(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2025年3月27日(27.03.2025)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2025/062860 A1

(51) 国際特許分類:
A61B 8/14 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2024/027957

(22) 国際出願日： 2024年8月5日(05.08.2024)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2023-155462 2023年9月21日(21.09.2023) JP

(71) 出願人:テルモ株式会社(**TERUMO KABUSHIKI KAISHA**) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目４４番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 犬飼 太輝人 (**INUKAI Takito**); 〒2590151 神奈川県足柄上郡中井町井ノ口１５００番地 テルモ株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 山田 牧人 (**YAMADA Makito**); 〒1070052 東京都港区赤坂３丁目２１番１５号東都赤坂ビル６階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

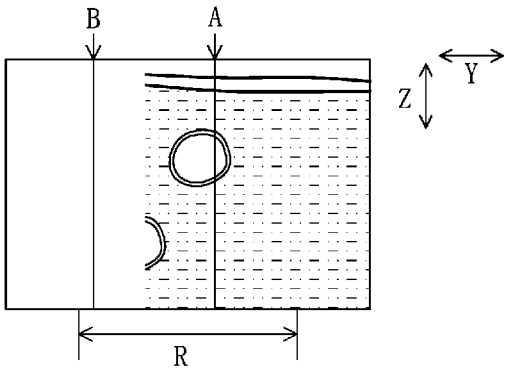
(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(54) **Title:** PUNCTURE CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称： 穿刺制御装置



(57) **Abstract:** The present invention provides a puncture control device that is capable of distinguishing the state of a cross-sectional image of a human body acquired by an ultrasonic probe. A puncture control device 10 includes an ultrasonic probe 41 that is in contact with a skin surface and emits ultrasonic waves to acquire a cross-sectional image of a human body on the basis of received reflected waves, a puncturing unit 50 that has a sharp needle tip, a drive unit 60 that moves the puncturing unit 50, and a control unit 70 that causes the ultrasonic probe 41 to acquire a cross-sectional image, and that operates the drive unit 60. The control unit 70 extracts a plurality of pieces of line information along a transmission direction of the ultrasonic waves from the cross-sectional image acquired by the ultrasonic probe 41, and distinguishes an acquisition state of the cross-sectional image on the basis of intensity distribution of the reflected waves included in the plurality of pieces of extracted line information.

WO 2025/062860 A1

［続葉有］

(57) 要約：超音波プローブで取得した人体の断面画像の状態を判別できる穿刺制御装置を提供する。皮膚の表面に接触して超音波を発振し、受信した反射波に基づき人体の断面画像を取得する超音波プローブ４１と、鋭利な針先を備えた穿刺部５０と、穿刺部５０を移動させる駆動部６０と、超音波プローブ４１に断面画像を取得させ、駆動部６０を動作させる制御部７０と、を備える穿刺制御装置１０であって、制御部７０は、超音波プローブ４１で取得した断面画像から超音波の送信方向に沿ったライン情報を複数抽出し、抽出した複数のライン情報に含まれる反射波の強度分布に基づいて、断面画像の取得状態を判別する穿刺制御装置１０である。

明　細　書

発明の名称 ： 穿刺制御装置

技術分野

[0001]　本発明は、穿刺を行うために超音波プローブで取得した人体の断面画像の取得状態を判別する穿刺制御装置に関する。

背景技術

[0002]　薬剤投与や血管内治療のための血管へのアクセスルートの確保のため、人体に針を穿刺する血管穿刺が行われる。血管穿刺において、術者は、皮膚表面から血管を目視できないため、標準的な血管解剖の知識や血管脈動の触知などの技量によって、血管位置を推定している。

[0003]　近年では、血管穿刺を自動で行うデバイスが存在する（例えば、特許文献１を参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第２０２３／００２９３３号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005]　血管穿刺を自動で行うデバイスは、超音波プローブで人体の断面画像を取得し、この断面画像を基に穿刺目標位置を算出し、算出した穿刺目標位置に向かって針を駆動制御する。正確な位置に穿刺を行うためには、超音波プローブで鮮明な画像を取得することが必要である。

[0006]　超音波プローブは、人体に接触させたプローブ面から超音波を発振し、人体内部で超音波が反射した反射波を検出することにより、断面画像を取得する。プローブ面が人体の表面に密着せずプローブ面と人体の表面との間に空気層が存在すると、超音波が人体内部に到達しないため、断面画像を正常に取得することができない。プローブ面は平面状または凸状の曲面状であるのに対し、人体の表面は平面状の部分や凸状の曲面部分、凹状の曲面部分など

が混在しており、プローブ面の形状と一致しないことが多い。

[0007] 術者が手動で超音波プローブを操作する場合は、取得された断面画像を見ながら、人体の表面にゲルを塗布し、超音波プローブを人体の表面に押し付けるなどして、空気層が存在しないようにしている。しかし、自動で断面画像を取得する装置においては、断面画像が正常に取得されていないことを認識しないまま、血管の位置を誤って検出する、あるいは血管の位置を検出できないことが生じる可能性がある。

[0008] 本発明は、上述した課題を解決するためになされたものであり、超音波プローブで取得した人体の断面画像の状態を判別できる穿刺制御装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 上記目的を達成する本発明に係る（１）穿刺制御装置は、皮膚の表面に接触して超音波を発振し、受信した反射波に基づき人体の断面画像を取得する超音波プローブと、鋭利な針先を備えた穿刺部と、前記穿刺部を移動させる駆動部と、前記超音波プローブに前記断面画像を取得させ、前記駆動部を動作させる制御部と、を備える穿刺制御装置であって、前記制御部は、前記超音波プローブで取得した断面画像から超音波の送信方向に沿ったライン情報を複数抽出し、抽出した複数の前記ライン情報に含まれる前記反射波の強度分布に基づいて、前記断面画像の取得状態を判別する。

発明の効果

[0010] 上記のように構成した（１）穿刺制御装置は、断面画像が超音波プローブで正常に取得できているかを判別できるので、穿刺の実行のために必要な情報を確実に取得することができる。

[0011] （２）上記（１）の穿刺制御装置において、前記制御部は、判別した前記断面画像の取得状態に基づき、前記穿刺部による穿刺の可否を判断するようにしてもよい。これにより、穿刺を確実に実行できる。

[0012] （３）上記（１）または（２）の穿刺制御装置において、前記制御部は、抽出した前記ライン情報毎に前記反射波の強度分布が適正か不良かを判別し

、抽出した前記ライン情報の総数に対する前記反射波の強度分布が不良と判断された前記ライン情報の割合が一定値以上の場合に、前記断面画像が正常に取得されていないと判別するようにしてもよい。これにより、断面画像が正常か否かを精度よく判別できる。

[0013] （４）上記（１）または（２）の穿刺制御装置において、前記制御部は、前記反射波の強度分布が不良と判断された前記ライン情報が、該ライン情報の沿う方向と直交する方向に一定区間以上連続して存在する場合に、前記断面画像が正常に取得されていないと判別するようにしてもよい。これにより、超音波プローブが人体の表面に対し十分に接触していないことにより断面画像が正常に取得されていないことを正確に判別できる。

[0014] （５）上記（１）または（２）の穿刺制御装置において、前記制御部は、前記反射波の強度分布が不良と判断された前記ライン情報が、該ライン情報の沿う方向と直交する方向における中央位置から一定の範囲内の領域に一定数以上存在する場合に、前記断面画像が正常に取得されていないと判別するようにしてもよい。これにより、血管が配置される断面画像の中央部付近において、断面画像が正常に取得されているかを確実に判別でき、血管位置を正確に推定できる。

[0015] （６）上記（１）または（２）の穿刺制御装置において、前記制御部は、前記反射波の強度が複数回周期的に増減する前記ライン情報が、該ライン情報の沿う方向と直交する方向に一定区間以上連続して存在する場合に、前記断面画像が正常に取得されていないと判別するようにしてもよい。これにより、超音波プローブの表面に塗布されたゲルによって超音波が多重反射することによって生じる断面画像の状態を確実に判別し、断面画像が正常に取得されていないことを正確に判別できる。

[0016] （７）上記（１）～（６）のいずれかの穿刺制御装置において、前記制御部は、前記反射波の強度分布のうち前記超音波プローブが位置する側から一定範囲を超える範囲の強度分布が不良と判断された前記ライン情報が、該ライン情報の沿う方向と直交する方向に一定区間以上連続して存在する場合に

、前記断面画像が正常に取得されていないと判別するようにしてもよい。これにより、穿刺への影響の少ない領域について断面画像が正常に取得されていなくても、取得された断面画像を正常と扱って穿刺を進めることができ、一方で穿刺に影響を及ぼす領域について断面画像が正常に取得されていない場合は、そのことを確実に判別できる。

[0017] （８）上記（１）～（７）のいずれかの穿刺制御装置において、前記断面画像が正常に取得されていないと前記制御部が判別した場合に、前記反射波の強度分布が不良と判断された前記ライン情報に基づいて通知を行う通知手段を有してもよい。これにより、断面画像が正常に取得されていないことを術者に確実に通知できる。

[0018] （９）上記（１）～（８）のいずれかの穿刺制御装置において、前記超音波プローブの前記皮膚に対する位置を変化させる位置調整部を備え、前記制御部は、前記断面画像が正常に取得されていないと判別した場合に、前記反射波の強度分布が不良と判断された前記ライン情報に基づいて、前記位置調整部により前記超音波プローブの前記皮膚に対する位置を調整してもよい。これにより、断面画像が正常に取得できるように超音波プローブの位置を自動的に調整できる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本実施形態の血管穿刺装置の斜視図である。

[図2]本実施形態の血管穿刺装置の側面図である。

[図3]血管穿刺装置のうち、撮像部と穿刺部の部分的な側面図である。

[図4]撮像部の底面と人体の腕との位置関係を示した図である。

[図5]血管穿刺装置の構成図である。

[図6]血管穿刺装置の動作のうち、穿刺位置を確定させるまでのフロー図である。

[図7]撮像部で取得した断面画像の一例であって、画像の一部に正常に撮像できていない領域を有する断面画像を表す図である。

[図8]図７におけるライン情報におけるＺ軸方向位置に対する反射波強度分布

を示したグラフであって、（ａ）は図７のライン情報Ａを、（ｂ）は図７のライン情報Ｂを、それぞれ示すグラフである。

[図9]撮像部で取得した断面画像の一例であって、正常に撮像できていない領域の一部に周期的なパターンが見られる場合の断面画像を表す図である。

[図10]図９におけるライン情報におけるＺ軸方向位置に対する反射波強度分布を示したグラフである。

[図11]撮像部で取得した断面画像が正常に取得できていない場合における画面表示例である。

[図12]撮像部で取得した断面画像が正常に取得できていない場合における画面表示の第１変形例である。

[図13]撮像部で取得した断面画像が正常に取得できていない場合における画面表示の第２変形例である。

[図14]変形例に係る血管穿刺装置の構成図である。

[図15]変形例に係る血管穿刺装置における撮像部の支持構造を表す側面図である。

[図16]変形例に係る血管穿刺装置における撮像部の支持構造を表す正面図である。

[図17]撮像部を傾斜させた状態を表す部分正面図であって、（ａ）は撮像部を一方に傾倒させた状態を、（ｂ）は撮像部を他方に傾倒させた状態を、それぞれ表す正面図である。

[図18]変形例に係る血管穿刺装置の動作のうち、穿刺位置を確定させるまでのフロー図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。なお、図面の寸法比率は、説明の都合上、誇張されて実際の比率とは異なる場合がある。

[0021] 本発明の実施形態に係る穿刺制御装置１０は、人体の腕Ｈへの穿刺を行う際に用いられ、腕Ｈの断面画像を取得して穿刺する血管の位置を検出し、その血管を自動的に穿刺するものである。

[0022] 図１～３に示すように、穿刺制御装置１０は、血管の穿刺を自動で行う本体２０と、本体２０とＺ軸方向に重なり、本体２０の下側に配置されて本体２０を支持する支持台３０とを備えている。高さ方向であるＺ軸方向は、穿刺制御装置１０を水平な面に配置した際に、水平な面と垂直な方向である。本体２０は、上フレーム２１と、皮膚表面に接触して人体の断面画像を取得する撮像部４０と、穿刺を行う穿刺部５０と、穿刺部５０を撮像部４０に対して移動させる駆動部６０と、断面画像の画像解析および駆動部６０の制御を行う制御部７０と、断面画像を表示可能な表示部９０とを有している。穿刺部５０は、駆動部６０に支持されている。

[0023] 撮像部４０は、上フレーム２１に固定され、下端に、超音波を発生させて送信するとともに、生体内から反射した反射波（エコー）を受信する超音波プローブ４１を有している。図４に示すように、超音波プローブ４１は、底面であるプローブ面４２の中央部において一方向（Ｙ軸方向）に沿って延び、その略全幅に渡るように設けられている。撮像部４０は、超音波を発生する振動子を有し、その反射波を検出することで人体内部の断面画像を得ることができる。本実施形態では、血管の軸方向と直交する断面画像を取得するので、腕Ｈの長さ方向に対して撮像部４０の長さ方向が直交するように配置される。なお、幅方向となるＹ軸方向および長さ方向となるＸ軸方向は、互いに直交し、Ｚ軸方向と垂直な方向である。

[0024] 本体２０は、撮像部４０をＺ軸方向に移動可能に支持している。撮像部４０をＺ軸方向に移動させて超音波プローブ４１と腕Ｈとの距離を調整することで、よりノイズの少ない画像を撮像したり過度の接触による皮膚や血管の変形を防止したりできる。

[0025] 上フレーム２１は、Ｘ軸方向から見て上側へ凸となる略アーチ状に形成される。上フレーム２１は、Ｙ軸方向の両側に形成される２つの上側壁２２と、２つの上側壁２２をつなぐ天面部２３と、撮像部４０および穿刺部５０が配置される開口部２４とを有している。上フレーム２１は、例えば硬質の樹脂材料により形成される。各々の上側壁２２は、下端に本体連結面２５を有

している。天面部２３は、上側を向く面に、撮像部４０により撮像された画像を表示する表示部９０が配置される。

[0026] 開口部２４は、上フレーム２１のＸ軸方向の末梢側に、上方から見て凹状に形成される。すなわち、天面部２３が上側壁２２よりもＸ軸方向の末梢側に短く形成されることで、上フレーム２１に開口部２４が形成される。開口部２４は、天面部２３の末梢側に配置される。開口部２４からは、撮像部４０による撮像および穿刺部５０による穿刺を行う腕Ｈが露出する。開口部２４には、撮像部４０が連結される。撮像部４０は、開口部２４に対して取り外し自在であっても、取り外し不能であってもよい。

[0027] 穿刺部５０は、図３に示すように、鋭利な針先５３が先端に形成された金属製の内針５１と、内針５１の外周面に被さるように配置される柔軟な管状の外筒５２とを備えている。内針５１の外側に外筒５２が被さった状態において、内針５１の針先５３は、外筒５２から突出している。内針５１および外筒５２は、駆動部６０の穿刺方向駆動部６５に対して着脱可能である。

[0028] 駆動部６０は、制御部７０により制御されて、穿刺部５０の位置および／または角度を変化させて、穿刺する位置の調整や穿刺動作を自動で行うことためめの駆動源である。駆動部６０は、穿刺部５０を上フレーム２１に対して、穿刺部５０の全体を上下方向（Ｚ軸方向）に移動させる高さ方向駆動部６１と、穿刺部５０の全体を傾ける回転駆動部６３と、穿刺部５０の全体を腕Ｈの幅方向（Ｙ軸方向）へ移動させる幅方向駆動部６４と、内針５１を穿刺する方向へ前進および後退させる穿刺方向駆動部６５と、外筒５２を内針５１に沿って前進および後退させる外筒駆動部６６と、穿刺部５０の全体を腕Ｈの長さ方向（Ｘ軸方向）へ移動させる長さ方向駆動部６７と、を有している。穿刺部５０は、高さ方向駆動部６１により、撮像部４０と独立してＺ軸方向に移動させることができる。駆動部６０は、例えばモータ等の回転駆動源と、回転駆動源の回転運動を直線運動に変換する構造（例えば、送りねじ機構）と、角度を変化させる構造（例えば、ヒンジ）等を組み合わせて構成されるが、構成は限定されない。

[0029] 図５に示すように、制御部７０は、送信部７２および受信部７３を介して撮像部４０と接続されており、撮像部４０に断面画像を取得させ、取得した断面画像を受信することができる。制御部７０は、撮像部４０で得られた断面画像を表示部９０に表示させることができる。また、制御部７０は、駆動部６０を制御して、撮像部４０や穿刺部５０を断面画像取得や穿刺のために動作させることができる。制御部７０は、物理的な構成として、記憶回路および演算回路を備えている。記憶回路は、プログラムや、各種パラメータを格納できる。演算回路は、演算処理を行うことができる。

[0030] 制御部７０は、上フレーム２１に配置されてもよく、または撮像部４０や駆動部６０に配置されてもよい。または、制御部７０は、本体２０とは別体で構成されてもよい。

[0031] 制御部７０は、取得した断面画像を画像解析することで、画像中の血管の位置を特定できる。また、制御部７０は、画像解析することで、撮像部４０に対する内針５１の相対位置を検出できる。なお、外筒５２は樹脂製であるため、超音波により検出されない。しかしながら、例えば外筒５２が金属を含有した樹脂製である場合には、超音波により検出できるため、制御部７０は、撮像部４０に対する外筒５２の相対位置を検出できる。また、制御部７０は、得られた断面画像を画像解析することで、断面画像を表示部９０に表示させることができる。さらに、制御部７０は、駆動部６０を制御して穿刺部５０の位置や角度を調節し、望ましい位置および角度で、内針５１および外筒５２による穿刺を自動で行うことができる。

[0032] 表示部９０は、断面画像を表示可能なモニター等である。表示部９０は、穿刺を行う穿刺部５０の近くに配置されることが好ましい。表示部９０は、例えば、穿刺部５０が配置される開口部２４に隣接する天面部２３の上側を向く面に配置される。これにより、術者は、表示部９０によって血管の断面画像を視認しつつ、腕Ｈの穿刺される皮膚を目視することができる。なお、表示部９０は、本体２０および支持台３０から離れて配置されてもよい。

[0033] 支持台３０は、下フレーム３１と、腕Ｈを保持する保持部８０とを有して

いる。下フレーム３１は、Ｘ軸方向から見て下側へ凸となる略アーチ状に形成される。下フレーム３１は、Ｙ軸方向の両側に形成される２つの下側壁３２と、２つの下側壁３２をつなぐ底面部３３とを有している。下フレーム３１は、例えば硬質の樹脂材料により形成される。

[0034] 底面部３３は、手術台等に接する底面３７と、上側を向く載置面３８とを有している。載置面３８には、腕Ｈを保持する保持部８０が固定されている。

[0035] 次に、本実施形態に係る穿刺制御装置１０の動作を説明する。予め、術者は、手術台等の台に支持台３０を載せ、患者の腕Ｈを、保持部８０に配置する。このとき、手首の掌側を上に向けて反らせた状態で、腕Ｈを保持部８０に配置する。これにより、この後の穿刺の際に、皮膚がずれるように移動して穿刺位置がずれることを抑制できる。

[0036] この後、術者は、穿刺制御装置１０を作動させる。図６に示すように、穿刺制御装置１０の制御部７０は、撮像部４０の超音波プローブ４１により人体の断面画像を取得する（Ｓ１）。

[0037] 次に、制御部７０は、超音波プローブ４１で取得した断面画像から、超音波の送信方向に沿ったライン情報を複数抽出する（Ｓ２）。超音波プローブ４１から送信される超音波は、人体の深さ方向であるＺ軸方向に向かい、反射して超音波プローブ４１に受信されるため、図７に示すように、取得された断面画像の縦方向に沿って反射波の強度情報を含むライン情報を抽出することができる。制御部７０は、断面画像からＹ軸方向に異なる複数位置につき、ライン情報を抽出し、各ライン情報に含まれる反射波の強度分布を検出する。制御部７０は、断面画像のライン情報を一定間隔毎に抽出することができる。ただし、制御部７０は、断面画像のライン情報を全て抽出してもよい。

[0038] 制御部７０は、抽出したライン情報に基づき、断面画像が正常に描画できているかの判定を行う（Ｓ３）。制御部７０は、抽出したライン情報毎に、当該ライン情報に含まれる反射波の強度分布が適正か不良かを判別する。図

７のＹ軸方向においてＡの位置でのライン情報から、制御部７０は、図８（ａ）に示すような反射波の強度分布を検出する。また、図７のＹ軸方向においてＢの位置でのライン情報から、制御部７０は、図８（ｂ）に示すような反射波の強度分布を検出する。Ａの位置において画像は正常に取得されている。この場合、Ａの位置における反射波の強度は、Ｚ軸方向に沿ってほとんどの位置で一定の閾値よりも高い。一方、Ｂの位置において画像は正常に取得されていない。この場合、Ｂの位置における反射波の強度は、Ｚ軸方向に沿って連続的に一定の閾値よりも低い。このことから、制御部７０は、ライン情報に含まれる反射波の強度が一定の閾値よりも低い領域がＺ軸方向全長に対する一定の割合以上に渡って連続する場合、当該ライン情報に含まれる反射波の強度分布が不良と判別し、反射波の強度が一定の閾値よりも低い領域が全長の一定割合以上に渡って連続しない場合、当該ライン情報に含まれる反射波の強度分布が適正と判別する。反射波の強度分布が適正か否かを判別する一定の割合は、例えば３０％とすることができる。ただし、当該一定の割合は、これ以外の割合であってもよい。

[0039] ライン情報に含まれる反射波の強度は、ゲインを大きくすることで全体的に大きくすることもできるので、反射波の強度が閾値を超えているか否かで画像が正常に取得されているかを判別した場合に、正確に判別できない場合もある。このため、制御部７０は、反射波の強度が一定の範囲内で変化しない領域がＺ軸方向全長に対する一定の割合以上に渡って連続する場合、当該ライン情報に含まれる反射波の強度分布が不良と判別してもよい。これにより、検出される反射波の強度が全体的に大きくなっている場合も、反射波の強度分布が適正か否かを判別できる。

[0040] 超音波プローブ４１が人体の表面に僅かに接触している場合、超音波は人体の表面近傍には到達するが深部までは到達しない場合がある。このため、制御部７０は、ライン情報に含まれる反射波の強度分布のうちＺ軸方向の５０％より下方となる部分において、反射波の強度が閾値以下となる領域が一定以上連続する場合に、当該ライン情報に含まれる反射波の強度分布が不良

と判別するようにしてもよい。

[0041] 超音波プローブ４１のうち、一部の部分が皮膚の凹凸により十分に接触していない、あるいはゲル内に空気層が存在するなどの理由で、超音波が皮膚の内部に到達しないことがある。この場合でも、超音波プローブ４１のうち皮膚の表面に十分に接触した周辺の部分からの超音波が、回折により皮膚の深い部分には到達できることがある。この場合、取得されるライン情報は、超音波プローブ４１が位置する側から一定の範囲の強度分布が不良であり、それを超える範囲の強度分布は正常となる。血管は皮膚の表面からある程度深いところに位置しているため、超音波プローブ４１に近い領域でライン情報の強度分布が不良であっても、穿刺への影響が少ない。このため、制御部７０は、反射波の強度分布のうち超音波プローブ４１が位置する側から一定範囲内の強度分布が不良であるライン情報につき、正常であるものと判別してもよい。この一定範囲は、血管が皮膚の表面から２ｍｍより深い位置にあり、断面画像は皮膚の表面から２０ｍｍの位置まで取得されるとした場合、強度分布の超音波プローブ４１が位置する側の１０％より小さい範囲、例えば強度分布の超音波プローブ４１が位置する側の５％の範囲に設定することができる。

[0042] また、制御部７０は、反射波の強度分布のうち超音波プローブ４１が位置する側から一定範囲を超える範囲の強度分布が不良と判断されたライン情報が、ライン情報の沿う方向と直交する方向に一定区間以上連続して存在する場合には、断面画像が正常に取得されていないと判別してもよい。

[0043] 制御部７０は、抽出したライン情報のうち、反射波の強度分布が不良と判断されたライン情報の割合が一定以上の場合に、断面画像が正常に取得されていないと判別する。制御部７０は、反射波の強度分布が不良と判断されたライン情報の割合が一定未満の場合、断面画像が正常に取得されたと判別する。断面画像が正常に取得されたか否かを判別する一定の割合は、例えば２５％とすることができる。ただし、当該一定の割合は、これ以外の割合であってもよい。

[0044] 超音波プローブ４１の表面が人体の表面形状と一致しないために断面画像が正常に取得されない場合、図７のようにＹ軸方向に沿って一定の領域に渡り、連続的に反射波の強度分布が不良となる。これに基づき、制御部７０は、反射波の強度分布が不良と判断されたライン情報が、当該ライン情報の沿う方向と直交する方向（Ｙ軸方向）に一定区間以上連続して存在する場合に、断面画像が正常に取得されていないと判別することができる。

[0045] 腕Ｈは、超音波プローブ４１に対して、断面画像において血管が中央領域に撮像されるように配置される。血管の位置を正確に検出するためには、断面画像の中央領域において画像が正常に取得されていることが必要である。このことから、制御部７０は、反射波の強度分布が不良と判断されたライン情報が、当該ライン情報の沿う方向と直交する方向（Ｙ軸方向）における中央位置から一定の範囲内の領域（図７の範囲Ｒ）に一定数以上存在する場合に、断面画像が正常に取得されていないと判別することができる。

[0046] 図９に示すように、断面画像が正常に取得できていない領域の上部に周期的な縞模様が発生することがある。これは、超音波プローブ４１の表面に塗布したゲルに超音波が多重反射したことにより発生するものである。このような縞模様が発生した場合、断面画像は正常に取得できていないため、これを検出する。縞模様が発生している場合、図９のＹ軸方向位置がＣにおいて、図１０に示すように、Ｚ軸方向に沿って等間隔に反射波の強度が増減する。制御部７０は、反射波の強度が複数回周期的に増減するライン情報が、当該ライン情報の沿う方向と直交する方向（Ｙ軸方向）に一定区間以上連続して存在する場合に、断面画像が正常に取得されていないと判別することができる。

[0047] 制御部７０は、Ｓ３の判定結果に基づき、その後の動作を決定する（Ｓ４）。Ｓ３で断面画像が正常に取得されていないと判定された場合、制御部７０は、穿刺不能と判断し、通知手段としての表示部９０でアラートを通知する（Ｓ５）。図１１に示すように、表示部９０は、断面画像を表示する断面画像領域９１と、血管位置や血管径などの情報を表示する情報表示領域９２

とを有している。アラートは、表示部９０の断面画像領域９１において、画像が正常に取得されていない領域を囲むとともに、「エコー画像が適切に取得されていません」というメッセージを表示することでなされる。また、断面画像が不良となった原因が特定できる場合には、表示部９０の断面画像領域９１において、当該不良の原因を上記メッセージとともに表示してもよい。例えば、図９のような画像のパターンでは、断面画像が不良となった原因が超音波プローブ４１に塗布したゲルに空気が含まれることと特定できるので、この原因を表示部９０に表示することができる。

[0048] 図１２に示すように、アラートは、表示部９０の断面画像領域９１において、画像が正常に取得されていない領域の上部に線を表示するとともに、「エコー画像が適切に取得されていません」というメッセージを表示するようにしてもよい。

[0049] 図１３に示すように、アラートは、表示部９０の断面画像領域９１において、「エコー画像の左方が適切に取得されていません」のように、断面画像のどの部分が正常に取得されていないかをメッセージ中に表示するようにしてもよい。

[0050] アラートが通知されたら、術者は、腕Ｈの超音波プローブ４１に対する位置を調整するなどして、再度、Ｓ１からのステップを繰り返す。

[0051] Ｓ４で断面画像が正常に取得されたと判定された場合、制御部７０は、穿刺可能と判断し、取得した断面画像に基づき、穿刺位置を確定する（Ｓ６）。穿刺位置は、断面画像中の血管の位置に基づき、決定される。制御部７０は、断面画像中で血管１００と認識される領域を検出し、その重心位置を血管の位置とする。断面画像中で血管と認識される領域を検出するには、同種の画像を多数用意して機械学習、あるいはディープラーニングの手法を用いることができる。また、超音波プローブ４１においてドップラー法により血流のある領域を検出し、当該領域を血管の領域として認識することもできる。断面画像から血管の領域を検出する際に、動脈と静脈を区別して検出する必要がある。動脈と静脈は、断面画像に表れる腕の骨の位置を基準に区別す

ることができる。また、ドップラー法で血流のある領域を検出した場合には、血流の向きによって動脈と静脈を区別することもできる。

[0052] Ｓ６において、穿刺位置が確定したら、制御部７０により制御された駆動部６０は、内針５１の先端を、外筒５２とともに血管内へ到達させる。この後、駆動部６０は、外筒５２の先端を血管内に残した状態で、内針５１を後退させ、外筒５２から引き抜く。なお、内針５１の後退は、術者が手作業で行ってもよい。

[0053] 穿刺制御装置１０による血管穿刺が完了すると、術者は、内針５１および外筒５２の両方または一方を、駆動部６０から取り外す。次に、術者は、本体２０を持ち上げて、本体２０を支持台３０から離脱させて取り除く。術者は、本体２０を取り除いた後に、外筒５２を介してカテーテル手技を行うことができる。

[0054] 次に、断面画像が正常に取得されていない場合に、超音波プローブ４１の位置を調整する機構を有する穿刺制御装置１０について説明する。なお、先に説明した穿刺制御装置１０と共通する構成については、説明を省略する。図１４に示すように、穿刺制御装置１０は、制御部７０に位置調整部１００が接続されており、制御部７０は位置調整部１００により超音波プローブ４１を有する撮像部４０の位置を調整できる。

[0055] 図１５、１６に示すように、位置調整部１００は、本体２０と撮像部４０との間に設けられるＸ方向駆動部１０１と、Ｙ方向駆動部１０２と、傾倒駆動部１０３と、を有している。Ｘ方向駆動部１０１は、ネジ形状を有しており、本体２０と撮像部４０とをＸ軸方向に沿って連結している。Ｘ方向駆動部１０１が回転することで、撮像部４０をＸ軸方向に移動させることができる。Ｙ方向駆動部１０２は、ネジ形状を有しており、本体２０と撮像部４０とをＹ軸方向に沿って連結している。Ｙ方向駆動部１０２が回転することで、撮像部４０をＹ軸方向に移動させることができる。Ｙ方向駆動部１０２は、Ｘ軸方向を中心軸として、傾倒可能となるように本体２０に支持されている。

[0056] 傾倒駆動部１０３は、本体２０と撮像部４０の天面とを接続する２つの伸縮部１０３ａ、１０３ｂで形成されている。伸縮部１０３ａ、１０３ｂは、それぞれ独立して長さ方向に沿って伸長または収縮することができる。図１７（ａ）に示すように、一方の伸縮部１０３ａが収縮して他方の伸縮部１０３ｂが伸長することで、撮像部４０は一方に傾倒する。なお、Ｙ方向駆動部１０２も、撮像部４０とともに本体２０に対して一方に傾倒する。図１７（ｂ）に示すように、一方の伸縮部１０３ａが伸長して他方の伸縮部１０３ｂが収縮することで、撮像部４０は他方に傾倒する。なお、Ｙ方向駆動部１０２も、撮像部４０とともに本体２０に対して他方に傾倒する。

[0057] 図１８に示すように、制御部７０は、断面画像を取得し（Ｓ２－１）、断面画像から複数のライン情報を抽出し（Ｓ２－２）、抽出したライン情報に基づき、断面画像が正常に描画できているかの判定を行う（Ｓ２－３）。Ｓ２－３の判定結果に基づき、その後の動作を決定する（Ｓ２－４）。制御部７０は、断面画像が正常に描画できていないと判定した場合、少なくとも一部の領域において反射波の強度分布が不良と判断されたライン情報が存在するので、制御部７０は、これが解消されるように位置調整部１００を制御し、超音波プローブ４１の皮膚に対する位置を調整する（Ｓ２－５）。位置調整を行ったら、Ｓ２－１からのステップを繰り返す。Ｓ２－３において断面画像が正常に描画できていると判定した場合は、穿刺位置を確定させる。（Ｓ２－６）。

[0058] 以上のように、本実施形態における（１）穿刺制御装置１０は、皮膚の表面に接触して超音波を発振し、受信した反射波に基づき人体の断面画像を取得する超音波プローブ４１と、鋭利な針先を備えた穿刺部５０と、穿刺部５０を移動させる駆動部６０と、超音波プローブ４１に断面画像を取得させ、駆動部６０を動作させる制御部７０と、を備える穿刺制御装置１０であって、制御部７０は、超音波プローブ４１で取得した断面画像から超音波の送信方向に沿ったライン情報を複数抽出し、抽出した複数のライン情報に含まれる反射波の強度分布に基づいて、断面画像の取得状態を判別する。このよう

に構成した（１）穿刺制御装置１０は、断面画像が超音波プローブ４１で正常に取得できているかを判別できるので、穿刺の実行のために必要な情報を確実に取得することができる。

[0059] （２）上記（１）の穿刺制御装置１０において、制御部７０は、判別した断面画像の取得状態に基づき、穿刺部５０による穿刺の可否を判断するようにしてもよい。これにより、穿刺を確実に実行できる。

[0060] （３）上記（１）または（２）の穿刺制御装置１０において、制御部７０は、抽出したライン情報毎に反射波の強度分布が適正か不良かを判別し、抽出したライン情報の総数に対する反射波の強度分布が不良と判断されたライン情報の割合が一定値以上の場合に、断面画像が正常に取得されていないと判別するようにしてもよい。これにより、断面画像が正常か否かを精度よく判別できる。

[0061] （４）上記（１）または（２）の穿刺制御装置１０において、制御部７０は、反射波の強度分布が不良と判断されたライン情報が、該ライン情報の沿う方向と直交する方向に一定区間以上連続して存在する場合に、断面画像が正常に取得されていないと判別するようにしてもよい。これにより、超音波プローブ４１が人体の表面に対し十分に接触していないことにより断面画像が正常に取得されていないことを正確に判別できる。

[0062] （５）上記（１）または（２）の穿刺制御装置１０において、制御部７０は、反射波の強度分布が不良と判断されたライン情報が、該ライン情報の沿う方向と直交する方向における中央位置から一定の範囲内の領域に一定数以上存在する場合に、断面画像が正常に取得されていないと判別するようにしてもよい。これにより、血管が配置される断面画像の中央部付近において、断面画像が正常に取得されているかを確実に判別でき、血管位置を正確に推定できる。

[0063] （６）上記（１）または（２）の穿刺制御装置１０において、制御部７０は、反射波の強度が複数回周期的に増減するライン情報が、該ライン情報の沿う方向と直交する方向に一定区間以上連続して存在する場合に、断面画像

が正常に取得されていないと判別するようにしてもよい。これにより、超音波プローブ４１の表面に塗布されたゲルによって超音波が多重反射することによって生じる断面画像の状態を確実に判別し、断面画像が正常に取得されていないことを正確に判別できる。

[0064] （７）上記（１）～（６）のいずれかの穿刺制御装置において、制御部７０は、反射波の強度分布のうち超音波プローブ４１が位置する側から一定範囲を超える範囲の強度分布が不良と判断されたライン情報が、該ライン情報の沿う方向と直交する方向に一定区間以上連続して存在する場合に、断面画像が正常に取得されていないと判別するようにしてもよい。これにより、穿刺への影響の少ない領域について断面画像が正常に取得されていなくても、取得された断面画像を正常と扱って穿刺を進めることができ、一方で穿刺に影響を及ぼす領域について断面画像が正常に取得されていない場合は、そのことを確実に判別できる。

[0065] （８）上記（１）～（７）のいずれかの穿刺制御装置１０において、断面画像が正常に取得されていないと制御部７０が判別した場合に、反射波の強度分布が不良と判断されたライン情報に基づいて通知を行う通知手段を有してもよい。これにより、断面画像が正常に取得されていないことを術者に確実に通知できる。

[0066] （９）上記（１）～（８）のいずれかの穿刺制御装置１０において、超音波プローブ４１の皮膚に対する位置を変化させる位置調整部１００を備え、制御部７０は、断面画像が正常に取得されていないと判別した場合に、反射波の強度分布が不良と判断されたライン情報に基づいて、位置調整部１００により超音波プローブ４１の皮膚に対する位置を調整してもよい。これにより、断面画像が正常に取得できるように超音波プローブ４１の位置を自動的に調整できる。

[0067] なお、本発明は、上述した実施形態のみに限定されるものではなく、本発明の技術的思想内において当業者により種々変更が可能である。

[0068] なお、本出願は、２０２３年９月２１日に出願された日本特許出願２０２

３－１５５４６２号に基づいており、それらの開示内容は、参照され、全体として、組み入れられている。

符号の説明

[0069]

１０	穿刺制御装置
２０	本体
２１	上フレーム
３０	支持台
４０	撮像部
４１	超音波プローブ
４２	プローブ面
５０	穿刺部
５１	内針
５２	外筒
５３	針先
６０	駆動部
６１	高さ方向駆動部
６３	回転駆動部
６４	幅方向駆動部
６５	穿刺方向駆動部
６６	外筒駆動部
７０	制御部
８０	保持部
９０	表示部（通知手段）
９１	断面画像領域
９２	情報表示領域
１００	位置調整部

請求の範囲

[請求項1] 皮膚の表面に接触して超音波を発振し、受信した反射波に基づき人体の断面画像を取得する超音波プローブと、

鋭利な針先を備えた穿刺部と、

前記穿刺部を移動させる駆動部と、

前記超音波プローブに前記断面画像を取得させ、前記駆動部を動作させる制御部と、を備える穿刺制御装置であって、

前記制御部は、前記超音波プローブで取得した断面画像から超音波の送信方向に沿ったライン情報を複数抽出し、抽出した複数の前記ライン情報に含まれる前記反射波の強度分布に基づいて、前記断面画像の取得状態を判別する穿刺制御装置。

[請求項2] 前記制御部は、判別した前記断面画像の取得状態に基づき、前記穿刺部による穿刺の可否を判断する請求項１に記載の穿刺制御装置。

[請求項3] 前記制御部は、抽出した前記ライン情報毎に前記反射波の強度分布が適正か不良かを判別し、抽出した前記ライン情報の総数に対する前記反射波の強度分布が不良と判断された前記ライン情報の割合が一定値以上の場合に、前記断面画像が正常に取得されていないと判別する請求項１または２に記載の穿刺制御装置。

[請求項4] 前記制御部は、前記反射波の強度分布が不良と判断された前記ライン情報が、該ライン情報の沿う方向と直交する方向に一定区間以上連続して存在する場合に、前記断面画像が正常に取得されていないと判別する請求項１または２に記載の穿刺制御装置。

[請求項5] 前記制御部は、前記反射波の強度分布が不良と判断された前記ライン情報が、該ライン情報の沿う方向と直交する方向における中央位置から一定の範囲内の領域に一定数以上存在する場合に、前記断面画像が正常に取得されていないと判別する請求項１または２に記載の穿刺制御装置。

[請求項6] 前記制御部は、前記反射波の強度が複数回周期的に増減する前記ラ

イン情報が、該ライン情報の沿う方向と直交する方向に一定区間以上連続して存在する場合に、前記断面画像が正常に取得されていないと判別する請求項１または２に記載の穿刺制御装置。

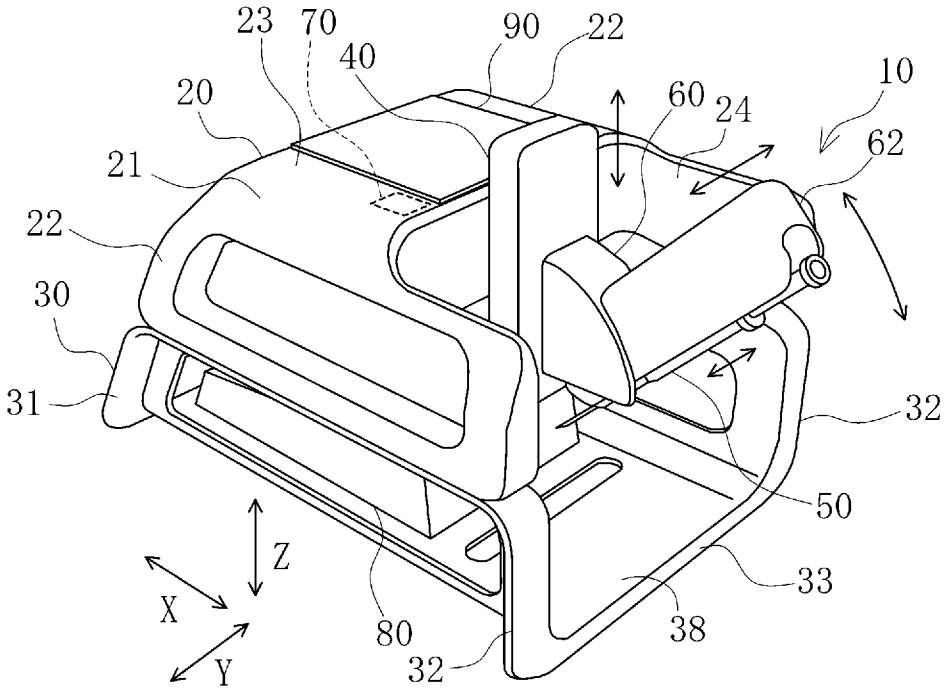
[請求項7] 前記制御部は、前記反射波の強度分布のうち前記超音波プローブが位置する側から一定範囲を超える範囲の強度分布が不良と判断された前記ライン情報が、該ライン情報の沿う方向と直交する方向に一定区間以上連続して存在する場合に、前記断面画像が正常に取得されていないと判別する請求項１または２に記載の穿刺制御装置。

[請求項8] 前記断面画像が正常に取得されていないと前記制御部が判別した場合に、前記反射波の強度分布が不良と判断された前記ライン情報に基づいて通知を行う通知手段を有する請求項１または２に記載の穿刺制御装置。

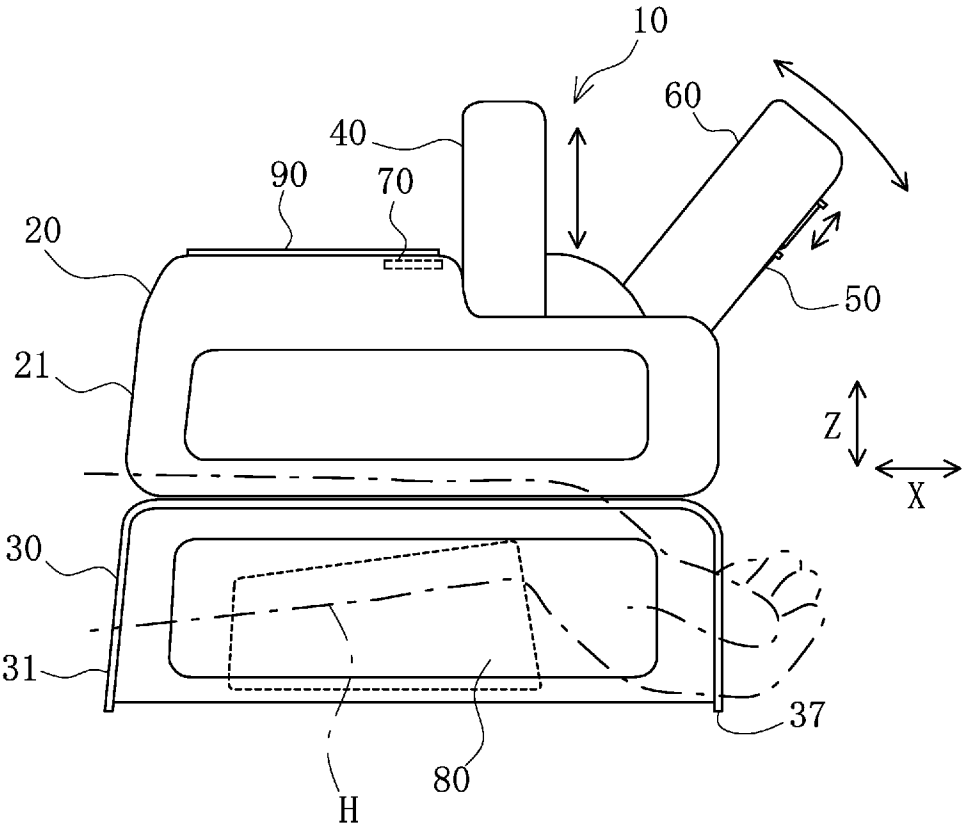
[請求項9] 前記超音波プローブの前記皮膚に対する位置を変化させる位置調整部を備え、

前記制御部は、前記断面画像が正常に取得されていないと判別した場合に、前記反射波の強度分布が不良と判断された前記ライン情報に基づいて、前記位置調整部により前記超音波プローブの前記皮膚に対する位置を調整する請求項１または２に記載の穿刺制御装置。

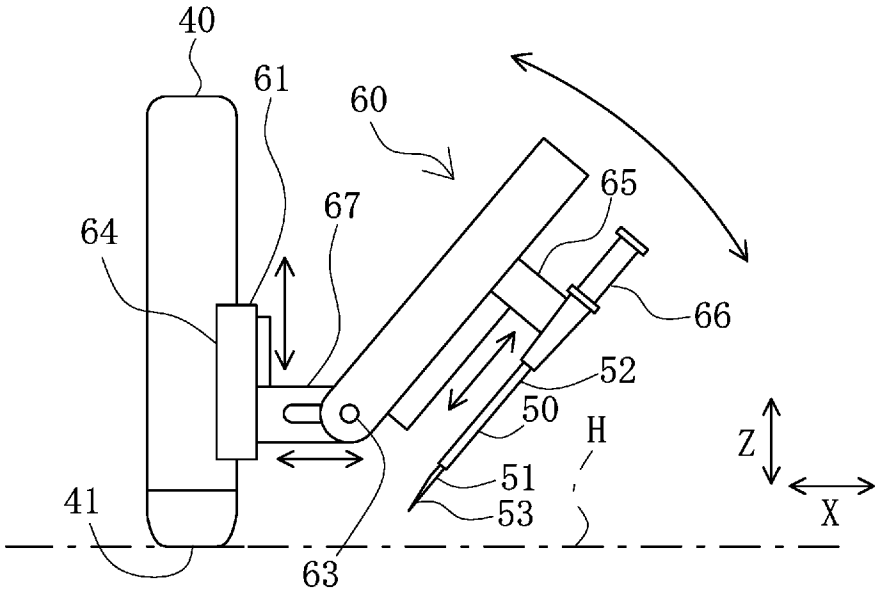
[図1]


23
70
40
90
22
10
20
60
24
62
21
22
30
31
32
50
Z
X
Y
80
32
33
38

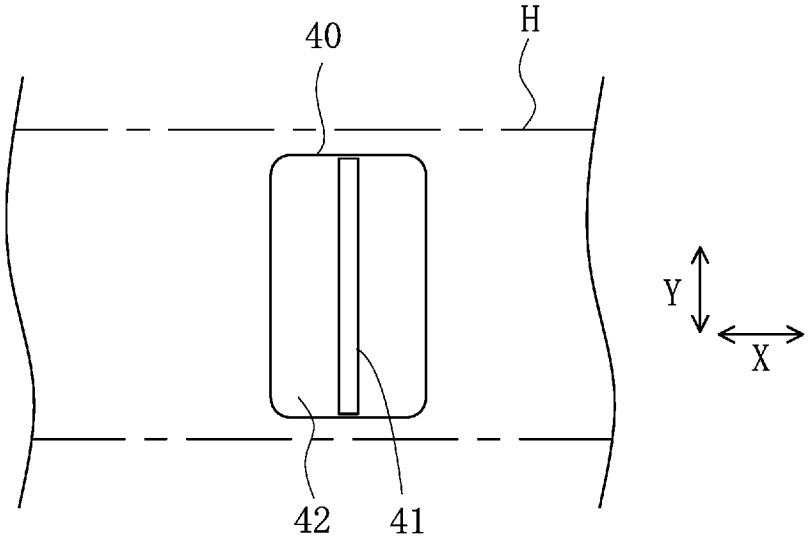
[図2]


10
60
40
90
70
20
50
21
Z
X
30
31
37
80
H

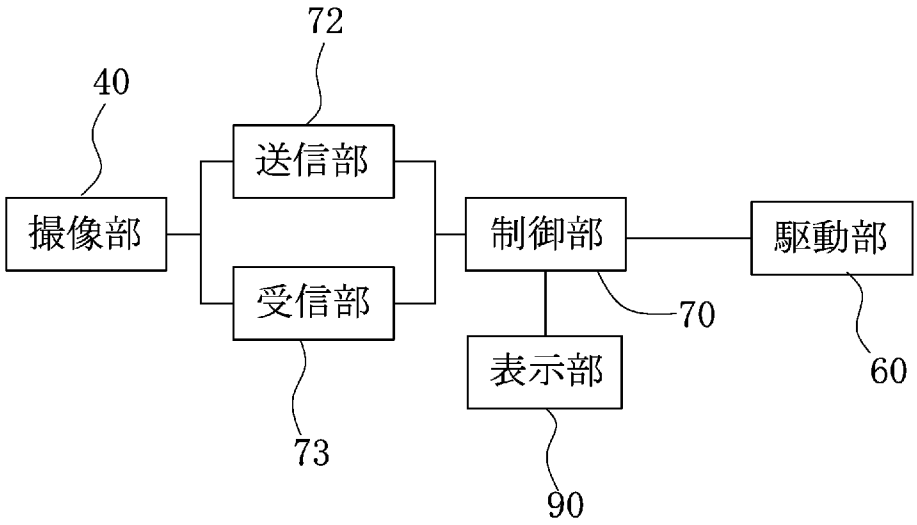
[図3]



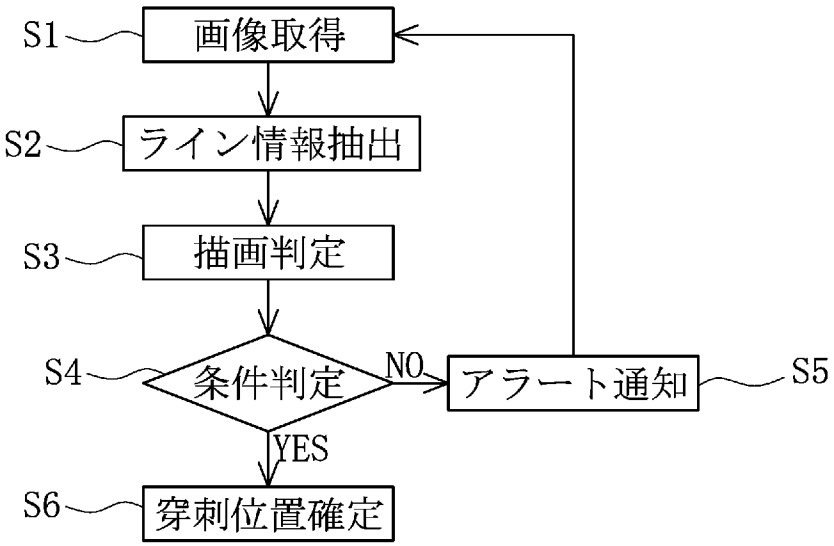
[図4]



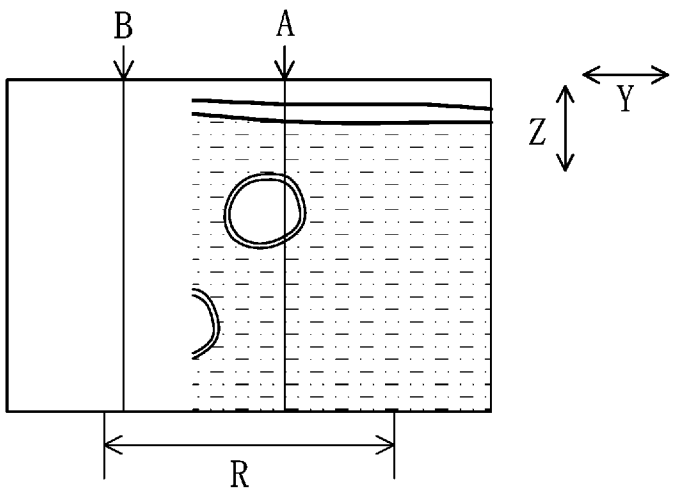
[図5]


72
40
送信部
撮像部
制御部
駆動部
受信部
70
表示部
60
73
90

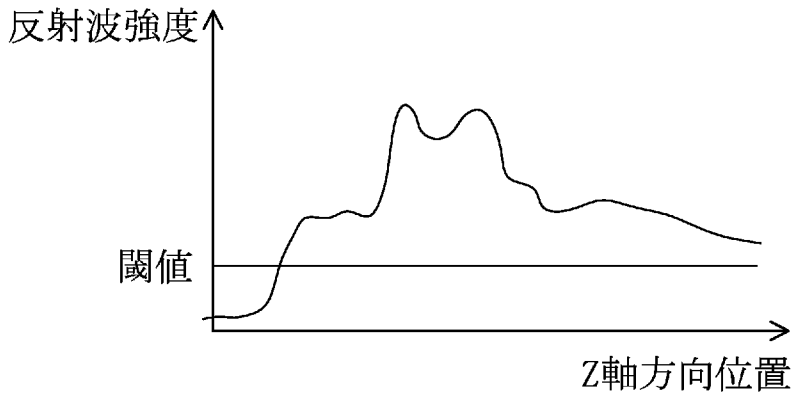
[図6]

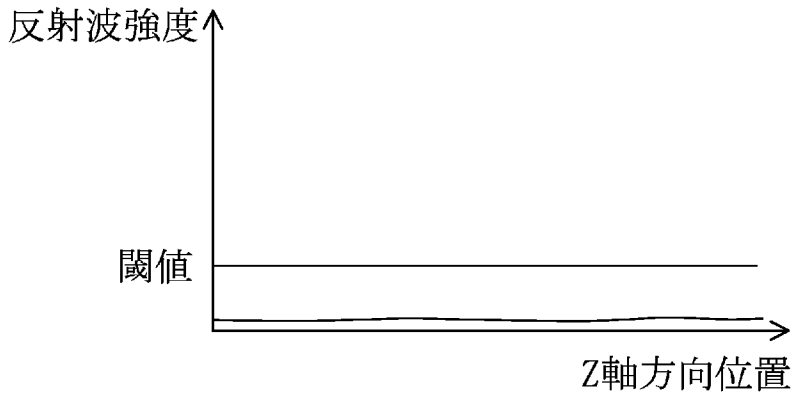

S1
画像取得
S2
ライン情報抽出
S3
描画判定
S4
条件判定
NO
アラート通知
S5
YES
S6
穿刺位置確定

[図7]

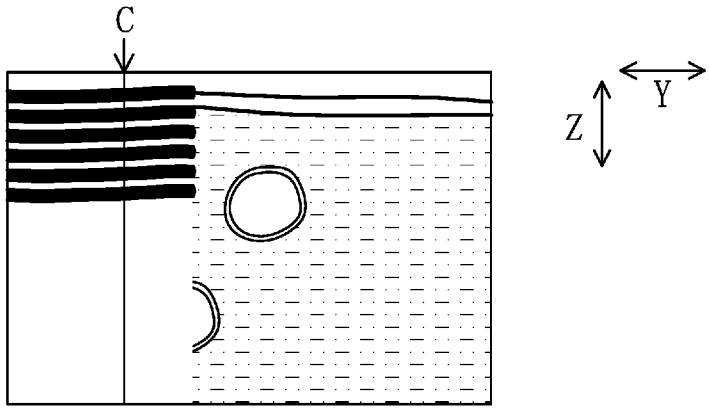


[図8]

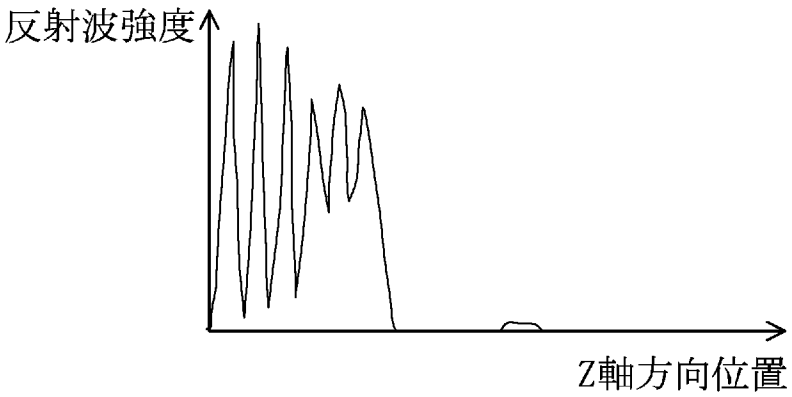




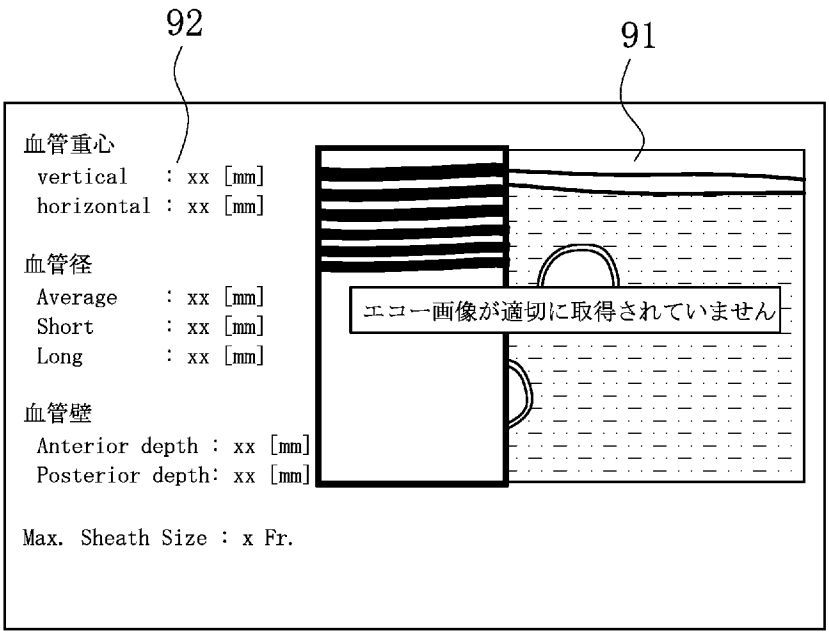
[図9]



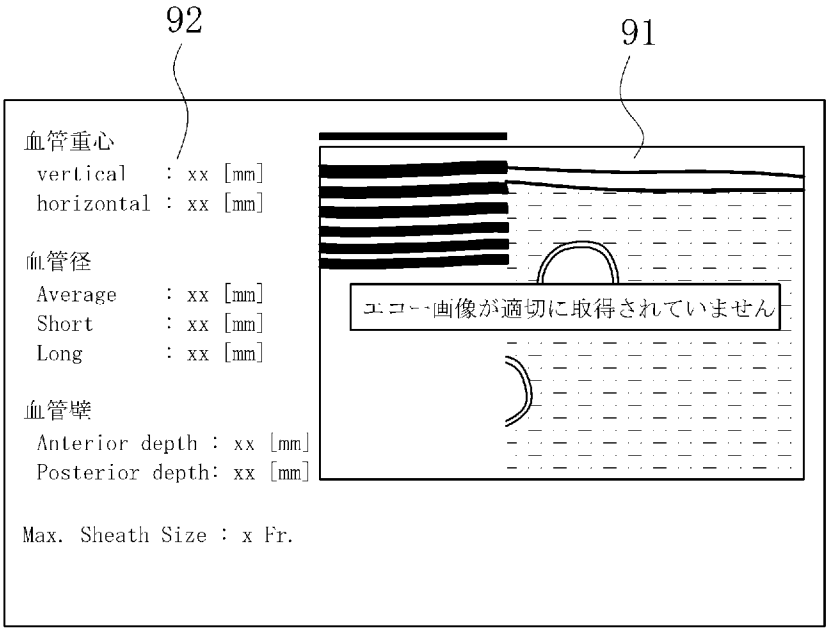
[図10]



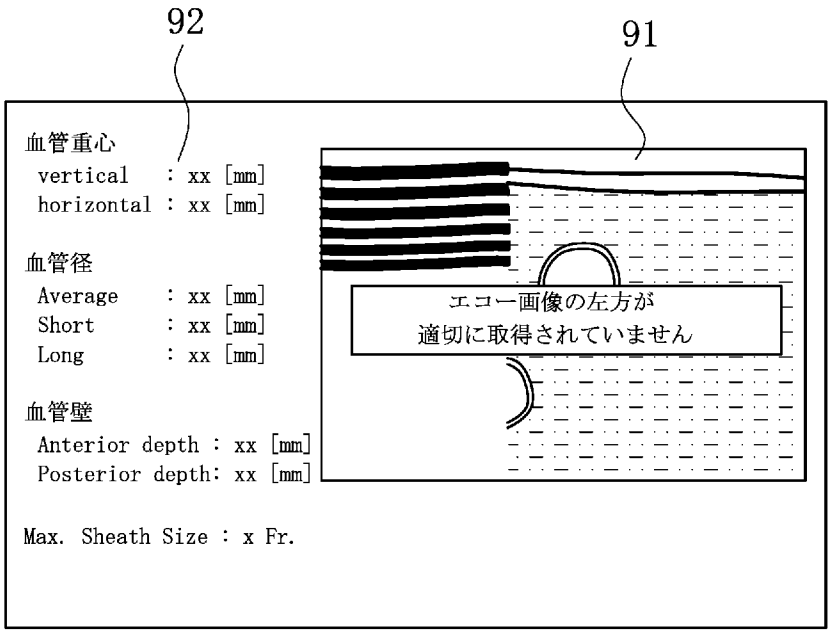
[図11]


92
91
血管重心
vertical : xx [mm]
horizontal : xx [mm]
血管径
Average : xx [mm]
Short : xx [mm]
Long : xx [mm]
血管壁
Anterior depth : xx [mm]
Posterior depth: xx [mm]
Max. Sheath Size : x Fr.
エコー画像が適切に取得されていません

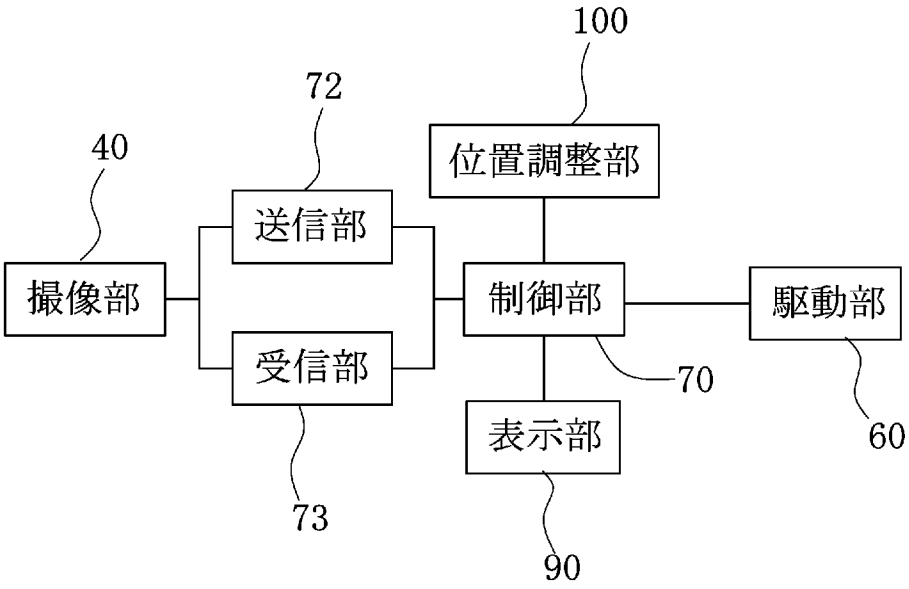
[図12]


92
91
血管重心
vertical : xx [mm]
horizontal : xx [mm]
血管径
Average : xx [mm]
Short : xx [mm]
Long : xx [mm]
血管壁
Anterior depth : xx [mm]
Posterior depth: xx [mm]
Max. Sheath Size : x Fr.
エコー画像が適切に取得されていません

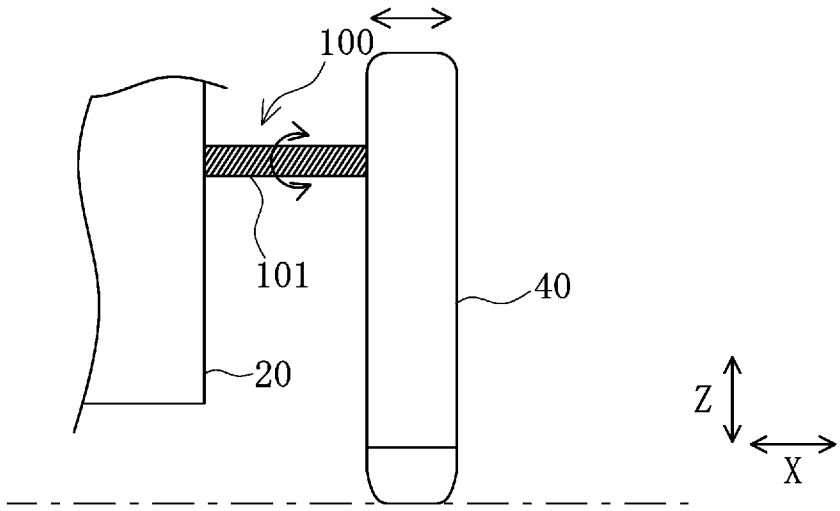
[図13]


92
91
血管重心
vertical : xx [mm]
horizontal : xx [mm]
血管径
Average : xx [mm]
Short : xx [mm]
Long : xx [mm]
血管壁
Anterior depth : xx [mm]
Posterior depth: xx [mm]
Max. Sheath Size : x Fr.
エコー画像の左方が
適切に取得されていません

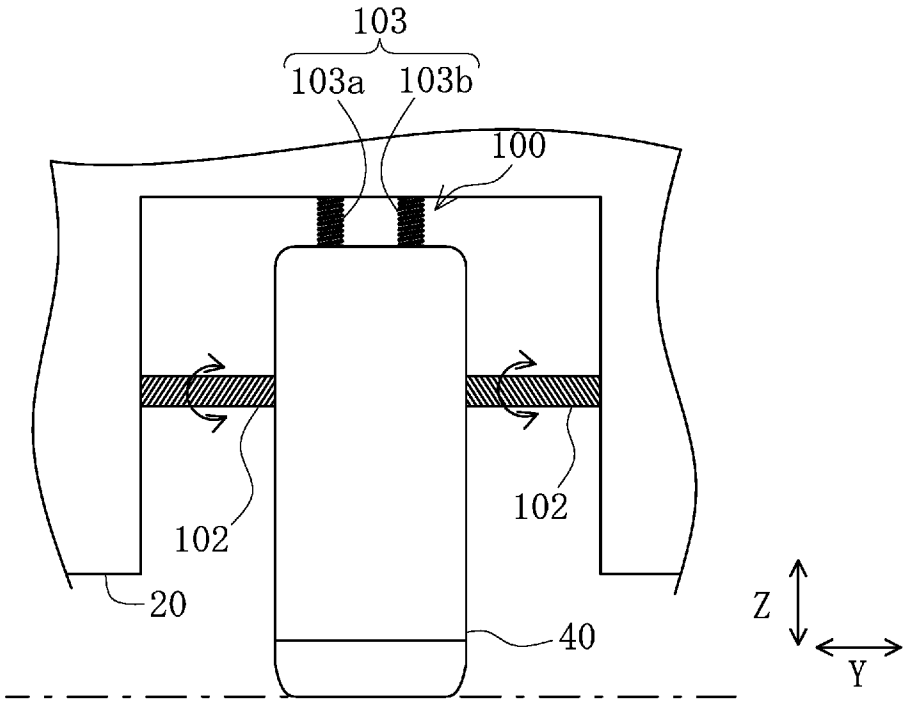
[図14]


100
72
40
位置調整部
送信部
撮像部
制御部
駆動部
受信部
70
60
表示部
73
90

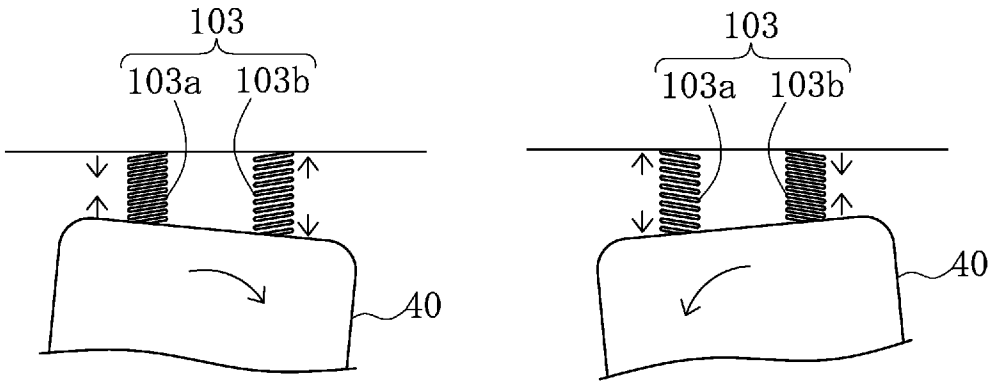
[図15]



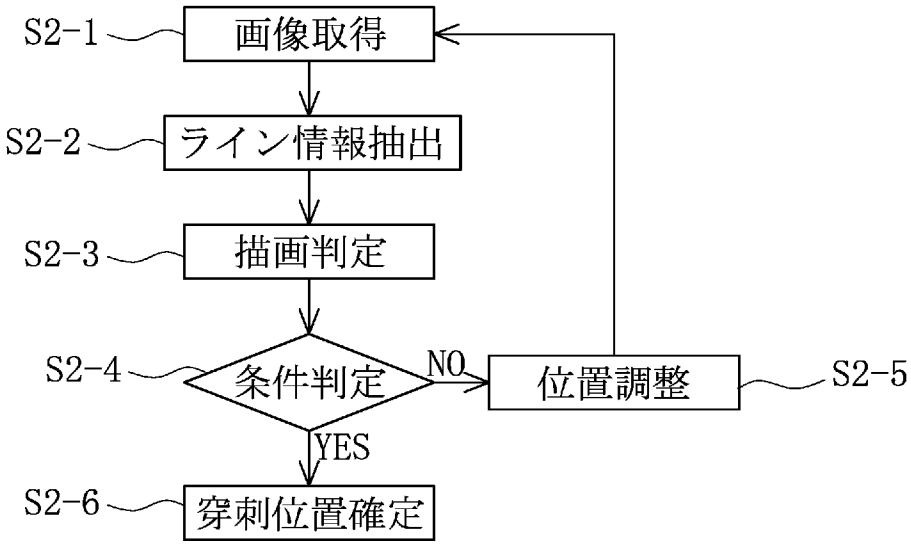
[図16]



[図17]


103
103a
103b
40
103
103a
103b
40

[図18]


S2-1
画像取得
S2-2
ライン情報抽出
S2-3
描画判定
S2-4
条件判定
NO
位置調整
S2-5
YES
S2-6
穿刺位置確定

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/027957

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B 8/14(2006.01)i
FI: A61B8/14

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)

A61B8/00-8/15; A61B5/15-5/157

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2022/113844 A1 (FUJIFILM CORPORATION) 02 June 2022 (2022-06-02) entire text, all drawings	1-9
A	WO 2021/033491 A1 (FUJIFILM CORPORATION) 25 February 2021 (2021-02-25) entire text, all drawings	1-9
A	JP 5920746 B1 (WASEDA UNIVERSITY) 18 May 2016 (2016-05-18) entire text, all drawings	1-9
A	JP 2012-024196 A (GE MEDICAL SYSTEMS GLOBAL TECHNOLOGY CO LLC.) 09 February 2012 (2012-02-09) entire text, all drawings	1-9
A	JP 2013-135776 A (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 11 July 2013 (2013-07-11) entire text, all drawings	1-9
A	JP 11-056842 A (GE YOKOGAWA MEDICAL SYST LTD.) 02 March 1999 (1999-03-02) entire text, all drawings	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"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	Date of mailing of the international search report
30 September 2024	**15 October 2024**

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/027957

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2022/113844 A1	02 June 2022	US 2023/0293145 A1	
		EP 4252672 A1	
		CN 116471996 A	
WO 2021/033491 A1	25 February 2021	US 2022/0142608 A1	
		EP 4014890 A1	
		CN 114222532 A	
JP 5920746 B1	18 May 2016	US 2018/0000511 A1	
		JP 2016-123794 A	
		WO 2016/111255 A1	
		CN 107249467 A	
JP 2012-024196 A	09 February 2012	(Family: none)	
JP 2013-135776 A	11 July 2013	(Family: none)	
JP 11-056842 A	02 March 1999	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/027957

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

A61B 8/14(2006.01)i
FI: A61B8/14

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

A61B8/00-8/15; A61B5/15-5/157

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII)

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	WO 2022/113844 A1 (富士フイルム株式会社) 02.06.2022 (2022-06-02) 全文，全図	1-9
A	WO 2021/033491 A1 (富士フイルム株式会社) 25.02.2021 (2021-02-25) 全文，全図	1-9
A	JP 5920746 B1 (学校法人早稲田大学) 18.05.2016 (2016-05-18) 全文，全図	1-9
A	JP 2012-024196 A (ジーイー・メディカル・システムズ・グローバル・テクノロジー・カンパニー・エルエルシー) 09.02.2012 (2012-02-09) 全文，全図	1-9
A	JP 2013-135776 A (株式会社東芝) 11.07.2013 (2013-07-11) 全文，全図	1-9
A	JP 11-056842 A (ジーイー横河メディカルシステム株式会社) 02.03.1999 (1999-03-02) 全文，全図	1-9

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊ 引用文献のカテゴリー
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
30.09.2024	15.10.2024

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）

佐藤　賢斗 2U 2545

電話番号 03-3581-1101 内線 3292

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2024/027957

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2022/113844 A1	02.06.2022	US 2023/0293145 A1	
		EP 4252672 A1	
		CN 116471996 A	
WO 2021/033491 A1	25.02.2021	US 2022/0142608 A1	
		EP 4014890 A1	
		CN 114222532 A	
JP 5920746 B1	18.05.2016	US 2018/0000511 A1	
		JP 2016-123794 A	
		WO 2016/111255 A1	
		CN 107249467 A	
JP 2012-024196 A	09.02.2012	（ファミリーなし）	
JP 2013-135776 A	11.07.2013	（ファミリーなし）	
JP 11-056842 A	02.03.1999	（ファミリーなし）	