

(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2014-518115

(P2014-518115A)

(43) 公表日 平成26年7月28日(2014.7.28)

(51) Int.Cl.

A 61 B 1/00 (2006.01)

F 1

A 61 B 1/00

テーマコード(参考)

320 B

4 C 1 6 1

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2014-517981 (P2014-517981)
 (86) (22) 出願日 平成24年6月29日 (2012.6.29)
 (85) 翻訳文提出日 平成26年1月29日 (2014.1.29)
 (86) 國際出願番号 PCT/IB2012/001716
 (87) 國際公開番号 WO2013/001371
 (87) 國際公開日 平成25年1月3日 (2013.1.3)
 (31) 優先権主張番号 61/502,682
 (32) 優先日 平成23年6月29日 (2011.6.29)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 514002271
 ユーティーアイ リミテッド パートナーシップ
 カナダ, エーピー ティー2アイ 2ケイ
 7, カルガリー, スイーツ 130, 35
 53-31 ストリート エヌダブリュー
 (74) 代理人 100088904
 弁理士 庄司 隆
 (74) 代理人 100124453
 弁理士 資延 由利子
 (74) 代理人 100135208
 弁理士 大杉 阜也
 (74) 代理人 100152319
 弁理士 曽我 亜紀

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】形状記憶合金部材によって作動する内視鏡及び／又は器具のための装置及び方法

(57) 【要約】

形状記憶合金(SMA)部材及び付勢部材(例えば、ばね)の組み合わせによって作動する器具を備える、力プセル内視鏡の装置及び方法。SMA部材によって作動する、生検に用いる装置及び方法。

【選択図】なし

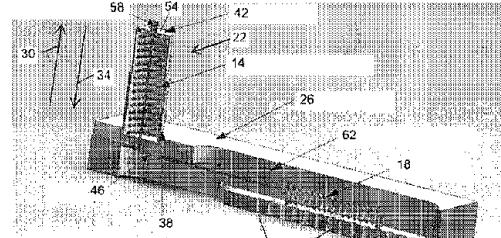


FIG. 3

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

装置であって、

動物の消化管内に配置されるように構成されるカプセルと、

形状記憶合金部材であって、該形状記憶合金部材に電流が加えられる場合には、その寸法の少なくとも 1 つを変更するように構成され、該形状記憶合金部材は前記カプセルに結合される、形状記憶合金部材と、

前記カプセルに結合される付勢部材と、

前記形状記憶合金部材及び前記付勢部材に結合される器具であって、該器具を第 1 の構成から第 2 の構成に移行させるように前記形状記憶合金部材に電流を加えることができ、該器具が前記第 2 の構成にある場合には、前記電流を除去して、該器具を前記第 2 の構成から前記第 1 の構成に移行させることができる、器具と、

を備える、装置。

【請求項 2】

前記付勢部材はばねを含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記付勢部材はゴム又はポリマーを含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 4】

前記付勢部材の縦軸は前記形状記憶合金部材の縦軸に平行である、請求項 2 又は 3 に記載の装置。

【請求項 5】

前記付勢部材は前記形状記憶合金部材と同軸をなす、請求項 4 に記載の装置。

【請求項 6】

前記形状記憶合金部材に電流が加えられる場合には、前記形状記憶合金部材は拡張するように構成される、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 7】

前記カプセルは、

前記形状記憶合金部材に電流を加えるのに、前記形状記憶合金部材に結合されるように構成される電源を更に備える、請求項 6 に記載の装置。

【請求項 8】

前記器具は前記第 1 の構成において収縮しており、前記器具は前記第 2 の構成において伸長している、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の装置であって、該装置は、前記器具が前記第 2 の構成にある場合には、前記付勢部材が前記器具を前記第 1 の構成に向かって付勢する力を加えるように構成される、請求項 8 に記載の装置。

【請求項 10】

前記器具はベース及びピストンを備え、前記第 2 の構成において、前記ピストンは前記ベースに対して伸長している、請求項 9 に記載の装置。

【請求項 11】

前記形状記憶合金部材は、前記形状記憶合金部材に電流を加えると、前記形状記憶合金部材の少なくとも 1 つの寸法が増加し、前記ピストンに前記第 2 の構成に向かう力を加え、前記ピストンが前記第 2 の構成にある場合には、前記付勢部材が前記ピストンを前記第 1 の構成に向かって付勢するように構成される、請求項 10 に記載の装置。

【請求項 12】

前記ピストンと前記付勢手段とに、該ピストンと該付勢手段の間で結合されるコードを更に備える、請求項 10 に記載の装置。

【請求項 13】

前記付勢部材の縦軸は前記ピストンの縦軸と同一直線上にない、請求項 12 に記載の装置。

10

20

30

40

50

【請求項 1 4】

前記器具の前記ベースは、前記ピストンの縦軸と位置合わせされる開口部を備え、前記コードは前記開口部を通り抜け、前記ピストンの遠位端の中心に結合される、請求項 1 3 に記載の装置。

【請求項 1 5】

前記器具はセンサーを含む、請求項 1 ~ 1 4 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 1 6】

前記器具は、治療剤を送達するか、又は組織サンプルを回収するのに組織と接触するよう構成される、請求項 1 ~ 1 4 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 1 7】

前記器具は、前記ピストンの遠位端に結合される針を備える、請求項 1 6 に記載の装置。

【請求項 1 8】

前記器具の前記ベースは、
前記ピストンと前記ベースとの間の相対的な縦運動が許され、
前記ピストンと前記ベースとの間の相対的な横運動が実質的に防止される、
ように、前記器具の前記ピストンに結合される、請求項 1 0 ~ 1 4 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 1 9】

前記形状記憶合金部材の少なくとも一部は前記ピストン内に配置される、請求項 1 8 に記載の装置。

【請求項 2 0】

前記器具は、前記ピストンの遠位端に結合される生検針を備える、請求項 1 9 に記載の装置。

【請求項 2 1】

請求項 2 0 に記載の装置であって、該装置は、前記ピストンを作動させて、少なくとも 2 0 重量グラムの力を加えることができるよう構成される、請求項 2 0 に記載の装置。

【請求項 2 2】

請求項 1 ~ 1 4 のいずれか一項に記載の装置であって、該装置は、前記器具を作動させて、少なくとも 2 0 重量グラムの力を加えることができるよう構成される、請求項 1 ~ 1 4 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 2 3】

前記付勢部材の縦軸は前記形状記憶合金部材の縦軸に平行である、請求項 1 ~ 1 4 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 2 4】

前記付勢部材は前記形状記憶合金部材と同軸をなす、請求項 2 3 に記載の装置。

【請求項 2 5】

前記カプセルは 2 0 mm 未満の長さと、1 0 mm 未満の直径とを有する、請求項 1 ~ 1 4 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 2 6】

前記カプセルは 1 5 mm 未満の長さと、6 mm 未満の横直径とを有する、請求項 2 5 に記載の装置。

【請求項 2 7】

動物の消化管内に配置される、請求項 1 ~ 2 2 のいずれか一項に記載の装置の前記形状記憶合金部材に、電流を加えることを含む、方法。

【請求項 2 8】

請求項 2 7 に記載の方法であって、前記装置は、請求項 1 7 又は請求項 2 0 に記載の装置であり、該方法は、

前記器具を作動させることであって、前記動物の対象組織に生検針を挿入することを更に含む、請求項 2 7 に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 2 9】

前記生検針から組織サンプルを回収することを更に含む、請求項 2 8 に記載の方法。

【請求項 3 0】

生検装置であつて、

本体と、

形状記憶合金部材であつて、該形状記憶合金部材に電流が加えられる場合には、その寸法の少なくとも 1 つを変更するように構成され、該形状記憶合金部材は前記本体に結合される、形状記憶合金部材と、

組織サンプル又は体液サンプルを回収するのに伸長するように構成される器具であつて、該器具は、該器具を第 1 の構成から第 2 の構成に移行させるように前記形状記憶合金部材に電流を加えることができ、該器具が前記第 2 の構成にある場合には、前記電流を除去して、該器具を前記第 2 の構成から前記第 1 の構成に移行させることができるように前記形状記憶合金部材に結合される、器具と、

を備える、生検装置。

【請求項 3 1】

前記形状記憶合金部材に電流が加えられる場合には、前記形状記憶合金部材は拡張するように構成される、請求項 3 0 に記載の装置。

【請求項 3 2】

前記形状記憶合金部材に電流を加えるのに、前記形状記憶合金部材に結合されるように構成される電源を更に備える、請求項 3 1 に記載の装置。

【請求項 3 3】

前記器具は前記第 1 の構成において収縮しており、前記器具は前記第 2 の構成において伸長している、請求項 3 0 に記載の装置。

【請求項 3 4】

前記器具はベース及びピストンを備え、前記第 2 の構成において、前記ピストンは前記ベースに対して伸長している、請求項 3 0 ~ 3 3 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 3 5】

前記形状記憶合金部材は、前記形状記憶合金部材に電流を加えると、前記形状記憶合金部材の少なくとも 1 つの寸法が増加し、前記ピストンに前記第 2 の構成に向かう力を加えるように構成される、請求項 3 4 に記載の装置。

【請求項 3 6】

前記形状記憶合金部材の少なくとも一部は前記ピストン内に配置される、請求項 3 5 に記載の装置。

【請求項 3 7】

前記器具は、前記ピストンの遠位端に結合される生検針を備える、請求項 3 6 に記載の装置。

【請求項 3 8】

請求項 3 0 ~ 3 7 のいずれか一項に記載の装置であつて、該装置は、前記ピストンを作動させて、少なくとも 20 重量グラムの力を加えることができるように構成される、請求項 3 0 ~ 3 7 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 3 9】

前記器具及び前記本体に結合され、前記器具を前記第 1 の構成に向かって動かす力を加えるように構成される付勢部材を更に備える、請求項 3 0 ~ 3 8 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 4 0】

前記付勢部材の縦軸は前記形状記憶合金部材の縦軸に平行である、請求項 3 9 に記載の装置。

【請求項 4 1】

前記付勢部材は前記形状記憶合金部材と同軸をなす、請求項 4 0 に記載の装置。

【請求項 4 2】

10

20

30

40

50

前記器具が動物から組織サンプル又は体液サンプルを得るように、前記動物内に配置される、請求項30～41のいずれか一項に記載の装置の前記形状記憶合金部材に、電流を加えることを含む、方法。

【請求項43】

前記組織サンプル又は前記体液サンプルは前記動物の消化管から得られる、請求項42に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、包括的には、形状記憶合金を用いる小型器具の作動に関する。本発明は、より詳細には、限定はしないが、カプセル内視鏡内の器具、及びその器具の形状記憶合金(SMA:Shape Memory Alloy)作動機構に関する。

10

【0002】

[関連出願の相互参照]

本出願は、2011年6月29日に出願された米国仮特許出願第61/502,682号に対する優先権を主張する。その仮特許出願は、引用することにより、その全体が本明細書の一部をなすものとする。

【背景技術】

【0003】

内視鏡カプセルを用いて、動物(例えば、人)の消化(胃腸)管を調べることができる。そのようなカプセルの一例が特許文献1において開示されている。そのようなカプセルは受動的に制御又は操作することができる。例えば、そのようなカプセルは磁気材料を含むことができ、ユーザーによって生成又は制御される磁界(例えば、カプセルが配置される動物の体の外部にある)の存在によって、制御又は操作することができる。また、そのようなカプセルは、カプセルの中又は上にある移動力源又は操作源(例えば、能動的移動力源)も含むことができる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】米国特許出願公開第2006/0152309号

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本開示は、装置、カプセル内視鏡の器具、及び方法の実施形態を含む。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本装置の幾つかの実施形態は、動物の消化管内に配置されるように構成されるカプセルと、形状記憶合金(SMA)部材であって、該SMA部材に電流が加えられる場合には、その寸法のうちの少なくとも1つを変更するように構成され、該SMA部材は前記カプセルに結合される、形状記憶合金(SMA)部材と、前記カプセルに結合される付勢部材(例えば、ばね、又は他の適した弾性部材)と、前記SMA部材及び前記付勢部材に結合される器具であって、該器具を第1の構成から第2の構成に移行させるように前記SMA部材に電流を加えることができ、該器具が前記第2の構成にある場合には、前記電流を除去して、該器具を前記第2の構成から前記第1の構成に移行させることができる、器具とを備える。

40

【0007】

幾つかの実施形態では、前記付勢部材はばねを含む。幾つかの実施形態では、前記付勢部材はゴム又はポリマーを含む。幾つかの実施形態では、前記付勢部材の縦軸は前記SMA部材の縦軸に平行である。幾つかの実施形態では、前記付勢部材は前記SMA部材と同軸をなす。

50

【0008】

幾つかの実施形態では、前記SMA部材に電流が加えられる場合には、前記SMA部材は拡張するように構成される。幾つかの実施形態では、前記カプセルは、前記SMA部材に電流を加えるのに、前記SMA部材に結合されるように構成される電源を更に備える。幾つかの実施形態では、前記器具は前記第1の構成において収縮しており、前記器具は前記第2の構成において伸長している。幾つかの実施形態では、該装置は、前記器具が前記第2の構成にある場合には、前記付勢部材が前記器具を前記第1の構成に向かって付勢する力を加えるように構成される。幾つかの実施形態では、前記器具はベース及びピストンを備え、前記第2の構成において、前記ピストンは前記ベースに対して伸長している。幾つかの実施形態では、前記SMA部材は、前記SMA部材に電流を加えると、前記SMA部材の少なくとも1つの寸法が増加し、前記ピストンに前記第2の構成に向かう力を加え、前記ピストンが前記第2の構成にある場合には、前記付勢部材が前記ピストンを前記第1の構成に向かって付勢するように構成される。

10

【0009】

幾つかの実施形態は、前記ピストンと前記付勢手段とに、該ピストンと該付勢手段の間で結合されるコードを更に備える。幾つかの実施形態では、前記付勢部材の縦軸は前記ピストンの縦軸と同一直線上にない。幾つかの実施形態では、前記器具の前記ベースは、前記ピストンの縦軸と位置合わせされる開口部を備え、前記コードは前記開口部を通り抜け、前記ピストンの遠位端の中心に結合される。

20

【0010】

幾つかの実施形態では、前記器具は、治療剤を送達するか、又は組織サンプルを回収するのに組織と接触するように構成される。幾つかの実施形態では、前記器具は、前記ピストンの遠位端に結合される針を備える。幾つかの実施形態では、前記器具の前記ベースは、前記ピストンと前記ベースとの間の相対的な縦運動が許され、前記ピストンと前記ベースとの間の相対的な横運動が実質的に防止されるように、前記器具の前記ピストンに結合される。幾つかの実施形態では、前記SMA部材の少なくとも一部は前記ピストン内に配置される。幾つかの実施形態では、前記器具は、前記ピストンの遠位端に結合される生検針を備える。幾つかの実施形態では、該装置は、前記ピストンを作動させて、少なくとも20重量グラム(gf)の力を加えることができるよう構成される。幾つかの実施形態では、該装置は、前記器具を作動させて、少なくとも20重量グラム(gf)の力を加えることができるよう構成される。幾つかの実施形態では、前記付勢部材の縦軸は前記SMA部材の縦軸に平行である。幾つかの実施形態では、前記付勢部材は前記SMA部材と同軸をなす。幾つかの実施形態では、前記カプセルは40mm未満の長さと、15mm未満の直径とを有する。幾つかの実施形態では、前記カプセルは32mm未満(例えば、15mm~20mm)の長さと、12mm未満(例えば、6mm~10mm)の横直径とを有する。

30

【0011】

本方法の幾つかの実施形態は、動物の消化管内に配置される、本装置の一実施形態の前記SMA部材に電流を加えることを含む。幾つかの実施形態では、前記装置は、生検針を有する器具を備え、該方法は、前記器具を作動させることであって、前記動物の対象組織に生検針を挿入することを更に含む。幾つかの実施形態では、該方法は、前記生検針から組織サンプルを回収することを更に含む。

40

【0012】

本生検装置の幾つかの実施形態は、本体と、形状記憶合金(SMA)部材であって、前記本体に結合されるとともに該SMA部材に電流が加えられる場合には、その寸法のうちの少なくとも1つを変更するように構成され、該SMA部材は前記カプセルに結合される、形状記憶合金(SMA)部材と、組織サンプルを回収するのに組織と接触するように構成される器具であって、該器具は、該器具を第1の構成から第2の構成に移行させるように前記SMA部材に電流を加えることができ、該器具が前記第2の構成にある場合には、前記電流を除去して、該器具を前記第2の構成から前記第1の構成に移行させることができ

50

きるよう前記SMA部材に結合される、器具とを備える。幾つかの実施形態では、前記SMA部材に電流が加えられる場合には、前記SMA部材は拡張するように構成される。幾つかの実施形態で、前記SMA部材に電流を加えるのに、前記SMA部材に結合されるように構成される電源を更に備える。幾つかの実施形態では、前記器具は前記第1の構成において収縮しており、前記器具は前記第2の構成において伸長している。幾つかの実施形態では、前記器具はベース及びピストンを備え、前記第2の構成において、前記ピストンは前記ベースに対して伸長している。幾つかの実施形態では、前記SMA部材は、前記SMA部材に電流を加えると、前記SMA部材の少なくとも1つの寸法が増加し、前記ピストンに前記第2の構成に向かう力を加えるようにされる。幾つかの実施形態では、前記SMA部材の少なくとも一部は前記ピストン内に配置される。幾つかの実施形態では、前記器具は、前記ピストンの遠位端に結合される生検針を備える。幾つかの実施形態では、前記装置は、前記ピストンを作動させて、少なくとも20重量グラム(gf)の力を加えることができるように構成される。幾つかの実施形態は、前記器具及び前記本体に結合され、前記器具を前記第1の構成に向かって動かす力を加えるように構成される付勢部材を更に備える。幾つかの実施形態では、前記付勢部材の縦軸は前記SMA部材の縦軸に平行である。幾つかの実施形態では、前記付勢部材は前記SMA部材と同軸をなす。

【0013】

本方法の幾つかの実施形態は、前記器具が動物から組織サンプル又は体液サンプルを得るように、前記動物内に配置される、前記装置の一実施形態の前記SMA部材に、電流を加えることを含む。幾つかの実施形態では、前記組織サンプル又は前記体液サンプルは前記動物の消化管から得られる。

【0014】

本開示の任意の実施形態において、用語「実質的に」は、指定されるものの「(或るパーセンテージ)内にある」という表現で置き換えることができ、そのパーセンテージは5パーセント、10パーセント及び/又は15パーセントを含む。

【0015】

本システム及び/又は本方法のいずれかの任意の実施形態は、記述されるステップ、部材及び/又は特徴のいずれかを備える/含む/包含する/有するのではなく、記述されるステップ、部材及び/又は特徴のいずれかからなることができるか、又は基本的になることができる。したがって、請求項のいずれにおいても、用語「～からなる」又は「基本的に～からなる」は、そうでなければ制約のない連結動詞を使用することになる所与の請求項の範囲を変更するように、先に記載された開放型の連結動詞のいずれの代わりに用いることができる。

【0016】

上記の実施形態及び他の実施形態に関連付けられる詳細が以下に提示される。

【0017】

添付の図面は例示であって、限定するものではない。簡潔かつ明確にするように、所与の構造の全ての特徴部が、その構造が示されている全ての図面において必ずしも符号が付されるとは限らない。同じ参照符号は、必ずしも同一の構造部を示しているとは限らない。むしろ、同じ参照符号を用いて、参照符号が異なる場合もあるような類似の特徴部、又は類似の機能を有する特徴部を示す場合がある。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本装置のうちの1つである、器具を有するカプセル内視鏡の側面図である。

【図2】器具が圧縮された構成で示される、図1のカプセルのような装置内で使用する器具の断面斜視図である。

【図3】器具が伸長された構成で示される、図2の器具の断面斜視図である。

【図4】図5の4-4の線に沿って見た、図2の器具の端面断面図である。

【図5】図2の圧縮された構成にある器具の側断面図である。

【図6】図3の伸長された構成にある器具の側断面図である。

10

20

30

40

50

【図7】図1のカプセルのような装置内で使用する本器具の一実施形態を含む生検モジュールの斜視図である。

【図8】図7の生検モジュールを含む本カプセル内視鏡の第2の実施形態の斜視図である。

【図9】本器具の第3の実施形態の側面断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

用語「結合される」は、「必ずしも直接ではなく、かつ必ずしも機械的にではなく、接続される」と定義される。「結合される」2つの物品は、互いに一体にすることもできる。数量が特定されていない場合は、本開示が別に明示的に要求しない限り、「1つ又は複数」と定義される。用語「実質的に」、「およそ」及び「約」は、当業者によって理解されるように、「指定されたものの大部分ではあるが、全体であるとは限らない」と定義される。

【0020】

用語「備える（comprise, comprises, comprising）」、「有する（have, has, having）」、「含む（include, includes, including）」、「包含する（contain, contains, containing）」は開放型の連結動詞である。結果として、1つ又は複数のステップを「備える」、「有する」、「含む」又は「包含する」方法は、それらの1つ又は複数のステップを有するが、それらの1つ又は複数のステップのみを有することに限定されない。同様に、1つ又は複数の部材を「備える」、「有する」、「含む」又は「包含する」装置は、それらの1つ又は複数の部材を具備するが、それらの1つ又は複数の部材のみを具備することに限定されない。例えば、カプセル、形状記憶合金（SMA）部材、付勢部材及び器具を備える装置において、その装置は、指定された部材を含むが、それらの部材のみを有することに限定されない。例えば、そのような装置は、器具及び付勢部材に結合されるコードも含むことができる。

【0021】

さらに、或る特定の方法で構成されるデバイス又は構造は、少なくともその方法で構成されるが、具体的に記述される方法以外の方法で構成することもできる。

【0022】

本開示は、カプセル内視鏡（CE：CapsuleEndoscope）内で実施することができるか、又はカプセル内視鏡内に含むことができるような、組織及び体液サンプルを採取する装置及び方法を含む。そのようなカプセル内視鏡の移動は能動的に、又は受動的に成し遂げることができる。幾つかの実施形態では、例えば、カプセルが配置される動物の内臓器官上の概ね任意の点からのサンプルのような組織サンプルが、カプセルの360度周囲内の任意の点から得られるように、遠隔駆動される形状記憶合金（SMA）部材が生検針（例えば、極微針）を作動させるか、又は伸長せるように構成される。例えば、生検部位が特定されると、CEを所定の位置に動かし、極微針（の縦軸）がサンプルエリアの表面に対して垂直になるようにすることができる。磁気操作又は能動的移動のような、種々の手法を利用して、生検部位に達することができる。したがって、本器具の実施形態は、磁気的に操作されるように構成される（例えば、カプセルを磁気的に操作できるようにするだけの十分な質量の、1つ又は複数の磁性材料、及び／又は磁気的に反応する材料を含むことができる）カプセル内視鏡に組み込むことができる。生検の開始時に、極微針がCEの外縁に位置合わせされる。生検を実行するようにSMA部材が駆動されると、極微針は、対象組織に穴をあけ、その後、アセンブリの中に自動的に格納され、以下で更に詳細に説明される種々の特徴に従って、針の空洞内にサンプルを取り込む。さらに、本実施形態では、器具（例えば、生検針）が展開するストローク又は距離は、器具が組織に穴をあけるか、組織の外層のみに穴をあけるか、組織に穴をあけない（例えば、それによって体液サンプルを得る）ようにユーザーがその展開を制限できるように調整することができる。更なる例として、本実施形態の器具は、（例えば、サンプリング針の代わりに、又はそれに加えて）：検知デバイス（組織のより近くに展開できるほど恩恵を受けることができる）、

10

20

30

40

50

針及びマイクロスパイク（例えば、サンプリングされた組織を取り込むことができる種々の空洞を有する針構造）、組織 pH を評価する pH 検知層（例えば、癌の場合に重要なことができる）、撮像ユニット（例えば、赤外線蛍光センサー）を展開させるように使用又は構成することができる。

【0023】

ここで図面を、より詳細には図 1～図 3 を参照すると、それらに図示され、参照符号 5 によって示されるのは、本装置（器具を有するカプセル内視鏡）の一実施形態である。より詳細には、図 2 及び図 3 は、カプセル内視鏡とともに使用する本器具アセンブリの実施形態の断面図を示す。本開示において、「カプセル内視鏡」は、消化管を調べるか、又は消化管からデータ若しくはサンプルを収集する（例えば、目視検査、生体組織検査、管腔内及び／又は管腔外での固体若しくは非固体組織又は体液のサンプリング）ように、動物（例えば、人）の消化管内に摂取可能であるか、そうでなければ使い捨てにすることができるカプセルを指している。本アクチュエーターアセンブリの実施形態は、カプセル内視鏡のカプセルに類似のカプセルから胃腸管内に薬物を送達するように用いることができる。また、本作動アセンブリは、薬物、治療デバイス、又は医療デバイスを胃腸管の特定の部位に送達する（例えば、薬剤、マーカー、ステント、ドレーン、デバイス、又は他の診断装置若しくは治療装置、及び／又はデバイスを所定位置に保持するクリップ若しくは他のアンカーを注入又は配置する）器具を作動させるように構成することができる。例えば、幾つかの実施形態では、例えば、カプセル内視鏡内の 1 つ又は複数の更なるセンサーを用いて監視するのに、カプセル内視鏡が（例えば、24 時間にわたって）組織に固着することができるように、その器具に（例えば、針（58）の代わりに）フックを結合することができる。

【0024】

図示される実施形態では、装置 5 は、動物（例えば、人）の消化管内に配置されるように構成されるカプセル 10 と、形状記憶合金（SMA）部材の温度が変化する（例えば、上昇する）ときに、その寸法のうちの少なくとも 1 つ（例えば、図 2 に対して図 3 において増加するか伸長して示されるような長さ）を変更するように構成される SMA 部材 14 と、付勢部材（例えば、ばね）18 と、第 1 の構成（図 2）から第 2 の構成（図 3）に器具 22 を移行させるのに、SMA 部材 14 に電流を加えることができるように、SMA 部材 14 とばね 18 との間に結合される器具 22 とを備える。SMA 部材の（例えば、伸長する又は力を生成する）形状又は全体サイズは一般的に、SMA 部材の材料の温度に関連付けられる。SMA 部材は熱によって駆動することができるので、数多くの駆動方法を利用することができる。例えば、ジュール加熱で SMA 部材の温度を高めるように、SMA 部材に電流を加えることができ、自然対流、又は SMA 部材の外部への熱エネルギーの伝導によって冷却を行うことができる。電流は、外部誘導（カプセルの外部にあり、及び／又はカプセルが配置される患者の体の外部にある誘導源）によって、ワイヤを用いてバッテリ電源から SMA 部材（SMA 部材の材料）に供給することができる。図示される実施形態では、SMA 部材 14 は、SMA 材料に（例えば、導電性ワイヤによって）電気的に接続される低電圧（3V）直流（DC：Direct-Current）電源によって駆動されるように構成される。図示される実施形態では、装置 5 は、カプセル 10 に結合されるように構成される器具ハウジング 26 を備える。図示される実施形態では、SMA 部材 14 及びばね 18 はハウジング 26 に直接結合される（そして、ハウジング 26 を介してカプセル 5 に間接的に結合される）。他の実施形態では、ハウジング 26 はカプセル 5 と一体にすることができる。本実施形態の SMA 部材において用いることができる形状記憶材料の幾つかの例は、Au-Zn、Cu-Zn、Ln-Ti、Ni-Ti、Cu-Zn-Al、Ti-Nb、Au-Cu-Zn、Cu-Zn-Sn、Cu-Zn-Si、Cu-Al-Ni、Ag-Cd、Cu-Sn、Cu-Zn-Ga、Ni-Al、Fe-Pt、U-Nb、Tl-Pd-Ni、Fe-Mn-Si を含む。SMA 材料を入手することができる供給業者の例は、Dynalloy, Inc.（米国カリフォルニア州所在）、Motion Dynamics Corporation（米国ミシガン州所在）及び New Horizon Group（中国成都市所在）である。

10

20

30

40

50

【0025】

図示される実施形態では、SMA部材14は、電流（例えば、しきい値電流を超えるような十分な大きさのDC電流）が加えられる場合には、第1の方向30に伸長するように構成され、電流が除去される場合には、第2の方向34に収縮するように（少なくとも収縮可能であるように）構成されるコイルとして構成される。他の実施形態では、SMA部材は、任意の適切な（例えば、板ばね等に類似の）形状又は構成を有することができる。図示される実施形態では、装置5は、器具22が第2の構成（図3）にある場合には、電流を除去して第2の構成から第1の構成（図2）に機器を移行させることができるように構成される。したがって、図示される実施形態では、器具22は第1の構成に収縮しており、その後第2の構成に伸長する。図示される実施形態では、装置5は、器具22が第2の構成（図3）にある場合には、ばね18が器具を第1の構成（図2）に向かって付勢する力を加えるように構成される。例えば、SMA部材14が伸長し、器具が収縮した構成から伸長した構成に動くとき、ばね18が伸長する（大抵の実施形態では、ばねの2つの端部間の張力が増加することになる）。このようにして、器具が伸長した構成にあり、SMA部材14から電流が除去される場合には、ばね18によって加えられる力は、器具を収縮した構成に戻すことにつながる力を加える。

10

【0026】

図示される実施形態では、器具22はベース38及びピストン42を備え、器具の第2の（伸長した）構成（図3）において、ピストン42はベース38に対して伸長する。図示される実施形態では、ベース38及びピストン42はそれぞれ円筒形構成を有し、ベース38の円筒形部分はピストン42の円筒形部分の外径よりも大きな内径を有し、ピストン42がベース38に対して摺動できるようにする。他の実施形態では、ピストン42はベース38よりも大きくすることができるか（ベース38がピストン42の内側にあることができる）、又は器具が機能できるようにする任意の他の適切な構成を有することができる。図示される実施形態では、SMA部材14は、SMA部材に電流を加えると、SMA部材の少なくとも1つの寸法（例えば、図示されるように長さ）が増加して、図3の第2の（伸長した）構成に向かってピストン42に力を加える。ピストン42が第2の構成にある場合には、ばね18が第1の（収縮した）構成に向かってピストンを付勢するように構成される。図示されるように、ベース38はハウジング26に結合される。他の実施形態では、ベース38はハウジング26と一緒にすることができる。図示される実施形態では、SMA部材14の少なくとも一部がピストン42（及び／又はベース38）内に配置される。他の実施形態では、ピストン42は、順に小さくなる横寸法（例えば、直径）を有する複数の円筒形部分を含むことができ、それらの部分が入れ子状に（摺動するように）互いに連結されて、ピストンのストローク長を長くする（例えば、アンテナと同様）。

20

30

【0027】

図示される実施形態では、装置5は、ピストン42とばね18とに、ピストン42とばね18との間で結合されるコード46を更に備える。図示される実施形態では、ばね18の縦軸はピストン42の縦軸と同一直線上にない。別の言い方をすると、ばね18は、ピストン42と位置合わせされない。コード46は、装置5が本開示において記述されるように機能できるようにする任意の適切な線又は可撓性材料を含むことができる。例えば、図示される実施形態では、コード46は、図示されるような角度でハウジング26を通り抜けることができ、ベース38に対するピストン42の伸長及び収縮中にハウジング26との摩擦に耐えることができる縫合糸を含む。図示される実施形態では、ベース38は、ピストン42の縦軸と位置合わせされる開口部又は合わせ穴50を含み、コード46は合わせ穴50を通り抜けて、ピストン42の遠位端54の中心に結合される。合わせ穴50とピストン42の縦軸との位置合わせ、及びピストン42（の遠位端）の中心におけるコード46の結合は、ピストン42の中心軸に沿ってばね18の収縮力を加え、ピストン42に加えられる横方向の力を最小限に抑える（例えば、排除する）ことによって、ベース38に対するピストン42の安定性を高める。横方向の力が加わることになっていたら、

40

50

ピストン 4 2 の座屈又はベース 3 8 に対する位置合わせ不良の可能性が高くなる可能性がある。図示される実施形態では、ベース 3 8 は、ピストン 4 2 とベース 3 8 との間の相対的な縦運動が許され（例えば、ピストン 4 2 がベース 3 8 に対して伸長することができ）、かつピストン 4 2 とベース 3 8 との間の相対的な横運動が実質的に防止される（例えば、ピストン 4 2 がベース 3 8 に対して縦方向に伸長し、収縮するように実質的に拘束される）ように、ピストン 4 2 に結合される。

【0028】

付勢部材 1 8 は、例えば、図示されるようにピストンをその第 1 の構成（図 2）に戻すように、ピストン 4 2 及び／又は針 5 8 に対して（例えば、方向 3 4 に）付勢力を与える任意の適切な材料又は構造を含むことができる。例えば、SMA 部材 1 4 及び付勢部材 1 8 は同軸及び／又は同心をなすことができるか（例えば、図 7 における SMA 部材と同軸をなし、かつ外側にあるコイルばねと、図 9 に示されるような、ピストン内部の SMA 部材内の付勢部材とを用いる）、又は同じく図 9 に示されるように、ばねの代わりに弾性コード 1 8 a（例えば、ゴム又は他の弾性材料からなる）を用いることができる。これらの代替の実施形態のいずれにおいても、コード 4 6 は省くことができる。そのような実施形態では、例えば、付勢部材の縦軸すなわち作動軸は（付勢手段によって生成される力とともに）、SMA 部材の縦軸すなわち作動軸（SMA 部材によって生成される力とともに）に平行にすることができる。別の例として、付勢部材 1 8 は、ゴム（例えば、天然又は合成）、弾性ポリマー又はプラスチック、及び／又は付勢部材 1 8 がピストン 4 2 及び／又は針 5 8 に付勢力を与えられるようにする任意の他の材料を含むことができ、及び／又は付勢部材は、任意の適切な構成（例えば、コイルばね、コード等）を有することができる。

10

20

30

【0029】

器具 2 2 は、例えば、ピストン 4 2 の遠位端 5 4 に結合される針 5 8 を備えることができる。図示される実施形態では、針 5 8 は、動物の消化管内の所望の位置に位置決めすることができ、動物の組織の中に延在し、所望の場所においてその組織の生検サンプルを抽出できるような、中空の生検針である。他の実施形態では、針 5 8 は、状況によっては、体液サンプルを入手するのにより適している場合があるような、普通の針とすることができます。幾つかの実施形態では、装置 5 は、器具 2 2（例えば、ピストン 4 2）が作動して少なくとも 20 重量グラム（g f）の力を加えることができるよう構成される。例えば、幾つかの実施形態では、装置 5 は、ピストン 4 2 が少なくとも 25 g f 以上（例えば、30 g f、40 g f、50 g f、60 g f、又はそれ以上）の力で伸長する（針 5 8 が組織に圧入される）ことができるよう構成される。他の実施形態では、装置の種々の特性を最適化して、20 g f 未満の力で十分な場合があるように、器具を作動させるのに必要な力を低減することができる。

【0030】

図示される実施形態では、ハウジング 2 6 は、ばね 1 8 が配置されるばね空洞 6 2 を画定する。図示される実施形態のような幾つかの実施形態では、ばね 1 8 及び／又はコード 4 6 内の静止張力を調整するのに、穴 6 6 のうちの 1 つにピン 7 0 を配置することができるよう、ハウジング 2 6 は、（図示されるように）ばね 1 8 に結合されるピン 7 0 を収納するよう構成される複数のばね調整穴 6 6 も含む。例えば、一般的に、ベース 3 8 に近い穴 6 6 ほど、結果として、ベース 3 8 から相対的に遠い穴 6 6 よりも小さな張力（コード 4 6 がたるんだ状態も含む）を生成することになる。

40

【0031】

図示される実施形態では、SMA 部材 1 4 に電流が加えられる（SMA 部材を通して供給される）場合には、SMA 部材 1 4 が駆動されて伸長する。この伸長は、針の低摩擦搬送体としての役割を果たすピストン 4 2（内側シリンダ）を押動し、それにより、針 5 8 がピストンの縦軸に沿って（サンプリングされる組織の表面に対して垂直に）突出する。ピストン 4 2 がベース 3 8 に対して外側に押し出されるにつれて、ピストン 4 2 はコード 4 6 を引っ張り、ばね 1 8 を伸長させる。その後、針 5 8 が対象組織に（例えば、ピスト

50

ン42の遠位端54が対象組織の表面と接触するまで)侵入する。ばね18に結果として生じる張力(伸長したSMA部材14によって生成される)は、ベース38に向かってピストン42を引き戻すか、又は収縮させる付勢力又は復元力を与える。穴50がピストン42の中心及びベース38の円筒形部分を通って延在する縦軸上に位置決めされ、それにより、摩擦及び座屈を最小限に抑えるので、コード46(縫合糸)は、SMA部材14及びばね18によってピストン42上に与えられる力を軸方向に集中させるのを助ける。さらに、座屈を最小限に抑えるように、ベース38とピストン42との間にピストン42が完全に伸長した位置(図3)にあっても、重なる部分が設けられる。SMA部材14に対する電流が停止又は除去されると、伸長した(引っ張られた)ばね18はピストン42をその初期位置又は収縮した位置に戻し、それにより、針(needle)がカプセルの外縁と位置合わせされるように、針58を組織サンプルとともに格納する。

10

【0032】

幾つかの実施形態では、カプセル10は、40mm未満の長さと、15mm未満の横寸法(例えば、図示される円形の実施形態の場合、直径)とを有する。幾つかの実施形態では、カプセルは32mm未満(例えば、15mm~20mm)の長さと、12mm未満(例えば、6mm~10mm)の横寸法とを有する。また、本装置の実施形態は、消化管すなわち胃腸管(例えば、食道、胃、小腸及び/又は大腸)のあらゆる場所において用いられるように構成することができる。本装置の幾つかの実施形態は、胃腸液サンプリング、少量薬物送達、インク注入及び/又は胃腸管内のマーキングを行うように構成し、及び/又は使用することもできる。例えば、薬物、インク及び/又はマーキング材料(例えば、放射性又は放射線不透過性流体又は他の材料)を針58内に配置することができ、胃腸管内の組織に針58が少なくとも最初に挿入されるときに、薬物、インク及び/又はマーキング流体が送達され、そして幾つかの実施形態では、胃腸管内の組織に針58が2度目に、又は次に挿入されるときに、生体組織検査用の組織サンプルが除去されるようにする。

20

【0033】

本カプセルの幾つかの実施形態は、カプセルに対して器具の角度を調整するように構成することができる。例えば、図7に示されるように、カプセル内視鏡は、その中に器具22bが配置され、かつカプセルに回転可能に結合されるローターを備える生検モジュール150を含むことができる。そのような実施形態では、生検モジュールは、ローター154を回転させて器具22aの角度を調整するモーター又は任意の他の適切なデバイスを含むハウジング部分158も備えることができる。図示される実施形態では、器具22aの付勢部材18aは、SAM部材14の周囲に配置され、かつ同軸をなす鋼製(又は他の金属製)コイルばねを備える。本カプセルの幾つかの実施形態(例えば、図8の10a)は、生検モジュール150と、膨張性部材すなわち構成部材162とを備えることができる。膨張性部材すなわち構成部材162はバルーン又は他の膨張性構造体を含むことができる。バルーン又は他の膨張性構造体は、例えば、生検モジュール内にあり、膨張性部材すなわち構成部材162と(例えば、管類を介して)流体連通するように構成される針(例えば、針58)を通してカプセルの中に吸い込まれる、胃腸管内でサンプリングされた流体(例えば、胃腸液)で満たすことができる。そのような実施形態では、膨張性部材すなわち構成部材162は、胃腸管内の或る位置に送達されることが望まれる(例えば、撮像中の識別及び/又は位置特定のように病変部位等を標識する)、薬剤又は他の液体(例えば、インク又は他のマーキング液体)で満たすことができる。

30

【0034】

SMA部材14、付勢部材18及び/又は器具22の本構成は、組織生検又は体液サンプリングするのに(例えば、子宮から組織及び/又は体液サンプルを得るように)、他のタイプの内視鏡(例えば、カプセル型でない内視鏡)とともに用いることもできる。例えば、図7の実施形態では、弾性コードを含む付勢部材18aを有する器具22aが、任意の適切な構造とすることができる本体200(例えば、カプセル、内視鏡本体、人の手作業用の取っ手等)に結合される。

40

【0035】

50

本方法の幾つかの実施形態は、動物（図示せず）の消化管内に配置される本装置（例えば、5）の一実施形態のSMA部材（14）に電流を加えることを含む。幾つかの実施形態では、装置の器具は生検針（例えば、58）を含み、その方法は、器具を作動させて動物の対象組織の中に生検針を挿入することを更に含む。幾つかの実施形態では、その方法は、生検針から組織サンプルを回収することを更に含む。幾つかの実施形態では、その方法は、組織サンプルを回収する前に（動物の消化管からカプセルを取り出す前に）、サンプルを封止することを含む場合がある。例えば、その装置の実施形態は、収集後に生検組織サンプルを収容するように構成される封止機構（例えば、カプセル内のパネル又は区画）を含むことができる。

【0036】

10

マクロモデルアセンブリ及び試験

図2及び図3に示される装置の器具アセンブリ部分のマクロモデルが、本概念を実証するように設計された。この器具アセンブリは製造され、試験に成功を収めた。そのシステムは、ハウジング26（アクリル樹脂を含む；Blanson Ltd（欧洲英國イングランドレスター所在）から入手された）と、ピストン42（デルリンを含む；CONNECTICUT PLASTICS（米国コネティカット州ウォーリングフォード所在）から入手された）と、ベース38（同じくデルリンを含む；同じくCONNECTICUT PLASTICSから入手された）と、針58（サージカルスチールを含む；多数の供給元から市販される）と、SMA部材14（ニチノールを含む；Images SI Inc.（米国ニューヨーク州スタテンアイランド所在）から入手された）と、ばね18（鋼を含む；Michigan Steel Spring Co.（米国ミシガン州デトロイト所在）から入手された）と、コード46（ポリ（p-ジオキサン）縫合糸を含む；Ethicon, Inc.（米国ニュージャージー州サマービル所在）から入手された）とから構成された。

20

図4～図6はマクロモデルの寸法を提示する。

【0037】

30

ベース（外側円筒体）及びピストン（内側円筒体）は図示される構成においてデルリンから製造され、摩擦を最小限に抑えながら、ピストンがベース内で摺動できるようにした。デルリンは、低コスト、低摩擦係数、並びに好ましい熱的及び機械的特性のゆえに選択された。デルリンは好ましい断熱をもたらすので、SMA部材が駆動されたときにピストン内で生成される熱は、ピストンの外面に最小限にしか伝達されない（例えば、ピストンの外面の温度は、患者の消化管内での使用中に、組織を損傷しない範囲内にある）。したがって、ピストンの外面の温度は、生検手順中、組織に対して実質的に無害であり、SMA部材が停止されると、デルリンの熱特性はSMA部材の冷却を妨げない。さらに、デルリンは低い摩擦係数を有し、それにより、著しい摩擦損を生じることなく、駆動されたSMA部材からピストンに効率的にエネルギー（力）を伝達できるようにする。デルリンは適切な材料の一例であるが、装置が上記のように機能できるようにする任意の材料を用いることができる。

30

【0038】

40

第1の電源線（図示せず）が、ピストンの遠位端にある、中心から外れた穴100を通して挿入され、SMA部材の上端に取り付けられた。第2の電源線（図示せず）がベース内の中心から外れた穴104を通して挿入され、SMA部材の底端に取り付けられた。その後、コード（縫合糸）はピストンの遠位端にある中心穴を通して、SMA部材の中心を通して、ベース及びハウジング内の中心穴を通して挿入され、鋼ばねに取り付けられた。その後、図示されるように、ベース及びピストンがハウジングに圧入された。その後、鋼ばねが引っ張られ、ピストンがベースに対して完全に収縮し、固定ピンを用いて適切な引張穴に固定された。この結果として、SMA部材の緊縮（solid）高さがピストンの内部高と等しくなった。別の言い方をすると、ピストンの底部がベースの内面と一致した。その後、外科用針がピストンの遠位端に取り付けられた。最後に、駆動を制御するように電気スイッチを通してSMA部材に電源が接続された。生検を実行するのに十分な力を与えることができる種々の範囲の電流及び張力を調べるように、SMA部材への複数の電流及びばねの張力が試験された。フレキシノール（商標）（Dynalloyから市販される）がSMA

50

A部材14に適したニチノール材料の一例である。そのマクロモデルのSMA部材に用いられたニチノールワイヤは0.008インチの直径を有した。カプセル内視鏡に収まるほど十分に小さな実施形態の場合のニチノールワイヤは、0.005インチ～0.006インチの直径を有することができる。

【0039】

さらに、別個の極微針（マクロモデルに取り付けられない）が、その下側部分がシリコン（3mm厚層）から形成された胃モデル上に位置する（接触する）ようにして垂直に置かれ、極微針の上側部分に種々の重みを加えることによって、種々の極微針が胃モデルに侵入する最小の力が測定された。侵入力の結果は、30gf～35gfの範囲にあることがわかった。その後、組織に対して垂直な方向に（ピストンの縦軸に沿って）加えることができる最大有効力を得るようにマクロモデルが試験された。そのマクロモデルは、540gfの平均最大力を送達することができ、その力は、ばね18からの付勢（復元）力と、組織に穴をあけるのに必要とされる有効侵入力との和以上でなければならない。有効侵入力は、駆動SMA電流に応じて、35gf～80gfに及んだ。本プロトタイプの場合、目標侵入力は35gfであった。そのプロトタイプのSMA部材の場合の最大電流は80gfを生成した。試験されたマクロモデルでは、900ミリアンペア（mA）の電流が使用された。より小型の実施形態（例えば、カプセル内視鏡に収まるほど十分に小さい実施形態）の場合、SMA部材に300mA～400mAの電流を加えることができる。例えば、カプセル内の電源は、SMA部材に1つ又は複数の300mA～400mAのパルスを加えるように構成することができる。最大有効部分ストローク（完全に収縮した構成から完全に伸長した構成までのピストンの最大ストローク）は14mmであった。さらに、3mm厚（3つの1mm層）の壁を有するシリコン製の胃モデルを用いて、生検を検証した。SMA部材が針を完全に伸長させるのに要した駆動時間は2秒～3秒であり、SMA部材が弛緩し、ばねが針を格納するのにかかった格納時間は3分～4分の範囲にあった。針はシリコン製の胃に穴をあけるのに成功した。このアクチュエーターの更なる小型化によって、50gfを上回る有効力を生成できるようになるであろう。

10

20

30

40

50

【0040】

マイクロモデル試験

上記のマクロモデルのマイクロバージョンも組み立てられ、試験された。組立て及び構成部材は上記のマクロモデルの組立て及び構成部材に類似であったが、全寸法が更に小型化された。より詳細には、ベース38に対してピストン42が格納されている器具22の全長は10mmであった。ピストン42がベース38に対して伸長した、器具22の延伸すなわち伸長された長さは14mmであった。したがって、利用可能なストローク又は展開長は4mmであった。試験中に、340mAの電流パルスの結果として、40gf～60gfの有効力が生成され、駆動時間すなわち展開時間は1秒以下、格納時間は2秒以下、最大表面温度は37以下であった。

【0041】

本明細書において記述されているデバイス、システム及び方法の種々の例示的な実施形態は、開示された特定の形態に限定されることは意図していない。むしろ、本明細書において記述されるデバイス、システム及び方法は、特許請求の範囲の範囲内に入る全ての変形形態及び代替形態を含む。例えば、本装置及び本作動アセンブリは、生検極微針、マイクロスパイク（組織を取り込むように構成される）、スコップ状デバイス、切断器具等を含むことができるか、又はそれらを作動させるように構成することができる。さらに、本作動アセンブリは、薬物、治療デバイス、又は医療デバイスを胃腸管の特定の部位に送達する（例えば、薬剤、マーカー、ステント、ドレーン、デバイス、又は他の診断装置若しくは治療装置、及び／又はデバイスを所定位置に保持するクリップ若しくは他のアンカーを注入又は配置する）器具を作動させるように構成することができる。

【0042】

特許請求の範囲は、所与の請求項において、それぞれ「～の手段」又は「～のステップ」という言い回しを用いて限定が明示的に記載されていない限り、ミーンズプラスファン

クション限定又はステッププラスファンクション限定を含むことは意図せず、含むように解釈されるべきではない。

【符号の説明】

【0 0 4 3】

5 : 本装置 (器具を有するカプセル内視鏡) の一実施形態

1 0 : カプセル

1 0 a : 本カプセルの幾つかの実施形態 (例えば、図8の1 0 a)

1 4 : S M A 部材

1 8 : 付勢部材 (例えば、ばね)

1 8 a : 弹性コード (例えば、ゴム又は他の弾性材料からなる)

1 8 a : 付勢部材

2 2 : 器具

2 2 a : 器具

2 2 b : 器具

2 6 : 器具ハウジング

3 0 : 第1の方向

3 4 : 第2の方向

3 8 : ベース

4 2 : ピストン

4 6 : コード

5 0 : 合わせ穴

5 4 : ピストン4 2の遠位端

5 8 : 針

6 2 : ばね空洞

6 6 : 穴

7 0 : ピン

1 0 0 : 穴

1 0 4 : 穴

1 5 0 : 生検モジュール

1 5 4 : ローター

1 5 8 : ハウジング部分

1 6 2 : 膨張性部材すなわち構成部材

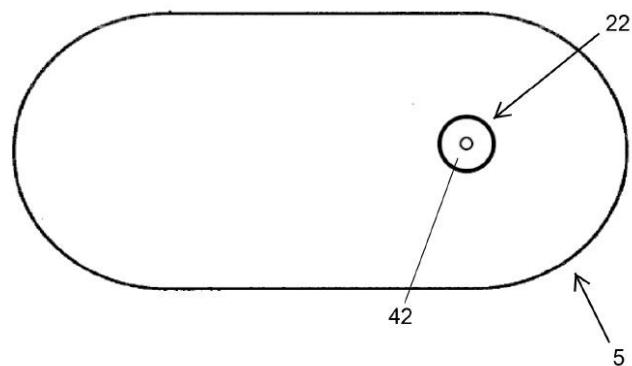
2 0 0 : 本体 (例えば、カプセル、内視鏡本体、人の手作業用の取っ手等)

10

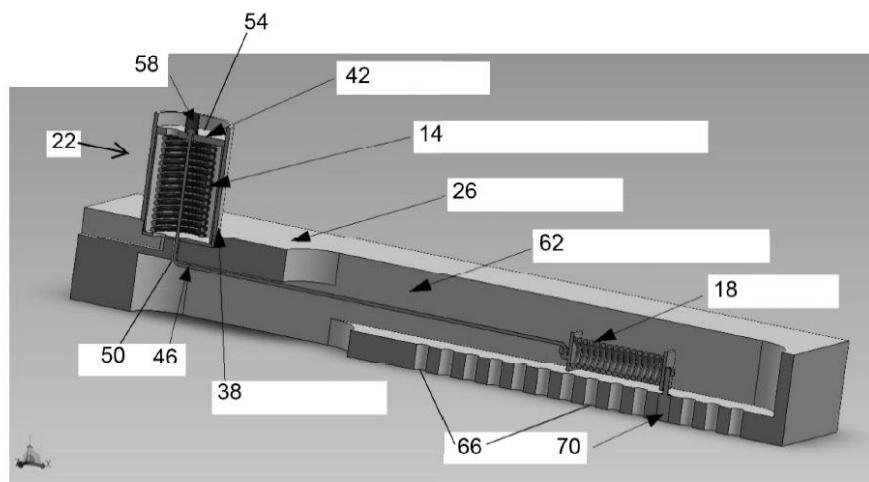
20

30

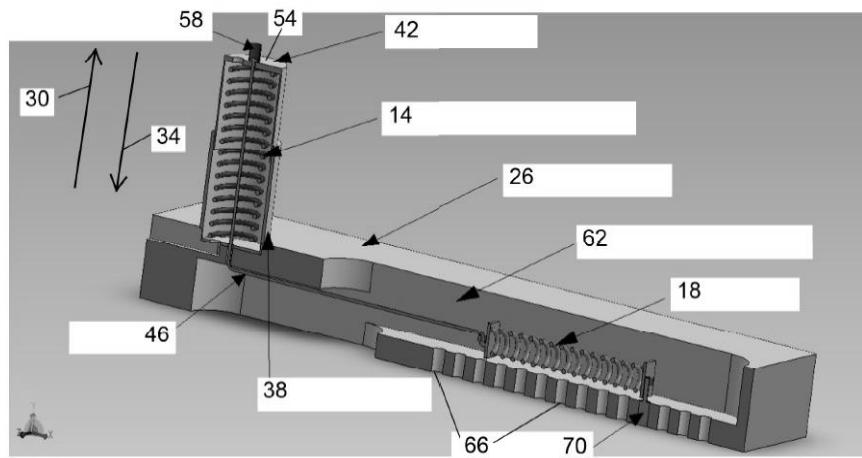
【図1】



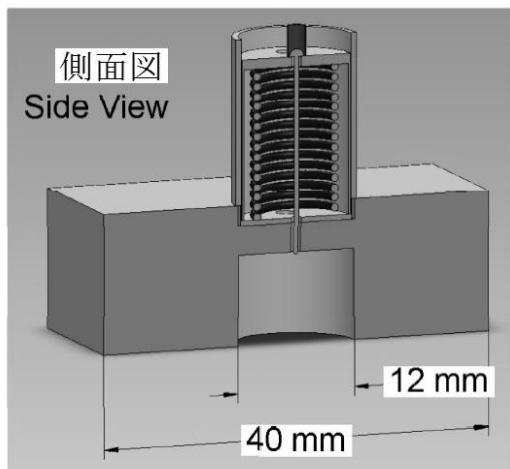
【図2】



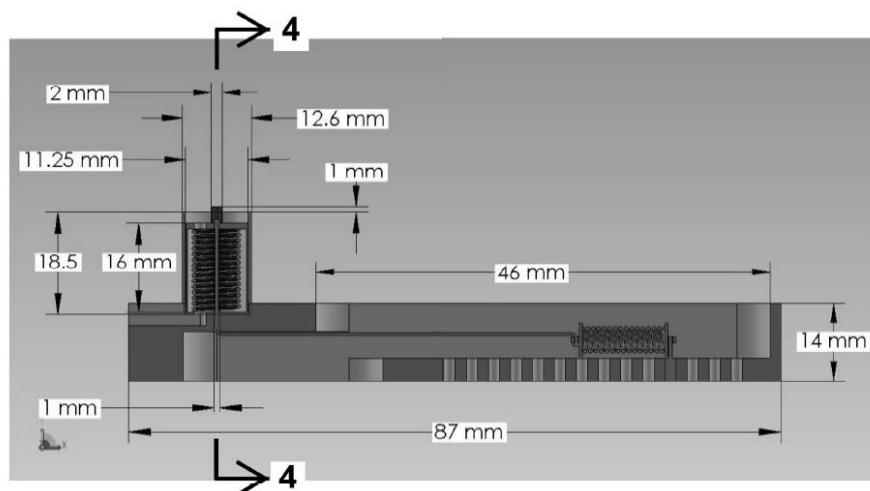
【図3】



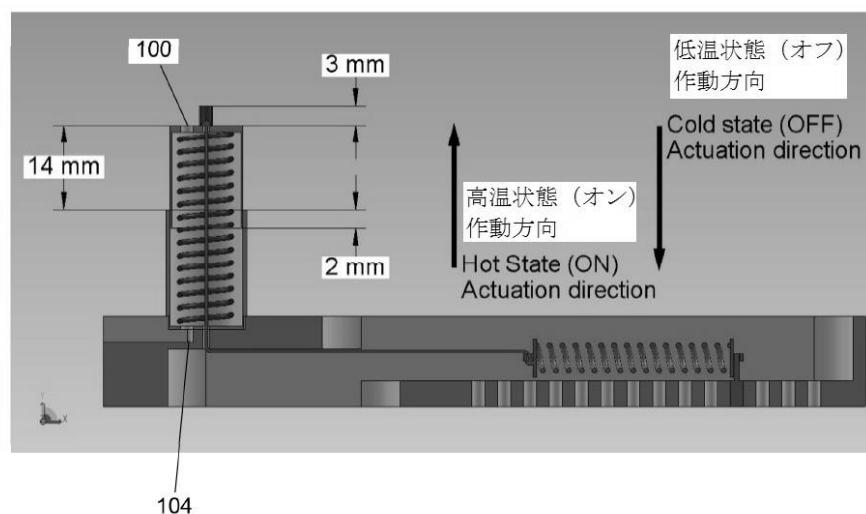
【図4】



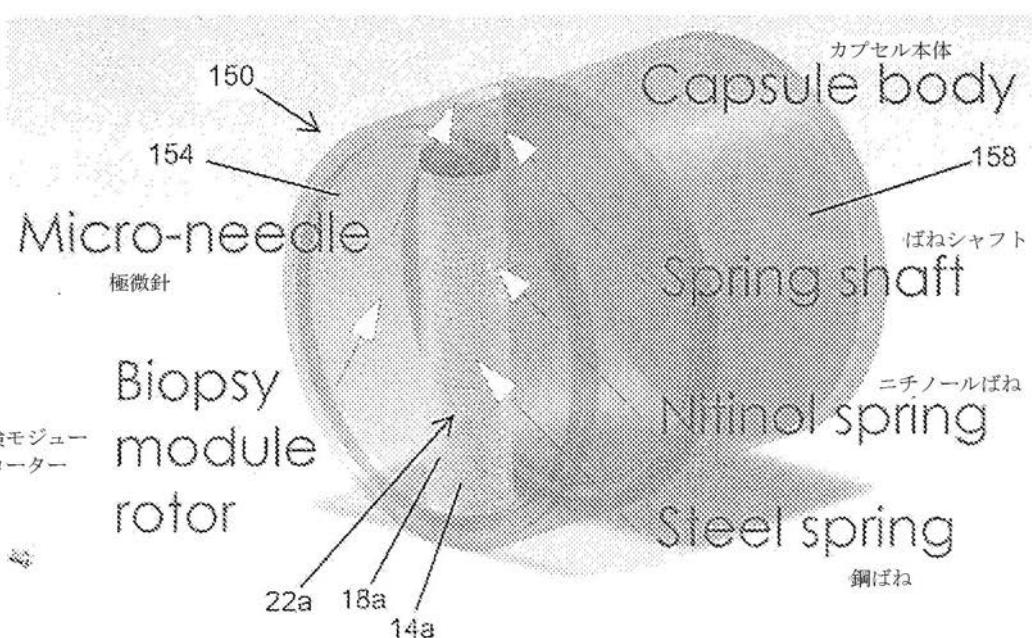
【図5】



【図6】



【図 7】



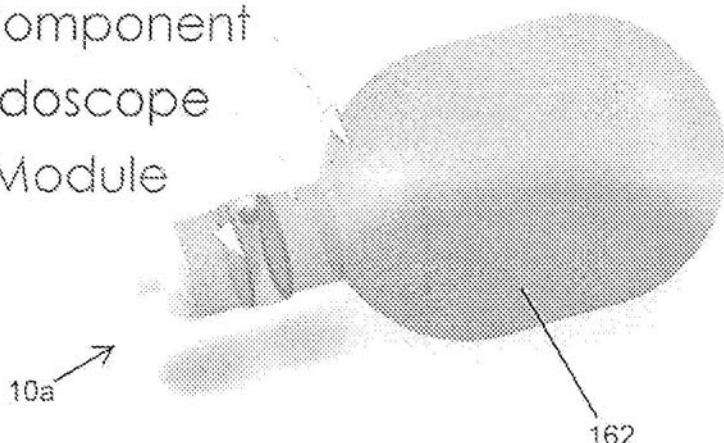
【図 8】

Expandable Component

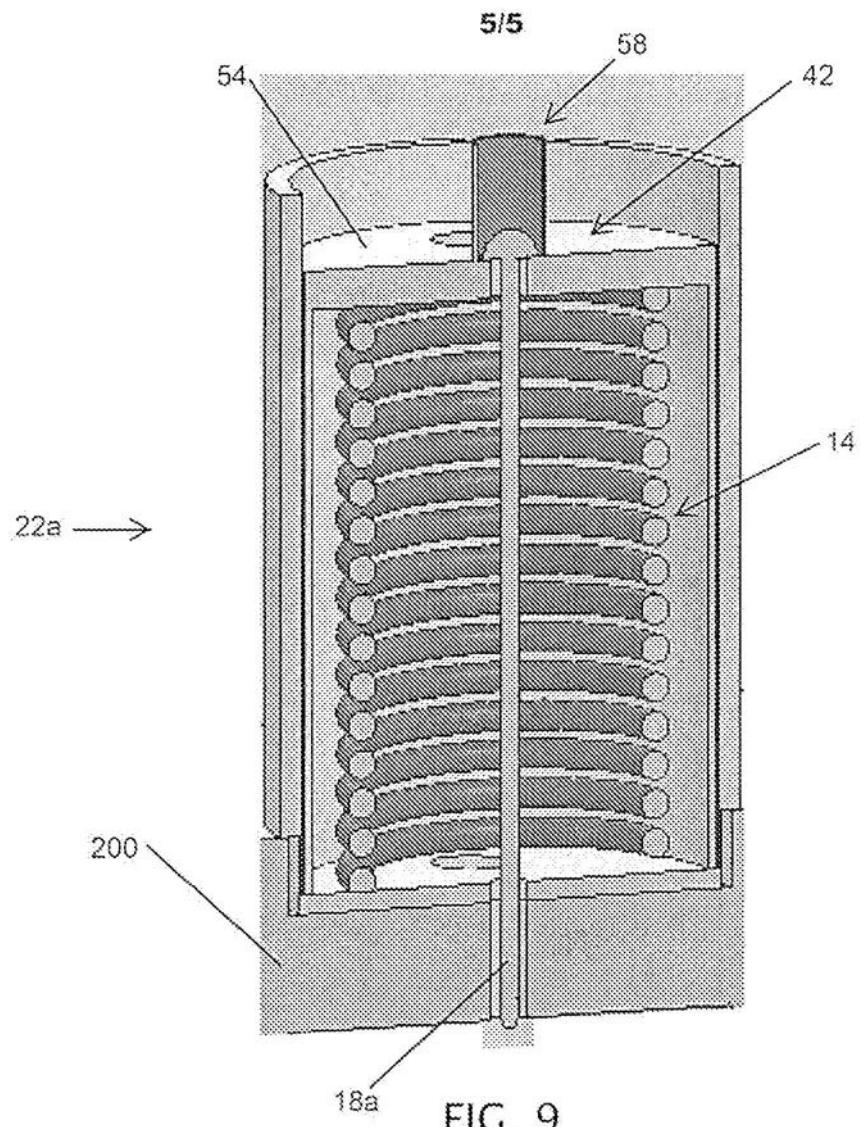
Capsule Endoscope

Biopsy Module

拡張可能構成部材
カプセル内視鏡
生検モジュール



【図9】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2012/001716

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61B1/04 A61B1/005 A61B1/00
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)
A61B

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)

EPO-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 2004/030454 A1 (KIM BYUNGKYU [KR] ET AL) 12 February 2004 (2004-02-12) abstract paragraph [0032] - paragraph [0033] paragraph [0038] - paragraph [0041] claims 1-5 figures 3,4,5a,5b	1-26,30, 41 27-29, 42,43
X	JP 2006 212220 A (RIYUUKOKU UNIV) 17 August 2006 (2006-08-17) abstract paragraph [0018] - paragraph [0019] claims 1-3 figures 3,4,11,12	1,30
Y	US 2007/123809 A1 (WEISS RAM [IL] ET AL) 31 May 2007 (2007-05-31) the whole document	27-29, 42,43
		-/-

Further documents are listed in the continuation of Box C.

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

Date of mailing of the international search report

8 January 2013

16/01/2013

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

Tommaseo, Giovanni

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2012/001716

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>MENCIASSI A ET AL: "Shape memory alloy clamping devices of a capsule for monitoring tasks in the gastrointestinal tract; Shape memory alloy clamping devices of a capsule for monitoring tasks in the gastrointestinal tract", JOURNAL OF MICROMECHANICS & MICROENGINEERING, INSTITUTE OF PHYSICS PUBLISHING, BRISTOL, GB, vol. 15, no. 11, 1 November 2005 (2005-11-01), pages 2045-2055, XP020091405, ISSN: 0960-1317, DOI: 10.1088/0960-1317/15/11/008 the whole document</p> <p>-----</p>	1,30
A	<p>REYNAERTS D ET AL: "Shape memory micro-actuation for a gastro-intestinal intervention system", SENSORS AND ACTUATORS A, ELSEVIER SEQUOIA S.A., LAUSANNE, CH, vol. 77, no. 2, 12 October 1999 (1999-10-12), pages 157-166, XP004244560, ISSN: 0924-4247, DOI: 10.1016/S0924-4247(99)00191-0 the whole document</p> <p>-----</p>	1,30
A	<p>XIAONA WANG ET AL: "An Inchworm-like Locomotion Mechanism Based on Magnetic Actuator for Active Capsule Endoscope", INTELLIGENT ROBOTS AND SYSTEMS, 2006 IEEE/RSJ INTERNATIONAL CONFERENCE ON, IEEE, PI, 1 October 2006 (2006-10-01), pages 1267-1272, XP031006253, ISBN: 978-1-4244-0258-8 the whole document</p> <p>-----</p>	1,30

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/IB2012/001716

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
US 2004030454 A1	12-02-2004	KR 20040013946 A	US 2004030454 A1		14-02-2004 12-02-2004
JP 2006212220 A	17-08-2006	NONE			
US 2007123809 A1	31-05-2007	US 2007123809 A1	WO 2008090549 A2		31-05-2007 31-07-2008

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,R,S,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,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,IS,JP,KE,KG,KM,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,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RW,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA

(72)発明者 フィリップ, ドブロミル

カナダ, エービー ティー2アイ 2ケイ7, カルガリー, スイーツ 130, 3553-31
ストリート エヌダブリュー, シー/オー ユーティーアイ リミテッド パートナーシップ

(72)発明者 ミンシェフ, マーティン

カナダ, エービー ティー2アイ 2ケイ7, カルガリー, スイーツ 130, 3553-31
ストリート エヌダブリュー, シー/オー ユーティーアイ リミテッド パートナーシップ

(72)発明者 アンドリューズ, クリストファー

カナダ, エービー ティー2アイ 2ケイ7, カルガリー, スイーツ 130, 3553-31
ストリート エヌダブリュー, シー/オー ユーティーアイ リミテッド パートナーシップ

(72)発明者 イエデッド - ペチト, オルリー

カナダ, エービー ティー2アイ 2ケイ7, カルガリー, スイーツ 130, 3553-31
ストリート エヌダブリュー, シー/オー ユーティーアイ リミテッド パートナーシップ

F ターム(参考) 4C161 DD07 FF16 FF17