6を参照してより詳細に説明されるように、ハウジング222及びトランスデューサアセンブリ230は、互いに係合するように形成され、かつ/又は、係合するように構成された機構を含み得る。（例えば、矢印Aによって示されるように）長手方向に沿ったトランスデューサアセンブリ230の移動は、柱205a～bとコンプライアント構成要素216との間の係合により、任意選択的に追加で制約されてもよい。例えば、コンプライアント構成要素216は、トランスデューサアセンブリ230の下方向の移動を制限するように柱205a～bの一方又は両方と動作的に係合するように構成された停止機構219を含み得る。停止機構219は金属ストリップの形状によって提供されてもよい。例えば、成形された金属ストリップの表面が、トランスデューサアセンブリ230の下方向の移動を制限するために柱205a～bの一方又は両方に押しつけられるように構成されてもよい。一部の実施形態において、PCA218とトランスデューサアセンブリ230との間に配置されているコンプライアント構成要素216は、超音波プローブ200が組み立てられた状態で少なくとも部分的に圧縮され得る。PCA218をハウジング222に堅く結合し、トランスデューサアセンブリ230をハウジング222に対して押しつけることによって、ハウジング222によってコンプライアント構成要素216に圧縮が加えられ得る。コンプライアント構成要素216の圧縮により、コンプライアント構成要素216は、プローブ200の遠位端において、トランスデューサアセンブリ230をハウジング222に対して付勢し得る。コンプライアント構成要素216によってトランスデューサアセンブリ230に加えられる付勢力は、ハウジング222とトランスデューサアセンブリ230との間のアラインメントを維持し得る。

#### 【0026】

[036] 本明細書に記載される、ハウジング222に対するトランスデューサアセンブ

10

20

30

40

50

リ 2 3 0 のコンプライアント結合は、トランスデューサアセンブリ 2 3 0 へのダメージを低減し得る。例えば、プローブ 2 0 0 の落下により生じる加速度などに起因して力がトランスデューサアセンブリ 2 3 0 に加わる場合、コンプライアント構成要素 2 1 6 は、ハウジング 2 2 2 とトランスデューサアセンブリ 2 3 0 とが剛性接続されている場合に起こり得るようにハウジング 2 2 2 に加えられた任意の負荷がトランスデューサアセンブリ 2 3 0 に伝わることはないよう、トランスデューサアセンブリ 2 3 0 がハウジングに対してわずかに移動することを許容し得る。一部の実施形態では、柱 2 0 5 a ~ b は、柱 2 0 5 a ~ b を越えるトランスデューサアセンブリ 2 3 0 が動きを防ぐことができる。これは、ハウジング及び内部構成要素（例えば、PCA 2 1 8）に対するトランスデューサアセンブリ 2 3 0 の過剰な移動を防ぎ、これにより、トランスデューサアセンブリ 2 3 0 及び内部構成要素（例えば、PCA 2 1 8 又はプローブ 2 0 0 の他の内部構成要素）が損傷するリスクを低減する。一部の実施形態では、レンズ 2 3 6 に力が加えられると、シール材 2 3 1 は変形し得る。トランスデューサアセンブリ 2 3 0 は、レンズ 2 3 6 に力が加えられると、ハウジング 2 2 2 の内部において、超音波プローブ 2 0 0 の近位端に向かって移動し得る。一部の実施形態において、シール材 2 3 1 は、レンズ 2 3 6 に力が加えられたときでも、開口部 2 2 5 の周囲に沿うハウジング 2 2 2 とレンズ 2 3 6 との間のシールを維持することができる。

10

#### 【 0 0 2 7 】

[037] 図 4 は、図 2 ~ 図 3 に示す超音波プローブ 2 0 0 のトランスデューサアセンブリ 2 3 0、コンプライアント構成要素 2 1 6、及び PCA 2 1 8 の正面図である。一部の実施形態では、図 4 に示すように、コンプライアント構成要素 2 1 6 は、コンプライアント構成要素 2 1 6 をトランスデューサアセンブリ 2 3 0 に結合するための機械的固定具（例えば、ねじ 2 1 0（図 4 には示されていない））用の穴 3 0 5 を含み得る。同様に、一部の実施形態では、図 4 に示すように、穴 3 1 5 は PCA 2 1 8 を貫通し得る（PCA 2 1 8 のクラッド 2 3 5 を含む）。穴 3 1 5 は、PCA 2 1 8 をプローブ 2 0 0 のハウジング 2 2 2（図示せず）に結合するためのねじ 2 2 0（図 4 には図示せず）と係合し得る。トランスデューサアセンブリ 2 3 0 をコンプライアント構成要素 2 1 6 に結合するために、及び PCA 2 1 8 をハウジングに結合するために、任意の数の穴及び対応する固定具を使用することができる。クラッド 2 3 5 は、窓 3 1 0 を定めるようにパターンニングされてもよい。窓 3 1 0 は、PCA 2 1 8 の電気接続へのアクセスを提供することができる。窓 3 1 0 は、トランスデューサアセンブリ 2 3 0 のフレキシブル回路（図示せず）を PCA 2 1 8 上の回路に結合することを可能にし得る。2 つの窓 3 1 0 が示されているが、一部の実施形態では、より多い又はより少ない窓を使用することができる。

20

30

#### 【 0 0 2 8 】

[038] 一部の実施形態では、トランスデューサアセンブリ 2 3 0 からの熱が、コンプライアント構成要素 2 1 6 を通って PCA 2 1 8 の遠位端に伝導され得る。熱は、PCA 2 1 8 の遠位端から近位端へと伝導され得る。一部の実施形態において、PCA 2 1 8 のクラッド 2 3 5 によって熱が伝導され得る。一部の実施形態では、トランスデューサアセンブリ 2 3 0 の少なくとも一部（例えば、バッキングサブアセンブリ 2 1 4）、コンプライアント構成要素 2 1 6、PCA 2 1 8 の少なくとも一部（例えば、クラッド 2 3 5）、及び / 又はケーブルの少なくとも一部（例えば、金属ブレード）は、超音波プローブ 2 0 0 の熱管理システムの構成要素であり得る。

40

#### 【 0 0 2 9 】

[039] 図 5 は、図 4 に示す超音波プローブ 2 0 0 のトランスデューサアセンブリ 2 3 0、コンプライアント構成要素 2 1 6、及び PCA 2 1 8 の等角投影図である。一部の実施形態において、トランスデューサアセンブリ 2 3 0 は、超音波プローブ 2 0 0 のハウジング 2 2 2 と嵌合するように成形され得る。例えば、バッキングサブアセンブリ 2 1 4 が、ハウジング 2 2 2 の内面 2 2 1 と係合するように成形され得る。一部の実施形態では、トランスデューサアセンブリ 2 3 0 は、ハウジング 2 2 2 の機構と係合するように構成された機構を含み得る。例えば、図 5 に示す実施形態では、バッキングサブアセンブリ 2 1

50

4はタブ505を含む。タブ505は、ハウジング222の内面221上のリブ(図示せず)と係合するように構成され得る。コンプライアント構成要素216が少なくとも部分的に圧縮されている状態では、コンプライアント構成要素216は、トランスデューサアセンブリ230に付勢力(例えば、PCAから離れ、ハウジングに向かう力)を加え、それにより、バックングサブアセンブリ214のタブ505が、ハウジング222のリブに対して付勢され得る。タブ505及びリブなどの機構は、トランスデューサアセンブリ230とハウジング222とのアラインメントを維持することができる。一部の実施形態では、トランスデューサアセンブリ230は、追加で又は代替的に、バックングサブアセンブリ214の周縁又はレンズの周縁から延びるリブ又はリムを含み得る。リブ又はリムは、ハウジング222のリブ又は他の機構と係合するように構成され得る。一部の実施形態では、タブ505及び/又はバックングサブアセンブリ214の他の機構(例えば、リブ、リム)は、バックングサブアセンブリ214に加えて又は代わりに、レンズ236に含まれてもよい。

10

#### 【0030】

[040] 図6は、図2~図3に示すプローブ200のハウジング222bの正面図である。ハウジング222bは、超音波プローブ200の遠位端の内面221b上にリブ605を含み得る。一部の実施形態では、リブ605は開口部225の付近にあり得る。リブ605は、図5に示すバックングサブアセンブリ214のタブ505と係合するように構成され得る。一部の実施形態では、リブ605は、バックングサブアセンブリ214のリブ又はリムと係合するように構成されてもよい。一部の実施形態では、ハウジング222bはハウジング222aの鏡像であり得る。一部の実施形態において、ハウジング222a又は222bは、互いに比較して追加の又はより少ない機構を含み得る。例えば、一部の実施形態では、ハウジング222a(図6には示されていない)は柱215を含まなくてもよい。

20

#### 【0031】

[041] 図7は、本開示の一実施形態に係る超音波プローブ700の側方断面図を概略的に示す。図1に示される超音波プローブ10の構成要素に対応する同様の又は類似の構成要素は、可能な場合には、対応する下の桁を有する参照番号を有する。一部の実施形態では、プローブ10の同一又は類似の構成要素に対応するプローブ700の構成要素は、プローブ10の対応する構成要素と同一又は類似の特性を有し得る。図7に示すように、トランスデューサアセンブリ730のレンズ736は、超音波プローブ700の遠位端において、超音波プローブハウジング722内の開口部725を介して少なくとも部分的に露出している。レンズ736は、超音波プローブ700によって撮像される患者又は物体と接触し得る。一部の実施形態では、弾性材料を含み得るシール材731が、レンズ736をハウジング722に結合し得る。例えば、弾性シール材をレンズ736の周囲に沿って、例えば、開口部725を定めるハウジングの部分と当接するレンズ736の部分に沿って配置することができる。図示の実施形態では、シール材731のサイズ及び/又は形状は、説明のために誇張されている可能性がある。一部の実施形態において、シール材731は、ハウジング722及びレンズ736の外表面と実質的に同一平面上にあり得る。シール材731は、例えば矢印Bで示される次元において、ハウジング722とレンズ736との間の少なくともある程度の相対的移動を可能にし得る。シール材731は、液体及び/又は破片が超音波プローブ700の内部に入るのを防ぎ得る。一部の実施形態では、シール材731は低モジュラス接着剤であってもよい。

30

40

#### 【0032】

[042] トランスデューサアセンブリ730は、バックングサブアセンブリ714の近位端において、熱伝導性コンプライアント構成要素716に結合され得る。図7に示す実施形態では、コンプライアント構成要素716は2つの金属C字形パネを含む。図7に示すように、C字形パネは金属ストリップを含み得る。コンプライアント構成要素716(例えば、この実施形態ではC字形パネ)は、トランスデューサアセンブリ730をPCA718に結合し、また、トランスデューサアセンブリ730をPCA718から離れてハ

50

ウジング 7 2 2 に向かう方向に付勢し得る。例えば、各 C 字形バネは、一端でトランスデューサアセンブリ 2 3 0 の近位部分に、そして反対側の端部で P C A 7 1 8 の遠位端に接続され得る。図示の実施形態では、各バネは P C A 7 1 8 の両側に接続されて、P C A 7 1 8 上の熱管理システムの構成要素に 2 つの熱伝導経路を提供する。前述のように、コンプライアント構成要素 7 1 6 は、銅、銅合金、及び / 又は他の熱伝導性材料であり得る。コンプライアント構成要素 7 1 6 は、バックングサブアセンブリ 7 1 4 にクランプ、溶接、ねじ止め、又はリベット止めされ得る。一部の実施形態では、コンプライアント構成要素 7 1 6 は、複数の方法の組み合わせによってバックングサブアセンブリ 7 1 4 に結合されてもよい。一部の実施形態では、バックングサブアセンブリ 7 1 4 とコンプライアント構成要素 7 1 6 との間に熱ラミネートを貼り付けることができる。熱ラミネートは、バックングサブアセンブリ 7 1 4 とコンプライアント構成要素 7 1 6 との間の熱伝導率を改善することができる。

10

#### 【 0 0 3 3 】

[043] 上記したように、コンプライアント構成要素 7 1 6 は、プリント回路アセンブリ ( P C A ) 7 1 8 の遠位端に結合され得る。P C A 7 1 8 は、1 つ以上の外面にクラッド 7 3 5 を含み得る。クラッド 7 3 5 は熱伝導性であり得る。クラッド 7 3 5 は、銅、銅合金、及び / 又は熱伝導性材料を使用して実現され得る。一部の実施形態では、コンプライアント構成要素 7 1 6 はクラッド 7 3 5 に熱的に結合される。コンプライアント構成要素 7 1 6 は、クラッド 7 3 5 に溶接、クランプ固定、及び / 又はねじ止めされ得る。一部の実施形態では、コンプライアント構成要素 1 6 とクラッド 7 3 5 との間に熱ラミネートを貼り付けることができる。

20

#### 【 0 0 3 4 】

[044] 図 7 の実施形態に示されるように、P C A 7 1 8 は、P C A 7 1 8 の近位端でハウジング 7 2 2 に結合されてもよいが、他の実施形態では、P C A 7 1 8 は、P C A 7 1 8 の長さに沿った任意の位置でハウジング 7 2 2 に結合され得る。複数の結合方法又は方法の組み合わせが使用されてもよい。図 7 に示す実施形態では、P C A 7 1 8 は、ハウジング 7 2 2 a ~ b の内面 7 2 1 a ~ b から突出する柱 7 1 5 a ~ b によってハウジング 7 2 2 に結合されている。柱 7 1 5 a 及び / 又は 7 1 5 b は、P C A 7 1 8 内の穴 ( 図示せず ) を通過し、穴を通過して対応する柱と係合するように構成され得る。一部の実施形態では、P C A 7 1 8 は、例えば図 1 及び図 2 を参照して説明されたような代替的な方法又は追加の方法によってハウジング 7 2 2 内のある位置に保持され得る。図 7 に示す実施形態では、P C A 7 1 8 は、P C A 7 1 8 の遠位端において、ハウジング 7 2 2 a ~ b の内面 7 2 1 a ~ b 上の柱 7 0 5 a ~ b の間に拘束されている。一部の実施形態において、柱 7 0 5 a 及び柱 7 0 5 b は、P C A 7 1 8 内の穴 7 1 0 を通して互いに係合するように構成される。例えば、柱 7 0 5 a ~ b は、交互のボス及びクラッシュリブであり得る。別の例では、柱 7 0 5 a は、柱 7 0 5 b 内の穴の中に圧入されるようなサイズを有してもよい。他の係合方法が使用されてもよい。一部の実施形態において、柱 7 0 5 a ~ b 及び柱 7 1 5 a ~ b は、同じ又は類似の構造を有し得る。P C A 7 1 8 はさらに、図 1 を参照して説明したのと同様の方法で、近位端において同軸ケーブル ( 図 7 には示されていない ) に結合され得る。

30

40

#### 【 0 0 3 5 】

[045] コンプライアント構成要素 7 1 6 は、例えば矢印 B で示される次元に沿った、P C A 7 1 8 に対するトランスデューサアセンブリ 7 3 0 の移動を可能にし得る。すなわち、コンプライアント構成要素 7 1 6 は、トランスデューサアセンブリ 7 3 0 と P C A 7 1 8 との間の距離又は間隔が変化することを可能にし得る。トランスデューサアセンブリ 7 3 0 の移動範囲は、プローブ 7 0 0 の遠位端における又はその付近におけるトランスデューサアセンブリ 7 3 0 とハウジング 7 2 2 との間の係合によって、及び / 又はコンプライアント構成要素 7 1 6 の停止機構によって制限され得る。図 8 及び図 1 0 を参照してより詳細に説明されるように、ハウジング 7 2 2 及びレンズ 7 3 6 及び / 又はバックングサブアセンブリ 7 1 4 は、互いに係合するように形成され、かつ / 又は、係合するように構

50

成された機構を含み得る。一部の実施形態では、ボス740がハウジング722の内面721から突き出しており、バックングサブアセンブリ714の近位端及び/又はコンプライアント構成要素716の遠位端の間の係合によって動作範囲が制限され得る。一部の実施形態では、移動範囲は、柱705a~bとコンプライアント構成要素716との間の係合によって制限され得る。

【0036】

[046] 一部の実施形態では、プローブ700が組み立てられた状態で、コンプライアント構成要素716は少なくとも部分的に圧縮され得る。圧縮は、ハウジング722によってコンプライアント構成要素716に加えられ得る。コンプライアント構成要素716の圧縮により、コンプライアント構成要素716は、プローブ700の遠位端において、

10

トランスデューサアセンブリ730をハウジング722に対して付勢し得る。コンプライアント構成要素716によってトランスデューサアセンブリ730に加えられる力は、ハウジング722とトランスデューサアセンブリ730との間のアラインメントを維持し得る。

【0037】

[047] 本明細書に記載される、ハウジング722に対するトランスデューサアセンブリ730のコンプライアント結合は、トランスデューサアセンブリ730へのダメージを低減し得る。例えば、力がレンズ736に加えられると、コンプライアント構成要素716は、トランスデューサアセンブリ730がプローブ700の遠位端から近位端に向かって移動することを可能にし得る。一部の実施形態では、ボス740は、ボス740を越えるトランスデューサアセンブリ730の動きを防ぐことができる。これは、トランスデューサアセンブリ730の過剰な移動を防ぎ、また、トランスデューサアセンブリ730がPCA718及び/又はプローブ700の他の構成要素を損傷することを防ぎ得る。一部の実施形態において、ボス740は、エラストマーキャップ741又はコーティングを有し得る。エラストマーキャップ741は、トランスデューサアセンブリ730がボス740と接触するとき少なくともいくらかの衝撃力を吸収し得る。一部の実施形態では、レンズ736に力が加えられると、シール材731は変形し得る。一部の実施形態において、シール材731は、レンズ736に力が加えられたときでも、開口部725の周囲に沿うハウジング722とレンズ736との間のシールを維持することができる。

20

30

【0038】

[048] ハウジング722は、内面721上にハンドルヒートスプレッダ720を含み得る。ハンドルヒートスプレッダ720は、トランスデューサアセンブリ730、PCA718、及び/又は他のプローブ構成要素からの熱を伝導し、ハウジング722を通して熱を放散することができる。一部の実施形態では、ハンドルヒートスプレッダ720は、ハウジング722の内面721に塗布された熱伝導性コーティングであり得る。一部の実施形態において、ハンドルヒートスプレッダ720は、ハウジング722の内面721に適合するように成形された熱伝導性材料のシートであり得る。一部の実施形態では、導電性材料は銅を含み得る。

【0039】

[049] 図8は、図7に示す超音波プローブの一部、具体的には超音波プローブ700の遠位端の拡大側面断面図である。ハンドルヒートスプレッダ720の少なくとも一部は、トランスデューサアセンブリ730のバックングサブアセンブリ714の1つ以上の面と熱接触し得る。一部の実施形態では、ハンドルヒートスプレッダ720とハウジング722の内面721との間に圧縮性ブロック805が結合されてもよい。圧縮性ブロック805は、バックングサブアセンブリ714とは反対側のハンドルヒートスプレッダ720の外向きの面上に設けられ得る。圧縮性ブロック805は、プローブ700が組み立てられている状態で、ハンドルヒートスプレッダ720をバックングサブアセンブリ714と接触するように付勢し得る。圧縮性ブロック805は、バックングサブアセンブリ714とヒートスプレッダ720との間の熱接触を増大させ得る。一部の実施形態では、圧縮製ブロック805は、ポリマーフォームとして実現されてもよい。

40

50

## 【 0 0 4 0 】

[050] 一部の実施形態では、バッキングサブアセンブリ 7 1 4 に対して付勢されるハンドルヒートスプレッダ 7 2 0 の一部は、熱抵抗を低減することができるラミネート（図示せず）でコーティングすることができる。あるいは、バッキングサブアセンブリ 7 1 4 のハンドルヒートスプレッダ 7 2 0 に隣接する面がラミネートで覆われてもよい。ラミネートは、バッキングサブアセンブリ 7 1 4 からハンドルヒートスプレッダ 7 2 0 への熱伝達を改善することができる。ラミネートの例は、Parker Chomerics から入手可能な Therm-a-Gap（商標）G 9 7 4 である。熱抵抗を減少させる他のラミネートもまた使用可能である。

## 【 0 0 4 1 】

[051] 一部の実施形態において、トランスデューサアセンブリ 7 3 0 は、超音波プローブ 7 0 0 のハウジング 7 2 2 と係合するように成形され得る。例えば、バッキングサブアセンブリ 7 1 4 が、ハウジング 7 2 2 の内面 7 2 1 と係合するように成形され得る。一部の実施形態では、トランスデューサアセンブリ 7 3 0 は、ハウジング 7 2 2 の機構と係合するように構成された機構を含み得る。例えば、図 8 に示す実施形態では、レンズ 7 3 6 はリム 8 1 0 を含む。リム 8 1 0 は、ハウジング 7 2 2 の内面 7 2 1 上のレッジ 8 1 5 と係合するように構成され得る。コンプライアント構成要素 7 1 6 が少なくとも部分的に圧縮されている状態では、コンプライアント構成要素 7 1 6 は、トランスデューサアセンブリ 7 3 0 に力を加え、それにより、レンズ 7 3 6 のリム 8 1 0 が、ハウジング 7 2 2 のレッジ 8 1 5 に対して付勢され得る。リム 8 1 0 及びレッジ 8 1 5 などの機構は、トランスデューサアセンブリ 7 3 0 とハウジング 7 2 2 とのアラインメントを維持することができる。一部の実施形態において、リム 8 1 0 は、レンズ 7 3 6 の代わりにバッキングサブアセンブリ 7 1 4 上に含まれてもよい。一部の実施形態では、リム 8 1 0 は、レンズ 7 3 6 又はバッキングサブアセンブリ 7 1 4 の周囲から延びるリブ又はタブと置き換えられてもよい。リブ又はリムは、ハウジング 7 2 2 のリブ又は他の機構と係合するように構成され得る。一部の実施形態において、レッジ 8 1 5 は、内面 7 2 1 に沿った連続的なレッジであり得る。一部の実施形態では、レッジ 8 1 5 は、内面 7 2 1 に沿って離間された複数のレッジのうちの 1 つである。

## 【 0 0 4 2 】

[052] 図 9 は、図 7 ~ 図 8 に示す超音波プローブ 7 0 0 のトランスデューサアセンブリ 7 3 0、コンプライアント構成要素 7 1 6、及び PCA 7 1 8 の正面図である。一部の実施形態では、図 9 に示すように、コンプライアント構成要素 7 1 6 及び / 又はトランスデューサアセンブリ 7 3 0 内に穴 9 0 5 が含まれ得る。穴 9 0 5 は機械的固定具（例えば、ねじ）と係合することで、コンプライアント構成要素 7 1 6 をトランスデューサアセンブリ 7 3 0 に結合し得る。同様に、一部の実施形態では、図 9 に示すように、穴 9 1 5 が PCA 7 1 8 に含まれてもよい。一部の実施形態では、柱 7 1 5 a 及び / 又は 7 1 5 b が穴 9 1 5 を通過してもよい。一部の実施形態では、穴 9 1 5 は、PCA 7 1 8 をプローブ 7 0 0 のハウジング 7 2 2（図示せず）に結合するために機械的固定具と係合してもよい。穴 9 2 0 が PCA 7 1 8 に含まれてもよい。一部の実施形態では、柱 7 0 5 a 及び / 又は 7 0 5 b が穴 9 2 0 を通過してもよい。2 つの穴 9 0 5、1 つの穴 9 2 0、及び 2 つの穴 9 1 5 が示されているが、一部の実施形態ではより多くの又はより少ない穴が使用されてもよい。クラッド 7 3 5 は、窓 9 1 0 を含むようにパターンニングされてもよい。窓 9 1 0 は、PCA 7 1 8 の電気接続へのアクセスを提供することができる。窓 9 1 0 は、トランスデューサアセンブリ 7 3 0 のフレキシブル回路（図示せず）を PCA 7 1 8 上の回路に結合することを可能にし得る。3 つの窓 9 1 0 が示されているが、一部の実施形態では、より多い又はより少ない窓を使用することができる。

## 【 0 0 4 3 】

[053] 一部の実施形態では、トランスデューサアセンブリ 7 3 0 からの熱が、コンプライアント構成要素 7 1 6 を通って PCA 7 1 8 の遠位端に伝導され得る。熱は、PCA 7 1 8 の遠位端から近位端へと伝導され得る。一部の実施形態において、PCA 7 1 8 の

10

20

30

40

50

クラッド 935 によって熱が伝導され得る。一部の実施形態では、トランスデューサアセンブリ 730 の少なくとも一部（例えば、バッキングサブアセンブリ）、コンプライアント構成要素 716、PCA 718 の少なくとも一部（例えば、クラッド）、ハンドルヒートスプレッド 720、及び/又はケーブルの少なくとも一部（例えば、金属ブレード）は、超音波プローブ 700 の熱管理システムの構成要素であり得る。

【0044】

[054] 図 10 は、図 7 に示す超音波プローブ 700 の等角投影図である。本開示の実施形態に係るハウジング 722 内の構成要素のうちの少なくとも一部の配置を示すために、ハウジング 722 を半透明にした。一部の実施形態において、ハンドルヒートスプレッド 720 は、ハウジング 722 の内面（図 10 には見えない）の形状に適合する。ハンドルヒートスプレッド 720 は、一部の実施形態では接着剤によってハウジング 722 に結合され得る。接着剤は熱伝導性であり得る。一部の実施形態では、ハンドルヒートスプレッド 720 はハウジング 722 に圧入されてもよい。一部の実施形態では、ハンドルヒートスプレッド 720 は、ハウジング 722 に塗布及び/又は堆積されたコーティング又はフィルムであり得る。

10

【0045】

[055] 図 10 に示す実施形態では、レンズ 736 のリム 810 は連続的であり、ハウジング 722 のレッジ 815 は複数の離間したレッジとして実現されている。レッジ 815 はリム 810 と係合する。レッジ 815 は、トランスデューサアセンブリ 730 とハウジング 722 との間のアラインメントを少なくとも部分的に維持することができる。

20

【0046】

[056] 図 10 に示す実施形態では、ボス 740 は複数のボスとして実施されている。ボス 740 は、バッキングサブアセンブリ 714 の近位端とコンプライアント構成要素 716 の遠位端との間でハウジング 722 から突出している。一部の実施形態では、トランスデューサアセンブリ 730 の移動は、レッジ 815 とボス 740 との間に制限され得る。

【0047】

[057] 超音波プローブ 10、200、及び 700 は本開示の別々の実施形態として説明されているが、超音波プローブ 10、200、及び 700 の組み合わせを含む実施形態も実施可能である。例えば、一部の実施形態では、超音波プローブ 200 はハンドルヒートスプレッドを含み得る。他の例では、超音波プローブ 700 は、ハウジングの片側にのみ柱を含み、一部の実施形態ではねじで PCA を柱に結合し得る。他の組み合わせも可能であり得る。一部の実施形態において、超音波プローブ 10、200、又は 700 は無線プローブであり得る。すなわち、ケーブルが PCA に結合されていなくてもよく、超音波プローブは超音波イメージングシステムと無線で通信し得る。無線プローブのトランスデューサスタックによって発生した熱は、熱管理システムによって（例えばハンドルヒートスプレッドによって）プローブハウジングに伝導され、超音波プローブの外部環境に放散され得る。

30

【0048】

[058] 熱伝導性コンプライアント構成要素は、S 字形バネ及び C 字形バネとして説明されたが、コンプライアント構成要素を実施するために他の構成を使用することもできる。例えば、コンプライアント構成要素は、トランスデューサアセンブリと PCA との間に配置される、熱伝導性材料が埋め込まれた圧縮性フォームのブロックとして実施されてもよい。他の例では、コンプライアント構成要素は、熱伝導性材料を含む 1 つ又は複数のピストンとして実施され得る。さらに他の例では、熱伝導性材料を含む 1 つ又は複数のはさみ (scissor) 機構が使用され得る。これらの例は例示として提供されており、熱伝導性コンプライアント構成要素の実施形態を限定することを意図するものではない。

40

【0049】

[059] 超音波プローブの熱管理システムは、一部の実施形態では受動的熱管理システムであり得る。これは、能動的熱管理システムと比較して、プローブのコスト、サイズ、

50

及び重量要件を低減し得る。熱管理システムは、超音波プローブハウジング内に配置され互いに熱接触する、トランスデューサアレイのバッキングサブアセンブリ、熱伝導性コンプライアント構成要素、PCAのクラッド、及びハンドルヒートスプレッダを含み得る。熱管理システムは、プローブのトランスデューサスタックから熱を伝導することができる。トランスデューサスタックから熱を放散するためにバッキングサブアセンブリと内側プローブフレームが強く結合されている場合と比較して、熱伝導性コンプライアント構成要素は、トランスデューサアセンブリ及び/又は他の超音波プローブ構成要素が受けるピーク衝撃力を低減し得る。これにより、超音波プローブを落としたときのレンズ、トランスデューサスタック、及び/又は他の超音波プローブ構成要素への損傷を防ぐ又は低減することができる。これにより、修理及び/又は交換の費用を削減することができる。

10

【0050】

[060] 図11を参照すると、本開示の原理に従って構成された超音波イメージングシステム1110がブロック図形式で示されている。超音波イメージングシステム1110は、超音波プローブ1112を含み、超音波プローブ1112は、一部の実施形態では超音波プローブ10、200、又は700を使用して実装することができる。図11の超音波診断イメージングシステムでは、超音波プローブ1112は、超音波を送信し、エコー情報を受信するトランスデューサアレイ1114を含む。様々なトランスデューサアレイ、例えばリニアアレイ、コンベックスアレイ、又はフェーズドアレイが当該技術分野において周知である。トランスデューサアレイ1114は、例えば、2D及び/又は3Dイメージングのために仰角次元及び方位角度次元の両方で走査可能な複数のトランスデューサ素子からなる2次元アレイを含むことができる(図示のように)。トランスデューサアレイ1114は、アレイ内のトランスデューサ素子による信号の送受信を制御するプローブ1112内のマイクロビームフォーマ1116に結合される。この例では、マイクロビームフォーマは、送受信の切り替えを行い、メインビームフォーマ1122を高エネルギー送信信号から保護する送信/受信(T/R)スイッチ1118にプローブケーブルによって結合される。一部の実施形態では、システム内のT/Rスイッチ1118及び他の要素は、別個の超音波システムベース内ではなく、トランスデューサプローブ内に含まれ得る。マイクロビームフォーマ1116によって制御されるトランスデューサアレイ1114からの超音波ビームの送信は、T/Rスイッチ1118及びビームフォーマ1122に結合される送信コントローラ1120によって管理され、送信コントローラ1120は、ユーザのユーザインターフェース又はコントロールパネル1124の操作から入力を受け取る。送信コントローラ1120によって制御される機能の1つは、ビームがステアリングされる方向である。ビームは、トランスデューサアレイから直進する(アレイに対して直交する)よう方向づけられてもよいし、又は、より大きな視野のために異なる角度に方向づけられてもよい。マイクロビームフォーマ1116によって生成された部分的にビーム成形された信号は、メインビームフォーマ1122に送られ、各トランスデューサ素子パッチからの部分的にビーム成形された信号が結合され、完全にビーム成形された信号が生成される。

20

30

【0051】

[061] ビーム成形された信号は、信号プロセッサ1126に結合される。信号プロセッサ1126は、受信されたエコー信号を、バンドパスフィルタリング、デシメーション、I及びQ成分分離、及び高調波信号分離などの様々な方法で処理することができる。信号プロセッサ1126はまた、スペクル低減、信号合成、及びノイズ除去などの追加の信号エンハンスメントを実行してもよい。処理された信号は、Bモードプロセッサ1128に結合され、体内の構造のイメージングのために振幅検出が使用され得る。Bモードプロセッサによって生成された信号は、スキャンコンバータ1130及び多断面(multiplanar)リフォーマッタ1132に結合される。スキャンコンバータ1130は、所望の画像フォーマットで、エコー信号が受信された空間的關係にエコー信号を配置する。例えば、スキャンコンバータ1130は、エコー信号を2次元(2D)扇形フォーマット又はピラミッド3次元(3D)画像に配置し得る。多断面リフォーマッタ1132は

40

50

、米国特許第 6,443,896 号 (Detmer) に記載されているように、人体の立体領域内の共通平面内の複数の点から受信されたエコーを、その平面の超音波画像に変換し得る。ボリュームレンダラー 1134 は、例えば、米国特許第 6,530,885 号 (Entrikin) に記載されているようにして、3D データセットのエコー信号を、所与の基準点から見た投影 3D 画像に変換する。2D 又は 3D 画像は、スキャンコンバータ 1130、多断面リフォーマッタ 1132、及びボリュームレンダラー 1134 から画像プロセッサ 1136 に結合され、画像ディスプレイ 1138 上に表示するために、さらなるエンハンスメント、バッファリング、及び一時的保存が行われる。グラフィックプロセッサ 1136 は、超音波画像と共に表示されるグラフィックオーバーレイを生成し得る。グラフィックオーバーレイは、例えば、患者の名前、画像の日時、イメージングパラメータなどの標準的な識別情報を含み得る。これらの目的のために、グラフィックプロセッサは、タイピングされた患者の名前などの入力をユーザインターフェース 1124 から受け取る。ユーザインターフェースはまた、複数の MPR (multiplanar reformat) 画像の表示の選択及び制御のために多断面リフォーマッタ 1132 に結合され得る。

10

【0052】

[062] 本発明に係る主題のさらなる例が、以下に列挙される段落に開示されている。

【0053】

[063] A1. 熱管理システムであって、

【0054】

[064] トランスデューサアセンブリのバッキングサブアセンブリと、

【0055】

[065] プリント回路アセンブリ (PCA) の外面上のクラッドであって、バッキングサブアセンブリに離間して結合されたクラッドと、

【0056】

[066] バッキングサブアセンブリとクラッドとの間に配置され、バッキングサブアセンブリをクラッドに結合するコンプライアント構成要素とを備え、コンプライアント構成要素は、クラッドとバッキングサブアセンブリとの間の距離が変化できるように構成される、熱管理システム。

【0057】

[067] A2. クラッドがコンプライアント構成要素にはんだ付けされる、段落 A1 に記載の熱管理システム。

【0058】

[068] A3. コンプライアント構成要素がクラッドにクランプされる、段落 A1 に記載の熱管理システム。

【0059】

[069] A4. バッキングサブアセンブリと熱接触するハンドルヒートスプレッドをさらに備える、段落 A1 ~ A3 のいずれかに記載の熱管理システム。

【0060】

[070] A5. クラッドと熱接触するケーブルをさらに備える、段落 A1 ~ A4 のいずれかに記載の熱管理システム。

【0061】

[071] 超音波イメージングシステムを参照して本発明に係るシステムを説明してきたが、本発明に係るシステムは他の超音波トランスデューサに拡張され得る。また、本発明に係るシステムは、腎臓、精巣、前立腺、乳房、卵巣、子宮、甲状腺、肝臓、肺、筋骨格、脾臓、神経、心臓、動脈、及び血管系に関連する画像情報を取得及び/又は記録するために、並びに超音波誘導インターベンション、及びリアルタイム医療イメージングによって誘導され得る他のインターベンションに関連する他のイメージング用途に適用され得る。さらに、本発明に係るシステムは、リアルタイムイメージング要素を備える又は備えていない非超音波イメージングシステムとともに使用され、本発明に係るシステムの特徴及

20

30

40

50

び利点を提供することを可能にする1つ又は複数の要素を含み得る。

【0062】

[072] さらに、本発明に係る方法、システム、及び装置は、例えば超音波イメージングシステムのような既存のイメージングシステムに適用され得る。好適な超音波イメージングシステムは、例えば、小部分イメージングに適し得る従来のブロードバンドリニアアレイトランスデューサをサポートし得る Philips 超音波システムを含み得る。

【0063】

[073] 本発明の追加の利点及び特徴が、本開示を研究した当業者に明らかとなり、又は本発明の新規システム及び方法を利用する者によって経験される可能性がある。その最たるものとして、超音波トランスデューサにおける熱放散及び衝撃力低減、及びその動作方法が提供されることが挙げられる。本発明に係るシステム及び方法の他の利点は、従来の医療イメージングシステムを容易にアップグレードして、本発明に係るシステム、装置、及び方法の特徴及び利点を組み込むことができることである。

10

【0064】

[074] 当然のことながら、上記の実施形態又はプロセスのいずれか1つが、1つ又は複数の他の実施形態及び/又はプロセスと組み合わせられてもよく、又は、本発明に係るシステム、装置、及び方法にしたがって別の装置又は装置の部分の間で分離及び/又は実行されてもよい。

【0065】

[075] 最後に、上記の議論は、本発明に係るシステムの単なる例示であり、添付の特許請求の範囲をいずれかの特定の実施形態又は実施形態のグループに限定するものとして解釈されるべきではない。したがって、例示的な実施形態を参照して特に詳細に本発明に係るシステムを説明したが、以下の特許請求の範囲に示される本発明に係るシステムの意図される広範な趣旨及び範囲から逸脱することなく、多様な変更及び代替的实施形態が当業者によって考案され得ることも理解されたい。したがって、明細書及び図面は例示的であると解釈されるべきであり、添付の特許請求の範囲を限定するものではない。

20

【 図 1 】

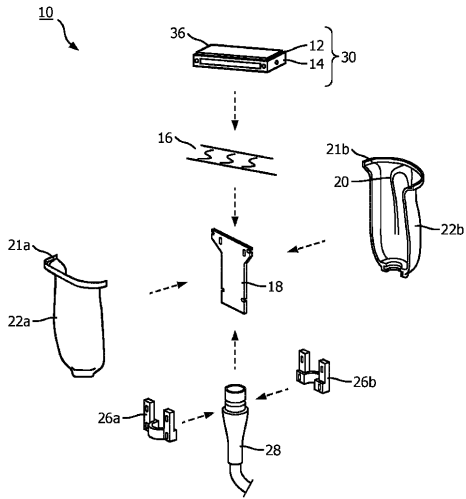


FIG. 1

【 図 2 】

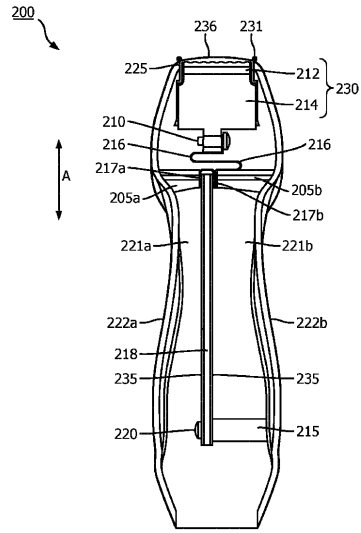


FIG. 2

【 図 3 】

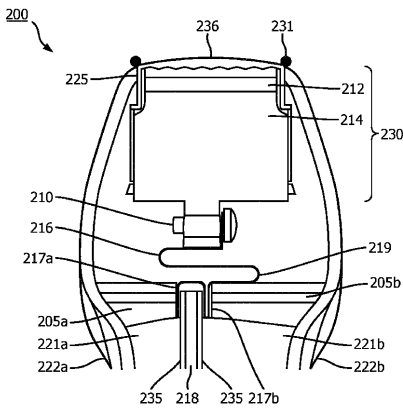


FIG. 3

【 図 4 】

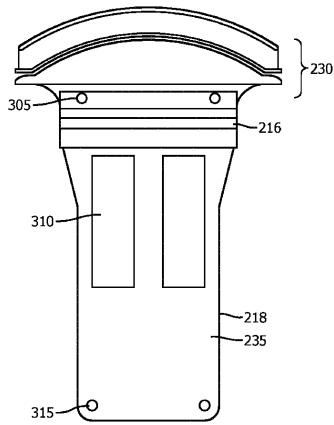


FIG. 4

【 図 5 】

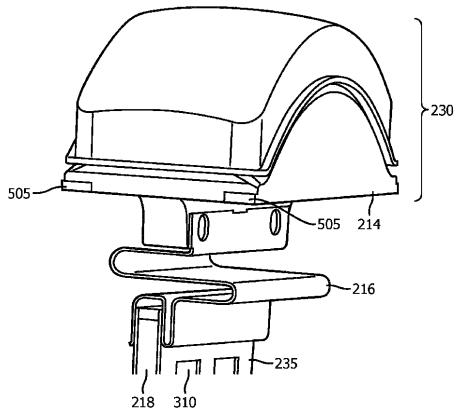


FIG. 5

【 図 6 】

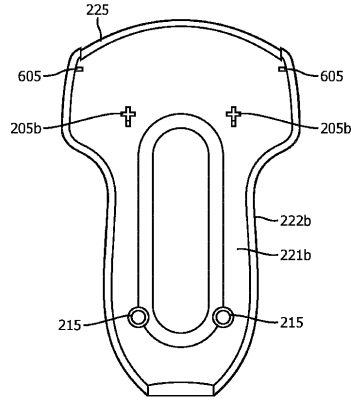


FIG. 6

【 図 7 】

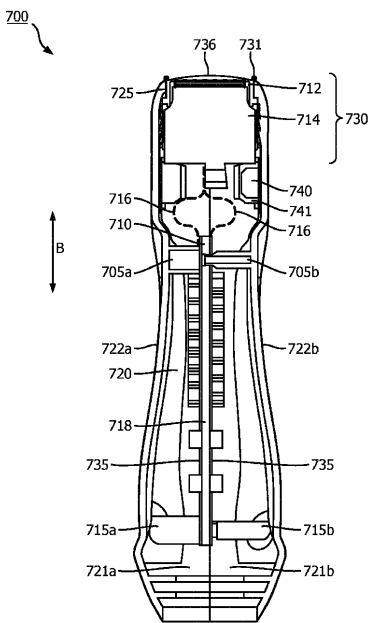


FIG. 7

【 図 8 】

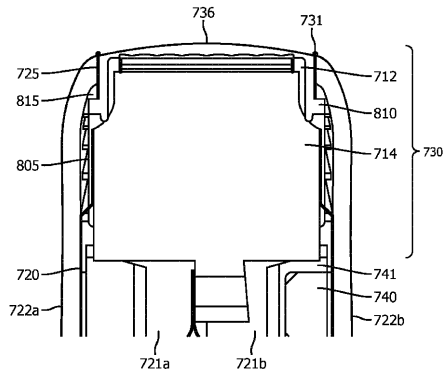


FIG. 8

【 図 9 】

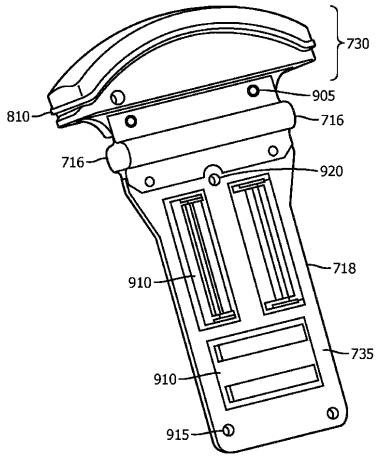


FIG. 9

【 図 10 】

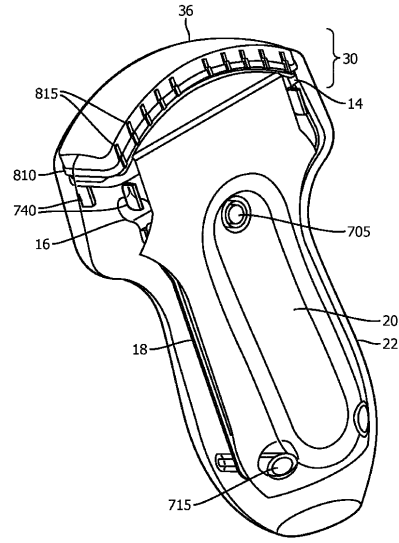


FIG. 10

【 図 11 】

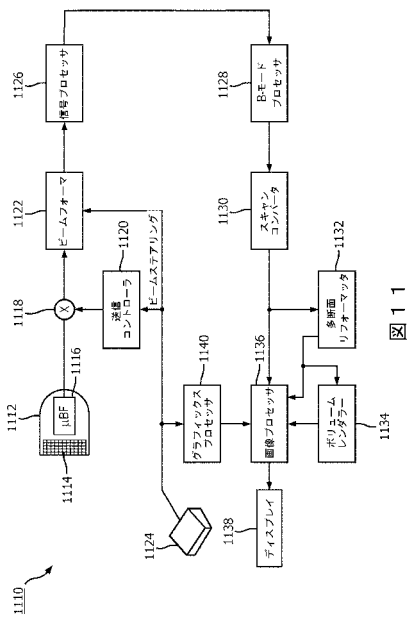


図 11

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2017/069102

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B06B1/06 A61B8/00 G10K11/00 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B06B A61B G10K		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EP0-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2005/154311 A1 (BRUESTLE REINHOLD [AT]) 14 July 2005 (2005-07-14) figures 5-8 paragraphs [0046] - [0048] -----	1-7, 15-20 8-11,20
Y		
X	US 2013/205904 A1 (UEBERSCHLAG PIERRE [FR] ET AL) 15 August 2013 (2013-08-15) figures 1,2 paragraphs [0015] - [0019], [0037] - [0040] -----	1-5, 15-17
X	US 2013/172751 A1 (HEINRICH CHRISTIAN [AT] ET AL) 4 July 2013 (2013-07-04) figures 2,3 paragraphs [0032] - [0034] -----	1-7, 15-17
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
* Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 13 October 2017		Date of mailing of the international search report 23/10/2017
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Meyer, Matthias

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2017/069102
---

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2011/230794 A1 (VAN GRONINGEN JOHANNIS [NL] ET AL) 22 September 2011 (2011-09-22) figure 1 paragraphs [0031], [0038] -----	1-5,17
X	US 2008/194960 A1 (RANDALL KEVIN S [US]) 14 August 2008 (2008-08-14) figures 2-4 paragraphs [0075], [0112] - [0123] -----	1-5, 12-17
X	JP 2004 329495 A (HITACHI MEDICAL CORP) 25 November 2004 (2004-11-25)  abstract figures 1,2,4 -----	1,2,5, 7-10, 15-17, 19,20
Y	US 2014/058270 A1 (DAVIDSEN RICHARD EDWARD [US] ET AL) 27 February 2014 (2014-02-27) the whole document -----	8-11,20

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/069102

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2005154311 A1	14-07-2005	CN 1682662 A DE 102005001775 A1 FR 2865042 A1 JP 4783571 B2 JP 2005199067 A US 2005154310 A1 US 2005154311 A1	19-10-2005 04-08-2005 15-07-2005 28-09-2011 28-07-2005 14-07-2005 14-07-2005
US 2013205904 A1	15-08-2013	DE 102011090079 A1 EP 2798316 A1 US 2013205904 A1 WO 2013097992 A1	04-07-2013 05-11-2014 15-08-2013 04-07-2013
US 2013172751 A1	04-07-2013	CN 103181784 A KR 20130079265 A US 2013172751 A1	03-07-2013 10-07-2013 04-07-2013
US 2011230794 A1	22-09-2011	EP 2366430 A1 ES 2563313 T3 US 2011230794 A1	21-09-2011 14-03-2016 22-09-2011
US 2008194960 A1	14-08-2008	NONE	
JP 2004329495 A	25-11-2004	JP 4332706 B2 JP 2004329495 A	16-09-2009 25-11-2004
US 2014058270 A1	27-02-2014	CN 103533896 A EP 2709530 A1 JP 2014516686 A RU 2013155904 A US 2014058270 A1 WO 2012156886 A1	22-01-2014 26-03-2014 17-07-2014 27-06-2015 27-02-2014 22-11-2012

## フロントページの続き

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

(72)発明者 クラーク デニス ディーン

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス 5

Fターム(参考) 4C601 EE11 EE16 GA01 GA02 GA07 GB20

专利名称(译)	具有热和跌落冲击管理的超声波探头		
公开(公告)号	<a href="#">JP2019521803A</a>	公开(公告)日	2019-08-08
申请号	JP2019503684	申请日	2017-07-28
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦NV哥德堡		
[标]发明人	クラークデニスディーン		
发明人	クラーク デニス ディーン		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	G10K11/004 A61B8/546 B06B1/0685 G10K11/002		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE11 4C601/EE16 4C601/GA01 4C601/GA02 4C601/GA07 4C601/GB20		
优先权	62/368267 2016-07-29 US		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

公开了用于传导来自超声换能器的热量并减小液滴冲击力的系统，方法和设备。公开了一种热管理系统，其在超声探头内包括导热顺从组件。热管理系统可以包括耦合到换能器组件的导热顺从部件。印刷电路组件（PCA）可以耦合至顺应性组件。热柔顺部件可以将热量从换能器组件传导到PCA。PCA可以进一步与电缆耦合，该电缆可以传导来自PCA的热量并从超声探头消散。

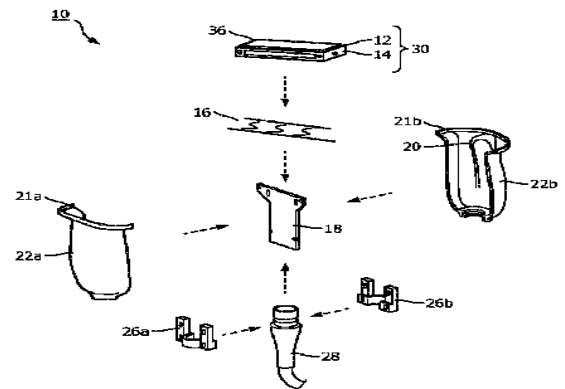


FIG. 1