

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7617132号
(P7617132)

(45)発行日 令和7年1月17日(2025.1.17)

(24)登録日 令和7年1月8日(2025.1.8)

(51)国際特許分類

F I

A 6 1 B 5/00 (2006.01)

A 6 1 B 8/12 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 5/00 B

A 6 1 B 8/12

A 6 1 B 1/00 6 8 0

請求項の数 25 (全38頁)

(21)出願番号	特願2022-556650(P2022-556650)	(73)特許権者	522369887
(86)(22)出願日	令和3年3月19日(2021.3.19)		ゼンター, インコーポレイテッド
(65)公表番号	特表2023-518800(P2023-518800 A)		アメリカ合衆国ユタ州 8 4 0 2 0 , ドレ
(43)公表日	令和5年5月8日(2023.5.8)		イパー, 3 4 4 ウェスト 1 3 8 0 0
(86)国際出願番号	PCT/US2021/023184	(74)代理人	100118902
(87)国際公開番号	WO2021/188913		弁理士 山本 修
(87)国際公開日	令和3年9月23日(2021.9.23)	(74)代理人	100106208
審査請求日	令和6年3月14日(2024.3.14)		弁理士 宮前 徹
(31)優先権主張番号	62/992,695	(74)代理人	100196508
(32)優先日	令和2年3月20日(2020.3.20)		弁理士 松尾 淳一
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)	(74)代理人	
(31)優先権主張番号	63/044,960	(72)発明者	中村 彰吾
(32)優先日	令和2年6月26日(2020.6.26)		リンダー, リチャード・ジェイ
最終頁に続く			アメリカ合衆国ユタ州 8 4 0 9 3 , サン
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 センサを有する医療用ガイドワイアおよびカテーテルのための動作可能に結合されたデータおよび電力伝達デバイス

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

医療センサのための電力およびデータ結合デバイスであって、

医療デバイスに一体化された第1の導電面(conductive surface)を含み、前記第1の導電面が、電界を介して第2の導電面に結合するように構成され、前記医療デバイスが、人体の外側に維持されるように構成され、前記第2の導電面が、前記第1の導電面に対して平行移動可能なように構成され、

前記第1の導電面が、前記電界を通して前記第2の導電面へ電力を提供するための電源に接続され、

前記第1の導電面が、前記第2の導電面へ電力を運ぶように構成された時間変化する電界を放射するように構成され、

前記第1の導電面が、前記第2の導電面からデータ信号を受信するように構成されたピックアップ(pick-up)に接続されており、

前記データ信号が、前記第2の導電面と電気的な通信状態にある前記医療センサから受信されたデータを備え、

前記第1の導電面が、同時に、(i)前記第2の導電面へ複数の異なる電力信号を提供し、前記複数の異なる電力信号のうちの各電力信号が、異なる組の医療センサへ電力を提供するように構成され、かつ(ii)前記第2の導電面から複数の異なるデータ信号を受信し、前記複数の異なるデータ信号のうちの各データ信号が、異なるグループの医療センサからのデータを提供するように構成され、

前記第 2 の導電面が単一の導電ワイアを構成し、前記医療センサが前記単一の導電ワイアに電氣的に結合されている、
電力およびデータ結合デバイス。

【請求項 2】

前記データ信号を分離するように構成された信号コレクタ(collector)
をさらに備える、請求項 1 に記載の電力およびデータ結合デバイス。

【請求項 3】

分離された前記データ信号をコンピューティングデバイスへ伝送するように構成された送信器

をさらに備える、請求項 2 に記載の電力およびデータ結合デバイス。

10

【請求項 4】

前記データ信号を処理するように構成された 1 つまたは複数のプロセッサ
をさらに備える、請求項 1 に記載の電力およびデータ結合デバイス。

【請求項 5】

前記第 2 の導電面の少なくとも一部分が、前記第 1 の導電面によって取り囲まれている、
請求項 1 に記載の電力およびデータ結合デバイス。

【請求項 6】

前記第 1 の導電面が前記第 2 の導電面に物理的に接触していない、請求項 1 に記載の電力
およびデータ結合デバイス。

【請求項 7】

前記第 1 の導電面が前記第 2 の導電面に物理的に接触している、請求項 1 に記載の電力
およびデータ結合デバイス。

20

【請求項 8】

前記データ信号を増幅するように構成された増幅器をさらに備える、請求項 1 に記載の
電力およびデータ結合デバイス。

【請求項 9】

前記第 2 の導電面が、カテーテルの一部分と物理的な連結(communication)状態にあり、
前記医療センサが、前記カテーテルに物理的に取り付けられている、請求項 1 に記載の
電力およびデータ結合デバイス。

【請求項 10】

前記第 1 の導電面が、複数の物理的に別個の導電面を含む、請求項 1 に記載の電力およ
びデータ結合デバイス。

30

【請求項 11】

前記複数の物理的に別個の導電面から選択される各導電面が、特定の異なる組の医療セ
ンサからデータ信号を受信するように構成されている、請求項 10 に記載の電力およびデ
ータ結合デバイス。

【請求項 12】

前記複数の物理的に別個の導電面から選択される特定の導電面が、少なくとも 1 つの医
療センサへ電力を提供するように構成され、前記複数の物理的に別個の導電面から選択さ
れる他の導電面が、前記少なくとも 1 つの医療センサからデータ信号を受信するように構
成されている、請求項 10 に記載の電力およびデータ結合デバイス。

40

【請求項 13】

電力入力線が、前記第 1 の導電面上の供給部に物理的に接続され、前記供給部が、前記
第 1 の導電面と前記第 2 の導電面との間の結合のインピーダンスを実質的に整合させるよ
うにサイズ設定されている、請求項 1 に記載の電力およびデータ結合デバイス。

【請求項 14】

医療センサへの電力およびデータ結合を提供する方法であって、
時間変化する電界を介して、医療デバイスに一体化された第 1 の導電面を導電性のガイ
ドワイアに結合することであり、前記医療デバイスが、人体の外側に維持されるように構
成され、

50

前記第 1 の導電面が、前記導電性のガイドワイヤへ電力を提供するための電源に接続され、

前記第 1 の導電面が、前記導電性のガイドワイヤへ電力を運ぶように構成された時間変化する電界を放射するように構成され、

前記第 1 の導電面が、前記導電性のガイドワイヤからデータ信号を受信するように構成されている、結合することであって、前記データ信号が、前記導電性のガイドワイヤと電気的な通信状態にある前記医療センサから受信されたデータを備えることと、

前記導電性のガイドワイヤを前記第 1 の導電面に対して平行移動させることと、

(i) 複数の、異なった、電力信号を、前記導電性のガイドワイヤに提供することであって、前記複数の、異なった、電力信号の中の、各々の電力信号が、前記医療センサの異なった組に電力を提供するように構成されることと、

(ii) 前記導電性のガイドワイヤから、複数の、異なった、データ信号を受信することであって、前記複数の、異なった、データ信号の中の、各々のデータ信号が、前記医療センサの異なったグループからデータを提供することと、
を同時に行うことと、

信号プロセッサによって前記データ信号を分離することと、

送信器によって、分離された前記データ信号をコンピューティングデバイスへ伝送することとを含む、

前記導電性のガイドワイヤが単一の導電ワイヤを構成し、前記医療センサが前記単一の導電ワイヤに電気的に結合されている、

方法。

【請求項 15】

前記導電性のガイドワイヤの少なくとも一部分が、前記第 1 の導電面によって取り囲まれている、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 16】

前記第 1 の導電面が前記導電性のガイドワイヤに物理的に接触していない、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 17】

前記導電性のガイドワイヤの上で、または前記導電性のガイドワイヤに隣接して、第 2 の細長い導電部材を平行移動させることと、

前記第 2 の細長い導電部材が前記第 1 の導電面と前記導電性のガイドワイヤとの間に位置決めされている間に、引き続き前記データ信号を受信し、電力を伝送することと
をさらに含む、請求項 16 に記載の方法。

【請求項 18】

前記第 1 の導電面が前記導電性のガイドワイヤに物理的に接触している、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 19】

増幅器によって前記データ信号を増幅することをさらに含む、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 20】

前記導電性のガイドワイヤがカテーテルの一部分を構成し、前記医療センサが前記カテーテルに物理的に取り付けられている、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 21】

前記第 1 の導電面が、複数の物理的に別個の導電面を含む、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 22】

前記複数の物理的に別個の導電面から選択される複数の導電面が、特定の異なる組の医療センサからデータ信号を受信するように構成されている、請求項 21 に記載の方法。

【請求項 23】

前記複数の物理的に別個の導電面から選択される特定の導電面が、少なくとも 1 つの医療センサへ電力を提供するように構成され、前記複数の物理的に別個の導電面から選択される他の導電面が、前記少なくとも 1 つの医療センサからデータ信号を受信するように構

10

20

30

40

50

成されている、請求項 2 1 に記載の方法。

【請求項 2 4】

電力入力線が、前記第 1 の導電面上の供給部に物理的に接続され、前記供給部が、前記第 1 の導電面と前記導電性のガイドワイヤとの間の結合のインピーダンスを実質的に整合させるようにサイズ設定されている、請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 2 5】

医療センサへの電力およびデータ結合を提供する方法であって、

時間変化する電界を介して、医療デバイスに一体化された第 1 の導電面を導電性のガイドワイヤに結合することであり、前記医療デバイスが、人体の外側に維持されるように構成され、

前記第 1 の導電面が、前記導電性のガイドワイヤへ電力を提供するための電源に接続され、

前記第 1 の導電面が、前記導電性のガイドワイヤへ電力を運ぶように構成された時間変化する電界を放射するように構成され、

前記第 1 の導電面が、前記導電性のガイドワイヤからデータ信号を受信するように構成されている、結合することであって、前記データ信号が、前記導電性のガイドワイヤと電気的な通信状態にある前記医療センサから受信されたデータを備えることと、

前記導電性のガイドワイヤを前記第 1 の導電面に対して平行移動させることと、

(i) 複数の、異なった、電力信号を、前記導電性のガイドワイヤに提供することであって、前記複数の、異なった、電力信号の中の、各々の電力信号が、前記医療センサの異なった組に電力を提供するように構成されることと、

(ii) 前記導電性のガイドワイヤから、複数の、異なった、データ信号を受信することであって、前記複数の、異なった、データ信号の中の、各々のデータ信号が、前記医療センサの異なったグループからデータを提供することと、

を同時に行うことと、

信号プロセッサによって前記データ信号を分離することと、

送信器によって、分離された前記データ信号をコンピューティングデバイスへ伝送することとを含む、

前記第 1 の導電面が前記導電性のガイドワイヤに物理的に接触しておらず、

前記導電性のガイドワイヤの上で、または前記導電性のガイドワイヤに隣接して、第 2 の細長い導電部材を平行移動させることと、

前記第 2 の細長い導電部材が前記第 1 の導電面と前記導電性のガイドワイヤとの間に位置決めされている間に、引き続き前記データ信号を受信し、電力を伝送することと

をさらに含む、

方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

[0001]本出願は、2020年3月20日に出願された「CATHETER SYSTEM, DEVICE, AND METHOD THEREOF」という名称の米国特許仮出願第62/992,695号、2020年6月26日に提出された「CATHETER AND GUIDEWIRE SYSTEMS WITH ENHANCED LOCATION AND CHARACTERIZATION FEATURES」という名称の米国特許仮出願第63/044,960号、および2021年3月18日に提出された「OPERATIVELY COUPLED DATA AND POWER TRANSFER DEVICE FOR MEDICAL GUIDEWIRES AND CATHETERS WITH SENSORS」という名称の米国特許出願第17/205,754号の優先権を主張する。上記の出願の各々の全内容は、それらの全体が参照により本明細書に組み込まれる。

10

20

30

40

50

【0002】

[0002]追加として、本出願は、2021年3月18日に出願された「SIGNAL CONDUCTING DEVICE FOR CONCURRENT POWER AND DATA TRANSFER TO AND FROM UN-WIRED SENSORS ATTACHED TO A MEDICAL DEVICE」という名称の米国特許出願第17/205,614号、2021年3月18日に出願された「CATHETER FOR IMAGING AND MEASUREMENT OF PHYSIOLOGICAL PARAMETERS」という名称の米国特許出願第17/205,854号、および2021年3月18日に出願された「GUIDEWIRE FOR IMAGING AND MEASUREMENT OF PHYSIOLOGICAL PARAMETERS」という名称の米国特許出願第17/205,964号に關係する。上記の出願の各々の全内容は、それらの全体が参照により本明細書に組み込まれる。

10

【0003】

[0003]本発明は、一般に、1つまたは複数の生理学的パラメータの同時および/または連続測定のための様々なセンサを含むガイドワイアおよびカテーテルなどの腔内デバイスを含む医療デバイスに関する。

【背景技術】

【0004】

[0004]多くの場合、患者の体内の標的とされる解剖学的箇所へカテーテルまたは他の介入性デバイスを誘導または案内するために、ガイドワイアデバイスが使用される。典型的に、ガイドワイアは患者の血管構造に通されて、たとえば患者の心臓または脳またはその付近に位置し得る標的箇所に到達する。典型的に、ガイドワイアを標的とされる箇所へ誘導するのに支援するために、放射線撮像が利用される。様々な外径サイズを有するガイドワイアが利用可能である。広く利用されているサイズには、たとえば直径0.254mm(0.010インチ)、0.3556mm(0.014インチ)、0.4064mm(0.016インチ)、0.4572mm(0.018インチ)、0.6096mm(0.024インチ)、および0.889mm(0.035インチ)が含まれるが、これらはより小さい直径またはより大きい直径でもよい。

20

【0005】

[0005]多くの事例では、ガイドワイアは介入性処置中に体内に配置され、このガイドワイアを使用して、複数のカテーテルまたは他の介入性デバイスを標的とされる解剖学的箇所へ案内することができる。定位置についた後、カテーテルを使用して、凝血塊もしくは他の閉塞物を吸引することができ、あるいは薬物、ステント、塞栓用デバイス、放射線不透過性染料、または患者を治療するための他のデバイスもしくは物質を送達することができる。

30

【0006】

[0006]これらのタイプの介入性デバイスは、デバイスに追加の機能を提供するために、遠位部分に位置するセンサを含むことができる。たとえば、血管内超音波(IVUS)は、遠位部分に超音波撮像センサが取り付けられたカテーテルを利用する撮像技法である。超音波を利用して、標的とされる血管構造(典型的に、冠動脈)内を撮像する。

40

【0007】

[0007]そのようなセンサの使用には、いくつかの難題が伴う。特に、関連する介入性デバイスは、関連する厳しい寸法制約を考慮すると、作業するための空間が非常に制限される。さらに、効果的な機能を維持するように介入性デバイスにセンサを一体化するのは難しいことがある。

【0008】

[0008]この分野に共通する別の問題は、デバイスの遠位部分を標的箇所に適切に局所化および位置決めすることである。挿入中にデバイス先端が不適切に位置決めされた場合、または挿入後に先端が所望の位置から移動した場合、様々なリスクが生じる可能性がある。たとえばカテーテルの実装例では、不適切な位置決めは流体の浸出を招く可能性があり

50

、それにより患者の痛みまたは負傷、血栓症率の増大、治療の遅れ、デバイスの破損または動作不良、デバイス交換による遅れおよびデバイス交換に付随する追加のコスト、ならびに主治医および医療センターによって必要とされる追加の時間が生じる可能性がある。

【 0 0 0 9 】

[0009]さらに、内部撮像およびカテーテルの局所化のための従来の手法では、染料の注入および/またはX線の使用が必要とされる。これらの各々は患者にとって有害となり得る。その上、そのような撮像放射は、放射にさらされる医師および職員にとっても有害となり得る。

【 0 0 1 0 】

[0010]そのような介入性デバイスの使用はまた、ガイドワイヤ、電力ケーブル、データワイヤなどを含むいくつかの長い長さのワイヤおよび他の構成要素を管理する必要があるために困難である。滅菌野で何が許可されているか、およびいつそれを除去することができるかに関して、注意を払わなければならない。多くの場合、単にそのようなワイヤおよびケーブルを管理するためだけに、追加の職員が必要とされる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 1 】

[0011]したがって、センサを効果的に一体化し、センサとの電力およびデータ通信を効果的に管理し、デバイスからのデータを追加の処理のために効果的に通信し、血管構造または他の標的とされる解剖学的構造内の所望の標的位置における医療デバイスのより効果的な位置決めを可能にする、改善された介入性デバイスが現在必要とされている。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

[0012]開示される実施形態は、医療センサのための電力およびデータ結合デバイスを含む。電力およびデータ結合デバイスは、医療デバイスに一体化された第1の導電面を備えることができ、第1の導電面は、電界を介して第2の導電面に結合するように構成される。第2の導電面は、第1の導電面に対して平行移動可能とすることができる。追加として、第1の導電面は、電界を通して第2の導電面へ電力を提供するための電源に接続することができる。第1の導電面はまた、第2の導電面へ電力を運ぶように構成された時間変化する電界を放射することができる。さらに、第1の導電面は、第2の導電面から信号を受信するように構成されたピックアップに接続することができる。

【 0 0 1 3 】

[0013]開示する追加の実施形態は、医療センサへの電力およびデータ結合を提供する方法を含む。この方法は、時間変化する電界を介して、医療デバイスに一体化された第1の導電面を第2の導電面に結合することを含むことができる。第1の導電面は、第2の導電面に電力を提供するための電源に接続することができる。第1の導電面は、第2の導電面へ電力を運ぶように構成された時間変化する電界を放射することができる。追加として、第1の導電面は、第2の導電面から信号を受信するように構成することができる。この方法は、第2の導電面を第1の導電面に対して平行移動させることをさらに含むことができる。追加として、この方法は、信号プロセッサによって信号を分離することを含むことができる。さらに、この方法は、送信器によって、分離された信号をコンピューティングデバイスへ伝送することを含むことができる。

【 0 0 1 4 】

[0014]この発明の概要は、以下の発明を実施するための形態でさらに説明する一連の概念を簡略化された形で導入するために提供されたものである。この発明の概要は、特許請求する主題の主要な特徴または本質的な特徴を識別することを意図したものでも、特許請求する主題の範囲を決定する際の支援として使用されることを意図したものでもない。

【 0 0 1 5 】

[0015]追加の特徴および利点は、以下の説明に記載されており、一部はこの説明から明らかであり、または本明細書の内容を実施することによって知ることができる。本発明の

10

20

30

40

50

特徴および利点は、添付の特許請求の範囲で特に指摘する機器および組合せによって実現および取得することができる。本発明の特徴は、以下の説明および添付の特許請求の範囲からより十分に明らかになり、または以下に述べる本発明の実施によって知ることができる。

【 0 0 1 6 】

【0016】本発明の様々な目的、特徴、特性、および利点は、そのすべてが本明細書の一部を形成する添付の図面および添付の特許請求の範囲と併せて、実施形態の以下の説明から明らかになり、より容易に理解されよう。図面では、同じ参照番号を利用して、様々な図で対応または類似している部分を指定することができ、示されている様々な要素は、必ずしも原寸に比例して描かれていない。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 7 】

【図 1】[0017]本明細書に記載する特徴のうちの 1 つまたは複数を提供するように構成されたガイドワイヤシステムの概略図である。

【図 2】[0018]電力およびデータ伝達デバイスの構成要素を示し、結合伝達デバイスを外部デバイスに通信可能に結合することができることを示す、本明細書に記載する特徴のうちの 1 つまたは複数を提供するように構成されたカテーテルシステムを示す図である。

【図 3 A】[0019]電力およびデータ結合デバイスの構成要素を示し、結合伝達デバイスを外部デバイスに通信可能に結合することができることを示す、図 1 のガイドワイヤシステムのより詳細な図である。

【図 3 B】[0020]ガイドワイヤ上の例示的なセンサ配置をより良好に示すためのガイドワイヤの遠位区分の拡大図である。

【図 3 C】[0021]デバイスの追加の遠位構成要素および特徴を示すためのガイドワイヤの遠位区分の概略図である。

【図 4 A】[0022]標的とされる狭窄におけるステントの位置決めおよび配置を効果的に案内するためのガイドワイヤシステムの例示的な使用を示す図である。

【図 4 B】標的とされる狭窄におけるステントの位置決めおよび配置を効果的に案内するためのガイドワイヤシステムの例示的な使用を示す図である。

【図 4 C】標的とされる狭窄におけるステントの位置決めおよび配置を効果的に案内するためのガイドワイヤシステムの例示的な使用を示す図である。

【図 4 D】標的とされる狭窄におけるステントの位置決めおよび配置を効果的に案内するためのガイドワイヤシステムの例示的な使用を示す図である。

【図 5】[0023]ワイヤに追加された延長ワイヤを示す図である。

【図 6 A】[0024]医療デバイスの電気概略図である。

【図 6 B】[0025]医療デバイスの別の電気概略図である。

【図 7】[0026]医療デバイスによって利用されるように構成されたチャネルを示す図である。

【図 8 A】[0027]電力およびデータ結合デバイスの実施形態を示す図である。

【図 8 B】電力およびデータ結合デバイスの実施形態を示す図である。

【図 8 C】電力およびデータ結合デバイスの実施形態を示す図である。

【図 8 D】電力およびデータ結合デバイスの実施形態を示す図である。

【図 8 E】電力およびデータ結合デバイスの実施形態を示す図である。

【図 9】[0028]電力およびデータ結合デバイスの別の実施形態を示す図である。

【図 1 0 A】[0029]電力およびデータ結合デバイス内の導電面の実施形態を示す図である。

【図 1 0 B】電力およびデータ結合デバイス内の導電面の実施形態を示す図である。

【図 1 0 C】電力およびデータ結合デバイス内の導電面の実施形態を示す図である。

【図 1 1】[0030]図 1 1 A は、医療デバイスの電気概略図である。図 1 1 B は、医療デバイスの電気概略図である。図 1 1 C は、医療デバイスの電気概略図である。

【図 1 2】[0031]医療デバイスにおける同時電力およびデータ伝達のための方法の流れ図

10

20

30

40

50

である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

腔内システムの概要

[0032]図1は、本明細書に記載する特徴のうちの1つまたは複数を組み込むことができるガイドワイヤシステム100の概略図を示す。ガイドワイヤシステム100は、近位デバイス104を通して経路指定可能なワイヤ102を含む。別法として、本明細書ではガイドワイヤシステム100を「ガイドワイヤデバイス」と呼ぶこともある。本明細書では、ワイヤ102を一種の細長い導電部材と呼ぶこともある。

【0019】

[0033]本明細書では、細長い導電部材は、幅より長さが大きい任意の導電構成要素を含む。たとえば、細長い導電部材は、ワイヤ102を含む。例および説明のために、細長い導電部材をワイヤ102と呼ぶこともあるが、ワイヤ102は可能な細長い導電部材のサブセットであることが理解されよう。たとえば、細長い導電部材はまた、カテーテルを含むことができる。

【0020】

[0034]ガイドワイヤシステム100の「ワイヤ」とは、ガイドワイヤシステム100の根幹を形成する中実のワイヤ要素を指す。したがって、「ワイヤ」という用語は、ガイドワイヤシステム100の文脈で使用されるとき、体内を誘導可能（たとえば、血管構造など、腔内空間内に位置決めすることが可能）になるように十分なトルク性、押込み性、および剛性/可撓性を有する構造を指すことが意図される。そのような「ワイヤ」要素は、当技術分野で「コア」、「コアワイヤ」などと呼ばれることがある。したがって、このタイプの「ワイヤ」は、トレースまたはリードなど、より小さくあまり構造化されていない要素とは区別されることが意図されており、そのような要素は、電気信号を搬送することが可能であるが、標的とされる解剖学的構造に到達するように体内を効果的に誘導および位置決めするには十分な構造を欠く。一例として、ガイドワイヤシステム100の一部としての使用に好適な「ワイヤ」は、少なくとも約0.0762mm(0.003インチ)、または約0.127mm(0.005インチ)、または約0.2032mm(0.008インチ)、または約0.254mm(0.010インチ)の平均外径を有することができる。別の例では、ガイドワイヤシステム100の一部としての使用に好適な「ワイヤ」は、68.95MPa(10ksi)を上回る、またはより好ましくは206.84MPa(30ksi)を上回る、またはより好ましくは344.74MPa(50ksi)を上回る、またはより好ましくは689.48MPa(100ksi)を上回る、またはより好ましくは1,034.21MPa(150ksi)を上回る、またはより好ましくは1,378.95MPa(200ksi)を上回る、またはより好ましくは1,723.69MPa(250ksi)を上回る、たとえば2,068.43MPa(300ksi)の降伏強度を有することができる。追加または別法として、ガイドワイヤシステム100の一部としての使用に好適な「ワイヤ」は、46,194.89MPa(6.7msi)を上回る、またはより好ましくは55,158.07MPa(8msi)を上回る、またはより好ましくは68,947.59MPa(10msi)を上回る、たとえば約82,737.11MPa(12msi)のせん断弾性係数を有することができる。追加または別法として、ガイドワイヤシステム100の一部としての使用に好適な「ワイヤ」は、110,316.15MPa(16msi)を上回る、またはより好ましくは137,895.18MPa(20msi)を上回る、またはより好ましくは172,368.98MPa(25msi)を上回る、たとえば約206,842.77MPa(30msi)の弾性率を有することができる。

【0021】

[0035]ガイドワイヤシステム100のワイヤ102は、患者の体内へ挿入されるように構成される。患者は典型的にヒトであるが、他の実装例では、ヒト以外の哺乳動物、またはさらには哺乳動物以外の動物であってもよい。特定の好みおよび/または応用例の必要

10

20

30

40

50

に応じて、任意の好適な投与経路を利用することができる。一般的な経路には、大腿部、橈骨、および頸静脈が含まれるが、ガイドワイヤシステム 100 は、必要に応じて他のアクセス経路を利用することもできる。

【0022】

[0036]本明細書に記載する例の多くは、血管内処置（たとえば、心臓血管または神経血管）に関連するガイドワイヤシステム 100 またはカテーテルシステム 200（図 2 参照）の使用に関するが、記載するシステムは、他の医療用途でも同様に利用することができることが理解されよう。本明細書に記載するシステムを利用することができる他の医療応用例には、たとえば、リンパ系、泌尿器系 / 腎臓系、胃腸系、生殖器系、肝臓系、または呼吸器系へのアクセスを伴う応用例が含まれる。

10

【0023】

[0037]ここでは、近位デバイス 104 は止血バルブとして示されているが、他の実施形態では、近位デバイス 104 は、追加または代替の形態を含むことができる。本明細書では、近位デバイス 104 を「電力およびデータ結合デバイス 104」または単に「結合デバイス 104」と呼ぶこともある。

【0024】

[0038]ワイヤ 102 は、近位部分 106 および遠位部分 108 を有する。ワイヤ 102 の長さは、特定の応用例の必要および標的とされる解剖学的面積に応じて変動し得る。一例として、ワイヤ 102 は、特定の応用例の必要および / または特定の解剖学的標的に応じて、約 50 cm ~ 約 350 cm、より一般には約 200 cm の近位部分 106 から遠位部分 108 までの全長を有し得る。ワイヤ 102 は、外径（たとえば、他の外側部材の適用後）が約 0.2032 mm（0.008 インチ）から約 1.016 mm（0.040 インチ）になるようなサイズを有することができるが、特定の応用例の必要に応じて、より大きいまたは小さいサイズを利用することもできる。たとえば、特定の実施形態は、0.254 mm（0.010 インチ）、0.3556 mm（0.014 インチ）、0.4064 mm（0.016 インチ）、0.4572 mm（0.018 インチ）、0.6096 mm（0.024 インチ）、0.889 mm（0.035 インチ）、0.9652 mm（0.038 インチ）、またはガイドワイヤデバイスに一般的な他のそのようなサイズなど、標準的なガイドワイヤサイズに対応する外径サイズを有することができる。ワイヤ 102 は、ステンレス鋼または適当な機械特性を有する他の金属もしくは合金から形成することができる。追加または別法として、ワイヤ 102 は、適当な機械特性の導電性材料から形成することができる。

20

30

【0025】

[0039]結合デバイス 104 はまた、ガイドワイヤシステム 100 と外部デバイス 110（または複数のそのような外部デバイス）との間のワイヤレス通信を可能にするために、送信器を含むことができ、または送信器に付随することができる。代替実施形態では、ガイドワイヤシステム 100 および外部デバイス 110 は、有線接続を介して接続することができる。

【0026】

[0040]外部デバイス 110 は、携帯電話、タブレット、またはラップトップコンピュータなど、手持ち式のデバイスとすることができる。外部デバイス 110 として手持ち式または移動デバイスを使用する例示的な実施形態を本明細書に記載するが、この必要はなく、他の実施形態は、デスクトップコンピュータ、モニタ、プロジェクタなど、他の「非移動」デバイスを含むこともできることが理解されよう。いくつかの実施形態では、外部デバイス 110 は、移動 / 手持ち式のデバイスを含み、追加としてデスクトップデバイスまたは他の非移動デバイスを含む。たとえば、移動デバイスは、送信器から伝送されたデータを受信し、そのデータを非移動コンピュータシステムへさらに送信することによってブリッジとして機能するように構成することができる。これは、医師が移動デバイス上でデータを見る選択肢を好むが、両手がふさがっているとき（たとえば、ガイドワイヤシステム 100 を取り扱っているとき）などは、追加または別法としてデータをより大きいモニ

40

50

タに渡すかまたはミラーリングさせる必要がある状況で有用となり得る。

【 0 0 2 7 】

[0041]ガイドワイヤシステム 1 0 0 の外部デバイス 1 1 0 は、人体の血管または他の標的とされる解剖学的構造内のワイヤ 1 0 2 の遠位先端の位置を判定する際に医師を支援することができる。このようにして、医師は、ワイヤ 1 0 2 を適当に位置決めしながら、標的とされる解剖学的構造で様々なパラメータのデータを取得することもでき、したがって医師は、関連する環境をより良好に理解することができ、患者を治療しながら適当な決定を下すことができる。

【 0 0 2 8 】

[0042]無線システムは、たとえばパーソナルエリアネットワーク (P A N) (たとえば、 B l u e t o o t h (登録商標)、 Z i g B e e (登録商標)、 B L E、 N F C など、極超短波電波通信)、ローカルエリアネットワーク (L A N) (たとえば、 W I F I)、またはワイドエリアネットワーク (W A N) (たとえば、 3 G、 L T E、 5 G など、セルラーネットワーク)を含むことができる。ワイアレスデータ伝送は、追加または別法として、無線周波 (R F) センサ、赤外信号、または他のワイアレスデータ伝送手段など、光信号 (光ファイバ線の使用の有無にかかわらず、赤外、可視無線)の使用を含むことができる。

【 0 0 2 9 】

[0043]本明細書では、「電気信号」および「信号」はどちらも全体として、開示するシステム、デバイス、または方法の範囲内で任意の信号を指す。一方、「センサデータ信号」、「センサ信号」、または「データ信号」は、医療センサなどの医療デバイスによって生成されたコマンドまたは情報を搬送する任意の信号を指す。対照的に、「電力信号」または「エネルギー信号」は、センサなどの医療デバイスに電力を提供する任意の信号を指す。いくつかの場合、「信号」は、データ信号および電力信号の両方を含むことができる。

【 0 0 3 0 】

[0044]センサデータ信号の処理は、全体をもしくは主に外部デバイス 1 1 0 で実施することができる、または別法として、遠隔サーバもしくは分散ネットワークなど、外部デバイス 1 1 0 に通信可能に接続された 1 つもしくは複数の他の外部デバイスで、少なくとも部分的に実施することができる。追加または別法として、センサデータ信号は、結合デバイス 1 0 4、ワイヤ 1 0 2、またはガイドワイヤシステム 1 0 0 内のデバイスの何らかの組合せで処理することができる。センサデータ信号は、たとえば画像データ、位置データ、および/または様々なタイプのセンサデータ (流体の流れ、流体圧力、様々なガスまたは生物学的構成要素の存在 / レベル、温度、他の物理パラメータなどに関係する)を含むことができる。

【 0 0 3 1 】

[0045]以下でより詳細に説明するように、 1 つまたは複数のセンサは、ワイヤ 1 0 2 に結合することができる、 1 つまたは複数のセンサは、ワイヤ 1 0 2 を通って結合デバイス 1 0 4 へデータ信号を送信するように動作することができる。追加または別法として、結合デバイス 1 0 4 は、 1 つまたは複数のセンサへ電力または信号を送信するように動作することができる。

【 0 0 3 2 】

[0046]図 2 は、本明細書に記載する特徴のうちの 1 つまたは複数の組み込むことができるカテーテルシステム 2 0 0 の概要である。カテーテルシステム 2 0 0 は、多くの点でガイドワイヤシステム 1 0 0 に類似したものとすることができ、ガイドワイヤシステム 1 0 0 に関する上記の説明は、違いが明記されている場合を除いて、ここでも適用可能である。

【 0 0 3 3 】

[0047]カテーテルシステム 2 0 0 は、カテーテル 2 0 2 および近位デバイス 2 0 4 (本明細書では「電力およびデータ結合デバイス 2 0 4」または単に「結合デバイス 2 0 4」と呼ぶこともできる)を含む。結合デバイス 2 0 4 は、制御ユニット 2 1 2 (拡大して概

10

20

30

40

50

略的な形態で示す)を含み、制御ユニット212は、電源214、データ信号プロセッサ216、および任意選択で送信器218を含む。送信器218は、図1に関して上述したように、外部デバイス110(または複数のそのようなデバイス)へのワイアレス通信を可能にする。本明細書では、カテーテル202を一種の細長い導電部材と呼ぶことがある。
【0034】

[0048]データ信号プロセッサ216は、カテーテル202に付随する1つまたは複数のセンサ220からカテーテル202を通して送信されたセンサデータ信号を受信するように構成される。電源214は、カテーテル202を通して電力を伝送し、1つまたは複数のセンサ220および/またはカテーテル202の他の構成要素に電力供給するように構成される。電源214は、電池もしくは電池パックなど、内蔵電源を含むことができ、かつ/または外部電源への有線接続を含むことができる。1つまたは複数のセンサ220は、カテーテル202上の任意の好適な位置に配置することができるが、典型的には、標的とされる解剖学的構造に到達することが予期されるカテーテル202の遠位区分に配置される。センサ220は、たとえば接合、成形、共押出し、溶接、および/または接着の技法を用いることによって、カテーテル202に結合することができる。

【0035】

[0049]電力線および/またはデータ線201が、カテーテル202の長さに沿って1つまたは複数のセンサ220まで延びる。本明細書では、「電力線」および/または「データ線」は、医療デバイス内の任意の導電経路(たとえば、トレース)を指す。複数の電力および/またはデータ線201を利用することができるが、好ましい実施形態は、電力およびデータの両方を単一の線で送信し、かつ/または複数のセンサからのセンサデータ信号を単一の線で管理するように構成される。これにより、カテーテル202の構造を通して経路指定しなければならない線の数が高減され、デバイスの制限された空間がより効果的に利用され、ならびにデバイスの複雑さおよび関連するデバイス障害のリスクが高減される。

【0036】

[0050]近位デバイス204は、カテーテル202への流体(たとえば、薬剤、栄養物)の導入を容易にするために、1つまたは複数のポートを含むことができる。カテーテル202は、体内に一時的に挿入されるようにサイズ設定および構成することができ、体内に恒久的に移植されるようにサイズ設定および構成することができ、または体内にインプラントを送達するように構成することができる。一実施形態では、カテーテル202は、末梢挿入式中心カテーテル(PICC)線であり、典型的には、体の血管系へアクセスするように体の腕または脚に配置される。カテーテル202はまた、中心静脈カテーテル、IVカテーテル、冠動脈カテーテル、ステント送達カテーテル、バルーンカテーテル、アテレクトミー型カテーテル、もしくはIVUSカテーテル、または他の撮像カテーテルとすることができる。カテーテル202は、シングルルーメンまたはマルチルーメンカテーテルとすることができる。

【0037】

[0051]図3Aは、図1のガイドワイヤシステム100の別の図を提供する。ガイドワイヤシステム100は、カテーテルシステム200と特定の特徴を共有しており、したがって共通部分の説明は、ガイドワイヤシステム100にも同様に適用可能である。示されているように、ガイドワイヤシステム100は、制御ユニット112(拡大して概略的な形態で示す)を含み、制御ユニット112は、電源114、データ信号プロセッサ116、および任意選択で送信器118を含む。送信器118は、上述したように、外部デバイス110(または複数のそのようなデバイス)へのワイアレス通信を可能にする。

【0038】

[0052]データ信号プロセッサ116は、ワイヤ102に付随する1つまたは複数のセンサ121からワイヤ102を通して送信されたセンサデータ信号を受信するように構成される。電源114は、ワイヤ102を通して電力を伝送し、1つまたは複数のセンサ121および/またはワイヤ102の他の構成要素に電力供給するように構成される。電源1

14は、電池もしくは電池パックなど、内蔵電源を含むことができ、かつ／または外部電源への有線接続を含むことができる。1つまたは複数のセンサ121は、ワイア102上の任意の好適な位置に配置することができるが、典型的には、標的とされる解剖学的構造に到達することが予期される遠位区分に配置される。本明細書では、「遠位区分」または「遠位部分」とは、デバイスの最も遠位の30cm、デバイスの最も遠位の20cm、デバイスの最も遠位の15cm、デバイスの最も遠位の10cm、または上記の値のうちのいずれか2つを終点として使用する範囲を指す。いくつかの実施形態では、「中間区分」とは、デバイスの中央約3分の1であると思なすことができ、「近位区分」または「近位部分」とは、デバイスの近位約3分の1であると思なすことができる。

【0039】

10

[0053]カテーテルシステム200とは異なり、ガイドワイアシステム100は、実際のワイア102自体を通してこれらの電力およびデータ信号を送信するように構成される。いくつかの実施形態では、ワイア102を通して、複数の電力および／またはデータ信号（たとえば、複数のセンサ121からのデータ信号）を同時に送信することができる。電力および／またはデータ信号はまた、「連続」して送信することもできる。すなわち、電力および／またはデータ信号は、实际的に「実時間」となる時間枠内に情報がユーザへ提供されるように、十分に高いサンプリング速度を有することができる。ほとんどの応用例では、これは、約5秒以下、3秒以下、1秒以下のサンプリング速度、または1秒未満のサンプリング速度を含む。

【0040】

20

[0054]ワイア102自体を使用して、デバイスを通して電力および／またはデータ信号を送信することで、いくつかの利益が提供される。たとえば、ワイア102を使用してこれらの信号を伝送することで、センサ121を近位部分に接続するために、かつ／またはセンサへ電力を送達するために、ワイア102に沿って他の接続線を走らせる必要が低減またはなくされる。ガイドワイアが本質的に厳格な寸法および性能（たとえば、トルク性、屈曲、押込み性、剛性など）の制限を伴い、作業するための空間が制限されることを考慮すると、余分な構成要素を低減またはなくす能力により、制限された空間が自由になり、さらなる設計上の柔軟性が可能になる。また、追加の接続線の使用を低減またはなくすことで、デバイスの全体的な複雑さが低減され、それによって構成要素の障害のリスクが低減され、より頑強に機能するデバイスが得られる。

30

追加のセンサの詳細

[0055]ガイドワイアシステム100の1つもしくは複数のセンサ121、および／またはカテーテルシステム200の1つもしくは複数のセンサ121は、たとえば圧力センサ、流れセンサ、撮像センサ、または構成要素検出センサを含むことができる。圧力センサ（1つまたは複数）は、環境内の圧力の変化を感知するようにサイズ設定および構成することができる。流れセンサ（1つまたは複数）は、速度または他の流れ特性など、流体の流れを感知するようにサイズ設定および構成することができる。検出センサ（1つまたは複数）は、体の外部に位置決めされた1つまたは複数の検出ノードへの近接または距離を検出することができる。撮像センサは、様々な形態の撮像データを集めることができる。

【0041】

40

[0056]1つまたは複数のセンサは、追加または別法として、基質の存在を感知するように、または標的とされる解剖学的箇所（たとえば、血液）内の生理学的パラメータを測定するように構成することができる。検出／測定することができる生物学的構成要素の例には、血糖レベル、pHレベル、CO₂レベル（CO₂分圧、重炭酸塩レベル）、酸素レベル（酸素分圧、酸素飽和度）、温度、ならびに他のそのような基質および生理学的パラメータが含まれる。1つまたは複数のセンサは、たとえば免疫系関連分子（たとえば、マクロファージ、リンパ球、T細胞、ナチュラルキラー細胞、単球、他の白血球など）、炎症マーカー（たとえば、C反応性蛋白、プロカルシトニン、アミロイドA、サイトカイン、α1-酸性糖蛋白、セルロプラスミン、ヘプシジン、ハプトグロビンなど）、血小板、ヘモグロビン、アンモニア、クレアチニン、ビリルビン、ホモシステイン、アルブミン、ラク

50

テート、ビルベート、ケトン体、イオンおよび/もしくは栄養レベル（たとえば、グルコース、尿素、塩化物、ナトリウム、カリウム、カルシウム、鉄/フェリチン、銅、亜鉛、マグネシウム、ビタミンなど）、ホルモン（たとえば、エストラジオール、卵胞刺激ホルモン、アルドステロン、プロゲステロン、黄体形成ホルモン、テストステロン、チロキシン、チロトロピン、副甲状腺ホルモン、インスリン、グルカゴン、コルチゾール、プロラクチンなど）、酵素（たとえば、アミラーゼ、乳酸デヒドロゲナーゼ、リパーゼ、クレアチンキナーゼ）、脂質（たとえば、トリグリセリド、HDLコレステロール、LDLコレステロール）、腫瘍マーカー（たとえば、 α -フェトプロテイン、 β -ヒト絨毛性ゴナドトロピン、癌胎児性抗原、前立腺特異抗原、カルシトニン）、ならびに/または毒素（たとえば、鉛、エタノール）など、生物学的構成要素の存在、不在、またはレベルを感知するように構成することができる。

10

【0042】

[0057]別途記載されない限り、センサ（総称として、または特有のタイプのセンサ）を参照するとき、支持電子機器も同様に含むことを理解されたい。支持電子機器は、たとえば、電力調整器、変換器、信号増幅器、特定用途向け集積回路（ASIC）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）などの処理構成要素などを含むことができる。1つまたは複数のセンサ121の支持電子機器は、1つまたは複数のセンサ121自体の近く（たとえば、基板上の遠位区分）に位置決めされることが好ましい。これは、支持電子機器をデバイスの近位区分に配置した場合と比較して、信号ドリフトを低減させることが有益であることが分かっている。支持電子機器（たとえば、ASIC）をセンサ121付近の遠位部分に配置し、ワイア102自体をデータ信号を近位端へ伝送する手段として使用することで、他の手法の顕著なドリフト問題なしに、効果的な信号伝送が提供される。ガイドワイアセンサ配置および遠位特徴

20

[0058]図3Bは、図3Aのガイドワイアシステム100の遠位区分の拡大図を示し、遠位区分に配置された様々なセンサを示す。この実施形態では、1つまたは複数のセンサ121、220は、複数の圧力センサ120および超音波センサ122を含む。これらのセンサは基板124に位置決めされ、基板124は、センサをそれぞれの所望の位置に配置するようにワイア102に位置決めされる。基板124は、基板124でワイア102を包むこと、基板124をワイア102に巻き付けること、または他の方法で基板124をワイア102に位置決めすることを可能にする、ある程度可撓性がある材料（たとえば、好適な医療グレードポリマー）から作ることができる。基板124はまた、下にあるワイア102にセンサを結合するために、トレース線および/または1つもしくは複数の導電コンタクトなど、フレキシブル回路を含む。基板124は、ワイア102との摩擦嵌めを形成することができ、追加または別法として、ワイア102に機械的に接合することができる。

30

【0043】

[0059]センサを基板124に結合し、次いで基板124をワイア102上に配置することで、いくつかの利益が提供される。たとえば、基板124は、本質的に2次元のレイアウトに広げることができ、これによりセンサを適当に位置決めすることがはるかに容易になる。次いで、センサが結合された2次元の基板124は、各センサを別個にワイア102上に配置した場合より容易に、3次元の円筒形のワイア102上に配置することができる。特に、様々なセンサが基板124上で互いに対して適当に位置決めされることを確実にし、次いで基板124をワイア102上に位置決めすることは、3次元の円筒形のワイア102上で各センサの相対的な間隔を制御しようとするより容易である。しかし、少なくとも1つの実施形態では、2次元の基板124の利益は得られないが、様々なセンサを3次元のワイア102上に直接配置することもできることが理解されよう。別法として、基板が3次元のワイア102に適用された後、様々なセンサを基板に配置することもできる。

40

【0044】

[0060]示されている実施形態はまた、ワイア102のセンサ収容部分の上に位置決めす

50

ることができる外側部材 1 2 6（ここでは破線で示す）を含む。外側部材 1 2 6 は、好適な医療グレードポリマー（たとえば、ポリエチレンテレフタレート（PET）またはポリエーテルブロックアミド（PEBA））から形成することができる。外側部材 1 2 6 は、センサの位置をさらに拘束および維持するように、かつ／またはより均一な外径のために外面を平滑にするように機能することができる。外側部材 1 2 6 は、チューブの定位置での締め込み、浸漬コーティング、および／または当技術分野で知られている他の製造方法によって適用することができる。デバイスの外面に親水性コーティングを追加することもできる。

【0045】

[0061]図 3 C は、図 3 A に示すガイドワイヤシステム 1 0 0 の遠位区分の別の概略図を示し、ワイヤ 1 0 2 に位置決めされた基板 1 2 4 に配置された複数の圧力センサ 1 2 0 および複数の超音波センサ 1 2 2 を示す。示されているように、デバイスの最も遠位の区分はまた、コイル 1 2 8 および／または非外傷性の先端 1 3 0 を含むことができる。コイル 1 2 8 は、単一のコイル、または複数の接続もしくは織り合わされたコイルとすることができる。追加または別法として、ワイヤ 1 0 2 の遠位区分にポリマー材料を位置決めまたは適用することができる。非外傷性の先端 1 3 0 は、ワイヤ 1 0 2 の遠位部分によって引き起こされる外傷から保護するために、球または他の湾曲した形状を形成する。非外傷性の先端 1 3 0 は、たとえばポリマー接着材料またははんだから形成することができる。

【0046】

[0062]示されているように、ワイヤ 1 0 2 は、ワイヤ 1 0 2 のより遠位の区分がより小さい直径になる研磨プロファイルを含むことができる。典型的なガイドワイヤのサイズ（たとえば、0.3556 mm（0.014 インチ）、0.4572 mm（0.018 インチ）、0.6096 mm（0.024 インチ））の場合、ワイヤ 1 0 2 は、遠位端で約 0.0508 mm（0.002 インチ）の直径になることができる。ワイヤ 1 0 2 の遠位端はまた、標準的な「リボン」形状を形成するように平坦にすることができる。

【0047】

[0063]示されている実施形態はまた、エネルギーハーベスタ 1 3 2 を含む。エネルギーハーベスタは、ワイヤ 1 0 2 内を進む電力信号を、センサに好適な調整された DC 電圧に変換するように構成される。少なくとも 1 つの実施形態では、ワイヤ 1 0 2 を通って進む電力信号は、電力およびデータ結合デバイス 1 0 4 からワイヤ 1 0 2 に進む AC 電力信号を含む。エネルギーハーベスタ 1 3 2 はまた、たとえば障害または節電中のセンサへの電力の切断など、他の電気調整機能を提供することができる。追加として、本明細書では、別途指定されない限り、エネルギーハーベスタ 1 3 2 は、1 つまたは複数のセンサ 1 2 1 の下位構成要素であると見なされる。したがって、別途記載されない限り、1 つまたは複数のセンサ 1 2 1 の参照は、エネルギーハーベスタ 1 3 2 など、関連する回路も指す。

【0048】

[0064]追加として、少なくとも 1 つの実施形態では、エネルギーハーベスタは、1 つまたは複数のセンサ 1 2 1 に対する制御機能を提供するように構成される。たとえば、特定の信号を電力およびデータ結合デバイス 1 0 4 からエネルギーハーベスタに通信することができる。特定の信号は、チャープ、インパルス機能、または特定の周波数チャネルの何らかの信号を含むことができる。エネルギーハーベスタは、特定の信号を所定のコマンドにマッピングし、次いでその所定のコマンドに作用する。たとえば、1 つまたは複数のセンサに電力供給している 1 つまたは複数のレーンへの DC 電力を切断するように、特定の信号をコマンドにマッピングすることができる。したがって、特定の信号を受信したとき、エネルギーハーベスタは、1 つまたは複数のセンサへの電力の提供を停止し、それにより 1 つまたは複数のセンサをオフにする。任意の数の異なる信号を、任意の数の異なるコマンドにマッピングすることができる。追加として、少なくとも 1 つの実施形態では、エネルギーハーベスタ以外の回路が、信号を受信し、信号を解釈し、かつ／または信号に作用する。

【0049】

10

20

30

40

50

[0065]基板 1 2 4 を含む（したがって、センサを含む）ワイア 1 0 2 の長さは、約 3 c m から約 3 0 c m、またはより典型的には約 5 c m から約 1 5 c m とすることができるが、これらの長さは、特定の応用例の必要に応じて変更することができる。図 4 A から図 4 D の例に関して以下で説明するように、好ましい実施形態では、センサ配置の長さは実質的に、病変 / 狭窄または他の標的解剖学的構造の予期される長さに及ぶ。圧力センサ 1 2 0 の線形の配置を利用することで、ワイア 1 0 2 を動かす必要なしに、標的とされる解剖学的構造に圧力マッピングを提供することができる。複数のセンサからの複数の測定を、同時にかつ / または連続して行うことができる。また、圧力センサ 1 2 0 の配置を利用することで、脈波伝播速度（P W V）を測定することができ（たとえば、一連の波のピークを判定し、ピーク間の時間を測定することによる）、かつ / またはパルス波形の空間追跡を提供することができる。

10

標的解剖学的構造内の局所化の方法

[0066]図 4 A から図 4 D は、標的とされる解剖学的箇所における医療デバイスの位置決めおよび配置を効果的に案内するためのガイドワイアシステム 1 0 0 の使用を示すシーケンスを示す。この特定の例では、ガイドワイアシステム 1 0 0 は、標的とされる狭窄 4 0 4 にステント 4 0 6 を適切に位置決めするために使用される。

【 0 0 5 0 】

[0067]図 4 A は、血管 4 0 2 内に、位置決めされた圧力センサ 1 2 0 を有するワイア 1 0 2 を示す（より見やすいように他の構成要素は除去されている）。ワイア 1 0 2 は、圧力センサ 1 2 0 の配置が狭窄 4 0 4 に及ぶ、または少なくとも実質的に狭窄 4 0 4 に一致する位置まで、血管 4 0 2 を通って経路指定される。狭窄 4 0 4 が血管 4 0 2 のその部分に圧力差を引き起こすため、圧力センサ 1 2 0 の線形の配置によって狭窄 4 0 4 に一致するようにワイア 1 0 2 を効果的に位置決めすることが可能になり、ユーザは、それらの圧力差がセンサ 1 2 0 によって読み取られるまで、ワイア 1 0 2 を前進させることができる。たとえば、血管 4 0 2 が冠状動脈である場合、狭窄 4 0 4 の遠位の圧力は、狭窄 4 0 4 の近位の圧力よりやや低い。最も遠位の圧力センサのうちの 1 つまたは複数異なる圧力（たとえば、冠状血管狭窄内のやや低い圧力）の領域に到達するまで、ワイア 1 0 2 を前進させることができる。

20

【 0 0 5 1 】

[0068]次いでステント 4 0 6 が、ワイア 1 0 2 を介して狭窄 4 0 4 の方へ送達される。ワイア 1 0 2 に対するステント 4 0 6 の位置は、圧力センサ 1 2 0 からの読取りに基づいて判定することができる。たとえば、ステント 4 0 6 が遠位に動かされるにつれて、ステント 4 0 6 は圧力センサ 1 2 0 を順次通過し始め、センサの圧力読取りの変化を引き起こし、それによってユーザがワイア 1 0 2 に対するステント 4 0 6 の位置を判定することが可能になる。

30

【 0 0 5 2 】

[0069]図 4 B は、血管 4 0 2 内でその標的箇所に向かってより遠くに位置決めされたステント 4 0 6 を示す。送達カテーテル 4 0 8 も示されている。ここに示すようなステント送達の応用例では、送達カテーテル 4 0 8 をバルーンカテーテルとすることができ、またはステント 4 0 6 を自己展開式のステントとすることができる。当技術分野で知られている他のステントタイプおよびステント送達手段を利用することもできる。ステント 4 0 6 の適切な位置決めは、圧力センサ 1 2 0 から受信した読取りに基づいて、狭窄 4 0 4 に対するワイア 1 0 2 の位置が分かることから可能になる。したがって、追加として、ステント 4 0 6 がワイア 1 0 2 に対してどこに位置決めされたかを判定することで、狭窄 4 0 4 に対するステント 4 0 6 の位置の判定が可能になる。

40

【 0 0 5 3 】

[0070]ステント 4 0 6 が標的狭窄 4 0 4 に対して適切な位置にあることが判定された後、図 4 C に示すように、ステント 4 0 6 を展開することができる。展開後、ステント後の評価中、ワイア 1 0 2 はしばらく定位置に留まることができる。次いで、ワイア 1 0 2 を血管 4 0 2 から後退させ、図 4 D に示すようにステント 4 0 6 を定位置に残すことができ

50

る。

【 0 0 5 4 】

[0071]したがって、ワイア 1 0 2 の長さに沿って位置決めされたセンサにより、ガイドワイアシステム 1 0 0 は、医療デバイスの位置決めを案内するために、局所化された基準枠（すなわち、標的の局所化された解剖学的構造内の基準枠）を提供することができる。これは、標的解剖学的構造が常に静止しているわけではないことから有益である。たとえば血管構造の応用例では、心拍により血管は常に動く。ガイドワイアシステム 1 0 0 の遠位区分によって画定される局所化された基準枠は、基準枠が配置された標的解剖学的構造とともに実質的に動き、位置決めに関する多くの複雑さが除去され、それによってステントおよび／または他の医療デバイスを位置決めする能力が改善される。

10

【 0 0 5 5 】

[0072]この局所化された基準枠はまた、順次測定を行うためにワイア 1 0 2 を動かす必要がないことから、比較的安定している。追加として、センサ 1 2 0 は、ステントまたは他の医療デバイスの配置中にセンサデータ信号を連続して同時に提供することが可能である。これにより、医師がステントまたは他の医療デバイスを体内の所望の位置へ実時間で案内することが可能になる。すなわち、センサ 1 2 0 の線形の配置により、他の位置で測定を行うためにワイア 1 0 2 を「後退」させる必要なしに、複数の測定が可能になる。さらに、上述したように、システムは、複数のセンサからの複数の測定を同時に提供するように構成され、それによりセンサの長さに沿って順次測定の「仮想後退」を行う必要さえもなくすることができる。

20

【 0 0 5 6 】

[0073]図 4 A から図 4 D に示す処置は、標的解剖学的構造内の局所化のためにガイドワイアシステム 1 0 0 を使用する一例である。ガイドワイアシステム 1 0 0 および／またはカテーテルシステム 2 0 0 は、システムの局所化特徴が有益になる他の応用例でも利用することができる。たとえば、本明細書に記載する局所化特徴を利用することで、大静脈心房接合部など、標的とされる部位における、P I C C カテーテルまたは中心静脈カテーテルの適切な配置を支援することができる。

電力およびデータ導電経路としての細長い導電部材

[0074]図 5 は、ワイア 1 0 2 に追加されている延長ワイア 5 0 0 を示す。様々な使用事例では、ワイア 1 0 2 を患者の体内でより良好に位置決めおよび／または操作するために、ワイア 1 0 2 を延ばすことが必要になることがある。示されている延長ワイア 5 0 0 は、それだけに限定されるものではないが、ねじ接続、磁気接続、圧入接続、スナップ接続、または接着接続を含む任意の数の異なる物理結合を介して、ワイア 1 0 2 に結合することができる。

30

【 0 0 5 7 】

[0075]少なくとも 1 つの実施形態では、その結果得られる物理結合により、延長ワイア 5 0 0 からワイア 1 0 2 への連続導電経路が得られる。したがって、少なくとも物理結合および電気結合によって、延長ワイア 5 0 0 およびワイア 1 0 2 の両方を合わせて考慮し、「ワイア 1 0 2 」と呼ぶことがある。より具体的には、延長ワイア 5 0 0 に印加される電気信号が、延長ワイア 5 0 0 からワイア 1 0 2 に伝播する。それに応じて、別途記載されない限り、本明細書に提供するワイア 1 0 2 についてのすべての説明が、延長ワイア 5 0 0 がワイア 1 0 2 に取り付けられるときにも適用される。追加として、本明細書に開示するいずれの細長い導電部材も、互いに取外し可能に取り付けられた複数の延長部を備えることができることが理解されよう。

40

【 0 0 5 8 】

[0076]少なくとも 1 つの実施形態では、ガイドワイアシステム 1 0 0 は、同時電力およびデータ伝達のための医療デバイスシステムを備える。特に、ガイドワイアシステム 1 0 0 は、一種の細長い導電部材を備えることができる。本明細書では、細長い導電部材は、近位部分および遠位部分を含む。細長い導電部材の少なくとも一部分は、腔内空間へ挿入されるように構成される。追加として、細長い導電部材の近位部分および遠位部分の両方

50

が、導電性を有することができる。

【 0 0 5 9 】

[0077]少なくとも1つの実施形態では、細長い導電部材は、近位部分から遠位部分に延びる単一の導電経路を備える。たとえば、単一の導電経路は、ガイドワイヤシステム100内にステンレス鋼ワイヤ102を備えることができる。追加または別法として、細長い導電部材は、近位部分から遠位部分に延びる複数の導電経路を備える。たとえば、カテーテルシステム200は、カテーテル202の構造内に一体化された複数のワイヤを備えることができる。追加として、少なくとも1つの実施形態では、細長い導電部材は、電力チャネルとして使用するための第1の導電経路と、信号チャネルとして使用するための第2の導電経路とを備えており、第1の導電経路および第2の導電経路はどちらも、近位部分から遠位部分に延びる。

10

【 0 0 6 0 】

[0078]本明細書では、細長い導電部材は、幅より長さが大きい任意の導電構成要素を含む。たとえば、細長い導電部材は、ワイヤ102を含む。例および説明のために、細長い導電部材をワイヤ102と呼ぶこともあるが、ワイヤ102は可能な細長い導電部材のサブセットであることが理解されよう。たとえば、細長い導電部材はまた、カテーテル202を含むことができる。

【 0 0 6 1 】

[0079]上述したように、1つまたは複数のセンサ121は、細長い導電部材に電気的に接続することができる。追加として、細長い導電部材を含む医療デバイスはまた、1つまたは複数の電気構成要素を備えることができ、1つまたは複数の電気構成要素は、1つまたは複数の電気構成要素が起動されると医療デバイスシステムに様々な行動を実行させるように物理的に構成される。本明細書では、1つまたは複数の電気構成要素は、ディスクリット回路構成要素、デジタル回路構成要素、アナログ回路構成要素、プロセッサ、またはこれらの任意の組合せを備えることができる。1つまたは複数の電気構成要素は、制御ユニット112もしくは212内、外部デバイス110内、および/または細長い導電部材上に一体化することができる。1つまたは複数の電気構成要素を起動することは、1つまたは複数の電気構成要素に電力を提供することを含むことができる。

20

【 0 0 6 2 】

[0080]少なくとも1つの実施形態では、1つまたは複数の電気構成要素により、医療デバイスシステムは、複数の一意の連続セグメントに信号空間を割り当てる。信号空間内の各セグメントは、データ、電力、または他の情報を通信する目的で使用する信号空間の一部分を構成する。信号空間は、周波数領域空間、時間領域空間、または信号を搬送することが可能な任意の他の空間を含むことができる。追加として、信号空間を割り当てることは、関心信号チャネルを動的に識別することを含むことができる。別法として、信号空間を割り当てることは、信号空間を静的に画定するように構成された電気構成要素を提供することを含むことができる。

30

【 0 0 6 3 】

[0081]たとえば、図6Aおよび図6Bは、医療デバイスの電気概略図の異なる実施形態を示す。図7は、医療デバイスによって利用されるように構成されたチャネルを示す。少なくとも1つの実施形態では、1つまたは複数の電気構成要素は、複数の一意の連続セグメントの各々を、(i)1つもしくは複数の電力チャネルまたは(ii)1つもしくは複数の信号チャネルのうちの1つに一意に割り当てる。少なくとも1つの実施形態では、一意に割り当てるということは、各連続セグメントが電力チャネルまたは信号チャネルとして割り当てられることを指す。いくつかの実施形態では、複数の電力チャネルおよび複数の信号チャネルが存在することができる。

40

【 0 0 6 4 】

[0082]図6Aは、周波数に基づく医療デバイスシステムの概略図を示す。特に、1つまたは複数の電気構成要素により、医療デバイスシステムは、複数の一意の連続周波数領域(たとえば、710(a~e))を指定することによって、複数の一意の連続セグメント

50

に信号空間を割り当てる。さらに、１つまたは複数の電気構成要素により、医療デバイスシステムは、複数の一意の連続周波数領域の各々を、(i) １つもしくは複数の電力チャネルまたは (i i) １つもしくは複数の信号チャネルのうちの１つに一意に割り当てる。

【 0 0 6 5 】

[0083]図 6 B は、時間に基づく医療デバイスシステムの概略図を示す。特に、１つまたは複数の電気構成要素により、医療デバイスシステムは、複数の一意の連続時間スロット（たとえば、7 1 0 (a ~ e) ）を指定することによって、複数の一意の連続セグメントに信号空間を割り当てる。さらに、１つまたは複数の電気構成要素により、医療デバイスシステムは、複数の一意の連続時間スロットの各々を、(i) １つもしくは複数の電力チャネルまたは (i i) １つもしくは複数の信号チャネルのうちの１つに一意に割り当てる。

10

【 0 0 6 6 】

[0084]図 7 は、信号空間 7 0 0 が、複数の一意の連続セグメントを複数の周波数チャネル 7 1 0 (a ~ e) の形態で含むことができることを示す。各周波数チャネルは、細長い導電部材上に位置する電子デバイスに電力を提供するための電力チャネルとして割り当てることができ、または細長い導電部材上の電子デバイスからデータを受信するための信号チャネルとして割り当てることができる。少なくとも１つの実施形態では、電子デバイスはセンサ 1 2 1 を備える。

【 0 0 6 7 】

[0085]追加または別法として、信号空間 7 0 0 は、複数の一意の連続セグメントを時間スロット 7 1 0 (a ~ e) の形態で含むことができる。各時間スロットは、クロックに基づいて画定することができる。追加として、各時間スロットは、細長い導電部材上に位置する電子デバイスに電力を提供するための電力チャネルとして割り当てることができ、または細長い導電部材上の電子デバイスからデータを受信するための信号チャネルとして割り当てることができる。

20

【 0 0 6 8 】

[0086]たとえば、図 6 A および図 6 B は、電源 6 1 0 に結合された細長い導電部材 6 0 0 を示す。電源 6 1 0 は、細長い導電部材 6 0 0 を介して、細長い導電部材 6 0 0 に電気的に接続している１つまたは複数のセンサ 1 2 1 (a ~ c) へ電気信号を送信するように構成することができる。特に、電源 6 1 0 は、周波数チャネル 7 1 0 a など、特定の一意の連続セグメント内で、A C 電気信号を送信することができる。少なくとも１つの実施形態では、細長い導電部材 6 0 0 は電源 6 1 0 に容量結合されており、したがって細長い導電部材 6 0 0 と電源 6 1 0 との間に直接の物理的な接触は存在しない。別法として、少なくとも１つの実施形態では、細長い導電部材 6 0 0 と電源 6 1 0 との間に直接の物理的な接触が存在することもある。

30

【 0 0 6 9 】

[0087]次に図 3 C を再び参照すると、ワイア 1 0 2 の形態の細長い導電部材が、エネルギーハーベスタ 1 3 2 を含むことが示されている。本明細書では、エネルギーハーベスタ 1 3 2 とは、割り当てられた電力チャネルからエネルギーを収集するように構成された電子回路を指す。特に、エネルギーハーベスタ 1 3 2 は、１つまたは複数の電力チャネルのうちの少なくとも１つ、この例では周波数チャネル 7 1 0 a 内の電気信号からエネルギーを収集するための電子回路を備えることができる。次いで、収集されたエネルギーは、１つまたは複数のセンサ 1 2 1 のうちの少なくとも１つへ提供される。

40

【 0 0 7 0 】

[0088]少なくとも１つの実施形態では、電源 6 1 0 は、１つまたは複数の電力チャネルのうちの少なくとも１つの内のエネルギーを伝送し、１つまたは複数の電力チャネルのうちの少なくとも１つを通して１つまたは複数のセンサ 1 2 1 のすべてへ電力を提供する。したがって、１つまたは複数のセンサのうちの各センサが、１つまたは複数の電力チャネルのうちの少なくとも１つによって表される信号空間の特定の一意の連続セグメントからエネルギーを収集する。

【 0 0 7 1 】

50

[0089]追加または別法として、少なくとも1つの実施形態では、電源610は、1つまたは複数の電力チャネルのうちの第1の電力チャネル（たとえば、710a）内のエネルギーを伝送し、1つまたは複数の電力チャネルのうちの第1の電力チャネルは、信号空間の第1の一意の連続セグメントを含む。追加として、電源610は、1つまたは複数の電力チャネルのうちの第2の電力チャネル（たとえば、710b）内のエネルギーを伝送し、1つまたは複数の電力チャネルのうちの第2の電力チャネルは、信号空間の第2の一意の連続セグメントを含む。次いで、細長い導電部材600は、1つまたは複数の電力チャネルのうちの第1の電力チャネルを通して、1つまたは複数のセンサのうちの第1のサブセットへエネルギーを提供する。1つまたは複数のセンサのうちの第1のサブセットの各センサは、信号空間の第1の一意の連続セグメントからエネルギーを収集するように構成される。同様に、細長い導電部材600は、1つまたは複数の電力チャネルのうちの第2の電力チャネルを通して、1つまたは複数のセンサのうちの第2のサブセットへエネルギーを提供する。1つまたは複数のセンサのうちの第2のサブセットの各センサは、信号空間の第2の一意の連続セグメントからエネルギーを収集するように構成される。

【0072】

[0090]それに応じて、少なくとも1つの実施形態では、細長い導電部材600は、独立した電力チャネルを通して、異なる組のセンサに電力を提供する。これにより、同時にセンサのすべてを選択的に起動する能力、または異なる時間にセンサのサブセットのみを起動する能力が、ユーザに提供される。追加として、1つまたは複数のセンサは、少なくとも第1のタイプの第1のセンサおよび第2の異なるタイプの第2のセンサを含むことができる。それに応じて、少なくとも1つの実施形態では、ユーザは、センサタイプに基づいてセンサを起動することができる。本明細書に開示するように、こうしたセンサの選択的制御およびセンサとの通信は、ワイア102など、単一の導電経路を介して実行することができる。

【0073】

[0091]1つまたは複数のセンサ121からの少なくとも1つのセンサが、収集されたエネルギーを受信し始めた後、少なくとも1つのセンサが、少なくとも1つのセンサによって受信した読取りに基づいて、データ信号を生成し始める。図6Aは、各々細長い導電部材600に沿って特定の周波数で伝送する1組のセンサ121（a～c）を示す。たとえば、センサ121aが周波数 f_0 に追加され、次いで各々独自の周波数の任意の他のデータ信号と加算される。このシステムにより、細長い導電部材600を介して複数のデータ信号を同時に並行して通信することが可能になることが理解されよう。

【0074】

[0092]追加として、図6Aは、1つまたは複数の電気構成要素により、医療デバイスシステムが、伝送されたデータ信号を1つまたは複数の信号チャネルのうちの少なくとも1つから分離することを示す。上述したように、データ信号は、細長い導電部材600を介して伝送され、1つまたは複数のセンサ121（a～c）によって生成される。細長い導電部材600はまた、電力およびデータ結合デバイス630（図2で近位デバイス204とも呼ぶ）に結合される。少なくとも1つの実施形態では、細長い導電部材600は電力およびデータ結合デバイス630に容量結合されており、したがって細長い導電部材600と電力およびデータ結合デバイス630との間に物理的な接続は存在しない。別法として、少なくとも1つの実施形態では、細長い導電部材600と電力およびデータ結合デバイス630との間に物理的な接続が存在することもできる。

【0075】

[0093]電力およびデータ結合デバイス630は、細長い導電部材600に沿って通信されるそれぞれのデータ信号を分離することを可能にする複数の周波数フィルタ632（a～c）を備える。複数の周波数フィルタ632（a～c）の各々はまた、データ信号を増幅するように構成された増幅器として機能することができる。追加または別法として、少なくとも1つの実施形態では、電力およびデータ結合デバイス630は、複数の伝送されたデータ信号を並行して分離する。複数のデータ信号からの各データ信号が、複数の一意

10

20

30

40

50

の連続周波数領域から選択された異なる一意の連続周波数領域に関連付けられる。電力およびデータ結合デバイス 630 は、分離されたデータ信号を表示および/または処理のために外部デバイス 110 へ通信するように構成された送信器 640 をさらに備える。

【0076】

[0094]図 6B は、各々時間スロット内の細長い導電部材 600 に沿って伝送する 1 組のセンサ 121 (a ~ c) を示す。たとえば、各センサ 121 (a ~ c) が、クロック信号 650a によって判定された特定の時間スロットにおいて、細長い導電部材 600 を介してデータ信号を通信する。追加として、図 6B は、細長い導電部材 600 が電力およびデータ結合デバイス 630 にも結合されることを示す。電力およびデータ結合デバイス 630 は、クロック 650a と同期されたクロック 650b と通信するフィルタ 660 を備える。同期されたクロック 650a、650b の組合せおよびフィルタ 660 により、電力およびデータ結合デバイス 630 がそれぞれの各時間スロット内のデータ信号を分離することが可能になる。電力およびデータ結合デバイス 630 は、分離されたデータ信号を表示および/または処理のために外部デバイス 110 へ通信するように構成された送信器 640 をさらに備える。

10

電力およびデータ結合デバイス

[0095]図 8A ~ 図 8D は、電力およびデータ結合デバイス 104 の様々な実施形態を示す。示されているこれらの特定の実施形態では、電力およびデータ結合デバイスは、止血バルブを備える。しかし、本明細書に提供する開示を考慮すると、標準的なバルブまたは他のインライン構成要素（必ずしもバルブを含むとは限らない）が類似の機能および構造を提供することもできることが理解されよう。本明細書では、電力およびデータ結合デバイスは、第 1 の導電面から第 2 の導電面へ電界を通して電力およびデータを伝送するデバイスを備える。追加として、電力およびデータ結合デバイス 104 は、電力を提供し、医療デバイス上に配置されたセンサからデータ信号を受信することができる。

20

【0077】

[0096]たとえば、電力およびデータ結合デバイスは、ワイア 102 など、医療デバイスに容量結合することができる。容量結合により、電力およびデータ結合デバイスが医療デバイスへ電力を提供し、データ信号を受信しかつ/または医療デバイスへ伝送することが可能になる。特に、少なくとも 1 つの実施形態では、第 1 の導電面は第 2 の導電面に物理的に接触していない。しかし、少なくとも 1 つの実施形態では、第 1 の導電面が第 2 の導電面に物理的に接触することもできることが理解されよう。

30

【0078】

[0097]上述したように、第 1 の導電面と第 2 の導電面との間に直接の物理的な接触が存在しないことで、医師は、ガイドワイヤシステム 100 内のワイア 102 など、第 2 の導電面の上で、または第 2 の導電面に隣接して、ステントなど、第 2 の細長い導電部材を平行移動させることが可能になる。追加として、第 1 の導電面と第 2 の導電面との間の容量結合により、第 2 の細長い導電部材（たとえば、ステント）が第 1 の導電面と第 2 の導電面（たとえば、ワイア 102）との間に位置決めされているときに、外部デバイス 110 が信号を受信し続けることが可能になる。

【0079】

40

[0098]たとえば、図 8B は、電力およびデータ結合デバイス 104 の断面図を示す。示されている電力およびデータ結合デバイス 104 は、電力およびデータ結合デバイス 104 に一体化された第 1 の導電面 800a を備えることができ、第 1 の導電面 800a は、電界を介して第 2 の導電面に結合するように構成される。電界を介した結合は、容量結合を含むことができる。

【0080】

[0099]たとえば、図 8C は、ワイア 102 の形態の第 2 の導電面 830 を示す。上述したように、ガイドワイヤシステム 100 は、導電ワイア 102 を備えることができる。同様に、図 8D は、カテーテル 202 の形態の第 2 の導電面 840 を示す。上述したように、カテーテルシステム 200 は、カテーテル 202 を備えることができ、カテーテル 20

50

2 は、カテーテル自体に埋め込まれて第 1 の導電面 8 0 0 a がカテーテル 2 0 2 に容量結合することを可能にするワイヤなど、導電構成要素を有する。示されている例では、第 2 の導電面 8 3 4、8 4 0 の少なくとも一部分は、第 1 の導電面 8 0 0 a によって取り囲まれているが、本明細書に開示する医療デバイスの動作のためにそのような構成は必要とされないことが理解されよう。たとえば、第 1 の導電面 8 0 0 は、第 1 の導電面 8 0 0 と第 2 の導電面 8 3 0、8 4 0 との間に容量結合が生じるように、第 2 の導電面 8 3 0、8 4 0 の一部分を囲むことができ、第 2 の導電面 8 3 0、8 4 0 に隣接することができ、第 2 の導電面 8 3 0、8 4 0 によって囲むことができ、または他の形で第 2 の導電面 8 3 0、8 4 0 に対して位置決めすることができる。追加として、ワイヤ 1 0 2 およびカテーテル 2 0 2 は第 2 の導電面の例としてのみ提供されており、他の医療デバイスを第 2 の導電面として利用することもできることが理解されよう。

10

【0081】

[0100] 少なくとも 1 つの実施形態では、第 2 の導電面 8 3 0、8 4 0 は、第 1 の導電面 8 0 0 a に対して平行移動可能とすることができる。たとえば、ワイヤ 1 0 2 は、第 1 の導電面 8 0 0 a および電力およびデータ結合デバイス 1 0 4 全体の両方に対して平行移動可能とすることができ、したがってワイヤ 1 0 2 が平行移動している間に、電力およびデータ結合デバイス 1 0 4 がワイヤ 1 0 2 に電力およびデータ結合を提供することが可能になる。そのような特徴により、電力およびデータ結合デバイスがワイヤ 1 0 2 上の 1 つまたは複数のセンサ 1 2 1 に電力を提供し、ワイヤ 1 0 2 上の 1 つまたは複数のセンサ 1 2 1 からデータ信号を受信し続ける間に、人体内にワイヤ 1 0 2 を位置決めして動かすことが可能になることが理解されよう。

20

【0082】

[0101] 上述したように、第 1 の導電面 8 0 0 a は、電界を通して第 2 の導電面へ電力を提供するための電源に接続することができる。たとえば、図 8 B は、電力およびデータ結合デバイス 1 0 4 内に一体化された電池 8 1 0 を示す。追加または代替の実施形態では、電力およびデータ結合デバイス 1 0 4 は、出口など、有線の電源に物理的に接続することができる。しかし、電力およびデータ結合デバイス 1 0 4 内に電池 8 1 0 を一体化することで、医療処置中に電力およびデータ結合デバイス 1 0 4 を使用するとき、著しく良好な移動性および使いやすさが提供されることが理解されよう。

【0083】

[0102] 第 1 の導電面 8 0 0 a は、第 2 の導電面 8 3 0、8 4 0 へ電力を運ぶように構成された時間変化する電界を放射するように構成することができる。たとえば、第 1 の導電面 8 0 0 a が第 2 の導電面 8 3 0、8 4 0 上の電荷を誘起するように、第 1 の導電面 8 0 0 a を第 2 の導電面 8 3 0、8 4 0 に容量結合することができる。結果として得られる容量結合により、ワイヤ 1 0 2 上に配置された 1 つまたは複数のセンサ 1 2 1 へ電力またはエネルギーを運ぶことができる。

30

【0084】

[0103] 追加として、第 1 の導電面 8 0 0 a は、第 2 の導電面 8 3 0、8 4 0 から信号を受信するように構成されたピックアップに接続することができる。たとえば、図 8 B は、ピックアップを通して第 1 の導電面 8 0 0 a と通信する送信器 8 2 0 を示す。送信器 8 2 0 は、ピックアップを通して第 1 の導電面からデータ信号を受信し、それらのデータ信号を外部デバイス 1 1 0 へ伝送することが可能である。少なくとも 1 つの実施形態では、送信器 8 2 0 はまた、上述した方法を使用して信号（データ信号とも呼ぶ）を分離するように構成された信号コレクタを備える。追加または別法として、信号コレクタは、少なくとも部分的に外部デバイス 1 1 0 に位置することができる。同様に、少なくとも 1 つの実施形態では、送信器 8 2 0 はまた、信号を処理するように構成された 1 つまたは複数のプロセッサを備える。そのような処理は、これらの信号の様々な信号処理および分析を含むことができる。追加または別法として、1 つまたは複数のプロセッサは、少なくとも部分的に外部デバイス 1 1 0 内に位置することができる。

40

【0085】

50

[0104]開示する実施形態は、医療デバイスに電力を提供し医療デバイスからデータ信号を受信するための非常に用途の広い革新的な解決策を提供する。たとえば、第1の導電面800aは、同時に、(i)第2の導電面830、840へ電力信号を提供し、かつ(ii)第2の導電面830、840からデータ信号を受信するように構成することができる。さらに、第1の導電面800aは、同時に、(i)第2の導電面へ複数の異なる電力信号を提供し、かつ(ii)第2の導電面から複数の異なるデータ信号を受信するように構成することができる。複数の異なる電力信号のうちの各電力信号は、異なる組の医療センサへ電力を提供するように構成することができ、複数の異なるデータ信号のうちの各データ信号は、異なるグループの医療センサからのデータを提供することができる。

【0086】

10

[0105]図6Aおよび図6Bに関して上記で説明したように、信号空間内の複数の異なるセグメントを、電力チャネルまたは信号チャネルとして割り当てることができる。電力およびデータ結合デバイス104は、特定の組のセンサに電力供給するために、特定の電力チャネルへ電力を選択的に提供することが可能である。同様に、電力およびデータ結合デバイス104は、電力チャネルを通して電力供給されている1つまたは複数のセンサ121から、実時間データ信号を並行して受信することが可能である。

【0087】

[0106]図8B～図8Dはまた、第1の導電面が、複数の物理的に別個の導電面800a、800b、800cを含むことができることを示す。物理的に別個の導電面800a、800b、800cのいずれかが、キャパシタ内に導電面を含むことができ、したがってそれを「第1の導電面」と呼ぶことがあることが理解されよう。少なくとも1つの実施形態では、複数の物理的に別個の導電面から選択される各導電面800a、800b、800cは、特定の異なる組の医療センサ121からデータ信号を受信するように構成することができる。たとえば、いくつかの状況では、特有のデータ信号に対して特有の導電面800a、800b、800cを利用することで、より低い信号対雑音比を可能にすることができる。

20

【0088】

[0107]さらに、個々の導電面800a、800b、800cは、特定の機能のために特に設計することができる。たとえば、複数の物理的に別個の導電面から選択される第1の導電面800aは、少なくとも1つの医療センサへ電力を提供するように構成することができ、複数の物理的に別個の導電面から選択される第2の導電面800bは、少なくとも1つの医療センサからデータ信号を受信するように構成することができる。それに応じて、第1の導電面800aは、電力を提供するように特に設計することができ、第2の導電面800bは、データ信号を受信するように設計することができる。そのような設計仕様は、個々の表面のサイズ、個々の表面の材料構造、および/または個々の表面の形状にすることができる。

30

【0089】

[0108]図8Eは、1つまたは複数の細長い導電部材を囲む電力およびデータ結合デバイス104の一実施形態を示す。特に、示されている実施形態は、電力およびデータ結合デバイス104内に囲まれたワイア102およびカテーテル202を示す。示されている実施形態では、ワイア102は、「急速交換」結合によってカテーテル202に結合することができる。急速交換結合は、ワイア102を囲むカテーテル202の遠位部分と、カテーテル202の近位部分に隣接して走るワイア102の近位部分とを含む。代替実施形態では、ワイア102は、オーバハ・ザ・ワイア(OTW)結合によってカテーテル202に結合することができ、したがってカテーテル202は、少なくとも電力およびデータ結合デバイス104からカテーテル202の遠位部分まで、ワイア102を囲む。いずれの場合も、電力およびデータ結合デバイス104は、ワイア102内の導電面830および/またはカテーテル202内の導電面840のうちの1つまたは複数に結合するように構成される。

40

【0090】

50

[0109]少なくとも1つの実施形態では、ワイア102が導電面を含むとき、カテーテル202は導電面840を含まないことがある。そのような場合、ワイア102は、カテーテル202の遠位部分上に配置されたセンサへエネルギーを提供するように構成することができる。さらに、少なくとも1つの実施形態では、単一の処置中に複数の電力およびデータ結合デバイス104を使用することができ、したがって所与の細長い導電部材が、複数の電力およびデータ結合デバイス104を通して進み、かつ/または複数の細長い導電部材が、異なる電力およびデータ結合デバイス104を通して進む。

【0091】

[0110]図9は、電力およびデータ結合デバイス104の別の実施形態をチューブ900の形態で示す。特に、図9は、第1の導電面800として使用される導電チューブ900を示す。信号入力線910が、導電チューブ900に接続しており、チューブ900へ電力を提供し、チューブ900から信号を受信することができる。導電チューブは、電力およびデータ結合デバイス104の一例としてのみ提供されることが、当業者には理解されよう。様々な追加または代替の実施形態では、電力およびデータ結合デバイス104は、医療デバイスへ電力を提供しかつ/または医療デバイスからデータ信号を受信するために医療デバイスの第2の導電面に結合するように構成された第1の導電面を有する任意のデバイスを含むことができる。

【0092】

[0111]図10A~図10Cは、電力およびデータ結合デバイス104内の導電面800の実施形態を示す。図8A~図8Dと同様に、電力およびデータ結合デバイス104は、電池810および送信器820を備える。しかし、図10Aでは、電力およびデータ結合デバイス104から外側シェルが除去されている。示されている電池810および送信器820は、例示の目的で、簡略化された形態で示されていることが理解されよう。

【0093】

[0112]図10Bに示すように、少なくとも1つの実施形態では、第1の導電面800は、カール形状を含む。電力入力線1000が、第1の導電面800上の供給部1010に物理的に接続される。電力入力線1000は、導電面800へエネルギーを提供することと、第1の導電面800からデータ信号を受信することの両方を行うことができる。

【0094】

[0113]少なくとも1つの実施形態では、供給部1010は、第1の導電面800と第2の導電面830、840との間の結合のインピーダンスを実質的に整合させるようにサイズ設定される。電力入力線によって印加される信号の周波数によって、少なくとも部分的に、第1の導電面800と第2の導電面830、840との間の結合を画定することができることが理解されよう。たとえば、電力入力線1000は、40MHzから80MHzの周波数で、供給部1010へ電力信号を提供することができる。そのような周波数範囲により、ワイア102またはカテーテル202などの細長い導電部材上に取り付けられたセンサへ電力が提供される効率に関する技術的な利益が提供されることが観察された。少なくとも1つの実施形態では、供給部を適切にサイズ設定することでまた、細長い導電部材に取り付けられたセンサへ電力入力線1000によってエネルギーを提供することができる効率に関して著しい利益が提供される。

【0095】

[0114]追加または代替の実施形態では、第1の導電面800は、リングの外周から延びる供給部1010を有するリングを含めて、任意の数の異なる形状を含む。追加として、少なくとも1つの実施形態では、供給部1010は、供給部1010が第1の導電面800から離れる方へ延びる総距離を維持または減少しながら、供給部1010により大きい表面積を提供するために、非平面の表面、たとえば波紋を含むことができる。

【0096】

[0115]図10Cは、電力入力線1000に接続された三角形の供給部1020を備える第1の導電面800の一実施形態を示す。少なくとも1つの実施形態では、三角形の供給部1020は、電力入力線1000から第1の導電面800へのエネルギーの分配の効率

10

20

30

40

50

を増大させることができる。

【 0 0 9 7 】

[0116]少なくとも1つの実施形態では、電力およびデータ結合デバイス104は、電力およびデータ結合デバイス104または細長い導電部材の動作に関する情報を示すためのインジケータを備える。インジケータは、音声アラート、視覚アラート（たとえば、光）、アラート機能を実行する外部デバイスへの通信、および/または任意の他のタイプのアラートを含むことができる。たとえば、送信器820は、電力およびデータ結合デバイス104を通して進む電力の遮断、および/または電力およびデータ結合デバイス104によって受信されるデータ信号の低品質を検出することができる何らかの処理能力を含むことができる。そのような場合、ユーザに問題を通知するために、電力およびデータ結合デバイス104によりアラートの指示を発行することができる。

10

【 0 0 9 8 】

[0117]図11A～図11Cは、ガイドワイヤシステム100の様々な信号概略図を示す。しかし、類似の電気回路を、カテーテル202を含む任意の細長い導電部材600に一体化することもできることが理解されよう。図11Aの概略図は、動脈圧を集めて表示するための回路を示す。特に、動脈圧1102は、容量圧力センサ1104によって集められるが、別法として、任意の数の異なる圧力センサタイプを使用することもできることが理解されよう。容量圧力センサ1104は、静電容量 - 電圧変換器1106を利用し、容量圧力センサ1104によって測定された特定の静電容量に基づいて、特定の電圧を生成する。

20

【 0 0 9 9 】

[0118]特定の電圧は、電圧制御発振器（「VCO」）1108によって、特定の波形を生成するように処理される。次いで、この特定の波形は、細長い導電部材600を介して細長い導電部材600の遠位部分から細長い導電部材600の近位部分へ伝送される。この例では、細長い導電部材600は、ガイドワイヤシステム100内のワイヤ102を含む。少なくとも1つの実施形態では、特定の波形は、特定の周波数チャネルによって画定される信号チャネルなど、信号空間の特定の一意の連続セグメント内で伝送される。

【 0 1 0 0 】

[0119]特定の波形が細長い導電部材600の近位部分に到達した後、容量ピックアップ1110が、信号空間の特定の一意の連続セグメント内の特定の波形を検出する。少なくとも1つの実施形態では、容量ピックアップ1110は、電力およびデータ結合デバイス630内に一体化される。少なくとも1つの実施形態では、電力およびデータ結合デバイス630は、変化する電界を通して、細長い導電部材600と容量通信することができる。容量ピックアップ1110は、検出した波形を位相ロックループ（PLL）1112へ通信し、次いで波形は、電圧1114に変換される。次いで、その結果得られる電圧1114を処理し、圧力読取りとしてエンドユーザへ表示することができる（1116）。

30

【 0 1 0 1 】

[0120]図11Bは、パルスエコーを集めて表示するための回路を示す。特に、パルスエコーは、超音波パルスエコーセンサ1118によって集められる。超音波パルスエコーセンサ1118は、振幅変調された波1120を生成する。次いで、時間に対する電圧の包絡線1122が作成される。少なくとも1つの実施形態では、時間に対する電圧の包絡線は、Hilbert変換回路を使用して作成される。その結果得られる信号は、代表信号を生成するように、電圧制御発振器（「VCO」）1124によって処理される。次いで、代表信号は、細長い導電部材600を介して細長い導電部材600の遠位部分から細長い導電部材600の近位部分へ伝送される。上記の例と同様に、この例では、細長い導電部材600は、ガイドワイヤシステム100内のワイヤ102を含む。少なくとも1つの実施形態では、代表信号は、特定の周波数チャネルによって画定される信号チャネルなど、信号空間の特定の一意の連続セグメント内で伝送される。

40

【 0 1 0 2 】

[0121]特定の波形が細長い導電部材600の近位部分に到達した後、容量ピックアップ

50

１１２６が、信号空間の特定の一意の連続セグメント内の代表信号を検出する。少なくとも１つの実施形態では、容量ピックアップ１１２６は、電力およびデータ結合デバイス６３０内に一体化される。追加として、電力およびデータ結合デバイス６３０は、変化する電界を通して、細長い導電部材６００と容量通信することができる。容量ピックアップ１１２６は、検出した信号を位相ロックループ（PLL）１１２８へ通信し、次いでこの信号は、電圧１１３０に変換される。次いで、その結果得られる電圧１１３０を処理し、パルスエコー読取りとしてエンドユーザへ表示することができる（１１３２）。

【０１０３】

[0122]図１１Ｃは、１つまたは複数のセンサ１２１へ電力を提供するための回路を示す。したがって、図１１Ａおよび図１１Ｂとは対照的に、図１１Ｃは、細長い導電部材６００の近位部分から始まり、細長い導電部材６００の遠位部分の方へ伝わる。特に、周波数生成回路１１３４が、信号空間の特定の一意の連続セグメント内に電力信号を作成し、特定の一意の連続セグメントは、特定の電力チャネルを含む。生成されたＡＣ信号は、電力増幅器１１３６へ通信され、特定の電力チャネル内に特定のＡＣ電力信号を生成する。ＡＣ電力信号は、細長い導電部材６００に容量結合され（１１３８）、次いで細長い導電部材６００を介して、細長い導電部材６００の遠位部分に位置する１つまたは複数のセンサ１２１へ伝送される。

10

【０１０４】

[0123]ＡＣ電力信号が細長い導電部材６００の遠位部分に到達した後、ＡＣ電力信号は整流され（１１４０）、認定／平滑化回路１１４２によって処理される。次いで、その結果得られるＤＣ電力信号１１４４は、１つまたは複数のセンサ１１４６、１２１、２２０へ提供される。

20

【０１０５】

[0124]図１１Ａ～図１１Ｃの上述した回路の各々は、細長い導電部材６００と電力およびデータ結合デバイス６３０との間の容量結合を利用することが理解されよう。したがって、電力およびデータ結合デバイス６３０と細長い導電部材６００との間に物理的な接続を必要とすることなく、記載するセンサに電力を提供することができ、外部デバイス１１０へデータを通信することができる。そのような物理的な接続がないことで、著しい技術的な利益がユーザに提供される。たとえば、ユーザは、細長い導電部材６００に接続する物理コードの存在によって拘束されなくなる。追加として、ガイドワイヤシステムの場合、たとえば、ユーザは、ワイヤ１０２を除去または電源遮断する必要なしに、ワイヤ１０２を介してステントおよびカテーテルなど、医療デバイスを供給することができる。そのような能力により、ユーザは、医療デバイスをワイヤ１０２上に配置し、医療デバイスを人体内に配置しながら、患者の体内からの途切れないセンサデータを維持することが可能になる。

30

【０１０６】

[0125]図１２は、医療センサへの電力およびデータ結合を提供するための方法１２００の流れ図を示す。方法１２００は、第１の導電面を第２の導電面に結合する動作１２１０を含む。動作１２１０は、時間変化する電界を介して、医療デバイスに一体化された第１の導電面を第２の導電面に結合することを含む。第１の導電面は、第２の導電面に電力を提供するための電源に接続され、第１の導電面は、第２の導電面へ電力を運ぶように構成された時間変化する電界を放射する。追加として、第１の導電面は、第２の導電面から信号を受信するように構成される。

40

【０１０７】

[0126]たとえば、図１、図２、および図８Ａ～図８Ｄに図示および記載したように、電力およびデータ結合デバイス１０４は、第１の導電面８００ａを含む。第１の導電面８００ａは、電源（たとえば、電池８１０）に接続される。電源により、第１の導電面８００ａは、第２の導電面８３０、８４０に結合する電界を放射し、第２の導電面８３０、８４０に結合された１つまたは複数のセンサ１２１（「医療センサ」）へ電力を提供する。追加として、図６Ａおよび図６Ｂに関して図示および記載したように、第１の導電面８００

50

a は、第 2 の導電面から信号（すなわち、データ信号）を受信するように構成される。

【0108】

[0127]方法 1200 はまた、第 2 の導電面を平行移動させる動作 1220 を含む。動作 1220 は、第 2 の導電面を第 1 の導電面に対して平行移動させることを含む。たとえば、図 1 ~ 図 3 A に関して図示および記載したように、電力およびデータ結合デバイス 104 を通って、ワイア 102 またはカテーテル 202 など、細長い導電部材（すなわち、第 2 の導電面）を平行移動させることができる。ワイア 102、カテーテル 202、または何らかの他の医療デバイスを第 1 の導電面に対して平行移動させる能力により、ユーザは、医療処置のために内腔空間内に医療デバイスを位置決めすることが可能になる。

【0109】

[0128]追加として、方法 1200 は、信号を分離する動作 1230 を含む。動作 1230 は、信号プロセッサによって信号を分離することを含む。たとえば、図 6 A および図 6 B に関して図示および記載したように、電力およびデータ結合デバイス 630 は、データ信号を互いから分離するように構成されたフィルタを備える。

【0110】

[0129]さらに、方法 1200 は、分離された信号を伝送する動作 1240 を含む。動作 1240 は、送信器によって、分離された信号をコンピューティングデバイスへ伝送することを含む。たとえば、図 6 A および図 6 B に関して図示および記載したように、送信器 640 は、信号を外部デバイス 110 へ通信することができる。

発明の態様

[0130]本発明について、以下の条項にさらに指定する。

【0111】

[0131]条項 1：医療センサのための電力およびデータ結合デバイスであって、医療デバイスに一体化された第 1 の導電面を含み、第 1 の導電面が、電界を介して第 2 の導電面に結合するように構成され、第 2 の導電面が、第 1 の導電面に対して平行移動可能であり、

第 1 の導電面が、電界を通して第 2 の導電面へ電力を提供するための電源に接続され、

第 1 の導電面が、第 2 の導電面へ電力を運ぶように構成された時間変化する電界を放射し、

第 1 の導電面が、第 2 の導電面から信号を受信するように構成されたピックアップに接続されている、電力およびデータ結合デバイス。

【0112】

[0132]条項 2：信号を分離するように構成された信号コレクタをさらに備える、条項 1 に記載の電力およびデータ結合デバイス。

[0133]条項 3：分離された信号をコンピューティングデバイスへ伝送するように構成された送信器をさらに備える、条項 1 または 2 に記載の電力およびデータ結合デバイス。

【0113】

[0134]条項 4：信号を処理するように構成された 1 つまたは複数のプロセッサをさらに備える、条項 1 から 3 のいずれかに記載の電力およびデータ結合デバイス。

[0135]条項 5：第 2 の導電面の少なくとも一部分が、第 1 の導電面によって取り囲まれている、条項 1 から 4 のいずれかに記載の電力およびデータ結合デバイス。

【0114】

[0136]条項 6：第 1 の導電面が第 2 の導電面に物理的に接触していない、条項 1 から 5 のいずれかに記載の電力およびデータ結合デバイス。

[0137]条項 7：第 1 の導電面が第 2 の導電面に物理的に接触している、条項 1 から 6 のいずれかに記載の電力およびデータ結合デバイス。

【0115】

[0138]条項 8：信号を増幅するように構成された増幅器をさらに備える、条項 1 から 7 のいずれかに記載の電力およびデータ結合デバイス。

[0139]条項 9：第 1 の導電面が、同時に、(i) 第 2 の導電面へ電力信号を提供し、か

10

20

30

40

50

つ (i i) 第 2 の導電面からデータ信号を受信するように構成されている、条項 1 から 8 のいずれかに記載の電力およびデータ結合デバイス。

【 0 1 1 6 】

[0140]条項 1 0 : 第 1 の導電面が、同時に、 (i) 第 2 の導電面へ複数の異なる電力信号を提供し、複数の異なる電力信号のうちの各電力信号が、異なる組の医療センサへ電力を提供するように構成され、かつ (i i) 第 2 の導電面から複数の異なるデータ信号を受信し、複数の異なるデータ信号のうちの各データ信号が、異なるグループの医療センサからのデータを提供するように構成されている、条項 1 から 9 のいずれかに記載の電力およびデータ結合デバイス。

【 0 1 1 7 】

[0141]条項 1 1 : 第 2 の導電面が単一の導電ワイアを構成し、医療センサが単一の導電ワイアに電氣的に結合されている、条項 1 から 1 0 のいずれかに記載の電力およびデータ結合デバイス。

【 0 1 1 8 】

[0142]条項 1 2 : 第 1 の導電面がカテーテルの一部を構成し、医療センサがカテーテルに物理的に取り付けられている、条項 1 から 1 1 のいずれかに記載の電力およびデータ結合デバイス。

【 0 1 1 9 】

[0143]条項 1 3 : 第 1 の導電面が、複数の物理的に別個の導電面を含む、条項 1 から 1 2 のいずれかに記載の電力およびデータ結合デバイス。

[0144]条項 1 4 : 複数の物理的に別個の導電面から選択される各導電面が、特定の異なる組の医療センサからデータ信号を受信するように構成されている、条項 1 から 1 3 のいずれかに記載の電力およびデータ結合デバイス。

【 0 1 2 0 】

[0145]条項 1 5 : 複数の物理的に別個の導電面から選択される第 1 の導電面が、少なくとも 1 つの医療センサへ電力を提供するように構成され、複数の物理的に別個の導電面から選択される第 2 の導電面が、少なくとも 1 つの医療センサからデータ信号を受信するように構成されている、条項 1 から 1 4 のいずれかに記載の電力およびデータ結合デバイス。

【 0 1 2 1 】

[0146]条項 1 6 : 電力入力線が、第 1 の導電面上の供給部に物理的に接続され、供給部が、第 1 の導電面と第 2 の導電面との間の結合のインピーダンスを実質的に整合させるようにサイズ設定されている、条項 1 から 1 5 のいずれかに記載の電力およびデータ結合デバイス。

【 0 1 2 2 】

[0147]条項 1 7 : 医療センサへの電力およびデータ結合を提供する方法であって、時間変化する電界を介して、医療デバイスに一体化された第 1 の導電面を第 2 の導電面に結合することであり、

第 1 の導電面が、第 2 の導電面へ電力を提供するための電源に接続され、

第 1 の導電面が、第 2 の導電面へ電力を運ぶように構成された時間変化する電界を放射し、

第 1 の導電面が、第 2 の導電面から信号を受信するように構成されている、結合することと、

第 2 の導電面を第 1 の導電面に対して平行移動させることと、

信号プロセッサによって信号を分離することと、

送信器によって、分離された信号をコンピューティングデバイスへ伝送することを含む、方法。

【 0 1 2 3 】

[0148]条項 1 8 : 第 2 の導電面の少なくとも一部分が、第 1 の導電面によって取り囲まれている、条項 1 7 に記載の方法。

[0149]条項 1 9 : 第 1 の導電面が第 2 の導電面に物理的に接触していない、条項 1 7 ま

10

20

30

40

50

たは 18 に記載の方法。

【0124】

[0150]条項 20：

第 2 の導電面の上で、または第 2 の導電面に隣接して、第 2 の細長い導電部材を平行移動させることと、

第 2 の細長い導電部材が第 1 の導電面と第 2 の導電面との間に位置決めされている間に、引き続き信号を受信することと

をさらに含む、条項 17 から 19 のいずれかに記載の方法。

【0125】

[0151]条項 21：第 1 の導電面が第 2 の導電面に物理的に接触している、条項 17 から 20 のいずれかに記載の方法。 10

[0152]条項 22：増幅器によって信号を増幅することをさらに含む、条項 17 から 21 のいずれかに記載の方法。

【0126】

[0153]条項 23：同時に、(i) 第 2 の導電面へ電力信号を提供し、かつ(ii) 第 2 の導電面からデータ信号を受信することをさらに含む、条項 17 から 22 のいずれかに記載の方法。

【0127】

[0154]条項 24：同時に、(i) 第 2 の導電面へ複数の異なる電力信号を提供し、複数の異なる電力信号のうちの各電力信号が、異なる組の医療センサへ電力を提供するように構成され、かつ(ii) 第 2 の導電面から複数の異なるデータ信号を受信し、複数の異なるデータ信号のうちの各データ信号が、異なるグループの医療センサからのデータを提供すること 20

をさらに含む、条項 17 から 23 のいずれかに記載の方法。

【0128】

[0155]条項 25：第 1 の導電面が単一の導電ワイヤを構成し、医療センサが単一の導電ワイヤに電氣的に結合されている、条項 17 から 24 のいずれかに記載の方法。

[0156]条項 26：第 1 の導電面がカテーテルの一部を構成し、医療センサがカテーテルに物理的に取り付けられている、条項 17 から 25 のいずれかに記載の方法。

【0129】

[0157]条項 27：第 1 の導電面が、複数の物理的に別個の導電面を含む、条項 17 から 26 のいずれかに記載の方法。 30

[0158]条項 28：さらに、複数の物理的に別個の導電面から選択される複数の導電面が、特定の異なる組の医療センサからデータ信号を受信するように構成されている、条項 17 から 27 のいずれかに記載の方法。

【0130】

[0159]条項 29：複数の物理的に別個の導電面から選択される第 1 の導電面が、少なくとも 1 つの医療センサへ電力を提供するように構成され、複数の物理的に別個の導電面から選択される第 2 の導電面が、少なくとも 1 つの医療センサからデータ信号を受信するように構成されている、条項 17 から 28 のいずれかに記載の方法。 40

【0131】

[0160]条項 30：電力入力線が、第 1 の導電面上の供給部に物理的に接続され、供給部が、第 1 の導電面と第 2 の導電面との間の結合のインピーダンスを実質的に整合させるようにサイズ設定されている、条項 17 から 29 のいずれかに記載の方法。

結論

[0161]本開示の特定の実施形態について、特有の構成、パラメータ、構成要素、要素などを参照して詳細に説明したが、これらの説明は例示であり、特許請求される発明の範囲を限定すると解釈されるべきではない。

【0132】

[0162]さらに、別途暗示または明示されない限り、記載する実施形態の構成要素の任意 50

の所与の要素に対して、その要素または構成要素に関して挙げる可能な代替のいずれかを、概して個々に使用しても、互いに組み合わせて使用してもよいことを理解されたい。

【0133】

[0163]その上、別途指示されない限り、本明細書および特許請求の範囲で使用される数量、構成、距離、または他の尺度を表す数は、任意選択で「約」という用語またはその類義語によって修飾されると理解されたい。「約 (about)」、「約 (approximately)」、「実質的に」などの用語が、記載の量、値、または条件とともに使用されるとき、これは、記載の量、値、または条件から20%未満、10%未満、5%未満、または1%未満だけ逸脱する量、値、または条件を意味すると解釈することができる。少なくとも、特許請求の範囲の範囲に対する均等論の適用を限定しようとすることなく、各数値パラメータは、報告される有効桁の数に照らして、通常の丸め技法を適用することによって解釈されたい。

10

【0134】

[0164]本明細書に使用されるあらゆる見出しおよび小見出しは、編成のみを目的とし、本説明または特許請求の範囲の範囲を限定するために使用されることを意味したものではない。

【0135】

[0165]本明細書および添付の特許請求の範囲で使用されるとき、単数形の「a (1つの)」、「an (1つの)」、および「the (その)」は、文脈上別途明白に指示しない限り、複数の対象物を除外しないことにも留意されたい。したがって、たとえば単数の対象物 (たとえば、「ウィジェット」) を参照する実施形態は、2つ以上のそのような対象物も含むことができる。

20

【0136】

[0166]本明細書に記載した実施形態は、本明細書に記載した他の実施形態に記載する特性、特徴 (たとえば、成分、構成要素、部材、要素、部品、および/または部分) を含むことができることも理解されよう。それに応じて、所与の実施形態の様々な特徴を、本開示の他の実施形態と組み合わせることができ、かつ/または本開示の他の実施形態に組み込むことができる。したがって、本開示の特有の実施形態に関する特定の特徴の開示は、前記特徴の適用または包含を特有の実施形態に限定すると解釈されるべきではない。逆に、他の実施形態もまた、そのような特徴を含むことができることが理解されよう。

30

【0137】

[0167]さらに、これらの方法は、1つまたは複数のプロセッサおよびコンピュータ可読媒体、たとえばコンピュータメモリを含むコンピュータシステムによって実施することができる。特に、コンピュータメモリは、コンピュータ実行可能命令を記憶することができ、コンピュータ実行可能命令は、1つまたは複数のプロセッサによって実行されると、実施形態に記載の動作など、様々な機能を実行させる。

【0138】

[0168]コンピューティングシステムの機能は、ネットワーク接続を介して他のコンピューティングシステムに相互接続されるコンピューティングシステムの能力によって強化することができる。ネットワーク接続は、それだけに限定されるものではないが、有線もしくはワイアレスイーサネットを介した接続、セルラー接続、またはさらには直列、並列、USB、もしくは他の接続によるコンピュータとコンピュータの接続を含むことができる。これらの接続により、コンピューティングシステムが他のコンピューティングシステムのサービスにアクセスし、他のコンピューティングシステムからアプリケーションデータを迅速かつ効率的に受信することが可能になる。

40

【0139】

[0169]コンピューティングシステムの相互接続は、いわゆる「クラウド」コンピューティングシステムなど、分散コンピューティングシステムを容易にした。本説明では、「クラウドコンピューティング」は、低減された管理労力またはサービス提供者の相互作用で供給および公開することができる構成可能なコンピューティング資源 (たとえば、ネット

50

ワーク、サーバ、ストレージ、アプリケーション、サービスなど)の共有プールへのコピキタスで好都合なオンデマンドネットワークアクセスを可能にするシステムまたは資源とすることができる。クラウドモデルは、様々な特性(たとえば、オンデマンドセルフサービス、幅広いネットワークアクセス、リソースプール、迅速な拡張性、測定可能なサービスなど)、サービスモデル(たとえば、Software as a Service(「SaaS」)、Platform as a Service(「PaaS」)、Infrastructure as a Service(「IaaS」)、および実装モデル(たとえば、プライベートクラウド、コミュニティクラウド、パブリッククラウド、ハイブリッドクラウドなど)から構成することができる。

【0140】

10

[0170]クラウドおよびリモートに基づくサービスアプリケーションも普及している。そのようなアプリケーションは、クラウドなど、パブリックおよびプライベートの遠隔システムでホストされており、通常はクライアントと双方向に通信するために1組のウェブベースのサービスを提供する。

【0141】

[0171]多くのコンピュータは、コンピュータとの直接ユーザ対話によって使用されることが意図される。したがって、コンピュータは、ユーザ対話を容易にするために、入力ハードウェアおよびソフトウェアユーザインターフェースを有する。たとえば、現代の汎用コンピュータは、ユーザがコンピュータにデータを入力することを可能にするためのキーボード、マウス、タッチパッド、カメラなどを含むことができる。その上、様々なソフトウェアユーザインターフェースも利用可能である。

20

【0142】

[0172]ソフトウェアユーザインターフェースの例には、グラフィカルユーザインターフェース、テキストコマンドラインに基づくユーザインターフェース、ファンクションキーまたはホットキーユーザインターフェースなどが含まれる。

【0143】

[0173]開示する実施形態は、以下でより詳細に論じるように、コンピュータハードウェアを含む専用または汎用コンピュータを備えまたは利用することができる。開示する実施形態はまた、コンピュータ実行可能命令および/またはデータ構造を搬送または記憶するための物理コンピュータ可読媒体および他のコンピュータ可読媒体を含む。そのようなコンピュータ可読媒体は、汎用または専用コンピュータシステムによってアクセスすることができる任意の利用可能な媒体とすることができる。コンピュータ実行可能命令を記憶するコンピュータ可読媒体は、物理記憶媒体である。コンピュータ実行可能命令を搬送するコンピュータ可読媒体は、伝送媒体である。したがって、限定ではないが例として、本発明の実施形態は、明白に異なる少なくとも2種類のコンピュータ可読媒体、すなわち物理コンピュータ可読記憶媒体および伝送コンピュータ可読媒体を含むことができる。

30

【0144】

[0174]物理コンピュータ可読記憶媒体には、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM、もしくは他の光ディスクストレージ(CD、DVDなど)、磁気ディスクストレージもしくは他の磁気記憶デバイス、またはコンピュータ実行可能命令もしくはデータ構造の形態の所望のプログラムコード手段を記憶するために使用することができ、汎用もしくは専用コンピュータによってアクセスすることができる、任意の他の媒体が含まれる。

40

【0145】

[0175]「ネットワーク」は、コンピュータシステムおよび/またはモジュールおよび/または他の電子デバイス間の電子データの輸送を可能にする1つまたは複数のデータリンクとして定義される。ネットワークまたは別の通信接続(ハードワイアード、ワイアレス、またはハードワイアードもしくはワイアレスの組合せ)を介してコンピュータへ情報が伝達または提供されるとき、コンピュータは、その接続を伝送媒体として適切に認識する。伝送媒体は、コンピュータ実行可能命令またはデータ構造の形態のプログラムコードを搬送するために使用することができ、汎用または専用コンピュータによってアクセスする

50

ことができる、ネットワークおよび／またはデータリンクを含むことができる。上記の組合せもまた、コンピュータ可読媒体の範囲に包含される。

【0146】

[0176]さらに、様々なコンピュータシステム構成要素に到達したとき、コンピュータ実行可能命令またはデータ構造の形態のプログラムコード手段は、伝送コンピュータ可読媒体から物理コンピュータ可読記憶媒体へ自動的に伝達することができる（または逆も同様である）。たとえば、ネットワークまたはデータリンクを介して受信されるコンピュータ実行可能命令またはデータ構造は、ネットワークインターフェースモジュール（たとえば、「NIC」）内のRAMにバッファリングすることができ、次いで最終的には、コンピュータシステムのRAMおよび／またはコンピュータシステムの低揮発性のコンピュータ可読物理記憶媒体へ伝達することができる。したがって、伝送媒体も利用する（またはさらには主に利用する）コンピュータシステム構成要素内に、コンピュータ可読物理記憶媒体を含むことができる。

10

【0147】

[0177]コンピュータ実行可能命令は、たとえば、汎用コンピュータ、専用コンピュータ、または専用処理デバイスに、特定の機能または機能群を実行させる命令およびデータを含む。コンピュータ実行可能命令は、たとえば、バイナリ、アセンブリ言語など、中間形式命令、またはさらにはソースコードとすることができる。主題について構造的な特徴および／または方法論的な動作に特有の言語で説明したが、添付の特許請求の範囲に定義される主題は、必ずしも上述した記載の特徴または動作に限定されるものではないことを理解されたい。逆に、記載の特徴および動作は、特許請求の範囲を実施する例示的な形態として開示されている。

20

【0148】

[0178]本発明は、パーソナルコンピュータ、デスクトップコンピュータ、ラップトップコンピュータ、メッセージプロセッサ、手持ち式のデバイス、マルチプロセッサシステム、マイクロプロセッサベースまたはプログラムマブル家電製品、ネットワークPC、ミニコンピュータ、メインフレームコンピュータ、携帯電話、PDA、ページャ、ルータ、スイッチなどを含む、多くのタイプのコンピュータシステム構成を有するネットワークコンピューティング環境で実施することができるが、当業者には理解されよう。本発明はまた、ネットワークを介して（ハードワイアードデータリンク、ワイアレスデータリンク、またはハードワイアードおよびワイアレスデータリンクの組合せによって）リンクされたローカルおよびリモートのコンピュータシステムがどちらもタスクを実行する分散システム環境で実施することができる。分散システム環境では、プログラムモジュールが、ローカルおよびリモート両方のメモリ記憶デバイスに位置することができる。

30

【0149】

[0179]別法または追加として、本明細書に記載した機能は、少なくとも部分的に1つまたは複数のハードウェア論理構成要素によって実行することができる。たとえば、限定されるものではないが、使用することができるハードウェア論理構成要素のタイプの例には、Field-programmable Gate Array (FPGA)、Program-specific Integrated Circuit (ASIC)、Program-specific Standard Product (ASSP)、System-on-a-chip system (SOC)、Complex Programmable Logic Device (CPLD)などが含まれる。

40

【0150】

[0180]本発明は、その精神または特性から逸脱することなく、他の特有の形態でも実施することができる。記載する実施形態は、あらゆる点で、制限ではなく例示としてのみ考慮されるべきである。したがって、本発明の範囲は、上記の説明ではなく添付の特許請求の範囲に記載される。特許請求の範囲に均等の意味および範囲内のあらゆる変更は、特許請求の範囲内に包含されるものとする。

50

【図面】

【図 1】

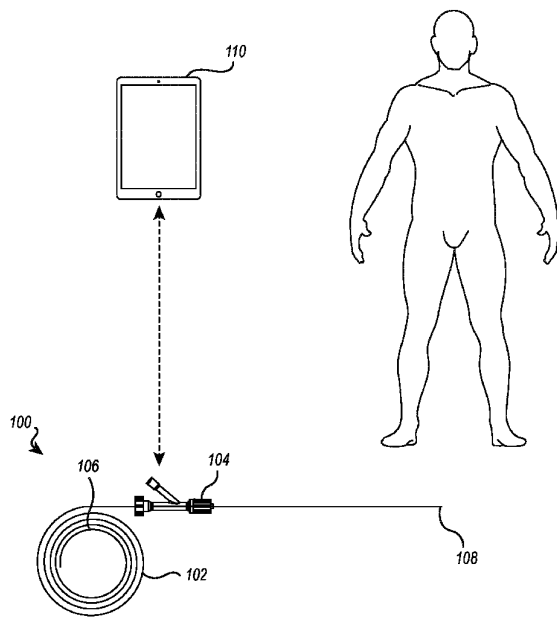


FIG. 1

【図 2】

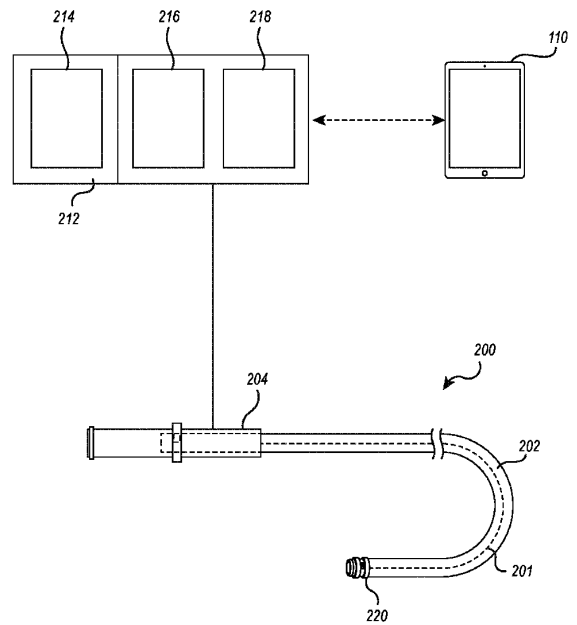


FIG. 2

【図 3 A】

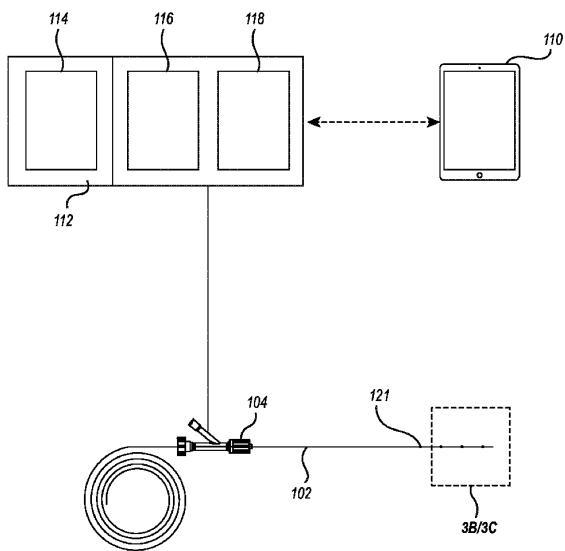


FIG. 3A

【図 3 B】

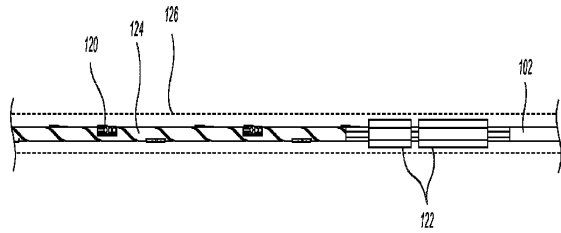


FIG. 3B

10

20

30

40

50

【 図 3 C 】

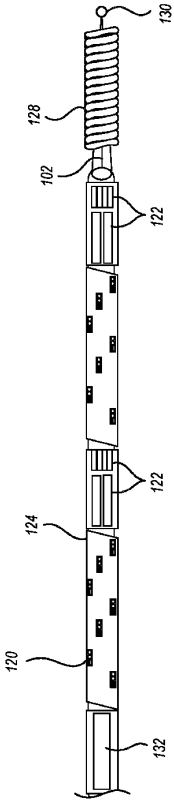


FIG. 3C

【 図 4 A 】

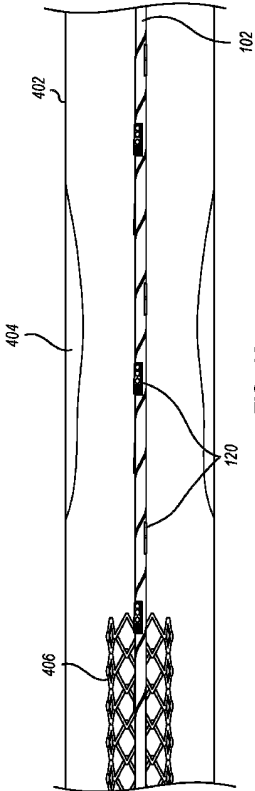


FIG. 4A

【 図 4 B 】

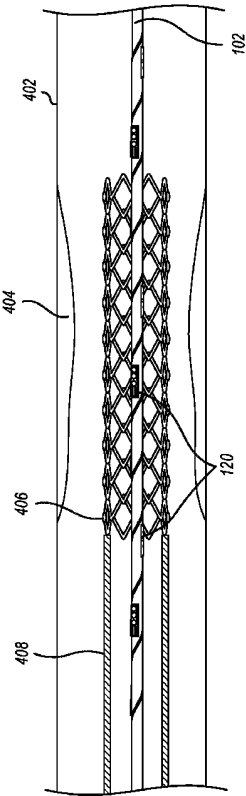


FIG. 4B

【 図 4 C 】

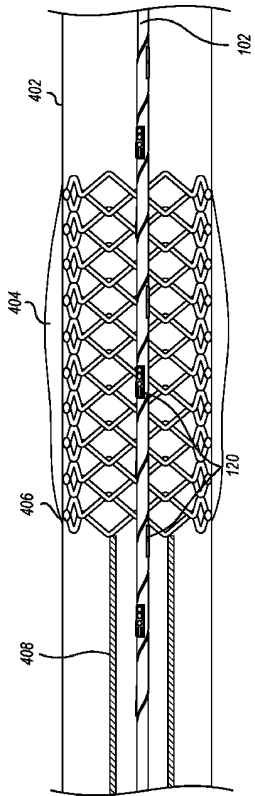


FIG. 4C

10

20

30

40

50

【図 4 D】

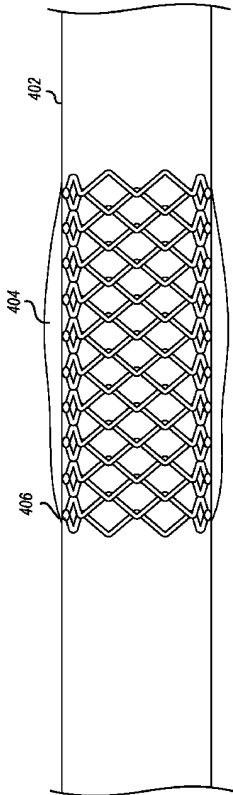


FIG. 4D

【図 5】

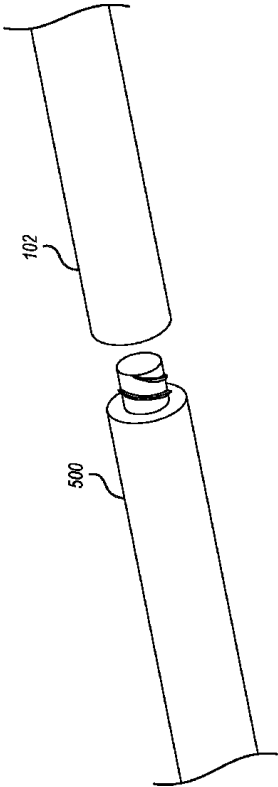


FIG. 5

【図 6 A】

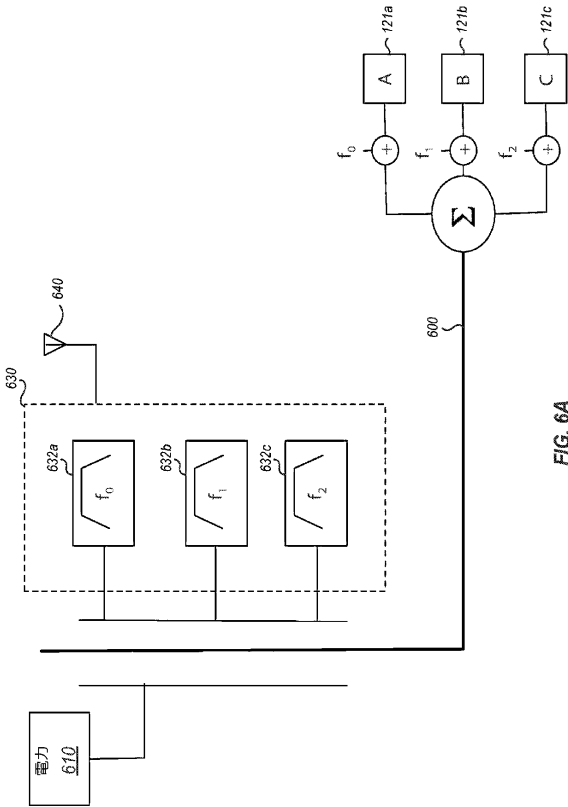


FIG. 6A

【図 6 B】

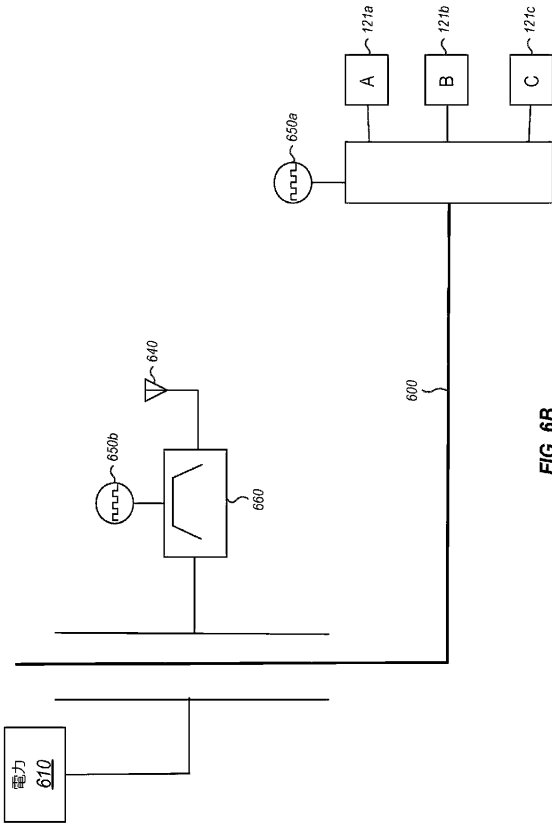


FIG. 6B

10

20

30

40

50

【 図 7 】

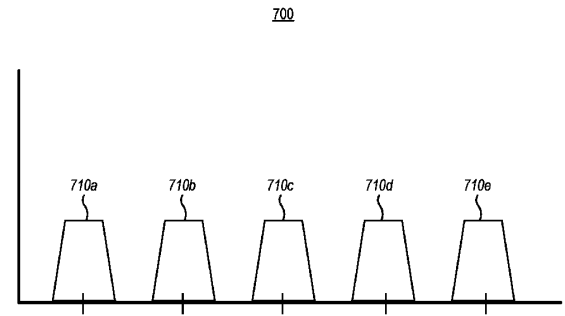


FIG. 7

【 図 8 A 】

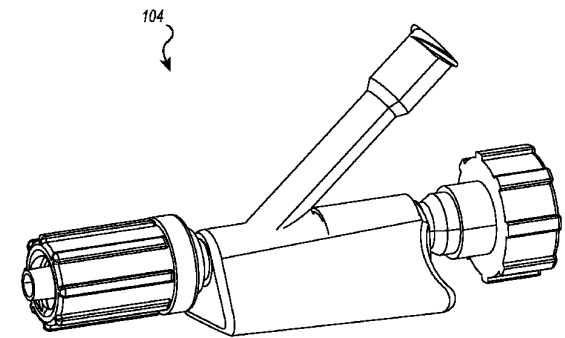


FIG. 8A

【 図 8 B 】

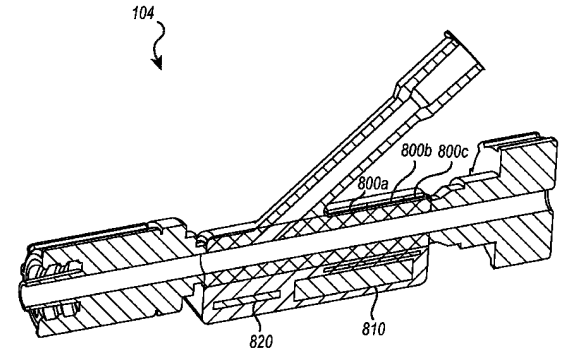


FIG. 8B

【 図 8 C 】

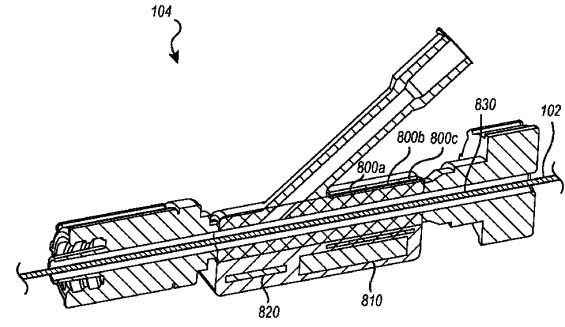


FIG. 8C

10

20

30

40

50

【 図 8 D 】

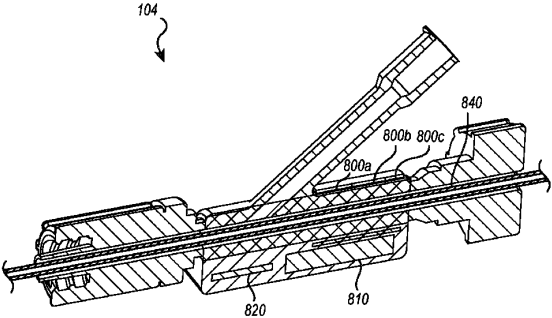


FIG. 8D

【 図 8 E 】

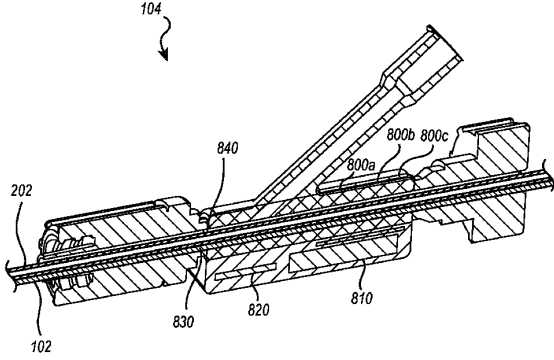


FIG. 8E

10

【 図 9 】

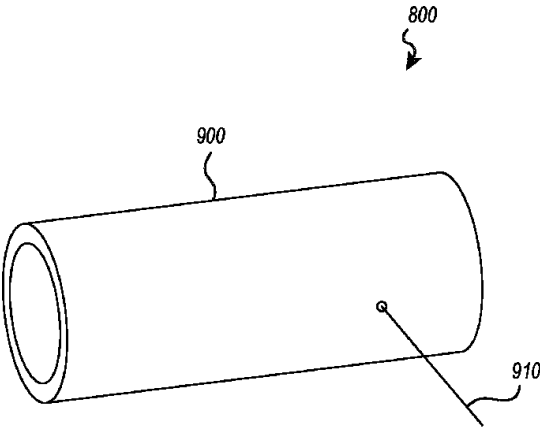


FIG. 9

【 図 10 A 】

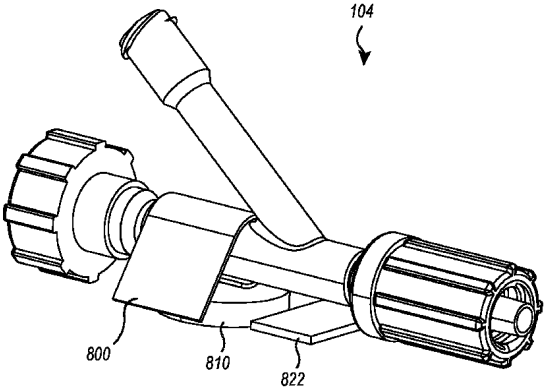


FIG. 10A

20

30

40

50

【図10B】

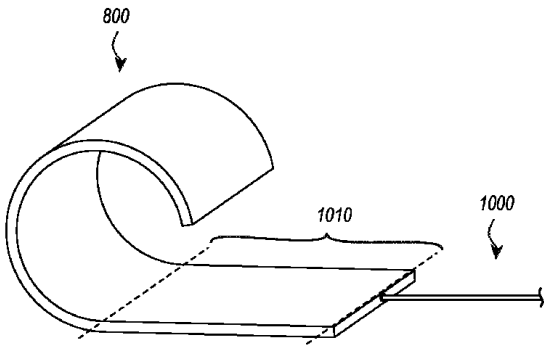


FIG. 10B

【図10C】

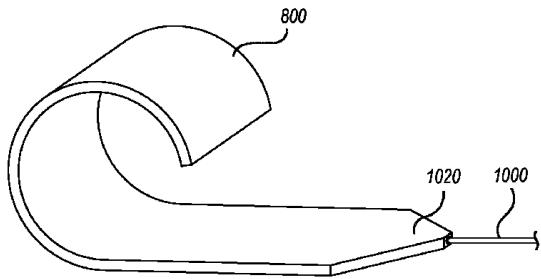


FIG. 10C

10

【図11】

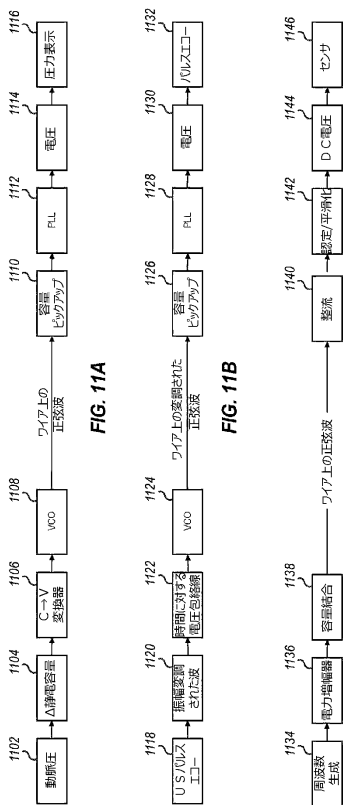


FIG. 11A

FIG. 11B

FIG. 11C

【図12】

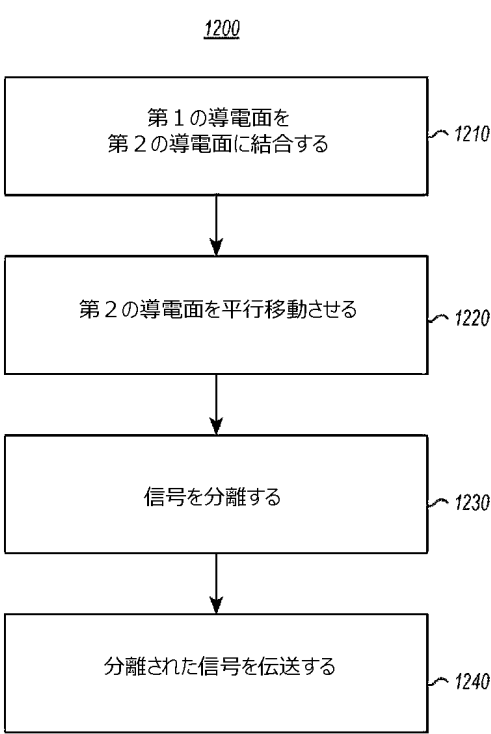


FIG. 12

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 17/205,754

(32)優先日 令和3年3月18日(2021.3.18)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

早期審査対象出願

ディ, チャッツワース・コート 7 8 1 0

(72)発明者 メイナード, エドウィン・ミード

アメリカ合衆国ユタ州 8 4 1 1 7, ソルト・レイク・シティ, イーストムーア・ロード 5 2 1 1

(72)発明者 マーランド, スコット・ケネス

アメリカ合衆国ユタ州 8 4 0 1 0, バウンティフル, 3 4 6 3 サウス 4 0 0 イースト

(72)発明者 エステス, コリー・レックス

アメリカ合衆国ユタ州 8 4 6 6 4, メーブルトン, ウェスト・メーブル・ストリート 2 6 5

(72)発明者 クイスト, スティーブン・マシュー

アメリカ合衆国ユタ州 8 4 1 0 9, ソルト・レイク・シティ, サウス・エル・セリート・ドライブ
3 3 8 0

(72)発明者 ナイトン, ネイサン・ジェイ

アメリカ合衆国ユタ州 8 4 0 7 5, シラキューズ, 1 5 2 2 サウス 1 2 5 0 ウェスト

審査官 渡戸 正義

(56)参考文献 特表 2 0 1 5 - 5 0 1 1 9 3 (J P , A)

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

米国特許出願公開第 2 0 0 7 / 0 2 5 5 1 6 6 (U S , A 1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

A 6 1 B 1 / 0 0 - 1 / 3 2

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

A 6 1 M 2 5 / 0 0 - 2 5 / 1 8