

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7702491号  
(P7702491)

(45)発行日 令和7年7月3日(2025.7.3)

(24)登録日 令和7年6月25日(2025.6.25)

(51)国際特許分類

F I

A 6 1 B 5/0538(2021.01)

A 6 1 B 5/0538

A 6 1 B 10/04 (2006.01)

A 6 1 B 10/04

請求項の数 9 (全20頁)

|                   |                             |          |                        |
|-------------------|-----------------------------|----------|------------------------|
| (21)出願番号          | 特願2023-545287(P2023-545287) | (73)特許権者 | 519265859              |
| (86)(22)出願日       | 令和4年1月27日(2022.1.27)        |          | ノヴァスキャン, インコーポレイテッド    |
| (65)公表番号          | 特表2024-504182(P2024-504182  |          | NOVASCAN, INC.         |
|                   | A)                          |          | アメリカ合衆国 ウィスコンシン州 5 3   |
| (43)公表日           | 令和6年1月30日(2024.1.30)        |          | 2 3 3 ミルウォーキー ノース トウエ  |
| (86)国際出願番号        | PCT/US2022/014159           |          | ルフス ストリート 9 4 5 スイート エ |
| (87)国際公開番号        | WO2022/165078               |          | ー 6 0 2                |
| (87)国際公開日         | 令和4年8月4日(2022.8.4)          | (74)代理人  | 100073184              |
| 審査請求日             | 令和5年10月2日(2023.10.2)        |          | 弁理士 柳田 征史              |
| (31)優先権主張番号       | 63/142,242                  | (74)代理人  | 100175042              |
| (32)優先日           | 令和3年1月27日(2021.1.27)        |          | 弁理士 高橋 秀明              |
| (33)優先権主張国・地域又は機関 |                             | (74)代理人  | 100163050              |
|                   | 米国(US)                      |          | 弁理士 小栗 真由美             |
| (31)優先権主張番号       | 63/142,247                  | (74)代理人  | 100224775              |
| (32)優先日           | 令和3年1月27日(2021.1.27)        |          | 弁理士 南 毅                |
| 最終頁に続く            |                             | 最終頁に続く   |                        |

(54)【発明の名称】 医療用装置ツールを制御する技術的方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

医療装置の作動方法であって、前記医療装置はプロセッサを備え、  
前記医療装置の機器先頭部の医療装置ツールが該医療装置ツールの軸線の方  
向に見たときに1組以上の電極対の各電極間に在り、前記プロセッサが、1  
種類以上の周波数で、該機器先頭部に含まれている該1組以上の電極対  
に関連付けられた1つ以上のインピーダンス測定値を記録する工程を実行  
し、  
前記プロセッサが、前記1つ以上のインピーダンス測定値を1種類以上の組  
織タイプに関連付けられた1つ以上の特性インピーダンス測定値と比較す  
ることにより、前記1組以上の電極対と接触している組織タイプが標的部  
位の組織の組織タイプと一致していることを判定する工程を実行し、およ  
び、  
前記プロセッサが、判定された組織タイプが標的部位の組織の組織タイプ  
と一致しているときに、一致しているという表示を提示するように、およ  
び、該プロセッサが医療装置ツールを始動させるための信号を受信するこ  
とに基づいて、(1)治療薬剤送達ツールを作動させること、(2)エネル  
ギー送達ツールを作動させること、(3)組織試料抽出ツールを作動させる  
こと、のうちの少なくとも1つの操作を実施するように、該機器先頭部に  
含まれている医療装置ツールを制御する工程を実行する、方法。

【請求項 2】

組織タイプを判定する前記工程は、  
前記プロセッサが、前記1つ以上のインピーダンス測定値に基づいて組織  
の一部のコール

の緩和周波数を判定する工程を実行し、および、  
前記プロセッサが、組織の前記一部のコールの緩和周波数を1種類以上の組織タイプの1種類以上の特有のコールの緩和周波数と比較する工程を実行することを含んでいる、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記コールの緩和周波数は、前記1つ以上のインピーダンス測定値に含まれている最大インピーダンス測定値に関連付けられた周波数に対応している、請求項2に記載の方法。

【請求項4】

組織タイプを判定する前記工程は、  
前記プロセッサが、組織の前記一部の、閾値周波数を上回るコールの緩和周波数に基づいて腫瘍組織タイプと判定する工程を実行し、または、  
前記プロセッサが、組織の前記一部の、閾値周波数を下回るコールの緩和周波数に基づいて非腫瘍組織タイプと判定する工程を実行することを含んでいる、請求項2に記載の方法。

10

【請求項5】

前記医療装置ツールは治療薬剤送達ツールを含んでおり、医療装置ツールを制御する前記工程は、前記プロセッサが該治療薬剤送達ツールを作動させる工程を実行することを含んでいる、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記医療装置ツールはエネルギー送達ツールを含んでおり、医療装置ツールを制御する前記工程は、前記プロセッサが該エネルギー送達ツールを作動させる工程を実行することを含んでいる、請求項1に記載の方法。

20

【請求項7】

前記医療装置ツールは組織試料抽出ツールを含んでおり、医療装置ツールを制御する前記工程は、前記プロセッサが該組織試料抽出ツールを作動させる工程を実行することを含んでいる、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

医療装置ツールを制御する前記工程は、  
前記プロセッサが前記医療装置ツールを後退位置から伸長位置まで張り出させる工程、および、  
前記プロセッサが少なくとも1組の電極対の各電極を伸長位置から後退位置に後戻りさせる工程のうちの少なくとも一方を実行することを含んでいる、請求項1に記載の方法。

30

【請求項9】

前記表示は、視覚表示または音声表示のうちの少なくとも1つを含んでいる、請求項1に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【関連出願との相互参照】

【0001】

本願は、2021年1月27日出願の米国特許仮出願第63/142,242号、2021年1月27日出願の米国特許仮出願第63/142,247号、2021年1月27日出願の米国特許仮出願第63/142,254号、2021年1月27日出願の米国特許仮出願第63/142,260号、および、2021年8月26日出願の米国特許出願第17/412,973号の利益を主張する。これらの関連出願の主題は、ここに引例に挙げることにより本願の一部を構成しているものとする。

40

【技術分野】

【0002】

本件開示の各種の実施形態は、広義には、エレクトロニクスおよび医療診断技術に関するものであり、より具体的には、医療装置ツールを制御する各種の技術的方法に関連している。

【背景技術】

【0003】

50

侵襲を最小限に抑えた医療処置手順において、医療従事者は、典型例として、医療装置を患者の体内に挿入してから、医療装置の機器先頭部を腫瘍部位などのような標的部位に配置する。機器先頭部には、通常、何らかの形態のツールが設けられており、具体例を挙げるがそれには限定されずに、治療薬剤を標的部位に送達する治療薬剤送達ツール、エネルギー（例えば、熱または電気）を標的部位に送達するエネルギー送達ツール、組織試料を標的部位から抽出して将来的な評価に備える目的で使用するのことができる組織試料抽出ツール、または、これらの各種組合せなどがある。

#### 【0004】

多くの従来の医療装置に存在する1つの問題は、所望の標的部位とは異なる患者の体内部位で医療装置ツールを操作することで、そうしなければ健康であった患者の組織に損傷を与え、標的部位が適切に治療が施されない結果を生じ、または、その両方を生じる可能性があることである。それゆえに、従来の医療装置に多様な機構を設けることで、患者の体内の関連する医療装置ツールの部位を判定するようにしていることが多い。その具体的機構としては、三角測量に使える信号を送信する送受信機や超音波画像化で視認することができる超音波可視物質が挙げられるが、これらに限定されない。

10

#### 【0005】

患者の身体に対する医療装置ツールの部位を判定する目的で使用される上記の機構の1つの欠点は、これらの機構は不正確であることが多く、従って、所与のツールが所与の標的部位に正しく配置されていることを確認するには不十分であることである。より具体的には、三角測量や超音波画像化では、通常、医療装置ツールと、例えば医療スキャンなどを利用して生成される患者身体のマッピングの両方に関して、関連する位置決めシステムを較正する必要がある。較正処理過程で導入されてしまった各種の誤差が、医療装置ツールが標的部位に正しく配置されているか否かを判定する際にエラーを生じる可能性がある。また、医療スキャンが実施された時間から医療処置手順が開始された時間までの間の患者体内の各種の生理学的変化、例えば、腫瘍の寸法、形状、部位などのどんな変化であれ、標的部位を変えてしまう可能性がある。こうして、医療スキャンに基づいて医療装置ツールを配置すると、医療装置ツールを標的部位に充てる代わりに、健康な組織に医療装置ツールを充てることになってしまう可能性がある。

20

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

30

#### 【0006】

前段までで例証したように、当技術分野で必要とされているのは、医療装置ツールを制御するためのより効果的な技術的方法である。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0007】

医療装置の各種実施形態を開示してゆく。多様な実施形態において、医療装置は、1組以上の電極対と、導管に接続された医療装置ツールとを含んでいる機器先頭部、インピーダンス・ブリッジ、インピーダンス・ブリッジと導管とに接続されたプロセッサなどから構成されている。

#### 【0008】

40

医療装置を制御する各種の実施形態を開示してゆく。多様な実施形態において、本願の方法は、1種類以上の周波数で、医療装置の機器先頭部に設けられている1組以上の電極対に関連付けられた1つ以上のインピーダンス測定値を記録する工程、1つ以上のインピーダンス測定値に基づいて、該1組以上の電極対と接触している組織の一部の組織タイプを判定する工程、1種類以上の操作を実施することで機器先頭部に設けられている医療装置ツールを該組織タイプに基づいて制御する工程などを含んでいる。

#### 【発明の効果】

#### 【0009】

先行技術と比べた場合の本件開示の医療装置の少なくとも1つの技術的利点は、医療装置ツールを作動させる前に医療装置ツールが所与の標的部位に配置されていることを、本

50

件開示の医療装置が確認することである。例えば、医療装置の機器先頭部の各電極に接触している組織の一部の組織タイプが予想される組織タイプと一致していることを、標的部位において医療装置を作動させる前に、本件開示の医療装置は判定することもできる。このようにして、本件開示の医療装置は、種々の医療装置ツールを多様な標的部位の組織に充てるにあたり、従来の医療装置よりも正確に充てることができる。その結果として、本件開示の医療装置は、治療用薬剤やエネルギーを送達したり組織試料を抽出したりといったようなことに限らず、多様な処置手順を、従来の医療装置で達成できるものと比べて、特定の標的部位でより正確かつ確実に実施するのに使用することができる。これらの技術的利点は、先行技術の取組み手法に優る１つ以上の技術的進歩をもたらしている。

【図面の簡単な説明】

10

【 0 0 1 0 】

【図 1】多様な実施形態による医療装置を例示した図。

【図 2】多様な実施形態による、図 1 の機器先頭部をより詳細に例示した図。

【図 3】多様な実施形態による、図 1 の機器先頭部をより詳細に例示したもう 1 つ別の図。

【図 4 A】多様な実施形態による、図 2 の電極対を第 1 の構成で詳細に例示した図。

【図 4 B】多様な実施形態による、図 2 の電極対を第 1 の構成で詳細に例示した図。

【図 5 A】多様な実施形態による、図 2 の電極対を第 2 の構成で詳細に例示した図。

【図 5 B】多様な実施形態による、図 2 の電極対を第 2 の構成で詳細に例示した図。

【図 6】多様な実施形態による、図 1 の外部電気コンポーネントをより詳細に例示した図。

【図 7】多様な実施形態による、図 1 の医療装置をより詳細に例示した図。

20

【図 8】多様な実施形態による、図 1 の医療装置を制御する方法の各工程のフロー図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

後段以降の説明では、多様な実施形態のより完全な理解を供与する目的で、多数の具体的な詳細を明示してゆく。しかしながら、各概念の実施形態の範囲では、実施形態によってはこれらの具体的な詳細のうちの１つ以上を省略しているものもある。

【 0 0 1 2 】

図 1 は、多様な実施形態による医療装置 1 0 0 を例示している。図示したように、医療装置 1 0 0 は、機器先頭部 1 0 8、ワイヤ 1 0 4、外部電気コンポーネント 1 0 6 などから構成されているが、これらに限定されない。機器先頭部 1 0 8 は、標的部位 1 0 2（例えば、腫瘍部位）に配置されている。図示していないが、機器先頭部 1 0 8 は、１組以上の電極対、導管、医療装置ツールなどから構成されており、該ツールの具体例として治療薬剤を標的部位 1 0 2 に送達する治療薬剤送達ツール、エネルギーを標的部位 1 0 2 に送達するエネルギー送達ツール、将来的な評価に備えて組織試料を標的部位 1 0 2 から抽出する組織試料抽出ツールなどがあるが、これらに限定されない。外部電気コンポーネント 1 0 6 は多様な周波数の電流を生成する。ワイヤ 1 0 4 は、外部電気コンポーネント 1 0 6 と機器先頭部 1 0 8 との間で電流を導く。外部電気コンポーネント 1 0 6 は、機器先頭部 1 0 8 の電極対（１組または複数組）のインピーダンスと該電極対（１組または複数組）に接触している標的部位 1 0 2 の組織の一部のインピーダンスとを測定するプロセッサを備えている。以下により詳細に説明するように、医療装置 1 0 0 は、インピーダンス測定値に基づいて、電極対（１組または複数組）と接触している組織の当該一部の組織タイプを判定する。具体例にすぎず限定するものではないが、インピーダンス測定値に基づいて、組織の当該一部の組織タイプは腫瘍組織か非腫瘍組織のうちの一方のタイプであると判定することができる。

30

40

【 0 0 1 3 】

図 2 は、多様な実施形態による、図 1 の機器先頭部 1 0 8 をより詳細に例示した図である。図示のように、機器先頭部 1 0 8 は、電極対 2 0 2、医療装置ツール 2 0 4、カテーテル 2 0 6、ワイヤ 1 0 4 などから構成されているが、これらに限定されない。電極対 2 0 2 は、電極対 2 0 2 に接触している標的部位 1 0 2 の組織の一部の中に多様な周波数で電流を導く。ワイヤ 1 0 4 は、カテーテル 2 0 6 の中を通して、外部電気コンポーネント

50

１０６と電極対２０２との間で電流を導く。図２には示されていないが、医療装置は、以下でより詳細に説明するように、医療装置ツール２０４に接続されている導管を備えている。多様な実施形態において、医療装置ツール２０４は、治療薬剤またはエネルギー（例えば、カテーテル２０６内のカニューレまたはワイヤによって運ばれる）を送達し、将来的な評価に備えて組織試料を標的部位１０２の組織の一部から抽出し、または、その両方を実施する。機器先頭部１０８の各構成部材により、医療従事者は、電極対２０２に接触している組織の当該一部に治療薬剤またはエネルギーを送達し、将来的な評価に備えて組織試料を標的部位１０２から抽出し、または、その両方を実施することができる。

#### 【００１４】

図３は、多様な実施形態による、図２の機器先頭部１０８をより詳解に例示した図である。図示したように、機器先頭部１０８は、第１電極対２０２－１、第２電極対２０２－２、医療装置ツール２０４、導管３０２などから構成されているが、これらに限定されない。図示したように、機器先頭部１０８は２組の電極対、２０２－１および２０２－２を備えているが、但し、本明細書で使用する場合の「電極対２０２」という用語は、１組の電極対２０２や３組以上の電極対２０２などの他にも無制限に、どのような組数であれ電極対２０２が設けられている多様な実施形態を含んでいるものと解釈するべきである。多様な実施形態において、医療装置ツール２０４は治療薬剤を送達する治療薬剤送達ツールであり、導管３０２は１本以上の治療薬剤送達導管から構成されており、該１本以上の導管がそれぞれに１種類以上の治療薬剤を治療薬剤送達ツールに送達する。多様な実施形態において、医療装置ツール２０４は、焼灼器などがあるがこれに限定されないエネルギー送達ツールであり、また、導管３０２は、エネルギー送達ツールをエネルギー源に接続している１本以上のワイヤを備えている。多様な実施形態において、医療装置ツール２０４は組織試料抽出ツールであり、導管３０２は、組織試料抽出ツールをアクチュエータに接続している１本以上のワイヤを備えている。多様な実施形態において、機器先頭部１０８は、同一種類または異なる種類の２つ以上の医療装置ツール２０４などのような、またこれに限定されない任意の数の医療装置ツール２０４を備えている。更に、多様な実施形態において、機器先頭部１０８は、２本以上の導管などのような、またこれに限定されず、任意の本数の導管３０２を備えている。多様な実施形態において、導管３０２は各々が１つ以上の医療装置ツール２０４に接続されており、医療装置ツール２０４は各々が１つ以上の導管３０２に接続されており、或いは、その両方を満たしていてもよい。

#### 【００１５】

図４Ａおよび図４Ｂは、多様な実施形態による、図２の電極対２０２を第１の構成で詳細に例示した図である。図示したように、機器先頭部１０８は、第１電極対２０２－１、第２電極対２０２－２、医療装置ツール２０４などから構成されているが、これらに限定されない。図示したように、電極対２０２－１および電極対２０２－２は、医療装置ツールの軸線にほぼ平行である方向に伸びている。また図示したように、医療装置ツール２０４は、医療装置ツール２０４の軸線の方

#### 【００１６】

図４Ａに示すように、医療装置ツール２０４は後退位置にあり、その位置では、電極対２０２－１および電極対２０２－２の各電極の先端は、医療装置ツール２０４の先端よりも軸線方向遠位に張り出している。具体例を挙げるがこれに限定されずに、医療装置ツール２０４は、配備持続中にプロセッサが電極対２０２－１および電極対２０２－２と接触している組織の当該一部の組織タイプを判定するまでは、この後退位置にあってもよい。

#### 【００１７】

図４Ｂに示すように、医療装置ツール２０４は、後退位置から伸長位置まで伸びており、その位置では、医療装置ツール２０４の先端は、軸線方向に少なくとも電極対２０２－１および電極対２０２－２の各電極の先端と同程度に遠位まで張り出している。具体例を挙げるがこれに限定されずに、電極対２０２－１および電極対２０２－２と接触している組織の当該一部の組織タイプの判定に基づいて、（例えば、医療装置ツール２０４に接続

されているうえに、医療装置ツール 204 を後退位置から伸長位置まで張り出させるアクチュエータを作動させることにより) プロセッサは医療装置ツール 204 を後退位置から伸長位置まで張り出させることができる。

【0018】

図 5 A および図 5 B は、多様な実施形態による、図 2 の電極対 202 を第 2 の構成で詳細に例示した図である。図示したように、機器先端部 108 は、第 1 電極対 202 - 1、第 2 電極対 202 - 2、医療装置ツール 204 などから構成されているが、これらに限定されない。また、図示のように、医療装置ツール 204 は、医療装置ツール 204 の軸線方向に見たときには、第 1 電極対 202 - 1 および第 2 電極対 202 - 2 の各電極間に在る。

10

【0019】

図 5 A に示すように、医療装置ツール 204 は後退位置にあり、その位置では、電極対 202 - 1 および電極対 202 - 2 の各電極の先端は、医療装置ツール 204 の先端よりも軸線方向遠位に張り出している。具体例を挙げるがこれに限定されずに、医療装置ツール 204 は、配備持続中にプロセッサが電極対 202 - 1 および電極対 202 - 2 と接触している組織の当該一部の組織タイプを判定するまで、後退位置にあってもよい。

【0020】

図 5 B に示すように、医療装置ツール 204 は、後退位置から伸長位置まで伸びており、その位置では、医療装置ツール 204 の先端は、軸線方向に少なくとも電極対 202 - 1 および電極対 202 - 2 の各電極の先端と同程度に遠位まで張り出している。具体例を挙げるがこれに限定されずに、電極対 202 - 1 および電極対 202 - 2 と接触している組織の当該一部の組織タイプの判定に基づいて、(例えば、医療装置ツール 204 に接続されているアクチュエータを作動させることにより) プロセッサは医療装置ツール 204 を後退位置から伸長位置まで張り出させることができる。

20

【0021】

図示されてはいないが、多様な実施形態において、各電極対 202 は、図 4 A および図 4 B に例示した第 1 の構成または図 5 A および図 5 B に例示した第 2 の構成における医療装置ツール 204 として対応する方法で出したり戻したりすることができる。多様な実施形態において、1 組以上の電極対 202 は伸長位置にあるようにすることができ、その位置では、各組の電極対 202 の各電極の先端が医療装置ツール 204 の軸線方向に医療装置ツール 204 の先端よりも遠位に張り出すようにするとよい。多様な実施形態において、該電極対 202 は、配備持続中にプロセッサが該電極対 202 と接触している組織の当該一部の組織タイプを判定するまでは、この伸長位置にある。多様な実施形態において、判定結果の組織タイプに基づいて、電極対 202 は伸長位置から後退位置まで後戻りするが、その位置では、医療装置ツール 204 の先端は、軸線方向に少なくとも電極対 202 の先端と同程度に遠位に張り出している。具体例を挙げるがこれに限定されずに、電極対 202 と接触している組織の当該一部の組織タイプの反対に基づいて、(例えば、1 組以上の電極対 202 に接続されているアクチュエータを作動させることにより) プロセッサは 1 組以上の電極対を伸長位置から後退位置まで後戻りさせることができる。図示のように、電極対 202 - 1 および電極対 202 - 2 それぞれの各電極は、医療装置ツール 204 の軸線に対して左右横方向外側に張り出すように湾曲状態にある。多様な実施形態において、1 組以上の電極対 202 - 1 の各電極および電極対 202 - 2 の各電極のうちの少なくとも一方の電極は可撓性素材で作製されている。多様な実施形態において、プロセッサは、医療装置ツール 204 を後退位置から伸長位置に張り出させることができるとともに、電極対 202 を伸長位置から後退位置に後戻りさせることもできる。具体例を挙げるがこれに限定されずに、組織の当該一部の組織タイプの判定に基づいて、プロセッサはアクチュエータを作動させることで医療装置ツール 204 を張り出させることができるとともに、アクチュエータを作動させることで電極対 202 を後退させることもできる。

30

40

【0022】

これらの多様な実施形態の技術的利点として、多様な実施形態において、また、以下の

50

事項に限定されないが、医療装置 100 が標的部位 102 に配置されていることを確認するまでは医療装置ツール 204 が後退位置にあるようにし、その後で張り出させることにより、医療装置ツール 204 が患者の他の組織に接触するのを防止することができる。同様に、医療装置 100 が標的部位 102 に配置されていることを確認するまでは電極対 202 が伸長位置にあるようにし、その後で後退させることにより、医療装置ツール 204 が患者の他の組織に接触するのを防止することができる。これに代えて、または、これに加えて、多様な実施形態において、また、以下の事項に限定されないが、電極対 202 を後退させ、医療装置ツール 204 を張り出させ、または、その両方を実施することで、電極対 202 が原因で医療装置ツール 204 が標的部位の組織の当該一部のインピーダンス測定値を違えてしまうことを防止することができる。これに代えて、または、これに加えて、多様な実施形態において、また、以下の事項に限定されないが、電極対 202 を後退させ、医療装置ツール 204 を張り出させ、または、その両方を実施することで、各種操作の持続中に（例えば、医療装置ツール 204 が治療薬剤を送達中、エネルギーを送達中、組織試料を抽出中、または、それ以外の操作中に）医療装置ツール 204 が電極対 202 に接触するのを防止することができる。更に、医療装置ツール 204 の軸線に対して左右横方向外側に各電極が張り出している多様な実施形態では、電極対 202 を張り出させることで、各電極が組織に接触する部分をより大きくすることができる（例えば、大きな腫瘍のインピーダンス測定ができる）一方で、電極対 202 を後退させることで、各電極が組織に接触する部分をより小さくすることができる（例えば、小さな腫瘍のインピーダンス測定ができる）。

#### 【0023】

図 6 は、多様な実施形態による、図 1 の外部電気コンポーネントをより詳細に例示した図である。図示のように、外部電気コンポーネント 106 は、ワイヤ 104、増幅器 602、インピーダンス・ブリッジ 604、プロセッサ 606 などから構成されている。ワイヤ 104 は、電極対 202 と外部電気コンポーネント 106 との間で多様な周波数で電流を導く。多様な実施形態において、増幅器 602 は供給電圧、復帰電圧、または、その両方を増幅するアナログ式界面増幅器であるが、ワイヤ 104 はインピーダンス・ブリッジ 604 と電極対 202 との間に多様な周波数で電流を導く。多様な実施形態において、インピーダンス・ブリッジ 604 は、インピーダンス・ブリッジ 604 はインピーダンス負荷であり、これをプロセッサ 606 が測定することで、インピーダンス・ブリッジ 604、増幅器 602、電極対 202 などから構成されている回路のインピーダンスを判定する。プロセッサ 606 は、ワイヤ 104 がインピーダンス・ブリッジ 604 と電極との間で導く電流の周波数を生成する。

#### 【0024】

ワイヤ 104 が多様な周波数で電流を導いている間、プロセッサ 606 は、電極対 202 を含んでいる回路の 1 つ以上のインピーダンス測定値 608 を記録する。プロセッサ 606 はこのインピーダンス測定値 608 に基づいて、電極対 202 に接触してる組織の一部の組織タイプ 610 を判定する。多様な実施形態において、プロセッサ 606 はこれらインピーダンス測定値 608 を 1 種類以上の組織タイプに関係付けられた 1 つ以上の特性インピーダンス測定値と比較することにより、組織タイプ 610 を判定する。具体例を挙げるがこれに限定されずに、この比較に基づいて、プロセッサ 606 は、電極対 202 に接触している組織の当該一部のインピーダンス測定値に最も近い特性インピーダンス測定値にどの組織タイプが関連付けられているかを判定することができる。多様な実施形態において、プロセッサ 606 はインピーダンス測定値 608 に基づいて組織の当該一部のコールの緩和周波数を判定することができ、また、これらコールの緩和周波数を 1 種類以上の組織タイプと比較することができる。コールの緩和周波数は、1 つ以上のインピーダンス測定値 608 に含まれている最大のインピーダンス測定値 608 に関連付けられた周波数に対応している。多様な実施形態において、コールの緩和周波数は、電極対 202 と接触している組織の当該一部の正規化されたインピーダンス測定値のうち最大のものの周波数である。具体例を挙げるがこれに限定されずに、閾値周波数（例えば、 $10^5 \text{ Hz}$ （1

10

20

30

40

50

0の五乗ヘルツ))を下回るコールの緩和周波数に基づいて、プロセッサ606は、電極対202に接触している組織の当該一部が非腫瘍組織タイプであると判定するとよい。同様に、具体例を挙げるがこれに限定されずに、閾値周波数を上回るコールの緩和周波数に基づいて、プロセッサ606は、電極対202に接触している組織の当該一部が腫瘍組織タイプであると判定するとよい。

#### 【0025】

多様な実施形態において、プロセッサ606は判定結果の組織タイプ610に基づいて1種類以上の操作612を実施することで、医療装置ツール204を制御する。具体例を挙げるがこれに限定されずに、医療装置ツール204が治療薬剤送達ツールである多様な実施形態においては、プロセッサ606は、治療薬剤送達ツールを作動させることで1種類以上の治療薬剤を組織の当該一部に送達することなどを含む操作612を実施することができる。具体例を挙げるがこれに限定されずに、医療装置ツール204がエネルギー送達ツールである多様な実施形態では、プロセッサ606は、エネルギー送達ツールを作動させることで組織の当該一部にエネルギーを送達することなどを含む操作612を実施することができる。具体例を挙げるがこれに限定されずに、医療装置ツール204が組織試料抽出ツールである多様な実施形態では、プロセッサ606は、組織試料抽出ツールを作動させることで組織の当該一部から組織試料を抽出することなどを含む各種操作612を実施することができる。具体例を挙げるがこれに限定されずに、医療装置ツール204を張り出させることのできる多様な実施形態において、プロセッサ606は、(例えば、医療装置ツール204に接続されたアクチュエータを作動させることにより)医療装置ツール204を後退位置から伸長位置へ張り出させることなどを含む各種操作612を実施することができる。具体例を挙げるがこれに限定されずに、電極対202を後退させることのできる多様な実施形態では、プロセッサ606は、(例えば、電極対202に接続されているアクチュエータを作動させることにより)電極対202を伸長位置から後退位置に戻りさせることなどを含む操作612を実施することができる。

#### 【0026】

多様な実施形態において、組織タイプ610の判定に基づいて、プロセッサ606は、電極対202と接触している組織の当該一部の組織タイプ610の表示を提示する。具体例を挙げるがこれに限定されずに、プロセッサ606は組織タイプ610を表示するにあたり、視覚出力(例えば、発光ダイオード、液晶表示装置など)、音声出力(例えば、スピーカ、ブザーなど)、または、その両方を利用するとよい。多様な実施形態において、組織タイプ610の判定に基づいて、プロセッサ606は、判定結果の組織タイプ610が標的部位102の組織の組織タイプと一致しているという表示を提示することができる。具体例を挙げるがこれに限定されずに、標的部位102が腫瘍である場合は、プロセッサ606は、腫瘍と判定された組織タイプが標的部位102の組織の組織タイプと一致していることを表示するとよい。この表示を提示することで、医療装置100の使用者に、機器先頭部が標的部位102にあることを報知することができる。更に、多様な実施形態において、プロセッサ606は1つ以上の操作612を実施することで医療装置ツール204を制御するにあたり、判定結果の組織タイプ610が標的部位102の組織の組織タイプと一致しているという表示を提示すること、および、医療装置ツール204を始動させるための信号を受信することに基づいて実施する。

#### 【0027】

図7は、多様な実施形態による、図1の医療装置100をより詳細に例示した図である。図示したように、医療装置100は、機器先頭部108、外部電気コンポーネント106などから構成されている。図示のように、機器先頭部108は、ワイヤ104により外部電気コンポーネント106に接続されている電極対202を備えている。多様な実施形態において、機器先頭部108は、限定するものではないが、2組以上の電極対202を備えており、これら電極対は、1本のワイヤ104により、または、複数のワイヤ104それぞれのワイヤにより外部電気コンポーネント106に接続されているとよい。図示したように、機器先頭部108は医療装置ツール204も備えており、その具体例を挙げる

がこれに限定されずに、治療薬剤送達ツール、エネルギー送達ツール、組織試料抽出ツールなどである。多様な実施形態において、機器先頭部 10 は、限定するものではないが、2 つ以上の医療装置ツール 204 を備えており、これらは同一種類のものでもよいし、異なる種類のものでもよい。

#### 【0028】

図示したように、外部電気コンポーネント 106 は、増幅器 602、インピーダンス・ブリッジ 604、プロセッサ 606 などから構成されている。増幅器 602 は供給電圧、帰還電圧、または、その両方を増幅する一方、ワイヤ 104 は多様な周波数でインピーダンス・ブリッジ 604 と電極対 202 の間で電流を導く。インピーダンス・ブリッジ 604 はインピーダンス負荷であり、これをプロセッサ 606 が測定することでインピーダンス・ブリッジ 604、増幅器 602、ワイヤ 104、電極対 202 などを含んでいる回路のインピーダンスを判定する。プロセッサ 606 は、多様な周波数で、1 つ以上のインピーダンス測定値 608 を記録する。プロセッサ 606 は、インピーダンス測定値 608 に基づいて、電極対 202 に接触している組織の一部の組織タイプ 610 を判定する。多様な実施形態において、プロセッサ 606 は、電極対 202 と接触している組織の一部のコールの緩和周波数に基づいて組織タイプを判定するが、これに限定されない。多様な実施形態において、プロセッサ 606 は、組織の当該一部の組織タイプ 610 を腫瘍組織タイプや非腫瘍組織タイプなどのうちの 1 つとして判定するが、これに限定されない。多様な実施形態において、プロセッサ 606 は、組織タイプ 610 が標的部位 102 の組織の組織タイプと一致していると判定し、それが、機器先頭部 108 が標的部位 102 に配置されていることを示すまたは裏付けとなるが、これに限定されない。具体例を挙げるがそれに限定されずに、標的部位 102 が腫瘍である場合、プロセッサ 606 は、組織タイプ 610 が腫瘍組織タイプであると判定することにより、機器先頭部 108 が標的部位 102 に配置されているか否かを判定することができる。

#### 【0029】

図示したように、プロセッサ 606 は、医療装置ツール 204 の導管 302 に接続されている。判定結果の組織タイプ 610 に基づいて、プロセッサ 606 は 1 つ以上の操作 612 を実施することで医療装置ツール 204 を制御する。多様な実施形態において、医療装置ツール 204 は治療薬剤送達ツールであり、プロセッサ 606 は医療装置ツール 204 に 1 種類以上の治療薬剤を標的部位 102 の組織に送達させるという操作 612 を実施するが、これに限定されない。具体例を挙げるがこれに限定されずに、プロセッサ 606 は、1 本以上の薬剤送達導管を通して 1 種類以上の治療薬剤を治療薬剤送達ツールに届けてその中通すことができる。多様な実施形態において、医療装置ツール 204 はエネルギー送達ツールであり、プロセッサ 606 は導管 302 および医療装置ツール 204 にエネルギーを標的部位 102 の組織に送達させるという操作 612 を実施するが、これに限定されない。具体例を挙げるがこれに限定されずに、プロセッサ 606 は、電流を導管 302 内の各ワイヤを介してエネルギー送達ツールに届けてそこを流れるように導くことができる。多様な実施形態において、医療装置ツール 204 は組織試料抽出ツールであり、プロセッサ 606 は組織試料抽出ツールに組織試料を標的部位 102 の組織から抽出させるという操作 612 を実施するが、これに限定されない。具体例を挙げるがそれに限定されずに、外部電気コンポーネント 106 は、導管 302 内のワイヤにより組織試料抽出ツールに接続されたアクチュエータを備えていてもよいが、プロセッサ 606 が該アクチュエータを作動させることで、組織試料抽出ツールに組織試料を抽出させるとよい。

#### 【0030】

多様な実施形態において、医療装置 100 は、判定結果の組織タイプ 610 を医療装置 100 の使用者に報知する。具体例を挙げるがそれに限定されずに、医療装置 100 は、判定結果の組織タイプ 610 の指標を表示するにあたり、視覚出力（例えば、光、記号、文章、画像などのような組織タイプ 610 の視覚表示を提示するための液晶表示装置（LCD）、発光ダイオード（LED）表示装置など）を利用してよいし、判定結果の組織タイプ 610 の音声表示を供与するにあたり、音声出力（例えば、言葉による説明、音響

10

20

30

40

50

効果などのような組織タイプ 610 の音声合図を提示するためのスピーカ、ブザーなど) を利用してもよいし、或いは、その両方を利用してもよい。多様な実施形態において、プロセッサ 606 は、判定結果の組織タイプ 610 が標的部位 102 の組織の組織タイプと一致しているという表示を(例えば、視覚出力、音声出力などを利用して)提示することができるが、これに限定されない。

【0031】

図 8 は、多様な実施形態による、図 1 の医療装置 100 を制御する方法の各工程のフロー図である。本願方法の各工程を図 1 ないし図 7 の各システムと関連付けて説明してゆくが、本願方法の各工程を任意の順序で実行するよう構成されているならばどのようなシステムでも本発明の範囲内に入ることを当業者なら理解するであろう。

10

【0032】

図示のように、本願の方法 800 は工程 802 で始まり、該工程では、プロセッサ 606 は、1 種類以上の周波数で、医療装置 100 の機器先頭部 108 に設けられている 1 組以上の電極対 202 に関連付けられた 1 つ以上のインピーダンス測定値 608 を記録する。多様な実施形態において、プロセッサ 606 は、機器先頭部 108 の 1 組以上の電極対 202 に接触している組織の一部のコールの緩和周波数を、例えば、電極対 202 に接触している組織の当該一部の正規化されたインピーダンス測定値のうち最大のものの周波数と判定するが、これに限定されない。

【0033】

工程 804 で、プロセッサ 606 は、1 つ以上のインピーダンス測定値 608 に基づいて、1 組以上の電極対 202 に接触している組織の一部の組織タイプ 610 を判定する。多様な実施形態において、プロセッサ 606 は、組織タイプを腫瘍組織タイプや非腫瘍組織タイプなどのうちのいずれか 1 つであると判定するが、これに限定されない。多様な実施形態において、プロセッサ 606 は、組織の当該一部の組織タイプが標的部位 102 の組織の組織タイプと一致しているか否かを判定するが、これに限定されない。多様な実施形態において、プロセッサ 606 は組織タイプ 610 を判定するにあたり、インピーダンス測定値 608 を 1 種類以上の組織タイプと関連付けられた 1 つ以上の特性インピーダンス測定値と比較することにより判定する。多様な実施形態において、プロセッサ 606 は、判定結果の組織タイプ 610 が標的部位 102 の組織の組織タイプと一致しているか否かを判定するが(例えば、機器先頭部 108 が標的部位 102 に配置されているか否かを判定する目的で)、これに限定されない。

20

30

【0034】

工程 806 で、プロセッサ 606 は組織タイプ 610 に基づいて 1 つ以上の操作 612 を実施することで、機器先頭部 108 に設けられている医療装置ツール 204 を制御する。具体例を挙げるがそれに限定されずに、判定結果の組織タイプ 610 に基づいて、プロセッサ 606 は、医療装置ツールに治療薬剤を標的部位 102 の組織に送達させるという操作 612 を実施してもよいし、エネルギー装置ツールにエネルギーを標的部位 102 の組織に送達させるという操作 612 を実施してもよいし、組織試料抽出ツールに組織試料を標的部位 102 の組織から抽出させるという操作 612 を実施してもよいし、または、これらの各種組合せの操作 612 を実施することもできる。多様な実施形態において、プロセッサ 606 は、視覚出力や音声出力などのうちの 1 つ以上を利用して、組織の当該一部の判定結果の組織タイプ 610 の表示を提示してもよいし、判定結果の組織タイプ 610 が標的部位 102 の組織の組織タイプと一致しているという表示を提示してもよいし、或いは、その両方を提示することもできる。

40

【0035】

要約すると、本件開示の医療装置は、機器先頭部に設けられており標的部位に置かれて各電極と接触している組織の一部のインピーダンスを測定する。医療装置は更に、測定されたインピーダンスに基づいて組織の当該一部の組織タイプを判定する。この組織タイプに基づいて、医療装置は機器先頭部の医療装置ツールを制御し、医療装置ツールが標的部位の組織の当該一部に適切に充てられていることを確保する。本件開示の取組み手法は

50

は、上記以外の部位に在る各部の組織を避けながら、医療装置が標的部位の組織に医療装置ツールを適用することになるという点で有利である。

【 0 0 3 6 】

先行技術と比較した場合の本件開示の医療装置の少なくとも1つの技術的利点は、本件開示の医療装置が、医療装置ツールを作動させる前に医療装置ツールが所与の標的標位置に配置されていることを確認することである。例えば、本件開示の医療装置は、医療装置を作動させる前に、医療装置の機器先頭部の各電極に接触している組織の一部の組織タイプが標的部位の予想される組織タイプと一致しているか否かを判定することもできる。このようにして、本件開示の医療装置は、多様な標的部位の組織に種々の医療装置ツールを従来の各医療装置よりも正確に充てることができる。その結果として、本件開示の医療装置を使用して多様な処置手順を、従来の各医療装置で達成することができるものと比較してより正確かつ確実に実施することができるが、その具体例として、特定の標的部位へ治療薬剤またはエネルギーの送達することや特定標的部位で組織試料を抽出することなどのような処置手順があるが、これらに限定されない。これらの技術的利点は、先行技術の取組み手法に優る1つ以上の技術的進歩をもたらしている。

10

【 0 0 3 7 】

1. 幾つかの実施形態において、医療装置は、1組以上の電極対と導管に接続された医療装置ツールとが設けられた機器先頭部、インピーダンス・ブリッジ、該インピーダンス・ブリッジと該導管とに接続されたプロセッサなどを備えている。

【 0 0 3 8 】

2. 前項1の医療装置において、上記医療装置ツールは治療薬剤送達ツールを含んでおり、上記導管は1つ以上の治療薬剤送達導管を含んでいる。

20

【 0 0 3 9 】

3. 前項1または前項2の医療装置において、上記医療装置ツールはエネルギー送達ツールを含んでおり、上記導管は該エネルギー送達ツールをエネルギー源に接続している1本以上のワイヤを備えている。

【 0 0 4 0 】

4. 前項1から前項3のいずれかの医療装置において、上記医療装置ツールは組織試料抽出ツールを含んでおり、上記導管は該組織試料抽出ツールをアクチュエータに接続している1本以上のワイヤを備えている。

30

【 0 0 4 1 】

5. 前項1から前項4のいずれかの医療装置において、上記医療装置ツールは少なくとも1組の電極対の電極間に存在している。

【 0 0 4 2 】

6. 前項1から前項5のいずれかの医療装置において、所与の電極対の少なくとも一方の電極は、上記医療装置ツールの軸線に対して横方向外側に張り出している。

【 0 0 4 3 】

7. 前項1から前項6のいずれかの医療装置において、所与の電極対の少なくとも一方の電極は可撓性素材から作製されている。

【 0 0 4 4 】

8. 前項1から前項7のいずれかの医療装置は、所与の電極対に接続された1つ以上のアクチュエータを更に備えている。

40

【 0 0 4 5 】

9. 前項1から前項8のいずれかの医療装置は、上記医療装置ツールに接続されて上記医療装置ツールを後退位置から伸長位置まで張り出させるアクチュエータを更に備えている。

【 0 0 4 6 】

10. 幾つかの実施形態において、医療装置を制御する方法は、1種類以上の周波数で、医療装置の機器先頭部に設けられている1組以上の電極対に関連付けられた1つ以上のインピーダンス測定値を記録する工程、該1つ以上のインピーダンス測定値に基づいて

50

、該 1 組以上の電極対と接触している組織の一部の組織タイプを判定する工程、該組織タイプに基づいて 1 つ以上の操作を実施することで、該機器先頭部に設けられている医療装置ツールを制御する工程などを含んでいる。

【 0 0 4 7 】

1 1 . 前項 1 0 の方法において、組織タイプを判定する上記工程は、上記 1 つ以上のインピーダンス測定値を、1 種類以上の組織タイプに関連付けられた 1 つ以上の特性インピーダンス測定値と比較する工程を含んでいる。

【 0 0 4 8 】

1 2 . 前項 1 0 または前項 1 1 の方法において、組織タイプを判定する前記工程は、上記 1 つ以上のインピーダンス測定値に基づいて組織の上記一部のコールの緩和周波数を判定する工程、組織の上記一部のコールの緩和周波数を 1 種類以上の組織タイプの 1 種類以上の特有のコールの緩和周波数と比較する工程などを含んでいる。

10

【 0 0 4 9 】

1 3 . 前項 1 0 から前項 1 2 のいずれかの方法において、上記コールの緩和周波数は、上記 1 つ以上のインピーダンス測定値に含まれている最大インピーダンス測定値に関連付けられた周波数に対応している。

【 0 0 5 0 】

1 4 . 前項 1 0 から前項 1 3 のいずれかの方法において、組織タイプを判定する上記工程は、組織の上記一部の、閾値周波数を上回るコールの緩和周波数に基づいて腫瘍組織タイプと判定する工程、組織の上記一部の、閾値周波数を下回るコールの緩和周波数に基づいて非腫瘍組織タイプと判定する工程などを含んでいる。

20

【 0 0 5 1 】

1 5 . 前項 1 0 から前項 1 4 のいずれかの方法において、上記医療装置ツールは治療薬剤送達ツールを含んでおり、1 つ以上の操作を実施することで医療装置ツールを制御する上記工程は、該治療薬剤送達ツールを作動させることで 1 種類以上の治療薬剤を組織の上記一部に送達する工程を含んでいる。

【 0 0 5 2 】

1 6 . 前項 1 0 から前項 1 5 のいずれかの方法において、上記医療装置ツールはエネルギー送達ツールを含んでおり、1 つ以上の操作を実施することで医療装置ツールを制御する上記工程は、該エネルギー送達ツールを作動させることでエネルギーを組織の上記一部に送達する工程を含んでいる。

30

【 0 0 5 3 】

1 7 . 前項 1 0 から前項 1 6 のいずれかの方法において、上記医療装置ツールは組織試料抽出ツールを含んでおり、1 つ以上の操作を実施することで医療装置ツールを制御する上記工程は、該組織試料抽出ツールを作動させることで組織試料を組織の上記一部から抽出する工程を含んでいる。

【 0 0 5 4 】

1 8 . 前項 1 0 から前項 1 7 のいずれかの方法において、1 つ以上の操作を実施することで医療装置ツールを制御する上記工程は、上記医療装置ツールを後退位置から伸長位置まで張り出させる工程、少なくとも 1 組の電極対の各電極を伸張位置から後退位置に後戻りさせる工程などのうちの少なくとも 1 つを含んでいる。

40

【 0 0 5 5 】

1 9 . 前項 1 0 から前項 1 8 のいずれかの方法は、組織の上記一部の組織タイプの視覚表示や音声表示などのうちの少なくとも 1 つを出力する工程を更に含んでいる。

【 0 0 5 6 】

2 0 . 前項 1 0 から前項 1 9 のいずれかの方法は、組織の上記一部の組織タイプが標的部位の組織の組織タイプと一致しているという視覚表示や音声表示などのうちの少なくとも 1 つを出力する工程を更に含んでいる。

【 0 0 5 7 】

特許請求の範囲の各請求項のいずれかに記載された特許を請求している各構成要素のい

50

ずれか、本願に記載のいずれかの構成要素、または、その両方のありとあらゆる組合せは、どのような形態であれ、本願の発明と保護の意図した範囲に入る。

【 0 0 5 8 】

多様な実施形態の説明を例示の目的で提示してきたが、全てを網羅していること、すなわち、本件開示の実施形態に限定することを意図したものではない。本件記載の各実施形態の範囲および真髄から逸脱することなく、多くの修正および変形が当業者には明らかであろう。

【 0 0 5 9 】

本願の各実施形態の各種の態様は、システム、方法、または、コンピュータ・プログラム製品として具現化することができる。従って、本件開示の各種の態様は、完全にハードウェアの実施形態、完全にソフトウェアの実施形態（ファームウェア、常駐ソフトウェア、マイクロコードなどを含む）、もしくは、いずれも本明細書で「モジュール」、「システム」、または、「コンピュータ」と広義に呼称されている各種のソフトウェア態様とハードウェア態様を組み合わせた実施形態の形態をとることができる。加えて、本件開示で説明してきたどのハードウェア技術、ハードウェア・プロセス、ハードウェア機能、ハードウェア・コンポーネント、ハードウェア・エンジン、ハードウェア・モジュール、または、ハードウェア・システムも、これらのどのソフトウェア同等物も、もしくは、これらのどのハードとソフトの両方の同等物も、1つの回路または一組の回路群として実装され得る。更に、本件開示の各種の態様は、コンピュータが読取れる1つ以上の媒体に組み込まれてコンピュータが読取れるプログラムコードを具現化するさせるようにしたコンピュータ・プログラム製品の形式をとっていてもよい。

【 0 0 6 0 】

コンピュータが読取れる1つ以上の媒体はどのような組合せでも利用することができる。このコンピュータが読取れる媒体は、コンピュータが読取れる信号媒体であってもよいし、コンピュータが読取れる記憶媒体であってもよい。コンピュータが読取れる記憶媒体とは、例えば、電子式、磁気式、光学式、電磁式、赤外線式、または、半導体のシステム、機器、または、装置、もしくは、上記の何であれ好適な組合せであってもよいが、これらに限定されない。コンピュータが読取れる記憶媒体のより具体的な例（全てを網羅したリストではない）を挙げるとすれば以下のものがあり、すなわち、1本以上のワイヤが設けられた電気接続部、携帯型フロッピーディスク、ハードディスク、ランダム・アクセス・メモリ（RAM）、リード・オンリ・メモリ（ROM）、消去できるプログラム可能リード・オンリ・メモリ（EPROM、フラッシュメモリなど）、光ファイバ、携帯型コンパクト・ディスク型リード・オンリ・メモリ（CD-ROM）、光記憶装置、磁気記憶装置、または、上記の何であれ好適な組合せが挙げられる。本明細書の観点から、コンピュータが読取れる記憶媒体は、命令実行システム、命令実行機器、または、命令実行装置により使用される、または、その各々に連携して使用されるプログラムを内容として含むすなわち保存することができる何らかの有形媒体であるとよい。

【 0 0 6 1 】

本件開示の各種の態様を、本件開示の各実施形態による方法、機器（システム）、および、コンピュータ・プログラム製品のフローチャート図説、ブロック図、または、その両方を参照しながら前段までに説明してきた。各フローチャート図説、各ブロック図、または、その両方における各ブロックと、これらブロックの各種組合せは、各種のコンピュータ・プログラム命令によって実現できることが分かるであろう。これらのコンピュータ・プログラム命令を、汎用コンピュータ、専用コンピュータ、または、それ以外のプログラム可能なデータ処理装置のプロセッサに提供することで、或る種のマシンを創作することができる。これらの命令は、コンピュータのプロセッサまたはそれ以外のプログラム可能なデータ処理装置のプロセッサにより実行されると、フローチャート、ブロック図、または、その両方の1つ以上のブロックで指定された諸機能や各種の動作を実現することができるようにする。そのようなプロセッサは、各種の汎用プロセッサ、専用プロセッサ、特定用途向けプロセッサ、フィールド・プログラマブル・ゲートアレイなどであるとよい

が、これらに限定されない。

【 0 0 6 2 】

図面のフローチャートおよびブロック図は、本件開示の多様な実施形態による各種のシステム、方法、および、コンピュータ・プログラム製品の考えられ得る実装例の構成、機能性、および、動作を例示している。この点に関して、フローチャートまたはブロック図の各ブロックは、特定の論理機能（１つ以上）を実現するための１つ以上の実行可能な命令を含んでいるモジュール、セグメント、または、コードの一部を表している場合もある。また、代替の実装例によっては、当該ブロック内に示されている諸機能が、図面に示されている順序と異なる順序で起こる場合もある点にも留意すべきである。例えば、連続して図示されている２つのブロックが、実際には、時にはほぼ同時に実行されてもよいし、関係する機能性次第では、各ブロックが逆の順序で実行されてもよい。ブロック図、フローチャート図説、または、その両方の各ブロック、および、これらブロックの各種組合せは、特定の諸機能または各種動作を実施する専用のハードウェアベースのシステムにより実現されてもよいし、専用ハードウェアとコンピュータ命令との各種組合せにより実現されてもよい点にも留意すべきである。

10

【 0 0 6 3 】

前段までは本件開示の各実施形態を対象としており、それらの基本的範囲から逸脱することなしに、本件開示の上記以外の更なる実施形態を案出することができるだろうが、それらの範囲は添付の特許請求の範囲によって決まる。

以下、本発明の好ましい実施形態を項分け記載する。

20

実施形態 1

医療装置であって、

１組以上の電極対と導管に接続された医療装置ツールとを構成要素の一部に含んでいる機器先頭部、

インピーダンス・ブリッジ、および、

該インピーダンス・ブリッジと該導管とに接続されたプロセッサを備えている、医療装置。

実施形態 2

前記医療装置ツールは治療薬剤送達ツールを含んでおり、前記導管は１つ以上の治療薬剤送達導管を含んでいる、実施形態 1 に記載の医療装置。

30

実施形態 3

前記医療装置ツールはエネルギー送達ツールを含んでおり、前記導管は該エネルギー送達ツールをエネルギー源に接続している１本以上のワイヤを備えている、実施形態 1 に記載の医療装置。

実施形態 4

前記医療装置ツールは組織試料抽出ツールを含んでおり、前記導管は該組織試料抽出ツールをアクチュエータに接続している１本以上のワイヤを備えている、実施形態 1 に記載の医療装置。

実施形態 5

前記医療装置ツールは少なくとも１組の電極対の電極間に存在している、実施形態 1 に記載の医療装置。

40

実施形態 6

所与の電極対の少なくとも一方の電極は、前記医療装置ツールの軸線に対して横方向外側に張り出している、実施形態 1 に記載の医療装置。

実施形態 7

所与の電極対の少なくとも一方の電極は可撓性素材から作製されている、実施形態 1 に記載の医療装置。

実施形態 8

所与の電極対に接続された１つ以上のアクチュエータを更に備えている、実施形態 1 に記載の医療装置。

50

実施形態 9

前記医療装置ツールに接続されて前記医療装置ツールを後退位置から伸長位置まで張り出させるアクチュエータを更に備えている、実施形態 1 に記載の医療装置。

実施形態 1 0

医療装置を制御する方法であって、

1 種類以上の周波数で、医療装置の機器先頭部に含まれている 1 組以上の電極対に関連付けられた 1 つ以上のインピーダンス測定値を記録する工程

該 1 つ以上のインピーダンス測定値に基づいて、該 1 組以上の電極対と接触している組織の一部の組織タイプを判定する工程、および、

該組織タイプに基づいて 1 つ以上の操作を実施することで、該機器先頭部に含まれている医療装置ツールを制御する工程を含んでいる、方法。

10

実施形態 1 1

組織タイプを判定する前記工程は、前記 1 つ以上のインピーダンス測定値を、1 種類以上の組織タイプに関連付けられた 1 つ以上の特性インピーダンス測定値と比較する工程を含んでいる、実施形態 1 0 に記載の方法。

実施形態 1 2

組織タイプを判定する前記工程は、

前記 1 つ以上のインピーダンス測定値に基づいて組織の前記一部のコールの緩和周波数を判定する工程、および、

組織の前記一部のコールの緩和周波数を 1 種類以上の組織タイプの 1 種類以上の特有のコールの緩和周波数と比較する工程を含んでいる、実施形態 1 0 に記載の方法。

20

実施形態 1 3

前記コールの緩和周波数は、前記 1 つ以上のインピーダンス測定値に含まれている最大インピーダンス測定値に関連付けられた周波数に対応している、実施形態 1 2 に記載の方法。

実施形態 1 4

組織タイプを判定する前記工程は、

組織の前記一部の、閾値周波数を上回るコールの緩和周波数に基づいて腫瘍組織タイプと判定する工程、または、

組織の前記一部の、閾値周波数を下回るコールの緩和周波数に基づいて非腫瘍組織タイプと判定する工程を含んでいる、実施形態 1 2 に記載の方法。

30

実施形態 1 5

前記医療装置ツールは治療薬剤送達ツールを含んでおり、1 つ以上の操作を実施することで医療装置ツールを制御する前記工程は、該治療薬剤送達ツールを作動させることで 1 種類以上の治療薬剤を組織の前記一部に送達する工程を含んでいる、実施形態 1 0 に記載の方法。

実施形態 1 6

前記医療装置ツールはエネルギー送達ツールを含んでおり、1 つ以上の操作を実施することで医療装置ツールを制御する前記工程は、該エネルギー送達ツールを作動させることでエネルギーを組織の前記一部に送達する工程を含んでいる、実施形態 1 0 に記載の方法。

40

実施形態 1 7

前記医療装置ツールは組織試料抽出ツールを含んでおり、1 つ以上の操作を実施することで医療装置ツールを制御する前記工程は、該組織試料抽出ツールを作動させることで組織試料を組織の前記一部から抽出する工程を含んでいる、実施形態 1 0 に記載の方法。

実施形態 1 8

1 つ以上の操作を実施することで医療装置ツールを制御する前記工程は、

前記医療装置ツールを後退位置から伸長位置まで張り出させる工程、および、

少なくとも 1 組の電極対の各電極を伸張位置から後退位置に後戻りさせる工程のうちの少なくとも一方を含んでいる、実施形態 1 0 に記載の方法。

実施形態 1 9

50

組織の前記一部の組織タイプの視覚表示や音声表示のうちの少なくとも1つを出力する工程を更に含んでいる、実施形態10に記載の方法。

実施形態20

組織の前記一部の組織タイプが標的部位の組織の組織タイプと一致しているという視覚表示や音声表示のうちの少なくとも1つを出力する工程を更に含んでいる、実施形態10に記載の方法。

【符号の説明】

【0064】

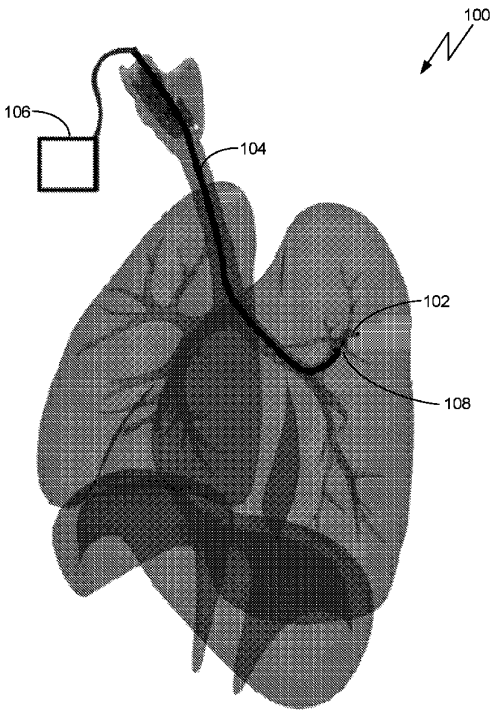
|     |              |    |
|-----|--------------|----|
| 100 | 医療装置         |    |
| 104 | ワイヤ          | 10 |
| 106 | 外部電気コンポーネント  |    |
| 108 | 機器先頭部        |    |
| 202 | 電極対          |    |
| 204 | 医療装置ツール      |    |
| 302 | 導管           |    |
| 602 | 増幅器          |    |
| 604 | インピーダンス・ブリッジ |    |
| 606 | プロセッサ        |    |
| 608 | インピーダンス測定値   |    |
| 610 | 組織タイプ        | 20 |
| 612 | 各種操作         |    |

30

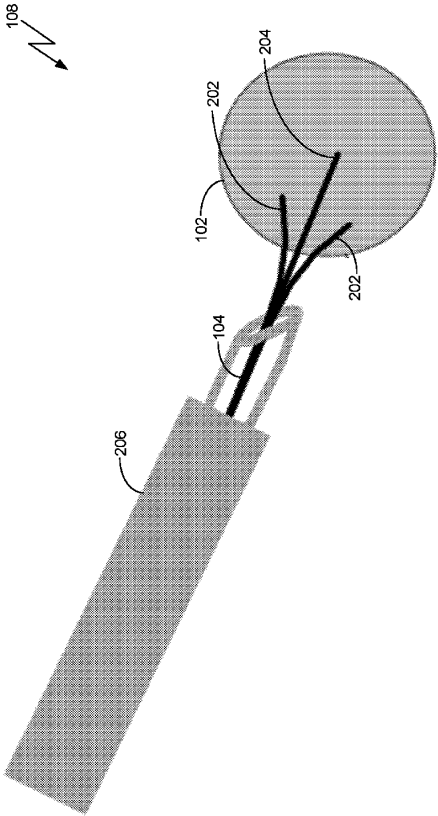
40

50

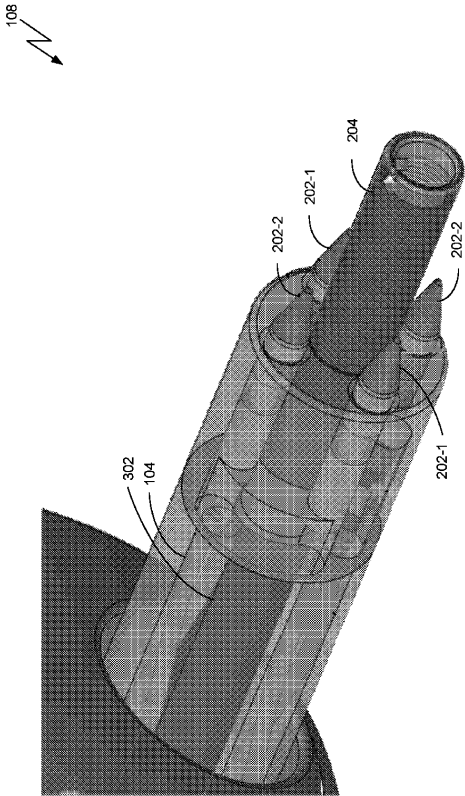
【図面】  
【図 1】



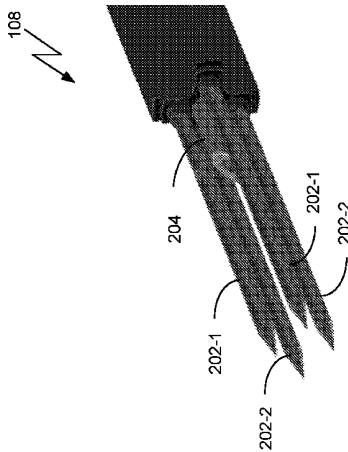
【図 2】



【図 3】



【図 4 A】



10

20

30

40

50

【図 4 B】

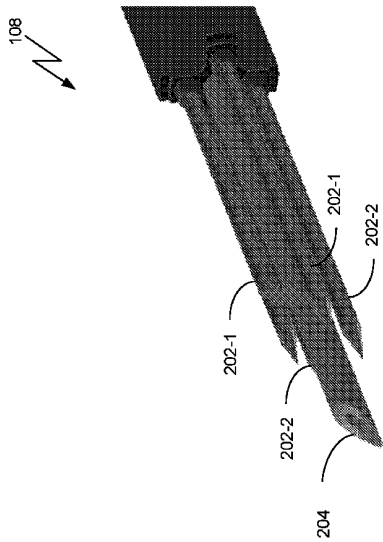


FIG. 4B

【図 5 A】

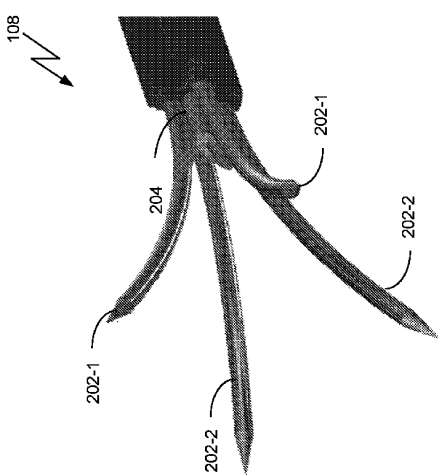


FIG. 5A

【図 5 B】

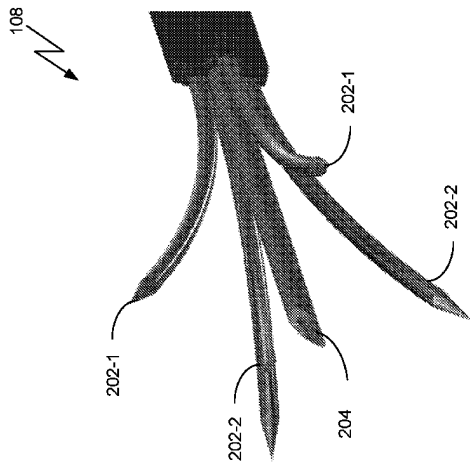
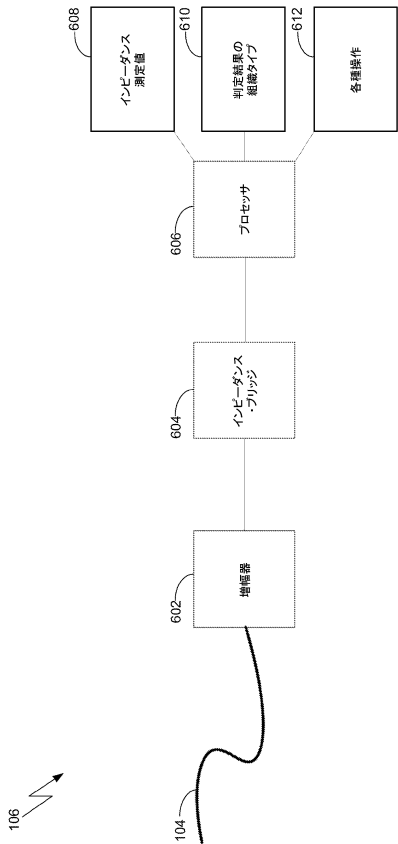


FIG. 5B

【図 6】



10

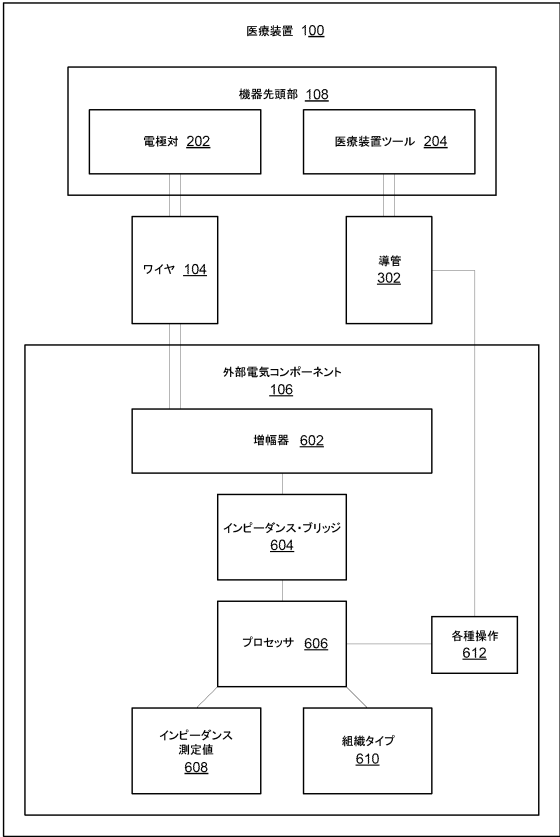
20

30

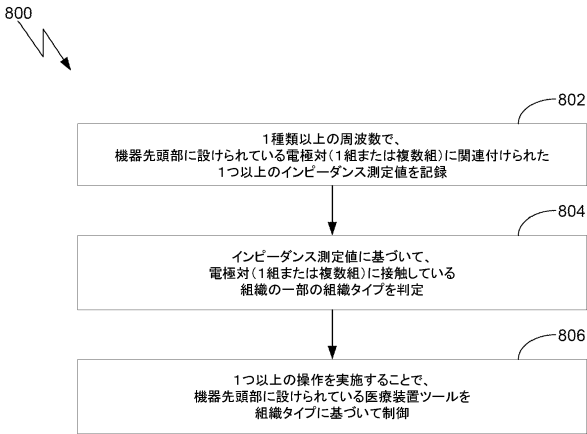
40

50

【図 7】



【図 8】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 63/142,254

(32)優先日 令和3年1月27日(2021.1.27)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 63/142,260

(32)優先日 令和3年1月27日(2021.1.27)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 17/412,973

(32)優先日 令和3年8月26日(2021.8.26)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(72)発明者 ボグダノウィッツ, レス

アメリカ合衆国 ウィスコンシン州 5 3 2 3 3 ミルウォーキー ノース トゥエルフス ストリート  
9 4 5 スイート エー 6 0 2

(72)発明者 グリチュク, アレクサンデル

アメリカ合衆国 ウィスコンシン州 5 3 2 3 3 ミルウォーキー ノース トゥエルフス ストリート  
9 4 5 スイート エー 6 0 2

(72)発明者 フォイト, ポール リチャード

アメリカ合衆国 ウィスコンシン州 5 3 2 3 3 ミルウォーキー ノース トゥエルフス ストリート  
9 4 5 スイート エー 6 0 2

審査官 藤原 伸二

(56)参考文献 特表 2 0 0 8 - 5 0 0 0 8 7 ( J P , A )

特表 2 0 2 0 - 5 0 5 0 6 6 ( J P , A )

国際公開第 2 0 2 0 / 2 2 1 4 8 5 ( W O , A 1 )

米国特許出願公開第 2 0 0 6 / 0 1 6 1 1 5 1 ( U S , A 1 )

米国特許出願公開第 2 0 2 0 / 0 2 5 3 5 0 4 ( U S , A 1 )

米国特許出願公開第 2 0 1 3 / 0 2 1 1 2 8 0 ( U S , A 1 )

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

A 6 1 B 5 / 0 5 3 - 5 / 0 5 3 8

A 6 1 B 1 0 / 0 4

A 6 1 B 1 8 / 0 0 - 1 8 / 2 8