

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2015-532173

(P2015-532173A)

(43) 公表日 平成27年11月9日(2015.11.9)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)  
**A 6 1 B 8/12 (2006.01)** A 6 1 B 8/12 4 C 6 0 1

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 33 頁)

(21) 出願番号 特願2015-537749 (P2015-537749)  
 (86) (22) 出願日 平成25年10月11日(2013.10.11)  
 (85) 翻訳文提出日 平成27年6月9日(2015.6.9)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2013/064611  
 (87) 国際公開番号 WO2014/062512  
 (87) 国際公開日 平成26年4月24日(2014.4.24)  
 (31) 優先権主張番号 61/714,275  
 (32) 優先日 平成24年10月16日(2012.10.16)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

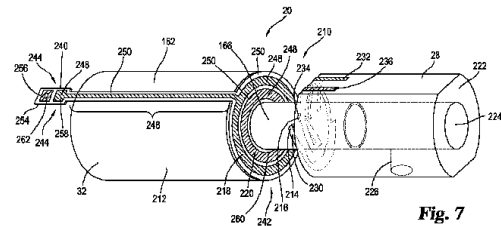
(71) 出願人 512240408  
 マフィン・インコーポレイテッド  
 MUFFIN INCORPORATED  
 アメリカ合衆国、47906 インディア  
 ナ州、ウェスト・ラファイエット、カンバ  
 ーランド・アベニュー、1400  
 (74) 代理人 110001195  
 特許業務法人深見特許事務所  
 (72) 発明者 フィアノット、ニール・イー  
 アメリカ合衆国、47906 インディア  
 ナ州、ウェスト・ラファイエット、イース  
 ト・500・ノース、1311

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スリップリングを有する内部トランスデューサアセンブリ

(57) 【要約】

小型モーターを含む内部超音波撮像のための装置は、駆動軸および超音波トランスデューサを回転させる。導体は、トランスデューサとスリップリングアセンブリとの間に取り付けられる。スリップリングアセンブリは、トランスデューサ導体を、コンソールに向けて延在する導体のセットに対して伝導的に結合する。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

医療超音波装置であって、

超音波信号を送信および/または受信するように構成され、実質的に回転軸に沿って延在する駆動軸と動作的に結合するトランスデューサを備え、前記トランスデューサは前記駆動軸の回転に応答して回転し、医療超音波装置はさらに、

前記駆動軸と動作的に結合するモーターを備え、前記モーターは、第1の回転接触部と第1の静止接触部とを有する第1のスリップリングアセンブリを含み、前記第1の回転接触部は、前記駆動軸に対して固定され、前記駆動軸とともに前記第1の静止接触部に対して接触して回転可能であり、前記モーターはステーターをさらに含み、前記第1の静止接触部は前記モーターに組み込まれ、ステーターに対して固定され、前記第1のスリップリングアセンブリは、前記駆動軸が回転した時に前記第1の回転接触部と前記第1の静止接触部との間の伝導経路を維持する、医療超音波装置。

10

## 【請求項 2】

前記第1の静止接触部は前記モーターに取り付けられる、請求項1に記載の装置。

## 【請求項 3】

前記第1の静止接触部と接触する複数の第1の回転接触部をさらに備える、請求項1または2に記載の装置。

## 【請求項 4】

前記第1の回転接触部はブラシ接触部であり、前記第1の静止接触部はリング接触部である、請求項1から3のいずれか1項に記載の装置。

20

## 【請求項 5】

前記第1の静止接触部はブラシ接触部である、請求項1から3のいずれか1項に記載の装置。

## 【請求項 6】

前記第1の静止接触部および/または前記第1の回転接触部はフレキシブルプリント回路基板から構成される、請求項1から5のいずれか1項に記載の装置。

## 【請求項 7】

前記第1の静止接触部および/または前記第1の回転接触部は単一層伝導金属片から構成される、請求項1から5のいずれか1項に記載の装置。

30

## 【請求項 8】

前記第1の静止接触部および/または前記第1の回転接触部は、貴金属を含む仕上層を有する、請求項1から7のいずれか1項に記載の装置。

## 【請求項 9】

前記第1の静止接触部および/または前記第1の回転接触部は、ニッケル、錫、金、パラジウム、銀、硬質金、またはこれらの合金から構成されるグループから選択される仕上層を有する、請求項1から8のいずれか1項に記載の装置。

## 【請求項 10】

前記第1の回転接触部は、前記トランスデューサを前記軸に対して取り付けられるように構成された取付具に成形される挿入物である、請求項1から9のいずれか1項に記載の装置。

40

## 【請求項 11】

前記第1の回転接触部は、高温エンボス処理および/または高温ステータリング処理を使用して取付具に一体化され、前記取付具は、前記トランスデューサを前記軸に取り付けるように構成される、請求項1から10のいずれか1項に記載の装置。

## 【請求項 12】

前記第1の回転接触部は、金属化可能プラスチックの無電解めっきおよび/またはレーザー直接構造化技術を使用したプラスチック取付具上の導体線から構成され、前記取付具は、前記トランスデューサを前記軸に取り付けるように構成される、請求項1から11に記載の装置。

50

## 【請求項 13】

前記トランスデューサと前記第1の回転接触部との間の電気接続部をさらに備え、前記電気接続部は、プラスチック取付具を通して位置決めされ、レーザー直接構造化製造処理および/またはプラスチックの全領域を金属化可能な無電解めっきを使用して作られる、請求項1から12のいずれか1項に記載の装置。

## 【請求項 14】

前記第1の回転接触部は、プリントおよび/またはめっき導体線を有する弾性的に圧縮可能なポリマーから構成される、請求項1から13のいずれか1項に記載の装置。

## 【請求項 15】

前記第1の回転接触部および/または前記第1の静止接触部は、位置合わせ特徴を含む、請求項1から14のいずれか1項に記載の装置。

10

## 【請求項 16】

前記位置合わせ特徴は、穴またはタブから構成されるグループから選択される、請求項15に記載の装置。

## 【請求項 17】

前記静止接触部は、前記モーターの適用側から前記モーターの制御側へ向けて延在し、同軸ケーブルに接続する、請求項1から16に記載の装置。

## 【請求項 18】

前記モーターは、第2の回転接触部と第2の静止接触部とを有する第2のスリップリングアセンブリをさらに含み、前記第2の回転接触部は、前記駆動軸に対して固定され、前記第2の静止接触部に対して接触して前記駆動軸とともに回転可能であり、前記第2のスリップリングアセンブリは、前記駆動軸が回転した時に前記第2の回転接触部と前記第2の静止接触部との間に導電経路を維持し、前記第1の回転接触部は、前記第2の回転接触部から電氣的に絶縁され、前記第1の静止接触部は、前記第2の静止接触部から電氣的に絶縁される、請求項1から17のいずれか1項に記載の装置。

20

## 【請求項 19】

前記第1の静止接触部と接触するように配置された前記第1の回転接触部の第1の端部と、前記第2の静止接触部に接触するように配置された前記第2の回転接触部の第2の端部とをさらに備え、前記駆動軸の回転時において、前記第1の端部は前記回転軸を中心とした第1の周経路を追従し、前記第2の端部は前記回転軸を中心とした第2の周経路を追従し、前記第1の周経路は、前記第2の周経路と同心で径方向内側に位置決めされ、前記第1の静止接触部は、前記第2の静止接触部の径方向内側に位置決めされる、請求項18に記載の装置。

30

## 【請求項 20】

前記第1の回転接触部と接触するように配置された前記第1の静止接触部の第1の端部と、前記第2の回転接触部と接触するように配置された前記第2の静止接触部の第2の端部とをさらに備え、前記第2の端部は、前記回転軸に対して前記第1の端部から径方向外側に位置決めされ、前記第2の回転接触部は、前記第1の回転接触部と同心で径方向外側に位置決めされる、請求項18に記載の装置。

## 【請求項 21】

前記第1および第2の静止接触部は、前記回転軸に対して垂直な面において位置決めされる、請求項18から20のいずれか1項に記載の装置。

40

## 【請求項 22】

前記第1および第2のスリップリングアセンブリは、パンケーキ状のスリップリングアセンブリの一部である、請求項18から21のいずれか1項に記載の装置。

## 【請求項 23】

前記第1の回転接触部と前記第1の静止接触部との間の接触を維持する力を加えるように配置される付勢部材をさらに備える、請求項1から22のいずれか1項に記載の装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

50

## 【 0 0 0 1 】

本開示は、患者の身体内において超音波を使用する装置および方法に関する。特に、血管内など小さな身体領域における使用のためにこのような装置のサイズを減少させる特徴に関する。

## 【 0 0 0 2 】

関連出願への相互参照

本件出願は、引用によりここに援用される、2012年10月16日に提出された米国仮出願第61/714,275号の利益を主張するものである。

## 【 背景技術 】

## 【 0 0 0 3 】

背景

超音波技術は、身体の内部の画像を提供することを含み得る、治療および診断の医療手順のために使用されている。超音波手順では、典型的に、信号を発信および受信するためにトランスデューサアセンブリが使用される。一部の案件において、静止トランスデューサアセンブリにより、アレイ状の複数の超音波要素の特定の位置決めによって完全な画像領域を見ることができ、他の設計は、トランスデューサアセンブリを機械的に回転させることによってデータを取得する単一の超音波要素を有する回転トランスデューサを含む。その場合、変化する回転位置において連続的な超音波パルスを送信するトランスデューサアセンブリによってデータは取得される。アレイ設計と比較した場合の単一要素回転設計の利点としては、カテーテルの直径が小さいこと、画質が良いこと、中心周波数が高くなり得ること、超音波撮像コンソールのコストが低いこと、およびリングダウンアーチファクト(デッドゾーン)が小さいことが含まれる。

10

20

## 【 0 0 0 4 】

また、単一要素設計は、不均一回転歪み(NURD)などの特定の欠点も含み得る。単一要素設計を含む撮像手順時において、超音波要素は典型的にトルクケーブルを用いて回転される。超音波パルスは、超音波要素の均一な回転速度が見込まれた状態で、等間隔の時間で連続的に送信される。各反射超音波パルスまたはエコー信号は、画像の一部または走査線を示す。画像処理部は、データポイントが等間隔のパルスからの画像を示すという仮定に基づいてデータを集合させる。しかしながら、駆動手段としてトルクケーブルを使用した場合には、超音波要素の均一な回転速度を実現することは困難となり得る。超音波要素はトルクケーブルの駆動端部から約1メートルの位置にあり得る。理想的には、トルクケーブルは、両端部における均一な回転を提供するために十分な剛性を有すると同時に操作性を許容する。しかしながら、実際的には、十分に操作可能なトルクケーブルにより、ケーブルが弾性エネルギーを蓄積および解放するにつれ、ケーブルの一方側の端部から他方側の端部へトルクを伝達する際に遅れの可能性が生じ、これにより、回転源が均一な速度で回転している場合であってもトランスデューサアセンブリが不均一な速度で回転する。不均一な回転速度により、得られる画像に歪みが起こる。

30

## 【 0 0 0 5 】

トルクケーブル無しに単一要素設計を作る試みには、さらに他の問題がある。静止トランスデューサアセンブリの付近に位置決めされる超小型モーターおよび回転反射器を含む設計には、追加のスペースが必要となる。加えて、制御線または構造部品は、音響窓と交差し得て、画像の一部が妨害される。他の問題として、超音波トランスデューサを含むカテーテル先端部が壊れる可能性がある。回転トランスデューサアセンブリの付近に位置決めされた超小型モーターを含む設計には、さらに他の問題がある。現在の商業化された設計では、静止電線をコンソールから回転超音波要素へ接続するために、コストが高く大きい回転トランスが使用されている。しかしながら、回転トランスは、このような撮像システムの構成部品の中でも最も高価である。

40

## 【 0 0 0 6 】

現在の設計には、他の問題がある。典型的に、トランスデューサアセンブリは、専用のカテーテルに位置決めされる。通常、カテーテルは、治療カテーテルと同じ多目的管腔を

50

共有しており、たとえばステントもしくはグラフトの展開または生体組織検査の実施などの追加の手順と同時またはこの追加の手順時に医師が撮像モニタリングを行うことが防げられる。

【0007】

したがって、費用効果が高く、サイズが小さく、NURDアーチファクトおよび妨害された表示領域のない、カテーテルと一体化され得る超音波システム設計が必要とされている。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0008】

概要

とりわけ、患者内において医療超音波を適用するための装置、ならびにその製造および使用の方法についての実施形態が開示されている。たとえば、特定の実施形態における医療超音波のための装置は、実質的に回転軸に沿って延在する駆動軸と動作的に結合するモーターを含み、モーターの動作によって駆動軸が回転軸を中心に回転し、装置はさらに、超音波信号を送信および/受信するように構成され、駆動軸の回転に応答してトランスデューサが回転するように駆動軸と動作的に結合したトランスデューサを含む。

【0009】

モーターは、第1の回転接触部と第1の静止接触部とを有する第1のスリップリングアセンブリを含む。第1の回転接触部は、駆動部に対して固定され、第1の静止接触部に対して接触して駆動軸とともに回転可能である。モーターはステーターを含む。第1の静止接触部は、モーターに組み込まれ、ステーターに対して固定される。第1のスリップリングアセンブリは、駆動軸が回転した時に第1の回転接触部と第1の静止接触部との間の導電経路を維持する。一部の例において、第1の静止接触部はモーターに取り付けられる。

【0010】

様々な実施形態において、装置は、第1の静止接触部と接触した複数の第1の回転接触部を含み得る。第1の回転接触部はブラシ接触部であり得て、第1の静止接触部はリング接触部であり得る。代替的に、第1の静止接触部は、ブラシ接触部であり得る。

【0011】

一部の実施形態における第1の静止接触部および/または第1の回転接触部は、フレキシブルプリント回路基板から構成される。代替的に、第1の静止接触部および/または第1の回転接触部は、単一層伝導金属片から構成され得る。

【0012】

第1の静止接触部および/または第1の回転接触部は、一部の実施形態において、貴金属を含む仕上層を有し得る。同様に、第1の静止接触部および/または第1の回転接触部は、ニッケル、錫、金、パラジウム、銀、硬質金、またはこれらの合金から構成されるグループから選択される仕上層を有し得る。

【0013】

一部の実施形態において、第1の回転接触部は、トランスデューサを軸に取り付けるように構成された取付具へ成形される挿入物である。第1の回転接触部は、高温エンボス処理および/または高温ステータリング処理を使用して取付具に一体化され得て、取付具は、トランスデューサを軸に取り付けるように構成される。第1の回転接触部は、金属化可能プラスチックの無電解めっきおよび/またはレーザー直接構造化技術を使用したプラスチック取付具上の導体線から構成され、取付具はトランスデューサを軸に取り付けるように構成される。

【0014】

一部の実施形態において、装置は、第1の回転接触部におけるトランスデューサの電気接続部を含み、電気接続部は、プラスチック取付具を介して位置決めされ、レーザー直接構造化製造処理および/またはプラスチックの全領域を金属化可能な無電解めっきを使用して作られる。第1の回転接触部は、プリントおよび/またはめっき導体線を有する弾性

10

20

30

40

50

的に圧縮可能なポリマーから構成され得る。

【0015】

第1の静止接触部は、位置合わせ特徴を含み得る。一部の例において、位置合わせ特徴は、穴またはタブから構成されるグループから選択される。静止接触部は、モーターの適用側からモーターの制御側へ延在し、同軸ケーブルに接続し得る。

【0016】

特定の実施形態は、ステーターと軸に結合する第1のクラッチとを有し、圧電要素と係合するように配置される圧電モーターであるモーターを含み、第1のクラッチは第1の回転接触部を含む。ステーターは、第1の静止接触部を含み得る。モーターは、第2の回転接触部と第2の静止接触部とを有する第2のスリップリングアセンブリを含み得る。第2の回転接触部は、駆動軸に対して固定され、第2の静止接触部に対して接触して駆動軸とともに回転可能であり得る。第2のスリップリングアセンブリは、駆動軸が回転した時に第2の回転接触部と第2の静止接触部との間の導電経路を維持し得る。第1の回転接触部は第2の回転接触部から電氣的に絶縁され、第1の静止接触部は第2の静止接触部から電氣的に絶縁される。ステーターは第1の端部と第2の端部とを含み得て、第2の端部は、回転軸に対し、軸方向において第1の端部の反対側に位置決めされる。第1のクラッチは、第1の端部に隣接して配置され得て、第2のクラッチは、第2の端部に隣接して配置され得る。第1の絶縁層は、第1の静止接触部と第1の端部との間に位置決めされ得て、第2の絶縁層は、第2の静止接触部と第2の端部との間に位置決めされ得る。

10

【0017】

他の特定の実施形態は、第2の回転接触部と第2の静止接触部とを有する第2のスリップリングアセンブリを含み得て、第2の回転接触部は、駆動軸に対して固定され、第2の静止接触部に対して接触して駆動軸とともに回転可能である。第2のスリップリングアセンブリは、駆動軸が回転した時に第2の回転接触部と第2の静止接触部との間の導電経路を維持し得る。第1の回転接触部は、第2の回転接触部から電氣的に絶縁され得る。

20

【0018】

第1の回転接触部の第1の端部は、第1の静止接触部と接触するように配置され得て、第2の回転接触部の第2の端部は、第2の静止接触部と接触するように配置され得て、駆動軸の回転時において、第1の端部は回転軸を中心とした第1の周経路を追従し、第2の端部は回転軸を中心とした第2の周経路を追従する。第1の周経路は、第2の周経路と同心で径方向内側に位置決めされ得て、第1の静止接触部は、第2の静止接触部の径方向内側に位置決めされ得る。他の実施形態において、第1の静止接触部の第1の端部は、第1の回転接触部に接触するように配置され、第2の静止接触部の第2の端部は、第2の回転接触部に接触するように配置される。第2の端部は、回転軸に対して第1の端部から径方向外側に位置決めされ、第2の回転接触部は、第1の回転接触部と同心で径方向外側に位置決めされる。第1および第2の静止接触部は、回転軸に対して垂直な面において位置決めされ得る。付勢部材は、様々な実施形態において、第1の回転接触部と第1の静止接触部との間の接触を維持する力を加えるように配置され得る。

30

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】スリップリングアセンブリがモーターの制御側に位置決めされた超音波撮像装置を示す断面図である。

【図2】スリップリングアセンブリがモーターの適用側に位置決めされた超音波撮像装置を示す断面図である。

【図2a】図2のスリップリングアセンブリの一部を示す拡大図である。

【図3】スリップリングアセンブリがモーターの適用側に位置決めされ、流体が導体として作用する超音波撮像装置を示す断面図である。

【図3a】図3のスリップリングアセンブリの一部を示す拡大図である。

【図4】スリップリングアセンブリがモーターに含まれた超音波撮像装置を示す断面図である。

40

50

【図 5】スリップリングアセンブリがモーターに含まれ、流体が導体として作用する超音波撮像装置を示す断面図である。

【図 6】パンケーキ状のスリップリングアセンブリがモーターの適用側端部に隣接して位置決めされた超音波撮像装置を示す斜視図である。

【図 7】パンケーキ状のスリップリングアセンブリがトランスデューサ取付具に取り付けられた超音波撮像装置を示す斜視図である。

【図 8】図 7 のパンケーキ状のスリップリングアセンブリの回転接触部分を示す正面図である。

【図 9】図 8 の回転接触部分を示す斜視図である。

【図 10】ジンバル搭載部とパンケーキ状のスリップリングアセンブリとを有する超音波撮像装置を示す斜視図である。

【図 11】図 10 の超音波撮像装置を示す代替的な斜視図である。

【図 12】溝付きカラー部およびブラシを含むスリップリングアセンブリを有する超音波撮像装置を示す部分斜視図である。

【図 13】図 12 の超音波撮像装置を示す側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

例示される実施形態の記載

開示の原理についての理解を促す目的で、図面に例示される実施形態が参照され、これを記載するために具体的な用語が使用される。これにも関わらず、請求項の範囲についての限定は意図されていない。記載される実施形態についての任意の変更およびさらに他の変形、および本願明細書に記載される開示の原理についてのさらなる適用は、開示が関係する当業者が通常行い得るように考えられる。

【0021】

図面の全体を参照すると、内腔医療手順に適した装置 20 の実施形態が示される。装置 20 は、コンソール（図示せず）と装置 20 とを含むシステムとともに使用され得る。一部の場合において、システムは撮像システムであり得る。超音波コンソールは、医療超音波撮像に概して使用されるタイプのものであり得て、たとえば、医師が使用可能な制御装置と、超音波手順時に取得されるグラフィック画像を表示するグラフィックディスプレイとを概して含む。装置 20 は、たとえば経皮的穿刺により、血管、尿道、尿管、腔、直腸、喉、耳などの身体の様々な箇所において、または人工管（管腔）を通じて、画像を取得するために使用され得る。コンソール部分は、商業的に利用可能な適合したピン配置を伴う超音波プローブもしくはカテーテル、または内腔手順のために構成された他の医療装置に接続され得る。装置 20 は、超音波信号を発信および受信し、超音波信号からコンソールへ取得されたデータを通信することができる。コンソールは、データを処理するように構成され、ディスプレイで見ることが可能な画像および他のデータ出力を作る。

【0022】

図 1 に概略的に示される実施形態において、装置 20 は、内部チャンバ 26 を規定する壁 24 を有する、カテーテル 22 もしくは他の柔軟な長形部材を含む。カテーテル 22 は、身体の開口部もしくは管腔への挿入および/またはこれに沿った移動のためにサイズ設定および構成される。トランスデューサ 28 およびトランスデューサ 28 と動作的に結合したモーター 32 がチャンバ 26 内に位置決めされる。概して、カテーテル 22 は、モーター 32 がトランスデューサ 28 に回転運動を与える身体の箇所へのアクセスを提供する。装置 20 は、モーター 32 およびトランスデューサ 28 のために構造的な支持を提供するためのモーター筐体（図示せず）を選択的に含み得る。モーター 32 によって提供される回転運動と連動するトランスデューサ 28 は、トランスデューサ 28 と超音波コンソールとの間のデータ信号通信線（すなわち、導体、または伝導路）に沿って通る様々な方向において超音波信号を発信および受信することが可能である。

【0023】

例示される実施形態におけるカテーテル 22 は、プラスチックもしくは他の頑丈な柔軟

10

20

30

40

50

性材料からなる長形の装置であり、超音波信号の通過に対する最小限のバリアを提示する。このバリアは十分に小さいため、超音波画像がバリアを通過して適切に取得され得る。カテーテル 22 は、使用時にユーザの最も近くにある制御端部と、使用時にユーザの注目点の最も近くにある適用端部とを含む。「制御」および「適用」の用語は、カテーテル 22 の部分間の相対位置、より全体的には装置 20 を記載するために、この記載の全体にわたって使用される。例示的な例として、例示的な部分 A が例示的な部分 B の制御側に位置決めされているものとして記載する場合、例示的な部分 A は例示的な部分 B と比較してカテーテル 22 に沿って制御端部により近く位置決めされる。

#### 【0024】

壁 24 は、例示される実施形態において装置 20 の適用端部にあるチャンバ 26 を囲む。壁 24 および / またはカテーテル 22 の制御端部は、使用時に患者の外部に延在し得て（または患者の外部に延在する他の部品に取り付けられ得て）、カテーテル 22 を操作するハンドルもしくは他の動作部分で終了し得る。カテーテル 22 または少なくともチャンバ 26 の特定の実施形態は筒状であり、身体の開口部および管腔への挿入および通過、たとえば大腿動脈への挿入および心臓へ向けた通過のためにサイズ設定される。壁 24 は、以下でさらに説明するように、チャンバ 26 への流体の注入を可能とする入口または他の特徴を有し得る。

#### 【0025】

カテーテル 22 は、周囲の作業環境（血管内の血液など）に置かれた時に実質的にエコー透過性である材料から構成され、最小限の反射を伴って超音波信号の通過を可能とする音響窓として作用する。エコー透過性は、実質的に一致した音響インピーダンスを有する媒体を有する超音波伝導経路によって得られるものである。たとえば、体組織および血液を含む血管内において使用される場合、カテーテル 22 は、構造的に固く、血液などの体液と同様の音響インピーダンスを有する材料から構成されるのが好ましい。可能性のある材料としては、たとえば、高密度ポリエチレン、ポリメチルペンテン（PMP）、またはアクリロニトリルブタジエンスチレン（ABS）などのポリマー材料が含まれ得る。一部の場合において、音響窓内に位置決めされたカテーテル 22 の少なくとも一部の厚さは、超音波信号の中心周波数に対応する波長の約  $N/2$ （ $N$  は正の整数である）であり得ると判定された。

#### 【0026】

トランスデューサ 28 は、図面において概略的に示される。「トランスデューサ」の用語は、2 つ以上の部分からなるアセンブリおよび単一の部品を含むものとして理解すべきである。本願明細書において使用される「トランスデューサ」は、超音波信号の送信（すなわち、電気（RF）信号を超音波へ変換）、超音波信号の受信（すなわち、超音波を電気（RF）信号へ変換）、またはこれら両方を行う装置を含むものとしてさらに理解すべきである。超音波の送信は、トランスデューサ 28 の 1 つの要素において行なわれ得て、受信はトランスデューサ 28 の他の要素において行なわれ得る。本願明細書に記載されるトランスデューサは、それぞれのトランスデューサとして 1 つ以上の圧電要素を有し得て、身体内または身体の外部で他のトランスデューサと組み合わせて動作し得る。例として、本願明細書において使用される「トランスデューサ」は、単一要素トランスデューサおよび要素の次元アレイを含む。

#### 【0027】

例示的なトランスデューサ 28 は、本体もしくは裏材 40 を含み、超音波要素 42 が裏材 40 の一方側に取り付けられ、選択的に 1 つ以上の締付けリング 44 が設けられる。トランスデューサ 28 は、要素 42 の一方側に取り付けられた整合層（図示せず）を含み得る。要素 42 は、電気エネルギーを音波へ、および音波を電気エネルギーへ変換する能力を有する圧電要素であり得る。示されるように裏材 40 の側での要素 42 の位置決めにより、超音波ビーム方向の方向決めがなされる。裏材 40 は、トランスデューサ要素 42 の音響インピーダンスとは異なる音響インピーダンスを有する要素 42 に隣接して位置決めされた任意の層である。様々な実施形態において、裏材 40 は、異なる設計および機能を

10

20

30

40

50

有し得る。分解能、感度、および強度など、トランスデューサの様々なパラメータは、音響インピーダンス（すなわち、材質の選定）および裏材 40 のサイズを適合させることによって制御され得る。分解能を強調するために、吸収裏材が好ましく、これは高い音響インピーダンスおよび高い減衰の媒体を伴う材料によって通常は作られる。感度を強調するために、低い音響インピーダンスの裏材が好ましく、これは要素 42 の整合層側へ向けてより大きなエネルギーを反射し得る。治療での使用のために設計されたトランスデューサは、高い強度の超音波信号を生成する能力が必要であり、この場合において裏材 40 は要素 42 と比較して低い音響インピーダンスを有する材料であり得る。裏材 40 は本願明細書に開示されるトランスデューサの一部として概して示されているが、裏材 40 は一部の場合においては任意である。

10

**【0028】**

要素 42 にエネルギーが与えられて音響信号を作る場合、信号の一部は、裏材 40 の音響インピーダンスおよび要素 42 の音響インピーダンスと比した不整合によって、裏材 40 において減衰される。不整合により、裏材 40 内で特定量の音響信号が減衰され、このような音響信号は、トランスデューサ 28 の整合層側を通して要素 42 から外方向のみに効果的に放射される。整合層は、概して要素 42 とトランスデューサ 28 を囲む媒体との間の音響インピーダンスを有し、トランスデューサ 28 とトランスデューサ 28 を囲む媒体との間の音響インピーダンスの不整合を最小化する。説明した様に、トランスデューサ 28 は、医療超音波手順において典型的に使用される周波数の範囲、たとえば、20 KHz から 100 MHz の範囲の超音波を送信および受信することができる単一要素のトランスデューサであり得る。一部の例において、トランスデューサ 28 は、回転軸に沿って延在する、または駆動部材 57 内に位置決めされた要素の線形アレイを含み得る。

20

**【0029】**

モーター 32 は、カテーテル 22 のチャンバ 26 内に収容するのに適した小さいサイズを有する超小型モーターである。このような超小型モーターの例としては、カテーテル 22 のチャンバ 26 内に収容するのに適したサイズおよび構成の圧電もしくは電磁モーターが含まれる。たとえば、モーター 32 の特定の実施形態は、構成部品が少なく、サイズが小さく、複雑性が最小限である、三層コアレスブラシレス DC 電磁モーターである。他の例においては、ギアヘッド（機械式トランスミッション）を必要としないという利点から、高いトルクを実現し、トルクケーブルおよび回転トランスの問題を無くすために、圧電超小型モーターが使用され得る。超小型モーター 32（たとえば、電磁もしくは圧電）は、0.3 mm から 4 mm の範囲の直径を有し、特定の実施形態においては、たとえば約 2.0 mm の直径を有する。

30

**【0030】**

モーター 32 は、トランスデューサ 28 への直接的もしくは関節的な接続のために、回転軸 70 を含む。ホールセンサは、サイズが小さく熟考された設計であることから、フィードバック機構として有利であると判定された。一部の実施形態において、トランスデューサ 28 によって発信および/または受信された超音波ビームもしくは信号は、装置 20 の残りの部分に対するモーター 32（およびそれによって回転する超音波ビーム）の回転位置を正確に評価および監視し、トランスデューサ 28 を通じて取得される画像の適切な位置合わせを保証するフィードバック機構として使用される。封止 74、ベアリング、または他の構造は、モーター 32 および軸 70 に隣接して位置決めされ、流体封止がモーターとトランスデューサ 28 を囲むチャンバとの間に提供される。

40

**【0031】**

軸 70 は、例示される実施形態においては中空の円筒軸であり得て、そこを通過して延在する管腔 72 を有する。軸 70 は、モーター 32 の全体にわたって延在する。管腔 72 は、導電体（たとえば、線、ケーブル、ワイヤガイド）、機械動作物（たとえば、ワイヤガイド）、および/または軸 70 を通過する他の特徴の通過を許容し、軸 70 の回転に影響を与えることなく、管腔 72 を通る電気的および/または機械的な力もしくはエネルギーの伝達を可能とする。トランスデューサ 28 は、軸 70 の回転に回答してトランスデュー

50

サ 2 8 が回転するように動作的に軸 7 0 に接続される。

【 0 0 3 2 】

モーター 3 2 は、軸 7 0 を連続的に単一の回転方向に回転させるように構成され得る。このような実施形態において、トランスデューサ 2 8 は、軸 7 0 の回転軸を中心に単一の回転方向に回転する。逆起電力、トランスデューサ 2 8 によって発信および / または受信される超音波信号、ならびにモーター突極性のうちの 1 つ以上は、装置 2 0 の残りの部分に対するモーター 3 2 ( およびそれによって回転するトランスデューサ 2 8 ) の回転位置を正確に制御するためのフィードバック機構として使用され得て、トランスデューサ 2 8 を介して取得された画像の適切な位置合わせが保証される。位置合わせは、米国仮出願第 6 1 / 7 1 3 , 1 4 2 号 ( 2 0 1 2 年 1 0 月 1 2 日に出願 ) 、および国際出願第 P C T / U S 1 3 / \_\_\_ 号 ( 本件出願と同日に出願され、「実質的に音響的に透過性および伝導性の窓 ( Substantially Acoustically Transparent and Conductive Window ) 」と題された ) に記載の方法および構造によって達成され得て、これらの各々は本願明細書においてその全体が引用により援用される。

10

【 0 0 3 3 】

トランスデューサ 2 8 は、この実施形態において、その長手軸が軸 7 0 の回転軸に対して平行または一致するように、軸 7 0 に動作的に結合される。要素 4 2 は、この実施形態において、要素 4 2 から発信された超音波ビームもしくは信号が回転軸から外方向へ移動するように位置決めされる。同様に、要素 4 2 は、回転軸の外方向から超音波ビームもしくは信号を受信する。トランスデューサ 2 8 は、軸 7 0 に直接的に結合され得る。代替的に、一例におけるトランスデューサ 2 8 は、中間支持部 ( 図示せず ) の使用を通じて軸 7 0 と結合され得る。中間支持部は中空であり、軸 7 0 と同様の態様で内管腔を規定し得る。

20

【 0 0 3 4 】

カテーテル 2 2 の適用端部に向けて延在するトランスデューサ 2 8 を直接囲むチャンバ 2 6 の一部は、塩水、油 ( たとえば、鉱油もしくはひまし油 ) 、または混合アルコールなど、血液もしくは組織と同様の音響インピーダンスを有する流体もしくは他の物質で完全に満たされ得る。物質は、回転時にトランスデューサ 2 8 に作用する摩擦を最小化すべきである。結合流体およびカテーテル 2 2 の材料により、体液とトランスデューサ 2 8 を直接的に囲む媒体との間の音響整合を実現することが可能となる。音響整合により、トランスデューサ 2 8 と体組織との間で超音波信号の送信および受信が行われた場合に信号損失が最小限となるよう保証され、得られた画像の明確性が向上する。

30

【 0 0 3 5 】

流体は、製造時に装置 2 0 に加えられ得る、または代替的に使用前に加えられ得る。製造時において、トランスデューサが封止され、結合流体がチャンバ内に置かれた場合、部品との長期にわたる接触には、製品の貯蔵寿命を確保するために、鉱油もしくはひまし油などの非腐食性流体が必要となる。好ましくは、油は、生体適合性および音響透過性を有し、低い粘性を有する。代替的に、カテーテル内に位置決めされる、またはカテーテル壁を通過して位置決めされる流体連絡口は、流体を加えるためのアクセスを可能とし、この場合には腐食性流体が使用され得る。水、塩水、およびアルコールなどの腐食性流体は、典型的に、生体適合性、音響透過性、および粘性のより好ましい組み合わせを有する。

40

【 0 0 3 6 】

図 1 の実施形態において、電気信号は、超音波コンソールとトランスデューサ 2 8 との間を、トランスデューサ 2 8 に接続されて回転可能軸 7 0 において管腔 7 2 を通って延在する固定導体 ( たとえば、線 ) 3 4 , 3 6 および回転導体 5 0 , 5 2 を介して通過する。一对のスリップリングアセンブリ 6 0 , 6 2 は、導体 5 0 , 5 2 と非回転導体 3 4 , 3 4 との間におけるこのような信号の伝達を容易にする。図 1 の実施形態において、各々が単一の伝導経路を有する 2 つのスリップリングアセンブリ 6 0 , 6 2 が示される。しかしながら、設計は、1 つまたは 2 つの伝導経路を含む単一のスリップリングアセンブリを含む得る。図 1 の実施形態において、2 チャンネル電気接続部は、信号チャンネルとしての導体 5

50

0と地面チャネル（ground channel）としての導体52とを含む。導体50，52は、特定の構成の要求に応じ、様々な箇所において要素42に取り付けられ得る。導体50，52は、裏材40および/または締付けリング44を通過して管腔72内へ延在する細い線であり得る。代替的に、導体50，52は、トランスデューサ28の側から延在し、封止口（図示せず）を通過して管腔72に封止状態で入り得る。代替的に、裏材40は、裏材の全体が要素42と導体50，52の一方または両方との間の伝導経路の一部となるように、伝導性であり得る。同様に、整合層は、要素42と導体50，52の一方または両方との間の伝導経路の一部である伝導層であり得る。

#### 【0037】

スリップリングアセンブリ60，62は、静止接触部64，66と回転接触部68，69とを含む。図1の実施形態において、静止接触部64，66は伝導フィラメントであり、回転接触部68，69は軸70の周りに位置決めされる伝導リングである。しかしながら、他の実施形態において、回転接触部68，69はフィラメントであり得て、静止接触部64，66は伝導リングであり得る。伝導リングは、軸70に固定されて互いに（および、軸70が導電性である実施形態においては、軸70から）絶縁される伝導サークルもしくはバンドを含む。伝導リングは、軸70が回転した時でもフィラメントとの接触を維持するように配置され、電気信号を回転部分と静止部分との間で伝達する。たとえば、固定された（たとえば、ばね）接触部またはブラシなど、フィラメント以外の部品を使用したスリップリングアセンブリも考えられる。

#### 【0038】

スリップリングアセンブリ60，62は、静止接触部と回転接触部の伝導面との間の摺動接触の使用により、回転時に静止接触部64，66（固定導体34，36に接続）と回転接触部68，69（回転導体50，52に接続）との間の伝導路を維持する。回転接触部68，69の一部は、軸70の壁を通過し、導体50，52と結合し得る。代替的に、導体50，52は、軸70の壁を通過し、回転接触部68，69と結合し得る。導体50，52は、はんだまたは他の技術によって回転接触部68，69に取り付けられ得る。導体34，36の端部は、同様の技術を使用して、伝導的に静止接触部64，66に取り付けられる。導体34，36は、側壁78を通過し、カテーテル22の全体にわたって延在し、最終的に伝導的に超音波コンソールに接続される。図1の実施形態において、スリップリングアセンブリ60，62は、各々がモーター32の制御側に位置決めされる。すなわち、それらのそれぞれの接触部が、制御側からモーター70から延在する軸70の一部に置かれる、またはこれに隣接して置かれる。

#### 【0039】

装置20の動作時において、医師は、装置20を身体（たとえば、循環系）へ移動させ、装置20およびカテーテル22を患者の身体内の所望の位置に位置決めする。ひとたび装置20が適切に位置決めされると、モーター32に電力が投入され、軸70がたとえば均一な角速度で回転する。これに対応し、トランスデューサ28は回転軸を中心に回転する。要素42には、導体50，52を通じて起動され、超音波コンソールから電力を受ける。要素42は、この実施形態において、軸70に対して実質的に外方向へ向けて、すなわち回転軸に対して実質的に垂直に超音波信号を送信する。

#### 【0040】

超音波信号が送信されると、超音波信号は、超音波信号が部分的に体組織の表面で反射するように、音響インピーダンス境界（たとえば、体液もしくは他の取り囲む材料とは十分に異なる音響インピーダンスを有する、体組織、ブラーク、または他の材料）に接触するまでカテーテル22の壁24を渡って通過する。超音波信号の一部は、反射してトランスデューサ28に向けて戻る。同時に、またはその後、トランスデューサ28は、さらなる超音波信号を発信し続け、特定の実施形態においては継続的に所望の期間にわたって処理が繰り返される。

#### 【0041】

トランスデューサ28は、スライス、コーン、もしくは環状面を取る広がり方向におい

10

20

30

40

50

て超音波ビームが動くように回転軸を中心に回転する。この態様において、トランスデューサ 28 が回転軸を中心に回転する一方、要素 42 は、カテーテル 22 に隣接または近接する体組織の二次元画像見本を超音波撮像システムが作成するのに十分な超音波信号を放出および受信することができる。手順の具体的な内容、または手順を行う医師の要望に応じて、装置 20 は、身体の開口部内で軸方向に移動することができ、身体の開口部内の異なる位置において複数の二次元画像が作成される。この方法において、二次元画像が処理されて三次元画像となり得る、または代替的に医師がカテーテル 22 に隣接する体組織の物理的特徴についての三次元の概念的な理解を得ることができる。

#### 【0042】

装置 20 の代替的な実施形態が図 2 に概略的に示される。装置 20 は、スリップリングアセンブリ 80, 82 を一体化したベアリング 90 を含む。図 2 のベアリング 90 は、縮尺どおりではなく、本願明細書に記載される実施形態を視覚的に示すために、単に例示的な目的で含まれる。ベアリング 90 は、静止接触部 84, 86 および回転接触部 88, 89 を有する。静止接触部 84, 86 は、上記のようにブラシであり得る、または、ポリマーまたはセラミックなどの非伝導性ベアリング表面に伝導性コーティングを加えることによって形成され得る。コバルトでドーブされた金（たとえば、硬質金）は、その低抵抗電気接続および好ましい機械的摩耗性により、伝導性めっき材料のための良好な候補であると判定された。たとえば貴金属、プラチナ、またはロジウムなどの他のめっき材料も使用され得る。ベアリング 90 の非伝導性部分 96（または静止絶縁部分）は、絶縁部分として、静止接触部 84 と静止接触部 86 との間に維持される。

10

20

#### 【0043】

回転接触部 88, 89 は、軸 70 に固定され、軸 70 とともに回転する。この実施形態において、各接触部 88, 89 は、伝導性材料の層であり、これらは絶縁材料の中央層 98 によって分離される。各層は、別個に加えられ得る、または他の例として、軸 70 の表面に加えられる三層コーティングから形成され得る。回転接触部 89 は、軸 70 の表面上の下地層である、または、軸 70 が伝導性である場合、軸 70 の表面上の絶縁層（図示せず）の上にある。絶縁層 98（すなわち、第 2 の層もしくは中央層）は、回転接触部 89 の上に少なくとも部分的に加えられる。回転接触部 89 の伝導層の外縁部は、この実施形態において層 98 に対して露出しており（すなわち、回転軸に対して軸方向に、および層 98 の縁部からさらに延在する）、接触部 89 は静止接触部 86 と伝導的に相互作用する。回転接触部 88 は中央層 98 上に加えられ、中央層 98 の 2 つの外縁部は、この実施形態において接触部 88 から露出し、回転接触部 88 と回転接触部 89 との間の絶縁が維持される。回転接触部 88, 89 は、それぞれ、静止接触部 84, 86 と位置合わせされて接触する。したがって、接触部 88, 89 および層 98 のこの実施形態は、本質的に、接触部 88, 89 間の絶縁中央層 98 とともに、および静止接触部 84, 86 に接触する接触部 88, 89 の露出した外側（または外方）部分とともに挟み部を形成する。

30

#### 【0044】

導体 92, 94 は、伝導的にトランスデューサ 28 を回転接触部 88, 89 に結合する。回転接触部 88, 89 は、静止接触部 84, 86 と伝導的に結合する。静止接触部 84, 86 は、側壁 76 を通って延在するとともに超音波コンソールと電気的かつ動作的に結合する固定導体（たとえば、線もしくはケーブル）に接続される。

40

#### 【0045】

装置 20 のさらなる代替的な実施形態が、図 3 に概略的に示される。この実施形態において、装置 20 は、流体導体 110 と配線導体 112 とを含む。装置 20 は、図 2 の実施形態と同様のベアリング 100 を含むが、回転接触部の一部として第 3 の層を含まない。加えて、軸 70 上に位置決めされた中央絶縁層 106 は、適用側の方向へ延在し、ベアリング 100 に隣接して位置決めされる任意の流体から回転接触部 102 を封止的に隔離する。導体 112 は、回転接触部 102 と伝導的に結合するために、裏材 40、および/または締付けリング 44、および軸 70 の壁を通過し得る。導体 110 は、要素 42 と静止接触部 104 との間に導電経路を提供する。代替的に、整合層は、要素 42 と導体 110

50

との間の伝導経路の一部である導体であり得る。導体 110 は、様々な導電流体のいずれかであり得る。10 倍に濃縮されたリン酸緩衝塩類溶液が好適な伝導流体の 1 つであることが試験で示された。導体 110 は、壁 24 および体液と同様の音響特性を有し、導体 110 と壁 24 と体液との間の音響特性、ならびに円滑性および図 1 の実施形態に関連して記載された他の特徴を整合させる。図 2 および図 3 の実施形態は、トランスデューサ 28 とモーター 32 との間にスリップリングを位置決めすることによって装置 20 がより小さくコンパクトになり得るといった利点を提供する。

#### 【0046】

装置 20 のさらなる代替的な実施形態が図 4 に示される。この実施形態において、電気信号は、トランスデューサ 28 に接続されて回転可能軸 70 における管腔 72 を通って延在する固定導体 115, 116 および回転導体 117, 118 を介して、超音波コンソールとトランスデューサ 28 との間を通過する。圧電モーター 120 は、これに組み込まれるスリップリングアセンブリ 122, 124 を有する。スリップリングアセンブリ 122, 124 は、静止接触部 130, 132 と回転接触部 134, 136 とを含む。スリップリングアセンブリ 122, 124 は、静止接触部 130, 132 と回転接触部 134, 136 との間の信号の伝達を容易にする。

10

#### 【0047】

モーター 120 は、機械的エネルギーと電気エネルギーとの間で変換を行うことが可能な圧電要素を使用して駆動振動運動を提供するタイプである。ステーター 125 は、壁 24 に対して回転しないように壁 24 に固定される。圧電要素は、ステーター 125 に組み込まれる。一部の設計において、圧電要素はステーター 125 として構成され得る。他の設計において、1 つ以上の圧電要素がステーター 125 に取り付けられ得る。クラッチは、ステーター 125 の軸方向の端部いずれかに位置決めされるとともに軸 70 に配置され、これらは軸 70 とともに回転し、ステーター 125 に対して回転可能となる。ばね 138 は、クラッチおよびステーター 125 が相対的に一定の力に常に触れることを保証する。典型的な配置において、エネルギーが与えられた圧電要素は、クラッチに作用し、クラッチがステーターに対して回転する。この実施形態において、クラッチとステーターとの間の機械的接続を使用してスリップリングが作られる。よって、クラッチは、回転接触部 134, 136 としても機能する。軸 70 は電気絶縁材料から構成される、または代替的に、回転接触部 134, 136 と軸 70 との間に絶縁コーティングが加えられ、回転接触部 134 が回転接触部 136 から電氣的に隔離される。静止接触部 130, 132 は、回転接触部 134, 136 と機械的に接続して位置決めされるとともに、概してディスク形状を有し、回転軸を中心に周方向に延在する。静止接触部および回転接触部は、通常は金属であるが必ずしもそうではない、電気信号を伝導するのに適した材料から作られる。一部の場において、接触部は伝導層で覆われ得る。絶縁層 126, 128 は、ステーター 125 と静止接触部 130, 132 との間に位置決めされる。絶縁層 126, 128 は、概してディスク形状を有し、回転軸を中心に周方向に延在する。絶縁層 126, 128 は、任意の好適な電氣的絶縁材料（および / または絶縁コーティング）で作られ、静止接触部 130, 132 とステーター 125 との間に電氣的絶縁を提供する。

20

30

#### 【0048】

スリップリングアセンブリ 122, 124 は、静止接触部 130, 132 と回転接触部 134, 136 との間に伝導路を提供し、これはトランスデューサ 28 と超音波コンソールとの間の伝導路の一部である。導体 117 は回転接触部 136 に接続され、導体 118 は回転接触部 134 に接続される。導体 115 は静止接触部 130 に接続され、導体 116 は静止接触部 132 に接続される。導体 117, 118 は、たとえば絶縁線など、導体と軸壁との間に絶縁を提供する任意の好適な手段を使用し、軸 70 の壁を通過するとともに回転接触部 134, 136 と結合するように構成される。導体 115, 116 は、カテテル 22 の全体にわたって延在し、最終的に超音波コンソールと伝導的に接続する。回転接触部 134, 136 および静止接触部 130, 132 の各々は、回転接触部 134, 136 が静止接触部 130, 132 に対して回転していても回転接触部と静止接触部との

40

50

間の機械的接続を維持するのに適した表面を有する。たとえば、好適な金属コーティングまたは潤滑剤が使用され得る。

【0049】

図4の設計は、スリップリングを装置20に組み込むのに必要な余分な空間および部品を最小化するため有利である。2つのスリップリングアセンブリ122, 124が含まれる。しかしながら、両方の伝導経路を含む単一のスリップリングアセンブリとして記載され得る。図4の実施形態において、2チャンネル電気接続部は、信号チャンネルとしての導体117と地面チャンネルとしての導体118とを含む。導体117, 118は、本願明細書に記載されるように、様々な方法でトランスデューサ28に取り付けられ得る。

【0050】

装置20のさらなる代替的な実施形態が図5に示される。この実施形態において、電気信号は、導体145, 146, 147, 148を介して、超音波コンソールとトランスデューサ28との間を通過する。圧電モーター121は、そこに組み込まれる1つのチャンネルスリップリングアセンブリ149を有する。スリップリングアセンブリ149は、静止接触部150と回転接触部154とを含む。スリップリングアセンブリ149は、静止接触部150と回転接触部154との間の信号の伝達を容易にする。

【0051】

モーター121は、上述したように、圧電モーターである。ステーター156は、一端に静止接触部150を有する。ステーター156は、壁24に対して回転しないように壁24に固定される。圧電要素は、上述したように、ステーター156に組み込まれる。回転接触部154は、ステーター156の適用側端部に位置決めされるクラッチとして機能する。追加のクラッチ152は、ステーター156の接触側端部に位置決めされる。回転接触部154およびクラッチ152は、軸70と回転するとともにステーター156に対して回転可能となるように軸70に配置される。ばね158は、回転接触部154およびクラッチ152が常に相対的に一定の力でステーター156に接触することを保証する。エネルギーが与えられた圧電要素は、回転接触部154およびクラッチ152の一方または両方に対して作用し、回転接触部154およびクラッチ152をステーター156に対して回転させる。回転接触部154とステーター156（静止接触部150）との間の機械的接続は、スリップリングを作るために使用される。回転接触部154およびステーター156は、電気信号を伝導するのに適した材料から作られ、この材料は通常は金属であるが必ずしもそうではない。加えて、静止接触部150および回転接触部154の各々は、回転接触部154が静止接触部150に対して回転していても回転接触部154と静止接触部150との間の機械的接続を維持するのに適した表面を有する。一部の場において、回転接触部154およびステーター156は、伝導層または潤滑剤によってコーティングされ得る。たとえば、コバルトでドーブされた金、プラチナ、またはロジウムなど、好適な金属被覆が加えられ得る。

【0052】

導体148は流体導体である。封止160または他の構造がモーター121および軸70の近くに位置決めされ、モーターとトランスデューサ28を囲むチャンバ28との間に流体封止が設けられる。導体145は、導体148と伝導的に結合され、封止的に封止160を通過するように配置される。導体148は、トランスデューサ28の要素42と導体145との間に導電経路を提供する。代替的に、整合層は、要素42と導体148との間の伝導経路の一部である導体であり得る。導体148は、上述のように、様々な導電流体のいずれかであり得る。導体110は、導体148と壁24と体液との間の音響特性ならびに潤滑剤の質および図1の実施形態と関連して記載された他の特徴を整合させるために、壁24および体液に類似した音響特性を有する。

【0053】

スリップリングアセンブリ149は、ステーター156と回転接触部154との間に1つのチャンネル伝導路を提供し、これはトランスデューサ28と超音波コンソールとの間の2チャンネル伝導路の一部である。第1の経路は、トランスデューサ28から導体147を

10

20

30

40

50

介して軸 70 を通って回転接触部 154 に延在する回転可能部分を有する。そして、第 1 の経路は、ステータ 156 および導体 146 を通って延在する。第 2 の経路は、トランスデューサ 28 から流体導体 148 を通って導体 145 に延在する。導体 145, 146 は、カテーテル 22 の全体にわたって延在し、最終的に伝導的に超音波コンソールに接続する。

#### 【0054】

図 5 の設計は、スリップリングを装置 20 に組み込むのに必要な余分な空間および部品を最小化するとともにモーター 121 の複雑さを減少させることから有利である。図 5 の実施形態において、2 チャンネル電気接続部は、信号チャンネルとしての導体 148 と地面チャンネルとしての導体 147、またはその逆を含む。導体 147 は、既に記載したように様々な方法でトランスデューサ 28 に取り付けられ得る。

10

#### 【0055】

トランスデューサ 28 を囲む伝導流体を 1 つのチャンネルとして含む図 5 の設計は、様々なスリップリングアセンブリの各々を 1 チャンネル導体として作り、伝導流体を第 2 のチャンネルとして使用することにより、本願明細書に記載される実施形態の各々に組み込まれ得る。

#### 【0056】

装置 20 のさらなる代替的な実施形態は、図 6 に示される。図 6 の実施形態において、電気信号は、モーター 162 に組み込まれる、または取り付けられるスリップリングアセンブリ 164 によって接合された固定伝導路および回転可能伝導路の両方を通して、超音波コンソールとトランスデューサ 28 との間を通過する。スリップリングアセンブリに関して本願明細書において使用される、「組み込まれる」の用語は、1 つの本体に一体化されることを意味するとともに、一体化された部品および/または取り付けられた部品の両方を含み得る。スリップリングアセンブリ 164 は、回転接触部 182, 184 と静止接触部 178, 180 とを含む。スリップリングアセンブリ 164 およびモーター 162 は、前述のものと同様の方法で装置 20 内に配置されるように構成される（たとえば、カテーテル 22 内）。スリップリングアセンブリ 164 は、互いに平行であって回転軸に対して垂直に位置決めされる回転表面と静止表面とを有するタイプである。各表面は、反対側の表面の導体と相互作用する導体を担持する。これは、時にはパンケーキ状のスリップリングアセンブリという。

20

30

#### 【0057】

モーター 162 は、前述のように小さいサイズの超小型モーターであり、たとえば、圧電モーター、電磁モーター、または形状記憶モーターであり得る。モーター 162 は、動作的に回転可能軸 166 と結合される。軸 166 は、中実であり得る、または中を延在する管腔を有する中空の円筒軸であり得る。トランスデューサ 28 は、軸 166 の回転に回答してトランスデューサ 28 が回転するように軸 166 に動作的に接続される。

#### 【0058】

導体 170, 172 は、PCB ケーブルまたは他の好適な手段を使用することによってモーター 162 に組み込まれる。図 6 の例において、PCB ケーブル 174 は、モーター 162 のステータもしくは外側部分に沿って、モーター 162 の制御側からモーター 162 の適用側端部へ延びる。PCB ケーブル 174 は、カテーテル 22 の全体にわたって延在し、超音波コンソールと伝導的に結合する。ショルダー部 176 は、モーター 162 の適用側端部、より特定的にはモーター 162 のステータの適用側端部に位置決めされる。ショルダー部 176 は、環状構成において回転軸を中心に周方向に延在する静止接触部 178, 180 を含む。静止接触部 178, 180 は、伝導材料（たとえば、金属）の露出した部分であり、回転接触部 182, 184 と機械的に相互作用するように構成される。静止接触部 178 は、回転軸に対して静止接触部 180 から径方向外側に位置決めされる。言い換えると、静止接触部 178, 180 は、回転軸に対して同心で配置される。ショルダー部 176 は、モーター 162 の適用側端部に位置決めされる別個のディスクを含み得る。代替的に、ショルダー部 176 は、ケーブル 174 と一体の部品であり得て、

40

50

ケーブル 174 の適用側端部は、ディスク形状のショルダー部 176 として成形される。静止接触部 178 は、導体 170 と伝導的に結合し、静止接触部 180 から電氣的に絶縁される。導体 172 は、静止接触部 178 および導体 170 から電氣的に絶縁される。静止接触部 180 は、導体 172 と伝導的に結合する。

【0059】

ディスク 168 は、回転軸に対して実質的に垂直となるように軸 166 に結合される。ディスク 168 は、中心に位置決めされた穴を含み、この穴は軸 166 に適合するようにサイズ設定されている。代替的に、ディスク 168 は、軸 166 と一体の部品であり得る。ディスク 168 は、接着剤または任意の他の手段によって軸 166 に接続され得る。ディスク 168 は、ショルダー部 176 に対して回転するように軸 166 とともに回転する。ディスク 168 は、ショルダー部 176 に対して実質的に平行に位置決めされる。ディスク 168 は、回転接触部 182, 184 を受け入れて固定するように構成される穴 186, 188 を含む。ディスク 168 は、軸 166 が回転している間にその形状を維持するように、任意の好適な剛性材料から構成され得る。ディスク 168 は、回転接触部 182 と回転接触部 184 との間に伝導経路を提供しないように、好適な非伝導材料から構成され得る。代替的に、ディスク 168 は、絶縁コーティングを含み得る。

10

【0060】

回転接触部 182, 184 は、ディスク 168 から延在し、静止接触部 178, 180 と機械的に結合する。回転接触部 182 は、回転軸に対して回転接触部 184 から径方向外側に位置決めされる。回転接触部 182 は静止接触部 178 と機械的に相互作用するように位置決めされ、回転接触部 184 は静止接触部 180 と機械的に相互作用するように位置決めされる。回転接触部 182, 184 は、金属フィラメントまたは線などの任意の好適な接触部であり得る。回転接触部 182, 184 は、ディスク 168 が回転している間に静止接触部 178, 180 との機械的接続を維持するように位置決めされる端部 190, 192 を含む。回転接触部 182, 184 は、軸方向にディスク 168 から制御側方向においてショルダー部 176 へ向けて延在し、静止接触部 178, 180 との機械的接続を容易にする接触部の制御側の近くに湾曲部 194, 196 を含む。湾曲部 194, 196 は、端部 190, 192 と静止接触部 178, 180 との間に弾性力が圧力を加えるように構成され得る。この方法において、回転接触部 182, 184 は、静止接触部 178, 180 と滑り電気接触を形成し、これにより、回転接触部 182, 184 は、トランスデューサ 28 が回転している間、静止接触部 180, 182 との伝導結合を維持することができる。導体 198 は回転接触部 184 の適用側と結合し、導体 200 は回転接触部 182 の適用側と結合する。導体 198, 200 は、たとえばはんだなどの任意の好適な手段を使用して回転接触部 182, 184 と結合し得る。

20

30

【0061】

スリップリングアセンブリ 164 は、回転接触部 182, 184 と静止接触部 178, 180 との間に 2 チャンネル伝導路を提供し、これはトランスデューサ 28 と超音波コンソールとの間の伝導路の一部である。導体 198, 200 は、軸 166 の壁における任意の穴を通して延在し、軸管腔を通して連続し、トランスデューサ 28 と結合する。導体 170, 172 は、カテーテル 22 の全体にわたって延在し、最終的に伝導的に超音波コンソールと結合する。PCB ケーブル 174 は、カテーテル 22 の長さ全体にわたって延在してもよく、しなくてもよい。回転接触部 182, 184 および静止接触部 180, 182 の各々は、回転接触部 182, 184 が静止接触部 178, 180 に対して回転している間であっても回転接触部と静止接触部との間の機械的接続を維持するのに適した接続面を有する。たとえば、好適な金属コーティングまたは潤滑剤が使用され得る。

40

【0062】

図 6 の設計は、スタンドアロン型のスリップリングを装置 20 に組み込むのに必要な余分な空間および部品を最小化することから有利である。スリップリングアセンブリ 164 は、2 チャンネル接続を有して記載される。しかしながら、スリップリング設計は、トランスデューサ 28 を囲む伝導流体と流体からカテーテルを通してモーター 162 の制御側

50

に延在する導体とを第2のチャンネルが含む単一チャンネル接続を組み込み得る（本願明細書に記載されるように）。

【0063】

代替的な実施形態（図示せず）において、スリップリングアセンブリ164は、ショルダー部176に位置決めされて伝導的に導体170, 172と結合する、軸方向に突出する接触部182, 184を含み得る。その場合において、接触部182, 184は、回転軸に対して静止しており、ディスク168に位置決めされるとともに導体198, 200と伝導的に結合するように構成された、環状かつ同心で配置された回転接触部と相互作用するように構成される。この実施形態において、端部190, 192は、ディスク168が回転軸を中心に回転する際にディスク168に位置決めされた回転接触部と滑り接触を形成する。

10

【0064】

装置20の付加的な実施形態は、図7、図8、図9、および図10に関連して記載され、その一部は図6の設計と同様である。その実施形態において、装置20は、パンケーキ状のスリップリングアセンブリ210、モーター162、軸166、および取付具222を含む。電気信号は、モーター162に組み込まれたスリップリングアセンブリ210によって接合された固定伝導路および回転可能伝導路の両方を通して超音波コンソールとトランスデューサ28との間を通過する（トランスデューサ28は、実際には図7に示されていないが、図7における参照番号28は、取付具222上のどこにトランスデューサ28が位置決めされるかを示す）。図6の設計と同様に、スリップリングアセンブリ210は、ブラシ状の回転接触部214, 216とリング形状の静止接触部218, 220を含む。モーター162は、前述のように超小型モーターであり、回転可能軸166を含む。軸166は、中実であり得る、または全体にわたって延在する管腔を有する中空の円筒軸であり得る。

20

【0065】

トランスデューサ28は、トランスデューサ28が軸166の回転にตอบสนองして回転するように、取付具222を介して軸166に動作的に接続される。取付具222は、追加の機能を提供しながらトランスデューサ28を支持するように構成された構造である。取付具の様々な実施形態により、回転軸を中心としてトランスデューサを回転運動させること、ワイヤガイドチャンネルの部分を規定すること、および/またはトランスデューサ要素を収容するキャビティを含むこと、ならびに本願明細書に記載されるような他の特徴もしくは機能を提供することが可能となる。穴224は、取付具222を通して、回転軸に沿って、または回転軸に対して実質的に平行に延在し、軸166への取り付けを提供するとともに、一部の実施形態においてケーブルガイドを受け入れるように構成されたチャンネルの部分を規定する。一部の実施形態において、穴224は、取付具222を通して延在する側部通路226を含み、これは一部の実施形態において流体の注入に使用することができる。このような取付具のさらなる例は、米国仮出願第61/885, 149号（2013年10月1日に出願され、「ワイヤガイドおよび流体注入のための二重目的チャンネルを有するオーバーザワイヤ超音波システム（Over-the-Wire Ultrasound System with Dual-Purpose Channel for Wire guide and Fluid Injection）」と題された）および米国仮出願第61/885, 155号（2013年10月1日に出願され、「オーバーザワイヤ超音波システム（Over-The-Wire Ultrasound System）」と題された）において説明されており、これらの各々はその全体が引用によりここに援用される。

30

40

【0066】

静止接触部218, 220は、スリップリングアセンブリ210の静止部品240の一部である。静止部品240は、接触端部242とケーブル端部244とを有する。接触端部242は、円形であり、モーター162の適用側に位置決めされる。接触端部242は、静止接触部218, 220が概して回転軸に対して垂直に位置決めされるように、モーター162の適用側に組み込まれる、または取り付けられる。接触端部242は、軸166が通過する穴を有する。静止部品240のケーブル端部244は、ネック領域246を

50

介して接触端部 2 4 2 に取り付けられる。構築時において、静止部品 2 4 0 は、モーター 1 6 2 の表面に沿って回転軸に対して概して平行にネック領域 2 4 6 が延在するように、ネック領域 2 4 6 が接触端部 2 4 2 と交差する点において曲げられる。

#### 【 0 0 6 7 】

例示される実施形態（図 7）における静止部品 2 4 0 は、フレキシブルプリント回路基板として構成され、伝導性の銅および絶縁性のポリアミド層を交互に有して積層される。最上部の伝導層 2 4 8 は、静止接触部 2 1 8 , 2 2 0 を含む。層 2 4 8 は、ネック領域 2 4 6 を通ってケーブル端部 2 4 4 へ延在する。層 2 4 8 は、静止接触部 2 1 8 とケーブル端部 2 4 4 における部分 2 5 8 との間に電氣的接触を提供する。層 2 4 8 は、ケーブル端部 2 4 4 における部分 2 5 6 も含む。層 2 4 8 の下方には、絶縁層 2 5 0 がある。第 2 の伝導層（図示せず）は、絶縁層 2 5 0 の下方に位置決めされる。第 2 の伝導層は、静止接触部 2 2 0 に電氣的に接続され、ネック領域 2 4 6 を通って部分 2 5 6 へ電気信号を運ぶ。一部の実施形態において、第 2 の伝導層は、穴の内径にめっきを施すことによるめっき貫通穴（たとえば、軸穴 2 6 0、および部分 2 5 6 における穴 2 6 2）によって静止接触部 2 2 0 および部分 2 5 6 に接続され、伝導層間に電気接続部が作られる。第 2 の絶縁層（図示せず）は、第 2 の伝導層の下方に位置決めされ、静止部品 2 4 0 をモーター 1 6 2 または他の部品から電氣的に隔離する。同軸ケーブルまたは他の好適な導体（図示せず）は、ケーブル端部 2 4 4（すなわち、部分 2 5 6 および 2 5 8）における両方の信号線に取り付けられ、信号を装置 2 0 の制御端部へ運ぶ。他の実施形態において、導電体はモーター 1 6 2 の内部を通して延在する（図示せず）、および/またはモーター筐体が導体の 1 つとして機能し得る。

10

20

#### 【 0 0 6 8 】

回転接触部 2 1 4 , 2 1 6 は、例示される実施形態において取付具 2 2 2 に取り付けられる。例示される実施形態において、回転接触部 2 1 4 , 2 1 6 は、図 8 に例示されるような同じ金属のシートから打ち抜かれた、または他の方法によって製造された個別の金属片である。回転接触部 2 1 4 は、2 つのブラシブロング 2 3 0 と導体ブロング 2 3 2 とを有する。同様に、回転接触部 2 1 6 は、2 つのブラシブロング 2 3 4 と導体ブロング 2 3 6 とを有する。他の実施形態では、これよりも多い、または少ないブラシブロングが含まれる。

#### 【 0 0 6 9 】

一部の実施形態において、回転接触部 2 1 4 , 2 1 6 はフレキシブルプリント回路基板である。一部の実施形態において、回転接触部 2 1 4 , 2 1 6 は取付具 2 2 2 に成形される挿入物である。他の実施形態において、回転接触部 2 1 4 , 2 1 6 は、高温エンボス処理または高温ステータリング処理を使用して取付具 2 2 2 に一体化される。他の実施形態において、回転接触部 2 1 4 , 2 1 6 は、金属化可能プラスチックの無電解めっきおよび/またはレーザー直接構造化技術を使用して取付具 2 2 2 の上または中に位置決めされる導体線として構成され得る。

30

#### 【 0 0 7 0 】

回転接触部 2 1 4 , 2 1 6 は、トランスデューサ 2 8、または回転軸に対して概して垂直な装置 2 0 の他の回転部分に取り付けるように設計される。一部の実施形態において、レーザー直接構造化処理（LDS）および/またはプラスチックの金属可能化領域の無電解めっきを使用して取付具 2 2 2 を通して接続が行われる。

40

#### 【 0 0 7 1 】

構築時において、一部の実施形態では、タブ 2 2 8 は回転接触部 2 1 4 および 2 1 6 を互いに相対的に保持し、他方では、接着剤、締結具、または他の好適な取付方法を用いて接触部が取付具 2 2 2 に取り付けられる。回転接触部 2 1 4 および 2 1 6 が取付具 2 2 2 に取り付けられた後、タブ 2 2 8 は切り取られて取り除かれ、回転接触部 2 1 4 は物理的に回転接触部 2 1 6 から分離される。取付具 2 2 2 は、電気絶縁材料から構成され（または全体的もしくは部分的にコーティングされ）、回転接触部 2 1 4 と 2 1 6 との間で絶縁体として作用する。

50

## 【 0 0 7 2 】

導体ブロング 2 3 2 , 2 3 6 は、取付具 2 2 2 の周りで曲げられるとともにトランスデューサ 2 8 に取り付けられ、信号および地面チャネルが形成され、そしてトランスデューサ 2 8 に接続される。ブラシブロング 2 3 0 は、静止接触部 2 1 8 に対して当接し、これに沿って摺動するように位置決めされ、ブラシブロング 2 3 4 は、静止接触部 2 2 0 に対して当接し、これに沿って摺動するように位置決めされる。ブラシブロング 2 3 0 , 2 3 4 は、ブラシブロング 2 3 0 , 2 3 4 が静止接触部 2 1 8 , 2 2 0 に対して当接するように位置決めされた時に所定角度に曲げられてばね力を作る。静止部品 2 4 0 の接触端部 2 4 2 は、概して、回転軸に対して垂直かつ回転接触部 2 1 4 , 2 1 6 を支持する取付具 2 2 2 の制御側表面に対して平行に位置決めされる。ブラシブロング 2 3 0 , 2 3 4 の湾曲部分におけるばね力を用いて結合されるこの配置は、安定した接続を保証することを補助する。回転接触部 2 1 4 , 2 1 6 は、複数のブラシブロングを含み、これも安定した接続を保証することを補助する。他の実施形態において（図示せず）、ばね接触部を使用するのではなく、弾性的に圧縮可能なポリマーがブラシ部分に使用される。ブラシ部分は、静止接触部 2 1 8 , 2 2 0 と接触するように構成された上昇領域の上部にプリント/めっき処理される導体線を伴う取付具 2 2 2 の上昇部分である。

10

## 【 0 0 7 3 】

なお、明瞭化のために、図 7 における装置 2 0 は、回転接触部 2 1 4 , 2 1 6 が静止接触部 2 1 8 , 2 2 0 と接触しないようにモーター 1 6 2 から僅かに離れて位置決めされた取付具 2 2 2 とともに描かれている。適切に機能させるためには、取付具 2 2 2 は、静止接触部と回転接触部との間に機能的な電気接続を設けるために、モーター 1 6 2 に対して十分に近づけて位置決めされる。

20

## 【 0 0 7 4 】

様々な実施形態において、回転接触部 2 1 4 , 2 1 6 および/または静止部品 2 4 0 は、互いに対する、および/またはモーター 1 6 2 に対する、および/または取付具 2 2 2 に対する適切な位置合わせを補助する位置合わせ特徴を含む。たとえば、一部の実施形態において、接触端部 2 4 2 は、回転接触部 2 1 4 , 2 1 6 に対する接触端部 2 4 2 の適切な位置決めを補助するためにモーターの端部の周りで曲げられるタブを有する。一部の実施形態において、位置合わせ特徴は、モーター 1 6 2 および/または取付具 2 2 2 の表面上の窪みまたは穴と整列する構成部品の穴である。

30

## 【 0 0 7 5 】

一部の実施形態において、回転接触部 2 1 4 , 2 1 6 および/または静止部品 2 4 0 のいずれかまたは両方は、ニッケル、錫、金、パラジウム、銀、硬質金（たとえば、AuCo、AuNi、AuCoNi など）、または他の貴金属、およびこれらの合金からなる単一の層または複数の層を含む仕上層を有する。仕上層は、空気または流体における腐食を防ぐとともに、使用時チャンバ 2 6 内で破片を作らないように設計される。パンケーキ状のスリプリングの他の実施形態において（図示せず）、静止接触部はブラシブロングを含み得て、回転接触部はブラシブロングに対して当接するように構成された平坦な表面を含み得る。

40

## 【 0 0 7 6 】

装置 2 0 のさらなる実施形態は、図 1 0 および図 1 1 に示され、パンケーキ状のスリプリングアセンブリ 2 8 0 を含む。示される実施形態は、トランスデューサ 2 8 に対する二軸運動ならびに三次元撮像および治療能力を提供するジンバル搭載部のタイプである駆動機構 2 7 0 を含む。このようなジンバル装置は、米国仮出願第 6 1 / 7 1 3 , 1 7 2 号（2012年10月12日に出願）、国際出願第 P C T / U S 1 3 / \_\_\_\_（本件出願と同日に出願され、「三次元超音波利用のための装置および方法（Devices and Methods for Three-dimensional Ultrasound Usage）」と題された）、米国仮出願第 6 1 / 7 4 8 , 7 7 4（2013年1月4日に出願）、および米国仮出願第 6 1 / 7 5 8 , 9 3 6 号（2013年1月31日に出願）において説明されており、これらの各々の全体が引用によりここに援用される。

50

## 【 0 0 7 7 】

概して、枢動機構 270 は、枢動部材 272 (トランスデューサ 28 を含む) と、基部 274 と、基部 274 から延在する整合アーム 276 とを含む。枢動部材 272 は、枢動的にアーム 276 に取り付けられる。モーター 32 は、回転運動を軸 278 を介して枢動機構 270 に提供する。枢動運動は、上記で参照されて本願明細書で引用される出願に記載されるようないくつかの設計のタイプの 1 つによって提供される。

## 【 0 0 7 8 】

スリップリングアセンブリ 280 は、1 つ以上の回転接触部 282 および静止接触部 284 を含む。整合アーム 276 および基部 274 は、回転接触部 282 のための取付構造として機能する。図 10 および図 11 の実施形態において、回転接触部 282 は、トランスデューサ 28 に取り付けられるとともにトランスデューサ 28 から延在する可撓導体である。例示される実施形態において、アーム 276 の開口部 288 は回転接触部 282 の通過を可能とし、基部 274 の他の開口部 (図示せず) はブラシ接触部として機能する回転接触部 282 の制御側端部の通過を可能とする。回転接触部 282 は、基部 274 に固定され、回転接触部 282 と静止接触部 284 との間に十分な接触を提供する一方、枢動部材 272 の枢動運動によって決められるように回転接触部 282 の適用側端部を屈曲させる。

10

## 【 0 0 7 9 】

様々な実施形態において、アーム 276 および基部 274 は、非伝導性材料からなる。他の実施形態において、絶縁層が回転接触部 282、アーム 276、および / または基部 274 の間に加えられる。絶縁層は、回転接触部 282 上のシースであり得る、またはアーム 276 および / または基部 274 の全体または一部 (具体的には、開口部 288 および / または基部における開口部) に加えられる層であり得る。既に記載した他のパンケーキ状の実施形態と同様に、静止接触部 284 は、モーター 32 に取り付けられ、または組み込まれ、トランスデューサ 28 に 2 チャネル接続を提供する 2 つの別個のリング表面 (図示せず) を含む。回転接触部 282 は、回転軸から互いに異なる距離で基部 274 において位置決めされる。異なる距離は、静止接触部 284 の別個のリング表面に対応する。

20

## 【 0 0 8 0 】

様々な実施形態において、回転接触部 282 および / または静止接触部 284 は、前述のように、互いに対して、および / またはモーター 32 に対して適切に位置決めすることを補助する位置合わせ特徴を含む。一部の実施形態において、前述のように、回転接触部 282 および / または静止接触部 284 のいずれかまたは両方は、ニッケル、錫、金、パラジウム、銀、硬質金 (たとえば、AuCo、AuNi、AuCoNi など)、または他の貴金属およびこれらの合金からなる単一の層または複数の層を含む仕上層を有する。

30

## 【 0 0 8 1 】

他の実施形態において、回転接触部 282 は、基部 274 に取り付けられる、または組み込まれるリング接触表面 (図示せず) に接続し、ブラシ接触部はモーター 32 の適用側面に位置決めされる。

40

## 【 0 0 8 2 】

装置 20 のさらなる代替的な実施形態は、図 12 および図 13 に示され、V 字溝スリップリングアセンブリ 300 と、モーター 32 と、軸 70 とを含む。モーター 32 および軸 70 は、ここで識別される違いを除いては、前述のものである。スリップリングアセンブリ 300 は、回転接触部 302、304 と静止接触部 306、308 とを含む。回転接触部 302、304 は、概して、軸 70 に取り付けられる V 字形状の溝を有するカラー部もしくは一連のカラー部の一部である。静止接触部 306、308 は、溝に適合するとともに摺動電気接触部を維持するように構成されたブラシまたはピンで終わる。

## 【 0 0 8 3 】

例示される実施形態において、回転接触部 302、304 は、カラー部 (または環状形

50

状の部分)の外周に延在する別個のV字形状の溝を含む。カラー部は、軸70の回転に  
応答して回転するように軸70に取り付けられる。一部の実施形態において、接触部は、軸  
70上でともに挟まれる別個のカラー部である。他の実施形態において、接触部は、2つ  
のV字形状の溝を有する単一のカラー部の一部である。例示される実施形態において、絶  
縁層310は、溝が設けられたカラー部の間に位置決めされる。絶縁層は、ポリアミド、  
パリレン、または他の好適な絶縁材料であり得る。様々な実施形態において、カラー部は  
、溝内に加えられた金(または他の好適な金属)コーティングを有する非伝導性の絶縁材  
料からなる。他の実施形態において、カラー部は、伝導性であり、絶縁層310によって  
分離される。さらに他の実施形態において、カラー部間の表面は溝として機能する。

**【0084】**

例示される実施形態において、静止接触部306, 308は、モーター32に接続され  
るブラシである。ブラシは、トランスデューサ28の回転時(図示せず)に溝と係合して  
溝に沿って摺動する一方でトランスデューサ28とモーター32の制御側との間に電気接  
続部を提供するように構成される。一部の実施形態において、各電気接続部は、2つのブ  
ラシ接触部(図示せず)を含む。導電体316, 318は、静止接触部306, 308を  
モーター32の制御側に接続するように位置決めされる。導電体316, 318は、絶縁  
コーティングまたは他の好適な構造を使用することによって互いに電氣的に隔離される。  
他の実施形態において、静止接触部306, 308は、カテーテル22または装置20の  
内壁に接続される(図示せず)。

**【0085】**

追加の導電体312および314(またはトレーサー)は、軸70に沿って位置決めさ  
れ、トランスデューサ28と回転接触部302, 304との間で信号を運ぶ。導体312  
は、軸70に沿って、および1つ以上のカラー部の下方を延在し、回転接触部302と電  
氣的に接続する。導体314は、軸70に沿って延在し、回転接触部304と接続する。  
導体312および314は、絶縁コーティングまたは他の好適な構造を使用することによ  
り、互いに電氣的に隔離される。

**【0086】**

様々な実施形態において、溝は、V字形状、U字形状、正方形、またはカラー部表面に  
おいて凹んだ溝を含む他の好適な形状であり得る。一部の実施形態において、フレキシブル  
プリント回路基板は、溝内に固定され、静止接触部306, 308との伝導的な接続を  
作るように構成される。プリント回路基板は、1つ以上のカラー部の側部から軸に延在す  
るとともに、さらにトランスデューサ28へ延在し得る。一部の実施形態において、カラ  
ー部は、モーター32に対する軸70の軸方向の位置を維持するように構成される。

**【0087】**

スリップリングアセンブリの使用を含む本願明細書に記載される実施形態により、直接  
的に回転するトランスデューサ要素を装置20が含むことができ、これによって、回転鏡  
設計を使用する必要性およびこのような設計に関連する欠点が回避される。たとえば、装  
置20は、回転鏡設計よりも短く、より小さい空間を取る。本願明細書に記載される直接  
的に回転するトランスデューサの実施形態は、回転鏡設計よりも、深い音響焦点深度を有  
する。開示される実施形態において、径方向への移動を開始する前に数ミリメートルにわた  
って超音波が軸方向(回転軸に対して)に移動しなければならない反射器設計とは逆に  
、超音波は回転軸(すなわち、カテーテル軸)に対して概して径方向に生成される。

**【0088】**

本願明細書に記載されるスリップリングの実施形態は、本願明細書において記載される  
使用に限定されない。たとえば、スリップリングアセンブリは、回転要素を組み込む任意  
の超音波装置に組み込まれ得る。一部の例は、回転駆動軸を有するリニアモーター、線形  
移動を回転動作に変換するために機械的接続部に接続するリニアモーター、または駆動軸  
とトランスデューサとの間に位置決めされるギヤリングアセンブリを含み得る。

**【0089】**

追加の利点として、装置20は、画像内の不要なアーチファクト、障害物、またはエラ

10

20

30

40

50

ーのない音響窓を通じた画像の取り込みを容易にする。たとえば、モーター32、導体50、52、および他の部品の適用側の位置にトランスデューサ28を位置決めすることにより、トランスデューサ28が全360度回転しても線または他のエコー源性材料がトランスデューサ28の音響窓内に、または音響窓を横断して位置決めされないことが保証される。この方法においては、画像内のアーチファクトまたは再び方向づけられた超音波の阻害部分を引き起こし得る線または他のエコー源性材料がなく、音響窓の全体において明瞭な視界が医師に提供される。本願明細書において使用される、「音響窓」の用語は、使用時に装置20の外部に位置決めされ得る、トランスデューサ28と有機流体もしくは組織との間の装置20の構造の全体にわたって実質的に障害物の無い経路を含む。言い換えると、音響窓の全体は、低い音響減衰を有する、および/または血液もしくは水に実質的に一致する音響インピーダンスを有する。

10

#### 【0090】

追加の利点として、カテーテルの適用端部から分離され、その近くに位置決めされるモーター32は、トランスデューサ28によって実現される均一な角速度を可能とする。この均一な角速度により、トルクケーブルおよび相対的に遠く離れたモーターもしくは回転力源を用いる設計に係る問題となり得る不均一回転欠陥(NURD)の無い超音波画像が得られる。

#### 【0091】

装置20は、経皮的手順、管腔内手順、または間質性手順のために設計された既存の医療装置とともに使用されるように構成される。たとえば、装置20は、様々な商業的に利用可能なカテーテルとともに位置決めされ得る。たとえば、特定の構成に応じて、カテーテルの適用側もしくはその中に位置決めされる。装置20は、カテーテル内の既存の管腔内に位置決めされ得る。代替的な実施形態において、装置20は、壁24を有しているが装置20をコンパクトに収容するように短くされたカテーテル22と同様の外部ケースを含み得る。装置20は、様々な搭載装置、接着剤、または他のタイプの設備を使用してカテーテルの外部に搭載され得る。当業者は、装置20を既存の医療装置に搭載するための特定のタイプの搭載手順が様々な異なるタイプの搭載方法を含み得ることを理解する。これにより、本願明細書において記載される特定の方法は、装置20の使用の許容範囲の局面を限定することを示すものではない。

20

#### 【0092】

インデックス付けシステム、三次元超音波装置、およびギヤリングアセンブリなど、本願明細書において記載される実施形態とともに他の特徴が含まれ得る。本願明細書において開示される回転接触部および静止接触部のいずれか一方または両方は、静止接触部と回転接触部との間に十分な力を維持するように配置された付勢部材を含み得る。全ての場合において、接触部は、酸化を防止または最小化する貴金属または他の好適な材料を含むコーティングを含み得る。各実施形態において、スリップリングアセンブリは、回転接触部と静止接触部との間の摩擦を減少させる、および/または酸化を防止するために流体で満たされ得るカプセル化構造を含み得る。

30

#### 【0093】

超音波システムの適用に関連して上記の一部で装置20が記載されたが、装置20の実施形態は、他の医療手順のために、および/または他の医療装置とともに使用され得ることが理解される。本願明細書で記載される実施形態の多用性により、装置20は、たとえば、塞栓コイル、ステント、フィルタ、グラフ、バルーン、生体組織検査、および貢献治療(ministering therapeutics)など、経皮的な治療介入をガイドするために使用され得る。装置20は、治療を正しく配置またはガイドするために使用される様々な解剖学的ランドマークを配置するために使用され得る。典型的なランドマークは、合流、分岐、側枝、付近の血管、付近の神経、心臓、およびIVUSトランスデューサを収容する血管もしくは他の開口部に隣接する他の組織を含む。装置20は、治療もしくは除去される病変組織の位置を確認するためにも使用され得る。装置20は、生体組織検査時において組織内に展開されている針の画像を提供するために使用され得る。TIPS手順時においては、

40

50

門脈内に配置された針を医師が見ることができるよう画像が生成され得る。A A A グラフト送達のために、装置 20 は、対側脚に医師がケーブルガイドを配置できるようにする。装置 20 は、展開されたインプラント可能な装置の展開時および展開後の位置を撮像するために使用され得る。

【0094】

装置 20 の一部の構成部品については、特定の材料が本願明細書において強調されたが、これらの材料は、装置 20 において使用される好適な材料のタイプを限定することを意図していない。加えて、材料が強調されていない場合、皮下使用および I V U S 撮像手順のために装置において好適に使用される、特定のタイプの金属、ポリマー、セラミックス、または他のタイプの材料など、様々な材料が使用され得る。

10

【0095】

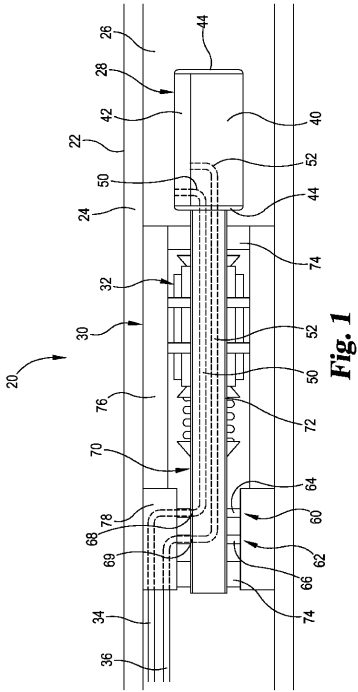
装置 20 は、さまざまな他の医療手順のために、および様々な他の医療装置と合わせて使用され得る。当業者は、特定のタイプの搭載手順が様々な異なるタイプの搭載方法を含み得ることを理解する。よって、本願明細書において記載される特定の方法は、装置 20 の使用範囲の局面を制限することを示していない。

【0096】

本発明は、図面および上記の記載において例示および記載されたが、これは性質上、例示として考慮され、限定としては考慮されず、好ましい実施形態のみが示されて記載され、以下の請求項によって定義される本発明の精神の範囲内のすべての変更、均等物、および変形に関して保護が望まれることが理解される。1つの特定の実施形態または事項に対して記載される構造または他の特徴が、本願明細書に含まれる他の特徴、事項、または実施形態に関連して、またはこれとともに使用され得ることが理解される。装置 20 の代替的な実施形態は、本願明細書において開示されるスリップリングアセンブリの様々な構成を含む。本願明細書において開示される構造および動作についての詳細は、本願明細書において記載された様々な実施形態間の具体的な差異を除き、各実施形態に適用することが意図される。

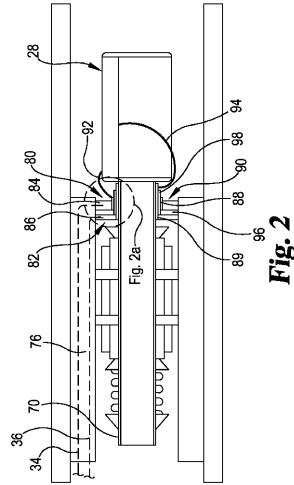
20

【 図 1 】



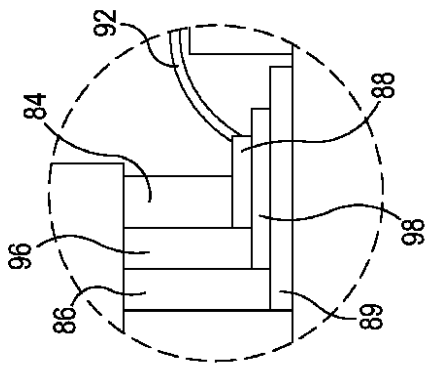
**Fig. 1**

【 図 2 】



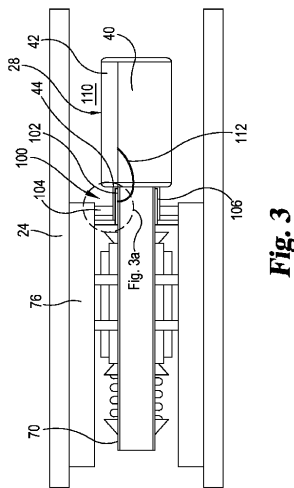
**Fig. 2**

【 図 2 a 】



**Fig. 2a**

【 図 3 】



**Fig. 3**

【 図 3 a 】

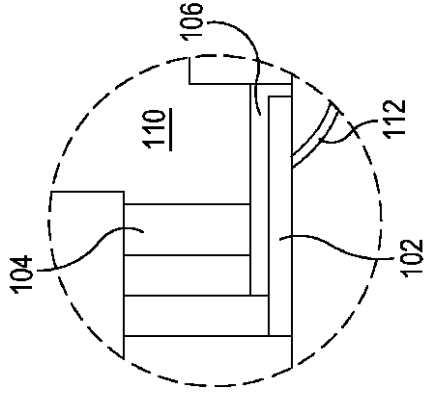


Fig. 3a

【 図 4 】

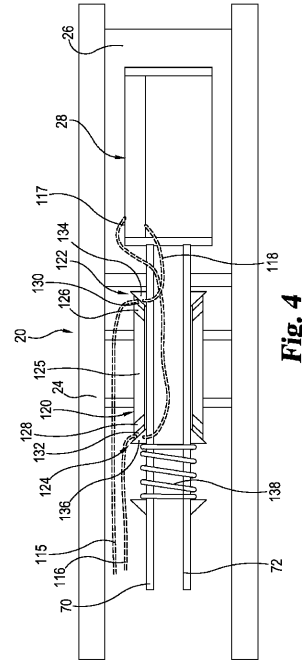


Fig. 4

【 図 5 】

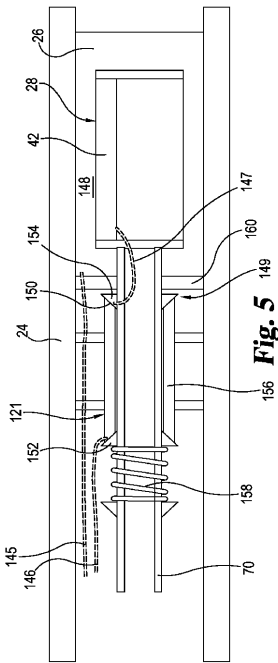


Fig. 5

【 図 6 】

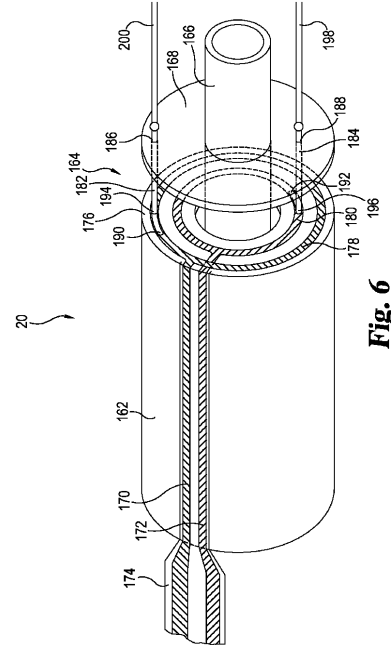


Fig. 6

【 図 7 】

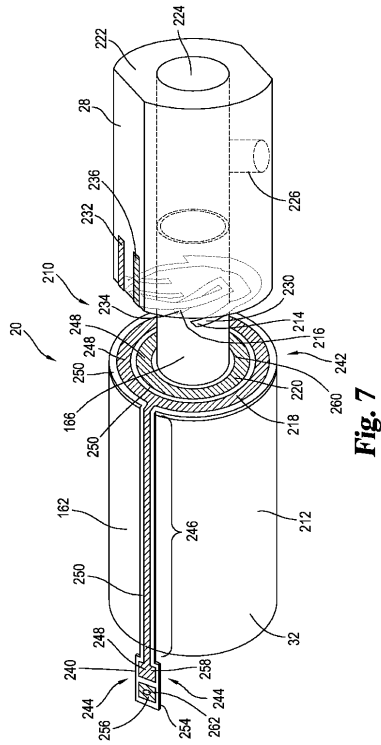


Fig. 7

【 図 8 】

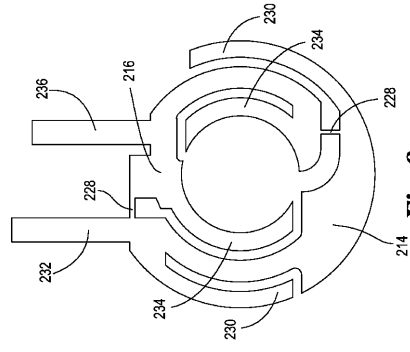


Fig. 8

【 図 9 】

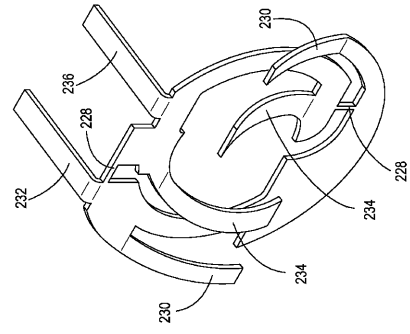


Fig. 9

【 図 10 】

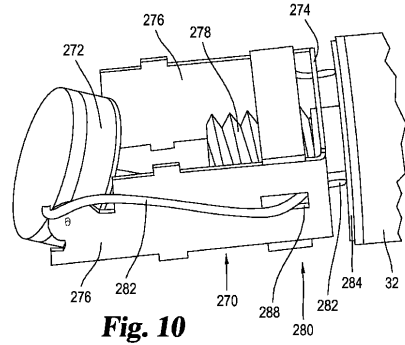


Fig. 10

【 図 12 】

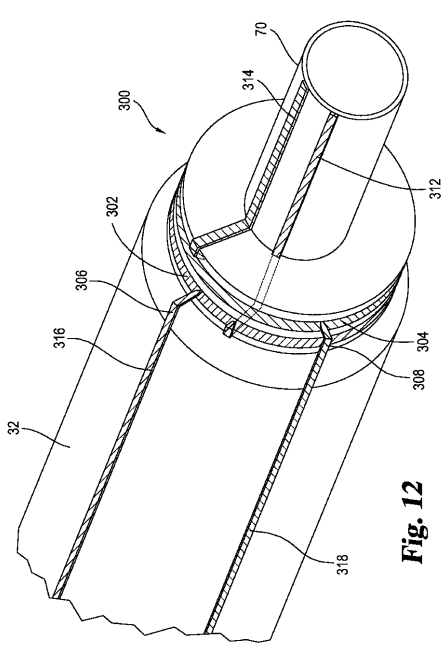


Fig. 12

【 図 11 】

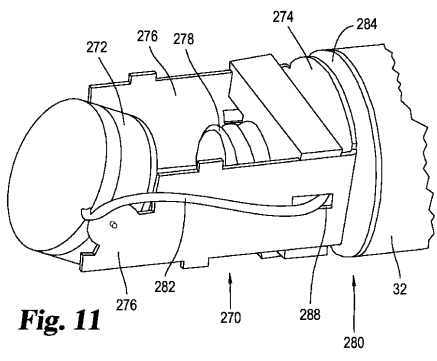


Fig. 11

【 図 13 】

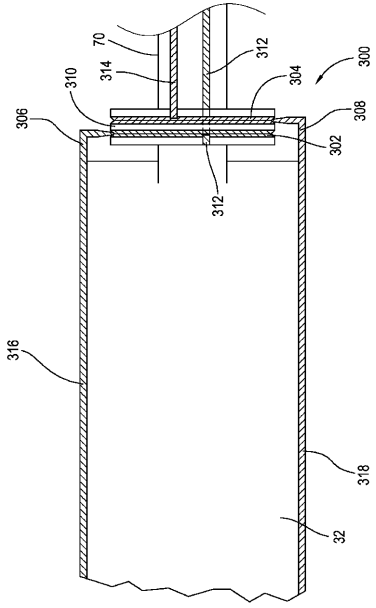




Fig. 13

## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. <b>PCT/US2013/064611</b>
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> <b>A61B 8/12(2006.01)i, A61B 18/00(2006.01)i, A61N 7/00(2006.01)i</b>		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B 8/12; A61B 17/295; A61H 1/00; A61B 8/14; A61B 17/32; A61B 8/00; A61B 17/28; A61B 18/00; A61N 7/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models Japanese utility models and applications for utility models		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS(KIPO internal) & Keywords: transducer, drive shaft, slip ring assembly, rotational contact, stationary contact		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2011-0196286 A1 (GALEN C. ROBERTSON et al.) 11 August 2011 See abstract, paragraphs [0153], [0162], [0171], claims 1, 9, 11 and figures 2, 8.	1-3
A	WO 2012-061643 A1 (ETHICON ENDO SURGERY INC.) 10 May 2012 See abstract, paragraphs [0094], [0095], [0098]-[0101], [0141], [0150], [0151], [0169], [0170], claims 1, 3, 11 and figures 11, 12, 30, 33-36.	1-3
A	US 2006-0030797 A1 (ZHAOYING ZHOU et al.) 09 February 2006 See abstract, paragraphs [0039]-[0041], claims 1-3 and figure 4.	1-3
A	US 2010-0234736 A1 (PAUL DOUGLAS CORL) 16 September 2010 See abstract, paragraphs [0044]-[0046], claims 1, 2, 10, 19, 20 and figure 5.	1-3
A	US 2011-0224551 A1 (WILLIAM BARNARD et al.) 15 September 2011 See abstract, paragraphs [0037], claims 1, 4-6 and figure 7.	1-3
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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 27 January 2014 (27.01.2014)		Date of mailing of the international search report <b>28 January 2014 (28.01.2014)</b>
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon Metropolitan City, 302-701, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-472-7140		Authorized officer KIM, Tae Hoon Telephone No. +82-42-481-8407 

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. <b>PCT/US2013/064611</b>
-----------------------------------------------------------

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

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

1.  Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2.  Claims Nos.: 16,19,20  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:  
The claims 16,19 and 20 refer to multiple dependent claim that refers to other multiple dependent claims. Therefore, the meaning of the technical feature to which they refer is vague and unclear.
  
3.  Claims Nos.: 4-15,17,18,21-23  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

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

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

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

**Remark on Protest**

The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

No protest accompanied the payment of additional search fees.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No.

**PCT/US2013/064611**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2011-0196286 A1	11/08/2011	AU 2011-215904 A1	16/08/2012
		CA 2788921 A1	18/08/2011
		CN 102858258 A	02/01/2013
		EP 2533706 A1	19/12/2012
		JP 2013-519435 A	30/05/2013
		US 8531064 B2	10/09/2013
		WO 2011-100316 A1	18/08/2011
WO 2012-061643 A1	10/05/2012	AU 2011-323174 A1	30/05/2013
		AU 2011-323176 A1	30/05/2013
		AU 2011-323178 A1	30/05/2013
		AU 2011-323181 A1	30/05/2013
		AU 2011-323183 A1	30/05/2013
		AU 2011-323186 A1	30/05/2013
		AU 2011-323193 A1	30/05/2013
		AU 2011-323276 A1	23/05/2013
		AU 2011-323279 A1	23/05/2013
		AU 2011-323281 A1	23/05/2013
		AU 2011-323282 A1	30/05/2013
		AU 2011-323284 A1	30/05/2013
		AU 2011-323286 A1	23/05/2013
		AU 2011-323287 A1	23/05/2013
		AU 2011-338893 A1	23/05/2013
		CA 2816853 A1	10/05/2012
		CA 2816875 A1	10/05/2012
		CA 2816877 A1	10/05/2012
		CA 2816885 A1	10/05/2012
		CA 2816888 A1	10/05/2012
		CA 2816890 A1	14/06/2012
		CA 2816899 A1	10/05/2012
		CA 2816901 A1	10/05/2012
		CA 2816908 A1	10/05/2012
		CA 2816979 A1	10/05/2012
		CA 2816980 A1	10/05/2012
		CA 2816981 A1	10/05/2012
		CA 2816982 A1	10/05/2012
		CA 2816985 A1	10/05/2012
		CA 2816986 A1	10/05/2012
		CN 103260537 A	21/08/2013
		CN 103281981 A	04/09/2013
		CN 103281982 A	04/09/2013
		CN 103298419 A	11/09/2013
		CN 103298424 A	11/09/2013
		CN 103313670 A	18/09/2013
CN 103313672 A	18/09/2013		
EP 2635194 A2	11/09/2013		
EP 2635202 A1	11/09/2013		
EP 2635203 A1	11/09/2013		
EP 2635205 A1	11/09/2013		

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No.

**PCT/US2013/064611**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
		EP 2635206 A1	11/09/2013
		EP 2635207 A2	11/09/2013
		EP 2635214 A1	11/09/2013
		EP 2635215 A1	11/09/2013
		EP 2635216 A2	11/09/2013
		EP 2635217 A1	11/09/2013
		EP 2635219 A1	11/09/2013
		EP 2635220 A1	11/09/2013
		EP 2635221 A1	11/09/2013
		EP 2635222 A1	11/09/2013
		EP 2635223 A2	11/09/2013
		EP 2635224 A1	11/09/2013
		EP 2635229 A1	11/09/2013
		US 2012-0110810 A1	10/05/2012
		US 2012-0110824 A1	10/05/2012
		US 2012-0111591 A1	10/05/2012
		US 2012-0112687 A1	10/05/2012
		US 2012-0112690 A1	10/05/2012
		US 2012-0115005 A1	10/05/2012
		US 2012-0115007 A1	10/05/2012
		US 2012-0116260 A1	10/05/2012
		US 2012-0116261 A1	10/05/2012
		US 2012-0116262 A1	10/05/2012
		US 2012-0116263 A1	10/05/2012
		US 2012-0116264 A1	10/05/2012
		US 2012-0116266 A1	10/05/2012
		US 2012-0116267 A1	10/05/2012
		US 2012-0116363 A1	10/05/2012
		US 2012-0116364 A1	10/05/2012
		US 2012-0116365 A1	10/05/2012
		US 2012-0116366 A1	10/05/2012
		US 2012-0116367 A1	10/05/2012
		US 2012-0116379 A1	10/05/2012
		US 2012-0116380 A1	10/05/2012
		US 2012-0116381 A1	10/05/2012
		US 2012-0116388 A1	10/05/2012
		US 2012-0116389 A1	10/05/2012
		US 2012-0116390 A1	10/05/2012
		US 2012-0116391 A1	10/05/2012
		US 2012-0116394 A1	10/05/2012
		US 2012-0116395 A1	10/05/2012
		US 2012-0116396 A1	10/05/2012
		US 2012-0116433 A1	10/05/2012
		WO 2012-061635 A1	10/05/2012
		WO 2012-061638 A1	10/05/2012
		WO 2012-061640 A1	10/05/2012
		WO 2012-061641 A2	10/05/2012
		WO 2012-061641 A3	28/07/2012
		WO 2012-061643 A8	10/05/2012
		WO 2012-061645 A1	10/05/2012

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No.

**PCT/US2013/064611**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
		WO 2012-061646 A1	10/05/2012
		WO 2012-061649 A1	10/05/2012
		WO 2012-061718 A1	10/05/2012
		WO 2012-061720 A1	10/05/2012
		WO 2012-061722 A2	10/05/2012
		WO 2012-061722 A3	19/07/2012
		WO 2012-061725 A1	10/05/2012
		WO 2012-061727 A2	10/05/2012
		WO 2012-061727 A3	01/11/2012
		WO 2012-061730 A1	10/05/2012
		WO 2012-061737 A2	10/05/2012
		WO 2012-061737 A3	05/07/2012
		WO 2012-061739 A1	10/05/2012
		WO 2012-061739 A9	10/05/2012
		WO 2012-078271 A1	14/06/2012
		WO 2012-078271 A8	20/06/2013
US 2006-0030797 A1	09/02/2006	CN 100394897 C	18/06/2008
		CN 1732861 A	15/02/2006
		JP 2008-508065 A	21/03/2008
		WO 2006-012797 A1	09/02/2006
US 2010-0234736 A1	16/09/2010	EP 2405819 A2	18/01/2012
		EP 2405819 A4	20/03/2013
		JP 2012-520127 A	06/09/2012
		US 2013-218020 A1	22/08/2013
		US 8403856 B2	26/03/2013
		WO 2010-104775 A2	16/09/2010
		WO 2010-104775 A3	13/01/2011
US 2011-0224551 A1	15/09/2011	CN 102834058 A	19/12/2012
		EP 2544594 A2	16/01/2013
		EP 2544594 A4	23/01/2013
		EP 2544594 B1	10/07/2013
		JP 2013-521866 A	13/06/2013
		KR 10-1295452 B1	16/08/2013
		KR 10-2012-0125578 A	15/11/2012
		US 8206307 B2	26/06/2012
		WO 2011-112404 A2	15/09/2011
		WO 2011-112404 A3	24/11/2011

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 マキニス, ピーター・エス

アメリカ合衆国、47906 インディアナ州、ウェスト・ラファイエット、シーダー・ホロウ・コート、200

(72)発明者 ロピンス, サラ

アメリカ合衆国、47905 インディアナ州、ラファイエット、ラリアット・レーン、5244

(72)発明者 チョウ, ユン

アメリカ合衆国、47906 インディアナ州、ウェスト・ラファイエット、ハンボルト・ストリート、3345

Fターム(参考) 4C601 BB14 BB24 EE13 FE01 FE04 GA12 GD15

专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	<a href="#">JP2015532173A5</a>	公开(公告)日	2017-12-21
申请号	JP2015537749	申请日	2013-10-11
[标]申请(专利权)人(译)	松饼公司 玛芬股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	松饼, 公司		
[标]发明人	フィアノットニールイー マキニスピーターエス ロビンスサラ チョウユン		
发明人	フィアノット,ニール・イー マキニス,ピーター・エス ロビンス,サラ チョウ,ユン		
IPC分类号	A61B8/12		
CPC分类号	A61B8/12 A61B8/4254 A61B8/445 A61B8/56 A61B8/4461 A61B17/320758 A61B2017/00106 A61B2017/2929 H01R39/08 H01R39/34 H01R43/10 H02K3/51		
FI分类号	A61B8/12		
F-TERM分类号	4C601/BB14 4C601/BB24 4C601/EE13 4C601/FE01 4C601/FE04 4C601/GA12 4C601/GD15		
优先权	61/714275 2012-10-16 US		
其他公开文献	JP6625433B2 JP2015532173A		

#### 摘要(译)

包括微电机的用于内部超声成像的装置旋转驱动轴和超声换能器。导体连接在传感器和滑环组件之间。滑环组件将换能器导体导电地耦合到朝向控制台延伸的一组导体。