

(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2019-514476  
(P2019-514476A)

(43) 公表日 令和1年6月6日(2019.6.6)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)  
A 6 1 B 8/00 (2006.01) A 6 1 B 8/00 4 C 6 0 1

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2018-554588 (P2018-554588)  
(86) (22) 出願日 平成29年4月18日 (2017.4.18)  
(85) 翻訳文提出日 平成30年11月5日 (2018.11.5)  
(86) 国際出願番号 PCT/EP2017/059086  
(87) 国際公開番号 W02017/182417  
(87) 国際公開日 平成29年10月26日 (2017.10.26)  
(31) 優先権主張番号 16194671.0  
(32) 優先日 平成28年10月19日 (2016.10.19)  
(33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)  
(31) 優先権主張番号 62/324,697  
(32) 優先日 平成28年4月19日 (2016.4.19)  
(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  
ドーフエン ハイテック キャンパス 5  
High Tech Campus 5,  
NL-5656 AE Eindhove  
n  
(74) 代理人 110001690  
特許業務法人M&Sパートナーズ

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波イメージングプローブの位置決め

(57) 【要約】

超音波プローブ 11 を含む超音波イメージングシステム 10 のオペレータを誘導するための超音波イメージングガイダンスシステム 20 が開示され、超音波イメージングガイダンスシステムは、遠隔の超音波イメージング支援システム 30 によって生成された目標超音波プローブ姿勢情報を受信するように構成されたトランシーバ 23 であって、前記目標超音波プローブ姿勢情報が、遠隔の超音波イメージング支援システムに送信されたデータストリームから導出され、前記データストリームが、超音波プローブで生成された超音波画像 15 のシーケンスと前記超音波画像を取り込んだときの超音波プローブの実際の姿勢の超音波画像ごとの指標 16 とを含む、トランシーバ 23 と、トランシーバに通信可能に結合され、目標超音波プローブ姿勢情報に対応する姿勢の超音波プローブの仮想画像 17 を生成するようにプログラムされたプロセッサ 21 と、プロセッサに通信可能に結合され、仮想画像を表示するように構成されたディスプレイデバイス 25 とを含む。さらに、超音波イメージング支援システム 30 と、関連する方法及びコンピュータプログ

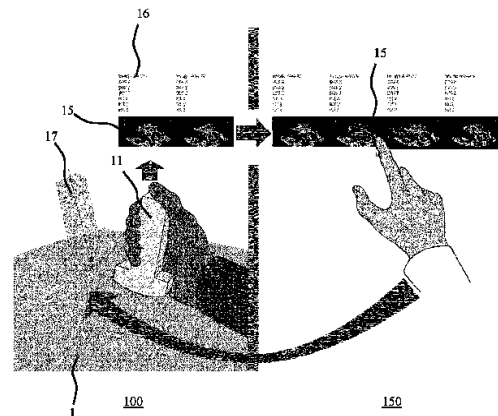


FIG. 1

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

超音波プローブを含む超音波イメージングシステムの操作を誘導するための超音波イメージングガイダンスシステムであって、前記超音波イメージングガイダンスシステムは、遠隔の超音波イメージング支援システムによって生成された目標超音波プローブ姿勢情報を受信するトランシーバであって、前記目標超音波プローブ姿勢情報が、前記遠隔の超音波イメージング支援システムに送信されたデータストリームから導出され、前記データストリームが、前記超音波プローブで生成された超音波画像のシーケンスと前記超音波画像を取り込んだときの前記超音波プローブの実際の姿勢の前記超音波画像ごとの指標とを含む、トランシーバと、

10

前記トランシーバに通信可能に結合され、前記目標超音波プローブ姿勢情報に対応する姿勢の前記超音波プローブの仮想画像を生成するようにプログラムされたプロセッサと、前記プロセッサに通信可能に結合され、前記仮想画像を表示するディスプレイデバイスとを含む、

超音波イメージングガイダンスシステム。

**【請求項 2】**

前記トランシーバはさらに、

前記超音波イメージングシステムからの前記超音波画像のシーケンスを受信し、前記超音波画像の各々に対して前記超音波プローブの前記実際の姿勢の情報を生成し、前記データストリームを前記遠隔の超音波イメージング支援システムに送信する、請求項 1 に記載の超音波イメージングガイダンスシステム。

20

**【請求項 3】**

前記超音波画像のシーケンスは、3D超音波ボリュームを生成するための2Dスライスのシーケンスを含み、及び/又は、前記プロセッサは、患者身体モデルに基づいてスライスごとに前記超音波プローブの前記実際の姿勢の前記指標を導出する、請求項 2 に記載の超音波イメージングガイダンスシステム。

**【請求項 4】**

前記超音波画像のシーケンスの超音波画像を取り込んだときの前記超音波プローブの前記実際の姿勢の前記指標を生成するプローブ姿勢検出器をさらに含む、請求項 2 又は 3 に記載の超音波イメージングガイダンスシステム。

30

**【請求項 5】**

前記プローブ姿勢検出器は、前記超音波画像のシーケンスの超音波画像を生成するときの前記超音波プローブの前記実際の姿勢の画像を取り込むカメラを含む、請求項 4 に記載の超音波イメージングガイダンスシステム。

**【請求項 6】**

前記トランシーバはさらに、遠隔地から前記超音波画像のシーケンスの超音波画像のうちの1つを受信し、前記超音波画像は強調表示領域を含み、

前記ディスプレイデバイスはさらに、前記強調表示領域を含む前記超音波画像を表示する、

請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の超音波イメージングガイダンスシステム。

40

**【請求項 7】**

請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の超音波イメージングガイダンスシステムと超音波プローブとを含む、超音波イメージングシステム。

**【請求項 8】**

超音波イメージングシステムの超音波プローブで生成された超音波画像のシーケンスと、前記超音波画像を取り込んだときの前記超音波プローブの実際の姿勢の超音波画像ごとの指標とを含むデータストリームを受信するトランシーバと、

前記トランシーバに通信可能に結合されたプロセッサと、

前記プロセッサに通信可能に結合されたディスプレイデバイスと、

前記プロセッサに通信可能に結合されたユーザインタフェースとを含み、

50

前記プロセッサは、  
前記超音波画像のシーケンスを表示するように前記ディスプレイデバイスを制御し、  
前記超音波画像のシーケンスからの画像選択を示す前記ユーザインタフェースからのユーザ入力を受信し、  
前記超音波プローブの前記実際の姿勢の受信した前記指標と受信した前記画像選択とから目標超音波プローブ姿勢情報を生成するようにプログラムされ、  
前記トランシーバはさらに、前記目標超音波プローブ姿勢を前記超音波イメージングシステムに関連する遠隔の超音波イメージングガイダンスシステムに送信する、  
超音波イメージング支援システム。

【請求項 9】

10

ユーザ指定された前記画像選択は、前記超音波画像のシーケンスからの選択された超音波画像、又は前記超音波画像のシーケンスによって規定される 3D 超音波ボリュームを生成するための 2D 画像スライスを含む、請求項 8 に記載の超音波イメージング支援システム。

【請求項 10】

前記プロセッサはさらに、  
前記超音波画像のシーケンスからの選択された超音波画像内の選択区域を示す、前記ユーザインタフェースからのさらなるユーザ入力を受信し、  
前記選択された超音波画像内に前記選択区域に対応する強調表示領域を生成するようにプログラムされ、

20

前記トランシーバはさらに、前記強調表示領域を含む前記選択された超音波画像を前記遠隔の超音波イメージングガイダンスシステムに送信する、

請求項 8 又は 9 に記載の超音波イメージング支援システム。

【請求項 11】

超音波プローブを含む超音波イメージングシステムの操作を誘導する方法であって、前記方法は、

前記超音波プローブで生成された超音波画像のシーケンスと前記超音波画像を取り込んだときの前記超音波プローブの実際の姿勢の前記超音波画像ごとの指標とを含むデータストリームから導出された目標超音波プローブ姿勢情報を遠隔の超音波イメージング支援システムから受信するステップと、

30

前記目標超音波プローブ姿勢情報に対応する姿勢の前記超音波プローブの仮想画像を生成するステップと、

前記仮想画像を表示するステップとを有する、  
方法。

【請求項 12】

前記超音波イメージングシステムから前記超音波画像のシーケンスを受信するステップと、

前記超音波画像の各々に対して前記超音波プローブの前記実際の姿勢の情報を生成するステップと、

前記データストリームを遠隔の超音波イメージング支援システムに送信するステップとをさらに有する、

40

請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の超音波イメージングガイダンスシステムの前記プロセッサ上で実行されたとき、請求項 11 又は 12 に記載の方法のステップを前記プロセッサに実施させるための、コンピュータ可読プログラム命令が組み入れられた、コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 14】

超音波プローブを含む超音波イメージングシステムを操作するためのガイダンス情報を生成する方法であって、前記方法は、

50

前記超音波プローブで生成された超音波画像のシーケンスと前記超音波画像を取り込んだときの前記超音波プローブの実際の姿勢の超音波画像ごとの指標とを含むデータストリームを受信するステップと、

前記超音波画像のシーケンスを表示するステップと、

前記超音波画像のシーケンスからの画像選択を示すユーザ入力を受信するステップであって、前記画像選択が、前記超音波画像のシーケンスからの選択された超音波画像、又は前記超音波画像のシーケンスによって規定される3D超音波ボリュームの2D画像スライスを含む、ステップと、

前記超音波プローブの前記実際の姿勢を受信した前記指標と受信した前記ユーザ入力から目標超音波プローブ姿勢情報を生成するステップと、

前記目標超音波プローブ姿勢情報を、前記超音波イメージングシステムに関連する遠隔の超音波イメージングガイダンスシステムに送信するステップとを有する、

方法。

#### 【請求項15】

請求項8乃至10のいずれか一項に記載の超音波イメージング支援システムの前記プロセッサ上で実行されたとき、請求項14に記載の方法のステップを前記プロセッサに実施させるための、コンピュータ可読プログラム命令が組み入れられた、コンピュータ可読記憶媒体。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【技術分野】

##### 【0001】

本発明は、超音波イメージングシステムのオペレータを誘導するための超音波イメージングガイダンスシステムに関する。

##### 【0002】

本発明はさらに、そのような超音波イメージングガイダンスシステムを含む超音波イメージングシステムに関する。

##### 【0003】

本発明はさらに、そのような超音波イメージングガイダンスシステムに支援情報を供給するための超音波イメージング支援システムに関する。

##### 【0004】

本発明はさらに、超音波プローブを含む超音波イメージングシステムの操作を誘導する方法に関する。

##### 【0005】

本発明はさらに、超音波イメージングガイダンスシステムにおいて超音波プローブを含む超音波イメージングシステムの操作を誘導する方法を実施するためのコンピュータプログラム製品に関する。

##### 【0006】

本発明はさらに、超音波プローブを含む超音波イメージングシステムを操作するためのガイダンス情報を生成する方法に関する。

##### 【0007】

本発明はさらに、超音波イメージング支援システムにおいて超音波プローブを含む超音波イメージングシステムを操作するためのガイダンス情報を生成する方法を実施するためのコンピュータプログラム製品に関する。

##### 【背景技術】

##### 【0008】

超音波イメージングは、世界中の医師によって使用される診断ツールの必須部分を形成する。昨今、超音波イメージングシステムは、遠隔地、例えば、発展途上国の農村地域の医師を含む多くの医師によって、並びに外来医療支援スタッフによって日常的に使用され

10

20

30

40

50

ている。そのような医師にとっての難題の1つは、取り込まれた超音波画像から有用な診断情報を得るために超音波イメージングシステムを正しく使用することである。一部の医師は、そのような超音波イメージングシステムの使用に他の医師ほど熟練していないことがあり、そのため、そのようなシステムで取り込まれた超音波画像の画質が損なわれ、及び/又は画像化されるべき関心領域が見逃されることになり、その結果、医学的状态の不正確な診断又は診断の見逃しにつながることもある。

【0009】

米国特許出願公開第2003/0083563A1号は、未処理医用画像データを医用イメージングシステムから遠隔端末までストリーミングするためのシステム及び方法を開示している。医用イメージングシステムは、医用画像データを取得し、未処理医用画像データを生成し、次いで、未処理医用画像データを遠隔端末に送信する。遠隔端末は、未処理医用画像データを受信し、データを処理して医用画像を描画し、その医用画像を遠隔端末のオペレータに表示する。

10

【0010】

この先行技術のシステム及び方法は、遠隔端末のより熟練した医師の専門のガイダンスによって地方の医師に支援を提供することができる。しかしながら、この解決策に残る問題は、地方の医師が、例えば超音波イメージングシステムの超音波プローブの不適切な位置決めのために、十分な品質の医用画像データを生成できない場合があることである。このため、遠隔の専門家が地方の医師に適切なガイダンスを提供することが困難になることがある。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

本発明は、超音波イメージングシステムのユーザが超音波プローブを正しく位置決めするのを手助けする、超音波プローブを含む超音波イメージングシステムを支援するための超音波イメージングガイダンスシステムを提供することを目的とする。

【0012】

本発明はさらに、そのような超音波イメージングガイダンスシステムを含む超音波イメージングシステムを提供することを目的とする。

【0013】

本発明はさらに、遠隔の専門家がそのような超音波イメージングシステムの使用のために超音波プローブ位置決め命令を生成するのを容易にする超音波イメージング支援システムを提供することを目的とする。

30

【0014】

本発明はさらに、超音波イメージングシステムのユーザが超音波プローブを正しく位置決めするのを手助けする超音波プローブを含む超音波イメージングシステムの操作を支援する方法、並びに超音波イメージングガイダンスシステム上でそのような方法を実施するためのコンピュータプログラム製品を提供することを目的とする。

【0015】

本発明はさらに、遠隔の専門家が、そのような超音波イメージングシステムの使用のために超音波プローブ位置決め命令を生成するのを容易にする、超音波プローブを含む超音波イメージングシステムを操作するためのガイダンス情報を生成する方法、並びに超音波イメージング支援システムのそのような方法を実施するためのコンピュータプログラム製品を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0016】

一態様によれば、超音波プローブを含む超音波イメージングシステムを支援するための超音波イメージングガイダンスシステムが提供され、超音波イメージングガイダンスシステムは、遠隔の超音波イメージング支援システムによって生成された目標超音波プローブ姿勢情報を受信するように構成されたトランシーバであって、前記目標超音波プローブ姿

50

勢情報が、遠隔の超音波イメージング支援システムに送信されたデータストリームから導出され、前記データストリームが、超音波プローブで生成された超音波画像のシーケンスと前記超音波画像を取り込んだときの超音波プローブの実際の姿勢の超音波画像ごとの指標とを含む、トランシーバと、トランシーバに通信可能に結合され、目標超音波プローブ姿勢情報に対応する姿勢の超音波プローブの仮想画像を生成するようにプログラムされたプロセッサと、プロセッサに通信可能に結合され、仮想画像を表示するように構成されたディスプレイデバイスとを含む。

【0017】

本発明は、地方で生成された超音波画像シーケンスが超音波プローブ姿勢情報により補足されるという洞察に基づく。遠隔の専門家は、シーケンスの特定の部分、例えば、シーケンスからの超音波画像を選択する。超音波プローブ姿勢からのその特定の超音波画像に関連する超音波プローブの姿勢は、直接に又は超音波イメージングシステムを介して、超音波プローブの目標姿勢として超音波イメージングガイダンスシステムに通信して戻され、この目標姿勢は、所望の姿勢の超音波プローブの仮想画像として表示され、その結果、地方の開業医は、地方の開業医が十分な画質の超音波画像を生成するのを援助するこの仮想画像に従って超音波プローブを位置決めして、地方の開業医（又は遠隔の専門家）が正常な診断をすることが容易になる。加えて、そのようなガイダンスシステムは、例えば、患者代替品、例えばボランティア、死体などで練習する学生に遠隔訓練を行うために使用される。

10

【0018】

一実施形態では、超音波イメージングガイダンスシステムは、ディスプレイデバイスを含む頭部装着型デバイスの形態をとり、その結果、仮想画像が拡張現実として地方の開業医に提示され、それは、開業医が、画像化されるべき患者の身体に仮想画像を位置づけ、実際の超音波プローブ位置を仮想画像に重ね合わせて、超音波プローブの特に正確な位置決めを得ることができるという利点を有する。代替として、超音波イメージングガイダンスシステムは、タブレットコンピュータ、又はディスプレイデバイスがトランシーバ及び/又はプロセッサから分離されている（分散型）コンピュータシステムの形態をとる。

20

【0019】

超音波イメージングシステムは、データストリームを遠隔の超音波イメージング支援システムに送信するように構成される。代替として、トランシーバはさらに、超音波イメージングシステムからの超音波画像のシーケンスを受信し、超音波画像の各々に対して超音波プローブの実際の姿勢の情報を生成し、前記データストリームを遠隔の超音波イメージング支援システムに送信するように構成されてもよい。これは、遠隔の超音波イメージング支援システムが単一のシステムと通信するだけでよいという利点を有する。別の実施形態では、超音波イメージングシステムは、超音波イメージングガイダンスシステムによって生成されたデータストリームを超音波イメージング支援システムに中継する、及び/又は遠隔の超音波イメージング支援システムによって生成された目標超音波プローブ姿勢情報を超音波イメージングガイダンスシステムのトランシーバに中継するように構成される。

30

【0020】

一実施形態では、超音波画像のシーケンスは、3D超音波ボリュームを構築するための2Dスライスのシーケンスを含む。

40

【0021】

少なくともいくつかの実施形態では、プロセッサは、患者身体モデルに基づいてスライスごとに超音波プローブの実際の姿勢の指標を導出するように構成される。例えば、プロセッサは、3D画像ボリュームの取込みの間のプローブ姿勢と3Dスライスのスライス方向とから3D画像ボリュームのスライスに対する超音波プローブの姿勢を再計算するように構成される。

【0022】

代替として、超音波イメージングガイダンスシステムは、前記シーケンスの超音波画像

50

を取り込んだときの超音波プローブの実際の姿勢の指標を生成するように構成されたプローブ姿勢検出器をさらに含む。例えば、プローブ姿勢検出器は、前記シーケンスの超音波画像を生成するときの超音波プローブの実際の姿勢の画像を取り込むように構成されたカメラを含む。代替として、超音波プローブは、超音波プローブ姿勢情報を生成するように構成された1つ又は複数の方位センサ、例えば、1つ又は複数の加速度計、ジャイロ스코ープ、ホールセンサなどを含む。

【0023】

一実施形態では、トランシーバはさらに、遠隔の超音波イメージング支援システムから前記シーケンスの超音波画像のうちの1つを受信するように構成され、前記超音波画像は強調表示領域を含み、ディスプレイデバイスはさらに、強調表示領域を含む超音波画像を表示するように構成される。超音波イメージング支援システムと超音波イメージングガイダンスシステムとの間で強調表示画像を共有することによって、地方の開業医は、超音波イメージングシステムで取り込まれた超音波画像の評価の際に遠隔の専門家によって支援され、それによって、患者診断がさらに援助される。

10

【0024】

別の態様によれば、本明細書で説明する実施形態のうちのいずれかによる超音波プローブと超音波イメージングガイダンスシステムとを含む超音波イメージングシステムが提供される。そのような超音波イメージングシステムは、超音波イメージングガイダンスシステムによる超音波プローブ姿勢ガイダンスの提供、その結果、より容易に適切に操作される超音波イメージングシステムの提供から利益を得る。

20

【0025】

さらなる別の態様によれば、超音波イメージング支援システムが提供され、超音波イメージング支援システムは、超音波イメージングシステムの超音波プローブで生成された超音波画像のシーケンスと、前記超音波画像を取り込んだときの超音波プローブの実際の姿勢の超音波画像ごとの指標とを含むデータストリームを受信するように構成されたトランシーバと、トランシーバに通信可能に結合されたプロセッサと、プロセッサに通信可能に結合されたディスプレイデバイスと、プロセッサに通信可能に結合されたユーザインタフェースとを含み、プロセッサは、超音波画像のシーケンスを表示するようにディスプレイデバイスを制御し、前記超音波画像のシーケンスからの画像選択を示すユーザインタフェースからのユーザ入力を受信し、超音波プローブの実際の姿勢を受信した指標と受信した画像選択とから目標超音波プローブ姿勢情報を生成するようにプログラムされ、トランシーバはさらに、目標超音波プローブ姿勢を超音波イメージングシステムに関連する遠隔の超音波イメージングガイダンスシステムに送信するように構成される。

30

【0026】

そのような超音波イメージング支援システムは、超音波専門家が遠隔地からの超音波画像のデータストリームを受信するのを可能にし、その結果、専門家は、シーケンス中の好ましい超音波画像、例えば、検査している患者の関心領域を画像化するための最良のプローブ姿勢を提供する超音波画像を示すユーザ入力を供給し、それに基づいて、超音波イメージング支援システムは、データストリームに含まれた超音波画像が取り込まれたときの超音波プローブの姿勢についての超音波画像の各々に対する姿勢情報から好ましい超音波画像を取り込むために必要な超音波プローブ姿勢を決定し、この超音波プローブ姿勢を遠隔の超音波イメージングガイダンスシステムに送信する。

40

【0027】

ユーザ指定された画像選択は、超音波画像のシーケンスからの選択された超音波画像、又は超音波画像のシーケンスによって規定される3D超音波ボリュームの2D画像スライスを含む。そのような2D画像スライスは、受信データストリームに存在する必要はなく、代わりに、データストリーム中の2D画像スライスのオリジナルのスライス方向と異なる方向で3D超音波ボリュームを再スライスすることによって専門家により生成される。

【0028】

超音波画像支援システムのプロセッサはさらに、前記超音波画像のシーケンスからの選

50

択された超音波画像内の選択区域を示す、ユーザインタフェースからのさらなるユーザ入力を受信し、選択された超音波画像内に選択区域に対応する強調表示領域を生成するようにプログラムされ、トランシーバはさらに、強調表示領域を含む選択された超音波画像を遠隔の超音波イメージングガイダンスシステムに送信するように構成される。このようにして、超音波イメージングシステムを操作する地方の開業医は、さらに、遠隔の専門家によって、地方の開業医がこの超音波画像の関連部分に焦点を合わせるのを手助けするために超音波イメージングシステムで生成される特定の超音波画像内の関心区域を強調表示することにより誘導される。

**【 0 0 2 9 】**

別の態様によれば、超音波プローブを含む超音波イメージングシステムの操作を支援する方法が提供され、この方法は、超音波プローブで生成された超音波画像のシーケンスと前記超音波画像を取り込んだときの超音波プローブの実際の姿勢の超音波画像ごとの指標とを含むデータストリームから導出された目標超音波プローブ姿勢情報を遠隔の超音波イメージング支援システムから受信するステップと、目標超音波プローブ姿勢情報に対応する姿勢の超音波プローブの仮想画像を生成するステップと、仮想画像を表示するステップとを有する。上述で説明したように、これは、地方の開業医が患者の身体に超音波プローブを正しく位置づけるのを手助けし、それによって、超音波イメージングシステム及び地方の開業医が患者を正しく診断する可能性を向上させる。

10

**【 0 0 3 0 】**

この方法は、超音波イメージングシステムから超音波画像のシーケンスを受信するステップと、超音波画像の各々に対して超音波プローブの実際の姿勢情報を生成するステップと、前記データストリームを遠隔の超音波イメージング支援システムに送信するステップとをさらに有し、それは、遠隔の超音波画像支援システムが単一の接触点、すなわち、単一のシステムと通信することができるという利点を有する。

20

**【 0 0 3 1 】**

別の態様によれば、本出願に記載されるような超音波イメージングガイダンスシステムのプロセッサ上で実行されたとき、本出願に記載されるような超音波プローブを含む超音波イメージングシステムの操作を支援する方法のステップをプロセッサに実施させるための、コンピュータ可読プログラム命令が組み入れられたコンピュータ可読記憶媒体を含むコンピュータプログラム製品が提供される。

30

**【 0 0 3 2 】**

別の態様によれば、超音波プローブを含む超音波イメージングシステムを操作するためのガイダンス情報を生成する方法が提供され、この方法は、超音波プローブで生成された超音波画像のシーケンスと前記超音波画像を取り込んだときの超音波プローブの実際の姿勢の超音波画像ごとの指標とを含むデータストリームを受信するステップと、超音波画像のシーケンスを表示するステップと、前記超音波画像のシーケンスからの画像選択を示すユーザ入力を受信するステップであって、画像選択が、超音波画像のシーケンスからの選択された超音波画像、又は超音波画像のシーケンスによって規定される3D超音波ボリュームの2D画像スライスを含む、ステップと、超音波プローブの実際の姿勢の受信した指標と受信したユーザ入力とから目標超音波プローブ姿勢情報を生成するステップと、目標超音波プローブ姿勢情報を、超音波イメージングシステムに関連する遠隔の超音波イメージングガイダンスシステムに送信するステップとを有する。上述で説明したように、そのような方法は、超音波イメージングシステムから遠隔の場所の専門家が、超音波イメージングシステムをどのように正しく使用すべきかに関して、すなわち、超音波プローブの目標姿勢を提供することによって、ガイダンスを行うのを容易にする。

40

**【 0 0 3 3 】**

別の態様によれば、本出願に記載されるような超音波イメージング支援システムのプロセッサ上で実行されたとき、本出願に記載されるような超音波プローブを含む超音波イメージングシステムを操作するためにガイダンス情報を生成する方法のステップをプロセッサに実施させるための、コンピュータ可読プログラム命令が組み入れられたコンピュータ

50

可読記憶媒体を含むコンピュータプログラム製品が提供される。

【0034】

本発明の実施形態を、非限定的な例として、添付の図面を参照してより詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】本発明の実施形態による原理を概略的に示す図である。

【図2】本発明のさらなる実施形態の一態様を概略的に示す図である。

【図3】一実施形態による超音波イメージングガイダンスシステムを概略的に示す図である。

【図4】別の実施形態による超音波イメージングガイダンスシステムを概略的に示す図である。

【図5】一実施形態による超音波イメージング支援方法のフローチャートである。

【図6】一実施形態による超音波イメージング支援システムを概略的に示す図である。

【図7】一実施形態による超音波イメージングガイダンス方法のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0036】

図は単なる概略であり、正しい縮尺で描かれていないことを理解すべきである。同じ参照番号は、すべての図を通して同じ又は同様の部分を示すために使用されていることも理解すべきである。

【0037】

本出願において、超音波プローブの姿勢情報を参照する場合、これは、超音波プローブの方位及び場所を導出することができる情報をカバーすることが意図される。例えば、そのような姿勢情報は、直交座標 ( $x, y, z$  座標) 又はその均等物で定義される位置情報、並びにオイラー角 ( $R_x, R_y, R_z$ ) 又はその均等物で定義される角度情報を含む。そのような姿勢の任意の好適な表現を採用してもよい。

【0038】

図1は、本発明の実施形態による原理を概略的に示す。この原理によれば、農村区域の場所や、救急車のような移動する場所などである第1の場所100にいる医師は、超音波画像15のシーケンスを生成するために患者1の身体部分に超音波イメージングシステムの超音波プローブ11を使用する。第1の場所100の医師は、そのような超音波イメージングシステムの使用に関して経験を積んでいないことがあり、それゆえに、患者1の身体部分に対する超音波プローブ11の正しい操作、すなわち位置決めに確信がないことがある。

【0039】

本発明の実施形態によれば、第1の場所100の医師によって生成された超音波画像15のシーケンスは、第2の場所150にいるそのような超音波イメージングシステムの使用の専門家にデータストリームで送信される。第2の場所は、第2の場所150の専門家が、本人みずから第1の場所100の医師を容易に支援することができない程度に第1の場所100から地理的に離れている場所である。例えば、第1の場所100は農村区域であり、第2の場所150は、農村区域から比較的大きい距離にある都市の病院又は他の医療設備である。

【0040】

データストリーム中の各超音波画像15は、超音波画像15を取り込んだときの超音波プローブ11の姿勢情報、例えば、患者1の身体部分に対する姿勢によって補足される。超音波プローブ11の姿勢は、より詳細に以下で説明するように任意の好適なやり方で決定される。超音波プローブの姿勢情報は、任意の好適なやり方でデータストリームに含まれ、例えば、各超音波画像15は、画像の取込み中の超音波プローブ11の姿勢を指定するメタデータ16でタグ付けされる。例えば、姿勢情報は、例えば非限定の例としてオイラー角を使用する直交座標系で、超音波プローブ11の位置及び回転又は傾斜角を定義す

10

20

30

40

50

る。

【0041】

超音波画像15のシーケンスと、関連する超音波プローブ姿勢情報16とを含むデータストリームは、第1の場所100から第2の場所150に任意の好適なやり方で、例えば、インターネットによって、又は2G、3G、4G以上の世代の移動体通信ネットワークによるGMS若しくはUMTSなどのような移動体通信標準を動作させる移動体通信リンクによって送信される。

【0042】

超音波画像15のシーケンスと、関連する超音波プローブ姿勢情報16とを含むデータストリームは、第2の場所150の専門家によって受信され、より詳細に以下で説明する超音波イメージング支援システムのディスプレイデバイスに表示される。例えば、専門家は、検査中の患者1の解剖学的構造の一部の最良のビュー、例えば、動脈又は静脈、例えば、胃、腎臓、肝臓、腸、又は心臓などの臓器の一部、などの明瞭なビューを提供するシーケンス中の超音波画像15を選択するために、例えば、マウス又はスクロールボールなどのユーザインタフェースデバイスを使用して、ディスプレイデバイスと一体のユーザインタフェースデバイス、例えばタッチ感応スクリーンを使用して、音声認識ソフトウェアの形態のユーザインタフェースを使用して、及びその他を使用して、超音波画像15のシーケンスをスクロールするためにディスプレイデバイスを操作する。

10

【0043】

超音波イメージング支援システムは、第1の場所100から受信したデータストリーム中の、第2の場所150の専門家によって選択された超音波画像15を識別し、選択された超音波画像15に属する超音波プローブ11の姿勢情報16を抽出し、すなわち、選択された超音波画像15が取り込まれた超音波プローブ11の姿勢を指定し、より詳細に以下で説明する第1の場所100の超音波イメージングガイダンスシステムにこの姿勢情報16を送信する。代替として、超音波イメージング支援システムは、専門家によって選択された超音波画像15の識別子の形態の目標超音波プローブ姿勢情報を超音波イメージングガイダンスシステムに送信し、その結果、超音波イメージングガイダンスシステムは、地方で、第2の場所150の超音波イメージング支援システムによって送信された識別子によって識別された超音波画像15に関連するメタデータからこの姿勢情報を取り出すことによって、超音波プローブ11の適切な姿勢情報16を抽出する。

20

30

【0044】

第1の場所100の超音波イメージングガイダンスシステムは、超音波プローブ11の実際の姿勢のデータの形態又は専門家によって選択された超音波画像15の識別子の形態の専門家によって選択された超音波画像15に関連する姿勢情報16を受信し、姿勢情報16から、超音波イメージングガイダンスシステムは、専門家によって選択された超音波画像15の取込みの時間の間に、上述で述べたような超音波プローブ11の実際の姿勢のデータを抽出し、超音波プローブ11の実際の姿勢を表す超音波プローブ11の仮想画像17を構築する。

【0045】

超音波イメージングガイダンスシステムは、一般に、仮想画像17が表示されるディスプレイデバイスを含む。より詳細に以下で説明するように、好ましい実施形態では、ディスプレイデバイスは、拡張現実デバイス、例えば、頭部装着型コンピューティングデバイスの一部を形成し、その結果、遠隔地100の医師は、医師が見るシーンの上に仮想画像17を含むオーバレイを作り出すことができ、それは、仮想画像17が患者1の身体の適切な位置に位置決めされ、その結果、医師は、仮想画像17と一致するように超音波プローブ11を位置決めすることによって超音波プローブ11を簡単に再位置決めすることができるという利点を有する。好ましい実施形態では、仮想画像17は、超音波プローブ11の3D画像、例えばホログラフィック表現であるが、他の好適な表現がさらに考えられてもよい。代替として、仮想画像17は、アーム、三脚などに装着されるタブレットコンピュータ又はモニタなどのディスプレイデバイスに表示され、その結果、医師は、ディス

40

50

プレイデバイスに表示された仮想画像 17 を観察しながら、同時に患者 1 の身体上の超音波プローブ 11 の実際の姿勢を観察することができる。

【0046】

一実施形態では、第 2 の場所 150 の専門家によって選択された超音波画像 15 に対応する超音波イメージング支援システムによって送られた姿勢情報 16 の指標は、超音波画像 15、例えば、関心領域が専門家によって強調表示されている専門家によって選択された超音波画像 15 で補足される。例えば、専門家は、超音波プローブ 11 が焦点を合わされるべき超音波画像 15 内の領域、例えば、診断に適切な超音波画像 15 の領域に第 1 の場所 100 の医師の注意を引くために超音波画像 15 内の関心領域を強調表示する。

【0047】

医師及び専門家は、さらに、超音波画像 15、例えば、強調表示領域を含む超音波画像 15 を共有し、専門家及び / 又は医師は、実時間で、例えばカーソルなどを使用して超音波画像 15 内の領域を強調表示することができる。これは、例えば、第 1 の場所 100 の医師と第 2 の場所 150 の専門家との間のさらなる通信リンク、例えば、電話による又はインターネットによる音声リンクの場合に特に有利である。その理由は、これは、超音波画像 15 内の関連区域をカーソルで指すことによって、検討中の超音波画像 15 に関する効果的な議論を容易にするからである。

【0048】

一実施形態では、第 1 の場所 100 の医師は、超音波イメージングシステムを用いて 3D ボリューム超音波画像を生成するように構成された超音波イメージングシステムを操作する。これは、一般に、医師が患者 1 の身体の領域にわたって特定の方向に超音波プローブ 11 を移動させることによって達成され、その間、超音波プローブ 11 は、周期的に、3D ボリューム超音波画像の 2D 超音波画像スライスを取り込む。図 2 に概略的に示すように、この実施形態では、第 1 の場所 100 から第 2 の場所 150 に送信されるデータストリームは、複数のそのような 2D 超音波画像スライス 15 を含み、複数のそのような 2D 超音波画像スライス 15 から、3D ボリューム超音波画像 18 が、例えば、第 2 の場所 150 の超音波イメージング支援システムにおいて構築される。専門家は、前に説明したように、第 1 の場所 100 の医師による再生成のために 2D 超音波画像スライス 15 のうちの 1 つを選択する。

【0049】

代替として、それ自体よく知られているように、そのような 3D ボリューム超音波画像 18 が構築の後に再スライスされて、例えば、オリジナルの 2D 超音波画像スライス 15 と比較して異なる方向にスライスされたボリュームスライス 15' が規定される。第 2 の場所 150 の専門家は、例えば、検査中の患者 1 の所望の身体特徴を含むこの 3D ボリューム超音波画像のスライスを得るために 3D ボリューム超音波画像 18 のそのような再スライスを実行する。

【0050】

そのような再構築されたボリュームスライス 15' は、一般に、オリジナルの超音波画像スライス 15 よりも低い解像度を有する（例えば、再構築されたボリュームスライス 15' を作り出すのに必要とされる画像処理の結果として）ので、専門家は、再構築されたボリュームスライス 15' に対応する高解像度 2D 画像を超音波プローブ 11 を含む超音波システムで取り込むように、第 1 の場所 100 の医師（音波検査者）がボリュームスライス 15' に対応して超音波プローブ 11 を再位置決めすることを要求する。

【0051】

この目的のために、超音波イメージング支援システムは、第 1 の場所 100 からデータストリームで受信したそれぞれのオリジナルの 2D 超音波画像スライス 15 に関連した姿勢情報 16 からこの高解像度 2D 画像を生成するための超音波プローブ 11 の目標姿勢を外挿によって推定する。例えば、超音波イメージング支援システムは、超音波プローブ 11 の姿勢と、2D 超音波画像スライス 15 のシーケンスを取り込むために超音波プローブ 11 が移動された方向とを、受信した姿勢情報 16 から外挿によって推定し、3D ボリュ

10

20

30

40

50

ーム超音波画像18において結果として2D超音波画像スライスの積重ね方向となる、超音波プローブが移動されたオリジナルの方向と、ボリュームスライス15'のスライス方向との間の差に基づいて変換行列を構築することによってこの方位及び方向を変換する。

【0052】

第2の場所150の超音波イメージング支援システムは、超音波イメージングガイダンスシステムが前に説明したように超音波プローブ11の所望の姿勢の仮想画像17を生成するために、オリジナルの超音波プローブ姿勢（又は前に説明したように特定の2D超音波画像スライス15の識別子の形態のオリジナルの超音波プローブ姿勢の指標）をこの変換行列と一緒に第1の場所100の超音波イメージングガイダンスシステムに送るか、又は、代替として、超音波イメージング支援システムは、この変換を実行し、単に、仮想画像17の構成のために第1の場所100の超音波イメージングガイダンスシステムに超音波プローブ11の変換済み姿勢を送る。

10

【0053】

仮想画像17によって規定されたような姿勢の超音波プローブ11により生成された超音波画像は、前に説明したように第1の場所100の医師と第2の場所150の専門家との間で共有され、その結果、この超音波画像の関心区域、例えば、カーソルなどを使用して強調表示された区域が、医師と専門家との間で議論されるか又はその他の形で識別される。代替として又は追加として、再構築されたボリュームスライス15'は超音波イメージングガイダンスシステムに表示されて、第1の場所100の医師が、再構築されたボリュームスライス15'を、超音波プローブ11を含む超音波システムで再現するのを手助けする。

20

【0054】

図3は、第1の場所100のコンソール13に接続された超音波プローブ11を含む超音波イメージングシステム10を支援するための超音波イメージングガイダンスシステム20の一実施形態を概略的に示す。超音波イメージングガイダンスシステム20は、一般に、トランシーバ23とディスプレイデバイス25とに通信可能に結合されたプロセッサ21を含む。オプションとして、超音波イメージングシステム10は、上述で説明したように超音波画像15の取込み中に超音波プローブ11の姿勢を検出するためにプロセッサ21に通信可能に結合された超音波プローブ姿勢検出器27をさらに含む。

30

【0055】

プロセッサ21は、任意の好適なプロセッサ、例えば、汎用プロセッサ又は特定用途向け集積回路（ASIC）とすることができる。プロセッサは、トランシーバ23を介して超音波イメージング支援システムから受信した目標超音波プローブ姿勢情報に対応する姿勢の超音波プローブ11の仮想画像17を生成するために、例えば適切なコンピュータプログラムコード命令を含むコンピュータプログラム製品を使用してプログラムされる。プロセッサ21は、実施形態によっては、多数のプロセッサ、例えば、ディスプレイデバイス25を制御するためのグラフィックスプロセッサと、グラフィックスプロセッサによってレンダリングされるべき仮想画像17を生成するための信号プロセッサとを含むプロセッサ構成とすることができる。

40

【0056】

本出願の文脈では、トランシーバは、データ通信ネットワークなどのデータ通信リンクによってデータを通信することができる任意のデバイス又は構成要素である。トランシーバは、有線又は無線データ通信リンクを確立するように構成される。例えば、トランシーバは、Wi-Fi（登録商標）、Bluetooth（登録商標）、又はNFCプロトコルなどの短距離無線通信プロトコル、GSM（登録商標）又はUMTSなどの長距離無線通信プロトコル、イーサネット（登録商標）などの有線通信プロトコル、などを使用してデータを通信するように構成される。任意の既存のデータ通信プロトコルが、トランシーバによって配備されてもよい。

【0057】

本出願の文脈では、ディスプレイデバイス25は、タブレットコンピュータ又はラップ

50

トップコンピュータなどのコンピューティングデバイスと一体の構成要素とすることができ、又はプロセッサ 21 を収納した別個の構成要素にケーブルなどを介して接続されるスタンドアロンデバイスとすることができる。より詳細に以下に記載する特に好ましい実施形態では、ディスプレイデバイス 25 は、超音波イメージングガイダンスシステム 20 を実施する頭部装着型デバイスの一部を形成する。

【0058】

いくつかの実施形態のプローブ姿勢検出器 27 は、超音波画像 15 の取込み中に超音波プローブ 11 の 1 つの画像（又は複数の画像）を取り込むように構成された 1 つのカメラ（又は複数のカメラ）として実施される。1 つの画像（又は複数の画像）は、取り込まれた 1 つ又は複数の画像からプローブ姿勢を導出するように構成されたプロセッサ 21 に転送される。そのような技法の一例が、米国特許出願公開第 2003/0055335 A1 号に開示されている。例えば、プロセッサ 21 は、患者 1 の患者身体モデルを使用して、超音波プローブ 11 の基準フレームを定義し、患者身体モデルに対するプローブの姿勢を決定する。実施形態では、プロセッサ 21 は、静的モデルとして患者身体モデルを実施するが、代替の実施形態では、プロセッサ 21 は、モデルが 1 つのカメラ（又は複数のカメラ）で取り込まれた患者 1 の身体移動に従って更新される動的モデルとして患者身体モデルを実施する。そのような患者身体モデルのプロビジョニングはそれ自体よく知られている。例えば、静的患者身体モデルは、オプションとして 1 つ又は複数の定位マーカにより取り込まれた 3D 深度カメラを使用して、又は患者の身体の身体的ランドマークを利用して取り込まれる。そのような患者身体モデルは、例えば、患者身体モデルを最新に保つためにキネティックカメラなどのカメラを使用して、モニタされた患者身体の動きに従って更新される。

10

20

【0059】

超音波イメージングガイダンスシステムは、メモリ、ハードディスク、光ディスク、クラウドストレージ、ネットワーク接続ストレージ、ストレージエリアネットワークなどのようなデータストレージデバイス（図示せず）を含むか又はそれへのアクセス権を有し、データストレージデバイスは、例えば、プロセッサ 21 に関連するデータ、例えば患者身体モデルに関するデータを記憶する。

【0060】

超音波プローブ 11 には、1 つ又は複数のカメラによって取り込まれ、1 つ又は複数のカメラによって生成された 1 つ又は複数の画像内にプロセッサ 21 によって認識される可視マーカが含まれる。プロセッサ 21 は、患者 1 の身体に対する、例えば、患者身体モデルに対する超音波プローブ 11 の姿勢を決定するために、認識される可視マーカを位置合わせ援助として使用する。代替として、プロセッサ 21 は、前に述べたデータストレージデバイスに記憶されている超音波プローブ 11 の CAD モデルを、患者 1 の身体に対して超音波プローブ 11 の姿勢が計算されるときに基準として利用する。代替として、患者 1 の身体に対する超音波プローブ 11 の姿勢は、例えば、赤外線、磁気、超音波、又はレーザ追尾に基づく追跡技術を使用して決定される。任意の好適な追跡技術も考えられる。

30

【0061】

超音波プローブ 11 の姿勢は任意の好適なやり方で決定されることが理解されるべきである。例えば、超音波プローブ 11 は、超音波イメージングシステム 10 において又はプロセッサ 21 によって処理されるべき姿勢情報を供給する 1 つ又は複数の方位センサ、例えば、1 つ又は複数の加速度計、ジャイロスコープ、ホールセンサなどを含む。代替として、超音波プローブ 11 の姿勢は、例えば、Ascension Technologies によって利用されるような電磁追跡技術を使用してコンソール 13 に対して決定される。

40

【0062】

超音波イメージングシステム 10 で生成された超音波画像 15 の各々は、その画像の取込み中に超音波プローブ 11 のプローブ姿勢でラベル付けされる。これは任意の好適なやり方で達成される。例えば、超音波イメージングガイダンスシステム 20 は、有線又は無

50

線通信リンクとすることができる超音波イメージングシステム10との通信リンクを確立するために、トランシーバ、例えば、トランシーバ23又はさらなるトランシーバを含む。超音波イメージングガイダンスシステム20は、取り込んだ超音波画像15を用いて超音波イメージングシステム10でラベル付けするために、決定したプローブ姿勢情報を超音波イメージングシステム10に通信するか、又は超音波イメージングシステム10は、プローブ姿勢情報を用いてプロセッサ21でラベル付けするために、取り込んだ超音波画像15を超音波イメージングガイダンスシステム20に通信する。プローブ姿勢情報が超音波イメージングシステム10によって決定されるさらなる実施形態では、超音波イメージングシステム10と超音波イメージングガイダンスシステム20との間の通信は必要でなく、又は、代替として、超音波イメージングシステム10は、プローブ姿勢メタデータを含む超音波画像15のシーケンスを超音波イメージングガイダンスシステム20に通信する。他の好適な構成が当業者には直ちに明らかであろう。

10

**【0063】**

このとき、超音波イメージングシステム10は特に限定されず、任意の好適な超音波イメージングシステム、例えば、2D超音波画像、3D超音波画像、4D超音波画像（映画における3D走査）などを生成するように動作可能な超音波イメージングシステム10とすることができることに留意されたい。したがって、超音波イメージングシステムはそれ自体よく知られており、これは、単に簡単にするためにこれ以上詳細には説明しない。

**【0064】**

図4は、超音波イメージングガイダンスシステム20の特に好ましい実施形態を概略的に示す。このシステムは、頭部装着型コンピューティングデバイスの形態で実施され、その結果、仮想画像17が第1の場所の医師のビューの中に生成されて、例えば、この実際のビュー上に仮想画像17を重ねることによって医師の現実性（すなわち、実際のビュー）を増強することができる。

20

**【0065】**

本出願の文脈では、頭部装着型コンピューティングデバイスは、ユーザの頭に装着されユーザに計算機能を与えるデバイスである。頭部装着型コンピューティングデバイスは、インターネット又は別のコンピュータ可読媒体から検索されるソフトウェアアプリケーション（アプリ）で指定されるような特定のコンピューティングタスクを実行するように構成される。そのような頭部装着型コンピューティングデバイスの非限定例は、スマートヘッドギア、例えば、眼鏡、ゴーグル、ヘルメット、帽子、サンバイザ、ヘッドバンド、又は着用者の頭に又は頭から支持される任意の他のデバイス、などを含む。

30

**【0066】**

頭部装着型コンピューティングデバイスは、例えば構成要素ハウジング22内に、プロセッサ21とトランシーバ23とを含む。頭部装着型コンピューティングデバイスは、ウェアラブルコンピューティングデバイスの着用者の視野に画像を取り込むために方位検出器27としてイメージセンサ又はカメラをさらに含む。イメージセンサは、頭部装着型コンピューティングデバイスが意図通りに着用されたとき、イメージセンサが着用者の目と整合する、すなわち、着用者の視野に対応する前方を向いているセンサの信号を生成するように配置される。

40

**【0067】**

そのようなイメージセンサ又はカメラは、頭部装着型コンピューティングデバイスと一体であってもよく、例えば、着用者が視野を観察する頭部装着型コンピューティングデバイスのレンズに、又はそのようなレンズのレンズホルダ若しくはフレームに、又は光センサが頭部装着型コンピューティングデバイスの着用者の視野と整列する頭部装着型コンピューティングデバイスの任意の他の好適な構造物に一体化される、などであってもよい。

**【0068】**

代替として、そのようなイメージセンサは、モジュール式ウェアラブルコンピューティングデバイスの一部、例えば、頭部装着型コンピューティングデバイスの1つ又は複数の他のモジュールに有線又は無線接続を介して通信可能に結合された頭部装着式イメージセ

50

ンサモジュールであってもよく、他のモジュールのうちの少なくともいくつかは頭以外の身体の一部に着用されるか、又は他のモジュールのうちのいくつかは、ウェアラブルではなく、代わりに例えばポータブルである。

【0069】

頭部装着型コンピューティングデバイスは、一般に、少なくとも1つのディスプレイモジュール25を含み、それは、別個のディスプレイコントローラ(図示せず)の制御下にあるシースルー又は透明ディスプレイモジュール25である。代替として、ディスプレイコントローラは、図3に示すように頭部装着型コンピューティングデバイスのプロセッサ21によって実施される。

【0070】

少なくとも1つのディスプレイモジュール25は、一般に、頭部装着型コンピューティングデバイスの着用者、例えば第1の場所100の医師が、少なくとも1つのディスプレイモジュール25に表示された超音波プローブ11の仮想画像17を観察するように配置される。好ましくは、少なくとも1つのディスプレイモジュール25は、着用者がディスプレイモジュール25を介して少なくとも視野の一部、例えば超音波プローブ11の実際の姿勢を観察するために、シースルー又は透明ディスプレイモジュールである。一実施形態では、頭部装着型コンピューティングデバイスは、着用者の右目で観察される第1のディスプレイモジュールと、着用者の左目で観察される第2のディスプレイモジュールとを含む1対のディスプレイモジュール25を含む。代替として、少なくとも1つのディスプレイモジュール25は、着用者の視野の拡張現実シーン、例えば、仮想画像17で拡張された視野が表示される不透明ディスプレイモジュールである。この目的のために、頭部装着型コンピューティングデバイスは、それ自体よく知られているように、着用者の視野を取り込むためのカメラを含む。

【0071】

第1のディスプレイモジュール及び第2のディスプレイモジュールは、異なる画像を表示するように、例えば、当技術分野においてそれ自体よく知られているように立体画像を生成するように制御される。代替として、画像は、生成された画像を一方の目で及び実際の視野を他方の目で着用者が観察するために第1のディスプレイモジュール及び第2のディスプレイモジュールの一方でのみ生成される。第1のディスプレイモジュール及び第2のディスプレイモジュールの両方は、シースルー又は透明ディスプレイモジュールである。代替として、第1のディスプレイモジュール及び第2のディスプレイモジュールの一方は、シースルー又は透明ディスプレイモジュールであり、一方、他方のディスプレイモジュールは、不透明ディスプレイモジュール、すなわち、着用者がこのディスプレイモジュールを通して見るできないように透明でないディスプレイモジュールである。

【0072】

少なくとも1つのディスプレイモジュール25は、透明レンズ部分などの任意の好適な形態で設けられる。代替として、図4に示すように、頭部装着型コンピューティングデバイスは、1対のそのようなレンズ部分、すなわち、上述で説明したように各目に対して1つのレンズ部分を含む。1つ又は複数の透明レンズ部分は、実質的に着用者の視野全体が1つ又は複数の透明レンズ部分を通して得られるように寸法を決められる。例えば、少なくとも1つのディスプレイモジュール25は、頭部装着型コンピューティングデバイスのフレーム28に装着され得るレンズとして形作られる。当業者に知られている任意の他の構成が考えられる。

【0073】

フレーム28は任意の好適な形状を有することができ、任意の好適な材料、例えば、金属、金属合金、プラスチック材料、又はそれらの組合せで製作することができることが理解されよう。頭部装着型コンピューティングデバイスのいくつかの構成要素は、フレーム28に、例えば、フレーム28の一部を形成する構成要素ハウジング22などに装着される。構成要素ハウジング22は、好ましくは、頭部装着型デバイスを着用者が快適なやり方で着用できるようにする人間工学的形状を有する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 7 4 】

このとき、超音波イメージングガイダンスシステム 20 は、スタンドアロンシステムであってもよく、又は超音波イメージングシステム 10 の一部を形成してもよく、例えば、超音波イメージングシステム 10 と一体であってもよいことに留意されたい。

## 【 0 0 7 5 】

図 5 は、超音波プローブ 11 を含む超音波イメージングシステム 10 の操作を誘導するための方法 200 を概略的に示す。方法 200 は、201 において、超音波イメージングシステム 10 及び超音波イメージングガイダンスシステム 20 の初期化で始まり、その後、203 において、患者 1 の超音波画像が、超音波イメージングシステム 10 の超音波プローブ 11 で取り込まれる。同時に、203 において超音波画像 15 を取り込んでいる間の超音波プローブ 11 の姿勢が、205 において、前に説明したように決定される。ステップ 203 及びステップ 205 は、第 2 の場所 150 の超音波イメージング支援システムに送られるべきシーケンスの超音波画像 15 がすべて取り込まれるまで (207 において検査される) 繰り返される。前に説明したように、いくつかの実施形態では、超音波画像 15 は、3D ボリューム超音波画像の 2D スライスを形成する。

10

## 【 0 0 7 6 】

次に、超音波プローブ 11 により生成された超音波画像 15 のシーケンスと、前記超音波画像 15 を取り込んだときの超音波プローブ 11 の実際の姿勢の超音波画像ごとの指標とを含むデータストリームが、209 において、例えば、超音波イメージングシステム 10 又は超音波イメージングガイダンスシステム 20 によって生成され、続いて、第 2 の場所 150 に、例えば、第 2 の場所 150 の超音波イメージング支援システムに送信され、その結果、上述でより詳細に説明したように、第 2 の場所 150 の超音波専門家は、超音波画像 15 のシーケンスを分析し、超音波イメージングガイダンスシステム 20 が仮想画像 17 を生成することができるイメージングガイダンスを生成する。

20

## 【 0 0 7 7 】

213 において、超音波イメージングガイダンスシステム 20 は、例えば、直接又は間接に、第 2 の場所 150 の超音波イメージング支援システムと通信する第 1 の場所 100 のエンティティを介して、例えば超音波イメージングシステム 10 を介して、第 2 の場所 150 の超音波イメージング支援システムからの目標プローブ姿勢情報を受信し、その後、超音波イメージングガイダンスシステム 20、すなわち、プロセッサ 21 は、213 において受信した情報から導出されるような目標プローブ姿勢の仮想画像 17 を生成し、生成された仮想画像 17 をディスプレイデバイス 215 で表示させ、その後、方法 200 は 217 において終了する。念のため明記すると、方法 200 は一連の順次ステップとして示されているが、ステップのうちの少なくともいくつかは、代替として、同時に、すなわち、並列に実行され得ることが当業者には直ちに明らかであることに留意されたい。

30

## 【 0 0 7 8 】

図 6 は、超音波画像 15 と超音波画像 15 ごとのプローブ姿勢情報 16 とを含むデータストリームを第 2 の場所 150 で受信する超音波イメージング支援システム 30 の例示の実施形態を概略的に示す。超音波イメージング支援システム 30 は、一般に、データストリームを受信するように構成されたトランシーバ 33 に通信可能に結合された 1 つ又は複数のプロセッサ 31 を含む。1 つ又は複数のプロセッサ 31 は、データストリームのデータを処理する、例えば、スクロール可能な超音波画像 15 のシーケンスを生成し、このスクロール可能な超音波画像 15 のシーケンスが表示されるディスプレイデバイス 35 を制御するようにプログラムされたデータプロセッサを含む。代替として、1 つ又は複数のプロセッサ 31 は、ディスプレイデバイス 35 を制御するように構成されたデータプロセッサ、例えば、グラフィックスプロセッサと通信する別個のプロセッサを含む。ディスプレイデバイス 35 は、任意の好適なディスプレイデバイス、例えば、1 つ又は複数のプロセッサ 31 とトランシーバ 33 とをさらに含む装置、例えば、タブレットコンピュータ、ラップトップコンピュータ、超音波画像 15 を処理するための専用コンソール、などと一体のディスプレイモジュールとすることができ、又は代替として、ケーブルなどを介してコ

40

50

ンピューティングデバイス又はコンソールに結合される別個のデバイスとすることができる。

【0079】

超音波イメージング支援システム30は、ここでは非限定例としてコンピュータマウスによって記号的に示されている1つ又は複数のユーザインタフェース37をさらにも含む。1つ又は複数のユーザインタフェース37は、例えば、コンピュータマウス、キーボード、タッチスクリーン、トラックボール、プロセッサ31上で動作する音声認識ソフトウェアに口頭命令を与えるためのマイクロホン、取り込まれたジェスチャなどの画像をプロセッサ31上で動作するジェスチャ認識ソフトウェアに供給するためのカメラ、などのうちの1つ又は複数を含む。任意の既存のユーザインタフェースデバイスを超音波イメージング支援システム30とともに使用することができることが理解されるべきである。

10

【0080】

一実施形態では、超音波イメージング支援システム30は、図4の助けをかりて上述より詳細に説明した頭部装着型コンピューティングデバイスなどの頭部装着型コンピューティングデバイスとして少なくとも部分的に実施される。

【0081】

超音波イメージング支援システム30は、一般に、超音波イメージングシステム10を操作するためのガイダンス情報を生成する方法300を実施するようにプログラムされ、その例示の実施形態が図7にフローチャートによって示される。方法300は、301において、超音波画像支援システム30の初期化で始まり、その後、超音波プローブ11により生成された超音波画像15のシーケンスと、前記超音波画像を取り込んだときの超音波プローブの実際の姿勢の超音波画像ごとの指標16とを含むデータストリームが、第1の場所100から受信される。次に、プロセッサ31は、受信した超音波画像15を処理し、超音波画像15のシーケンスを、例えば、スクロール可能な超音波画像15のシーケンスとして又はデータストリームで受信した2D超音波画像スライス15から構築されたボリューム(3D)超音波画像としてディスプレイデバイス35に表示するようにディスプレイデバイス35を制御する。

20

【0082】

307において、超音波イメージング支援システム30、すなわち、プロセッサ31は、ユーザインタフェース37のうちの1つ又は複数により供給されたユーザ入力を受信する。ユーザ入力は、前記超音波画像のシーケンスからの画像選択を示す。例えば、第2の場所150の専門家は、関心のある特定の解剖学的特徴の最良のビューを提供するという理由から超音波画像15のシーケンスから特定の超音波画像15を選択し、又は、代替として、専門家は、超音波画像15のシーケンスによって規定される3D超音波ボリュームの2D画像スライスを生成する。そのような2D画像スライスはデータストリーム中の2D画像スライス15に対応する必要はなく、代わりに、専門家は、関心のある特定の解剖学的特徴の所望のビューを提供する2D画像スライス15'を得るために異なる方向で3D画像ボリュームを再スライスできることを繰り返して述べる。

30

【0083】

309において、超音波イメージング支援システム30のプロセッサ31は、超音波プローブの実際の姿勢の受信した指標と受信したユーザ入力とから目標超音波プローブ姿勢情報を生成し、第1の場所100の超音波イメージングシステム10に関連する超音波イメージングガイダンスシステム20に目標超音波プローブ姿勢情報を、前に説明したように直接又は間接に、送信する。

40

【0084】

目標超音波プローブ姿勢情報は、第1の場所100から受信したデータストリーム中の特定の超音波画像15の識別子から単に構成され、その結果、関連する超音波プローブ姿勢は、識別された特定の超音波画像15に対応するメタデータ16を抽出することによって第1の場所100で抽出される。代替として、目標超音波プローブ姿勢情報は、第2の場所150の専門家によって選択されたデータストリーム中の超音波画像15に対応する

50

受信データストリームから取り出されたメタデータ16を含む。再スライスされた2D画像スライス15'の場合には、目標超音波プローブ姿勢情報は、受信したデータストリーム中のオリジナルの2D画像スライス15の識別子を、プロセッサ31によって生成された超音波プローブ再位置決め情報、例えば、変換行列などと一緒に含む。再位置決め情報は、一般に、選択されたオリジナルの2D画像スライス15に関連するメタデータ16によって規定されるような超音波プローブ11の姿勢が、再スライスされた2D画像スライス15'を超音波プローブ11で取り込むための必要な姿勢に変換されている情報を含む。この実施形態において、超音波プローブ11のオリジナルの姿勢は、第1の場所100の超音波イメージングガイダンスシステム20のプロセッサ21により変換される。代替として、プロセッサ31は、関連するプローブ姿勢情報を変換し、超音波プローブ11の変換済み姿勢情報を超音波イメージングガイダンスシステム20に供給し、その結果、超音波イメージングガイダンスシステム20のプロセッサ21は、変換を実行する必要はなく、ディスプレイデバイス25に表示されるべき仮想画像17を生成するだけでよい。

10

20

30

40

50

**【0085】**

方法300は、その後、313において終了する。終了の前に、方法300は、選択された超音波画像15又は再スライスされた2D画像スライス15'を、第2の場所150の超音波イメージング支援システム30と第1の場所100の超音波イメージングガイダンスシステム20との間で共有することをさらに含み、その結果、第2の場所150の専門家は、第1の場所100の医師が、超音波イメージングシステム10による超音波画像の生成を患者1の適切な解剖学的特徴(関心領域)に焦点を合わせるのを手助けするために使用される、例えば、十字線、カーソル、円若しくは枠などのような有色の形状などを使用して、例えば、共有する超音波画像内の関心領域を強調表示することによって、第1の場所100の医師と対話する。

**【0086】**

念のため明記すると、方法300は一連の順次ステップとして示されているが、ステップのうち少なくともいくつかは、代替として、同時に、すなわち、並列に実行され得ることが当業者には直ちに明らかであることに留意されたい。

**【0087】**

方法200及び方法300の態様は、超音波イメージングガイダンスシステム20のプロセッサ21で又は超音波イメージング支援システム30のプロセッサ31で実行されたとき、これらのプロセッサに方法200及び方法300の関連ステップをそれぞれ実施させるために、コンピュータ可読プログラム命令が組み入れられたコンピュータ可読記憶媒体を含むコンピュータプログラム製品の形態で提供される。

**【0088】**

本発明の態様は、超音波イメージングガイダンスシステム20、超音波イメージング支援システム30、方法、又はコンピュータプログラム製品として具現される。本発明の態様は、コンピュータ可読プログラムコードが組み入れられた1つ又は複数のコンピュータ可読媒体で具現されたコンピュータプログラム製品の形態をとる。

**【0089】**

1つ又は複数のコンピュータ可読媒体の任意の組合せが利用される。コンピュータ可読媒体は、コンピュータ可読信号媒体又はコンピュータ可読記憶媒体である。コンピュータ可読記憶媒体は、例えば、限定はしないが、電子、磁気、光、電磁気、赤外線、又は半導体のシステム、装置、又はデバイス、或いは前述のものの任意の好適な組合せである。そのようなシステム、装置、又はデバイスは、任意の好適なネットワーク接続によってアクセス可能となる。例えば、システム、装置、又はデバイスは、ネットワークによるコンピュータ可読プログラムコードの検索のためにネットワークによってアクセス可能となる。そのようなネットワークは、例えば、インターネット、移動体通信ネットワークなどである。

**【0090】**

コンピュータ可読記憶媒体のより具体的な例(非網羅的なリスト)は、次のもの、すな

わち、1つ又は複数のワイヤを有する電気接続、ポータブルコンピュータディスク、ハードディスク、ランダムアクセスメモリ（RAM）、読取り専用メモリ（ROM）、消去可能プログラマブル読出し専用メモリ（EPROM又はフラッシュメモリ）、光ファイバ、ポータブルコンパクトディスク読出し専用メモリ（CD-ROM）、光学的記憶デバイス、磁気記憶デバイス、又は前述のものの任意の好適な組合せを含む。本出願の文脈では、コンピュータ可読記憶媒体は、命令実行システム、装置、若しくはデバイスによって、又はこれらに接続して使用されるプログラムを含むか又は記憶する任意の有形媒体である。

【0091】

コンピュータ可読信号媒体は、例えば、ベースバンドに又は搬送波の一部として、コンピュータ可読プログラムコードが組み入れられた伝搬データ信号を含む。そのような伝搬信号は、限定はしないが、電磁気、光、又はそれらの任意の好適な組合せを含む様々な形態のうちの一つをとることができる。コンピュータ可読信号媒体は、コンピュータ可読記憶媒体でなく、命令実行システム、装置、又はデバイスによって、又はこれらに接続して使用されるプログラムを通信する、伝搬する、又は移送することができる任意のコンピュータ可読媒体とすることができる。

10

【0092】

コンピュータ可読媒体に組み入れられたプログラムコードは、限定はしないが、無線、有線、光ファイバケーブル、RFなど、又は前述のものの任意の好適な組合せを含む、任意の適切な媒体を使用して送信される。

20

【0093】

プロセッサ21又はプロセッサ31の実行によって本発明の方法を実行するためのコンピュータプログラムコードは、Java（登録商標）、Smalltalk、C++などのようなオブジェクト指向プログラミング言語、「C」プログラミング言語又は同様のプログラミング言語などの従来の手続きプログラミング言語を含む1つ又は複数のプログラミング言語の任意の組合せで書かれる。プログラムコードは、スタンドアロンソフトウェアパッケージ、例えばアプリとしてプロセッサ21又はプロセッサ31上で完全に実行されてもよく、又は一部分はプロセッサ21又はプロセッサ31上で及び一部分はリモートサーバ上で実行されてもよい。後者のシナリオでは、リモートサーバは、ローカルエリアネットワーク（LAN）又はワイドエリアネットワーク（WAN）を含む任意のタイプのネットワークを介して超音波イメージングガイダンスシステム20又は超音波イメージング支援システム30に接続されてもよく、又は外部コンピュータへの接続が、例えば、インターネットサービスプロバイダを利用してインターネットを介して行われてもよい。

30

【0094】

本発明の態様が、本発明の実施形態による方法、装置（システム）、及びコンピュータプログラム製品のフローチャート図及び/又はブロック図を参照して上述に記載されている。フローチャート図及び/又はブロック図の各ブロック、及びフローチャート図及び/又はブロック図中のブロックの組合せは、命令がフローチャート及び/又はブロック図の1つ又は複数のブロックに指定された機能/動作を実施するための手段を作り出すように、超音波イメージングガイダンスシステム20のプロセッサ21上で又は超音波イメージング支援システム30のプロセッサ31上で全体的に又は部分的に実行されるべきコンピュータプログラム命令によって実施されることが理解されよう。これらのコンピュータプログラム命令は、特定のやり方で機能するように超音波イメージングガイダンスシステム20又は超音波イメージング支援システム30を指示するコンピュータ可読媒体にも記憶される。

40

【0095】

コンピュータプログラム命令は、プロセッサ21又はプロセッサ31上にロードされ、一連の動作ステップをプロセッサ21又はプロセッサ31上で実行させて、プロセッサ21又はプロセッサ31上で実行する命令がフローチャート及び/又はブロック図の1つ又は複数のブロックに指定された機能/動作を実施するプロセスを提供するようにコンピュ

50

ータ実施プロセスを生成する。コンピュータプログラム製品は、超音波イメージングガイダンスシステム 20 又は超音波イメージング支援システム 30 の一部を形成してもよく、例えば、超音波イメージングガイダンスシステム 20 又は超音波イメージング支援システム 30 にインストールされてもよい。

【0096】

上記の実施形態は、本発明を限定するものではなく例示するものであり、当業者は、添付の特許請求範囲の範囲から逸脱することなく多くの代替実施形態を設計することができることに留意されたい。特許請求の範囲において、括弧間に置かれたいかなる参照符号も請求項を限定するものとして解釈されるべきでない。「備えている、含んでいる (comprising)」という単語は、請求項に列記されたもの以外の要素又はステップの存在を排除しない。要素に先行する「1つの (a)」又は「1つの (an)」という単語は、複数のそのような要素の存在を排除しない。本発明は、いくつかの別個の要素を含むハードウェアによって実施することができる。いくつかの手段を列挙する装置請求項において、これらの手段のうちいくつかは、ハードウェアの全く同一のアイテムによって具現することができる。特定の手段が相互に異なる従属請求項に列挙されているという単なる事実は、これらの手段の組合せを有利に使用できないことを示していない。

10

【図 1】

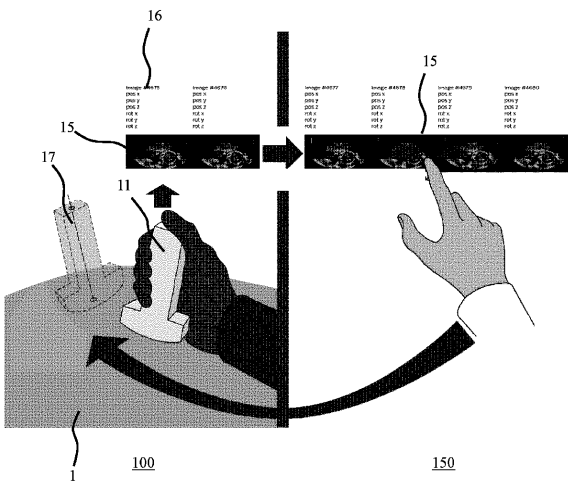


FIG. 1

【図 2】

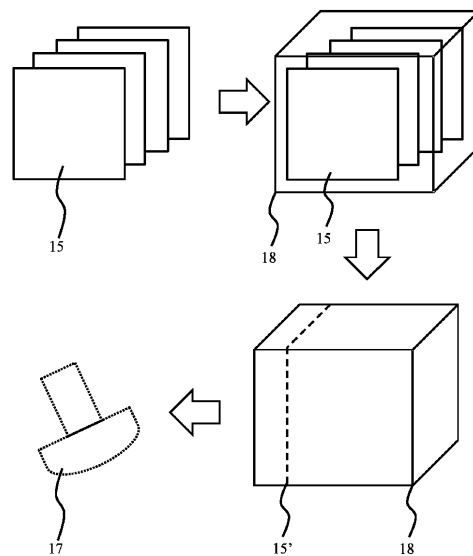


FIG. 2

【 図 3 】

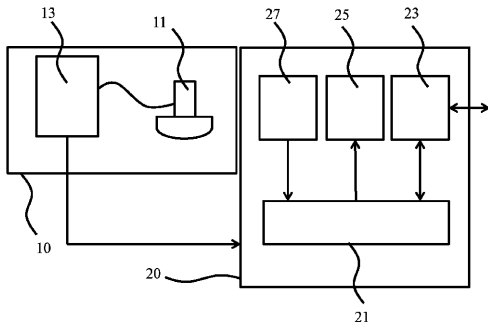


FIG. 3

【 図 4 】

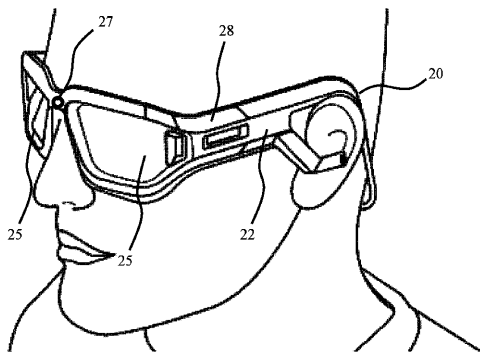


FIG. 4

【 図 6 】

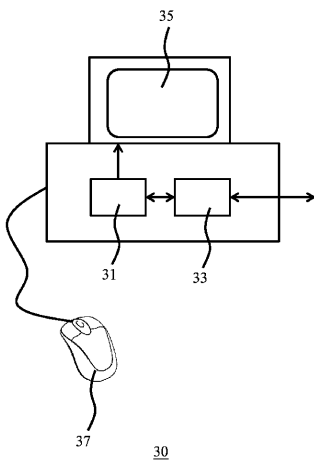


FIG. 6

【 図 5 】

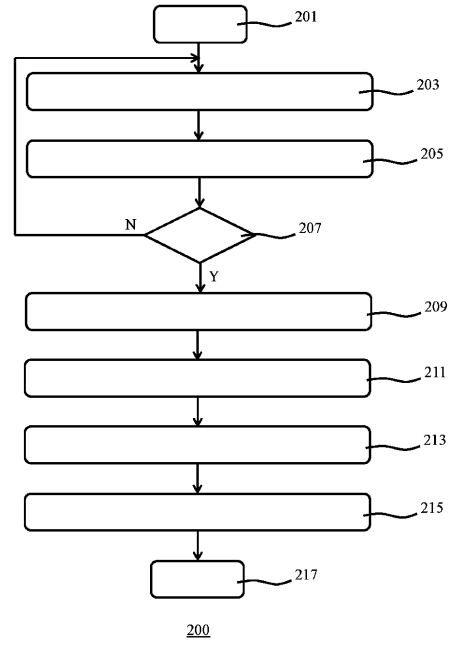


FIG. 5

【 図 7 】

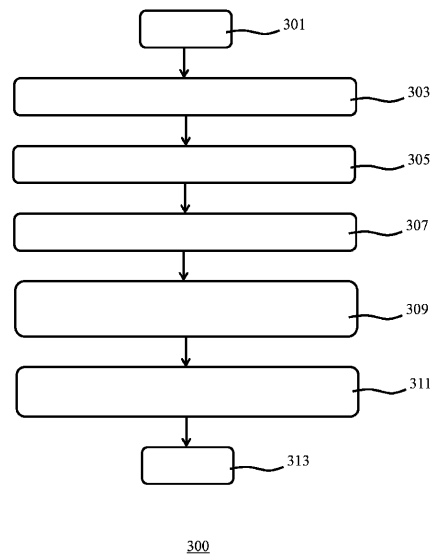


FIG. 7

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2017/059086

| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>   |  |  |
|--|--|--|
| INV.   | A61B8/00 G06T19/00 G02B27/01 A61B6/00  |  |
| ADD.   |  |  |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC  |  |  |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b>  |  |  |
| Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  |  |  |
| A61B G06T G02B   |  |  |
| 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   |  |  |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>  |  |  |
| Category*  | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No.  |
| X  | US 2004/019270 A1 (TAKEUCHI TAKASHI [JP])<br>29 January 2004 (2004-01-29)          | 1-7  |
| A  | (46);<br>paragraph [0063]; figure 7A<br>-----                                      | 11-13  |
| A  | US 2006/253031 A1 (ALTMANN ANDRES C [IL]<br>ET AL) 9 November 2006 (2006-11-09)    | 8-10, 14,<br>15  |
|  | (137);<br>paragraphs [0166] - [0173]<br>-----                                      |  |
| X  | US 2015/305718 A1 (OGASAWARA YOICHI [JP])<br>29 October 2015 (2015-10-29)          | 1-7  |
| A  | paragraph [0102]; figure 9<br>-----  | 11-13  |
| A  | WO 2016/032298 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO<br>LTD [KR]) 3 March 2016 (2016-03-03)   | 8-10, 14,<br>15  |
|  | the whole document<br>-----  |  |
|  | -/--   |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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<br>*E* earlier application or patent but published on or after the international filing date<br>*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)<br>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>*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<br>*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<br>*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<br>*&* document member of the same patent family |
| Date of the actual completion of the international search  |  | Date of mailing of the international search report   |
| 3 July 2017  |  | 12/07/2017   |
| Name and mailing address of the ISA/<br>European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016   |  | Authorized officer<br><br>Anscombe, Marcel   |

2

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

|   |
|---|
| International application No<br>PCT/EP2017/059086 |
|---|

| C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |  |                       |
|--|--|-----------------------|
| Category*  | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
| A  | US 2014/236012 A1 (NAKAUCHI SHOUICHI [JP]<br>ET AL) 21 August 2014 (2014-08-21)<br>the whole document                      | 1-15                  |
| A  | -----<br>US 2013/237811 A1 (MIHAILESCU LUCIAN [US]<br>ET AL) 12 September 2013 (2013-09-12)<br>the whole document<br>----- | 1-15                  |

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/059086

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|------------------|
| US 2004019270 A1                       | 29-01-2004       | CN 1494873 A            | 12-05-2004       |
|  |                  | JP 4088104 B2           | 21-05-2008       |
|  |                  | JP 2004016268 A         | 22-01-2004       |
|  |                  | US 2004019270 A1        | 29-01-2004       |
|  |                  | US 2006100521 A1        | 11-05-2006       |
| -----                                  |                  |                         |                  |
| US 2006253031 A1                       | 09-11-2006       | AU 2006201451 A1        | 09-11-2006       |
|  |                  | BR PI0601508 A          | 26-12-2006       |
|  |                  | CA 2544020 A1           | 26-10-2006       |
|  |                  | CN 1853574 A            | 01-11-2006       |
|  |                  | EP 1720038 A2           | 08-11-2006       |
|  |                  | IL 175187 A             | 28-04-2011       |
|  |                  | JP 5345275 B2           | 20-11-2013       |
|  |                  | JP 2006305357 A         | 09-11-2006       |
|  |                  | KR 20060112239 A        | 31-10-2006       |
|  |                  | US 2006253031 A1        | 09-11-2006       |
|  |                  | -----                   |                  |
| US 2015305718 A1                       | 29-10-2015       | JP 2014158693 A         | 04-09-2014       |
|  |                  | US 2015305718 A1        | 29-10-2015       |
|  |                  | WO 2014115751 A1        | 31-07-2014       |
| -----                                  |                  |                         |                  |
| WO 2016032298 A1                       | 03-03-2016       | CA 2958281 A1           | 03-03-2016       |
|  |                  | CN 106659474 A          | 10-05-2017       |
|  |                  | EP 3185778 A1           | 05-07-2017       |
|  |                  | KR 20160025891 A        | 09-03-2016       |
|  |                  | WO 2016032298 A1        | 03-03-2016       |
| -----                                  |                  |                         |                  |
| US 2014236012 A1                       | 21-08-2014       | CN 103930039 A          | 16-07-2014       |
|  |                  | JP 6054094 B2           | 27-12-2016       |
|  |                  | JP 2014036754 A         | 27-02-2014       |
|  |                  | US 2014236012 A1        | 21-08-2014       |
|  |                  | WO 2014027679 A1        | 20-02-2014       |
| -----                                  |                  |                         |                  |
| US 2013237811 A1                       | 12-09-2013       | CA 2866370 A1           | 12-09-2013       |
|  |                  | CN 104271046 A          | 07-01-2015       |
|  |                  | EP 2822472 A1           | 14-01-2015       |
|  |                  | US 2013237811 A1        | 12-09-2013       |
|  |                  | US 2016242744 A1        | 25-08-2016       |
|  |                  | WO 2013134559 A1        | 12-09-2013       |
| -----                                  |                  |                         |                  |

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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, DJ, 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, KH, KN, KP, KR, KW, 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

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. SMALL TALK

(72)発明者 ジャジャディニングラット ヨハン パルトモ  
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 5  
(72)発明者 ドゥ ジア  
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 5  
(72)発明者 チャン レイモンド  
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 5  
(72)発明者 チェン ナインズ  
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 5  
Fターム(参考) 4C601 BB03 EE10 EE11 GA18 GA21 JC33 KK31 KK38 KK44 KK45  
LL21 LL23 LL38

## 【要約の続き】

ラム製品とが開示される。