

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-240507

(P2013-240507A)

(43) 公開日 平成25年12月5日(2013.12.5)

(51) Int.Cl.
A61B 8/00 (2006.01)F1
A61B 8/00テーマコード (参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2012-116430 (P2012-116430)
(22) 出願日 平成24年5月22日 (2012.5.22)

(出願人による申告) 平成23年度、独立行政法人科学技術振興機構、研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム(A-STEP)、産業技術力強化法第19条の適用を受ける特許出願

(71) 出願人 593006630
学校法人立命館
京都府京都市中京区西ノ京東梅尾町8番地
(71) 出願人 504177284
国立大学法人滋賀医科大学
滋賀県大津市瀬田月輪町(番地なし)
(74) 代理人 100080182
弁理士 渡辺 三彦
(72) 発明者 田中 克彦
滋賀県草津市野路東1-1-1 立命館大学びわこ・くさつキャンパス 総合科学技術研究機構内
(72) 発明者 谷 徹
滋賀県大津市瀬田月輪町 国立大学法人滋賀医科大学内

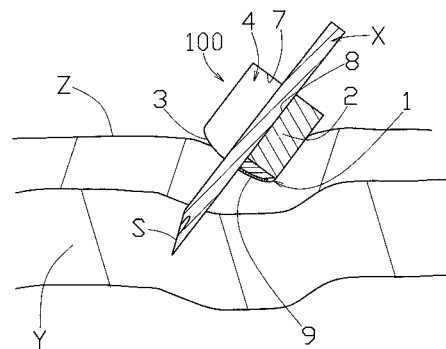
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波探触子

(57) 【要約】

【課題】 体表面Zに対して略平行に存在している体内の対象部位Yに医療器具Xを挿入する場合に、当該医療器具Xを体表面Zに対して斜めに傾けて挿入することを容易にする超音波探触子100, 200を提供することを目的とする。

【解決手段】 超音波探触子100は、略直方体状の形状を有し、前面3の長辺方向に垂直な方向の断面が前方に向かって張り出した形状を有している前方部1と、前面3において対向する長辺のうちのいずれか一方の略中央から短辺方向に形成されるとともに超音波探触子100の前方端から後方端まで連通して形成されており、医療器具Xを案内する穿刺用切込部4と、前面3において穿刺用切込部4の周囲に形成された器具検出部9と、前面3において器具検出部9の周囲から長辺方向外側に向かって配列された複数の素子11からなる対象部位検出部10とを備えたことを特徴とする超音波探触子100。



【選択図】 図3

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

体内に穿刺して体内の対象部位の処置に用いる医療器具を案内するとともに、前方の対象物に向かって超音波を送信し、前記対象物から戻ってきた前記超音波を受信する超音波探触子であって、

当該超音波探触子は、略直方体状の形状を有し、前面の長辺方向に垂直な方向の断面が前方に向かって張り出した形状を有している前方部と、

前記前方部の前面において対向する長辺のうちのいずれか一方の略中央から短辺方向に形成されるとともに前記超音波探触子の前方端から後方端まで連通して形成されており、前記医療器具を案内する穿刺用切込部と、

前記前方部の前面において前記穿刺用切込部の周囲に形成され、前記医療器具に向かって超音波を送信し、前記医療器具から戻ってきた前記超音波を受信する器具検出部と、

前記前方部の前面において前記器具検出部の周囲から長辺方向外側に向かって配列され、前記対象部位に向かって超音波を送信し、前記対象部位から戻ってきた前記超音波を受信する複数の素子からなる対象部位検出部とを備えたことを特徴とする超音波探触子。

【請求項 2】

前記前方部は、前面の長辺方向に垂直な方向の断面が前方に向かって円弧状又は多角状に張り出した形状を有していることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波探触子。

【請求項 3】

前記対象部位検出部は、前記各素子が前記前方部の前面において前記器具検出部の周囲から長辺方向外側に向かって格子状に配列されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 のいずれかに記載の超音波探触子。

【請求項 4】

前記対象部位検出部の前記各素子にセクタ走査を行わせるように制御可能な制御部をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の超音波探触子。

【請求項 5】

前記穿刺用切込部は、軸に対して傾いた傾斜面が先端から形成された針状の医療器具に設けられた器具側係合部に係合可能な切込側係合部を有し、

前記切込側係合部は、前記医療器具の前記傾斜面が前記穿刺用切込部の開口部側を向くように前記器具側係合部に係合することを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の超音波探触子。

【請求項 6】

体内に穿刺して体内の対象部位の処置に用いる医療器具を案内するとともに、前方の対象物に向かって超音波を送信し、前記対象物から戻ってきた前記超音波を受信する超音波探触子であって、

当該超音波探触子は、略直方体状の形状を有している探触子本体と、当該探触子本体の前面に取り付けられているパuffa材とを備え、

前記探触子本体は、当該探触子本体の前面において対向する長辺のうちのいずれか一方の略中央から短辺方向に形成されるとともに前記探触子本体の前方端から後方端まで連通して形成されており、前記医療器具を案内する本体側穿刺用切込部と、

前記探触子本体の前面において前記本体側穿刺用切込部の周囲に形成され、前記医療器具に向かって超音波を送信し、前記医療器具から戻ってきた前記超音波を受信する器具検出部と、

前記探触子本体の前面において前記器具検出部の周囲から長辺方向外側に向かって配列され、前記対象部位に向かって超音波を送信し、前記対象部位から戻ってきた前記超音波を受信する複数の素子からなる対象部位検出部とを有し、

前記パuffa材は、前後方向の厚みが、前記探触子本体の前面において対向する長辺のうち前記本体側穿刺用切込部が形成されている方の長辺から他方の長辺に向かって小さくなる形状を有し、前記本体側穿刺用切込部に連通するとともに前記パuffa材の前方端から後方端まで連通して形成されたパuffa側穿刺用切込部を有していることを特徴とする

10

20

30

40

50

超音波探触子。

【請求項 7】

前記バッファ材は、前記探触子本体の前面に着脱可能に取り付けられていることを特徴とする請求項 6 に記載の超音波探触子。

【請求項 8】

前記バッファ材は、前面が平面状であることを特徴とする請求項 6 又は 7 のいずれかに記載の超音波探触子。

【請求項 9】

前記バッファ材は、前記探触子本体の前面の長辺方向に垂直な方向の断面が前方に向かって張り出した形状を有している前方部を有していることを特徴とする請求項 6 又は 7 のいずれかに記載の超音波探触子。

10

【請求項 10】

前記対象部位検出部は、前記各素子が前記超音波探触子の前面において前記器具検出部の周囲から長辺方向外側に向かって格子状に配列されていることを特徴とする請求項 6 ~ 9 のいずれかに記載の超音波探触子。

【請求項 11】

前記対象部位検出部の前記各素子にセクタ走査を行わせるように制御可能な制御部をさらに備えたことを特徴とする請求項 6 ~ 10 のいずれかに記載の超音波探触子。

【請求項 12】

前記本体側穿刺用切込部は、軸に対して傾いた傾斜面が先端から形成された針状の医療器具に設けられた器具側係合部に係合可能な本体切込側係合部を有し、

20

前記本体切込側係合部は、前記医療器具の前記傾斜面が前記本体側穿刺用切込部の開口部側を向くように前記器具側係合部に係合することを特徴とする請求項 6 ~ 11 のいずれかに記載の超音波探触子。

【請求項 13】

前記バッファ側穿刺用切込部は、軸に対して傾いた傾斜面が先端から形成された針状の医療器具に設けられた器具側係合部に係合可能なバッファ切込側係合部を有し、

前記バッファ切込側係合部は、前記医療器具の前記傾斜面が前記バッファ側穿刺用切込部の開口部側を向くように前記器具側係合部に係合することを特徴とする請求項 6 ~ 12 のいずれかに記載の超音波探触子。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波探触子に関し、さらに詳しくは、前方の対象物に向かって超音波を送信し、前記対象物から戻ってきた前記超音波を受信する超音波探触子に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、医療分野において、注射針、生検針、鉗子、レーザメスなどの針状器具を用いて患部の検査や治療などの処置を行う場合、超音波探触子を用いて患部などの対象物の深さ方向を含めた 3 次元形状を確認しながら針状器具を操作することによって、より正確な処置が可能になっている。

40

【0003】

この場合に、診断用探触子の側面に取り付けたアタッチメントを針状器具のガイドとして用いて、針状器具を斜め方向に体内対象物に穿刺する方法が一般的であるが、斜めから体内に挿入するため対象物までの挿入距離が長く、針状器具が対象物からそれるなどの問題があり、正確に穿刺するには熟練を必要としていた。

【0004】

そこで我々は、操作性を改良するために、中央に穿刺用貫通孔を有し、当該穿刺用貫通孔の周囲に針状器具検出用の超音波送受信素子を配置した円筒形状の探触子を先に提案し

50

た（例えば特許文献１）。この探触子は、針状器具の先端位置を確認するために穿刺用貫通孔の周辺に設けた超音波送受信素子と、当該素子の外側に配置した前方対象物観察用の超音波送受信素子から構成したもので、これにより、針状器具の先端位置と探触子前方の体内対象物との両方の相対的位置を確認しながら正確に針状器具を体内に穿刺することが可能になった。この探触子は、乳がんなどの広がりを持った対象物に対して体表面から垂直に穿刺する場合に操作性がよい。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】特開２０１１－１０４０５２号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

しかしながら、頸静脈などの血管は体表面に対して略平行な線状であるため、血管に挿入するときは針を体表面に対して斜めに傾けて挿入する必要があり、円筒形状の上記探触子は操作性が悪い。

【０００７】

本発明は、上記のような課題に鑑みてなされたものであり、体表面に対して略平行に存在している体内の対象部位に医療器具を挿入する場合に、当該医療器具を体表面に対して斜めに傾けて挿入することを容易にする超音波探触子を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【０００８】

上記目的を達成するために、第１の発明に係る超音波探触子は、体内に穿刺して体内の対象部位の処置に用いる医療器具を案内するとともに、前方の対象物に向かって超音波を送信し、前記対象物から戻ってきた前記超音波を受信する超音波探触子であって、当該超音波探触子は、略直方体状の形状を有し、前面の長辺方向に垂直な方向の断面が前方に向かって張り出した形状を有している前方部と、前記前方部の前面において対向する長辺のうちのいずれか一方の略中央から短辺方向に形成されるとともに前記超音波探触子の前方端から後方端まで連通して形成されており、前記医療器具を案内する穿刺用切込部と、前記前方部の前面において前記穿刺用切込部の周囲に形成され、前記医療器具に向かって超音波を送信し、前記医療器具から戻ってきた前記超音波を受信する器具検出部と、前記前方部の前面において前記器具検出部の周囲から長辺方向外側に向かって配列され、前記対象部位に向かって超音波を送信し、前記対象部位から戻ってきた前記超音波を受信する複数の素子からなる対象部位検出部とを備えたことを特徴としている。

30

【０００９】

第２の発明に係る超音波探触子は、上記構成に加え、前記前方部が、前面の長辺方向に垂直な方向の断面が前方に向かって円弧状又は多角状に張り出した形状を有していることを特徴としている。

【００１０】

第３の発明に係る超音波探触子は、上記構成に加え、前記対象部位検出部は、前記各素子が前記前方部の前面において前記器具検出部の周囲から長辺方向外側に向かって格子状に配列されていることを特徴としている。

40

【００１１】

第４の発明に係る超音波探触子は、上記構成に加え、前記対象部位検出部の前記各素子にセクタ走査を行わせるように制御可能な制御部をさらに備えたことを特徴としている。

【００１２】

第５の発明に係る超音波探触子は、上記構成に加え、前記穿刺用切込部が、軸に対して傾いた傾斜面が先端から形成された針状の医療器具に設けられた器具側係合部に係合可能な切込側係合部を有し、前記切込側係合部が、前記医療器具の前記傾斜面が前記穿刺用切込部の開口部側を向くように前記器具側係合部に係合することを特徴としている。

50

【 0 0 1 3 】

第 6 の発明に係る超音波探触子は、体内に穿刺して体内の対象部位の処置に用いる医療器具を案内するとともに、前方の対象物に向かって超音波を送信し、前記対象物から戻ってきた前記超音波を受信する超音波探触子であって、当該超音波探触子は、略直方体状の形状を有している探触子本体と、当該探触子本体の前面に取り付けられているバッファ材とを備え、前記探触子本体は、当該探触子本体の前面において対向する長辺のうちのいずれか一方の略中央から短辺方向に形成されるとともに前記探触子本体の前方端から後方端まで連通して形成されており、前記医療器具を案内する本体側穿刺用切込部と、前記探触子本体の前面において前記本体側穿刺用切込部の周囲に形成され、前記医療器具に向かって超音波を送信し、前記医療器具から戻ってきた前記超音波を受信する器具検出部と、前記探触子本体の前面において前記器具検出部の周囲から長辺方向外側に向かって配列され、前記対象部位に向かって超音波を送信し、前記対象部位から戻ってきた前記超音波を受信する複数の素子からなる対象部位検出部とを有し、前記バッファ材は、前後方向の厚みが、前記探触子本体の前面において対向する長辺のうち前記本体側穿刺用切込部が形成されている方の長辺から他方の長辺に向かって小さくなる形状を有し、前記本体側穿刺用切込部に連通するとともに前記バッファ材の前方端から後方端まで連通して形成されたバッファ側穿刺用切込部を有していることを特徴としている。

10

【 0 0 1 4 】

第 7 の発明に係る超音波探触子は、上記構成に加え、前記バッファ材が、前記探触子本体の前面に着脱可能に取り付けられていることを特徴としている。

20

【 0 0 1 5 】

第 8 の発明に係る超音波探触子は、上記構成に加え、前記バッファ材が、前面が平面状であることを特徴としている。

【 0 0 1 6 】

第 9 の発明に係る超音波探触子は、上記構成に加え、前記バッファ材が、前記探触子本体の前面の長辺方向に垂直な方向の断面が前方に向かって張り出した形状を有している前方部を有していることを特徴としている。

【 0 0 1 7 】

第 10 の発明に係る超音波探触子は、上記構成に加え、前記対象部位検出部は、前記各素子が前記超音波探触子の前面において前記器具検出部の周囲から長辺方向外側に向かって格子状に配列されていることを特徴としている。

30

【 0 0 1 8 】

第 11 の発明に係る超音波探触子は、上記構成に加え、前記対象部位検出部の前記各素子にセクタ走査を行わせるように制御可能な制御部をさらに備えたことを特徴としている。

【 0 0 1 9 】

第 12 の発明に係る超音波探触子は、上記構成に加え、前記本体側穿刺用切込部が、軸に対して傾いた傾斜面が先端から形成された針状の医療器具に設けられた器具側係合部に係合可能な本体切込側係合部を有し、前記本体切込側係合部が、前記医療器具の前記傾斜面が前記本体側穿刺用切込部の開口部側を向くように前記器具側係合部に係合することを特徴としている。

40

【 0 0 2 0 】

第 13 の発明に係る超音波探触子は、上記構成に加え、前記バッファ側穿刺用切込部が、軸に対して傾いた傾斜面が先端から形成された針状の医療器具に設けられた器具側係合部に係合可能なバッファ切込側係合部を有し、前記バッファ切込側係合部が、前記医療器具の前記傾斜面が前記バッファ側穿刺用切込部の開口部側を向くように前記器具側係合部に係合することを特徴としている。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 1 】

第 1 の発明に係る超音波探触子によれば、当該超音波探触子は、略直方体状の形状を有

50

し、前面の長辺方向に垂直な方向の断面が前方に向かって張り出した形状を有している前方部を備えているため、前面が平面状であるものと比べて、前記穿刺用切込部の開口部を上に向けた状態において当該超音波探触子の前面を体表面に当てながら前記穿刺用切込部の底部に沿って前記医療器具を体内に穿刺する際に、当該超音波探触子を前後方向に垂直な方向に傾け易く、体表面に対する前記医療器具の傾きを容易に調節することができる。

【0022】

また、当該超音波探触子では、前記穿刺用切込部の底部に沿って前記医療器具を体内に穿刺する方向が当該超音波探触子の主軸に対して平行であるため、探触子の側面に取り付けたアタッチメントを医療器具のガイドとして用いて斜め方向に医療器具を体内に穿刺するものと比べて、探触子が医療器具を支持している部分から体表面までの距離を短くすることができ、医療器具を体内の対象部位に容易に到達させることができる。

10

【0023】

なお、当該超音波探触子では、前記医療器具を案内する穿刺用切込部を設けており、医療器具を挿通する挿通孔を設けているものと比べて、医療器具を体内に穿刺したまま当該超音波探触子のみを容易に取り外すことができ、また、当該超音波探触子の全体を覆う滅菌カバーを取り付ける場合に、この滅菌カバーを容易に着脱することができる。

【0024】

第2の発明に係る超音波探触子によれば、前記前方部は、前面の長辺方向に垂直な方向の断面が前方に向かって円弧状又は多角状に張り出した形状を有しているため、前面が平面状であるものと比べて、当該超音波探触子の前面を体表面に当てながら前記穿刺用切込部の底部に沿って前記医療器具を体内に穿刺する際に、当該超音波探触子を前後方向に垂直な方向に一層傾け易く、体表面に対する前記医療器具の傾きをさらに容易に調節することができる。

20

【0025】

第3の発明に係る超音波探触子によれば、前記対象部位検出部は、前記各素子が前記前方部の前面において前記器具検出部の周囲から長辺方向外側に向かって格子状に配列されているため、前記医療器具と前記対象部位との相対的な位置関係を前記超音波探触子の長辺方向だけでなく、短辺方向においても認識することができる。

【0026】

第4の発明に係る超音波探触子によれば、前記対象部位検出部の前記各素子にセクタ走査を行わせるように制御可能な制御部をさらに備えているため、前記対象部位の周囲の状況を広く観測しながら前記医療器具を体内に穿刺することができる。

30

【0027】

第5の発明に係る超音波探触子によれば、前記切込側係合部は、前記医療器具の前記傾斜面が前記穿刺用切込部の開口部側を向くように前記器具側係合部に係合するため、前記医療器具の前記傾斜面が前記穿刺用切込部の開口部側とは反対側を向いた状態において前記医療器具を体内に穿刺してしまうことを抑制し、前記医療器具から戻ってきた前記超音波を前記器具検出部が受信する際の前記超音波の信号強度を強くすることができる。

【0028】

第6の発明に係る超音波探触子によれば、前記バッファ材は、前後方向の厚みが、前記探触子本体の前面において対向する長辺のうち前記本体側穿刺用切込部が形成されている方の長辺から他方の長辺に向かって小さくなる形状を有しているため、当該超音波探触子の前面を体表面に当てながら前記本体側穿刺用切込部及び前記バッファ側穿刺用切込部の底部に沿って前記医療器具を体内に穿刺する際に、当該超音波探触子を前後方向に垂直な方向に傾けた状態を容易に維持させながら前記医療器具を穿刺することができる。

40

【0029】

第7の発明に係る超音波探触子によれば、前記バッファ材が、前記探触子本体の前面に着脱可能に取り付けられているため、傾斜角度の異なるバッファ材を複数用意しておいて、使用時点で穿刺対象部位に合った最適なものを選んで装着することができる。また、医療器具が針状を呈している場合に、当該医療器具の太さに応じてバッファ側穿刺用切込部

50

の切込み幅の異なる複数のバッファ材を用意しておいて、使用時に当該医療器具の太さに合った最適なものを選んで装着することができる。

【 0 0 3 0 】

第 8 の発明に係る超音波探触子によれば、前記バッファ材は、前面が平面状であるため、当該超音波探触子の前面を体表面に当てながら前記本体側穿刺用切込部及び前記バッファ側穿刺用切込部の底部に沿って前記医療器具を体内に穿刺する際に、当該超音波探触子を前後方向に垂直な方向に傾けた状態を一層容易に維持させながら前記医療器具を穿刺することができる。

【 0 0 3 1 】

第 9 の発明に係る超音波探触子によれば、前記バッファ材は、前記探触子本体の前面の長辺方向に垂直な方向の断面が前方に向かって張り出した形状を有している前方部を有しているため、前記バッファ材の前面を体表面に当てながら前記本体側穿刺用切込部及び前記バッファ側穿刺用切込部の底部に沿って前記医療器具を体内に穿刺する際に、当該超音波探触子を前後方向に垂直な方向に傾けた状態を維持させながら、体表面に対する前記医療器具の傾きを容易に調節することができる。

10

【 0 0 3 2 】

第 10 の発明に係る超音波探触子によれば、前記対象部位検出部は、前記各素子が前記超音波探触子の前面において前記器具検出部の周囲から長辺方向外側に向かって格子状に配列されているため、前記医療器具と前記対象部位との相対的な位置関係を前記超音波探触子の長辺方向だけでなく、短辺方向においても認識することができる。

20

【 0 0 3 3 】

第 11 の発明に係る超音波探触子によれば、前記対象部位検出部の前記各素子にセクタ走査を行わせるように制御可能な制御部をさらに備えているため、前記対象部位の周囲の状況を広く観測しながら前記医療器具を操作することができる。

【 0 0 3 4 】

第 12 の発明に係る超音波探触子によれば、前記本体切込側係合部は、前記医療器具の前記傾斜面が前記本体側穿刺用切込部の開口部側を向くように前記器具側係合部に係合するため、前記医療器具の前記傾斜面が前記本体側穿刺用切込部の開口部側とは反対側を向いた状態において前記医療器具を体内に穿刺してしまうことを抑制し、前記医療器具から戻ってきた前記超音波を前記器具検出部が受信する際の前記超音波の信号強度を強くすることができる。

30

【 0 0 3 5 】

第 13 の発明に係る超音波探触子によれば、前記バッファ切込側係合部は、前記医療器具の前記傾斜面が前記バッファ側穿刺用切込部の開口部側を向くように前記器具側係合部に係合するため、前記医療器具の前記傾斜面が前記バッファ側穿刺用切込部の開口部側とは反対側を向いた状態において前記医療器具を体内に穿刺してしまうことを抑制し、前記医療器具から戻ってきた前記超音波を前記器具検出部が受信する際の前記超音波の信号強度を強くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 6 】

40

【図 1】本発明の実施の形態 1 に係る超音波探触子 100 の一例を示す概略図であり、超音波探触子 100 に医療器具 X を挿通した状態を示し、併せて医療器具 X を示すものである。

【図 2】本発明の実施の形態 1 に係る超音波探触子 100 の一例を示す概略正面図であり、各素子 11 が長辺方向に 1 次元アレイ状に配列されている場合の一例を示すものである。

【図 3】図 1 の超音波探触子 100 を A - A 切断線により切断した場合の断面図であり、超音波探触子 100 に医療器具 X を挿通するとともに医療器具 X を体内に穿刺した状態を示し、併せて医療器具 X、対象部位 Y 及び体表面 Z を示すものである。

【図 4】図 2 の超音波探触子 100 及び医療器具 X を B - B 切断線により切断した場合の

50

断面図であり、超音波探触子 100 に医療器具 X を挿通するとともに医療器具 X を体内に穿刺した状態を示し、併せて医療器具 X、対象部位 Y 及び体表面 Z を示すものである。

【図 5】本発明の実施の形態 1 に係る超音波探触子 100 の一例を示す概略正面図であり、各素子 11 が長辺方向に 2 次元アレイ状に配列されている場合の一例を示すものである。

【図 6】本発明の実施の形態 1 に係る超音波探触子 100 の一例を示す概略平面図であり、超音波探触子 100 に医療器具 X を挿通した状態を示し、併せて医療器具 X を示すものである。

【図 7】本発明の実施の形態 1 に係る超音波探触子 100 の一部を示す概略図であり、超音波探触子 100 に医療器具 X を挿通した状態を示すとともに、器具検出部 9 の略外縁に沿って超音波探触子 100 を前後方向にくり抜いた場合の一例を示し、併せて医療器具 X を示すものである。(a) は、医療器具 X の傾斜面 S が穿刺用切込部 4 の開口部 7 側を向いている状態を示すものであり、(b) は、医療器具 X の傾斜面 S が穿刺用切込部 4 の開口部 7 側とは反対側を向いている状態を示すものである。

【図 8】本発明の実施の形態 2 に係る超音波探触子 200 を前後方向において略中央で切断した場合の断面図であり、超音波探触子 200 に医療器具 X を挿通するとともに医療器具 X を体内に穿刺した状態を示し、併せて医療器具 X、対象部位 Y 及び体表面 Z を示すものである。

【発明を実施するための形態】

【0037】

(実施の形態 1)

まず、本発明の実施の形態 1 に係る超音波探触子の構成について説明する。本実施の形態に係る超音波探触子 100 は、人などの体内の対象部位 Y の処置に用いる医療器具 X を体内に穿刺する方向を案内するとともに、前方の対象物である医療器具 X 及び対象部位 Y の各々に向かって超音波を送信し、医療器具 X 及び対象部位 Y からそれぞれ戻ってきた当該超音波を受信することによって、医療器具 X と対象部位 Y との相対的な位置関係を認識するためのものである。当該超音波探触子 100 は、いわゆる超音波送受信兼用素子であり、超音波送信素子の機能、すなわちある周波数の電気信号が入力されるとその周波数の超音波を送信する機能と、超音波受信素子の機能、すなわちある周波数の超音波を受信するとその周波数の電気信号を出力する機能の両方を兼ね備えている。上記医療器具 X は、例えば注射針、生検針、バイオプシー、鉗子、レーザメスなどの細長い形状、特に針状の器具である。

【0038】

超音波探触子 100 は、図 1 に示すように、略直方体状の形状を有し、略矩形状を呈している前面 3 の長辺方向に垂直な方向の断面が前方に向かって円弧状に張り出した形状を有している前方部 1 と、当該前方部 1 に後方から連結するとともに略直方体状の形状を有している後方部 2 とを備えている。このように、超音波探触子 100 は、前面 3 がその短辺方向において前方に円弧状に張り出している。なお、後方部 2 は、超音波吸収材を有し、超音波探触子 100 から送信された超音波のうち後方に伝播された超音波を吸収するためのダンパーである。

【0039】

超音波探触子 100 は、前面 3 に対向する面である図外の背面の中央付近から医療器具 X を挿入して当該医療器具 X を前面 3 の中央付近から外側へ押し出し可能にするために形成された穿刺用切込部 4 をさらに備えている。穿刺用切込部 4 は、前方部 1 の前面 3 において上面側長辺 5 の略中央から当該上面側長辺 5 に対向する長辺である底面側長辺 6 に向かって形成されるとともに、前面 3 から背面まで、すなわち超音波探触子 100 の前方端から後方端まで連通して形成されたスリットである。これにより、穿刺用切込部 4 の開口部 7 を上に向けた状態において、超音波探触子 100 の背面の中央付近から挿入した医療器具 X を穿刺用切込部 4 の底部 8 に沿って前方に押し込むことによって、医療器具 X の超音波探触子 100 における挿通方向及び体内への穿刺方向を案内することができる。

【 0 0 4 0 】

超音波探触子 1 0 0 は、前方部 1 の前面 3 において、医療器具 X に向かって超音波を送信し、医療器具 X から戻ってきた当該超音波を受信することにより、超音波探触子 1 0 0 に挿通させる医療器具 X の位置情報を取得可能な器具検出部 9 をさらに備えている。また、超音波探触子 1 0 0 は、前方部 1 の前面 3 において、対象部位 Y に向かって超音波を送信し、対象部位 Y から戻ってきた当該超音波を受信する複数の素子 1 1 からなることにより、体内の対象部位 Y の位置情報を取得可能な対象部位検出部 1 0 をさらに備えている。また、超音波探触子 1 0 0 は、図 2 に示すように、器具検出部 9 及び対象部位検出部 1 0 の各素子 1 1 をそれぞれ制御可能な制御部 1 2 をさらに備えている。当該制御部 1 2 には、当該制御部 1 2 から出力された電気信号を視認可能に表示するための表示部 1 3 が電氣的に接続されている。当該表示部 1 3 は、例えば液晶ディスプレイであり、制御部 1 2 を介して器具検出部 9 及び各素子 1 1 に電氣的に接続されている。これにより、器具検出部 9 及び各素子 1 1 から制御部 1 2 を介して出力された各電気信号が、同一画面上に表示されるようになっている。

10

【 0 0 4 1 】

器具検出部 9 は、前方部 1 の前面 3 において穿刺用切込部 4 の底部 8 の周囲に形成された領域である。

【 0 0 4 2 】

対象部位検出部 1 0 は、前方部 1 の前面 3 において器具検出部 9 に対して長辺方向両側に形成された領域である。

20

【 0 0 4 3 】

各素子 1 1 は、図 2 に示すように、前面 3 の短辺方向を長手方向として細長い形状に形成され、対象部位検出部 1 0 において前面 3 の長辺方向に配列されている。

【 0 0 4 4 】

制御部 1 2 は、器具検出部 9 及び各素子 1 1 にそれぞれ電氣的に接続されている。当該制御部 1 2 は、器具検出部 9 及び各素子 1 1 のうちの 1 つが前方の対象物に向かって超音波を送信してから、当該対象物から戻ってきた当該超音波を受信するまでの時間である応答時間を計測し、この応答時間に応じて、器具検出部 9 及び各素子 1 1 から上記対象物までの距離を判定している。具体的には、制御部 1 2 は、応答時間が短い場合には、応答時間が長い場合と比べて、器具検出部 9 及び各素子 1 1 から上記対象物までの距離が短いと判定している。この判定の結果に従って、制御部 1 2 は、器具検出部 9 及び各素子 1 1 から上記対象物までの距離を示す情報を表示部 1 3 に出力する。

30

【 0 0 4 5 】

また、制御部 1 2 は、器具検出部 9 及び各素子 1 1 のうちの 1 つが、所定距離だけ離れた前方の対象物に向かって超音波を送信してから、当該対象物から戻ってきた当該超音波を受信するまでの十分な時間として設定された所定時間が経過した時点で、器具検出部 9 及び各素子 1 1 のうちの別の 1 つが前方の対象物に向かって超音波を送信するように、器具検出部 9 及び各素子 1 1 の全てについて順次制御可能である。これにより、異なる器具検出部 9 又は素子 1 1 からそれぞれ送信された超音波が同時に伝播することを抑制する。さらに、制御部 1 2 は、器具検出部 9 又は素子 1 1 から送信された超音波が、同一の器具検出部 9 又は素子 1 1 によって受信されるまでの時間を計測している。このため、前面 3 に略平行な平面、すなわち前後方向に略垂直な平面において配置されている位置がそれぞれ異なっている器具検出部 9 及び各素子 1 1 の当該位置に応じて、器具検出部 9 及び各素子 1 1 の前方に存在している対象物の位置を特定することができる。従って、制御部 1 2 は、前後方向に垂直な平面において特定された対象物の位置に対して、当該位置の前後方向の深さを測定し、この測定の結果を示す情報を表示部 1 3 に出力することができる。

40

【 0 0 4 6 】

次に、本発明の実施の形態 1 に係る超音波探触子 1 0 0 の使用手順、作用及びその効果について説明する。超音波探触子 1 0 0 を使用する場合、まず使用者は、穿刺用切込部 4 の開口部 7 を上に向けた状態において、医療器具 X を挿通していない状態の超音波探触子

50

100の前面3を患者の体表面Zに押し当てる。そして、この状態で超音波探触子100に所定周波数の電気信号を入力すると、超音波探触子100から超音波の送信が開始される。より詳細には、対象部位検出部10の各素子11からは、図4に示すように、主に直進前方に超音波Aが送信される一方、指向性の広い器具検出部9からは、直進前方の超音波だけでなく斜め前方にも超音波Bが送信される。

【0047】

その後、対象部位検出部10から送信された超音波Aは、対象部位Yで反射され、その反射波Cが対象部位検出部10によって受信されることにより、対象部位検出部10が反射波Cと同じ周波数の電気信号を出力する。この電気信号は、制御部12を介して表示部13へと送られ、表示部13には電気信号に基づく超音波画像が表示される。

10

【0048】

この時点では、器具検出部9から送信された超音波は、直進前方に送信された超音波に関しては対象部位Yによって反射され、その反射波が器具検出部9によって受信される。しかし、斜め前方に送信された超音波Bは、前述のように穿刺用切込部4にはまだ医療器具Xが挿通されていないため、器具検出部9は、医療器具Xを回り込む超音波D及び医療器具Xから戻る超音波Eのいずれも受信しない。従って、超音波画像には、器具検出部9が医療器具Xを回り込む超音波D及び医療器具Xから戻る超音波Eのいずれかを受信することによって表示される画像は現れない。なお、器具検出部9から送信されて、医療器具Xを回り込む超音波D及び医療器具Xから戻る超音波Eをあわせて、医療器具Xから戻ってきた超音波と呼ぶ。

20

【0049】

次いで、使用者は、医療器具Xを超音波探触子100の穿刺用切込部4に挿通させ、更にその医療器具Xの先端を体表面Zから体内へと刺し込む。この時、対象部位検出部10から送信された超音波Aが対象部位Yで反射され、その反射波Cが対象部位検出部10によって受信される点は前述と同様である。一方、器具検出部9から斜め前方に送信された超音波Bは、体内に刺し込まれた医療器具Xを回り込むか、又は医療器具Xから戻り、当該医療器具Xを回り込む超音波D及び対象物から戻る超音波Eが器具検出部9によって受信される。このため、使用者は、超音波画像を見ることにより、器具検出部9が医療器具Xから戻ってきた超音波を受信することによって表示される画像を視覚的に確認することができる。

30

【0050】

その後、使用者が医療器具Xを操作して体内の更に深部へと刺し込むと、それに従って器具検出部9から医療器具Xの先端までの距離が増加する分、器具検出部9が超音波Bを送信してから超音波D及びEを受信するまでの時間が長くなる。このため、使用者は、超音波画像を見ることにより、器具検出部9が医療器具Xから戻ってきた超音波D及びEを受信する時刻が徐々に遅くなるのに応じて、医療器具Xが徐々に体内の更に深部へと刺し込まれていることを示す画像を視覚的に確認することができる。

【0051】

次いで、図4に示すように、医療器具Xの先端が対象部位Yに到達すると、器具検出部9が超音波Bを送信してから超音波D及びEを受信するまでの時間が、対象部位検出部10が超音波Aを送信してからその反射波Cを受信するまでの時間に略等しくなる。このため、使用者は、超音波画像を見ることにより、医療器具Xの先端が対象部位Yに到達したことを認識することができる。このように、医療器具Xの先端と対象部位Yとの相対的な位置関係を医療器具Xの刺し込み方向に認識できるようになることで、使用者は医療器具Xを用いて対象部位Yの処置を正確に行うことができる。

40

【0052】

特に、超音波探触子100によれば、当該超音波探触子100は、略直方体状の形状を有し、前面3の長辺方向に垂直な方向の断面が前方に向かって張り出した形状を有している前方部1を備えているため、前面3が平面状であるものと比べて、穿刺用切込部4の開口部7を上に向けた状態において当該超音波探触子100の前面3を体表面Zに当てなが

50

ら穿刺用切込部 4 の底部 8 に沿って医療器具 X を体内に穿刺する際に、当該超音波探触子 100 を前後方向に垂直な方向に傾け易く、体表面 Z に対する医療器具 X の傾きを容易に調節することができる。従って、図 3 に示すように、対象部位 Y が体表面 Z に対して略平行な線状を呈している頸静脈などの血管であり、当該血管に医療器具 X を挿入する場合であっても、超音波探触子 100 によれば、体表面 Z に対する医療器具 X の傾きを容易に調節することができ、当該血管に医療器具 X を容易に挿入することができる。

【0053】

また、当該超音波探触子 100 では、穿刺用切込部 4 の底部 8 に沿って医療器具 X を体内に穿刺する方向が当該超音波探触子 100 の主軸に対して平行であるため、探触子の側面に取り付けたアタッチメントを医療器具 X のガイドとして用いて斜め方向に医療器具 X を体内に穿刺するものと比べて、超音波探触子 100 が医療器具 X を支持している部分から体表面 Z までの距離を短くすることができ、医療器具 X を体内の対象部位 Y に容易に到達させることができる。

【0054】

なお、当該超音波探触子 100 では、医療器具 X を案内する穿刺用切込部 4 を設けており、医療器具 X を挿通する挿通孔を設けているものと比べて、医療器具 X を体内に穿刺したまま当該超音波探触子 100 のみを容易に取り外すことができ、また、当該超音波探触子 100 の全体を覆う滅菌カバーを取り付ける場合に、この滅菌カバーを容易に着脱することができる。

【0055】

本実施の形態では、超音波探触子 100 が、略矩形状を呈している前面 3 の長辺方向に垂直な方向の断面が前方に向かって円弧状に張り出した形状を有している前方部 1 を備えている場合の例について説明したが、本発明はこれに限られるものではない。例えば、超音波探触子 100 が、略矩形状を呈している前面 3 の長辺方向に垂直な方向の断面が前方に向かって多角状に張り出した形状を有している前方部 1 を備えているものであっても良い。つまり、超音波探触子 100 は、前面 3 がその短辺方向において前方に多角状に張り出しているものであっても良い。

【0056】

また、本実施の形態では、対象部位検出部 10 には、複数の素子 11 が前面 3 の長辺方向にのみ配列されている場合の例について説明したが、本発明はこれに限られるものではない。例えば、各素子 11 が、図 5 に示すように、前記前方部 1 の前面 3 において前記器具検出部 9 の周囲から長辺方向外側に向かって格子状、すなわち 2 次元アレイ状に配列されているものであっても良い。このような構成により、対象部位検出部 10 は、医療器具 X と前記対象部位との相対的な位置関係を前記超音波探触子 100 の長辺方向だけでなく、短辺方向においても認識することができる。

【0057】

また、本実施の形態では、制御部 12 は、器具検出部 9 及び各素子 11 のうちの 1 つが、所定距離だけ離れた前方の対象物に向かって超音波を送信してから、当該対象物から戻ってきた当該超音波を受信するまでの十分な時間として設定された所定時間が経過した時点で、器具検出部 9 及び各素子 11 のうちの別の 1 つが前方の対象物に向かって超音波を送信するように、器具検出部 9 及び各素子 11 の全てについて順次制御可能である場合の例について説明したが、本発明はこれに限られるものではない。例えば、制御部 12 は、図 6 に示すように、1 ~ N 個の各素子 11 に、当該各素子 11 が所定距離だけ離れた前方の対象物に向かって超音波を送信してから、当該対象物から戻ってきた当該超音波を受信するまでの十分な時間未満の時間であって、それぞれ $\tau_1 \sim \tau_n$ の僅かな遅延時間を設けて、当該遅延時間だけの時間遅れをもって、当該各素子 11 が上記対象物に向かって超音波を順次送信するように制御する方法、つまり各素子 11 が送信する超音波の位相を制御して前後方向に対して当該超音波の進行方向に角度を持たせる方法であるセクタ走査による制御が可能なものであっても良い。このような構成により、当該各素子 11 から送信された超音波は、前後方向に対して傾いた方向に波面が合成され、所定の角度をもって合成

波が送信される。このため、使用者は、器具検出部 9 を基準にして直進前方にのみ位置している対象物であっても、このような対象物に及ぶ範囲である走査範囲 R において観測しながら前記医療器具 X を体内に穿刺することができる。

【0058】

また、本実施の形態において用いられる医療器具 X として、図 7 (a) 及び (b) に示すように、軸に対して傾いた傾斜面 S が先端から形成された針状の医療器具 X を用いる場合には、超音波探触子 100 の背面の中央付近から挿入した当該医療器具 X を穿刺用切込部 4 の底部 8 に沿って前方に押し込んで前面 3 の中央付近から外側へ押し出した状態において、図 7 (a) に示すように、傾斜面 S が穿刺用切込部 4 の開口部 7 側を向いているときのほうが、図 7 (b) に示すように、傾斜面 S が穿刺用切込部 4 の開口部 7 側とは反対側を向いているときよりも、医療器具 X から戻ってきた超音波を器具検出部 9 が受信する際の当該超音波の信号強度を強くすることができる。従って、器具検出部 9 の超音波の受信感度を良くすることができる。これは、医療器具 X の傾斜面 S が開口部 7 側を向いている場合には、医療器具 X の先端近傍にある器具検出部 9 の表面積が、傾斜面 S が開口部 7 側とは反対側を向いている場合と比べて大きいからである。このため、医療器具 X を体内に穿刺する際は、医療器具 X の傾斜面 S が開口部 7 側を向くように医療器具 X を体内に穿刺することが望ましい。そこで、当該医療器具 X に器具側係合部を設けるとともに、穿刺用切込部 4 に、上記器具側係合部に係合する切込側係合部であって、当該切込側係合部が、上記医療器具 X の傾斜面 S が穿刺用切込部 4 の開口部 7 側を向くように器具側係合部に係合する切込側係合部を設けていても良い。例えば、医療器具 X が細長い円柱状を呈している場合に、当該医療器具 X を軸方向に切断することによって平面状の切断面を設け、この切断面を上記器具側係合部とし、当該器具側係合部に係合可能に穿刺用切込部 4 の底部 8 を平面状にしてなる上記切込側係合部を穿刺用切込部 4 に設けていても良い。このような構成により、医療器具 X に設けられた平面状の上記器具側係合部を穿刺用切込部 4 の底部 8 に設けられた平面状の上記切込側係合部に当接させながら、医療器具 X を超音波探触子 100 の背面の中央付近から挿入するとともに穿刺用切込部 4 の底部 8 に沿って前方に押し込んで前面 3 の中央付近から外側へ押し出すことによって、医療器具 X の傾斜面 S を穿刺用切込部 4 の開口部 7 側に向けながら、医療器具 X を超音波探触子 100 に挿通させ、体内へ穿刺することができる。或いは、医療器具 X に、凸部又は凹部からなる上記器具側係合部を設けるとともに、穿刺用切込部 4 に、上記器具側係合部に係合可能な凹部又は凸部からなる上記切込側係合部を設けていても良い。

【0059】

(実施の形態 2)

以下、本発明の実施の形態 2 に係る超音波探触子 200 の構成について説明する。実施の形態 1 では、超音波探触子 100 を使用する際に、当該超音波探触子 100 と体表面 Z との間に部材を介在させる必要のないタイプの超音波探触子 100 について説明した。これに対し、本実施の形態 2 では、超音波探触子 200 を使用する際に、当該超音波探触子 200 と体表面 Z との間に部材を介在させるタイプの超音波探触子 200 について説明する。

【0060】

本実施の形態に係る超音波探触子 200 は、超音波探触子 100 に略相当する探触子本体 14 と、当該超音波探触子 200 を使用する際に当該探触子本体 14 と体表面 Z との間に介在させるバッファ材 15 とを備えているという点、及び探触子本体 14 は、前方部分が、超音波探触子 100 の前方部 1 のように、略矩形状を呈している前面 3 の長辺方向に垂直な方向の断面が前方に向かって円弧状に張り出した形状を有している必要はないという点において、超音波探触子 100 とは異なっている。これらの点以外については、超音波探触子 200 は、超音波探触子 100 と同様の構成を備えている。

【0061】

超音波探触子 200 は、図 8 に示すように、略直方体状の形状を有している探触子本体 14 と、当該探触子本体 14 の前面 16 に取り付けられているバッファ材 15 とを備えて

いる。

【0062】

探触子本体14は、前面16に対向する面である背面17の中央付近から医療器具Xを挿入して当該医療器具Xを前面16の中央付近から外側へ押し出し可能にするために形成された本体側穿刺用切込部18を備えている。本体側穿刺用切込部18は、探触子本体14の前面16において図外の上面側長辺の略中央から当該上面側長辺に対向する長辺である図外の底面側長辺に向かって形成されるとともに、前面16から背面17まで、すなわち超音波探触子200の前方端から後方端まで連通して形成されたスリットである。これにより、本体側穿刺用切込部18の開口部19を上に向けた状態において、背面17の中央付近から挿入した医療器具Xを本体側穿刺用切込部18の底部20に沿って前方に押し込むことによって、医療器具Xの超音波探触子200における挿通方向及び体内への穿刺方向を案内することができる。

10

【0063】

探触子本体14は、当該探触子本体14の前面16において、医療器具Xに向かって超音波を送信し、医療器具Xから戻ってきた当該超音波を受信することにより、超音波探触子200に挿通させる医療器具Xの位置情報を取得可能な器具検出部9をさらに備えている。また、探触子本体14は、当該探触子本体14の前面16において、対象部位Yに向かって超音波を送信し、対象部位Yから戻ってきた当該超音波を受信する複数の素子11からなることにより、体内の対象部位Yの位置情報を取得可能な対象部位検出部10をさらに備えている。これらの器具検出部9及び対象部位検出部10は、上記実施の形態1における器具検出部9及び対象部位検出部10と同様の構成である。なお、探触子本体14から送信された超音波のうち後方に伝播された超音波を吸収するために、探触子本体14の後方部分が超音波吸収材を有していても良い。

20

【0064】

バッファ材15は、前後方向の厚みが、探触子本体14の前面16において対向する長辺のうち本体側穿刺用切込部18が形成されている方の長辺から他方の長辺に向かって小さくなる形状を有している。例えば、バッファ材15は、略矩形形状の面21を有している略三角柱状の形状を有するとともに、略矩形形状の上記面21が探触子本体14の前面16に取り付けられている。

【0065】

また、バッファ材15は、本体側穿刺用切込部18に連通するとともに、バッファ材15の略中央において前方端から後方端まで連通して形成されたバッファ側穿刺用切込部22を有している。

30

【0066】

このような構成により、バッファ材15は、前後方向の厚みが、探触子本体14の前面16において対向する長辺のうち本体側穿刺用切込部18が形成されている方の長辺から他方の長辺に向かって小さくなる形状を有しているため、本体側穿刺用切込部18及びバッファ側穿刺用切込部22の開口部19、23を上に向けた状態において、当該超音波探触子200の前面を体表面Zに当てながら本体側穿刺用切込部18及びバッファ側穿刺用切込部22の底部20、24に沿って医療器具Xを体内に穿刺する際に、当該超音波探触子200を前後方向に垂直な方向に傾けた状態を容易に維持させながら医療器具Xを穿刺することができる。

40

【0067】

また、バッファ材15は、探触子本体14と一体に成形されたものであるか、又は探触子本体14の前面16に着脱可能に取り付けられているものであるかのいずれかであっても良い。バッファ材15が探触子本体14の前面16に着脱可能に取り付けられているものである場合には、傾斜角度の異なるバッファ材15を複数用意しておいて、使用時点で穿刺対象部位Yに合った最適なものを選んで装着することができる。また、医療器具Xが針状を呈している場合に、当該医療器具Xの太さに応じてバッファ側穿刺用切込部22の切込み幅の異なる複数のバッファ材15を用意しておいて、使用時に当該医療器具Xの太

50

さに合った最適なものを選んで装着することができる。

【 0 0 6 8 】

また、バッファ材 1 5 は、前面 2 5 が平面状である。このような構成により、当該超音波探触子 2 0 0 の前面 2 5 を体表面 Z に当てながら本体側穿刺用切込部 1 8 及びバッファ側穿刺用切込部 2 2 の底部 2 0 , 2 4 に沿って医療器具 X を体内に穿刺する際に、当該超音波探触子 2 0 0 を前後方向に垂直な方向に傾けた状態を一層容易に維持させながら前記医療器具 X を穿刺することができる。

【 0 0 6 9 】

また、バッファ材 1 5 は、生体と音響インピーダンスのマッチングが良くて、かつ、生体に近い音速を有している材料からなることが望ましい。ここでいう音速とは、バッファ材 1 5 や生体などの対象物の中を超音波が伝播する際の当該超音波の進行速度のことである。そして、バッファ材 1 5 と生体との音響インピーダンスの差を小さくすることが望ましい。これにより、両者の接触面において超音波の反射を抑制することができる。また、バッファ材 1 5 と生体との音速が異なる場合には、制御部 1 2 は、器具検出部 9 及び対象部位検出部 1 0 からそれぞれ医療器具 X 及び対象部位 Y までの距離を計測する際に、バッファ材 1 5 と生体との音速の差による影響を補正しながら、当該距離を計測することが望ましい。

【 0 0 7 0 】

本実施の形態では、バッファ材 1 5 は、前面 2 5 が平面状である場合の例について説明したが、本発明はこれに限られるものではない。例えば、バッファ材 1 5 は、前記探触子本体 1 4 の前面 1 6 の長辺方向に垂直な方向の断面が前方に向かって張り出した形状を有している前方部 2 6 を有しているものであっても良い。このような構成により、バッファ材 1 5 の前面 2 5 を体表面 Z に当てながら本体側穿刺用切込部 1 8 及びバッファ側穿刺用切込部 2 2 の底部 2 0 , 2 4 に沿って医療器具 X を体内に穿刺する際に、当該超音波探触子 2 0 0 を前後方向に垂直な方向に傾けた状態を維持させながら、体表面 Z に対する医療器具 X の傾きを容易に調節することができる。

【 0 0 7 1 】

また、本実施の形態では、対象部位検出部 1 0 には、複数の素子 1 1 が前面 1 6 の長辺方向にのみ配列されている場合の例について説明したが、本発明はこれに限られるものではない。例えば、各素子 1 1 が、図 5 に示すように、探触子本体 1 4 の前面 1 6 において器具検出部 9 の周囲から長辺方向外側に向かって格子状、つまり 2 次元アレイ状に配列されているものであっても良い。このような構成により、対象部位検出部 1 0 は、医療器具 X と前記対象部位との相対的な位置関係を前記超音波探触子 2 0 0 の長辺方向だけでなく、短辺方向においても認識することができる。

【 0 0 7 2 】

また、上記実施の形態 1 で説明したように、本実施の形態においても、制御部 1 2 は、器具検出部 9 及び各素子 1 1 のうちの 1 つが、所定距離だけ離れた前方の対象物に向かって超音波を送信してから、当該対象物から戻ってきた当該超音波を受信するまでの十分な時間として設定された所定時間が経過した時点で、器具検出部 9 及び各素子 1 1 のうちの別の 1 つが前方の対象物に向かって超音波を送信するように、器具検出部 9 及び各素子 1 1 の全てについて順次制御可能であるものには限られない。例えば、制御部 1 2 は、各素子 1 1 に対して上記セクタ走査による制御が可能なものであっても良い。

【 0 0 7 3 】

また、上記実施の形態 1 で説明したように、本実施の形態においても、医療器具 X として、図 7 (a) 及び (b) に示すように、針状の医療器具 X を用いる場合であって、当該医療器具 X の軸に対して傾いた傾斜面 S が先端から形成された医療器具 X を用いる場合には、当該医療器具 X に器具側係合部を設けるとともに、本体側穿刺用切込部 1 8 に、上記器具側係合部に係合する本体切込側係合部であって、当該本体切込側係合部が、上記医療器具 X の傾斜面 S が本体側穿刺用切込部 1 8 の開口部 1 9 側を向くように器具側係合部に係合する本体切込側係合部を設けていても良い。例えば、医療器具 X が細長い円柱状を呈

10

20

30

40

50

している場合に、当該医療器具 X を軸方向に切断することによって平面状の切断面を設け、この切断面を上記器具側係合部とし、当該器具側係合部に係合可能に本体側穿刺用切込部 18 の底部 20 を平面状にしてなる上記本体切込側係合部を本体側穿刺用切込部 18 に設けていても良い。このような構成により、医療器具 X に設けられた平面状の上記器具側係合部を本体側穿刺用切込部 18 の底部 20 に設けられた平面状の上記本体切込側係合部に当接させながら、医療器具 X を超音波探触子 200 の背面 17 の中央付近から挿入するとともに本体側穿刺用切込部 18 の底部 20 に沿って前方に押し込んで前面 16 の中央付近から外側へ押し出すことによって、医療器具 X の傾斜面 S を本体側穿刺用切込部 18 の開口部 19 側に向けながら、医療器具 X を超音波探触子 200 に挿通させ、体内へ穿刺することができる。或いは、医療器具 X に、凸部又は凹部からなる上記器具側係合部を設けるとともに、本体側穿刺用切込部 18 に、上記器具側係合部に係合可能な凹部又は凸部からなる上記本体切込側係合部を設けていても良い。

10

【0074】

さらに、本実施の形態においては、当該医療器具 X に器具側係合部を設けるとともに、バッファ側穿刺用切込部 22 に、上記器具側係合部に係合するバッファ切込側係合部であって、当該バッファ切込側係合部が、上記医療器具 X の傾斜面 S がバッファ側穿刺用切込部 22 の開口部 23 側を向くように器具側係合部に係合するバッファ切込側係合部を設けていても良い。例えば、医療器具 X が細長い円柱状を呈している場合に、当該医療器具 X を軸方向に切断することによって平面状の切断面を設け、この切断面を上記器具側係合部とし、当該器具側係合部に係合可能にバッファ側穿刺用切込部 22 の底部 24 を平面状にしてなる上記バッファ切込側係合部をバッファ側穿刺用切込部 22 に設けていても良い。このような構成により、医療器具 X に設けられた平面状の上記器具側係合部をバッファ側穿刺用切込部 22 の底部 24 に設けられた平面状の上記バッファ切込側係合部に当接させながら、医療器具 X を超音波探触子 200 の背面 17 の中央付近から挿入するとともにバッファ側穿刺用切込部 22 の底部 24 に沿って前方に押し込んで前面 16 の中央付近から外側へ押し出すことによって、医療器具 X の傾斜面 S をバッファ側穿刺用切込部 22 の開口部 23 側に向けながら、医療器具 X を超音波探触子 200 に挿通させ、体内へ穿刺することができる。或いは、医療器具 X に、凸部又は凹部からなる上記器具側係合部を設けるとともに、バッファ側穿刺用切込部 22 に、上記器具側係合部に係合可能な凹部又は凸部からなる上記バッファ切込側係合部を設けていても良い。

20

30

【0075】

なお、本発明の実施形態は上述の形態に限るものではなく、本発明の思想の範囲を逸脱しない範囲で適宜変更することができる。

【産業上の利用可能性】

【0076】

本発明に係る超音波探触子 100, 200 は、人などの体内に穿刺して体内の対象部位 Y の処置に用いる医療器具 X を案内するとともに、前方の対象物に向かって超音波を送信し、前記対象物から戻ってきた前記超音波を受信する超音波探触子 100, 200 として用いることができる。

40

【符号の説明】

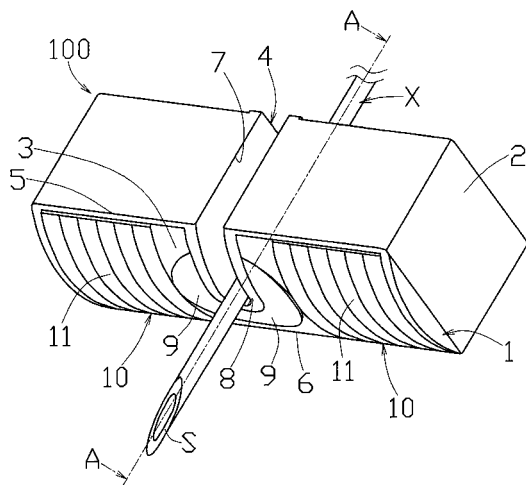
【0077】

100, 200	超音波探触子
1	前方部
3, 16	前面
4	穿刺用切込部
9	器具検出部
10	対象部位検出部
11	素子
14	探触子本体
15	バッファ材

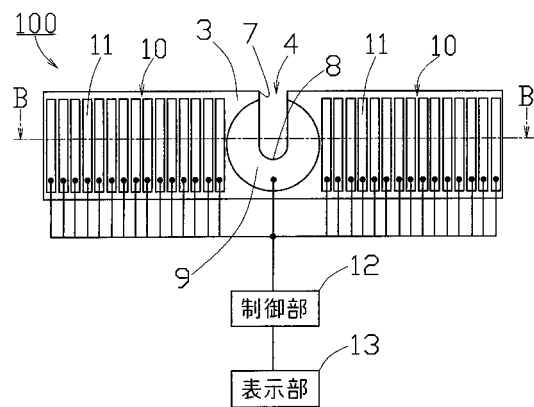
50

1 8	本体側穿刺用切込部
2 2	パツファ側穿刺用切込部
X	医療器具
Y	対象部位
A ~ E	超音波

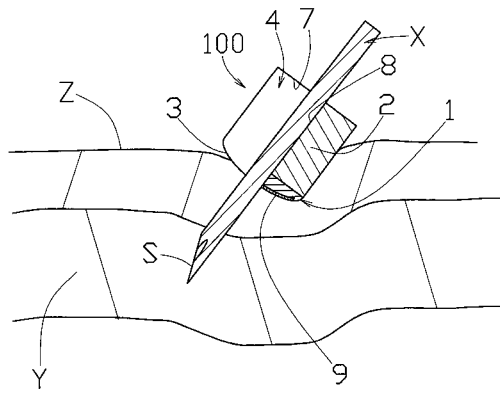
【図 1】



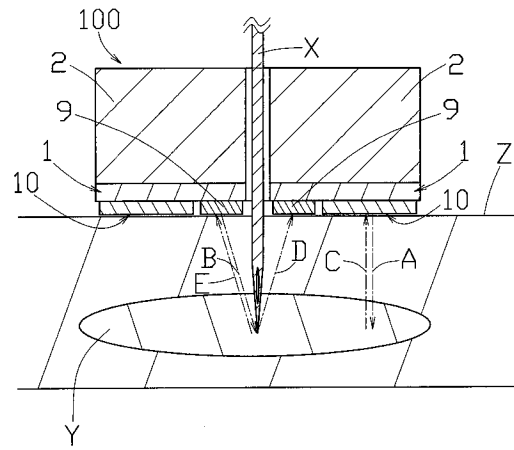
【図 2】



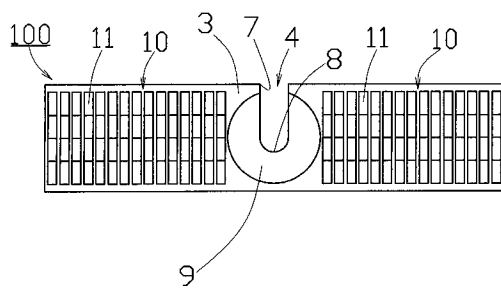
【図 3】



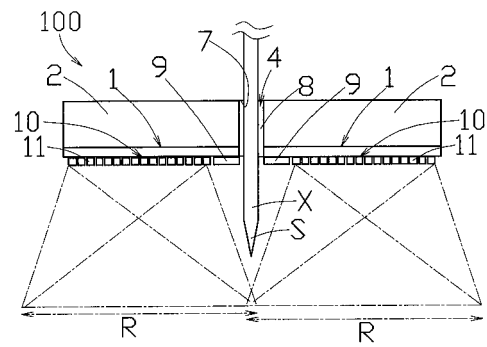
【図 4】



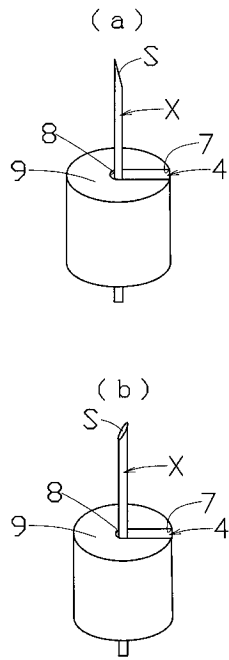
【図 5】



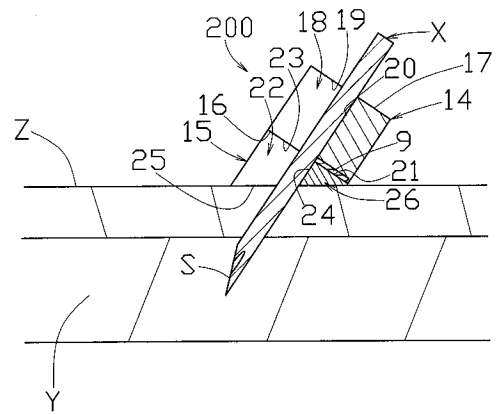
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

- (72)発明者 来見 良誠
滋賀県大津市瀬田月輪町 国立大学法人滋賀医科大学内
- (72)発明者 塩見 尚礼
滋賀県大津市瀬田月輪町 国立大学法人滋賀医科大学内
- Fターム(参考) 4C601 BB06 EE11 FF05 GA03 GB04 GB06 GB14

