

(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2018-503419

(P2018-503419A)

(43) 公表日 平成30年2月8日(2018.2.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 5/00 (2006.01)	A 6 1 B 5/00 G	4 C 0 9 3
A 6 1 B 5/055 (2006.01)	A 6 1 B 5/05 3 8 2	4 C 0 9 6
A 6 1 B 6/00 (2006.01)	A 6 1 B 6/00 3 3 1 A	4 C 1 1 7
A 6 1 B 6/03 (2006.01)	A 6 1 B 6/03 3 7 5	
A 6 1 B 34/10 (2016.01)	A 6 1 B 6/00 3 3 0 A	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 31 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2017-530062 (P2017-530062)
 (86) (22) 出願日 平成27年12月2日 (2015.12.2)
 (85) 翻訳文提出日 平成29年7月13日 (2017.7.13)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2015/059271
 (87) 国際公開番号 WO2016/092421
 (87) 国際公開日 平成28年6月16日 (2016.6.16)
 (31) 優先権主張番号 62/089,125
 (32) 優先日 平成26年12月8日 (2014.12.8)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

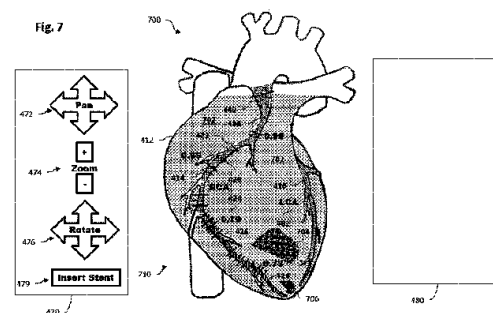
(71) 出願人 590000248
 コーニンクレッカ フィリップス エヌ
 ヴェ
 KONINKLIJKE PHILIPS
 N. V.
 オランダ国 5656 アーエー アイン
 ドーフェン ハイテック キャンパス 5
 High Tech Campus 5,
 NL-5656 AE Eindhove
 n

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インタラクティブな心臓テストデータならびに関連するデバイス、システム、及び方法

(57) 【要約】

患者の血管系を評価するデバイス、システム、及び方法が提供される。場合によっては、この方法は、心臓に関連する外部撮像データを取得することと、心臓に関連する心臓テストデータを取得することと、外部撮像データ及び心臓テストデータを用いて心臓の三次元グラフィカル表現を生成することと、心臓のグラフィカル表現を表示デバイスに出力することと、を含み、心臓のグラフィカル表現は心臓テストデータのグラフィカル表現を含む。対応するシステム及びデバイスも提供される。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

患者の血管系を評価するシステムであって、当該システムは、
ディスプレイ装置と患者の血管内への導入のためのサイズ及び形状の第 1 の器具とに通信可能に結合された演算装置を含み、前記演算装置は、
心臓に関連する外部撮像データを受信し、
心臓に関連する心臓テストデータを受信し、
前記第 1 の器具から血管に関連する生理学的データを受信し、
前記心臓テストデータと前記外部撮像データ及び前記生理学的データのうち少なくとも一方とを関連付け、
前記外部撮像データ、前記心臓テストデータ、及び前記生理学的データを用いて心臓の三次元グラフィカル表現を生成し、
心臓の前記三次元グラフィカル表現を表示デバイスに出力し、心臓の前記三次元グラフィカル表現は前記心臓テストデータのグラフィカル表現を含む、
システム。

10

【請求項 2】

前記外部撮像データは、血管造影データ及びコンピュータ断層撮影データのうち少なくとも一方を含む、
請求項 1 に記載のシステム。

20

【請求項 3】

前記心臓テストデータは、心筋血流撮像データを含む、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 4】

前記表示デバイスをさらに備え、前記表示デバイスは、接触感知表示デバイス及びホログラフィック表示デバイスのうちの少なくとも 1 つを含む、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 5】

前記演算装置は、心筋への血流を表すパターン、濃淡、又は配色のうち少なくとも 1 つを含む、前記心臓テストデータの前記三次元グラフィカル表現を出力する、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 6】

血管に関連する前記生理学的データは、圧力測定量、流量測定量、温度測定量のうち少なくとも 1 つを含む、請求項 1 に記載のシステム。

30

【請求項 7】

前記演算装置は、
血管の三次元グラフィカル表現を生成することによって心臓の三次元グラフィカル表現を生成し、
血管の前記三次元グラフィカル表現を出力することによって心臓の前記三次元グラフィカル表現を出力する、
請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 8】

前記演算装置はさらに、
治療介入をシミュレーションするためにユーザ入力を受信し、
前記生理学的データ及び前記心臓テストデータを用いて心筋への血流に対する前記治療介入のシミュレーションされた効果を判定し、
シミュレーションされた前記効果のグラフィカル表現を含む心臓の修正されたグラフィカル表現を出力する、
請求項 1 に記載のシステム。

40

【請求項 9】

前記治療介入は、経皮的冠動脈インターベンションを含む、請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 10】

50

ユーザ接触入力を受信する接触感知ディスプレイ及びハンドジェスチャを表すデータを生成する入力デバイスのうち少なくとも一方をさらに含む、請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 1 1】

患者の血管内への導入のためのサイズ及び形状の前記第 1 の器具をさらに含む、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 1 2】

患者の血管内への導入のためのサイズ及び形状の第 2 の器具をさらに含み、前記演算装置は、前記第 2 の器具から血管に関連する生理学的データを受信する、請求項 1 1 に記載のシステム。

【請求項 1 3】

前記第 1 及び前記第 2 の器具からの前記生理学的測定量は圧力測定量であり、
前記第 1 の器具は血管内に静止する一方で、前記第 2 の器具は血管内を長手方向に移動される、
請求項 1 2 に記載のシステム。

【請求項 1 4】

患者の血管系を可視化する方法であって、当該方法は、
心臓に関連する外部撮像データを取得することと、
前記心臓に関連する心臓テストデータを取得することと、
前記外部撮像データ及び前記心臓テストデータを用いて心臓の三次元グラフィカル表現を生成することと、
心臓の前記三次元グラフィカル表現を表示デバイスに出力することであって、心臓の前記三次元グラフィカル表現は前記心臓テストデータのグラフィカル表現を含むことと
を含む、方法。

【請求項 1 5】

血管に関連する生理学的データを取得することと、
前記心臓テストデータと前記外部撮像データ及び前記生理学的データのうち少なくとも一方とを関連付けることとをさらに含み、
心臓の前記三次元グラフィカル表現を生成することは血管の三次元グラフィカル表現を生成することを含み、
心臓の前記三次元グラフィカル表現を出力することは血管の前記三次元グラフィカル表現を出力することを含む、
請求項 1 4 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は概して、適切な治療介入を決定するための患者の血管及び心臓の評価に関する。例えば、本開示のいくつかの実施形態は、心筋血流撮像データなどの核ストレステスト (nuclear stress test) データによる心臓の三次元モデルの可視化に適している。

【背景技術】

【0002】

病気治療の成功の程度の診断及び検証における革新は、単なる外部撮像プロセスから内部診断プロセスを含むように進歩している。X 線、MRI、CT スキャン、単一光子放射型コンピュータ断層撮影 (SPECT)、蛍光透視、血管造影といった従前の外部画像技術に加え、今や小さなセンサが体内に直接設置され得る。例えば、カテーテル又はカテーテル法に用いられるガイドワイヤなどの可撓性細長部材の遠位端に設置された超小型センサによって脈管系閉塞及び他の脈管系疾患を診断するための診断機器及びプロセスが開発されている。例えば、既知の医療検知技術は、血管内超音波 (IVUS)、前方視 IVUS (FL-IVUS)、冠血流予備量比 (FFR) 決定、インスタント・ウェーブフリー・レシオ (商標) (iFR (登録商標)) 決定、冠血流予備能 (CFR) 決定、光干渉断

10

20

30

40

50

層撮影 (OCT)、経食道心エコー、及び画像誘導療法を含む。

【0003】

治療を必要とする閉塞した血管が特定されるときには、経皮的冠動脈インターベンション (PCI) が、この血管を治療するために利用可能な治療処置である。PCI は、血管形成術と、血管を開くように狭窄を横断してステントを位置決めすることを含む。臨床医は従来、治療介入を計画するために、有意義には関係のない血管造影術と圧力及び / 又は流量の生理学的測定とに頼っている。治療介入を計画することは、位置決め、長さ、直径など、ステントに関係する様々なパラメータを選択することを含み得る。収集された外部心臓テストデータ、血管内撮像データ、及び / 又は生理学的データは、治療介入を計画するのにあたって役立ち得るが、それらの有効性は、それらが別個のテストとして存在しているため、限定されている。例えば、臨床医は、血管内のどこでデータが収集されたのかを容易に視覚化することができない。さらに、生理学的データ及び外部心臓テストデータは、例えば心筋への血流に対する PCI の効果を臨床医が評価するのを可能にするであろう有意義な手法では統合されない。

10

【0004】

したがって、血管の閉塞及びとりわけ血管の狭窄の重症度を評価するための改良されたデバイス、システム、及び方法の必要性が残っている。また、提案される療法を臨床医が効率的に計画及び評価することを可能にするように、外部心臓テストデータ、生理学的データ、及び / 又は血管内撮像データを結合することによって治療介入を計画するための改良されたデバイス、システム、及び方法の必要性も残っている。さらに、収集されたデータによって支援された手法で、提案される療法を臨床医が計画、評価、及び変更することを可能にする、血管の可視描画像を提供することの必要性が残っている。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本開示の実施形態は、経皮的冠動脈インターベンション (PCI) として知られる外科的処置を医師が効果的に計画することを可能にするべく、心臓の三次元グラフィカル表現を提供するように構成されている。心臓の三次元モデルは、例えば、血管造影、圧力測定、血管内超音波 (IVUS) 画像、及び核ストレステストデータを統合し得る。核ストレステストデータは、心臓の血管又は冠動脈を通る血流の結果として、心臓筋肉中の血液 / 酸素の量を示す。核ストレステストデータは、冠動脈内にステントを留置することの生理学的効果のシミュレーションを行うために用いられ得る。医師は、シミュレーションされたステントを心臓及び / 又は血管の三次元表現において留置すること、及び結果として得られるシミュレーションされた生理学的効果を評価することによって、PCI を効率的に計画することができる。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

一実施形態においては、患者の血管系を評価する方法が提供される。この方法は、心臓に関連する外部撮像データを取得することと；心臓に関連する心臓テストデータを取得することと；外部撮像データ及び心臓テストデータを用いて心臓の三次元グラフィカル表現を生成することと；心臓のグラフィカル表現を表示デバイスに出力することと、を含み、心臓のグラフィカル表現は心臓テストデータのグラフィカル表現を含む。

40

【0007】

いくつかの実施形態においては、外部撮像データを取得することは、血管造影データ及びコンピュータ断層撮影データのうち少なくとも一方を取得することを含む。いくつかの実施形態においては、心臓テストデータを取得することは、心筋血流撮像データを含む。いくつかの実施形態においては、心臓のグラフィカル表現を表示デバイスに出力することは、心臓のグラフィカル表現を、接触感知表示デバイス及びホログラフィック表示デバイスのうち少なくとも一方に出力することを含む。いくつかの実施形態においては、心臓テストデータのグラフィカル表現は、心筋への血流を表すパターン、濃淡、又は配色のうち

50

少なくとも1つを含む。いくつかの実施形態においては、方法は、血管に関連する生理学的データを取得することをさらに含む。いくつかの実施形態においては、血管に関連する生理学的データを取得することは、圧力測定、流量測定、温度測定のうち少なくとも1つを取得することを含む。いくつかの実施形態においては、心臓の三次元グラフィカル表現を生成することは血管の三次元グラフィカル表現を生成することを含み；心臓のグラフィカル表現を出力することは血管のグラフィカル表現を出力することを含む。いくつかの実施形態においては、方法は、心臓テストデータと外部撮像データ及び生理学的データのうち少なくとも一方とを関連付けることをさらに含む。いくつかの実施形態においては、方法は、治療介入をシミュレーションするためにユーザ入力を受信することと；生理学的データ及び心臓テストデータを用いて心筋への血流に対する治療介入のシミュレーションされた効果を判定することと；シミュレーションされた効果のグラフィカル表現を含む心臓の修正されたグラフィカル表現を出力することと、をさらに含む。いくつかの実施形態においては、治療介入をシミュレーションするためにユーザ入力を受信することは、経皮的冠動脈インターベンションをシミュレーションするためにユーザ入力を受信することを含む。いくつかの実施形態においては、ユーザ入力を受信することは、接触感知表示デバイスでのユーザ接触入力を表すデータを受信すること及び入力デバイスによって受信されたハンドジェスチャのデータ表現を受信することのうち少なくとも一方を含む。

10

【0008】

一実施形態においては、患者の血管系を評価するシステムが提供される。このシステムは、患者の血管内への導入のためのサイズ及び形状の第1の器具と；第1の器具及び表示デバイスと通信可能に結合された処理システムと、を備え、処理システムは：心臓に関連する外部撮像データを受信し；心臓に関連する心臓テストデータを受信し；第1の器具から血管に関連する生理学的データを受信し；心臓テストデータと外部撮像データ及び生理学的データのうち少なくとも一方とを関連付け；外部撮像データ、心臓テストデータ、及び生理学的データを用いて心臓の三次元グラフィカル表現を生成し；心臓のグラフィカル表現を表示デバイスに出力するように構成されており、ここで、心臓のグラフィカル表現は心臓テストデータのグラフィカル表現を含む。

20

【0009】

いくつかの実施形態においては、外部撮像データは、血管造影データ及びコンピュータ断層撮影データのうち少なくとも一方を含む。いくつかの実施形態においては、心臓テストデータは心筋血流撮像データを含む。いくつかの実施形態においては、システムは表示デバイスをさらに含み、表示デバイスは接触感知表示デバイス及びホログラフィック表示デバイスのうち少なくとも一方を含む。いくつかの実施形態においては、演算装置は、心筋への血流を表すパターン、濃淡、又は配色のうち少なくとも1つを含む心臓テストデータのグラフィカル表現を出力するように構成されている。いくつかの実施形態においては、血管に関連する生理学的データは、圧力測定、流量測定、温度測定のうち少なくとも1つを含む。いくつかの実施形態においては、演算装置は：血管の三次元グラフィカル表現を生成することによって心臓の三次元グラフィカル表現を生成し；血管のグラフィカル表現を出力することによって心臓のグラフィカル表現を出力するように構成されている。いくつかの実施形態においては、システムは、患者の血管内への導入のためのサイズ及び形状の第2の器具をさらに含み、ここで、演算装置は、第2の器具が血管内を長手方向に移動され、第1の器具が血管内に静止している間に、患者の血管内に位置決めされた第1の器具及び第2の器具から圧力測定を受信するように構成されている。いくつかの実施形態においては、演算装置はさらに：治療介入をシミュレーションするためにユーザ入力を受信し；生理学的データ及び心臓テストデータを用いて心筋への血流に対する治療介入のシミュレーションされた効果を判定し；シミュレーションされた効果のグラフィカル表現を含む心臓の修正されたグラフィカル表現を出力するように構成されている。いくつかの実施形態においては、治療介入は経皮的冠動脈インターベンションを含む。いくつかの実施形態においては、システムは、ユーザ接触入力を受信するように構成された接触感知ディスプレイ及びハンドジェスチャを表すデータを生成するように構成された入力デバイスの

30

40

50

うち少なくとも一方をさらに含む。

【0010】

本開示のさらなる態様、特徴、及び利点は、以下の詳細な説明から明らかになるであろう。

【0011】

本開示の例示的な実施形態を、添付の図面を参照して説明する。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本開示の一実施形態によるシステムの概略図である。

【図2】本開示の一実施形態による、患者の脈管系を評価する方法のフロー図である。

10

【図3】本開示の一実施形態による、患者の血管系を評価する方法のフロー図である。

【図4】本開示の一実施形態による視覚表示である。

【図5】本開示の別の一実施形態による視覚表示である。

【図6】本開示の別の一実施形態による視覚表示である。

【図7】本開示の別の一実施形態による視覚表示である。

【図8】本開示の別の一実施形態による視覚表示である。

【図9】本開示の別の一実施形態による視覚表示である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

本開示の原理の理解を促進する目的で、次に、図面に図示された実施形態を参照し、具体的な専門用語を用いてこれを説明する。もっとも、開示の範囲に対する限定は意図されていないことが理解される。説明されるデバイス、システム、及び方法に対する変更及びさらなる修正、ならびに本開示の原理のさらなる用途は、本開示が関係する技術分野の当業者が通常思い当たるであろうように、十分に考慮され本開示に含められる。特に、ある実施形態に関して説明される特徴、構成要素、及び/又はステップは、本開示の他の実施形態に関して説明される特徴、構成要素、及び/又はステップと組み合わせられてもよいことが十分に考慮される。しかしながら、簡潔にするため、これらの組み合わせの多数の繰り返しは、別個には説明されない。

20

【0014】

図1を参照すると、同図には本開示の一実施形態によるシステム100が示されている。システム100は、例えば狭窄、閉塞、若しくは流体の流れに対する他の障害への臨床的応答を決定し、計画し、及び/又は修正するなどのために、患者の脈管系又は血管系を評価するように構成され得る。例えば、臨床医は、心臓及び/又は1つ以上の冠動脈を評価するためにシステム100を用いることができる。システム100は、様々な脳血管及び/又は脚、腎臓、大動脈、脳などを含む末梢血管を評価するためにも用いられ得る。システム100は演算装置110を含む。システム100は1つ以上の器具130及び140も含み得る。

30

【0015】

演算装置110は、一般的に、本明細書に開示されている処理及び解析技術を実施するのに適した任意のデバイスを表す。いくつかの実施形態においては、演算装置110は、プロセッサ、ランダムアクセスメモリ、及び記憶媒体を含む。この点、いくつかの特定の場合には、演算装置110は、本明細書に記載のデータ取得及び解析に関連するステップを実行するようにプログラムされる。したがって、データ取得、データ処理、器具制御、及び/又は本開示の他の処理若しくは制御態様に関するいずれのステップも、演算装置がアクセス可能な非一時的コンピュータ可読媒体に記憶された対応する命令を用いて、演算装置によって実行され得る。場合によっては、演算装置110はコンソールデバイスである。いくつかの特定の場合には、演算装置110は、それぞれVolcano Corporationから市販されているs5(商標)Imaging System又はs5i(登録商標)Imaging Systemに類似している。場合によっては、演算装置110は可搬式(例えば手持ち式、回転台車に乗っているなど)である。場合によ

40

50

ては、演算装置 110 の全部又は一部はベッドサイドコントローラとして実装可能であり、したがって本明細書に記載の 1 つ以上の処理ステップは、ベッドサイドコントローラの処理構成要素によって実施され得る。例示的なベッドサイドコントローラは、「Bedside Controller for Assessment of Vessels and Associated Devices, Systems, and Methods」と題され 2014 年 9 月 11 日に提出された米国仮出願第 62/049,265 号に記載されており、同文献はその全体が参照により本明細書に組み込まれる。また、場合によっては演算装置 110 は複数の演算装置を備えることが理解される。この点、本開示の異なる処理及び/又は制御態様は、複数の演算装置を用いて、別々に実施されてもよく、あるいは予め定義された組分けの範囲内で実施されてもよいことが特に理解される。以下において複数の演算装置に跨って説明されている処理及び/又は制御態様の分割及び/又は組み合わせは、本開示の範囲内にある。 10

【0016】

概して、器具 130 及び 140 は、血管内に位置決めされるためのサイズ及び形状の任意の形態のデバイス、器具、又はプローブであってもよい。例えば、器具 130 は一般的にガイドワイヤを表し、その一方で器具 140 は一般的にカテーテルを表す。この点、器具 130 は、患者の脈管系内での使用にあたり、器具 140 の中心管腔を通して延在し得る。しかしながら、他の実施形態においては、器具 130 及び 140 は他の形態をとる。

【0017】

器具 130 及び 140 は、1 つ以上のセンサ、探触子、及び/又は他の監視要素 132, 134, 142, 及び 144 も含み得る。要素 132, 134, 142, 及び 144 は、圧力、流量（速度及び/又は体積）、画像（超音波（例えば IVUS）、OCT、熱及び/又は他の撮像技術を用いて取得される画像を含む）、温度、他の診断情報、及び/又はこれらの組み合わせのうち 1 つ以上を含む、血管についての診断情報を取得するように構成されている。例えば、圧力監視要素は、ピエゾ抵抗圧力センサ、圧電圧力センサ、静電容量型圧力センサ、電磁圧力センサ、流体カラム（流体カラムセンサと通信する流体カラムであって、流体カラムセンサは、器具とは別個であり及び/又は器具のうち流体カラムの近傍の一部に位置決めされる）、光学式圧力センサ、及び/又はこれらの組み合わせの形をとり得る。例えば、撮像要素は、回転 IVUS デバイス、固体 IVUS デバイス、OCT デバイス、前方視 IVUS（FL-IVUS）デバイス、他の適当なデバイス、及び/又はこれらの組み合わせの形をとり得る。 20 30

【0018】

図 1 はシステム 100 が 2 つの器具 130 及び 140 を含むことを図示しているが、システム 100 は、患者の血管内への導入のためのサイズ及び形状の 1 つ以上の器具を含み得ることが理解される。同様に、各器具 130 及び 140 は、それぞれ監視要素 132 及び 134 ならびに監視要素 142 及び 144 を含むものとして示されているが、様々な実施形態は 1 つ以上の監視要素を含み得る。様々な例示的なシステム、器具、センサ、探触子、及び/又は他の監視要素が、2014 年 7 月 14 日に提出された米国仮出願第 62/024,339 号の「DEVICES, SYSTEM, AND METHODS FOR IMPROVED ACCURACY MODEL OF VESSEL ANATOMY」；2014 年 11 月 14 日に提出された米国仮出願第 62/080,023 号の「PERCUTANEOUS CORONARY INTERVENTION (PCI) PLANNING INTERFACE AND ASSOCIATED DEVICES, SYSTEMS, AND METHODS」；米国仮出願第 62/089,039 号の「DEVICES, SYSTEMS, AND METHODS FOR VESSEL ASSESSMENT AND INTERVENTION RECOMMENDATION」；米国仮出願第 62/090,251 号の「DEVICES, SYSTEMS, AND METHODS FOR IN-STENT RESTENOSIS PREDICTION」；2014 年 11 月 14 日に提出された米国仮出願第 62/080,045 号の「PERCUTANEOUS CORONARY INTERVENTION PLANNING (PCI) PLANNING INTERFACE WITH PRESSURE DATA AND VESSEL DATA AND ASSOCIATED DEVICES, SYSTEMS, AND METHODS」；米国仮出願第 62/089,080 号の「DIAGNOSTIC AND IMAGING DIRECTION BASED ON ANATOMICAL AND/OR PHYSIOLOGICAL PARAMETERS」；及び米国仮出願第 62/089,090 号の「AUTOMATED IDENTIFICATION AND CLASSIFICATION OF INTRAVASCULAR LESIONS」においてより詳細に説明されており、これらの文献はその全体が参照により 40 50

本明細書に組み込まれる。

【0019】

システム100は外部撮像デバイス180を含む。様々な実施形態においては、外部撮像デバイス180は、x線システム、血管造影システム、回転血管造影システム、蛍光透視システム、コンピュータ断層撮影(CT)システム、磁気共鳴撮像(MRI)システム、他の適当な撮像デバイス、及び/又はこれらの組み合わせを含み得る。外部撮像デバイス180は、心臓及び血管などの解剖学的構造の撮像データを受信するように構成され得る。撮像データは、心臓、血管、及び/又は他の解剖学的構造の二次元及び/又は三次元画像の形で可視化され得る。

【0020】

システム100は心臓テスト撮像デバイス170も含む。概して、心臓テスト撮像デバイス170は、心臓の筋肉又は心筋の健康を示す心臓の画像を提供する何らかの非侵襲的心臓ストレステストと関連付けられ得る。様々な実施形態において、心臓テスト撮像デバイスは、ガンマカメラ又は単一光子放射型コンピュータ断層撮影(SPECT)システムなどの核医学撮像デバイス、他の適当なデバイス、及び/又はこれらの組み合わせを含み得る。心臓テスト撮像デバイス170は、心筋血流撮像(MPI)データ、マルチゲート収集(MUGA)スキャン、放射性核種ストレステスト、核ストレステスト、他の心臓ストレステストデータ若しくは診断データ、及び/又はこれらの組み合わせを取得するように構成され得る。例えば、MPIデータは、SPECTシステムを用いて患者の心臓筋肉中のタリウムなどの放射性薬剤を撮像することによって収集され得る。例えば図8に図示されるように、MPIデータは、一連の二次元画像の形で可視化され得る。画像は、運動及び安静時の正常血流、運動時ではなく安静時の(during rest but not exercise)正常血流、安静及び運動時の低血流、及び/又は瘢痕組織に起因する心臓の一部区域の血流(及び放射性色素)不足によって筋量を示し得る。本明細書に記載されているように、心臓テストデータ又は心筋データは三次元でも可視化可能である。

【0021】

いくつかの実施形態においては、心臓テスト撮像デバイス170、外部撮像デバイス180、及び/又は器具130及び140のうち1つ以上は、同じ処置室内など、演算装置110、表示デバイス150、及び/又は入力デバイス160のうち1つ以上の近傍に位置している。いくつかの実施形態においては、心臓テスト撮像デバイス170、外部撮像デバイス180、及び/又は器具130及び140のうち1つ以上は、異なる処置室又は施設内など、演算装置110、表示デバイス150、及び/又は入力デバイス160のうち1つ以上と離隔して位置している。例えば、心臓テスト撮像デバイス170、外部撮像デバイス180、及び/又は器具130及び140は、通信可能に結合された異なるシステムの一部であり得る。その際、演算装置160は、収集されたデータを離隔した構成要素から取得し、そのデータを本明細書に記載のように処理するように構成され得る。心臓テスト撮像デバイス170、外部撮像デバイス180、及び/又は器具130及び140は、収集されたデータを演算装置160に伝送するように構成され得る。

【0022】

演算装置110は、1つ以上のソフトウェアモジュール112, 114, 116, 118, 120, 122, 及び124を含み得る。ソフトウェアモジュールは、器具130及び140、心臓テスト撮像デバイス170、及び外部撮像デバイス180と関連のある機能など、本明細書に記載された機能を実施することと関連付けられたコンピュータ実行可能命令を含み得る。例えば、演算装置110は、心臓テストモジュール112、外部撮像モジュール114、生理学測定モジュール116、血管内撮像モジュール118、及び胸腔モジュール120を含み得る。心臓テストモジュール112は、心臓テスト撮像デバイス170からの心臓テストデータ又は心筋データの取得、受信、及び処理を制御するためのコンピュータ命令、ならびに心臓テスト又は心筋データの三次元モデル及び/又はグラフィカル表現を生成するための命令を含む。外部撮像モジュール114は、外部撮像デバイス180からの外部撮像データの取得、受信、及び処理を制御するためのコンピュータ

命令、ならびに心臓、血管、及び／又は他の解剖学的構造の三次元モデル及び／又はグラフィカル表現を生成するための命令を含む。

【0023】

生理学的測定モジュール116は、器具130及び／又は140によって取得された生理学的測定量の取得、受信、及び処理を制御するため、ならびに取得された生理学的測定量に基づいて計算される1つ以上の生理学的量を計算するためのコンピュータ命令を含む。生理学的量は、圧力関連の値、流量関連の値などを含み得る。圧力関連の値は、FFR（例えば、血管の少なくとも1つの狭窄の横断を含め、第1の器具が血管内を第2の器具に対して移動される際に計算される圧力比值）、 P_d / P_a （例えば、病変に対して遠位の圧力と病変の近位の圧力との比）、iFR（例えば、血管の少なくとも1つの狭窄の横断を含め、第1の器具が血管内を第2の器具に対して移動される際の距離に関して診断ウィンドウを用いて計算される圧力比值）などを含み得る。流量関連の値は、冠動脈血流予備能又はCFR（例えば、正常安静時量を越えて冠動脈を流れる血流の最大増分）、基礎狭窄抵抗指数（BSR: basal stenosis resistance index）などを含み得る。生理学測定モジュール116は、生理学測定及び／又は量と関連する位置及び／又は数値のグラフィカル表現を生成するためのコンピュータ命令も含む。

10

【0024】

血管内撮像モジュール118は、器具130及び140によって取得された血管内撮像データの取得、受信、及び処理を制御するためのコンピュータ命令を含む。演算装置110は、異なる撮像モダリティに関連するデータを処理するための様々な撮像モジュールを含み得る。血管内撮像モジュール118は、ブランク構造、ブランク組成、血管の大きさ、本来の血管の大きさなどを含む血管内撮像データに基づいて、心臓、血管、及び／又は他の解剖学的構造の三次元モデル及び／又はグラフィカル表現を生成するためのコンピュータ命令も含み得る。その際、演算装置110は、ブランク構造及びブランク組成の判定を容易にするためのコンピュータ命令を含む組織特徴付けモジュール122を含む。診断的及び治療的用途の両方において組織及び組織型を認識するための方法及びシステムは、例えば、2014年3月13日に提出された米国特許出願第14/209,915号の「PARALLELIZED TREE-BASED PATTERN RECOGNITION FOR TISSUE CHARACTERIZATION」；「VASCULAR PLAQUE CHARACTERIZATION」と題された米国特許第6,200,268号；「INTRAVASCULAR ULTRASONIC ANALYSIS USING ACTIVE CONTOUR METHOD AND SYSTEM」と題された米国特許第6,381,350号；「SYSTEM AND METHOD OF CHARACTERIZING VASCULAR TISSUE」と題された米国特許第7,074,188号；「NON-INVASIVE TISSUE CHARACTERIZATION SYSTEM AND METHOD」と題された米国特許第7,175,597号；「SYSTEM AND METHOD FOR VASCULAR BORDER DETECTION」と題された米国特許第7,215,802号；「SYSTEM AND METHOD FOR IDENTIFYING A VASCULAR BORDER」と題された米国特許第7,359,554号；「AUTOMATED LESION ANALYSIS BASED UPON AUTOMATIC PLAQUE CHARACTERIZATION ACCORDING TO A CLASSIFICATION CRITERION」と題された米国特許第7,627,156号；及び「APPARATUS AND METHOD FOR USE OF RFID CATHETER INTELLIGENCE」と題された米国特許第7,988,633号に記載されており、これらの文献はその全体が参照により本明細書に組み込まれる。

20

30

40

【0025】

管腔モジュール120は、器具130及び140、及び／又は外部撮像デバイス180によって取得される管腔データの取得、受信、及び処理を制御するためのコンピュータ命令を含む。管腔データは、管腔径、境界、輪郭などを含む、血管の血流領域を記述する様々な情報を含み得る。演算装置110は、組織特徴付けモジュール122を管腔モジュール120とともに利用して血管の血流領域についての情報を判定し得る。管腔モジュール120は、血管の三次元モデル及び／又はグラフィカル表現を生成するためのコンピュータ命令も含み得る。いくつかの実施形態においては、血管内撮像モジュール118と管腔モジュール120とは結合されている。

【0026】

50

コレジストレーションモジュール 124 は、生理学的測定量、計算された生理学的量、及び / 又は血管内撮像データなどの診断情報を外部撮像データに相関させ又はコレジストレーションするためのコンピュータ命令を含む。様々な実施形態において、外部撮像データは、外部から取得された血管造影画像、x 線画像、CT 画像、PET 画像、MRI 画像、SPECT 画像、及び / 又は患者の脈管系の他の二次元又は三次元管腔外描写を含み得る。空間的コレジストレーションは、既知のプルバック速度 / 距離に基づいて、既知の開始点に基づいて、既知の終了点、及び / 又はこれらの組み合わせに基づいて、「VASCULAR IMAGE CO-REGISTRATION」と題された米国特許第 7,930,014 号に開示された技術を用いて完遂することができ、同文献はその全体が参照により本文に組み込まれる。例えば、圧力検知処置を行うために機械的プルバックデバイスが用いられ得る。機械的プルバックデバイスは、血管内を一定の既知の速度で、圧力検知デバイスを移動させることができる。圧力測定の位置及び / 又は圧力比は、プルバックの速度及び圧力検知デバイスの既知の位置（例えば、血管造影データから得られる開始位置、中点位置、終了位置）に基づいて判定可能である。いくつかの実施形態においては、診断情報及び / 又はデータは、「SPATIAL CORRELATION OF INTRAVASCULAR IMAGES AND PHYSIOLOGICAL FEATURES」と題され 2012 年 12 月 31 日に提出された米国仮特許出願第 61/747,480 号に記載されているものに類似の技術を用いて、血管画像と相関される。同文献はその全体が参照により本明細書に組み込まれる。いくつかの実施形態においては、コレジストレーション及び / 又は相関は、「DEVICES, SYSTEMS, AND METHODS FOR ASSESSMENT OF VESSELS」と題され 2013 年 7 月 19 日に提出された米国仮特許出願第 61/856,509 号に記載されているように完遂可能であり、同文献はその全体が参照により本明細書に組み込まれる。

10

20

30

40

【0027】

いくつかの実施形態においては、診断情報及び / 又はデータは、「DEVICES, SYSTEMS, AND METHODS FOR ASSESSMENT OF VESSELS」と題され 2012 年 12 月 31 日に提出された米国特許出願第 14/144,280 号に記載されているものに類似の技術を用いて、血管画像と相関される。同文献はその全体が参照により本明細書に組み込まれる。いくつかの実施形態においては、コレジストレーション及び / 又は相関は、「DEVICES, SYSTEMS, AND METHODS FOR ASSESSMENT OF VESSELS」と題され 2013 年 7 月 19 日に提出された米国仮特許出願第 61/856,509 号に記載されているように完遂可能であり、同文献はその全体が参照により本明細書に組み込まれる。他の実施形態においては、コレジストレーション及び / 又は相関は、「CO-USE OF ENDOLUMINAL DATA AND EXTRALUMINAL IMAGING」と題され 2011 年 7 月 28 日に提出された国際出願第 PCT/IL2011/000612 号に記載されているように完遂可能であり、同文献はその全体が参照により本明細書に組み込まれる。また、いくつかの実施形態においては、コレジストレーション及び / 又は相関は、「IMAGE PROCESSING AND TOOL ACTUATION FOR MEDICAL PROCEDURES」と題され 2009 年 11 月 18 日に提出された国際出願第 PCT/IL2009/001089 号に記載されているように完遂可能であり、同文献はその全体が参照により本明細書に組み込まれる。さらに、他の実施形態においては、コレジストレーション及び / 又は相関は、「IMAGING FOR USE WITH MOVING ORGANS」と題され 2008 年 3 月 10 日に提出された米国特許出願第 12/075,244 号に記載されているように完遂可能であり、同文献はその全体が参照により本明細書に組み込まれる。

【0028】

システム 100 は、演算装置 110 に通信可能に結合された表示デバイス 150 を含む。いくつかの実施形態においては、表示デバイス 150 は演算装置 110 の構成要素であるが、他の実施形態においては、表示デバイス 150 は演算装置 110 とは別である。いくつかの実施形態においては、表示デバイス 150 は、心臓、血管、及び / 又は他の解剖学的構造の三次元グラフィカル表現を出力するように構成されたホログラフィック表示デバイスである。自己内蔵型モニタ、投影 / 画面システム、ヘッドアップ表示システムなどを含め、任意の適当なホログラフィックデバイスが本開示の範囲内にある。ホログラフィ

50

ックデバイスは、移動反射微小電気機械システム(MEMS)、レーザプラズマ、電子ホログラフィなどに基づく原理を実行可能である。いくつかの実施形態においては、表示デバイス150は、例えば「Bedside Controller for Assessment of Vessels and Associated Devices, Systems, and Methods」と題され2014年9月11日に提出された米国仮出願第62/049,265号に記載されているような、タッチスクリーンディスプレイを有するベッドサイドコントローラとして実現される。同文献はその全体が参照により本明細書に組み込まれる。ベッドサイドコントローラは、心臓、血管、及び/又は他の解剖学的構造の三次元モデルの二次元画像及び/又は二次元表現を出力するように構成され得る。いくつかの実施形態においては、表示デバイス150は、コンソールデバイスに組み込まれたモニタ又はスタンドアロンモニタ(例えばフラットパネル又はフラットスクリーンモニタ)である。演算装置110は、器具130及び140、心臓テスト撮像デバイス170、及び/又は外部撮像デバイス180によって収集されたデータに基づいて視覚表示を生成するように構成され得る。例示的な視覚表示(例えばベッドサイドコントローラによって出力されるホログラフィック表示、スクリーン表示など)が図4乃至図9に図示されている。演算装置110は、視覚表示に関連する表示データを生成して表示デバイス150に提供し得る。

10

【0029】

システム100は、演算装置110に通信可能に結合された入力デバイス160を含む。入力デバイスは、ユーザが表示デバイス150によって出力された視覚表示と相互作用することを可能にする。例えば、ユーザは、入力デバイスを用いて、視覚表示の全部又は一部を選択し、修正し、及び/又は操作するためのユーザ入力を提供することができる。いくつかの実施形態においては、ユーザインタフェースデバイスは、表示デバイス180とは別個の構成要素である。例えば、入力デバイスは、三次元ホログラフィック表示について回転、パン、及び/又はズームイン/アウトなどといった臨床医のハンドジェスチャを取得するように構成されたカメラであり得る。RGBカメラ、赤外線カメラなど、任意の適当なカメラが利用可能である。入力デバイスは、入力デバイスによって取得されたハンドジェスチャを解釈するための処理機器を含み得る。演算装置110はハンドジェスチャを表すデータを受信し得る。入力デバイスは、接触感知パッド、キーボード、マウス、トラックボールなどを含む任意の周辺デバイスでもあり得る。他の実施形態においては、ユーザインタフェースデバイスは、表示デバイス180の一部である。例えば、ユーザインタフェースデバイスは、例えば「Bedside Controller for Assessment of Vessels and Associated Devices, Systems, and Methods」と題され2014年9月11日に提出された米国仮出願第62/049,265号に記載されているような、タッチスクリーンディスプレイを有するベッドサイドコントローラとして実現され得る。同文献はその全体が参照により本明細書に組み込まれる。そのような実施形態においては、ユーザ入力は、ベッドサイドコントローラの接触感知ディスプレイ上で受信された接触入力であり得る。演算装置110はユーザ接触入力を表すデータを受信し得る。

20

30

【0030】

システム100は、器具130及び140の1つ以上のセンサ、探触子及び/又は監視要素、演算装置110、心臓テスト撮像デバイス170、外部撮像デバイス180、表示デバイス150、及び/又は入力デバイス160の間で通信するための様々なコネクタ、ケーブル、インタフェース、接続などを含み得る。図示される通信経路は本質的に例示的なものであって、如何なる態様でも限定的であると考えられるべきではない。この点、システム100の構成要素間では、物理的接続(電気的、光学的、及び/又は流体接続を含む)、無線接続、及び/又はこれらの組み合わせを含め、任意の通信経路が利用されてもよい。その際、システム100の構成要素のうち1つ以上は、場合によっては無線接続を介して通信可能であることが理解される。場合によっては、システム100の1つ以上の構成要素及び/又はシステム100と(例えば病院又は健康サービス提供者の)他のシステムとは、通信リンクを介しネットワーク(例えばイントラネット、インターネット、電気通信ネットワーク、及び/又は他のネットワーク)を経由して通信する。例えば、20

40

50

14年11月14日に提出された米国仮出願第62/080,023号の「PERCUTANEOUS CORONARY INTERVENTION (PCI) PLANNING INTERFACE AND ASSOCIATED DEVICES, SYSTEMS, AND METHODS」、及び2014年11月14日に提出された米国仮出願第62/080,045号の「PERCUTANEOUS CORONARY INTERVENTION PLANNING (PCI) PLANNING INTERFACE WITH PRESSURE DATA AND VESSEL DATA AND ASSOCIATED DEVICES, SYSTEMS, AND METHODS」には、様々な通信構成が記載されている。これらの文献はその全体が参照により本明細書に組み込まれる。

【0031】

図2は、患者の脈管系を評価する方法200を図示するフロー図である。図示するように、方法200は多数の列挙されたステップを含むが、方法200の実施形態は、列挙されたステップの前、後、及び間に追加的なステップを含んでいてもよい。いくつかの実施形態においては、列挙されたステップのうち1つ以上は、省略されてもよいし、又は異なる順序で実施されてもよい。方法200の1つ以上のステップは、演算装置110(図1)によって実行され得る。ステップ205において、方法200は、外部撮像データを取得することを含む。例えば、演算装置110は、外部撮像デバイス180(図1)を用いて、心臓、血管、及び/又は他の解剖学的構造の血管造影及び/又はCT画像を取得し得る。ステップ210において、方法200は、生理学的データを取得することを含む。例えば、演算装置110は、器具130及び140のうち一方又は両方を用いて、圧力、流量、及び/又は他の適当な生理学的データを取得し得る。

【0032】

例えば、臨床医は、カテーテル又はガイドワイヤなどの圧力検知血管内デバイスを患者に挿入し得る。いくつかの実施形態においては、臨床医は、取得された外部撮像データを用いて、血管内デバイスを患者の体内の所望の位置までガイドしてもよい。圧力検知血管内デバイスが患者の体内に適切に位置決めされた後、臨床医は、圧力測定の収集を開始し得る。圧力測定は、以下の処置のうち1つ以上の際に収集され得る：圧力センサが一箇所に留まると同時に充血が誘導されるFFR「スポット」測定；長期の充血が誘導されセンサが心門まで引き戻されるFFRプルバック；FFRスポット測定に類似しているが充血のないiFR「スポット」測定；及びFFRプルバックであるが充血のないiFRプルバック。様々な実施形態において、生理学的測定収集は、上述の処置のうち1つ以上の組み合わせを通じて実行され得る。生理学的測定は、プルバック処置の間中など、連続的であってもよい。生理学的測定は、血管内デバイスが一方向に移動される間に行われ得る。測定収集は、血管内デバイスが(例えば、血管内デバイスの移動が開始及び停止するとき、血管内デバイスが血管に沿った様々な点で他よりも長く保持されるときなど)血管の中を選択的に移動されるときなど、非連続的な処置であってもよい。生理学的測定は、血管内デバイスが両方向に(例えば血管内を近位側及び遠位側に)移動される間に行われ得る。生理学的測定がどのようにして収集されたかに関わらず、血管の血管造影画像上で測定の位置が特定できることを保証するために、コレジストレーションが用いられ得る。例えば、コレジストレーションされたデータに基づいて、収集された生理学的測定の合成が生成され得る。

【0033】

その際、場合によっては、圧力測定量は、血管内の固定位置と器具が血管内を移動されるとき器具の移動位置との間の圧力比を表す。例えば、場合によっては、近位圧力測定量が血管内の固定位置で取得されるが、この間、器具は、近位圧力測定量が取得される位置の遠位側の第1の位置から、第1の位置よりも近位側の(すなわち近位圧力測定の固定位置により近い)第2の位置へと引き戻される。本開示の概念の理解にあたり、明確にするため、この配置を利用して本開示の実施形態の多くを説明する。もっとも、これらの概念は、例えば、2014年11月14日に提出された米国仮出願第62/080,023号の「PERCUTANEOUS CORONARY INTERVENTION (PCI) PLANNING INTERFACE AND ASSOCIATED DEVICES, SYSTEMS, AND METHODS」、及び2014年11月14日に提出された米国仮出願第62/080,045号の「PERCUTANEOUS CORONARY INTERVENTION PLANNING (PCI)

10

20

30

40

50

PLANNING INTERFACE WITH PRESSURE DATA AND VESSEL DATA AND ASSOCIATED DEVICES, SYSTEMS, AND METHODS」に記載されている他の配置にも等しく適用可能である。これらの文献はその全体が参照により本明細書に組み込まれる。

【0034】

典型的な実施形態においては、処理システムは、血管内デバイスから圧力データなど生の生理学的データを収集し、そのデータを処理して圧力差又は比などの生理学的量を計算し得る。例えば、血管内の2つの圧力測定量（例えば固定位置圧力測定量及び移動圧力測定量）間の圧力差は、場合によっては、（例えば移動圧力測定量を固定位置圧力測定量で除算した）2つの圧力測定量の比として計算される。場合によっては、圧力差は、患者の各心拍周期について計算される。その際、計算される圧力差は、いくつかの実施形態では、心拍周期における平均圧力差である。例えば、患者に充血剤が適用されるいくつかの場合には、心拍周期における平均圧力差を利用して圧力差が計算される。他の実施形態においては、心拍周期の一部のみを利用して圧力差が計算される。圧力差は、場合によっては、心拍周期の一部又は診断ウィンドウの平均である。

10

【0035】

いくつかの実施形態においては、診断ウィンドウは、「DEVICES, SYSTEMS, AND METHODS FOR ASSESSING A VESSEL」と題され2012年4月30日に提出された米国特許出願第13/460,296号に記載された技術のうち1つ以上を用いて選択される。同文献はその全体が参照により本明細書に組み込まれる。同文献において議論されているように、診断ウィンドウ及び関連する技術は、患者に充血剤を適用せずに用いるのに特に適している。一般的に、充血剤を使用せずに狭窄の前後の差圧を評価するための診断ウィンドウは、近位圧力測定、遠位圧力測定、近位速度測定、遠位速度測定、ECG波形、及び/又は血管機能の他の特定可能及び/又は測定可能な態様のうち1つ以上の特徴及び/又は成分に基づいて特定される。その際、適当な診断ウィンドウを特定するために、近位圧力測定、遠位圧力測定、近位速度測定、遠位速度測定、ECG波形、及び/又は血管機能の他の特定可能及び/又は測定可能な態様のうち1つ以上の特徴及び/又は成分には、様々な信号処理及び/又は演算技術が適用され得る。

20

【0036】

再び図2を参照すると、ステップ215において、方法200は、血管内撮像データを取得することを含む。IVUS又はOCTデータなどの血管内撮像データは、生理学的データが収集される（ステップ210）のと同様の手法で、器具130及び140の一方又は両方を用いて収集され得る。例えば、いくつかの実施形態においては、臨床医が、カテーテル又はガイドワイヤなどの血管内デバイスを撮像構成要素とともに患者に挿入し得る。いくつかの実施形態においては、臨床医は、外部撮像データを用いて、血管内デバイスを患者の体内の所望の位置までガイドしてもよい。血管内デバイスが患者の体内に適切に位置決めされた後、臨床医は、撮像データの収集を開始し得る。血管内画像は、ブルバック処置の間中など、連続的に取得されてもよい。血管内撮像データは、断面画像、前方視画像、側視画像などであり得る。

30

【0037】

いくつかの実施形態においては、生理学的データ及び/又は血管内撮像データは同時に得られる。例えば、器具130及び140のうち一方又は両方は、圧力探触子ならびに撮像構成要素を含み得る。器具130及び140のうち少なくとも一方が血管内を長手方向に移動されるとき、器具は、圧力測定量と血管内画像との両方を同時に取得し得る。いくつかの実施形態においては、生理学的データ及び/又は血管内撮像データは、外部撮像データが取得されるのと同時に得られる。外部撮像データと生理学的データ及び/又は血管内撮像データとを同時に収集することは、上述のコレジストレーションを容易にし得る。例えば、収集された圧力データは、血管内における血管内デバイスの圧力検知又は撮像構成要素の位置がわかるようにコレジストレーションされ得る。演算装置110は、位置をその位置における血管内画像、圧力測定量、及び/又は圧力比と関連付け得る。演算装置110は、本明細書に記載されているように、血管内画像、圧力測定量、及び/又は圧力

40

50

比の位置を表す各インジケータを含む視覚表示も生成し得る。

【0038】

ステップ220において、方法200は、管腔データを取得することを含む。例えば、演算装置110は、取得された外部撮像データ及び/又は血管内撮像データを利用して、管腔径、境界、輪郭など、血管の血流領域についての情報を判定し得る。ステップ225において、方法200は、生理学的データ、血管内撮像データ、及び/又は管腔データを外部撮像データとコレジストレーションすることを含む。例えば、演算装置110は、取得された外部撮像データを用いて、取得された生理学的データ、血管内撮像データ、及び/又は管腔データを血管内の物理的位置にコレジストレーションし得る。

【0039】

ステップ230において、方法200は、心臓、血管、及び/又は他の解剖学的構造の三次元モデルを生成することを含む。このモデルは、血管100の1つ以上の構成要素のデータ表現又は視覚的表現であり得る。演算装置110は、取得された外部撮像データ、コレジストレーションされた生理学的データ、及び/又はコレジストレーションされた血管内撮像データを用いて三次元モデルを生成するように構成されている。例えば、外部撮像データ(例えばCT、回転血管造影)は、血管外径、内腔径、位置、輪郭などといった解剖学的構造に関する三次元情報を生成するために用いられ得る。外部撮像システムの位置及び/又は視野角も、三次元情報を生成するために用いられ得る。血管内撮像データ及び/又は管腔データは、解剖構造、血管境界、組織特徴付け、内腔径、管腔の大きさ、管腔径、病変位置、病変重症度、病変長さなどといった解剖学的構造に関する追加的な三次元情報を生成するために用いられ得る。血管内撮像データ及び/又は管腔データはコレジストレーションされるので、血管内撮像データ、管腔データ、及び/又は外部撮像データは、組み合わせられて完全な三次元モデルを生成し得る。例えば、外部撮像データから判定される血管の外径は、血管内撮像データから判定される血管の内部構造と組み合わせられ得る。三次元モデルを生成することは、例えば、2014年7月14日に提出された米国仮出願第62/024,339号の「DEVICES, SYSTEM, AND METHODS FOR IMPROVED ACCURACY MODEL OF VESSEL ANATOMY」に記載されているように、血管-組織境界、中膜-外膜境界、管腔境界又は壁、血液、プラーク、外膜、カルシウムなどの位置情報を含み得る。同文献はその全体が参照により本明細書に組み込まれる。いくつかの実施形態においては、演算装置110は、例えば、米国仮出願第62/089,080の「DIAGNOSTIC AND IMAGING DIRECTION BASED ON ANATOMICAL AND/OR PHYSIOLOGICAL PARAMETERS」に記載されているように、解剖学的構造のより正確な評価を生成するために、追加的な血管内撮像及び/又は生理学的データの取得を自動的に推奨し得る。同文献はその全体が参照により本明細書に組み込まれる。

【0040】

ステップ235において、方法200は、モデルの三次元グラフィカル表現を表示デバイスに出力することを含む。例えば、演算装置110は、グラフィカル表現に関連する表示データを生成し、その表示データを表示デバイス150に提供し得る。グラフィカル表現は、ホログラフィック表示のように三次元で、あるいはモニタ又はタッチスクリーンディスプレイ上などに二次元バージョンとして、表示され得る。三次元グラフィカル表現を含む例示的な視覚表示が図4乃至図9に図示されている。三次元グラフィカル表現は、心臓及び冠動脈(図4、図7、及び図9)、特定の1本の血管又は1組の血管(図5及び図6)、及び/又は他の解剖学的構造を含み得る。いくつかの実施形態においては、グラフィカル表現は、心臓、血管、及び/又は他の解剖学的構造の断面図(図6)を含み得る。

【0041】

ステップ240において、方法200は、臨床医が患者の脈管系を評価することを含む。心臓、血管、及び/又は他の解剖学的構造の三次元モデルは、実際に血管及び/又は患者を切開することなく適切な治療を決定するために、血管の内部を仮想的に可視化し理解するための直観的メカニズムを提供する。例えば、臨床医は、例えば入力デバイス160を介して三次元グラフィカル表現と相互作用して、血管内の病変の位置、長さ、重症度、

10

20

30

40

50

及び／又は他の特徴を判定し得る。臨床医は、三次元グラフィカル表現と相互作用して、血管に位置決めされるステントに関連する１つ以上のパラメータ（例えば長さ、直径、位置）も判定し得る。三次元グラフィカル表現において取得された生理学的データ及び／又は血管内撮像データと関連する位置を特定するインジケータを提供することにより、臨床医は、生理学的データ及び／又は血管内撮像データを有意義に一体的に利用して、ＰＣＩの１つ以上のパラメータを判定することができる。

【００４２】

いくつかの実施形態においては、演算装置１１０は、例えば米国仮出願第６２／０８９，０９０号の「AUTOMATED IDENTIFICATION AND CLASSIFICATION OF INTRAVASCULAR LESIONS」に記載されているように、血管内の病変を自動的に特定し得る。同文献はその全体が参照により本明細書に組み込まれる。病変についての位置、分類、及び又は他の判定された情報は、心臓及び／又は血管の三次元グラフィカル表現とともに出力され得る。いくつかの実施形態においては、演算装置１１０は、ＰＣＩがその血管の適切な治療であることを自動的に決定し得る。血管狭窄が存在すること及び血管の治療が必要であることを判定するために、血管造影データ、圧力測定、及び／又は他のデータが用いられ得る。血管を治療することを決定することの例示的な実施形態は、米国仮出願第６２／０８９，０３９号の「DEVICES, SYSTEMS, AND METHODS FOR VESSEL ASSESSMENT AND INTERVENTION RECOMMENDATION」に記載されており、同文献はその全体が参照により本明細書に組み込まれる。

10

【００４３】

ステップ２４５において、方法２００は、ユーザ入力を受信して三次元グラフィカル表現を修正することを含む。例えば、演算装置１１０は、接触感知表示デバイスでのユーザ接触入力を表すデータを受信し得る。例えば、演算装置１１０は、入力デバイスによって取得されたハンドジェスチャを表すデータを受信し得る。例えば、演算装置１１０は、周辺デバイスからの入力を表すデータを受信し得る。その際、ユーザ入力は、モニタ（例えばフラットディスプレイ）上に表示された二次元画像を制御するためのマウス、トラックボールなどの周辺デバイス、モニタ（例えばフラットディスプレイ）上に表示された三次元画像を制御するためのマウス、トラックボールなどの周辺デバイス、モニタ（例えばフラットディスプレイ）上に表示された二次元画像を制御するための接触感知ディスプレイでの接触入力、モニタ（例えばフラットディスプレイ）上に表示された三次元画像を制御するための接触感知ディスプレイでの接触入力、ホログラフィック（三次元）表示で表示された三次元画像を制御するためのマウス、トラックボールなどの周辺デバイス、及び／又はホログラフィック（三次元）表示で表示された三次元画像を制御するためのホログラフィック表示区域内のハンドジェスチャと関連付けられ得る。

20

30

【００４４】

臨床医は、様々な手法で、三次元グラフィカル表現と相互作用し及び／又は三次元グラフィカル表現を操作し得る。臨床医は、ユーザ入力を提供してグラフィカル表現を回転させ、パンし、及び／又はズームイン／アウトし得る。例えば、演算装置１１０は、心臓又は血管の三次元グラフィカル表現について、回転、パン、及び／又はズームイン／アウトするためのハンドジェスチャ又は接触入力を受信し得る。臨床医は、解剖学的構造の特定の部分を選択して観察し得る。例えば、グラフィカル表現が心臓の三次元モデルを含む場合には、演算装置１１０は、特定の冠動脈を選択するためのユーザ入力を受信し得る。臨床医は、解剖学的構造の特定のビューを選択することができる。例えば、演算装置１１０は、血管の水平又は垂直断面プロファイルを観察するためのユーザ入力を受信し得る。臨床医は、解剖学的構造の１つ以上の寸法を測定し得る。例えば、演算装置１１０は、血管の長さ又は直径を測定するためのユーザ入力を受信し得る。いくつかの実施形態においては、三次元グラフィカル表現は、生理学的データ及び／又は血管内撮像データが取得された血管内の位置を表すインジケータを含み得る。臨床医は、インジケータのうち１つ以上を選択して関連する生理学的データ及び／又は血管内撮像データを観察し得る。

40

50

【 0 0 4 5 】

ステップ 2 5 0 において、方法 2 0 0 は、ユーザ入力に基づいて修正されたグラフィカル表現を出力することを含む。演算装置 1 1 0 は、修正されたグラフィカル表現を表す表示データを生成し得る。例えば、心臓、血管、及び / 又は他の解剖学的構造の三次元グラフィカル表現は、回転、パン、及び / 又はズームイン / アウトするためのユーザ入力に基づいた配向、位置、及び / 又は倍率で出力され得る。例えば、心臓のグラフィカル表現について特定の動脈が選択されるときには、冠動脈が出力され得る。例えば、血管の水平又は垂直断面プロファイルが出力され得る。例えば、ユーザ測定入力に応答して、測定の値及び / 又は測定を表すグラフィカルインジケータが出力され得る。例えば、取得された生理学的データ及び / 又は血管内撮像データは、ユーザ入力に応答して、グラフィカル表現中の関連のあるインジケータを選択するように出力され得る。

10

【 0 0 4 6 】

ステップ 2 5 5 において、方法 2 0 0 は、臨床医が患者の脈管系の評価に基づいて療法を実行することを含む。例えば、臨床医は、血管の解剖学的構造の三次元モデルを用いて判定されたステントの 1 つ以上のパラメータ（例えば長さ、直径、位置）を用いて P C I を実行し得る。例えば、グラフィカル表現について実行された血管の長さ及び / 又は直径の測定は、1 つ以上のパラメータを選択するために用いられ得る。いくつかの実施形態においては、演算装置 1 1 0 は、例えば、2 0 1 4 年 1 1 月 1 4 日に提出された米国仮出願第 6 2 / 0 8 0 , 0 2 3 号の「PERCUTANEOUS CORONARY INTERVENTION (PCI) PLANNING INTERFACE AND ASSOCIATED DEVICES, SYSTEMS, AND METHODS」、及び 2 0 1 4 年 1 1 月 1 4 日に提出された米国仮出願第 6 2 / 0 8 0 , 0 4 5 号の「PERCUTANEOUS CORONARY INTERVENTION PLANNING (PCI) PLANNING INTERFACE WITH PRESSURE DATA AND VESSEL DATA AND ASSOCIATED DEVICES, SYSTEMS, AND METHODS」に記載されているように、シミュレーションされた P C I 計画を提供して 1 つ以上のパラメータの判定を容易にするように構成されている。これらの文献はその全体が参照により本明細書に組み込まれる。

20

【 0 0 4 7 】

図 3 は、患者の血管系を評価する方法 3 0 0 を図示するフローチャートである。図示するように、方法 3 0 0 は多数の列挙されたステップを含むが、方法 3 0 0 の実施形態は、列挙されたステップの前、後、及び間に追加的なステップを含んでいてもよい。いくつかの実施形態においては、列挙されたステップのうち 1 つ以上は、省略されてもよいし、又は異なる順序で実施されてもよい。方法 3 0 0 は方法 2 0 0 に類似している。方法 3 0 0 の 1 つ以上のステップは、演算装置 1 1 0（図 1）によって実行され得る。方法 3 0 0 のステップ 3 0 5 , 3 1 0 , 3 1 5 , 3 2 0 , 及び 3 2 5 は、方法 2 0 0 のステップ 2 0 5 , 2 1 0 , 2 1 5 , 2 2 0 , 及び 2 2 5 と同様である。

30

【 0 0 4 8 】

ステップ 3 3 0 において、方法 3 0 0 は、心臓テストデータを取得することを含む。例えば、演算装置 1 1 0 は心筋血流撮像（M P I）データを受信し得る。いくつかの実施形態においては、心臓テストデータは、生理学的データ、血管内撮像データ、及び / 又は管腔データ（ステップ 3 1 0 , 3 1 5 , 及び 3 2 0）が収集される前に取得される。例えば、外部撮像データ及び心臓テストデータ（ステップ 3 0 5 及び 3 3 0）といった非侵襲的処置に関連するデータは、生理学的データ、血管内撮像データ、及び / 又は管腔データといった侵襲的処置に関連するデータの前に収集され得る。いくつかの実施形態においては、心臓テストデータは、外部撮像データ、生理学的データ、及び / 又は血管内撮像データが取得されるのと同時に（例えば同じ診断アポイントメントの際に）取得され得る。いくつかの実施形態においては、外部撮像データ、生理学的データ、血管内撮像データ、及び / 又は心臓テストデータのうちのいずれか 1 つ以上は、他とは異なる時点で取得される。その際、演算装置 1 1 0 は、先の処置のデータ記録を取得するように構成されているので、心臓、血管、及び / 又は他の解剖学的構造の三次元モデルは、異なる時点で収集された異なるソースの情報から生成され得る。演算装置 1 1 0 は、患者の医療記録、診断データなどを有するデータストアを含む病院又は医療サービス提供ネットワークと通信可能に結合

40

50

され得る。

【0049】

ステップ335において、方法300は、心臓テストデータを生理学的データ、血管内撮像データ、管腔データ、及び/又は外部撮像データと関連付けることを含む。例えば、MPIデータによって、演算装置110は、心筋の一部を、血液を供給する冠動脈の対応する部分と関連付け得る。冠動脈のその部分は、生理学的データ、血管内撮像データ、管腔データ、及び/又は外部撮像データを用いて特定され得る。心臓筋肉の対応する部分はMPIデータを用いて特定され得る。いくつかの実施形態においては、臨床医は手動で、冠動脈を心筋の対応する部分と関連付け得る。いくつかの実施形態においては、演算装置110は、関連を自動的に決定し得る。MPIデータを含む実施形態においては、血流欠損が、三次元位置によって、血流不足の心臓筋肉区域に血液を供給しそうな冠血管と関連付けられ得る。この関連付けは、非侵襲的撮像を通じた冠血管の特定と三次元構造の創出とによって増強される。後述するように、演算装置110は、冠動脈と心筋との間の関連付けを用いて、心臓筋肉への血流に対するシミュレーションされたPCIの生理学的効果を予測し得る。

10

【0050】

ステップ340において、方法300は、心臓の三次元モデルを生成することを含む。ステップ340は方法200のステップ230に類似している。ステップ340はさらに、心臓テストデータの三次元モデルを生成することを含む。例えば、MPIデータは、異なる血管状態（例えばストレス、安静など）についての異なる画像の組を備えた、心臓の様々な軸（例えば短軸、垂直長軸、水平長軸など）に沿った平面スライスを含み得る。例示的なMPIデータが図8に図示されている。演算装置110は、画像を組み合わせる心臓テストデータの三次元モデルを生成し得る。いくつかの実施形態においては、演算装置110は、心臓テストデータを、生理学的データ、血管内撮像データ、管腔データ、及び/又は外部撮像データと組み合わせ、心臓の三次元モデルを生成し得る。例えば、心臓テストデータによって示される心臓の構造は、外部撮像データに基づいて生成された心臓の構造を検証及び/又は修正するために用いられ得る。

20

【0051】

ステップ345において、方法300は、三次元モデルのグラフィカル表現を表示デバイスに出力することを含む。ステップ345は方法200のステップ235に類似している。ステップ345はさらに、心臓テストデータの三次元モデルのグラフィカル表現を出力することを含む。グラフィカル表現は、ホログラフィック表示のように三次元で、あるいは外部モニタ又はタッチスクリーンディスプレイ上などに二次元バージョンとして、表示され得る。心臓テストデータのグラフィカル表現を含む例示的な視覚表示が図7及び図9に示されている。図示されるように、心臓テストデータのグラフィカル表現は、心臓及び血管のグラフィカル表現に加えて提供され得る。

30

【0052】

ステップ350において、方法300は、臨床医が血管系を評価することを含む。ステップ350は方法200のステップ240に類似している。グラフィカル表現が心臓テストデータを含むので、臨床医はさらに、心臓筋肉の酸素化を評価し得る。心臓テストデータ及び心臓のグラフィカル表現を用いて、臨床医は、不健康な量の血流を受けている心臓筋肉の部分を特定することができ、これは冠動脈の病変を示し得る。心臓テストデータは生理学的データ、血管内撮像データ、及び外部撮像データと統合されるので、臨床医は、心臓のより完全な評価を行うことができる。臨床医は、ステップ355、360、及び365に関して説明されるステント留置によってもたらされる血行再建の心臓筋肉の酸素化に対する影響も予測し得る。

40

【0053】

ステップ355において、方法300は、解剖学的構造のグラフィカル表現において仮想の/シミュレーションされたステントを挿入するためのユーザ入力を受信することを含む。ユーザ入力は、心臓のグラフィカル表現がホログラフィック表示であるときには

50

1つ以上のハンドジェスチャの形で、又は、グラフィカル表現がタッチスクリーン表示デバイスを通じて出力されるときなどにはユーザ接触入力 of の形で、受信され得る。いくつかの実施形態においては、演算装置 110 は、位置、長さ、直径などといった仮想のステントに関連するパラメータを自動的に判定し得る。他の実施形態においては、1つ以上のパラメータは、臨床医によって指定及び / 又は変更され得る。シミュレーションされたステントによる P C I 計画は、例えば、2014 年 1 月 14 日に提出された米国仮出願第 62 / 080,023 号の「PERCUTANEOUS CORONARY INTERVENTION (PCI) PLANNING INTERFACE AND ASSOCIATED DEVICES, SYSTEMS, AND METHODS」、及び 2014 年 1 月 14 日に提出された米国仮出願第 62 / 080,045 号の「PERCUTANEOUS CORONARY INTERVENTION PLANNING (PCI) PLANNING INTERFACE WITH PRESSURE DATA AND VESSEL DATA AND ASSOCIATED DEVICES, SYSTEMS, AND METHODS」に記載されており、これらの文献はその全体が参照により本明細書に組み込まれる。

10

【0054】

ステップ 360 において、方法 300 は、シミュレーションされたステントに関連するシミュレーションされた生理学的効果を判定することを含む。例えば、演算装置 110 は、冠動脈と心筋との間で確立された関連 (ステップ 335) を利用して、シミュレーションされた生理学的効果を判定し得る。シミュレーションされたステントは、冠動脈の一部における正常な、健康な血流の回復をシミュレーションし得る。冠動脈は心臓筋肉の一部に血液を供給する。閉塞がステントによって補正される前には、心臓筋肉のこの一部は、心臓テストデータ及びそのグラフィカル表現に示されるように、健康な量の血液 / 酸素を受け取っていなかったかもしれない。正常な、健康な血流を回復するシミュレーションされたステントによって、演算装置 110 は、心臓筋肉のこの一部が受け取る血液 / 酸素に対する対応する効果を判定し得る。場合によっては、心臓筋肉は正常な、健康な量の血流 / 酸素化に戻り得る。患者が先に同じ冠動脈における閉塞を経験しているときなど、場合によっては、心臓筋肉は損傷を受け、シミュレーションされたステントによっても、正常な、健康な量の血流 / 酸素化に戻らないかもしれない。演算装置 110 は、ステントの判定されたパラメータ (例えば長さ、直径、位置など) に基づいてシミュレーションされた生理学的効果を判定するように構成され得る。したがって、臨床医は、パラメータのうち 1つ以上を調整することによってステントの留置を最適化し得るので、通常の、健康な血流 / 酸素化が可能な限り心臓筋肉に戻される。

20

30

【0055】

ステップ 365 において、方法 300 は、シミュレーションされたステント生理学的効果を含む修正されたグラフィカル表現を出力することを含む。演算装置 110 は、修正されたグラフィカル表現を表す表示データを生成し得る。例えば、心臓テストデータの三次元グラフィカル表現の一部は、図 9 に関して説明されるように、シミュレーションされたステントが留置される結果として正常な、健康な血流が戻ることを表すように修正され得る。

【0056】

方法 300 は、方法 200 に関して説明した様々な手法で三次元グラフィカル表現と相互作用し及び / 又は三次元グラフィカル表現を操作するためのユーザ入力を受信することを含む。例えば、演算装置 110 は、心臓テストデータのグラフィカル表現を含む心臓の三次元グラフィカル表現について、回転、パン、及び / 又はズームイン / アウトするためのハンドジェスチャ又は接触入力を表すデータを受信し得る。例えば、演算装置 110 は、血管の断面プロファイルなどを観察するために、特定の冠動脈を選択するためのユーザ入力を受信し得る。演算装置 110 は、修正されたグラフィカル表現に関連する表示データを生成し、その表示データを表示デバイス 150 に出力し得る。ステップ 370 において、方法 300 は、臨床医が患者の血管系の評価に基づいて療法を実行することを含む。ステップ 370 は方法 200 のステップ 255 に類似している。

40

【0057】

図 4 乃至図 9 は例示的な実施形態による視覚表示を図示する。図 4 乃至 9 の視覚表示の

50

うち全部又は一部は、三次元表現、二次元表現、及び／又は三次元モデルの二次元表現であり得る。この点、視覚表示は、ホログラフィック表示デバイス、外部ディスプレイ、タッチスクリーン表示デバイスなどといった表示デバイス 150 によって出力され得る。演算装置 110 は視覚表示に関連する表示データを生成し得るので、表示デバイス 150 は表示データに基づいて視覚表示を出力するように構成される。

【0058】

次に図 4 を参照すると、同図には、グラフィカル表現 410 を含む視覚表示 400 が示されている。グラフィカル表現 410 は、心臓 412 と、1 つ以上の冠動脈 414 及び 416 とを含む。心臓 412 及び／又は冠動脈 414 のグラフィカル表現は、外部撮像データ、血管内撮像データ、及び／又は心臓テストデータに基づいて生成された三次元表現であり得る。心臓 412 のグラフィカル表現は、解剖学的に正しくてもよく、及び／又は解剖学的構造の様式化されたバージョンであり得る。

【0059】

いくつかの実施形態においては、演算装置 110 は、血管の輪郭、位置、枝、及び他の特徴などの外部撮像データを用いて、血管を自動的に特定し得る。外部撮像システム（例えば血管造影又は x 線システム）の位置及び／又は視野角も、血管を特定するために用いられ得る。演算装置 110 は、英字、数字、英数字、及び／又は記号的文字を含む標識 402 と関連する表示データを生成し得る。図 4 の実施形態においては、標識 402 は、右冠動脈についての「RCA」、左冠動脈についての「LCA」など、特定された血管の略語を含む。図 4 においては略語及び特定の血管が用いられているが、任意の適当な標識が用いられ得ることが理解される。いくつかの実施形態においては、ユーザが、標識 402 の一部若しくは全部が視覚表示 400 に含まれるように又は全く含まれないように、標識 402 のうち 1 つ以上を選択的にアクティブ化又は非アクティブ化し得る。視覚表示 400 は、収集された生理学測定又は計算された生理学量と関連する血管 414 内の位置を示すマーカ 422 も含む。例えば、マーカ 422 は、圧力測定が収集されときの圧力センサの位置であり得る。図 4 及び図 7 の実施形態においては、マーカ 422 は、血管 414 を横断する線分である。図 5 及び図 6 の実施形態においては、マーカ 422 は、血管 414 に沿って又はその内部に位置決めされた記号である。図 5 及び図 6 には四角が示されているが、任意の適当な形状又は記号が用いられ得ることが理解される。位置を示すマーカの他の例は、「Devices, Systems, and Methods for Vessel Assessment」と題され 2013 年 10 月 25 日に提出された米国仮出願第 61/895,909 号に記載されており、同文献はその全体が参照により本明細書に組み込まれる。いくつかの実施形態においては、ユーザが、マーカ 422 の一部若しくは全部が視覚表示 400 に含まれるように又は全く含まれないように、マーカ 422 のうち 1 つ以上を選択的にアクティブ化又は非アクティブ化し得る。

【0060】

視覚表示 400 は生理学的フィールド 424 を含み得る。生理学的フィールド 424 はマーカ 422 に隣接して設けられる。図 4 の実施形態には生理学的フィールド 424 の一部のみが示されている。様々な実施形態において、生理学的フィールド 424 の一部若しくは全部が所与の位置に関連する計算された生理学的量を提供してもよく、又はいずれの部分もこれを提供しない。例えば、ユーザが、生理学的フィールド 424 のうち 1 つ以上を選択的にアクティブ化又は非アクティブ化し得る。様々な実施形態において、生理学的フィールド 424 は、英字、数字、英数字、及び／又は記号的文字を含む。図 4 においては、フィールド 424 は、圧力比計算に関連する数値を含む。他の実施形態においては、フィールド 424 は、「FFR」、「iFR」、「Pd/Pa」、「CFR」、「Temp」、又は表示されている量の種類を特定するための他の標識を含み得る。そのような実施形態は、例えば、「Devices, Systems, and Methods for Vessel Assessment」と題され 2013 年 10 月 25 日に提出された米国仮出願第 61/895,909 号に記載されており、同文献はその全体が参照により本明細書に組み込まれる。

【0061】

視覚表示 4 0 0 は、生理学的データを表す様々な色、パターン、及び / 又は他の視覚的インジケータ 4 2 6 を含み得る。例えば、インジケータ 4 2 6 は、閾値圧力比と実際の圧力比との間の差を表し得る。例えば、第 1 の色（例えば緑色、白色、又はその他のもの）が閾値をかなり上回る値（例えば 0 . 0 0 乃至 1 . 0 0 のスケール上で閾値が 0 . 8 0 の場合には、0 . 9 0 を上回る値）を表すために利用可能であり、第 2 の色（例えば黄色、灰色、又はその他のもの）が閾値に近いがこれを上回る値（例えば 0 . 0 0 乃至 1 . 0 0 のスケール上で閾値が 0 . 8 0 の場合、0 . 8 1 乃至 0 . 9 0 の値）を表すために利用可能であり、第 3 の色（例えば赤色、黒色、又はその他のもの）が閾値に等しいか又はこれを下回る値（例えば 0 . 0 0 乃至 1 . 0 0 のスケール上で閾値が 0 . 8 0 の場合、0 . 8 0 以下の値）を表すために利用可能である。閾値に対する圧力差の相対値を視覚的に表すために、任意の数の色の組み合わせ、スケーリング、カテゴリ、及び / 又は他の特徴が利用され得ることが察知される。しかしながら、簡潔にするため、出願人は、数多くのバリエーションを明示的に記載することはしない。重症度キー又は指数 4 3 0 は、色 4 3 2 及びその対応する生理学的値 4 3 4 を示す。

【 0 0 6 2 】

視覚表示 4 0 0 は、自動的に判定された病変の位置と関連する視覚的インジケータ 4 5 6 を含み得る。演算装置 1 1 0 は、例えば米国仮出願第 6 2 / 0 8 9 , 0 9 0 号の「AUTOMATED IDENTIFICATION AND CLASSIFICATION OF INTRAVASCULAR LESIONS」に記載されているように、病変の種類を自動的に特定及び分類し得る。同文献はその全体が参照により本明細書に組み込まれる。インジケータ 4 2 2 及び 4 4 0 が生理学的データ及び血管内撮像データの位置を特定するので、臨床医は、インジケータ 4 5 6 の周囲の脈管系を容易に評価し得る。

【 0 0 6 3 】

視覚表示 4 0 0 は、収集された血管内撮像データと関連する血管 4 1 4 内の位置を示すマーカ 4 4 0 も含む。例えば、マーカ 4 0 0 は、血管内画像が取得されたときの I V U S 又は O C T 構成要素の位置であり得る。図 4 及び図 7 の実施形態においては、マーカ 4 4 0 は、血管 4 1 4 を横断する線分である。図 5 及び図 6 の実施形態においては、マーカ 4 4 0 は、血管 4 1 4 に沿って又はその内部に位置決めされた記号である。図 5 及び図 6 にはダイヤモンドが示されているが、任意の適当な形状又は記号が用いられ得ることが理解される。いくつかの実施形態においては、ユーザがマーカ 4 4 0 のうち 1 つ以上を選択的にアクティブ化又は非アクティブ化し得るので、マーカ 4 4 0 の一部若しくは全部が視覚表示 4 0 0 に含まれるか、又は全く含まれない。

【 0 0 6 4 】

図 4 に図示される視覚的コンポーネントは、表示デバイス 1 5 0 によって様々に表示され得る。例えば、ホログラフィック表示デバイスは、心臓 4 1 2、血管 4 1 4、4 1 6、及びこれらと関連する視覚的インジケータを三次元で表示し得る。重症度キー又は指数 4 3 0、制御オプション 4 7 0、及び / 又は補足表示 4 8 0 は二次元で表示され得る。その際、二次元コンポーネントは、ホログラフィック表示デバイスなど、三次元コンポーネントと同じ表示デバイスによって出力され得る。例えば、二次元コンポーネントは、三次元コンポーネントと一緒に表示され得る。他の実施形態においては、同じ表示デバイスの異なる部分又は異なる表示デバイスが二次元及び三次元のコンポーネントを出力し得る。例えば、ホログラフィック表示デバイスは、心臓 4 1 2 と血管 4 1 4 及び 4 1 6 とを三次元で出力するように構成された部分と、重症度キー又は指数 4 3 0、制御オプション 4 7 0、及び / 又は補足表示 4 8 0 を二次元で出力するように構成された部分とを含み得る。他の実施形態においては、表示デバイス 1 5 0 はモニタ又はタッチスクリーン表示デバイスである。心臓 4 1 2 ならびに血管 4 1 4 及び 4 1 6 に関連する三次元モデルの二次元画像及び / 又は二次元表現が表示され得る。重症度キー又は指数 4 3 0、制御オプション 4 7 0、及び / 又は補足表示 4 8 0 もまた、モニタ又はタッチスクリーン表示デバイスによって表示され得る。

【 0 0 6 5 】

視覚表示 400 は、パン制御 472、ズーム制御 474、及び回転制御 476 などの制御オプション 470 を含む。三次元グラフィカル表現は、ユーザ入力に基づき、所望の配向、位置、及び / 又は倍率で出力され得る。いくつかの実施形態においては、パン制御 472、ズーム制御 474、及び回転制御 476 は、視覚表示 400 において選択可能なオプションである（例えば接触感知ディスプレイでのユーザ接触入力に基づいて選択される）。いくつかの実施形態においては、パン制御 472、ズーム制御 474、及び回転制御 476 は明確には提供されず、臨床医がユーザ接触入力を提供し、演算装置 110 がそのユーザ接触入力をグラフィカル表現の所望の修正に相関させる。他の実施形態においては、パン制御 472、ズーム制御 474、及び回転制御 476 に代えて又は加えて、臨床医が、ハンドジェスチャ（例えば、パンするためには手又は指で左右にスワイプし、回転するためには手又は指を回し、ズームするためには手又は指でつまむ）を用いて、所望の配向、位置、及び / 又は倍率のグラフィカル表現を表示し得る。

10

【0066】

視覚表示 400 は測定フィールド 478 を含む。いくつかの実施形態においては、測定フィールドを選択することは、臨床医が、閉塞の長さ及び / 又は直径、及び / 又は病変の肩における血管の直径など、心臓又は血管のグラフィカル表現についての 1 つ以上の寸法を測定することを可能にし得る。いくつかの実施形態においては、測定フィールドは明確には提供されず、臨床医がユーザ接触入力（例えば線又は円を描くなど）を提供し、演算装置 110 がそのユーザ接触入力をグラフィカル表現の所望の修正に相関させる。他の実施形態においては、測定フィールドに代えて又は加えて、臨床医が、ハンドジェスチャ（例えば線又は円を描くなど）を用いて、解剖学的構造の 1 つ以上の寸法を測定し得る。演算装置 110 は、外部撮像データ、血管内撮像データ、生理学的データ、及び / 又は心臓テストデータを利用して、グラフィカル表現における寸法を実際の解剖学的値に相関させ得る。視覚表示 400 は、測定される寸法を示す測定インジケータ 462 を含み得る。視覚表示 400 は、測定と関連する数値を提供する測定値 464 も含み得る。

20

【0067】

視覚表示 400 は補足表示 480 を含む。補足表示 480 は、取得された生理学的データ、外部撮像データ、血管内撮像データ、及び / 又は心臓テストデータなど、追加的なグラフィカル表現を提供する 1 つ以上のフィールドを含む。例えば、インジケータ 422 及び / 又は 440 の一方を選択することは、関連する生理学的データを生理学的フィールド 482 において、及び / 又は関連する血管内撮像データを撮像フィールド 484 において、提供し得る。図 4 においては、選択フィールド 452 及び 454 に囲まれたインジケータ 422 及び 440 が選択されている。生理学値（図示される実施形態では FFR 値）及び血管内画像（例えば、図示される実施形態では IVUS 画像）は、生理学的フィールド 482 及び撮像フィールド 484 において提供される。図 8 は、心臓テストフィールド 486 を含む補足表示 480 を図示する。図示される実施形態においては、SPECT カメラによって取得された心筋血流画像が提供される。

30

【0068】

再び図 4 を参照すると、視覚表示 400 においてインジケータ 422 及び 440 を提供することによって、臨床医は、病変長さ及び / 又は管腔径のより正確な測定を行うことができる。病変長さ及び / 又は管腔径は、次いで、PCI 計画の際にステントの長さ及び直径を選択するために用いられる。例えば、病変の近位端及び遠位端の血管内画像と関連するインジケータ 440 が選択され得る。血管内画像を観察することによって、病変の肩が正確に特定され得る。次に、臨床医は、近位側の肩から遠位側の肩までの長さを測定して、ステントの長さを決定し得る。同様に、近位側の肩又は遠位側の肩において測定された管腔の直径を用いて、ステントの直径が選択され得る。ステント長さは、生理学的データによって示されるように、病変により引き起こされる降圧を補うように選択されることも可能である。

40

【0069】

図 5 を参照すると、同図には、血管の三次元グラフィカル表現 510 を含む視覚表示 5

50

00が示されている。グラフィカル表現510は、グラフィカル表現410(図4)の血管414を含む。血管の三次元グラフィカル表現は、取得された外部撮像データ及び血管内撮像データに基づいて生成され得る。例えば、血管414の三次元モデルは、病変502の位置、輪郭、及び他の特徴を含み得る。視覚表示500は、ユーザ入力に応答して、特定の血管を分離して(例えば心臓など周囲の解剖学的構造とは別に)観察するために、表示デバイス150によって出力され得る。臨床医は、血管414及び心臓412のグラフィカル表現を含む視覚表示400と血管414のみを含む視覚表示500との間で切り替えを行うことができる。(視覚表示400ではなく)視覚表示500を観察することは、血管414内に病変502が存在することがわかっているとき、P C I計画を容易にし得る。例えば、臨床医は、病変502の周囲のインジケータ422及び440をより容易に選択して、関連する生理学的データ及び/又は血管内撮像データを観察することができる。臨床医は、血管414に関連する寸法をより容易に測定して、ステントのパラメータを決定することもできる。インジケータ422及び440は、血管414を通る圧力探触子及び/又は撮像構成要素の経路に対応する血管414に沿った様々な位置に提供され得る。例えば、圧力探触子及び/又は撮像構成要素は、血管414の管腔境界から近くても遠くてもよい。

【0070】

図6を参照すると、同図には、血管断面の三次元グラフィカル表現610を含む視覚表示600が示されている。図6は、血管414の垂直断面を図示する。他の実施形態においては、演算装置110は、血管414の水平断面に関連する表示データを生成し得る。グラフィカル表現610は、グラフィカル表現410(図4)及びグラフィカル表現410(図5)の血管414を含む。血管の三次元断面グラフィカル表現は、取得された外部撮像データ及び血管内撮像データに基づいて生成され得る。例えば、血管414の三次元断面モデルは、ブランク組成602及び604を含む、病変502の位置、輪郭、ブランク構造、ブランク組成、及び他の特徴を含み得る。視覚表示600を観察することは、P C I計画を容易にし得る。例えば、臨床医は、病変502の周囲のインジケータ422及び440をより容易に選択して、関連する生理学的データ及び/又は血管内撮像データを観察することができる。臨床医は、病変の長さ及び/又は管腔径など、血管414に関連する寸法をより容易に測定して、ステントのパラメータを決定することもできる。インジケータ422及び440は、血管414を通る圧力探触子及び/又は撮像構成要素の経路に対応する血管414に沿った様々な位置に提供され得る。例えば、圧力探触子及び/又は撮像構成要素は、血管414の管腔境界から近くても遠くてもよい。

【0071】

図7を参照すると、同図には、心臓テストデータのグラフィカル表現など、心臓の三次元グラフィカル表現710を含む視覚表示700が示されている。心臓テストデータのグラフィカル表現は、外部撮像データ及び/又は心臓テストデータに基づいて生成され得る。例示的な心筋血流撮像データが図8に図示されている。グラフィカル表現710は、心筋又は心臓筋肉への血流を表す配色、濃淡、パターン、又は他の適当な視覚的インジケータを有する心臓412を含む。インジケータは、階調化されて、心臓筋肉への血流の量及び/又は心臓筋肉の酸素化の相異を図示し得る。例えば、領域702は、正常な、健康な血流/酸素化を表し得る。図示される実施形態において暗い配色で可視化されている領域704は、正常よりも少ない血流/酸素化を表し得る。さらに暗い配色で可視化されている領域706は、血流/酸素化が非常に不良である、損傷を受けた心臓組織を表し得る。異なる実施形態では、階調化された配色、パターン、及び/又は濃淡の様々な体系が用いられ得る。領域704は、血管414の閉塞の結果であり得る。領域706は、患者の以前の心臓発作に起因して損傷を受けた組織を表し得る。

【0072】

制御オブション470はステント挿入フィールド479を含み得る。ステント挿入フィールド479の選択は、例えば血管414のグラフィカル表現においてステントのグラフィカル表現を挿入するように視覚的表現710を修正するためのユーザ入力であり得る。

図 9 に図示されるように、血管 4 1 4 のグラフィカル表現は、ステント 7 1 0 及び 7 1 2 を含む。ステントのパラメータ（例えば長さ、直径、位置）は、演算装置 1 1 0 によって自動的に決定されてもよく、又は臨床医によって手動で入力され得る。演算装置 1 1 0 は、血管内に留置されている所与の位置の所与の長さ及び直径のステントの、シミュレーションされた生理学的効果を判定し得る。例えば、血管 4 1 4 と心臓組織との関連に基づいて、ステント 7 1 0 及び / 又は 7 1 2 の留置が、領域 7 0 4 に正常な血流 / 酸素化を持たせ得る。もっとも、領域 7 0 6 は、患者の以前の閉塞によって組織が損傷を受けているため、正常な血流 / 酸素化には戻らない。シミュレーションされた生理学的効果のグラフィカル表現は、ステント 7 1 0 及び 7 1 2 のパラメータに基づいて修正され得る。したがって、臨床医は、心筋を可能な限り正常な血流 / 酸素化に戻すようにステント 7 1 0 及び 7 1 2 の長さ、直径、及び / 又は位置を最適化することによって、視覚表示 9 0 0 を用いて P C I 計画を行うことができる。図 7 及び図 9 の補足表示 4 8 0 は、図 4 乃至図 6 及び図 8 に示されるように、生理学的データ若しくは量、血管内撮像データ、及び / 又は心臓テストデータを提供し得る。本明細書に記載されているように、生理学的データ若しくは量及び / 又は血管内撮像データは、ユーザ入力に応答して、生理学的データ及び / 又は血管内撮像に関連するインジケータを選択するために提供され得る。例えば、心臓テストデータは、ユーザ入力に応答して、心臓 4 1 2 のグラフィカル表現の一部を選択するために提供され得る。心臓の選択された区域に対応する S P E C T データなどの心臓テストデータは、補足表示 4 8 0 に表示され得る。

10

20

【 0 0 7 3 】

いくつかの実施形態においては、心臓及び / 又は血管の三次元グラフィカル表現について提供された生理学的データ、血管内撮像データ、及び / 又は心臓テストデータの視覚的表現は、選択的に表示可能な 1 つ以上の層と関連付けられ得る。例えば、インジケータ 4 2 2、生理学フィールド 4 2 4、及び / 又はインジケータ 4 2 6 は、生理学的データ層の一部であり得る。インジケータ 4 4 0 は、血管内撮像層の一部であり得る。領域 7 0 2、7 0 4、及び 7 0 6 は心臓テストデータ層の一部であり得る。各層と関連付けられた視覚的表現は、ユーザ入力に応答して示され / 隠され、例えば入力デバイス 1 6 0 で受信され得る。また、各層に含まれる特定の視覚的表現及びその特徴は、ユーザ入力によって選択され得る。

【 0 0 7 4 】

当業者であれば、上述の装置、システム、及び方法が様々に変形され得ることも認識するであろう。したがって、当該技術分野における通常の技能を有する者であれば、本開示に包含される実施形態が上述した特定の例示的な実施形態に限定されないことを察知するであろう。この点、例示的な実施形態が示され説明されたが、前述の開示においては、広範囲の変形、変更、及び置換が考えられる。そのような変化は、前述のものに対して、本開示の範囲から逸脱することなくなされ得ることが理解される。よって、添付の特許請求の範囲は、幅広く、且つ本開示と合致して解釈されるのが適切である。

30

【図 1】

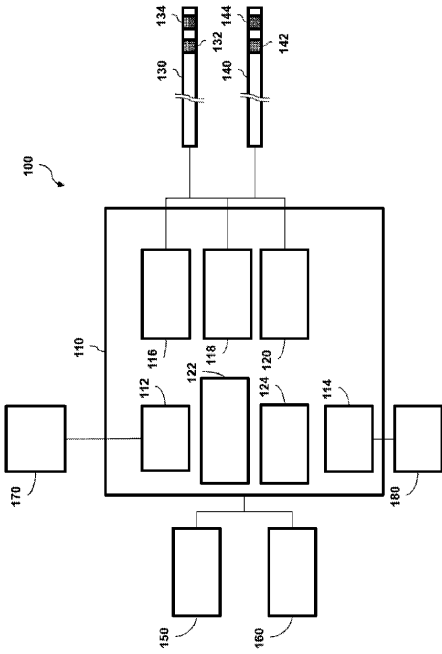


Fig. 1

【図 2】

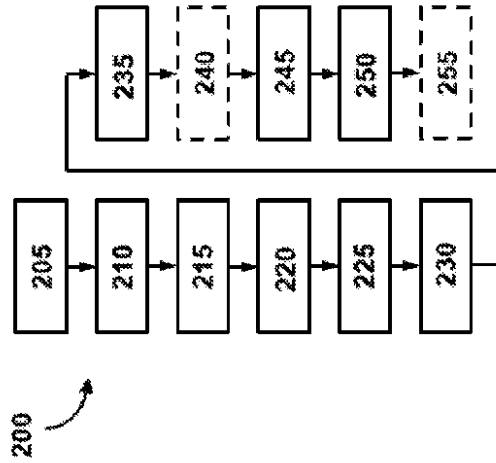


Fig. 2

【図 3】

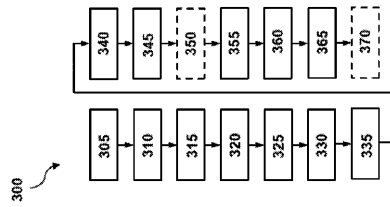


Fig. 3

【図 4】

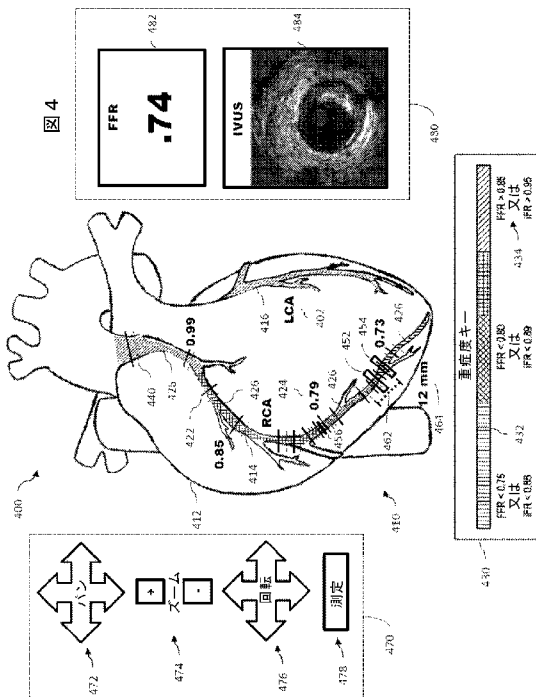
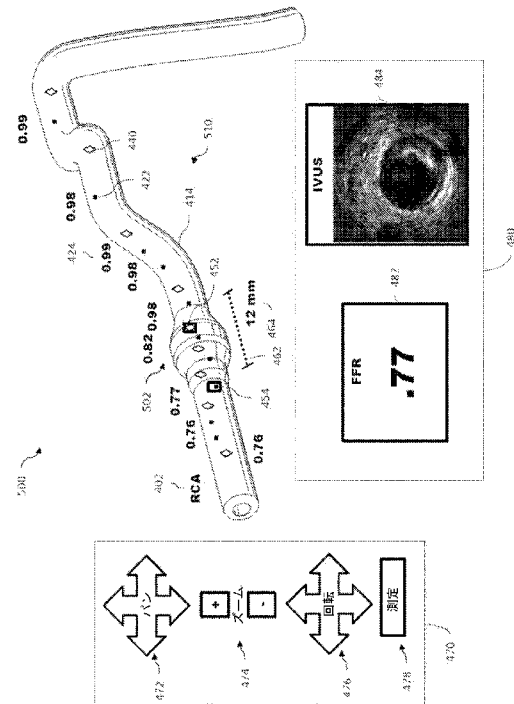
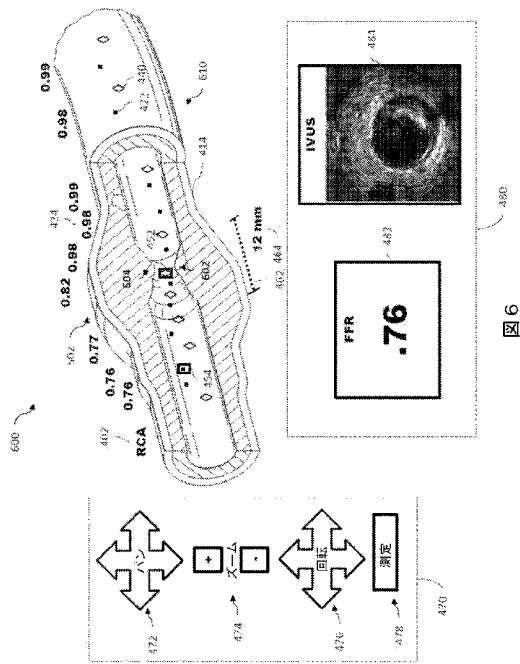


図 4

【図 5】

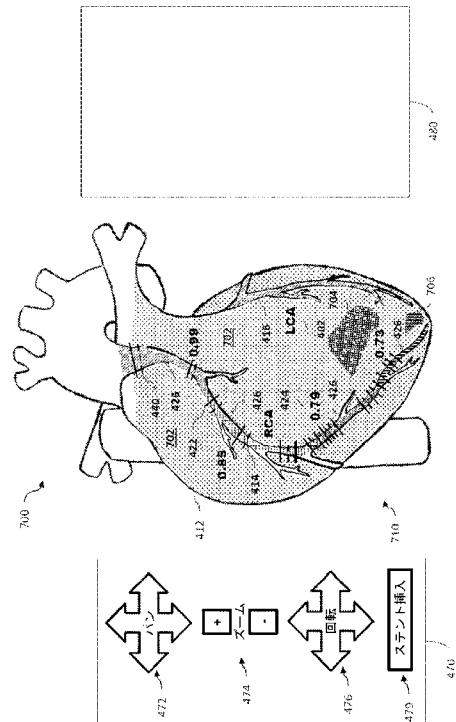


【 図 6 】



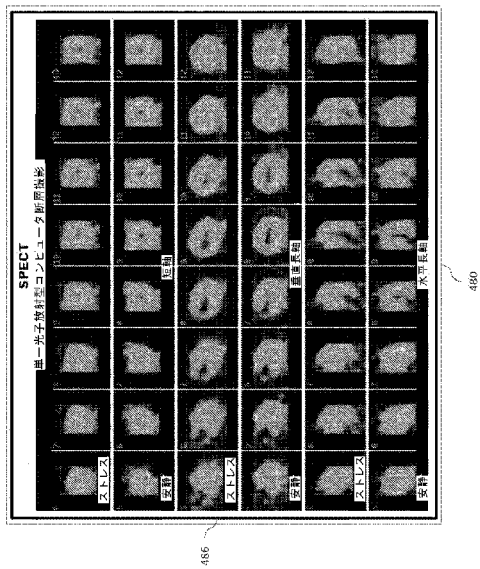
6
X

【 図 7 】



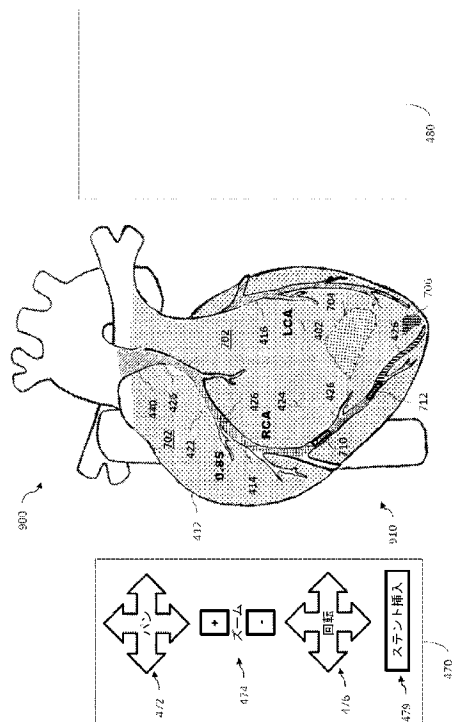
7

【 図 8 】



00
☒

【 図 9 】



9
X

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2015/059271

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. A61B34/10 ADD. A61B5/0215 A61B5/026 A61B8/08 A61B8/12 A61B5/00 A61B5/01 G01R33/48 A61B6/03 A61B5/055 G01T1/164 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 G01R G01T G06F 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, BIOSIS, COMPENDEX, INSPEC, 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 2012/053918 A1 (TAYLOR CHARLES A [US]) 1 March 2012 (2012-03-01) paragraphs [0010], [0109], [0216], [0233] - [0236], [0268], [0289], [0295]; figure 32	1-14
A	US 2014/187920 A1 (MILLETT BRET C [US] ET AL) 3 July 2014 (2014-07-03) paragraphs [0006] - [0008]	1-14
A	US 7 930 014 B2 (HUENNEKENS R S [US] ET AL) 19 April 2011 (2011-04-19) cited in the application column 1, lines 19-25 column 2, lines 13-28 column 13, line 52 - column 14, line 7 ----- -/--	1-14
☒ 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 17 February 2016		Date of mailing of the international search report 29/02/2016
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 Aronsson, Fredrik

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/IB2015/059271

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2014/164992 A1 (MILLER DAVID G [US]) 9 October 2014 (2014-10-09) pages 1-2, 4-6 -----	1-14
A	WO 2010/001327 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; BREEUWER MARCEL [NL]) 7 January 2010 (2010-01-07) the whole document -----	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/IB2015/059271

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

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

1. ☒ Claims Nos.: 15
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
see FURTHER INFORMATION sheet PCT/ISA/210
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

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

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

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

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/ IB2015/ 059271

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

Continuation of Box II.1

Claims Nos.: 15

The subject-matter of claim15 refers to a surgical treatment, because according to page 14, lines 21-24 and page 21, lines 20-23 the step of obtaining physiology data associated with a vessel is invasive. According to the PCT neither search (Rule 39.1(iv) PCT) nor examination (Rule 67.1(iv) PCT) is required for such subject-matter.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/IB2015/059271

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2012053918 A1	01-03-2012	NONE	
US 2014187920 A1	03-07-2014	CA 2896589 A1 EP 2938271 A1 US 2014187920 A1 WO 2014106186 A1	03-07-2014 04-11-2015 03-07-2014 03-07-2014
US 7930014 B2	19-04-2011	EP 1835855 A2 EP 2712553 A2 JP 5345782 B2 JP 2008526387 A JP 2013116332 A JP 2015062680 A US RE45534 E1 US 2006241465 A1 WO 2006076409 A2	26-09-2007 02-04-2014 20-11-2013 24-07-2008 13-06-2013 09-04-2015 02-06-2015 26-10-2006 20-07-2006
WO 2014164992 A1	09-10-2014	US 2014276085 A1 WO 2014164992 A1	18-09-2014 09-10-2014
WO 2010001327 A1	07-01-2010	NONE	

フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

A 6 1 B 34/10

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

(71) 出願人 515122402

ボルケーノ コーポレイション

アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 2 1 3 0 , サンディエゴ, バレー センター ドライブ
3 7 2 1 , スイート 5 0 0

(74) 代理人 110001690

特許業務法人 M & S パートナーズ

(72) 発明者 アンダーソン デイビッド

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス ビルディング
5

F ターム(参考) 4C093 AA13 AA21 DA02 EC28 FF37 FF42

4C096 AA10 AC04 DC33 DC36

4C117 XB16 XD24 XD25 XE44 XE45 XE46 XG14 XJ01 XK19 XQ13

XR07 XR08 XR09 XR10

专利名称(译)	交互式心脏测试数据和相关设备，系统和方法		
公开(公告)号	JP2018503419A	公开(公告)日	2018-02-08
申请号	JP2017530062	申请日	2015-12-02
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司 火山公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦NV哥德堡 火山公司		
[标]发明人	アンダーソンデイビッド		
发明人	アンダーソン デイビッド		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/055 A61B6/00 A61B6/03 A61B34/10		
CPC分类号	A61B5/0066 A61B5/0084 A61B5/01 A61B5/02007 A61B5/02055 A61B5/0215 A61B5/02158 A61B5/026 A61B5/055 A61B5/743 A61B5/745 A61B2576/023 G06F19/321 G06F19/3481 G16H40/63 G16H50/50 A61B6/03 A61B6/037 A61B6/4417 A61B6/467 A61B6/503 A61B6/504 A61B8/0883 A61B8/0891 A61B8/12 A61B8/463 A61B8/467 A61B2034/104 A61B2034/105 A61B2034/108 A61B2090/3735 A61B2090/3782 G16H20/40 G16H30/20		
FI分类号	A61B5/00.G A61B5/05.382 A61B6/00.331.A A61B6/03.375 A61B6/00.330.A A61B34/10		
F-TERM分类号	4C093/AA13 4C093/AA21 4C093/DA02 4C093/EC28 4C093/FF37 4C093/FF42 4C096/AA10 4C096/AC04 4C096/DC33 4C096/DC36 4C117/XB16 4C117/XD24 4C117/XD25 4C117/XE44 4C117/XE45 4C117/XE46 4C117/XG14 4C117/XJ01 4C117/XK19 4C117/XQ13 4C117/XR07 4C117/XR08 4C117/XR09 4C117/XR10		
优先权	62/089125 2014-12-08 US		
其他公开文献	JP2018503419A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了用于评估患者的脉管系统的装置，系统和方法。在某些情况下，该方法获得与心脏相关的外部成像数据，获得与心脏相关的心脏测试数据，并使用外部成像数据和心脏测试数据来提供心脏的三维图形表示。并将心脏的图形表示输出到显示设备，心脏的图形表示包括心脏测试数据的图形表示。还提供了相应的系统和设备。

