

(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2007-500556

(P2007-500556A)

(43) 公表日 平成19年1月18日(2007.1.18)

(51) Int. Cl.

A61B 8/12 (2006.01)

F I

A61B 8/12

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 18 頁)

(21) 出願番号 特願2006-522110 (P2006-522110)  
 (86) (22) 出願日 平成16年7月29日 (2004. 7. 29)  
 (85) 翻訳文提出日 平成18年3月3日 (2006. 3. 3)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2004/024744  
 (87) 国際公開番号 W02005/011504  
 (87) 国際公開日 平成17年2月10日 (2005. 2. 10)  
 (31) 優先権主張番号 10/631, 872  
 (32) 優先日 平成15年7月31日 (2003. 7. 31)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

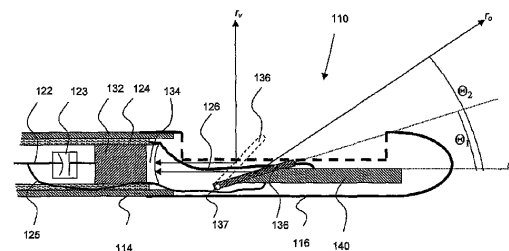
(71) 出願人 505307954  
 ボストン サイエンティフィック リミテ  
 イッド  
 バルバドス, セント ミカエル, ベイ ス  
 トリート, ブッシュ ヒル, ザ コーポレ  
 イト センター  
 (74) 代理人 100091683  
 弁理士 ▲吉▼川 俊雄  
 (72) 発明者 コビヨン, ルシアン, アルフレッド, ジュ  
 ニア  
 アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 O  
 1742, コンコルド, ナシャータク ロ  
 ード 190

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波画像化カテーテル

## (57) 【要約】

超音波画像化カテーテル装置及びそれを使用して体腔内壁を走査する方法。超音波画像化カテーテル装置には：(a) 体腔への挿入に適する可撓性細長要素であって、遠位端及び近位端を有する該細長要素；(b) 該細長要素の遠位端付近に配設し、超音波エネルギーを発生及び検知する超音波振動子；(c) 該超音波振動子付近に配設し、体腔軸に関して選択的に回転可能な反射部材であり、(1) 超音波振動子により発生させた超音波エネルギーを体腔壁に、(2) 該壁により反射された超音波エネルギーを元の振動子に、反射させるよう構成する該反射部材；及び(d) 例えば、電気活性高分子アクチュエータ等のアクチュエータ(140)であって、反射部材に対して超音波エネルギーの入射角を変化させるよう構成するアクチュエータ、を備える。



【選択図】 図1

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

体腔への挿入に適する可撓性細長体であって、遠位端及び近位端を有する該細長体；

前記細長体の前記遠位端付近に配設する超音波振動子であって、超音波エネルギーを発生及び検知する前記超音波振動子；

前記超音波振動子付近に配設する反射部材であって、該反射部材は、(a)前記超音波振動子により発生させた超音波エネルギーを前記体腔壁に、及び(b)前記壁により反射された超音波エネルギーを元の前記振動子に、反射させるよう構成する前記反射部材；及び

前記反射部材と機械的に連通したアクチュエータであって、前記反射部材に対する前記超音波エネルギーの入射角を変化させるよう構成する前記アクチュエータ、  
を備える超音波画像化カテーテル装置。 10

## 【請求項 2】

前記超音波振動子に関する及びアクチュエータに関する制御信号を共通の導電体を介して送信すること、を特徴とする請求項 1 に記載の超音波画像化カテーテル装置。

## 【請求項 3】

前記超音波振動子にはハイパスフィルタを設けて、前記アクチュエータ制御信号を遮断すること、を特徴とする請求項 2 に記載の超音波画像化カテーテル装置。

## 【請求項 4】

前記ハイパスフィルタにはコンデンサを備えること、を特徴とする請求項 3 に記載の超音波画像化カテーテル装置。 20

## 【請求項 5】

前記アクチュエータにはローパスフィルタを設けて、前記超音波振動子制御信号を遮断すること、を特徴とする請求項 2 に記載の超音波画像化カテーテル装置。

## 【請求項 6】

前記ローパスフィルタにはインダクタを備えること、を特徴とする請求項 5 に記載の超音波画像化カテーテル装置。

## 【請求項 7】

前記共通の導電体を同軸ケーブルとすること、を特徴とする請求項 2 に記載の超音波画像化カテーテル装置。 30

## 【請求項 8】

前記アクチュエータを電気活性高分子アクチュエータとすること、を特徴とする請求項 1 に記載の超音波画像化カテーテル装置。

## 【請求項 9】

前記反射部材を前記体腔の軸に関して回転可能にすること、を特徴とする請求項 8 に記載の超音波画像化カテーテル装置。

## 【請求項 10】

前記超音波振動子を前記体腔の前記軸に関して回転可能にすること、を特徴とする請求項 9 に記載の超音波画像化カテーテル装置。

## 【請求項 11】

回転可能なハウジングさらに備え、前記反射部材及び前記電気活性高分子アクチュエータを前記ハウジング内に取付けること、を特徴とする請求項 9 に記載の超音波画像化カテーテル装置。 40

## 【請求項 12】

前記ハウジングには前記超音波エネルギーを十分に通す材料を含むこと、を特徴とする請求項 11 に記載の超音波画像化カテーテル装置。

## 【請求項 13】

前記反射部材には機械的ヒンジを設けること、前記機械的ヒンジを前記ハウジングに固定すること、及び前記電気活性高分子アクチュエータを前記ハウジングと前記反射部材との間に配設すること、を特徴とする請求項 11 に記載の超音波画像化カテーテル装置。 50

## 【請求項 14】

前記反射部材には機械的ヒンジを設けること、を特徴とする請求項 1 に記載の超音波画像化カテーテル装置。

## 【請求項 15】

前記電気活性高分子アクチュエータには、電気活性高分子領域、対極領域、及び前記電気活性高分子領域と前記対極領域との間に配設する電解質含有領域を備えること、を特徴とする請求項 8 に記載の超音波画像化カテーテル装置。

## 【請求項 16】

前記電気活性高分子アクチュエータには、ポリアニリン、ポリスルホン、ポリアセチレン及びポリピロールから選択する電気活性高分子を含むこと、を特徴とする請求項 8 に記載の超音波画像化カテーテル装置。 10

## 【請求項 17】

モータ及び駆動軸をさらに備え、前記駆動軸は前記モータからトルクを伝達して前記反射部材を回転させること、を特徴とする請求項 9 に記載の超音波画像化カテーテル装置。

## 【請求項 18】

複数の電気活性高分子アクチュエータを備え、前記複数の電気活性高分子アクチュエータを前記反射部材に対する前記超音波エネルギーの入射角を変化させるよう構成すること、を特徴とする請求項 8 に記載の超音波画像化カテーテル装置。

## 【請求項 19】

請求項 9 のカテーテル装置を提供すること、 20  
前記超音波エネルギーを所定のパターンで体腔内壁に走査することであって、前記走査は、前記反射部材を回転させ、前記電気活性高分子アクチュエータを操作して、前記反射部材に対する前記超音波エネルギーの入射角を変化させることにより、達成されること；  
体腔内壁から反射された超音波エネルギーを受信すること；及び  
反射された超音波エネルギーから画像を生成すること、  
を備えることを特徴とする体腔内壁を走査する方法。

## 【請求項 20】

超音波エネルギーを、体腔軸に対して約  $10^{\circ}$  ～ 約  $85^{\circ}$  の前進角に対して向け、それにより進行方向に円錐状に走査を実施すること、を特徴とする請求項 19 に記載の方法。

## 【請求項 21】

反射部材を体腔内で軸方向に進行させることをさらに備えること、を特徴とする請求項 19 に記載の方法。 30

## 【請求項 22】

反射部材を電子的制御下で回転させること、を特徴とする請求項 19 に記載の方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

40

## 【0001】

本発明は、画像化に適するカテーテルに関し、特に詳しくは、血管内超音波画像化用途に適するカテーテルに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

画像化のための血管内超音波 (IVUS) カテーテル及び方法が知られている。例えば、その全開示を参照として組み込む、ヨック氏 (Yock) への米国特許第 5,000,185 号では、血管介入療法の施行を支援し、そうした治療の結果を観察するための高解像度血管内超音波画像化用装置及び方法を開示している。ヨック氏では、超音波振動子を、血管への挿入に適したカテーテルの遠位端に担持させ、そこで振動子又は超音波ミラー 50

等他の要素のいずれかを、カテーテルに対して回転及び／又は移動させて、血管の異なる部分を撮像する。

【 0 0 0 3 】

しかしながら、当該技術分野での進歩にもかかわらず、血管軸に沿った血管面の長手方向への走査、及びカテーテル先端の遠位部にある血管部位を検査する斜め走査を、振動子又は他のカテーテル要素を血管軸に沿って長手方向に移動させる必要なく、提供できるカテーテル装置が依然として必要とされている。

【 発 明 の 開 示 】

【 0 0 0 4 】

上記及びその他の従来技術に関する要求事項について本発明は取組むものである。本発明の一実施例によれば、超音波画像化カテーテル装置を提供し、該装置には以下を備える：(a) 体腔への挿入に適する可撓性細長体であって、遠位端及び近位端を有する該細長体；(b) 該細長体の遠位端付近に配設し、超音波エネルギーを発生及び検知する超音波振動子；(c) 該超音波振動子付近に配設し、体腔軸に関して選択的に回転可能な反射部材であり、(1) 超音波振動子により発生させた超音波エネルギーを体腔壁に、(2) 該壁により反射された超音波エネルギーを元の振動子に、反射させるよう構成する該反射部材；及び(d) 電気活性高分子アクチュエータ等のアクチュエータであって、該電気活性高分子アクチュエータを、反射体の傾き、従って反射部材への超音波エネルギーの入射角を電子的に制御するよう構成する、アクチュエータ。

10

【 0 0 0 5 】

本発明と関連して使用する場合、電気活性高分子アクチュエータは典型的には、電気活性高分子領域、対極領域、及び該電気活性高分子領域と該対極領域との間に配設する電解質含有領域を備える。そうした実施例に関して有利な電気活性高分子としては、ポリアニリン、ポリスルホン、ポリアセチレン及びポリピロールが挙げられる。

20

【 0 0 0 6 】

実施例によっては、超音波振動子及び電気活性高分子アクチュエータ用制御信号を、共通の単一電気伝導経路、例えば同軸ケーブルを通して送信する。そうした実施例では、超音波振動子にハイパスフィルタを備えて、低周波／直流の電気活性高分子アクチュエータ制御信号の通過を遮断し、そして電気活性高分子アクチュエータにローパスフィルタを備えて、高周波超音波振動子制御信号の通過を遮断すると有利である。

30

【 0 0 0 7 】

カテーテル組立体全体としては、反射部材、振動子及び電気活性高分子を含み、それらを実施例によっては回転させる。これら及び別の実施例では、カテーテル装置には更にモータ及び該モータからのトルクを、例えば、適当なコネクタ又はロータリ・ジョイントを介して伝達する駆動軸を備え、それにより、他の要素中で、反射部材を回転させることができる。

【 0 0 0 8 】

本発明の別の態様は体腔内壁を走査する方法に関する。そうした方法には：(a) 上記のようなカテーテル装置を提供すること；(b) 振動子からの超音波エネルギーを一定のパターンで体腔内壁上に、電気活性高分子アクチュエータを操作して反射部材への超音波エネルギーの入射角を変化させることにより、及び反射部材を選択的に回転させることにより、走査させること；(c) 体腔内壁から反射された超音波エネルギーを受信すること；及び(d) 反射された超音波エネルギーから画像を生成すること、を含む。例えば、超音波エネルギーを、体腔軸に対して約  $10^{\circ}$  ～ 約  $85^{\circ}$  の範囲の前進角に対して向けることができ、それにより円錐状に進行方向に走査を行なう。

40

【 0 0 0 9 】

本発明の一効果は、カテーテル、システム及び方法を血管内超音波診断用に提供することである。

【 0 0 1 0 】

本発明の別の効果は、血管内超音波診断用カテーテルを提供し、該カテーテルでは近接

50

する体腔壁を軸方向（長手方向）に、振動子又は他の要素を体腔に対して軸方向に移動させる必要なく、走査できることである。

【0011】

本発明の別の効果は、血管内超音波診断用カテーテルを提供し、該カテーテルは進行方向、横幅方向及び後退方向への走査を、振動子又は他の要素を体腔に対して軸方向に移動させる必要なく、提供できることである。

【0012】

本発明の更なる実施例及び効果については、好適な実施例を詳細に説明する以下の詳細な記述を検討すれば当業者には容易に理解されるであろう。

【0013】

次に本発明について添付図面を参照してこれ以降より更に十分に説明し、その中で本発明の好適な実施例を示す。しかしながら、本発明は異なる形態で実施されてもよく、本明細書で説明する実施例に限定されるとは解釈すべきではない。

【0014】

次に図1Aを参照し、本発明の一態様により、カテーテル装置110の遠位部を説明するが、該カテーテル装置は体腔、例えば冠状血管系内の血管への挿入に適している。

【0015】

図示した実施例では、超音波振動子132、関連する超音波レンズ134、及び反射部材136をカテーテル装置110の可撓軸の遠位端に担持させる。電気系統（以下により詳細に記述する）を超音波振動子132に接続して、操作中、振動子132に信号を供給したり、振動子132から信号を受信したりする。電気系統によりアクチュエータ140にも信号を供給し、該アクチュエータを使用して、操作中、超音波が反射部材136に入射する角度を変化させる。カテーテル装置110の各種要素は典型的には、操作中、駆動軸114に沿って伝達される機械的トルクにより回転する。

【0016】

超音波振動子132を、例えば、当該技術分野で周知の多くの材料の何れかを使用して形成可能である。例として、例えば5～50MHzの周波数範囲で動作可能な単結晶が当該技術分野で知られている。そうした結晶を形成する典型的な材料としてチタン酸バリウム又は硫化水銀が挙げられる。導電性電極、例えば、金又は他の導電性金属製の膜を、結晶の両面に設けてもよい。必要に応じて、当該技術分野で周知のように、例えば適当なバッキング材を用いて、結晶の裏側から振動を減衰できる。もちろん、圧電結晶発振器以外にも超音波振動子の形成に関しては他の材料も知られている。例えば、ポリビニリデンフルオリド（PVDF）及びフッ化ビニリデン トリフルオロエチレン共重合体等の有機材料が知られており、これらを使用して超音波振動子を形成してもよい。

【0017】

超音波振動子には、当該技術分野で周知のように、超音波レンズ134も備えている。図1Aで説明した実施例では、超音波振動子132を駆動軸114の端部内に取付けているが、多くの別な設置位置も明らかに可能である。例えば、超音波振動子132を、必要であれば、ハウジング116に取付けることも可能である。

【0018】

反射部材136もカテーテル装置110に配設する。反射部材136を、当該技術分野で周知のように、例えば、ステンレス鋼等の金属製又はポリカーボネート等の硬質ポリマー製で、超音波振動数に高反射率を有する超音波ミラーとすることができる。反射部材136をカテーテル装置110内に配設し、それにより振動子132により発生させたエネルギーを近接する体腔組織（図示せず）に反射させる。このエネルギーの一部は内腔組織から跳ね返り、再び反射部材136により反射されて振動子132に戻る。

【0019】

より詳細には、図1Aで説明した構造では、振動子132が発生した信号は、反射部材136と衝突するまでは軸方向に進み、該衝突点で信号は、装置軸aから角度 $\theta_2$ で屈折する（斜光線 $r_0$ 参照）。ここで注意すべきは、本実施例では、装置軸aに対して信号が

10

20

30

40

50

屈折する角度は、反射部材 136 が装置軸 a から傾いた角度  $\theta_1$  の 2 倍に等しい、ということである。例えば、反射部材を装置軸 a から 45 度傾ける（即ち、 $\theta_1 = 45^\circ$ 、破線で表した反射部材 136 の位置参照）ことにより、振動子 132 からの信号は装置軸 a に直角方向に（即ち、 $\theta_2 = 90^\circ$  の方向に；垂直光線  $r_v$  参照）屈折する。反射部材を装置軸 a から 45 度より大きく傾ける（即ち、 $\theta_1 > 45^\circ$ 、図示せず）ことにより、振動子 132 からの信号は超音波エネルギーが反射部材 136 に入射する点の後方に屈折する。反射部材 136 の傾斜角度は広範囲に可変であり、軸 a に対して典型的には  $10^\circ \sim 80^\circ$  の範囲、より典型的には  $10^\circ \sim 40^\circ$  の範囲で、それにより前方視野を提供する。

#### 【0020】

図 1 A で説明した実施例では、反射部材 136 を振動子 132 より遠位に取付けている。しかしながら、別の実施例も明らかに可能であり、それらの中には反射部材 136 を超音波振動子 132 の近位置に設けるものも含まれる。

#### 【0021】

図 1 A で説明したように、カテーテル装置 110 には駆動軸 114 の端部に付けたハウジング 116 を含む。本実施例の駆動軸 114 は可撓性構造をしており、カテーテル装置 110 を曲折した経路、例えば、冠状、末梢又は脳血管系の血管伝いにガイドさせることができる。また駆動軸 114 を、機械的トルクをその長さ沿いに伝達し、所望の回転速度でハウジング 116 を回転させるのに十分な強度を有するように設計している。本発明に関連して使用するのに適切な駆動軸材の一例としては、良好なトルク忠実度を有する反対方向に巻いた複数の系線の構造体があるが、クロウリー (Crowley) 氏他への米国特許第 5,372,138 号で開示されており、参照によりその全開示は組み込まれている。

#### 【0022】

これに関して、本実施例ではモータドライブ（図示せず）を設けて、駆動軸 114 を回転させるが、手動回転を使用してもよい。駆動軸を回転させることにより、振動子信号を所望のパターンで走査させて、例えば、体腔を  $360^\circ$  円錐走査できる。図 3 で概略的に説明するように、反射部材を適切に傾けることにより、体腔 1 の円錐走査角度を、例えば前方の円錐走査  $c_f \sim$  横断円板 d  $\sim$  後方の円錐走査  $c_r$  間で、走査可能である。

#### 【0023】

図 1 A の実施例におけるハウジング 116 には切欠き部 116a（図 2 参照）を設けており、該切欠き部は、そこから超音波エネルギーが、妨害を受けずに、反射部材 136 から体腔壁に発進され、戻ることが可能な開口部となる。しかしながら、ハウジング 116 を、振動子 132 が送受信する超音波信号の減衰を最小にする材料で形成することも可能である。適当な低減衰材料としては、ポリエチレン、シリコンゴム、ポリ塩化ビニル、ポリウレタン、ポリエステル、天然ゴム等が挙げられる。

#### 【0024】

図 1 A で説明したカテーテル装置 110 を外保護シース内に設けるとしばしば有利である。外保護シースは各種材料、例えば、前段落で挙げた材料等で形成できる。図 1 a の実施例で説明したカテーテル組立体 110 の全要素は一斉に回転するよう構成されているが、多くの実施例では、当該技術分野で周知のように、カテーテル組立体 110 を回転しない外保護シース内に設けることが望ましい。

#### 【0025】

図 1 A の実施例では、同軸ケーブルを駆動軸 114 内に設けている。典型的には、同軸ケーブルには 2 本の導体（通常銅線等のワイヤである、芯線導体 122、及び通常銅線編組等のワイヤ編組である、外側環状シールド又は導体 124、を含む。同軸ケーブルは、特に高周波に対して、それが低減衰で良好な電磁シールドを有するため有利である。図示した実施例では、電流路を芯線導体 122 からアクチュエータ 140 に導線 125 を通して形成し、他方別の電流路を環状導体 124 とアクチュエータ 140 との間に導線 126 を通して形成している。

#### 【0026】

図示した実施例によれば、同軸ケーブルの導体 1 2 2、1 2 4 では少なくとも 2 群の信号を伝達する。第 1 群の信号の構成要素は、高周波信号であり、超音波振動子 1 3 2 へ及びから送受信される信号である。第 2 群の信号の構成要素は、低周波信号又は直流信号であり、アクチュエータへ送信される信号である。本実施例では、ハイパスフィルタ、例えば、ブロッキング用簡易コンデンサ 1 2 3 を備えて、振動子 1 3 2 を低周波のアクチュエータ信号から分離させるのが有利である。またローパスフィルタ、例えば、簡易インダクタ（図示せず）を使用して、アクチュエータ 1 4 0 を高周波の振動子信号から分離させても有利であるかも知れない。

#### 【 0 0 2 7 】

図 1 A では、ハウジング 1 1 6 には、機械回転軸 1 3 7 により設定された軸の周りに回転可能（即ち、傾斜可能）な反射部材 1 3 6 を備える組立体を設けている。該機械回転軸は、説明した実施例において、カテーテル組立体 1 1 0 の長手方向軸 a に対して直角である。回転軸 1 3 7 を図示したが、単に反射部材 1 3 6 を要求に応じて繰返し撓曲可能な部材上に取付けることを含む、多くの別の構造が可能である。反射部材 1 3 6 の傾きを、図 1 A の実施例では、単独のアクチュエータ 1 4 0 を使い調節するが、言うまでもなく、必要に応じて、複数のアクチュエータも使用可能である。

#### 【 0 0 2 8 】

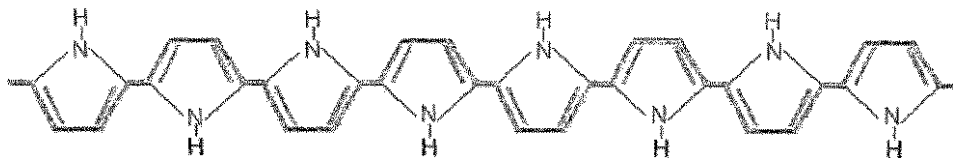
本発明の内視鏡に接続して使用するアクチュエータは、典型的には、電氣的に制御されるアクチュエータであり（本明細書では、“電氣的に制御されるアクチュエータ”として光子により作動するアクチュエータを含む）、例えば圧電体アクティベータ、形状記憶アクティベータ及び／又は電気活性高分子アクチュエータ等であるが、電気活性高分子を用いたアクチュエータが好ましい。

#### 【 0 0 2 9 】

“導電性高分子”、“電気活性高分子”と称される合成樹脂群の構成要素は、電気刺激に反応して形状を変化させる能力を特徴とする高分子である。それらは、一般に共役骨格を有し、酸化又は還元下で導電率を増加させる能力を有する。

#### 【 0 0 3 0 】

一般的な電気活性高分子の中には、ポリアニリン、ポリスルホン、ポリピロール及びポリアセチレンがある。ポリピロールを以下に示す：



#### 【 0 0 3 1 】

こうした材料は典型的にはその物質だけで半導体となる。しかしながら、高分子を酸化又は還元する際には導電率が高くなる。酸化又は還元により電荷が不均一となり、次々に、電荷を均一化するために材料へのイオン流入が生じる。これらのイオン、又はドーパントは、高分子に、電気活性高分子に関連するイオン伝導性電解質媒体から入り、高分子内で再分配される。電解質は、例えば、ゲル状、固状、液状でもよい。酸化又は還元時にイオンが高分子中に既に存在している場合には、イオンは高分子から流出するかも知れない。

#### 【 0 0 3 2 】

寸法変化は、高分子へ又はからのイオンの物質移動により、特定の導電性高分子において達成される可能性があることがよく知られている。例えば、導電性高分子によっては、膨張が鎖間へのイオン挿入で発生するものもあるが、一方で鎖間の斥力が優性効果となる

10

20

30

40

50

ものもある。メカニズムには関係なく、材料へ又はからのイオンの物質移動により、高分子の膨張又は収縮が発生する。

#### 【0033】

現在、約25%の長さ寸法及び体積寸法変化が可能である。寸法変化により生じる応力は約3MPaである可能性があり、これは平滑筋細胞による応力を遙かに超えており、相当な力を微小な断面を有するアクチュエータにより印加することができる。こうした特徴は本発明の装置の構造に理想的である。

#### 【0034】

次に図5を参照すると、電気活性高分子アクチュエータ10を概略的に断面図で示している。アクチュエータ10の活性部材12には電解質14と一体化した表面及び軸11を有する。活性部材12には、イオンの活性部材12からの流出又はへの流入に反応して収縮又は膨張する電気活性高分子を含む。イオンは電解質14により提供されるが、該電解質は活性部材12表面の少なくとも一部又は全体に亘り活性部材12と接合しており、それによりこの2媒体間のイオンの流れを可能にしている。

10

#### 【0035】

多くの幾何学的配置が活性部材12と電解質14の相関的配置に関しては可能である。本発明のいくつかの実施例によれば、活性部材12を、膜、膜群、繊維、繊維群、又はそれらの組合せで、それらを集合的に機能させて、この場合軸11に略沿った長手方向に力を印加するよう配設した組合せ、としてもよい。

#### 【0036】

活性部材12には電気活性高分子を含む。望ましい特性を有する多くの電気活性高分子が当業者には知られている。本発明のいくつかの実施例によれば、活性部材12をポリピロール膜とすることが可能である。かかるポリピロール膜を、例えば、本明細書に参照として組み込む、エム・ヤマムラ氏他「エンハンスメント・オブ・エレクトリカル・コンダクティビティ・オブ・ポリピロールフィルム・バイ・ストレッチング：カウンター イオン・エフェクト」シンセティック・メタルズ第36巻、p209~224(1988年)(M. Yamaura et al., "Enhancement of Electrical Conductivity of Polypyrrole Film by Stretching: Counter-ion Effect," Synthetic Metals, vol. 36, pp. 209-224 (1988))に記載された方法に従い、電着により合成してもよい。ポリピロール以外にも、収縮性又は膨張性を示す任意の導電性高分子を本発明の範囲内において使用してもよい。ポリアニリン、ポリスルホン、ポリアセチレンが例として挙げられる。

20

30

#### 【0037】

電解質14を、イオン移動が可能であれば、例えば、液体、ゲル、又は固体としてもよい。さらに、電解質14を固体とした場合、典型的には電解質は活性部材12と共に動き、一般的には層間剥離は起こらない。電解質14をゲルとした場合、電解質を例えば、塩類のドーパントを含有する寒天又はポリメチルメタクリレート(PMMA)ゲルとしてもよい。電解質を液体とした場合は、電解質を例えば、リン酸緩衝液、塩化カリウム(KCl)、塩化ナトリウム(NaCl)等としてもよい。電解質は万一不注意に生体内で漏れた場合を考慮して無毒のものとしてよい。

#### 【0038】

対極18を電解質14と電氣的に接触させ、それにより活性部材12と電解質14との間の電位差を電源20へ充電するための帰還路を提供する。対極18を任意の適当な導電体としてもよく、例えば、別の導電性高分子、導電性高分子ゲル、又は金や白金等の金属としてもよく、例えば、線材状又は膜状とすることができ、電気鍍金、化学析出、又は印刷により付与できる。アクチュエータ10を作動させるには、電流を活性部材12と対極18との間に通して、活性部材12の収縮又は膨張を誘発させる。さらに、アクチュエータには可撓性皮膚を備えて、電解質を周囲環境から隔離してもよい。

40

#### 【0039】

アクチュエータを所望通りに本質的に無限配列構造で設けることができ、該構造としては平面アクチュエータ構造(例えば、平面活性部材及び対極を有する)、円筒状アクチュ

50



エータ構造（例えば、図 5 で図示したアクチュエータを参照すると、円筒状の活性部材及び線材コイルの対極を有するよう説明されている）等が挙げられる。

#### 【0040】

アクチュエータの構造に関する更なる情報として、アクチュエータの設計指針及びそれに用いてもよい材料及び構成要素について、例えば、マサチューセッツ工科大学に譲渡された米国特許第 6,249,076 号、及び国際光工学会（SPIE）会報第 4329 巻（2001 年）表題「スマート・ストラクチャー・アンド・マテリアルズ 2001：エレクトロアクティブ・ポリマー・アンド・アクチュエータ・デバイスズ（"Smart Structures and Materials 2001: Electroactive Polymer and Actuator Devices"）（詳しくは、マッデン氏他「ポリピロール・アクチュエータズ：モデリング・アンド・パフォーマンス」p. 72～83（Madden et al, "Polypyrrole actuators: modeling and performance", pp. 72-83）参照）に記載されているが、両文献とも全体を参照として本明細書に組み込む。

10

#### 【0041】

1 つ又は複数のアクチュエータ 140 を使用して、反射部材 136 に関する偏角を変化させることができる。さらに、様々な構造で、これらのアクチュエータ 140 を反射部材 136 と連動させることができる。例えば、図 1 A で説明した実施例では、反射部材 136 の屈折角度はアクチュエータ 140 が長手方向に膨張する際には大きくなり、アクチュエータ 140 が長手方向に収縮する際には小さくなる。こうした目的のため、細長くした円柱状の電気活性高分子材料を、図 5 の様なアクチュエータ設計に関して、使用できる。

20

#### 【0042】

しかしながら、無数の他の設計も可能である。例えば、十分な引張強度を有するが、極僅かなコラム強度を有するアクチュエータを、バネ要素と機械的に連通させた状態の反射部材と緊張させて配置できる。例えば、図 1 A のカテーテル装置を再度参照すると、ヒンジ 137 に、ミラーを反時計回り方向に付勢するバネ要素を設けることが可能である。こうした実施例では、上記のように、入射角はアクチュエータ 140 の収縮又は膨張の程度に基づいて制御され、アクチュエータ 140 が膨張すると入射角は大きくなり、収縮すると入射角は小さくなる。

#### 【0043】

別の例として、図 6 では電気活性高分子層スタックの概略断面図を示すが、該スタックは膨張可能なアクチュエータ 140 の形成時に使用できる。次に図 6 を参照すると、対極層 218、活性層 212 及び電解質含有層 214 のスタックが示されている。上記のように、対極層 218 を適当な導電体、例えば、金又は白金等の金属から形成してもよい。電解質含有層 214 内の電解質を、例えば、液体、ゲル、固体とし、必要であれば、適切な処置を施して、対極層 218 と活性層 212 との間の短絡を防ぐことができる。活性層 212 には、電気活性高分子、例えば、ポリピロール、ポリスルホン、ポリアセチレン又はポリアニリンを含む。また活性層 212 には、選択的に導電性の電氣的接触部（図示せず）を設け、必要であれば、制御システムとの電氣的連絡を強化することができる。操作中、適切な電位差を活性層 212 及び対極層 218 にかけて印加する。典型的には、全ての活性層 212 を相互に短絡させ、同様に全ての対極層 218 も相互に短絡させて、活性層 212 が同時に膨張及び収縮できるようにする。上記のように、活性層 212 と対極層 218 との間に適切な電位差が形成されると、電気活性高分子活性層 212 が膨張及び収縮する。これにより、次々に、アクチュエータスタックは膨張又は収縮する。

30

40

#### 【0044】

別の例として、電気活性高分子アクチュエータが知られており、該アクチュエータでは電気活性高分子を導電層間に積層して、屈曲式のアクチュエーションを生成し、屈曲程度を印加する電圧に応じて変化させる。このようなアクチュエータ 140 を図 1 B に図示するが、図中アクチュエータ 140 の屈曲が大きくなるに伴い、反射部材 136 が傾く角度が大きくなる。こうしたアクチュエータに関する更なる情報については、例えば、ペルリン（Pelrine）氏他「スマート・ストラクチャーズ・アンド・マテリアルズ 2001：エ

50

レクトロアクティブ・ポリマー・アンド・アクチュエータ・デバイスズ ("Smart Structures and Materials 2001: Electroactive Polymer and Actuator Devices")」ヨゼフ・バー・コーエン氏編集、SPIE会報第4329巻(2001年3月5~8日)、p335~349、を参照されたい。同文献は参照により本明細書に組み込まれる。同参考文献でも、エクステンダ、ボウタイ、ダイヤフラム、スパイダ、チューブ及びロール構造を含む、他の既知の電気活性高分子構造を多数記述しており、それらを使用して反射部材136の偏角を変化させることが可能である。

#### 【0045】

多くの実施例において、反射部材の傾斜角を、例えば、電気活性高分子アクチュエータが持つ固有の位置依存的な電気特性から推断している。しかしながら、1台又は複数台のひずみゲージを使用して、反射部材の傾斜角に関する電子的フィードバックを提供してもよい。こうした電子的フィードバックにより、安定性の向上、誤差修正、及びドリフトの排除など多くの更なる効果が齎される。本発明で使用するのに適するひずみゲージとして、(a)インピーダンス又は抵抗が装置におけるひずみ量に応じて変化するフィードバック電気活性高分子要素、(b)リニア変位トランスデューサ(例えば、コイルのコアで摺動可能に位置決めされる鉄スラグ)及び(c)装置の抵抗が装置におけるひずみ量に応じて変化する、その結果ひずみ量を容易に定量化及び観察できる従来のひずみゲージ、が挙げられる。こうしたひずみゲージは、ナショナルインスツルメント社(National Instruments Co.)、オースチン市、テキサス州等の多数の異なる供給業者から市販されており、 piezo抵抗ひずみゲージ(抵抗がひずみに対して非線形に変化)及び金属接着ひずみゲージ(典型的には抵抗がひずみに対して線形に変化)等が挙げられる。

#### 【0046】

タイミング及び制御回路も典型的には上述したカテーテル装置に関連して提供し、例えば、超音波振動子、アクチュエータ、及びモータドライブの操作を制御する。ディスプレイも典型的には備え、タイミング及び制御回路の制御下で操作して画像情報を表示する。

#### 【0047】

これに関連して、図4に概略ブロック図を表し、本発明の一実施例による、カテーテルシステムで使用する電氣的構成要素を説明する。先に述べたように、振動子132、アクチュエータ140、及び同軸ケーブル32を含む、カテーテル装置全体は、上記の実施例では、単一ユニットとして回転する。とはいえ、電氣的接続をこれらの構成要素と回転しない電気系統との間に、当該技術分野で既知の方法を利用して、形成可能である。例えば、電氣的接続を、米国特許第5,000,185号に記載されているように、1組の相隔てた回転用スリップリング62、63を使用して実施可能であり、該スリップリングは導電性材料で形成され、同軸ケーブル32の導電部材と電氣的に接続させて配置する。1組のバネ付勢された接点、例えば、導電性ブラシを、摺動可能にスリップリングと係合するよう構成し、その接点を導体73及び74と接続する。或いは、当該技術分野でよく知られる回転変圧器(図示せず)を、可動部品と連結させずに設けてもよい。

#### 【0048】

モータ99を、電気系統101の一部を形成する電子回路により駆動させる及びその制御下におく。かかる電気系統101には、タイミング及び制御ブロック102を含み、該ブロックはトランスミッタ103にパルスを供給する。トランスミッタ103の出力を、信号を導体73及び74を通して供給する送受信スイッチ104、スリップリング62及び63、同軸ケーブル32の内側及び外側導体を経由して、上記の超音波振動子132及びアクチュエータ140に供給する。電気系統101は、高周波エネルギーを超音波振動子132に、低周波/直流エネルギーをアクチュエータ140にトランスミッタ103を経由して供給でき、一方でそれと同時に、タイミング及び制御ブロック102の制御下にあるモータ99を用いて駆動軸114を駆動させることができる。モータ99を、例えば、タイミング及び制御ブロック102により駆動可能な開ループのステッピングモータ又は閉ドロップのサーボ制御モータとすることができる。

## 【 0 0 4 9 】

外部モータ 9 9 を使用する代わりに、本発明によるカテーテルを、例えば、モータをカテーテルの遠位端内に設けて、反射部材を回転させるよう構成することもできる。また、前述したように、カテーテルを手動で回転させることも可能である。

## 【 0 0 5 0 】

振動子 1 3 2 を励振させる電圧パルスの一般的な範囲は、例えば、1 0 ~ 5 0 ボルトである。振動子 1 3 2 は超音波を生成し、該超音波は振動子から放射され、反射部材表面から反射して、上述した周囲組織に入る。組織から跳ね返る超音波の音波エネルギーの波の一部も反射部材から反射されて振動子 1 3 2 に戻り、そこで振動子はレシーバとして働き、超音波を受信し、その超音波を電気信号に変換する。該電気信号は同軸ケーブル 3 2 に  
10  
より、スリップリング 6 2、6 3 へと供給され、導体 7 3 及び 7 4 を通り、送受信スイッチ 1 0 4 を経由してレシーバ 1 0 6 へと供給される。これらの信号は増幅され、ディスプレイ装置に供給されるが、該ディスプレイ装置には、ディスプレイ 1 0 8 に画像を供給するためのタイミング及び制御ブロック 1 0 2 の制御下にあるディスプレイモニタ 1 0 8 を含む。

## 【 0 0 5 1 】

カテーテル装置及びシステムの操作及び使用について簡単に以下に記述する。本発明のカテーテル装置は患者の体腔、例えば、大腿動脈に導入される。実施例によっては、当該技術で周知のように、カテーテル装置はガイドワイヤに先導される。患者内へのカテーテルの進行は、例えば X 線透視下で観察できる。血管壁自体は電気系統 1 0 1 の適切な操作  
20  
により見ることが可能である。これは、例えば、タイミング及び制御ブロック 1 0 2 を操作して、モータ 9 9 を動作させて、それにより次に駆動軸を回転させることにより達成される。その結果、振動子 1 3 2 及び反射部材は、カテーテルを配置した血管内部を、典型的には“リアルタイム”走査を獲得できる回転速度、例えば 3 0 フレーム / 秒（即ち、毎分 1 8 0 0 フレーム、又は回転）で走査可能になる。適当な回転速度は、従って典型的には 5 ~ 6 0 回転 / 秒、即ち 3 0 0 ~ 3 6 0 0 r p m の範囲となる。走査対象の画像はディスプレイ装置の画面 1 0 8 上に映出される。或いは、駆動軸を手動で回転させて（即ち回転をさせないようにして）所望の画像を提供してもよい。しかしながら、一般的には、モータによる回転により高解像度の画像が提供されるだろう。従来技術のシステムでは、カ  
30  
テーテル装置を段々と進行させて、鮮明な断面画像を連続して生成し、それにより操作者は部位の長さ及びトポグラフィを測定できた。本発明では、しかしながら、アクチュエータ 1 4 0 を操作して反射部材を傾けることにより、血管長さの一部分を長手方向にも走査可能である。上述したように、反射部材の角度により、走査を進行方向走査、横幅方向走査、後退方向走査、又は 3 方向全ての組合せで構成可能である。

## 【 0 0 5 2 】

画像化機能に加えて、本発明のカテーテルには、例えば、当該技術で周知のように、撮像される血管内で閉塞した部位を再疎通させるといった介入機能もさらに備えてもよい。再疎通とは、完全閉塞の開通と部分的閉塞における血管腔の拡張との両方を意味する。超音波画像化機能と狭窄機構の役目を果たすアテレクトミー装置とを組合せたカテーテルについては、米国特許 5, 0 0 0, 1 8 5 号に詳細に記載されている。もちろん、本発明の  
40  
カテーテルは、アテレクトミーにおいての使用に限定されず、血管内カテーテルで施される幅広い種類の他の介入技術を実施するのにとも使用できる。適当な介入技術として、バルーン血管形成、カッティングバルーン、レーザアブレーション血管形成、バルーン塞栓除去、吸引塞栓除去、ヒートプローブ・アブレーション、アブレーション ( a b r a s i o n )、ドリリング ( d r i l l i n g )、超音波治療等が挙げられる。また本カテーテルは、組織プラスミノゲン活性化因子、ストレプトキナーゼ、又はウロキナーゼ等の狭窄症を減少させるための血栓溶解薬や、パクリタキセル等の再狭窄を阻害する抗再狭窄薬を導入するよう構成してもよい。

## 【 0 0 5 3 】

本明細書では様々な実施例を具体的に図示して説明したが、本発明の修正及び変形は上

10

20

30

40

50

記の教示により包含されており、本発明の精神及び意図する範囲を逸脱することなく、付記されたクレームの範囲内で行なわれると理解されるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0054】

【図1A】本発明の実施例による、カテーテル装置の遠位端の概略部分断面図である。

【図1B】本発明の別の実施例による、カテーテル装置の遠位端の概略部分断面図である。

【図2】図1Aの遠位部分の概略上面図である。

【図3】本発明によるカテーテル装置を使用して発生可能な3走査区分を示す概略図である。

【図4】本発明の実施例によるカテーテルシステムで使用する電気的構成要素の概略ブロック図である。

【図5】本発明に関連して有用な電気活性高分子アクチュエータの概略断面図である。

【図6】本発明に関連して有用な別の電気活性高分子アクチュエータ構造の概略断面図である。

【符号の説明】

【0055】

10：電気活性高分子アクチュエータ

11：軸

12：活性部材

14：電解質

20：電源

32：同軸ケーブル

62、63：スリップリング

73、74：導体

99：モータ

101：電気系統

102：タイミング及び制御ブロック

103：トランスミッタ

104：送受信スイッチ

108：ディスプレイモニタ

110：カテーテル装置、カテーテル組立体

114：駆動軸

116：ハウジング

116a：切欠き部

122、124：導体

125、126：導線

132：超音波振動子

134：超音波レンズ

136：反射部材

137：機械回転軸

140：アクチュエータ

212：活性層

214：電解質含有層

10

20

30

40

【図 1 A】

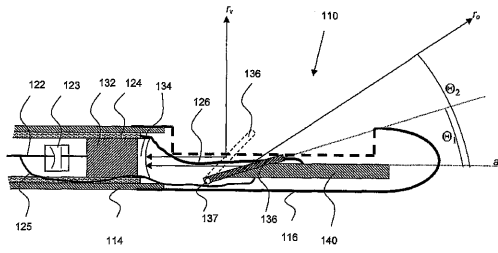


Fig. 1A

【図 1 B】

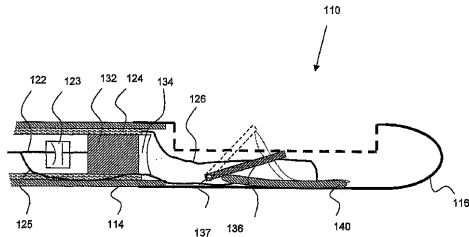


Fig. 1B

【図 2】

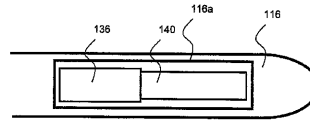


Fig. 2

【図 3】

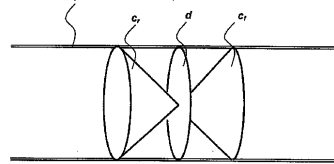
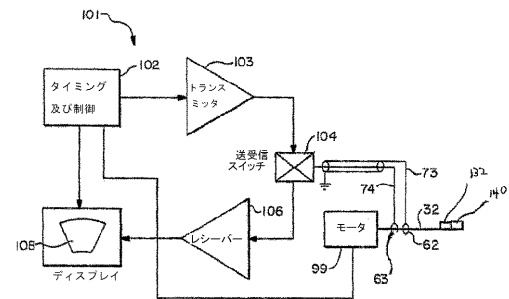


Fig. 3

【図 4】



【図 5】

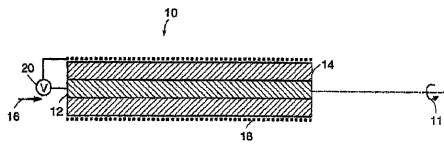


Fig. 5

【図 6】

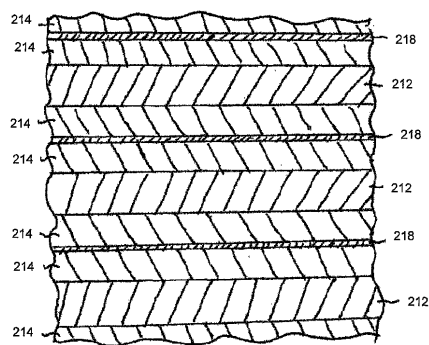


Fig. 6

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/US2004/024744

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 IPC 7 A61B8/12 G10K11/35 G01S15/89

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)

IPC 7 A61B G10K G01S

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 practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 377 685 A (KAZI ARIF ET AL) 3 January 1995 (1995-01-03) column 2, lines 11-16 column 3, line 51 - column 4, line 35	1,8-14, 17,18
Y	column 4, lines 36-42	2-7
Y	column 2, lines 18-30	15,16
Y	US 6 248 074 B1 (KAWASHIMA TOMONAO ET AL) 19 June 2001 (2001-06-19) column 35, line 31 - column 37, line 9; figure 41	2-7
Y	US 6 249 076 B1 (MADDEN JOHN D ET AL) 19 June 2001 (2001-06-19) cited in the application column 2, line 65 - column 5, line 2; figure 1	15,16
----- -/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in 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 document 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.

\*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 November 2004

Date of mailing of the international search report

10/11/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kronberger, R

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/US2004/024744

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 139 574 A (POURCELOT LEANDRE ; FORNAGE BRUNO DENIS LUCIEN (FR)) 2 May 1985 (1985-05-02)	1
A	page 7, lines 14-34; figures 3,4 -----	9
A	US 6 540 677 B1 (ANGELSEN BJORN A J ET AL) 1 April 2003 (2003-04-01) column 12, lines 7-14 abstract -----	2,7
A	US 6 200 269 B1 (ERIKSON KENNETH R ET AL) 13 March 2001 (2001-03-13) column 2, line 54 - column 3, line 55; figures 1a-1c column 3, lines 56-67 -----	8

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/US2004/024744

**Box 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.: 19-22  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:  
Rule 39.1(iv) PCT - Method for treatment of the human or animal body by surgery
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the International Application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful International Search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of Item 3 of first sheet)**

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

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

**Remark on Protest**

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/US2004/024744

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5377685	A	03-01-1995	NONE	
US 6248074	B1	19-06-2001	JP 11099155 A	13-04-1999
			JP 11113912 A	27-04-1999
			JP 11113913 A	27-04-1999
			JP 11128228 A	18-05-1999
US 6249076	B1	19-06-2001	NONE	
EP 0139574	A	02-05-1985	FR 2552652 A1	05-04-1985
			AT 34912 T	15-06-1988
			DE 3471873 D1	14-07-1988
			EP 0139574 A2	02-05-1985
US 6540677	B1	01-04-2003	AU 3932802 A	27-05-2002
			WO 0241249 A2	23-05-2002
			US 2002128060 A1	12-09-2002
US 6200269	B1	13-03-2001	NONE	

---

フロントページの続き

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

Fターム(参考) 4C601 BB10 BB14 BB24 DD14 EE11 EE12 EE13 FE04 GA03 GA11  
GB35 GB37 GD01 GD09 GD12 JB31

专利名称(译)	超声成像导管		
公开(公告)号	<a href="#">JP2007500556A</a>	公开(公告)日	2007-01-18
申请号	JP2006522110	申请日	2004-07-29
[标]申请(专利权)人(译)	波士顿科学有限公司		
申请(专利权)人(译)	波士顿科技有限公司		
[标]发明人	コビヨンルシアンアルフレッドジュニア		
发明人	コビヨン,ルシアン,アルフレッド,ジュニア		
IPC分类号	A61B8/12 G10K11/35		
CPC分类号	A61B8/12 A61B8/445 A61B8/4461 A61M2025/0058 G10K11/357		
FI分类号	A61B8/12		
F-TERM分类号	4C601/BB10 4C601/BB14 4C601/BB24 4C601/DD14 4C601/EE11 4C601/EE12 4C601/EE13 4C601/FE04 4C601/GA03 4C601/GA11 4C601/GB35 4C601/GB37 4C601/GD01 4C601/GD09 4C601/GD12 4C601/JB31		
优先权	10/631872 2003-07-31 US		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

超声成像导管装置和使用它来扫描体腔内壁的方法。超声成像导管装置包括：(a) 适于插入体腔的柔性细长元件，细长元件具有远端和近端；(b) 远端 (C) 超声换能器，其设置在超声换能器附近并且可相对于体腔轴选择性地旋转，以及 (1) (2) 反射构件，其被配置为将由壁反射的超声能量反射到原始换能器；以及 (d) 反射构件，其被配置为反射由超声换能器产生的超声能量，一种致动器 (140)，例如电活性聚合物致动器，包括致动器，该致动器构造成改变超声能量相对于反射构件的入射角。点域1

