

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6110404号
(P6110404)

(45) 発行日 平成29年4月5日(2017.4.5)

(24) 登録日 平成29年3月17日(2017.3.17)

(51) Int.Cl. F I
A 6 1 B 8/14 (2006.01) A 6 1 B 8/14 Z DM

請求項の数 15 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2014-548312 (P2014-548312)	(73) 特許権者	590000248
(86) (22) 出願日	平成24年12月20日 (2012.12.20)		コーニンクレッカ フィリップス エヌ ヴェ
(65) 公表番号	特表2015-507490 (P2015-507490A)		KONINKLIJKE PHILIPS N. V.
(43) 公表日	平成27年3月12日 (2015.3.12)		オランダ国 5656 アーエー アイン ドーフエン ハイテック キャンパス 5 High Tech Campus 5, NL-5656 AE Eindhove n
(86) 国際出願番号	PCT/IB2012/057533		
(87) 国際公開番号	W02013/093837		
(87) 国際公開日	平成25年6月27日 (2013.6.27)	(74) 代理人	100107766
審査請求日	平成27年12月18日 (2015.12.18)		弁理士 伊東 忠重
(31) 優先権主張番号	61/579,900	(74) 代理人	100070150
(32) 優先日	平成23年12月23日 (2011.12.23)		弁理士 伊東 忠彦
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 3次元超音波画像のインタラクティブ表示のための方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

3次元超音波データを表示する方法であって、
 超音波プローブにより前記3次元超音波データを捕捉するステップと、
 前記超音波データを3次元ホログラフィック表示システムへ送り、前記3次元超音波データを前記表示システムで実時間において表示するステップと、
 ユーザから非接触式入力を受け取るステップと、
 前記非接触式入力に基づき前記表示システムにおいて前記3次元超音波データの表示を構成し、該構成された3次元超音波データの表示に応じて前記超音波プローブのポジショニングを変更する制御信号を前記超音波プローブへ送信し、該超音波プローブのポジショニングの変更に応じて前記3次元超音波データの表示を変更するステップと
 を有する方法。

【請求項 2】

前記3次元超音波データの表示を構成するステップは、前記3次元超音波データによって形成されるホログラフィック画像の回転、平行移動、又はスケーリングを含む、
 請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記3次元超音波データは、インターベンション前後の又は手術前後の心エコー検査プロセスに関連して捕捉される心エコー検査データである、
 請求項1に記載の方法。

10

20

【請求項 4】

前記表示システムは、前記プロシージャの対象の上に取り付けられる、
請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記表示システムは、インターベンション室又はカテーテル検査室の天井に取り付けられる、

請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記非接触式入力は、手のジェスチャを含む、
請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 7】

前記非接触式入力は、音声コマンドを含む、
請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

対象からの 3 次元データを捕捉するよう構成される超音波プローブと、
前記 3 次元データからライブ 3 次元画像を生成するよう構成される処理システムと、
前記処理システムによって生成された前記ライブ 3 次元画像を表示するよう構成される
3 次元ホログラフィック表示システムと、

ユーザからの非接触式入力を検出し、該非接触式入力に応答して前記表示システムにおける前記ライブ 3 次元画像の画像変換を開始し、該開始された画像変換に応じて前記超音波プローブのポジショニングを変更する制御信号を前記超音波プローブへ送信し、該超音波プローブのポジショニングの変更に応じて前記ライブ 3 次元画像を変更するよう構成されるユーザインターフェースと

20

を有する医療画像形成システム。

【請求項 9】

前記画像変換は、画像の回転、平行移動、又はスケーリングを含む、
請求項 8 に記載の医療画像形成システム。

【請求項 10】

前記ユーザインターフェースは、1 又はそれ以上の手のジェスチャを検出するよう構成される 1 又はそれ以上の電磁界センサを有する、

30

請求項 8 に記載の医療画像形成システム。

【請求項 11】

前記ユーザインターフェースは、1 又はそれ以上の手のジェスチャを検出するよう構成されるコンピュータビジョンシステムを有する、

請求項 8 に記載の医療画像形成システム。

【請求項 12】

前記超音波プローブは、経食道心エコー検査プローブである、

請求項 8 に記載の医療画像形成システム。

【請求項 13】

前記 3 次元ホログラフィック表示システムは、インターベンション室、手術室、又はカテーテル検査室の天井に取り付けられる、

40

請求項 8 に記載の医療画像形成システム。

【請求項 14】

前記処理システムは、無線通信インターフェースを通じて前記表示システムと通信する、

請求項 8 に記載の医療画像形成システム。

【請求項 15】

前記ユーザインターフェースは更に、手のジェスチャに応答して画像のストリームの記録若しくは再生、画像表示の一時停止、又はメニューシステムの操作を開始するよう構成される、

50

請求項 8 に記載の医療画像形成システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、概して、医療画像形成及び表示システムを対象とする。特に、ここで開示される様々な方法の発明及び装置は、3次元超音波画像のインタラクティブ表示に係る。

【背景技術】

【0002】

超音波画像診断は、腱、関節、筋肉、管、及び内臓のような皮下の身体構造を観察するのに使用される医療技術である。超音波画像診断の使用を通じて、臨床医は、それらの構造の様々な病変又は損傷を観察し診断することができる。臨床医はまた、様々なインターベンショナル又は外科的プロシーダを支援するためにも超音波画像診断を使用することができる。

10

【0003】

心エコー検査は、心臓を観察するのに使用される特定のタイプの超音波画像診断である。心エコー検査は、超音波トランスデューサ又はプローブを患者の胸壁に置いて、胸壁を通じて画像を捕捉するためにプローブを使用することによって、最も一般的に行われている。これは、経胸壁心エコー検査と呼ばれる。このアプローチに対する代替案は、超音波プローブを患者の食道に通して、食道内から心臓画像形成を行うことである。これは、経食道心エコー検査と呼ばれる。

20

【0004】

心エコー検査は、もともとは、心臓の2次元(2D)スライスのライブ画像を生成するのに使用されてきた。しかしながら、近年の技術の進歩は、心エコー検査が3次元(3D)において心臓のライブ画像を生成することを可能にした。これは、通常、処理システムへ結合されている画像形成体のアレイを備える超音波プローブによって達成される。画像形成体のアレイは、並行して複数の画像を捕捉し、処理システムは、複数の画像を結合して3D画像を構成する。

【0005】

ライブ3D心エコー検査は、心臓の奇形及び不整脈の観測のような、様々な診断用途を有する。加えて、ライブ3D心エコー検査は、インターベンショナルプロシーダの部分として、そのプロシーダの前、最中、又は後のいずれかに使用可能であり、インターベンション前後の(perி-interventional)心エコー検査と呼ばれる診療である。インターベンション前後の心エコー検査は、例えば、プロシーダの前に生体構造を解析するために、カテーテルに基づく装置のガイド及び設置において臨床医を支援するために、且つ、プロシーダが終了した後にプロシーダの成功を評価するために、使用され得る。同様に、ライブ3D心エコー検査はまた、外科的プロシーダの部分として、そのプロシーダの前、最中、又は後のいずれかに使用可能であり、手術前後の(perい-surgical)心エコー検査と呼ばれる診療である。手術前後の心エコー検査は、例えば、胸部を割く前に生体構造を解析するために、心臓弁を治療又は交換する必要性を区別するために、且つ、胸部を閉じる前に手術中のエンドポイントを決定するために、使用され得る。

30

40

【0006】

インターベンション前後又は手術前後のプロシーダの間、ライブ3D心エコー検査画像は、臨床医が心臓の種々の様子を観察することを可能にするよう2Dスクリーンに表示され得る。加えて、表示は、3Dビューイング角度、画像コントラスト、又はズームのようなその特性を変更するために制御され得る。これは、一般的に、マウス及びキーボードを備えたパーソナルコンピュータのようなコンピューティングインターフェースの使用を通じて達成される。

【0007】

一般に、インターベンション前後又は手術前後のプロシーダを実行する臨床医は、プロシーダが行われる滅菌野内から心エコー検査画像の表示を制御することができない。

50

これは、消毒した無傷の手を保つ必要性といった臨床医に対する様々な制約、及びコンピュータ設備のための制限された空間に起因する。然るに、更なる臨床医が、臨床医が必要とされるように画像のビューイング特性を変更するのを支援するために必要とされ得る。これは、しかしながら、通常、プロシーダを行うのに必要な人数を増やし、プロシーダの間に必要な通信の量を増やし、且つ、既に複雑な手続プロトコルにステップを負荷するので、複雑な状態を作り出すことがある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

従来技術のそのような及び他の欠点に起因して、心エコー検査において使用されるようなライブ3D超音波画像のインタラクティブ表示のための改善された方法及び装置の必要性が存在する。

10

【課題を解決するための手段】

【0009】

本開示は、3D超音波画像のインタラクティブ表示のための発明の方法及び装置に向けられている。例えば、ある実施形態では、3D超音波システムは3Dホログラフィック表示システムへ接続される。ホログラフィック表示システムは、超音波データから構成される3D画像を表示し、そして、それは、ユーザが手のジェスチャのような非接触式入力により表示を制御することを可能にする。例えば、ユーザは、所望の回転の方向において表示の近くで手を動かすことによって、3D画像のビューイング角度を回転させることができる。

20

【0010】

非接触式入力によりホログラフィック表示システムを制御する能力は、臨床医が、インターベンション前後又は手術前後のプロシーダが行われている滅菌野を汚染することなく、表示されている画像のビューイング特性を制御すること可能にする。それはまた、表示のより高速且つより正確な制御をもたらすことができ、そして、それは、プロシーダを支援するのに必要な臨床医の数を減らすことができる。

【0011】

概して、一態様において、3次元超音波データを表示する方法は、超音波プローブにより前記3次元超音波データを捕捉するステップと、前記超音波データを3次元ホログラフィック表示システムへ送り、前記3次元超音波データを前記表示システムで実時間において表示するステップと、ユーザから非接触式入力を受け取るステップと、前記非接触式入力に基づき前記表示システムにおいて前記3次元超音波データの表示を構成するステップとを有する。

30

【0012】

幾つかの実施形態では、前記3次元超音波データの表示を構成するステップは、前記3次元超音波データによって形成されるホログラフィック画像の回転、平行移動、又はスクエーリングを含む。

【0013】

幾つかの実施形態では、前記3次元超音波データは、インターベンション前後の又は手術前後の心エコー検査プロシーダに関連して捕捉される心エコー検査データである。加えて、幾つかの実施形態では、前記表示システムは、前記プロシーダの対象の上に、例えば、インターベンション室又はカテーテル検査室の天井に、取り付けられる。

40

【0014】

幾つかの実施形態では、前記非接触式入力は、手のジェスチャ、又は音声コマンドを含む。

【0015】

幾つかの実施形態では、前記非接触式入力に基づき前記表示システムにおいて前記3次元超音波データの表示を構成するステップは、前記超音波プローブによって捕捉されて前記表示システムで示されている前記3次元超音波データのビューを制御するよう信号を前

50

記超音波プローブへ送信することを含む。

【0016】

他の態様において、医療画像形成システムは、対象からの3次元データを捕捉するよう構成される超音波プローブと、前記3次元データからライブ3次元画像を生成するよう構成される処理システムと、前記処理システムによって生成された前記ライブ3次元画像を表示するよう構成される3次元ホログラフィック表示システムと、ユーザからの非接触式入力を検出し、該非接触式入力に応答して前記表示システムにおける前記ライブ3次元画像の画像変換を開始するよう構成されるユーザインターフェースとを有する。

【0017】

幾つかの実施形態では、前記画像変換は、画像の回転、平行移動、又はスケーリングを含む。

10

【0018】

幾つかの実施形態では、前記ユーザインターフェースは、1又はそれ以上の手のジェスチャを検出するよう構成される1又はそれ以上の電磁界センサを有する。

【0019】

幾つかの実施形態では、前記ユーザインターフェースは、1又はそれ以上の手のジェスチャを検出するよう構成されるコンピュータビジョンシステムを有する。

【0020】

幾つかの実施形態では、前記超音波プローブは、経食道心エコー検査プローブである。

【0021】

幾つかの実施形態では、前記3次元ホログラフィック表示システムは、インターベンション室、手術室、又はカテーテル検査室の天井に取り付けられる。

20

【0022】

幾つかの実施形態では、前記処理システムは、無線通信インターフェースを通じて前記表示システムと通信する。

【0023】

幾つかの実施形態では、前記ユーザインターフェースは更に、手のジェスチャに応答して画像のストリームの記録若しくは再生、画像表示の一時停止、又はメニューシステムの操作を開始するよう構成される。

【0024】

30

他の態様において、滅菌野内でインターベンション前後の又は手術前後の心エコー検査プロシーダを実行する方法であって、超音波プローブを患者に適用するステップと、

前記超音波プローブによって生成されたデータから導出されて3次元ホログラフィック表示装置で表示される3次元超音波画像を観察するステップと、前記観察に基づき前記患者を治療するステップと、非接触式インターフェースを通じて前記3次元ホログラフィック表示装置を制御するステップとを有する。

【0025】

幾つかの実施形態では、前記患者を治療するステップは、カテーテルに基づく装置を前記患者に適用すること、又は前記患者に外科処置を施すことを含む。

【0026】

40

幾つかの実施形態では、前記非接触式インターフェースは、1又はそれ以上の手のジェスチャを検出するよう構成される1又はそれ以上の電磁界センサを有する。

【0027】

幾つかの実施形態では、前記3次元ホログラフィック表示装置を制御するステップは、前記3次元ホログラフィック表示装置で提示されている3次元画像のビューイング特性を変更するよう手のジェスチャを行うことを含む。

【0028】

幾つかの実施形態では、前記3次元画像の前記ビューイング特性を変更することは、前記3次元画像の回転、スケーリング、又は平行移動を含む。

【0029】

50

本開示の目的のためにここで使用されるように、次の語は、以下のように解釈されるべきである。

【0030】

語「超音波データ」は、超音波技術の使用を通じて生成される情報を表す。超音波データは、通常、超音波画像を生成するのに使用され得る未加工の測定 (raw measurement) を有する。例えば、3D超音波データは、対象の特定の3D位置に関連する測定値を有することができる。

【0031】

語「超音波プローブ」は、患者のような、測定される対象に関して超音波データを生成する器具を表す。超音波プローブは、通常、対象に近接して設置される場合に対象の未加工の測定を生成するために超音波を使用するトランスデューサを有する。超音波プローブは、形状及びサイズが様々であってよく、それらは、異なるタイプ及び構成の検知素子を有することができる。

10

【0032】

語「3Dホログラフィック画像」は、体積空間における対象の視覚表現を作り出す光の集合体を表す。3Dホログラフィック画像は、例えば、レーザ光を、例えば、反射、回折、又は重ね合わせによって、制御又は操作することによって、作り出され得る。

【0033】

語「3Dホログラフィック表示システム」は、3Dホログラフィック画像を作り出す技術を表す。幾つかの実施形態では、3Dホログラフィック表示システムは、そのような画像が形成される容器又は基板を有する。なお、3Dホログラフィック表示システムは、そのような構成に制限されない。加えて、ある実施形態では、3Dホログラフィック表示システムは、3Dホログラフィック画像のビューイング特性を制御するための構成要素を有する。そのような構成要素は、画像表示の近くに設置され得るか、あるいは、それらは、異なる場所に設定され得る。

20

【0034】

語「非接触式入力」は、ユーザが物理的な接触によらずにシステムと通信することを可能にするメカニズムを表す。例えば、非接触式入力は、手のジェスチャ又は音声コマンドを有することができる。語「非接触式入力」は、特定の入力操作における全ての物理的な接触を除外すると解釈されるべきではなく、むしろそれは単に、非接触の入力メカニズムの存在を示す。語「手のジェスチャ」は、ユーザの手の特定の動き又は構成が入力値を定義する非接触式入力の1タイプを表す。例えば、ユーザの手の弧を描く動き (sweeping motion) は、画像を回転させるよう画像表示を制御する入力値を定義してよい。

30

【0035】

語「非接触式入力インターフェース」は、システムが非接触式入力を受け取ることを可能にするメカニズムを表す。例えば、幾つかの実施形態では、3Dホログラフィック表示システムは、ユーザが特定の手のジェスチャを行ったかどうかを決定するよう、その環境において電磁界を検知する非接触式入力インターフェースを有する。代替的に、非接触式入力インターフェースは、特定のジェスチャを検出するために光トランジスタ又は様々なコンピュータビジョン技術を使用してよい。語「非接触式入力インターフェース」は、インターフェースとの全ての物理的な接触を除外すると解釈されるべきではなく、むしろそれは単に、非接触式入力を受け取る1又は複数のメカニズムの存在を示す。

40

【0036】

語「画像変換」は、画像の表示又はビューイング特性の変化を表す。例えば、画像変換は、回転、平行移動、又はスケーリングのような線形変換を含むことができ、あるいは、それは、より複雑な変換関数を必要とすることができる。

【0037】

語「インターベンション前後のプロシージャ」は、滅菌野内で医療インターベンションの前、最中、又は後に行われる医療プロシージャを表し、語「手術前後のプロシージャ」は、滅菌野内で外科処置の前、最中、又は後に行われる医療プロシージャを表す。

50

【0038】

当然ながら、前述の概念及び以下でより詳細に論じられる付加的な概念（そのような概念は相互に矛盾しない。）の全ての組み合わせは、ここで論じられる発明の主題の部分であると考えられる。特に、本開示の終わりに現れる請求される主題の全ての組み合わせは、ここで論じられる発明の主題の部分であると考えられる。また当然ながら、参照により援用されるいずれかの開示においても現れ得る、ここで明示的に用いられている技術は、ここで開示される特定の概念と最も一致する意義を認められるべきである。

【図面の簡単な説明】

【0039】

図面において、同じ参照符号は、概して、異なる図を通じて同じ部分を参照する。また、図面は必ずしも実寸通りではなく、代わりに、強調が、概して、本発明の原理を説明する際に置かれる。

【0040】

【図1】例となる実施形態に従って経食道心エコー図に使用される超音波システム及び3Dホログラフィック表示システムを表す。

【0041】

【図2】例となる実施形態に従って図1の3Dホログラフィック表示システムのビューイング特性を制御するよう実行されるジェスチャを表す。

【0042】

【図3】例となる実施形態に従って超音波システム及びホログラフィック表示システムを有するシステムを表す。

【0043】

【図4】例となる実施形態に従って図3の超音波システムの例を表す。

【0044】

【図5】例となる実施形態に従って図3のホログラフィック表示システムの例を表す。

【0045】

【図6】例となる実施形態に従って図3のシステムの動作方法を表す。

【0046】

【図7】例となる実施形態に従って図4のシステムを用いて医療プロシーダを行う方法を表す。

【発明を実施するための形態】

【0047】

先に論じられたように、3D超音波画像を表示する従来の方法は、医療プロシーダを複雑にし且つ妨げ得る様々な欠点に悩む。例えば、プロシーダを行いながら滅菌野を保つために、従来の技術は、通常、他の臨床医が超音波器具を操作する間に画像の表示を制御するための一人の臨床医を必要とし、そして、更なる他の臨床医がプロシーダを行う。これは、プロシーダを行うのに必要なステップの数及び通信の量を増大させる傾向がある。それはまた、プロシーダを行う臨床医による制御の量を減らす。

【0048】

従って、出願人は、臨床医が滅菌野内から3D超音波画像の表示を制御することを可能にする方法及び装置を提供することが有益であると認識し十分に理解している。例えば、出願人は、手のジェスチャのような非接触式入力により制御され得る3Dホログラフィック表示システムを用いて3D超音波画像を表示することの利点を認識している。そのような方法は、臨床医が滅菌野内から表示を制御することを可能にし、そして、それらはまた、表示に対するより正確且つ直接的な制御を臨床医に提供することができ、これにより、より効率的且つ正確なプロシーダが得られる。

【0049】

以上を鑑み、本発明の様々な実施形態及び実施は、3Dホログラフィック表示システムによる3D超音波画像のインタラクティブ表示のためのシステム及び方法に向けられる。3Dホログラフィック表示システムは、臨床医が、臨床医が滅菌野から離れることを要し

ない手のジェスチャ、音声コマンド、又は他のタイプの入力を通じて、表示されている画像のビューイング特性を変更することを可能にする非接触式インターフェースにより制御される。然るに、記載される方法及びシステムは、インターベンション前後又は手術前後のプロシーダのような、滅菌野を必要とする医療プロシーダに関連して容易に使用され得る。

【0050】

ある実施形態は、特に、心エコー検査を含むプロシーダに関係がある。例えば、ある実施形態は、カテーテル室又はインターベンション室において行われる心エコー検査プロシーダに適用され得る。そのようなプロシーダでは、侵襲的治療を行う心臓医のような臨床医は、カテーテルのような器具を対象に挿入しながら、経胸壁又は経食道心エコー検査を通じて生成される超音波データの3Dホログラフィック表示システムを制御してよい。この制御は、非接触式インターフェースを通じて実行可能であり、臨床医が、滅菌野汚染することなく、表示されている画像を変更することを可能にする。

10

【0051】

図1は、例となる実施形態に従って経食道心エコー図に使用される超音波システム及び3Dホログラフィック表示システムを表す。それらのシステムは、臨床医が滅菌野内からプロシーダを行う心臓カテーテル（カテ）室100に関連して示されている。なお、それらのシステムは、手術室、データレビューイング室、インターベンション室、及び他のような多くの他の状況において使用され得る。

【0052】

図1を参照すると、超音波システムは、処理システム110へ接続されている超音波プローブ105を有する。臨床医は、超音波プローブ105を患者の心臓近くの食道に置く。超音波プローブ105は、患者の心臓の3D画像を表すデータを生成するために超音波を使用する。データは処理システムへ送られ、処理システムは3D画像を構成し、次いで、その3D画像を3Dホログラフィック表示システム115へ送信する。

20

【0053】

3Dホログラフィック表示システム115は、医療プロシーダの間に患者の心臓の実時間の視覚化を可能にするよう、臨床医の前に設置される。図1の例では、3Dホログラフィック表示システム115は、空中に浮かんだ球形表示を有する。この表示は、例えば、臨床医の前に交差する光のビームを投影することによって、生成され得る。それらのビームは、例えば、カテ室100の様々な部分に取り付けられたレーザによって、生成され得る。

30

【0054】

図1に示されている表示に対する代替案として、3Dホログラフィック表示システム115は、空中にホログラフィック画像を形成することよりむしろ、容器のような指定された表示媒体により形成され得る。例えば、表示部は、円筒内に設置された光源の使用を通じて3Dホログラフィック画像を生成する円筒形容器の形をとることができる。そのような円筒形表示部は、プロシーダの間の簡便なビューイングを可能にするよう臨床医に近接してカテ室100の天井又は壁に取り付けられ得る。更なる他の実施形態では、3Dホログラフィック表示システムは、円筒又は浮遊した球以外の他の構成において形成され得る。加えて、それは、統一されたフォームファクタを有するよう要求されない。例えば、それは、空中に又は容器若しくは指定された媒体内にホログラフィック画像を作り出すよう共に働く分散した構成要素から形成されてよい。容器を用いる3Dホログラフィック装置の1つの市販されている例は、ソニーのRaymodelerである。

40

【0055】

3Dホログラフィック表示システム115における3D画像は、通常、何らかの360度座標から同時に見られ得る。然るに、ある医療プロシーダの間、1以上の更なる臨床医は、異なる角度から患者の心臓を観察してよい。これは、例えば、器具を正確に位置付けること、又はプロシーダにわたって心臓の調子をモニタすることにおいて、有益であり得る。

50

【0056】

3Dホログラフィック表示システム115は、臨床医が、3Dホログラフィック表示システム115の周りに矢印によって示される、手のジェスチャ、ポーズ、又は音声コマンドのような非接触式入力により表示を制御することを可能にするユーザインターフェースを更に備える。例えば、幾つかの実施形態では、臨床医は、心臓のビューイング角度を回転させるよう3Dホログラフィック表示システム115の外側を横切って手を振ることができる。臨床医は3Dホログラフィック表示システム115をそれに触れることなく制御することができるので、臨床医は患者の周りの滅菌野を汚染することなくそのような制御操作を行うことができる。ユーザインターフェースは、電磁界センサ、コンピュータビジョンシステム、又は他のような様々な技術により実施され得る。幾つかの実施形態では、臨床医はまた、3Dホログラフィック表示システム115のインターフェースを通じて超音波プローブ105の動きを制御するためにも非接触式入力を使用することができる。例えば、臨床医は、超音波プローブ105に食道壁の異なる部分へ移動させるよう又は心臓の異なるビューを捕捉させるよう、インターフェース上で手のジェスチャを使用することができる。超音波プローブ105の動きを制御することによって、臨床医は、潜在的に、行われているプロシージャについて、より明りょうな画像又はより関連のあるビューを取得することができる。そのような制御を容易にするために、超音波システムは、3Dホログラフィック表示システム115と超音波プローブ105又は処理システム110との間の双方向通信又は他のフィードバックメカニズムを備えられてよい。

10

【0057】

従来技術による侵襲的な心臓治療において、心エコー検査技師は超音波設備を稼働し且つ経食道プローブを操作してよく、一方、技術者は表示システムを制御し、インターベンション心臓内科医はプロシージャを実行する。しかし、3Dホログラフィック表示システム115の非接触式インターフェースの使用を通じて、心エコー検査技師又はインターベンション心臓内科医が表示を制御することができるようになり、潜在的に、更なる技術者の必要性が排される。加えて、これは、インターベンション心臓内科医に、表示されている画像を制御し、実行されているプロシージャを改善する更なる能力を与えることができる。

20

【0058】

例として、侵襲的なプロシージャにおいて、インターベンション心臓内科医は、血だらけの手袋を身につけていることがある。それにも関わらず、3Dホログラフィック表示システム115の周りで手のジェスチャを行うことによって、心臓内科医は、手袋を汚染すること又は装置を汚すことなしに、表示されている画像を再構成することができる。心臓内科医がカテーテルを挿入する場合に、表示は、カテーテルのポジショニングの正確な観察を可能にするビューイング角度及びズームレベルへ回転され得る。後に、表示は、身体が閉じられてプロシージャが完了される前に好ましくない漏れが存在しないことを確かめるよう方向付けられ得る。

30

【0059】

図1は、医師がインターベンション又は外科的プロシージャの過程において3Dホログラフィック表示システム115を使用することを示すが、3Dホログラフィック表示システム115はまた、インターベンション前後及び手術前後のプロシージャにわたって使用され得る。例えば、臨床医が自身の手を消毒する処置等を取った後、例えば、記憶されている画像を手のジェスチャによりレビューすることといった、あるタスクは、侵襲的なプロシージャが行われる前に、滅菌野内から3Dホログラフィック表示システム115を用いて実行されてよい。加えて、3Dホログラフィック表示システム115の非接触式インターフェースは、そのシステムが、従来技術が通常は使用されない環境において使用されることを可能にする。例えば、医師は、3Dホログラフィック表示システム115の使用がデータレビューイング室において何かを触ることを要しないので、自身の手を消毒した後にデータレビューイング室内で3Dホログラフィック表示システム115を使用してよい。

40

50

【0060】

図2は、例となる実施形態に従って図1の3Dホログラフィック表示システムのビューイング特性を制御するよう実行されるジェスチャを表す。図2の例は、ホログラフィック表示システム115によって実行され得る多くのジェスチャのうちの1つである。

【0061】

図2を参照すると、簡単な手のジェスチャは、ホログラフィック表示システム115の周囲の周りで点“A”から点“B”への弧を描く動作において手205を動かすことによって実行される。装置の非接触式インターフェースは、動作を検出し、心臓の3D画像を、3D表示の中心に示されている垂直軸に関して回転させる。臨床医はまた、図2に矢印によって示されているジェスチャによって他の次元において表示の回転を制御することができる。

10

【0062】

3D画像の回転を制御することに加えて、手のジェスチャはまた、画像のズーム、左右又は上下の移動といった他のビューイング特性を制御するのに使用され得る。加えて、手のジェスチャはまた、画像のストリームの記録及び再生、以前に記録された画像の削除、画像表示の一時停止、メニューシステムの動作等といったホログラフィック表示システム115の他の機能を制御するのに使用され得る。

【0063】

図3は、例となる実施形態に従って3D超音波システム305及び3Dホログラフィック表示システム310を有するシステム300を表す。システム300は、図1に示されているシステムのより一般化された形を表す。

20

【0064】

概して、3D超音波システム305は、3D超音波データを生成することができるあらゆるタイプの超音波設備を有することができる。それは、超音波データから3D画像を生成するよう構成され得、あるいは、それは、3D画像を形成するよう、3Dホログラフィック表示システム310のような他の構成要素へ超音波データを送信することができる。同様に、3Dホログラフィック表示システム310は、3D超音波データから3Dホログラフィック画像を生成し且つ非接触式入力の使用を通じて表示の制御を可能にすることができるあらゆるタイプの設備を有することができる。

【0065】

30

超音波システム305及びホログラフィック表示システム310は、様々な技術又はテクノロジーを用いて互いと一体化され得る。例えば、それらは、Wi-Fi、ブルートゥース、USB、ファイアワイヤ、PCI-E等のような、標準化された無線又は有線通信プロトコルを用いて通信するよう設計され得る。加えて、それらは、都合のよい一体化のために、互換性のあるデータフォーマットを使用するよう設計され得る。

【0066】

図4は、例となる実施形態に従って図3の超音波システム305の例を表す。

【0067】

図4を参照すると、超音波システム305は、超音波プローブ405、データ捕捉部410、画像構成部415、及び通信インターフェース420を有する。超音波プローブ405は、超音波の使用を通じて3D超音波データを生成するよう構成されるトランスデュサアレイを有する。データ捕捉部410は、3D超音波データを捕捉及び／又はデジタル化し、それを画像構成部415へ送信する。画像構成部415は、3D画像を生成するよう3D超音波データを処理する。画像は、有利に、ホログラフィック表示システムと互換性があるフォーマットにおいて生成され得る。3D画像が生成されると、それは通信インターフェース420へ送信され、次いで、通信インターフェース420は画像をホログラフィック表示システムへ送信する。図4に示されている要素は、通常、それらの機能を、ライブ3D画像を生成するために、実時間において実行する。然るに、効率的な処理を促すよう、それらは、様々なパイプライン化された及び／又は並列な処理技術を用いて実施され得る。

40

50

【0068】

図5は、例となる実施形態に従って図3のホログラフィック表示システム310の例を表す。

【0069】

図5を参照すると、ホログラフィック表示システム310は、通信インターフェース505、非接触式入力インターフェース510、コントローラ515、レンダリングエンジン520、及び表示部525を有する。通信インターフェース505は、超音波システム305からデータを受信し、その受信されたデータをコントローラ515へ送信する。データは、通常、3D心エコー図のような3D超音波画像を表す。通信インターフェース505は、様々な有線又は無線通信プロトコルのいずれかにより実施され得る。非接触式入力インターフェース510は、ユーザから非接触式入力を受け取り、受け取られた入力をコントローラ515へ送る。そのような入力は、例えば、手のジェスチャ又は音声コマンドを有することができる。非接触式入力インターフェース510は、電磁界センサのアレ

10

イ、カメラに基づくコンピュータビジョンシステム、又は1以上のマイクロホンといった、様々な利用可能な検知技術によって実施され得る。

【0070】

コントローラ515は、3D画像データを通信インターフェース505から受け取り、且つ、コントローラ515は、非接触式入力データを非接触式入力インターフェース510から受け取る。この受け取られた情報に基づき、コントローラ515は、レンダリングエンジン520に画像データをレンダリングさせるよう、データ及び／又はコマンドをレンダリングエンジン520へ送信する。レンダリングエンジン520は、通常、表示部525で3D画像データをレンダリングするよう、画像変換及び他の動作を実行する。3D画像データは、次いで、表示部525によって表示される。

20

【0071】

図6は、例となる実施形態に従って図3のシステムの動作方法600を表す。続く記載において、例となる方法ステップは括弧（Sxxx）によって示されている。

図6を参照すると、方法は、3D超音波データを捕捉するステップ（S605）を有する。上述されたように、これは、例えば、経胸壁心エコー図又は経食道心エコー図において、超音波プローブにより達成され得る。次に、捕捉されたデータは、3Dホログラフィック表示システムへ送られる（S610）。その後、3Dホログラフィック表示システムは、捕捉された3D超音波データから導出される3D画像を表示する（S615）。次いで、3Dホログラフィック表示システムは、臨床医のようなユーザから非接触式入力を受け取る（S620）。最後に、表示された画像は、非接触式入力に従って構成される（S625）。表示された画像の構成は、例えば、非接触式入力に従う回転、平行移動、又はスケーリングのような画像変換を実行することによって、行われ得る。代替的に、表示された画像の構成は、捕捉された画像のビューを変更するよう超音波プローブのポジショニングを変更することによって、変更され得る。例えば、弧を描く手のジェスチャのような非接触式入力に応答して、ホログラフィック表示システムは、制御信号を超音波システムへ送信してよく、これにより、超音波システムに、患者の食道内でトランスデューサ先端の（x，y，z）位置を制御すべく信号を超音波プローブへ送信させる。これは、超音波プローブによって捕捉されて表示部で表示されている超音波データのビューを変更することができる。例えば、それは、画像において見られる心臓の部分を変更することができる、あるいは、それは、見られている部分のより明りょうな画像を生成することができる。当業者は、超音波プローブによって捕捉されたビューを制御する多くの方法が存在すると認識するであろう。故に、様々な代替の技術の詳細な説明は、簡潔さのために省略される。

30

40

【0072】

図7は、例となる実施形態に従って図3のシステム300により医療プロシーダを実行する方法700を表す。

【0073】

50

図7を参照すると、方法は、心エコー図のような3D超音波画像を生成するよう超音波プローブを患者へ適用するステップ(S705)を有する。次に、方法は、3Dホログラフィック表示において3D超音波画像を観察するステップ(S710)と、観察に基づきプロシーダを実行するステップ(S715)と、非接触式インターフェースを通じてホログラフィック表示を制御するステップ(S720)とを有する。図7の方法は、概して、滅菌野内の臨床医によって行われる。例えば、それは、様々の侵襲的なプロシーダの間に手術室、インターベンション室、又はカテーテル室において実行され得る。前述の説明によって示されたように、図7の方法は、臨床医による表示の制御を改善することができ、そして、それは、より効率的なプロシーダをもたらすことができる。

【0074】

幾つかの発明実施形態がここで記載及び図示されてきたが、当業者は、機能を実行し且つ／あるいは結果及び／又はここで記載される利点の1以上を取得する様々な他の手段及び／又は構造に容易に想到可能であろう。そして、そのような変形及び／又は改良の夫々は、ここで記載される発明実施形態の適用範囲内にあると見なされる。より一般的に、当業者は、ここで記載される全てのパラメータ、寸法、材料、及び構成が実例となるよう意図されていること、並びに実際のパラメータ、寸法、材料、及び／又は構成が、発明の教示が使用される具体的な用途に依存するであろうことを容易に理解するであろう。当業者は、日常の体験以上のものによらずに、ここで記載される具体的な発明実施形態と同等の多くのものを認識し、又は確かめることができるであろう。従って、前述の実施形態は単に一例として提示されており、添付の特許請求の範囲及びその均等の適用範囲内で、発明実施形態は具体的に記載及び請求されているのとは別なふうに実施されてよいことが理解されるべきである。本開示の発明実施形態は、ここで記載されている夫々の個々の特徴、システム、項目、材料、キット、及び／又は方法に向けられている。加えて、2又はそれ以上のそのような特徴、システム、項目、材料、キット、及び／又は方法の如何なる組み合わせも、そのような特徴、システム、項目、材料、キット、及び／又は方法が相互に矛盾しない場合に、本開示の発明範囲内に含まれる。

【0075】

ここで定義及び使用される全ての定義は、辞書の定義、参照により援用される文書における定義、及び／又は定義される語の通常の意味を支配すると理解されるべきである。

【0076】

明細書において及び特許請求の範囲において本願で使用される単称（英語原文における不定冠詞“a”又は“an”）は、別に明示されない限り、「少なくとも1つ」を意味すると理解されるべきである。

【0077】

明細書において及び特許請求の範囲において本願で使用される語句「及び／又は」は、そのように結合されている要素の「いずれか一方又は両方」を意味すると理解されるべきである。すなわち、幾つかの場合に接続詞的に存在し且つ他の場合に選言的に存在する要素。「及び／又は」により挙げられている複数の要素は、同じように解釈されるべきである。すなわち、そのように結合されている要素の「1又はそれ以上」。他の要素は、任意に、「及び／又は」節によって具体的に特定されている要素に関係があろうとなかろうと、具体的に特定されているそれらの要素以外に存在してよい。よって、制限されない例として、「A及び／又はB」との言及は、「有する」のような制限のない言語と共に使用される場合に、一実施形態ではAのみを指し（任意に、B以外の要素を含む。）、他の実施形態ではBのみを指し（任意に、A以外の要素を含む。）、更なる他の例では、A及びBの両方を指す（任意に、他の要素を含む。）、等。

【0078】

明細書において及び特許請求の範囲において本願で使用されるように、「又は」（「若しくは」、「あるいは」）は、先に定義された「及び／又は」と同じ意味を有すると理解されるべきである。例えば、リスト内の項目を分ける場合に、「又は」又は「及び／又は」は、包含的であると解釈されるべきである。すなわち、多数の又はリストの要素及び任

10

20

30

40

50

意に付加的なリストアップされていない項目のうちの少なくとも1つ、しかし1よりも多くを更に含む包含。「のうちの1つのみ」又は「のうちのまさに1つ」、あるいは、特許請求の範囲において使用される場合に、「から成る」といったように、別に明示的に示されている語のみが、多数の又はリストの要素のうちのまさに1つの要素の包含を指す。一般に、ここで使用される語「又は」は、「いずれか一方」、「のうちの1つ」、「のうちの1つのみ」又は「のうちのまさに1つ」といった排他性の語が続く場合にのみ、排他的な代替（すなわち、“一方又は他方であり両方ではない”）を示すと解釈されるべきである。「本質的に～から成る」は、特許請求の範囲において使用される場合に、特許法の分野において使用されるその通常の意味を有するべきである。

【0079】

10

明細書において及び特許請求の範囲において本願で使用されるように、語句「少なくとも1つ」は、1又はそれ以上の要素のリストを参照して、その要素のリストに含まれる要素のいずれか1つ又はそれ以上から選択される少なくとも1つの要素を意味すると理解されるべきであるが、必ずしも要素のリスト内に具体的に挙げられているありとあらゆる要素のうちの少なくとも1つを含まず、要素のリストに含まれる要素の如何なる組み合わせも除外しない。この定義はまた、要素が任意に、語句「少なくとも1つ」が言及する要素のリスト内で具体的に特定されている要素に関係があろうとなかろうと、具体的に特定されているそれらの要素以外に存在してよいことを認める。よって、限定されない例として、「A及びBの少なくとも1つ」（すなわち、同等に、「A又はBの少なくとも1つ」、又は同等に、「A及び／又はBの少なくとも1つ」）は、一実施形態では、任意に1より

20

【0080】

別に明示されない限り、1よりも多いステップ又は動作を含む本願で請求される如何なる方法においても、方法のステップ又は動作の順序は、必ずしも、方法のステップ又は動作が挙げられている順序に制限されない点が更に理解されるべきである。

【0081】

30

特許請求の範囲において、更には前述の明細書において、「有する」、「含む」、「担持する」、「持つ」、「包含する」、「伴う」、「保持する」、「構成される」、等のような全ての移行句は、制限がないと、すなわち、含むが制限されないと、理解されるべきである。「から成る」及び「本質的に～成る」の移行句のみが、米国特許商標局の特許審査手順書のセクション2111.03で記載されているように、夫々、閉鎖的又は半閉鎖的な移行句であるべきである。

【図 1】

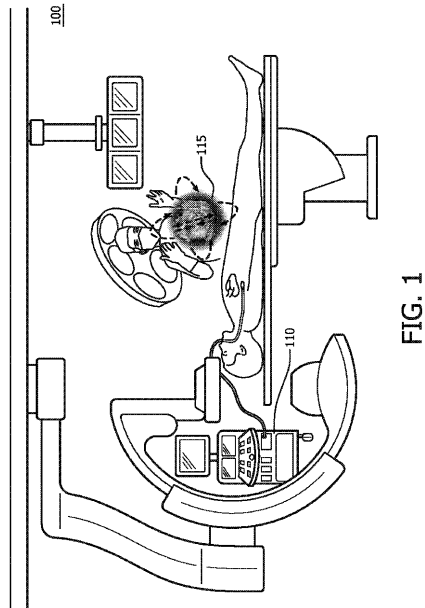


FIG. 1

【図 2】

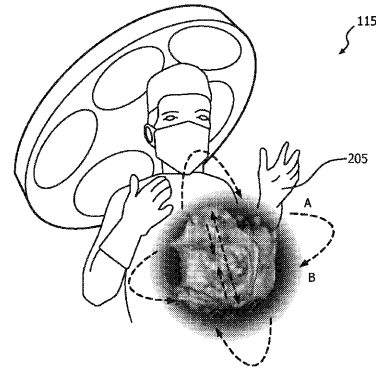
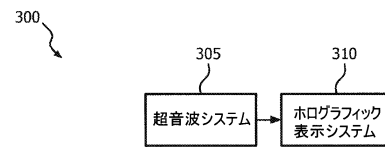
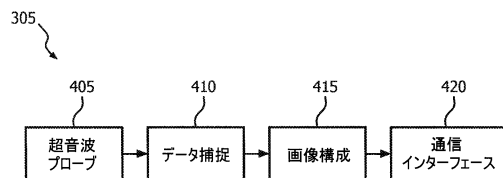


FIG. 2

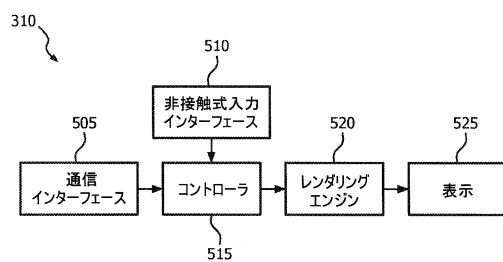
【図 3】



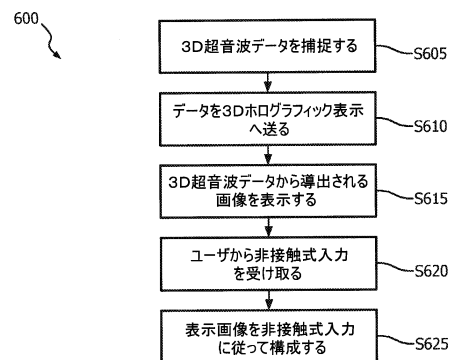
【図 4】



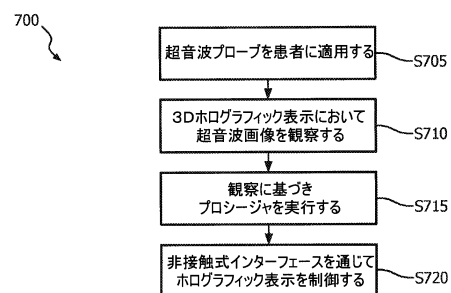
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(74)代理人 100091214

弁理士 大貫 進介

(72)発明者 ダウラ, マルコ ジェイ

オランダ国, 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン, ハイ・テク・キャンパス・ビルディング
4 4

審査官 森口 正治

(56)参考文献 特表2011-527760 (JP, A)

特開2009-100996 (JP, A)

国際公開第2010/076722 (WO, A1)

特表2008-513084 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

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

專利名称(译)	用于三维超声图像的交互式显示的方法和设备		
公开(公告)号	JP6110404B2	公开(公告)日	2017-04-05
申请号	JP2014548312	申请日	2012-12-20
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦NV哥德堡		
当前申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦NV哥德堡		
[标]发明人	ダウラマルコジェイ		
发明人	ダウラ,マルコ ジェイ		
IPC分类号	A61B8/14		
CPC分类号	A61B8/466 A61B8/0883 A61B8/462 A61B8/467 A61B8/483 G03H1/2294 G03H2001/0061 G03H2210 /30		
FI分类号	A61B8/14.ZDM		
代理人(译)	伊藤忠彦		
优先权	61/579900 2011-12-23 US		
其他公开文献	JP2015507490A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

医学成像系统包括三维 (3D) 超声系统和3D全息显示系统。超声系统生成可用于构建患者3D图像的3D超声数据。显示系统以3D全息形式显示图像，并且包括非接触式输入接口，其允许用户在执行医疗过程时在无菌区域内控制显示器。

(19) 日本国特許庁 (JP)	(12) 特 許 公 報 (B2)	(11) 特許番号 特許第6110404号 (P6110404)
(45) 発行日 平成29年4月5日 (2017. 4. 5)	(24) 登録日 平成29年3月17日 (2017. 3. 17)	
(51) Int. Cl. A 6 1 B 8 / 1 4 (2006. 01)	F I A 6 1 B 8 / 1 4 Z D M	
請求項の数 15 (全 15 頁)		
(21) 出願番号 特願2014-548312 (P2014-548312)	(73) 特許権者 580000248 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 ドフエン ハイテック キャンパス 5 High Tech Campus 5, NL-5656 AE Eindhoven	
(86) (22) 出願日 平成24年12月20日 (2012. 12. 20)	(74) 代理人 100107766 弁理士 伊東 忠重	
(65) 公表番号 特表2015-507490 (P2015-507490A)	(74) 代理人 100070150 弁理士 伊東 忠彦	
(43) 公表日 平成27年3月12日 (2015. 3. 12)		
(86) 国際出願番号 PCT/182012/057533		
(87) 国際公開番号 W02013/093837		
(87) 国際公開日 平成25年6月27日 (2013. 6. 27)		
審査請求日 平成27年12月18日 (2015. 12. 18)		
(31) 優先権主張番号 61/579, 900		
(32) 優先日 平成23年12月23日 (2011. 12. 23)		
(33) 優先権主張国 米国 (US)		
最終頁に続く		

(54) 【発明の名称】 3次元超音波画像のインタラクティブ表示のための方法及び装置