

(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2017-535338

(P2017-535338A)

(43) 公表日 平成29年11月30日(2017.11.30)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 N 7/00 (2006.01)	A 6 1 N 7/00	4 C 1 6 0
A 6 1 B 8/14 (2006.01)	A 6 1 B 8/14	4 C 6 0 1

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2017-525402 (P2017-525402)
 (86) (22) 出願日 平成27年11月2日 (2015.11.2)
 (85) 翻訳文提出日 平成29年5月10日 (2017.5.10)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2015/058450
 (87) 国際公開番号 W02016/075586
 (87) 国際公開日 平成28年5月19日 (2016.5.19)
 (31) 優先権主張番号 62/079,768
 (32) 優先日 平成26年11月14日 (2014.11.14)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 62/215,774
 (32) 優先日 平成27年9月9日 (2015.9.9)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

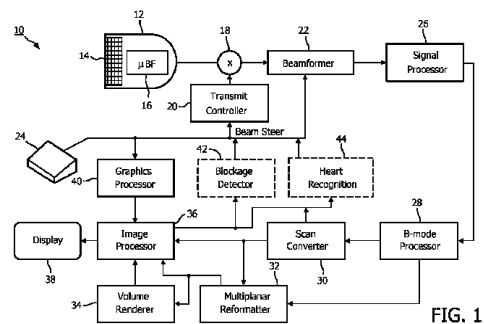
(71) 出願人 590000248
 コーニンクレッカ フィリップス エヌ
 ヴェ
 KONINKLIJKE PHILIPS
 N. V.
 オランダ国 5656 アーエー アイン
 ドーフェン ハイテック キャンパス 5
 High Tech Campus 5,
 NL-5656 AE Eindhoven
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 音波血栓溶解治療用超音波装置

(57) 【要約】

心臓音波血栓溶解治療を提供するように構成された医療用イメージングシステムが開示される。ポータブル心臓音波血栓溶解デバイスの様々な実施形態が開示される。デバイスは、1つまたは複数の超音波プローブが心臓の適切なビューを有するかどうか決定し、そうでない場合、ビームを所望の位置にステアリングするように構成されてもよい。超音波プローブは、イメージングおよび心臓音波血栓溶解治療の両方のために構成することができる。超音波プローブはハンズフリーに構成することができる。ポータブルデバイスは、オペレータに操作指示を提供するように構成されてもよい。指示は、グラフィックス、オーディオ、および/またはビデオを介して提供することができる。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

医療用イメージングシステムであって、
信号を取得し、低出力超音波治療をデリバリするように構成された超音波プローブと、
前記超音波プローブから前記信号を受信するように構成された画像プロセッサと、
前記画像プロセッサから受信したデータに少なくとも部分的に基づいて、前記超音波プローブが心臓の所望のビューを有するか決定するように構成された心臓認識プロセッサと、
前記超音波プローブのビームをステアリングし、前記低出力超音波治療のデリバリを制御するように構成された送信コントローラとを有する医療用イメージングシステム。

10

【請求項 2】

オブジェクトが前記超音波プローブの視野をブロックしているとの決定に少なくとも部分的に基づいて、ビームをステアリングする命令を前記送信コントローラに提供するように構成された閉塞検出プロセッサをさらに有する、
請求項 1 に記載の医療用イメージングシステム。

【請求項 3】

前記心臓認識プロセッサは、さらに、前記超音波プローブが心臓の所望のビューを有しないとの決定に少なくとも部分的に基づいて、ビームステアリングする命令を前記送信コントローラに提供するように構成されている、
請求項 1 に記載の医療用イメージングシステム。

20

【請求項 4】

低出力超音波治療は、機械的指数 (MI) が 1.9 以下であり、空間ピーク時間平均強度 (ISPTA) が $720 \text{ mW} / \text{cm}^2$ 以下であり、周波数が 2.5 MHz 以下である $5 \sim 200 \mu\text{s}$ のパルスを含む、
請求項 1 に記載の医療用イメージングシステム。

【請求項 5】

前記超音波プローブは、
ハウジングと、
前記ハウジングに含まれた超音波トランスデューサと、
前記ハウジングを少なくとも部分的に含む保持ソケットであって、前記ハウジングの外縁を囲む縁を含む保持ソケットとを含む、
請求項 1 に記載の医療用イメージングシステム。

30

【請求項 6】

前記超音波トランスデューサに結合したケーブルであって、前記超音波プローブを前記医療用イメージングシステムに結合するように構成されたケーブルをさらに含む、
請求項 5 に記載の医療用イメージングシステム。

【請求項 7】

前記縁に、前記超音波プローブを表面に結合するように構成された粘着剤を含む、
請求項 5 に記載の医療用イメージングシステム。

【請求項 8】

前記保持ソケットに結合したバッテリーであって、前記超音波プローブにパワーを供給するように構成されたバッテリーをさらに含む、
請求項 5 に記載の医療用イメージングシステム。

40

【請求項 9】

さらに、前記保持ソケット上にグラフィックを含み、前記グラフィックは前記超音波プローブを患者に適用する位置を示す、
請求項 5 に記載の医療用イメージングシステム。

【請求項 10】

さらに、第 2 の超音波プローブを含む、
請求項 1 に記載の医療用イメージングシステム。

50

【請求項 1 1】

心臓音波血栓溶解（CS）デバイスであって、
信号を取得し、低出力超音波治療をデリバリするように構成された超音波プローブと、
前記超音波プローブに結合したコンピュータであって、
前記超音波プローブから前記信号を受信するように構成された画像プロセッサと、
前記画像プロセッサから受信したデータに少なくとも部分的に基づいて、オブジェクトが前記超音波プローブの視野をブロックしているか決定するように構成された閉塞検出プロセッサと、
前記画像プロセッサから受信したデータに少なくとも部分的に基づいて、前記超音波プローブが心臓の所望のビューを有するか決定するように構成された心臓認識プロセッサと、
前記超音波プローブのビームをステアリングし、前記低出力超音波治療のデリバリを制御するように構成された送信コントローラとを有するコンピュータと、
を有するCSデバイス。

10

【請求項 1 2】

前記コンピュータはタッチスクリーンを含むタブレットコンピュータである、
請求項 1 1 に記載のCSデバイス。

【請求項 1 3】

前記コンピュータは前記超音波プローブと無線で通信する、
請求項 1 1 に記載のCSデバイス。

20

【請求項 1 4】

前記コンピュータはユーザに操作指示を提供するように構成されている、
請求項 1 1 に記載のCSデバイス。

【請求項 1 5】

前記操作指示は聴覚的に提供される、
請求項 1 4 に記載のCSデバイス。

【請求項 1 6】

前記操作指示は視覚的に提供される、
請求項 1 4 に記載のCSデバイス。

【請求項 1 7】

前記コンピュータは、さらに、前記コンピュータのメモリに記憶された低出力超音波治療に関するデータを送信するように構成されている、
請求項 1 1 に記載のCSデバイス。

30

【請求項 1 8】

前記コンピュータは、さらに、ユーザに、前記コンピュータのメモリに記憶する患者データを入力できるようにするように構成されている、
請求項 1 1 に記載のCSデバイス。

【請求項 1 9】

超音波プローブから信号を受信するステップと、
閉塞検出プロセッサが、前記信号を分析して、オブジェクトが前記超音波プローブの視野をブロックしているか決定するステップと、
心臓認識プロセッサが、前記信号を分析して、前記超音波プローブが心臓の所望のビューを有するか決定するステップと、
オブジェクトが視野をブロックしている、または前記超音波プローブが心臓の所望のビューを有していないとの決定に応じて、前記超音波プローブのビームをステアリングするステップと、
前記超音波プローブで心臓音波血栓溶解治療を提供するステップとを含む、方法。

40

【請求項 2 0】

前記超音波プローブを患者に配置する指示をユーザに提供するステップをさらに含む、
請求項 2 0 に記載の方法。

50

【請求項 2 1】

前記超音波プローブで心臓音波血栓溶解治療を提供する指示をユーザに提供するステップをさらに含む、
請求項 2 0 に記載の方法。

【請求項 2 2】

電極で外部除細動を提供するステップをさらに含む、
請求項 2 0 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、概して超音波に関し、より具体的には、音波血栓溶解治療用超音波装置及び作動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

音波血栓溶解 (sonothrombolysis) は、低出力かつ低周波数の音響パルスによる血栓の溶解である。医療研究は、心臓組織に適用される低出力、低周波数の超音波パルスが、微小血管および心外膜の血流を改善し、心臓組織を含む組織の灌流を改善し得ることを示している。血流および灌流の改善は、超音波誘発性の血栓溶解および微小血管系における血管拡張の誘発に起因すると考えられている。これらの効果は、単独で適用された超音波で観察され、任意的にマイクロバブルの存在によって増強されてもよく、および / または薬物治療と組み合わせてもよい。

【0003】

心臓音波血栓溶解は、心臓血管疾患の治療効果を有し得る。慢性心血管疾患および / または急性心臓事象の治療として使用することができる。特に、いくつかの研究は、心筋梗塞中の音波血栓溶解が梗塞後合併症を予防することができることを示唆している。場合によっては、栄養分が不足している (starving) 心筋への栄養供給を増加することがある。これは、心筋梗塞に起因する組織死の程度を減少させ、別の医学的介入が有効であり得る時間窓を増大させることもある。例えば、患者が音波血栓溶解で治療される場合、緊急血管形成術、ステント配置、および / または冠動脈バイパス手術は遅れることがある。これにより、患者の転帰を改善することができ、特に遠隔地域および / またはすぐに利用可能な介入的心臓機能がないクリニックで心筋梗塞を経験した患者の場合にそうである。

【0004】

現在、心臓音波血栓溶解は、典型的には、広範な機器、熟練したソノグラファーおよび医師を伴う臨床環境を必要とする実験手順である。これは、医療施設 (clinical setting) の外でしばしば起こる急性の心臓事象の有効な治療としての心臓音波血栓溶解の使用を、制限することがある。

【0005】

本出願は、2014年11月14日に提出された米国仮出願第62/079,768号、及び2015年9月9日に提出された米国仮出願第62/215,774号の優先権を主張するものであり、両文献の全体をここに参照援用する。

【発明の概要】

【0006】

開示する例示的な一実施形態によると、医療用イメージングシステムは、信号を取得し、低出力超音波治療をデリバリするように構成され得る超音波プローブと、前記超音波プローブから前記信号を受信するように構成され得る画像プロセッサと、前記画像プロセッサから受信したデータに少なくとも部分的に基づいて、前記超音波プローブが心臓の所望のビューを有するか決定するように構成され得る心臓認識プロセッサと、前記超音波プローブのビームをステアリングし、前記低出力超音波のデリバリを制御するように構成され得る送信コントローラとを含み得る。超音波プローブは、ハウジングと、前記ハウジング

10

20

30

40

50

に含まれた超音波トランスデューサと、前記ハウジングを少なくとも部分的に含み得る保持ソケットとを含み得る。保持ソケットは前記ハウジングの外縁を囲む縁を含み得る。前記超音波プローブは、さらに、前記超音波プローブを表面に結合するように構成され得る粘着剤を、前記縁に含む。

【0007】

開示する他の例示的な一実施形態によると、心臓音波血栓溶解デバイスは、信号を取得し、低出力超音波治療をデリバリするように構成され得る超音波プローブと、前記超音波プローブに結合したコンピュータとを含んでもよい。該コンピュータは、前記超音波プローブから前記信号を受信するように構成され得る画像プロセッサと、前記画像プロセッサから受信したデータに少なくとも部分的に基づいて、オブジェクトが前記超音波プローブの視野をブロックしているか決定するように構成され得る閉塞検出プロセッサと、前記画像プロセッサから受信したデータに少なくとも部分的に基づいて、前記超音波プローブが心臓の所望のビューを有するか決定するように構成され得る心臓認識プロセッサと、前記超音波プローブのビームをステアリングし、前記低出力超音波のデリバリを制御するように構成され得る送信コントローラとを含み得る。前記コンピュータはタッチスクリーンを含んでもよいタブレットコンピュータであってもよい。前記コンピュータは前記超音波プローブと無線で通信してもよい。

10

【0008】

開示のさらに別の例示的な一実施形態によると、超音波プローブから信号を受信するステップと、閉塞検出プロセッサが、前記信号を分析して、オブジェクトが前記超音波プローブの視野をブロックしているか決定するステップと、心臓認識プロセッサが、前記信号を分析して、前記超音波プローブが心臓の所望のビューを有するか決定するステップと、オブジェクトが視野をブロックしている、または前記超音波プローブが心臓の所望のビューを有していないとの決定に応じて、前記超音波プローブのビームをステアリングするステップと、前記超音波プローブで心臓音波血栓溶解治療を提供するステップとを含む。該方法は、前記超音波プローブを患者に配置する指示をユーザに提供するステップをさらに含んでもよい。該方法は、電極で外部除細動を提供するステップをさらに含んでもよい。

20

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本開示の一実施形態による超音波イメージングシステムを示すブロック図である。

30

【図2】本開示の一実施形態による超音波プローブを示す概略図である。

【図3】例示的な音響窓を示す概略図である。

【図4】本開示の一実施形態による方法を示すフローチャートである。

【図5】本開示の一実施形態によるポータブル心臓音波血栓溶解(CS)装置である。

【図6】本開示の一実施形態によるポータブルCS装置を示す概略図である。

【図7】本開示の一実施形態によるポータブルCS装置を示す概略図である。

【図8】本開示の一実施形態による超音波プローブを示す概略図である。

【図9】本開示の一実施形態による使用中の組み合わせ心臓音波血栓溶解・自動体外式除細動装置を示す概略図である。

40

【図10】本開示の一実施形態による方法を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0010】

ある例示的な実施形態の以下の説明は、事実上単なる例示に過ぎず、決して本発明またはその応用または用途を限定するものではない。本システムおよび方法の実施形態の以下の詳細な説明では、本明細書の一部を構成し、説明されたシステムおよび方法が実施され得る具体的な実施形態が例示される添付の図面が参照される。これらの実施形態は、当業者が本開示のシステムおよび方法を実施することを可能にするように十分に詳細に記載されている。言うまでもなく、他の実施形態を利用してもよく、構造的および論理的な変更は、本システムの精神と範囲から逸脱することなく、行うことができる。

50

【0011】

それゆえ、以下の詳細な説明は、限定的な意味に取ってはならず、本システムの範囲は添付した請求項により規定される。図中の参照番号の先頭の桁は、一般的に、図の番号に対応するが、例外として、複数の図に現れる同一の構成要素が同じ参照番号によって識別される。さらに、明りょう化のために、ある特徴は、当業者には明らかである場合、本システムの説明を不明瞭にしないように、詳細には説明しない。

【0012】

本明細書に記載されているのは、携帯装置で音波血栓溶解治療を患者に提供するシステム、アプリケーションおよび/または方法の様々な実施形態である。いくつかの用途では、患者は心臓事象を経験している可能性がある。いくつかの用途では、患者は、血栓または狭窄などの他の血管循環障害を経験している可能性がある。音波血栓溶解システムおよび方法は、心臓音波血栓溶解(CS)システムおよび方法を参照して説明されるが、言うまでもなく、音波血栓溶解は、体の他の領域、例えば、頸動脈の狭窄および脚の血餅に音波血栓溶解が適用され得る心臓血栓溶解システムおよび方法の様々な実施形態の説明は、本発明の範囲を単にCSシステムおよび方法に限定することを意図するものではない。いくつかの実施形態では、システムは、携帯システムに結合された2つの超音波プローブを含むことができる。いくつかの実施形態では、システムは、非臨床の場で使用されるように構成されてもよい。したがって、医療施設への輸送前および/または輸送中に、急性心臓事象を経験している患者にCS治療を提供することが可能である。これにより、梗塞後の合併症を軽減し、患者の転帰を改善することができる。

10

20

【0013】

いくつかの実施形態では、携帯型CS装置は、緊急医療対応者(EMR)(例えば、救急隊員、救急医療技術者、消防士)による使用するように構成されてもよい。ポータブルCSデバイスは、グラフィックス、電子ディスプレイ、オーディオおよび/またはビデオを介して、EMRに、使用の指示を提供することができる。EMRは、医療緊急事態に回答して、患者が急性の心臓事象、例えば、心筋梗塞を起こしていると判断することができる。EMRは、携帯型CS装置で患者を治療することを選択することができる。携帯型CSデバイスは、患者の適切な位置に2つ以上の超音波プローブの配置を誘導して、心臓音波血栓溶解治療を提供することができる。超音波プローブは、粘着剤(adhesive)を含み、一旦EMRによって配置された位置にプローブが留まるようにすることができる。超音波プローブが配置されると、CS装置は自動的に患者を治療することができる。いくつかの実施形態では、CSデバイスは、CS治療を提供するためのさらなるアクションを実行するようにEMRを導くことができる。いくつかの実施形態では、CS装置は、自動除細動器と共にEMRによって使用されてもよい。いくつかの実施形態では、CSデバイスおよびAEDは、単一のデバイスに含まれてもよい。EMRは、患者に対する他の治療(例えば、酸素、アスピリン、CPR)および医療施設への輸送中に、CSデバイスで患者を治療し続けることができる。EMRが患者にCS治療を施すことを可能にする装置を提供することは、患者が医療施設を必要とする有効な介入を受けられる時間窓を増加させる可能性がある。

30

40

【0014】

いくつかの実施形態では、心臓音波血栓溶解治療を提供する装置および/またはシステムは、臨床環境で使用される従来の超音波イメージングシステムに含まれても、または結合されてもよい。この装置は、治療される領域の検出を容易にし、適切な領域へのターゲットデリバリー(target delivery)を提供し得る。これにより、CS治療に対する患者のアクセスが多くなり、患者におけるCSの有効性の差異が減少する可能性がある。臨床環境におけるデバイスは、慢性および急性心血管疾患の両方の治療に使用され得る。

【0015】

図1を参照して、本発明の原理により構成された超音波イメージングシステム10をブロック図に示した。図1の超音波画像診断システムでは、超音波プローブ12は、超音波

50

を送信しエコー情報を受信するトランスデューサアレイ14を含む。様々なトランスデューサアレイ、例えば線形アレイ、凸型アレイ、マトリクスアレイ、またはフェーズドアレイが当該技術分野において周知である。トランスデューサアレイ14は、例えば、2D及び/又は3Dイメージングのために仰角及び方位の両方の次元で走査可能なトランスデューサ素子の(図示した)2次元アレイを含むことができる。アレイの要素は、例えば圧電素子または容量性微細加工トランスデューサ(CMUT)を含むことができる。トランスデューサアレイ14は、アレイ内のトランスデューサ素子による信号の送信および受信を制御するプローブ12内のマイクロビームフォーマ16に結合される。この例では、マイクロビーム成形器は、送信/受信(T/R)スイッチ18にプローブケーブルによって結合されている。このスイッチ18は、送信と受信とを切り替え、主ビームフォーマ22を高エネルギー送信信号から保護する。いくつかの実施形態では、システム内のT/Rスイッチ18および他の要素は、別個の超音波システムベースではなくトランスデューサプローブに含めることができる。マイクロビームフォーマ16の制御下のトランスデューサアレイ14からの超音波ビームの送信は、T/Rスイッチ18およびビームフォーマ22に結合された送信コントローラ20によって指示される。送信コントローラ20は、ユーザインターフェースまたは制御パネル24のユーザ操作からの入力を受け取る。送信コントローラ20によって制御される機能の1つは、ビームがステアリングされる方向である。ビームは、トランスデューサアレイからまっすぐに(直交するように)、またはより広い視野のために異なる角度でステアリングされてもよい。送信コントローラ20は、ユーザおよび/または超音波システム10に含まれる他のプロセッサによって指定された位置で所望の平面を走査するのに必要な方向に送信ビーム成形および受信ビーム成形のための集束係数のシーケンスを再計算および/または選択することができる。画像平面のこのステアリング(steering)により、超音波プローブ12を物理的に動かすことなく、体の複数の領域を画像化し、および/または超音波治療に曝すことができる。マイクロビームフォーマ16によって生成された部分的にビーム成形された信号は、主ビームフォーマ22に結合され、トランスデューサ素子の個々のパッチからの部分的にビーム成形された信号は、完全にビーム成形された信号に結合される。

10

20

30

40

50

【0016】

ビーム成形された信号は、信号プロセッサ26に結合される。信号プロセッサ26は、受信されたエコー信号を、帯域通過フィルタリング、デシメーション、I成分およびQ成分分離、および高調波信号分離などの様々な方法で処理することができる。信号プロセッサ26はまた、スペckル低減、信号合成(signal compounding)、およびノイズ除去などの追加の信号エンハンスメントを実行してもよい。処理された信号は、Bモードプロセッサ28に結合される。Bモードプロセッサ28は、体内の構造の画像化のために振幅検出を使用することができる。Bモードプロセッサによって生成された信号は、スキャンコンバータ30およびマルチプレーナ・リフォーマッタ32に結合される。スキャンコンバータ30は、受信された空間的關係にあるエコー信号を、所望の画像フォーマットに構成する。例えば、スキャンコンバータ30は、エコー信号を、2次元(2D)セクタ形状のフォーマットまたはピラミッド3次元(3D)画像に構成することができる。マルチプレーナ・リフォーマッタ32は、米国特許第6,443,896号(Dettmer)に記載されているように、身体のボリューム領域内の共通平面内の点から受信したエコーを、その平面の超音波画像に変換することができる。ボリュームレンダラ34は、米国特許第6,530,885(Entrekinet al.)に記載されているように、3Dデータセットのエコー信号を、所与の基準点から見て投影された3D画像に変換する。2D画像または3D画像は、スキャンコンバータ30、マルチプレーナ・リフォーマッタ32、およびボリュームレンダラ34から画像プロセッサ38に結合され、画像ディスプレイ38上に表示するためのさらなるエンハンスメント、バッファリングおよび一時的記憶を行う。グラフィックプロセッサ36は、超音波画像と共に表示するためのグラフィックオーバーレイを生成することができる。これらのグラフィックオーバーレイは、例えば、患者の氏名、画像の日時、画像化パラメータなどの標準的な識別情報

を含むことができる。これらの目的のために、グラフィックプロセッサは、入力された患者の名前のような、ユーザインターフェース24からの入力を受け取る。ユーザインターフェースは、複数のマルチプレーナリフォーマット(MPR)画像の表示の選択および制御のために、マルチプレーナ・リフォーマッタ32に結合することもできる。

【0017】

上述のような超音波システム10は、本発明の一実施形態による心臓の音波血栓溶解(CS)治療を提供することができるが、超音波システム10は、追加の機能を提供し得る追加の要素も含むことができる。以下に説明するように、追加機能により、熟練超音波診断装置ではない臨床医師が、より一貫したCS治療を提供することが可能になる。

【0018】

いくつかの実施形態では、超音波システム10は、閉塞検出プロセッサ42を含むことができる。閉塞検出プロセッサ42は、画像プロセッサ36および/またはスキャンコンバータ30からデータを受信することができる。閉塞検出プロセッサ42は、オブジェクトが超音波プローブ12の視野を閉塞(block)していることを決定することができる。起こり得る閉塞には、肋骨、肺、および移植可能な器具が含まれ得るが、これらに限定されない。いくつかの実施形態では、閉塞は、トランスデューサアレイ14の個々のトランスデューサ素子からのデータの coherence を決定することによって検出される。本明細書で使用する「 coherence 」は、トランスデューサアレイの異なる要素によって記録されたデータ間の類似性を意味する。 coherence の1つのゲージは、Yen等の米国特許公開第2009/0141957号に記載されているような、beam summed-data-based) coherence 推定方法である。他の推定方法を用いても良い。選択される coherence 推定方法は、肋骨、肺および/または他の閉塞を検出するように調整することができる。1つ以上のトランスデューサ素子の強度および/またはエコー遅延の急激な変化は、トランスデューサ12の視野内の閉塞を示すことがある。閉塞検出プロセッサ42は、検出された閉塞を空間的に画定するようにさらに構成され得る。いくつかの実施形態では、閉塞検出プロセッサ42は、閉塞がトランスデューサの視野を妨害している可能性があるという警告をユーザに提供することができる。いくつかの実施形態では、閉塞検出プロセッサ42は、閉塞を回避するように超音波トランスデューサ12のビームをsteering)するように、送信コントローラ20に命令を提供することができる。閉塞検出プロセッサ42は、臨床医師によって行われる必要があるプローブの熟練した微調整を低減または排除することができる。これにより、閉塞検出プロセッサ42は、より一貫した障害のないトランスデューサの視野を提供することができる。

【0019】

いくつかの実施形態では、超音波システム10は、心臓認識プロセッサ44を含むことができる。心臓認識プロセッサ44は、画像プロセッサ36からデータを受信することができる。心臓認識プロセッサ44は、画像プロセッサ36からのデータを分析し、超音波プローブ12が心臓の所望のビュー(view)を有するかどうかを決定するように構成することができる。所望のビューは、CS治療の標的となる心臓または心臓の特定の部分の完全なビューであり得る。いくつかの実施形態では、心臓認識プロセッサ44は、所望のビューが得られたか否かを示す信号をユーザに送信することができる。いくつかの実施形態では、心臓認識プロセッサ44は、心臓の所望のビュー(view)が捕捉されない場合、超音波トランスデューサ14のビームをsteering)して、心臓の所望のビューを取得するように送信コントローラ20に命令を提供するようにさらに構成され得る。心臓認識プロセッサ44は、CS治療の適切なデリバリー(delivery)のために心臓の所望のビューを得るために、臨床医師によるプローブの物理的操作を低減または排除することができる。

【0020】

送信コントローラ20は、CS治療を提供するために、ユーザインターフェース24、閉塞検出プロセッサ42、および/または心臓認識プロセッサ44から制御信号を受信す

10

20

30

40

50

ることができる。いくつかの実施形態では、送信コントローラ 20 は、メモリ（図示せず）に格納された既存の CS 治療制御信号を含むことができる。送信コントローラ 20 は、制御信号をマイクロビームフォーマ 16 に供給して、トランスデューサアレイ 14 に制御信号を供給して CS 治療を提供することができる。

【0021】

いくつかの実施形態では、図 1 に示す超音波イメージングシステム 10 は、臨床環境で使用される「オンカート (on cart)」システムであってもよい。いくつかの実施形態において超音波システム 10 を実施するために使用され得るオンカートシステムの例は、フィリップス (Philips) (登録商標) Sonos 超音波システムである。いくつかの実施形態では、第 2 の超音波プローブ（図示せず）がイメージングシステム 10 に結合される。第 2 の超音波プローブは、超音波プローブ 12 と同様であってもよい。2 つの超音波プローブはマトリクスプローブであってもよい。イメージングに加えて、超音波プローブは、音波血栓溶解 (sonothrombolysis) のための低出力超音波治療を提供するように構成されてもよい。例えば、プローブは、機械的指数 (MI) が 1.9 以下であり、空間ピーク時間平均強度 (ISPTA) が 720 mW/cm^2 以下である、2.5 MHz 以下の周波数で約 $5 \sim 200 \mu\text{s}$ のパルスを提供するように構成されてもよい。超音波プローブ 12 は、熱放散を助けるためにトランスデューサアレイ 14 のための能動的冷却素子（図示せず）を含むことができる。

10

【0022】

図 2 は、本開示の一実施形態による例示的ハンズフリープローブ 200 を示す。ハンズフリープローブ 200 は、CS 治療をデリバリするための従来のハンドヘルド超音波プローブに加えて、またはその代わりに使用されてもよい。ハンズフリープローブ 200 は、図 1 の超音波プローブ 12 を実装するために使用されてもよい。2 つの超音波プローブが使用される場合、両方がハンズフリーであってもよい。ハンズフリープローブ 200 は、マトリクストランスデューサアレイ（図示せず）を囲むハウジング 205 を含む。マトリクストランスデューサアレイは、側方発射構成 (sideward firing configuration) を有するように構成することができる。側方発射構成により、ハウジング 205 内のトランスデューサが、保持ソケット 220 に結合される。図 2 において、ハウジング 205 は球として示され、保持ソケット 220 はリングとして図示されているが、異なる形状のハウジングおよび保持ソケットを使用することができる。保持ソケット 220 は、患者の皮膚に取り外し可能に結合され得るリム 215 を有し得る。リム 215 は、接着、吸引、および/または別の結合方法によって結合することができる。保持ソケット 220 とハウジング 205 との間の中間スペース 210 には、ハウジング 205 と患者との間の音響結合を改善することができるゲル（図示せず）を充填することができる。いくつかの実施形態では、使用者はゲルを塗布することができる。いくつかの実施形態では、ハンズフリープローブ 200 にゲルが予め充填されていてもよい。いくつかの実施形態では、リム 215 から保持ソケット 220 の反対側のトランスデューサまでケーブル 225 を結合することができる。ケーブル 225 は、超音波イメージングシステムからトランスデューサに電力信号および/または制御信号を送信および/または受信することができる。幾つかの実施形態では、ケーブル 225 は省略される。ハンズフリープローブ 200 は、バッテリーおよび送信器（図示せず）を含み、超音波イメージングシステムと無線通信する。幾つかの実施形態では、ハンズフリープローブは、機械的指数 (MI) が 1.9 以下であり、空間ピーク時間平均強度 (ISPTA) が 720 mW/cm^2 以下である、2.5 MHz 以下の周波数で約 $5 \sim 200 \mu\text{s}$ のパルスを提供するように構成されてもよい。ハンズフリープローブ 200 は、熱放散を助けるためにトランスデューサアレイのための能動的冷却素子（図示せず）を含むことができる。

20

30

40

【0023】

オンカート超音波システムを用いた臨床環境における本開示の実施形態の典型的な動作では、ユーザは、図 2 に示したハンズフリー超音波プローブのような 1 つ以上の超音波プローブを患者の胴体に適用することができる。図 3 は、心臓への音響窓を提供する、可能

50

性のある適用部位を示す図である。例えば、ユーザは、心尖部窓 (apical window) および胸骨傍窓 (parasternal window) にプローブを適用することができる。他のプローブ位置を使用してもよい。次いで、ユーザは、ユーザインターフェース 24 を介して超音波システム上で CS シーケンスを開始することによって、患者に CS 治療を提供することができる。いくつかの実施形態では、ユーザは、例えば、投与量、持続時間、脈拍シーケンス、および / または他のパラメータなどのパラメータを入力するように促されてもよい。いくつかの実施形態では、超音波システムはパラメータで予めプログラムされていてもよい。いくつかの実施形態では、ユーザは、CS 治療の前または間に、患者にマイクロバブルおよび / または薬物を投与することによって CS 治療を強化することができる。いったん患者に治療が行われると、ユーザはプローブを取り除くことができる。

10

【0024】

図 4 は、超音波システムによって実行される例示的なプロセス 400 を示すフローチャートである。まず、ステップ 405 において、1 つ以上の超音波プローブで患者の画像を取得することができる。ステップ 410 において、閉塞検出プロセッサおよび / または心臓認識プロセッサによって、画像が分析されてもよい。患者の心臓が 1 つまたは複数の超音波プローブの視野内に十分ないと解析で判定された場合、1 つまたは複数の超音波プローブをステアリング (steer) して適切なイメージングを行うことができる。ビームをステアリングして適切な視野を得ることができない場合、超音波システムは、1 つまたは複数の超音波プローブを取り外して再適用する必要があることをユーザに警告することができる。いくつかの実施形態では、超音波システムは、所望の視野 (field of view) を見つけるために、トラクタトレディング (tractor-treading) および / またはビームステアリングとトラクタトレディングの組み合わせを使用することができる。心臓が 1 つ以上の超音波プローブの視野内に十分であると判定された後、超音波プローブは、ステップ 425 で患者に CS 治療をデリバリ (deliver) することができる。

20

【0025】

いくつかの実施形態では、心臓の音波血栓溶解を提供するデバイスおよび / またはシステムは、非臨床環境で使用するためのポータブルデバイスに含めることができる。例えば、救急時に、家庭、企業、または屋外で緊急医療対応者 (EMR) が使用することができる。ポータブル CS デバイスは、主に急性心血管イベントの治療に使用されるように構成することができる。

30

【0026】

ポータブル CS デバイスは、図 1 の超音波イメージングシステム 10 と同様の要素を含むことができる。しかし、それは能力が低下する可能性がある。例えば、ユーザインターフェース 24 に提供される制御、オプション、および / またはメニューがより少ないかも知れない。ディスプレイ 38 および / またはより小さなディスプレイを有していないかも知れない。ディスプレイが小さくなればなるほど、解像度は低くなる可能性がある。ポータブル CS デバイスでは、従来の臨床用超音波システムに典型的なボリュームレンダリング、画像処理、および他の処理能力が減少することがある。高解像度イメージング、画像処理、およびユーザへの画像提供は、CS 治療をうまくデリバリするためには必要でないかもしれない。機能を削減すると、従来の臨床用超音波システムより、装置が軽量で低コストになる可能性がある。

40

【0027】

図 5 および図 6 は、本開示の実施形態による例示的なポータブル CS デバイス 500, 600 を示す概略図である。デバイス 500 および 600 の両方において、タブレットコンピュータ 505, 605 は、超音波イメージングシステムの動作の全部または一部を実行するように構成されてもよい。例えば、タブレットコンピュータ 505, 605 は、信号処理、ビームステアリング、および / または他の操作を実行するためのプロセッサ、コントローラ、およびレンダラ (renderers) を含むことができる。超音波イメー

50

ジングシステムの動作の全部または一部を実行するように構成されたタブレットコンピュータの一例は、Philips VISIQ超音波システムである。ユーザは、タッチスクリーン520, 620上のユーザインターフェースを介してポータブルCSデバイス500, 600とインターフェースすることができる。ポータブルCSデバイス500, 600は、1つ以上の超音波プローブ510A - B、610A - Bをさらに含むことができる。超音波プローブ510A - B、610A - Bは、図2に示した超音波プローブ200により実施されてもよい。図5に示すように、いくつかの実施形態では、超音波プローブ510A - Bは、タブレット505と通信するように構成されてもよい。超音波プローブ510A ~ 510Bは、電源、例えばバッテリー及び送信器(図示せず)を含むことができる。あるいは、図6に示すように、超音波プローブ610A - Bは、ケーブル615を介してタブレット605に結合するように構成することができる。タブレット605は、ケーブル615を介して超音波プローブ610A - Bに制御信号およびパワーを供給することができる。幾つかの実施形態では、タブレット605は、ケーブル615を介して制御信号のみを提供し、超音波プローブ610A - Bは、独立した電源、例えばバッテリー(図示せず)を含むことができる。いくつかの実施形態では、ポータブルCSデバイスは、ワイヤレスでもケーブルでも動作可能な超音波プローブを含むように構成され、ユーザがポータブルデバイスを好みに適合させることを可能にする。

10

【0028】

患者を治療するEMRは、急性の心臓事象が生じたと判断することができる。EMRは、ポータブルデバイス500または600などのポータブルCSデバイスを使用することができる。EMRは、タブレットコンピュータ上でアプリケーションを実行することができる。このアプリケーションにより、EMRがCS治療の患者へのデリバリを制御することを可能にできる。いくつかの実施形態では、アプリケーションは、ポータブルデバイスを操作するために、EMRに視覚的、聴覚的、および/または映像的な命令を提供することができる。例えば、ポータブルCSデバイスは、EMRに、1つまたは複数の超音波プローブを患者にどのように適用するかを指示することができる。ポータブルCSデバイスは、プローブが正しく配置されていないと判断した場合に、プローブを再配置するようにEMRにさらに指示することができる。超音波が正しく配置されると、ポータブルCSデバイスは、EMRに、CS治療をデリバリするさらなる指示および/またはオプションを提供することができる。EMRは、タッチスクリーンインターフェースを介してポータブルCSデバイスとインタラクト(interact)することができる。他のユーザインターフェースを用いても良い。EMRは、ポータブルCSデバイスによって提供されるCS治療を手動で変更してもよく、またはポータブルCSデバイスが適切な治療を自動的に決定してもよい。いくつかの実施形態では、ポータブルCSデバイスは、手動モードと自動モードの両方を有することができる。

20

30

【0029】

いくつかの実施形態では、ポータブルCSデバイスは、患者に提供される治療の記録を記憶し得るメモリを含み得る。例えば、ポータブルCSデバイスは、日付、治療時間、期間、投与量、および/または他の治療の詳細を記録することができる。ポータブルCSデバイスにより、EMRは、メモリに記録するための追加の患者情報を入力することが可能になる。例示的な情報には、患者の氏名、年齢、投薬リスト、および既知のアレルギーが含まれ得るが、これらに限定されない。いくつかの実施形態では、ポータブルCSデバイスは、治療および患者データを遠隔地、例えば病院または医院に送信することができる。ポータブルCSデバイスは、無線で情報を送信することができる。いくつかの実施形態では、EMRは、CS装置を救急車、病院および/または他の場所のコンピュータステーションに持ち込むことができる。ポータブルCSデバイスは、コンピュータステーションに結合され、メモリからコンピュータステーションに情報を転送することができる。これにより、患者を治療している臨床医師は、その前に提供された治療に関する情報を得ることができる。

40

【0030】

50

図7は、本開示の一実施形態による例示的なポータブルCSデバイス700を示す概略図である。いくつかの実施形態では、ポータブルCSデバイス700は、CS治療を提供する機能を実行するように構成されたプロセッサ、コントローラ、およびレンダラを含むカスタマイズされた回路基板として実装されてもよい。カスタマイズされた回路基板は、頑丈なプラスチックおよび/または金属のケース705に封入されてもよい。ポータブルCSデバイス700は、小さなディスプレイを有していてもよいし、ディスプレイを有していなくてもよい。ケース705は、ディスプレイに加えてまたはディスプレイの代わりに、デバイスを使用するための印刷されたグラフィカルな説明書き710を有することができる。ポータブルCSデバイス700のユーザインターフェースは、1つ以上のボタン715に限定されてもよい。ポータブルCSデバイス700は、ユーザに音声命令を提供するためのスピーカ720をさらに含むことができる。ポータブルCSデバイス700は、ケーブルを介して、または無線で、1つまたは複数の超音波プローブ(図示せず)に結合されてもよい。超音波プローブは、図2に示す超音波プローブを使用して実施することができる。

10

20

30

40

50

【0031】

いくつかの実施形態では、図7に示すポータブルデバイス700などのポータブルCSデバイスは、EMRまたは苦痛のある患者に応じた医療トレーニングを受けていない人物によって使用されてもよい。たとえば、その人は、EMRが到着する前に、ショッピングセンターや公園で誰かの救助をすることができる。いくつかの実施形態では、ポータブルデバイスのケースに印刷されたグラフィックスは、オペレータに、携帯CSデバイスをどのようにオンにするかを指示することができる。電源が投入されると、ポータブルCSデバイスは、ポータブルCSデバイスを操作するためにオペレータにグラフィカル、オーディオ、またはビデオによる指示を自動的に提供することができる。例えば、ポータブルCSデバイスは、オペレータに、1つまたは複数の超音波プローブを患者にどのように適用するかを指示することができる。ポータブルCSデバイスは、プローブが正しく配置されていないと判断した場合に、プローブを再配置するようにオペレータにさらに指示することができる。超音波プローブが正しく配置されると、ポータブルCSデバイスは、CS治療を提供するためにオペレータにさらなる指示を提供することができる。いくつかの実施形態では、超音波プローブが正しく配置されると、ポータブルCSデバイスは自動的にCS治療の提供を開始することができる。いくつかの実施形態では、ポータブルCSデバイスは、患者を治療するための追加の指示をオペレータに提供することができる。例えば、ポータブルCSデバイスは、緊急呼吸、脈拍のチェック、および/またはCPRの実行に関する指示を提供することができる。

【0032】

図8は、本開示の一実施形態による超音波プローブ800を示す概略図である。超音波プローブ800は、ポータブルデバイス500, 600, 700などのポータブルCSデバイスとともに使用することができる。超音波プローブは、オペレータに面する表面に付されたグラフィックス805を有することができる。グラフィックス805は、患者に対する超音波プローブ800の正しい位置を示すことができる。これにより、訓練を受けていないオペレータが超音波プローブ800を正しく配置することをさらに支援できる。いくつかの実施形態では、シース810を使用して、超音波プローブ800をポータブルデバイスに結合するケーブル815を少なくとも部分的に取り囲むことができる。これにより、オペレータは、1つ以上の超音波プローブ800を適用するのを忘れることを防止することができる。また、これにより、1つ以上の超音波プローブ800が、ポータブルCSデバイスから分離される可能性を低減することができる。

【0033】

いくつかの実施形態では、ポータブルCSデバイスを自動体外式除細動器と同時に使用することができる。いくつかの実施形態では、CS治療をデリバリするためのポータブルデバイスは、同時使用のため、自動体外式除細動器(AED)と共にパッケージングされてもよい。いくつかの実施形態において、CS治療および除細動は、交互に患者にデリバ

りされ得る。例えば、患者は、外部からの除細動で最初に治療され、次いでCS治療が行われてもよく、またはその逆であってもよい。AEDのための電極は、患者の、超音波プローブとは異なる位置に配置することができる。超音波プローブおよび電極は、2つの治療間の干渉を防止するように構成されてもよい。外部除細動とCS治療との組み合わせは、臨床環境の外で起こる急性の心臓事象に対する患者の転帰を改善し得る。

【0034】

図9は、本発明の一実施形態による、オペレータ905が、患者910にCS治療および除細動を提供するところを示す概略図である。オペレータ915は、患者910に適用された超音波プローブ920および電極930に結合されたポータブルCS-AED組合せデバイス915を使用することができる。ポータブルCS-AED組合せデバイス915は、幾つかの実施形態では、ポータブルCSデバイス700の1つまたは複数のコンポーネントを用いて実施し得る。ポータブルCS-AED組合せデバイス915は、いくつかの実施形態において、EMRが到着する前に、医療トレーニングを受けていない人が急性心臓事象の患者に支援を提供できるように、簡略化されたユーザインターフェースを有することができる。

10

【0035】

図10は、ポータブルデバイス500、600、および700などのポータブルCSデバイスによって実行される例示的なプロセス1000を示すフローチャートである。まず、ステップ1005において、ポータブルCSデバイスは、1つまたは複数の超音波プローブを患者にどのように適用するかをオペレータに提供してもよい。指示は視覚的及び/又は聴覚的に提供されてもよい。ステップ1010において、1つ以上の超音波プローブで患者の画像を取得することができる。ステップ1015において、閉塞検出プロセスおよび/または心臓認識プロセスによって、画像が分析されてもよい。患者の心臓が1つまたは複数の超音波プローブの視野内に十分ないと解析で判定された場合、ステップ1020で、1つまたは複数の超音波プローブをステアリング(steer)して適切なイメージングを行うことができる。ビームをステアリングして適切な視野を得ることができない場合、超音波システムは、1つまたは複数の超音波プローブを取り外して再適用する必要があることをオペレータに警告することができる。心臓が1つ以上の超音波プローブの視野内に十分であると判定された後、超音波プローブは、ステップ1025で患者にCS治療をデリバリ(deliver)することができる。いくつかの実施形態では、患者にCS治療をしているとき、および/又はその後、ポータブルCSデバイスは、ステップ1030においてオペレータに追加の指示を提供することができる。指示は、治療の変更、患者の追加治療、および/またはポータブルCSデバイス内のメモリへの記録のための患者データの入力に関連するものであってもよい。いくつかの実施形態では、ディスプレイ上でオペレータに画像が提供されない場合でも、ポータブルCSデバイスは、取得された1つまたは複数の画像をメモリに格納することができる。

20

30

【0036】

常に表示されているわけではないが、ディスプレイ、タッチスクリーン、および/または他のユーザインターフェースは、ユーザによって選択され、所望に応じて、例えば、スキャン、ファイル、プリント、(例えば、ディスプレイから別のディスプレイへ)画像の転送、ミュート、複写、および/またはヘッドピースの使用を選択できる、例えば、アイコンまたはメニュー項目を含んでもよい、ユーザ選択を示しても良い。さらに、本技術分野で知られている1つまたは複数のメニューを、ユーザの便宜のために提供することができる。表示された画像および関連するデータは、その後の医師の分析のために保存することができる。しかし、履歴モードを起動して、ユーザが元の情報を参照し、および/またはいつ、誰が、生成されるレポートに保存される情報を変更したかを決定するように、データがいつ追加および/または編集されたかを示す情報を収集してもよい。さらに、変更は、後の使用のために保存することもできる。

40

【0037】

本システムは、心臓の音波血栓溶解超音波システムを参照して説明しているが、本シス

50

テムは、音波血栓溶解治療が望ましい他の身体領域にも拡張されることが想定される。したがって、本システムは、腎臓、精巣、乳房、卵巣、子宮、甲状腺、肝臓、肺、筋骨格、脾臓、心臓、動脈系および血管系に関連するがこれらに限定されない画像情報を取得および/または記録することに用いることができる。さらに、本システムは、本システムの特徴および利点を提供することができるように、従来のイメージングシステムと共に使用することができる1つまたは複数のプログラムを含むこともできる。

【0038】

さらに、本システム、装置、および方法は、低出力超音波治療がデリバリされ得る任意の小部分イメージングにも拡張され得る。さらに、本方法は、例えば超音波イメージングシステムのような既存のイメージングシステムに適用することができるプログラムコードに埋め込むことができる。好適な超音波イメージングシステムは、例えば、小部分イメージングに適した従来の広帯域リニアアレイトランスデューサをサポートすることができるフィリップス(Philips)(登録商標)超音波システムを含むことができる。さらに、例えば、QLAB(商標)などの分析技術は、イメージング装置と共にオンカート(on-cart)で利用可能であってもよく、または検査室の外で実行され得る後処理プログラムとして利用可能であってもよい。さらに、複数の小結節、卵胞などの解剖学的実体、または他の検出可能なオブジェクトを、本システムを使用してマーキングすることができる。さらに、本システムの方法は、例えば、X-マトリクス(商標)または機械的トランスデューサを含むことができる、例えば2Dアレイトランスデューサなどのトランスデューサを使用して取得されたボリュームに適用することができる。

10

20

【0039】

言うまでもなく、本明細書に開示されたシステムおよび方法の任意の部分だけでなく、ブロック図の例示およびブロック図におけるブロックの組み合わせは、コンピュータプログラム命令によって実施できる。これらのプログラム命令は、プロセッサに提供され、機械を構成し、その命令が、プロセッサ上で実行され、ブロック図のブロックに指定された動作、又は本明細書に開示されたシステム及び方法について説明された動作を実施する手段を生成する。コンピュータプログラム命令は、プロセッサによって実行され、コンピュータによって実施されるプロセスを生成する一連の動作ステップを実行させてもよい。また、コンピュータプログラム命令は、動作ステップの少なくともいくつかを並行して実行させることができる。さらに、いくつかのステップは、マルチプロセッサコンピュータシステムにおいて生じ得るように、複数のプロセッサにわたって実行されてもよい。さらに、1つまたは複数のプロセスは、本発明の範囲または精神から逸脱することなく、他のプロセスと並行して、または示されたシーケンスとは異なるシーケンスで実行されてもよい。

30

【0040】

コンピュータプログラム命令は、任意のコンピュータ読み取り可能ハードウェア媒体に格納されてもよく、この媒体は、RAM、ROM、EEPROM、フラッシュメモリその他のメモリ技術、CD-ROM、デジタルバーサタイルディスク(DVD)その他の光ディスク記憶媒体、磁気カセット、磁気テープ、磁気ディスク記憶その他の磁気記憶デバイス、またはその他の、所望の情報の記憶に使い、計算デバイスによりアクセス可能な任意の媒体を含むが、これらに限定されない。さらに、本明細書で説明される心臓認識プロセッサなどのプロセッサは、例えば、適切なマイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、画像プロセッサなどを含む集積回路(例えば、フィールドプログラマブルゲートアレイ)として使用することができる1つまたは複数の適切なデータプロセッサを含むことができる。

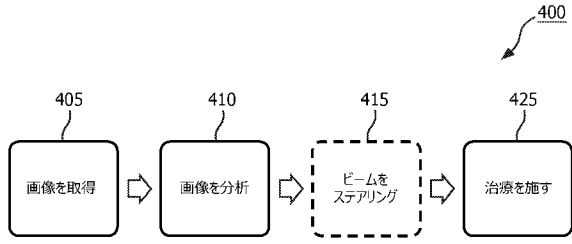
40

【0041】

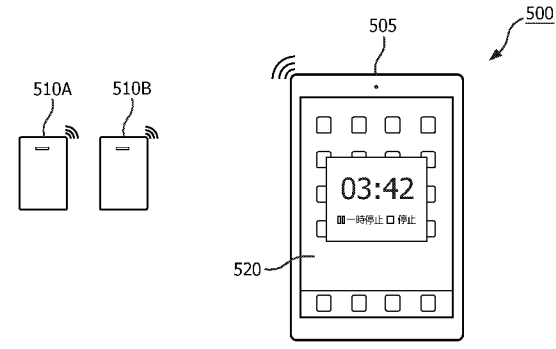
本発明の特定の付加的な利点および特徴は、本開示を研究する際に当業者には明らかであり得るか、または本発明の新規のシステムおよび方法を使用する人によって経験される。その主なものは、より信頼できる心臓音波血栓溶解装置及びその動作方法が提供されることである。本システムおよび方法の別の利点は、従来の医用画像システムを容易にア

50

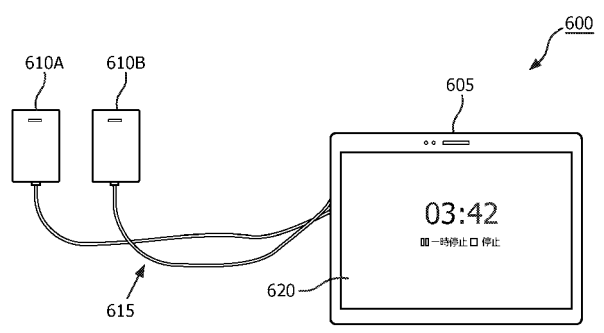
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

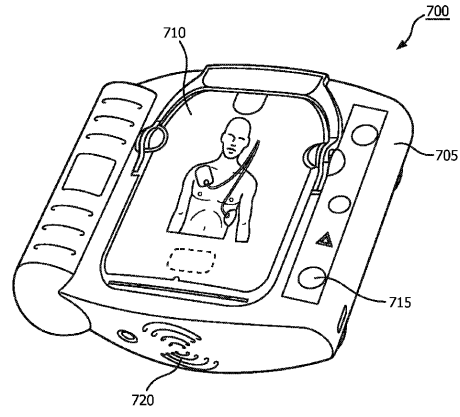


FIG. 7

【 図 8 】

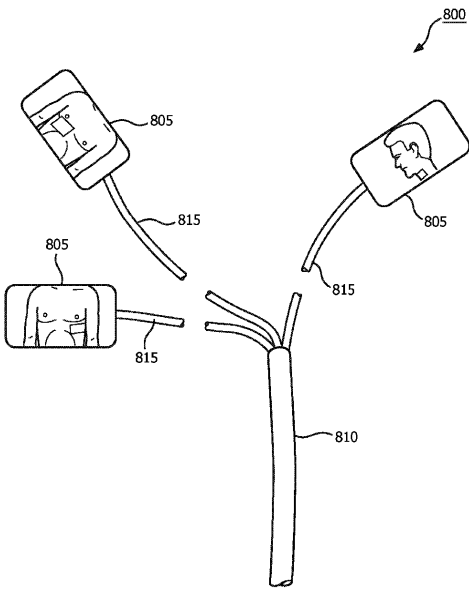


FIG. 8

【 図 9 】

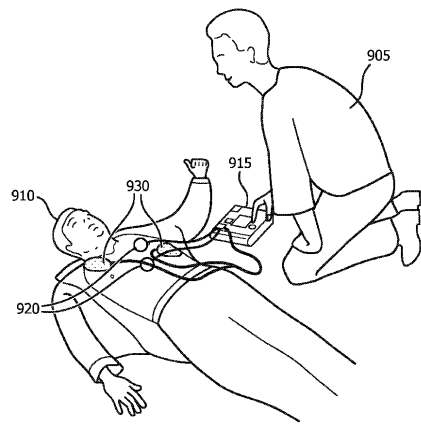
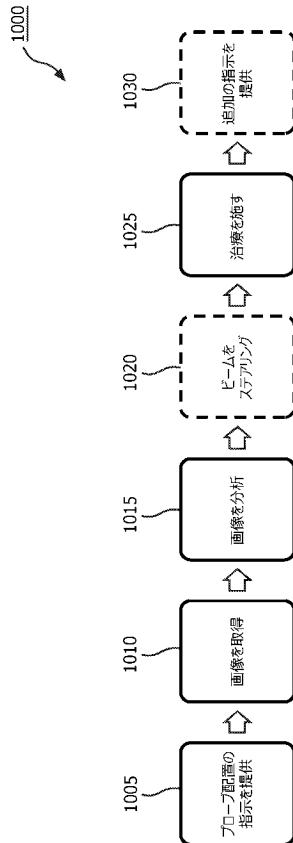


FIG. 9

【図 10】



【手続補正書】

【提出日】平成29年5月16日(2017.5.16)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

医療用イメージングシステムであって、

信号を取得し、低出力超音波治療をデリバリするように構成された超音波プローブであって、前記超音波プローブを表面に着脱可能に結合するように構成された粘着剤を有する超音波プローブと、

前記超音波プローブから前記信号を受信するように構成された画像プロセッサと、

前記画像プロセッサから受信したデータに少なくとも部分的に基づいて、前記超音波プローブが心臓の所望のビューを有するか決定するように構成された心臓認識プロセッサと

前記超音波プローブのビームをステアリングし、前記低出力超音波治療のデリバリを制御するように構成された送信コントローラとを有する医療用イメージングシステム。

【請求項 2】

オブジェクトが前記超音波プローブの視野をブロックしているとの決定に少なくとも部分的に基づいて、ビームをステアリングする命令を前記送信コントローラに提供するように構成された閉塞検出プロセッサをさらに有する、請求項 1 に記載の医療用イメージングシステム。

【請求項 3】

前記心臓認識プロセッサは、さらに、前記超音波プローブが心臓の所望のビューを有しないとの決定に少なくとも部分的に基づいて、ビームステアリングする命令を前記送信コントローラに提供するように構成されている、
請求項 1 に記載の医療用イメージングシステム。

【請求項 4】

低出力超音波治療は、機械的指数 (MI) が 1.9 以下であり、空間ピーク時間平均強度 (ISPTA) が $720 \text{ mW} / \text{cm}^2$ 以下であり、周波数が 2.5 MHz 以下である $5 \sim 200 \mu\text{s}$ のパルスを含む、
請求項 1 に記載の医療用イメージングシステム。

【請求項 5】

前記超音波プローブは、
ハウジングと、
前記ハウジングに含まれた超音波トランスデューサと、
前記ハウジングを少なくとも部分的に含む保持ソケットであって、前記ハウジングの外縁を囲む縁を含む保持ソケットとを含む、
請求項 1 に記載の医療用イメージングシステム。

【請求項 6】

前記粘着剤は、前記超音波プローブの縁にある、
請求項 5 に記載の医療用イメージングシステム。

【請求項 7】

前記保持ソケットに結合したバッテリーであって、前記超音波プローブにパワーを供給するように構成されたバッテリーをさらに含む、
請求項 5 に記載の医療用イメージングシステム。

【請求項 8】

さらに、前記保持ソケット上にグラフィックを含み、前記グラフィックは前記超音波プローブを患者に適用する位置を示す、
請求項 5 に記載の医療用イメージングシステム。

【請求項 9】

さらに、第 2 の超音波プローブを含む、
請求項 1 に記載の医療用イメージングシステム。

【請求項 10】

前記画像プロセッサ、心臓認識プロセッサ、及び送信コントローラはタッチスクリーンに設けられる、
請求項 11 に記載の CS デバイス。

【請求項 11】

前記超音波プローブは前記タブレットコンピュータと無線で通信するように構成されている、
請求項 10 に記載の CS デバイス。

【請求項 12】

前記タブレットコンピュータはユーザに操作指示を提供するように構成されている、
請求項 10 に記載の CS デバイス。

【請求項 13】

前記タブレットコンピュータは、さらに、前記コンピュータのメモリに記憶された低出力超音波治療に関するデータを送信するように構成されている、
請求項 10 に記載の CS デバイス。

【請求項 14】

前記タブレットコンピュータは、さらに、ユーザに、前記コンピュータのメモリに記憶する患者データを入力できるようにするように構成されている、
請求項 10 に記載の CS デバイス。

【請求項 15】

超音波プローブの接着剤により患者に着脱可能に結合するように構成された超音波プローブから信号を受信するステップと、

閉塞検出プロセッサが、前記信号を分析して、オブジェクトが前記超音波プローブの視野をブロックしているか決定するステップと、

心臓認識プロセッサが、前記信号を分析して、前記超音波プローブが心臓の所望のビューを有するか決定するステップと、

オブジェクトが視野をブロックしている、または前記超音波プローブが心臓の所望のビューを有していないとの決定に応じて、前記超音波プローブのビームをステアリングするステップと、

前記超音波プローブで心臓音波血栓溶解治療を提供するステップとを含む、方法。

【請求項 16】

前記超音波プローブを患者に配置する指示をユーザに提供するステップをさらに含む、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

前記超音波プローブで心臓音波血栓溶解治療を提供する指示をユーザに提供するステップをさらに含む、

請求項 15 に記載の方法。

【請求項 18】

電極で外部除細動を提供するステップをさらに含む、

請求項 15 に記載の方法。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2015/058450

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. A61N7/00 ADD.		
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) A61N		
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) EP0-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2004/138563 A1 (MOEHRING MARK A [US] ET AL) 15 July 2004 (2004-07-15) paragraph [0024] - paragraph [0026] paragraph [0050] - paragraph [0052] paragraph [0065] - paragraph [0069] -----	1-19
Y	US 2006/025683 A1 (HOFFMANN ANDREW K [CA]) 2 February 2006 (2006-02-02) paragraph [0017] paragraph [0042] -----	1-19
Y	US 2008/125657 A1 (CHOMAS JAMES E [US] ET AL) 29 May 2008 (2008-05-29) paragraph [0033] -----	1-19
A	US 2008/200806 A1 (LIU HAO-LI [TW] ET AL) 21 August 2008 (2008-08-21) paragraph [0059] - paragraph [0060] -----	2,11
-/--		
<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 *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 4 February 2016		Date of mailing of the international search report 15/02/2016
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 Petter, Erwin

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/IB2015/058450

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 790 384 A1 (SIEMENS MEDICAL SOLUTIONS [US]) 30 May 2007 (2007-05-30) paragraph [0014] - paragraph [0018] -----	1,11
A	US 2012/083717 A1 (ALLEMAN ANTHONY J [US] ET AL) 5 April 2012 (2012-04-05) paragraph [0097] -----	10
A	US 2010/160779 A1 (BROWNING THEODORE J [US] ET AL) 24 June 2010 (2010-06-24) figure 1 -----	1,11
A	WO 2012/042423 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; VIGNON FRANCOIS GUY GERARD MARIE) 5 April 2012 (2012-04-05) figure 1 -----	1,11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/IB2015/058450**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.: 20-23
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
Rule 39.1(iv) PCT - Method for treatment of the human or animal body by therapy
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 SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/IB2015/058450

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004138563 A1	15-07-2004	AU 3329501 A	20-08-2001
		AU 2001233295 B2	07-07-2005
		AU 2005220207 A1	27-10-2005
		CA 2399410 A1	16-08-2001
		EP 1255488 A2	13-11-2002
		JP 2003534032 A	18-11-2003
		KR 20030036137 A	09-05-2003
		US 6635017 B1	21-10-2003
		US 2004138563 A1	15-07-2004
		WO 0158337 A2	16-08-2001
US 2006025683 A1	02-02-2006	US 2006025683 A1	02-02-2006
		WO 2006010240 A1	02-02-2006
US 2008125657 A1	29-05-2008	DE 112007000859 T5	23-04-2009
		US 2008125657 A1	29-05-2008
		WO 2008039449 A1	03-04-2008
US 2008200806 A1	21-08-2008	TW 200835531 A	01-09-2008
		US 2008200806 A1	21-08-2008
EP 1790384 A1	30-05-2007	BR PI0604739 A	28-08-2007
		CN 1981708 A	20-06-2007
		EP 1790384 A1	30-05-2007
		JP 2007144183 A	14-06-2007
		KR 20070054563 A	29-05-2007
		US 2007167798 A1	19-07-2007
US 2012083717 A1	05-04-2012	CN 103458969 A	18-12-2013
		DK 2686069 T3	12-10-2015
		EP 2686069 A1	22-01-2014
		ES 2549954 T3	03-11-2015
		JP 5748870 B2	15-07-2015
		JP 2014515633 A	03-07-2014
		US 2012083717 A1	05-04-2012
		WO 2012125304 A1	20-09-2012
US 2010160779 A1	24-06-2010	CN 101500650 A	05-08-2009
		EP 2051777 A2	29-04-2009
		JP 5450065 B2	26-03-2014
		JP 5684870 B2	18-03-2015
		JP 2010500084 A	07-01-2010
		JP 2014000431 A	09-01-2014
		US 2010160779 A1	24-06-2010
		WO 2008017997 A2	14-02-2008
WO 2012042423 A1	05-04-2012	WO 2012042423 A1	05-04-2012
		WO 2012042494 A1	05-04-2012

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, 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

(74)代理人 100091214

弁理士 大貫 進介

(72)発明者 パティル, アブハイ ヴィジャイ

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

(72)発明者 ラフター, パトリック ジー

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

(72)発明者 バーナム, ロバート エル

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

(72)発明者 ペシンスキー, マイケル

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

(72)発明者 チェン, ジェーン

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) 4C160 MM36

4C601 DD15 FF11 FF16 GB03 GC03 GD04 HH21 KK32 KK47 KK50
LL26

