(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
2015 年 4 月 16 日(16.04.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/053008 A1

(51) 国際特許分類:
A61B 8/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/073000

(22) 国際出願日: 2014 年 9 月 2 日(02.09.2014)

(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 2013-210184 2013 年 10 月 7 日(07.10.2013) JP

(71) 出願人: 古野電気株式会社(**FURUNO ELECTRIC CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒6628580 兵庫県西宮市芦原町９番５２号 Hyogo (JP).

(72) 発明者: 喜屋武　弥(**KIYAN, Wataru**); 〒6628580 兵庫県西宮市芦原町９番５２号　古野電気株式会社内 Hyogo (JP). 河尻　武士(**KAWAJIRI, Takeshi**); 〒6628580 兵庫県西宮市芦原町９番５２号　古野電気株式会社内 Hyogo (JP). 旗谷　充彦(**HATAYA, Mitsuhiko**); 〒6628580 兵庫県西宮市芦原町９番５２号　古野電気株式会社内 Hyogo (JP).

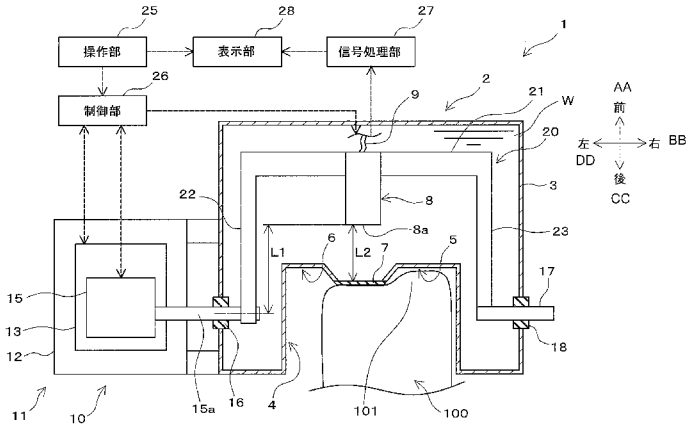
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, 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, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: ULTRASOUND DIAGNOSIS DEVICE

(54) 発明の名称 : 超音波診断装置



25 Operation unit
26 Control unit
27 Signal processing unit
28 Display unit
AA Front
BB Right
CC Back
DD Left

(57) **Abstract**: [Problem] To stabilize the intensity of an ultrasound wave reaching an area to be detected. [Solution] An ultrasound diagnosis device (1) that diagnoses the state of an area to be detected on the basis of an echo signal of an ultrasound signal radiated towards the area to be detected, said ultrasound diagnosis device (1) being provided with: an ultrasound transmission unit (7) that exhibits ultrasound transmittivity, is adhesible with a body (100) to be detected, and covers an opening (3a) formed in a container (3) inside which a fluid is housed; a probe (8) that contains an ultrasound radiation unit (8a) for radiating an ultrasound signal, is immersed in the fluid of the container (3) when the ultrasound radiation unit (8a) is separated from the ultrasound transmission unit (7), and from which the ultrasound radiation unit (8a) radiates the ultrasound signal through the fluid (w) and the ultrasound transmission unit (7) towards the body (100) to be detected; and a drive mechanism (10) that moves the probe (8) immersed in the fluid (w) of the container (3) to displace the ultrasound radiation unit (8a) along the direction of the surface shape of the area to be detected.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/053008 A1

【課題】被検知部に到達する超音波の強度を安定化する。【解決手段】被検知部に向かって照射される超音波信号のエコー信号に基づいて、被検知部の状態を診断する超音波診断装置（１）を対象とし、超音波透過性を有し内部に液体が収容された容器本体（３）に形成された開口部（３ａ）を覆うとともに被検体（１００）と密着可能な超音波透過部（７）と、超音波信号を照射する超音波照射部（８ａ）を有し超音波照射部（８ａ）が超音波透過部（７）と離間した状態で容器本体（３）の液体内に浸漬され超音波照射部（８ａ）が液体ｗ及び超音波透過部（７）を介して被検体（１００）に向かって超音波信号を照射するプローブ（８）と、容器本体（３）の液体（ｗ）内に浸漬されたプローブ（８）を移動させて、超音波照射部（８ａ）を被検知部の表面形状に沿う方向に変位させる駆動機構（１０）と、を備えた超音波診断装置（１）を構成する。

明　細　書

発明の名称 ： 超音波診断装置

技術分野

[0001]　本発明は、プローブから照射される超音波のエコー信号に基づき、被検知部の状態を診断する超音波診断装置に関する。

背景技術

[0002]　従来より、被検体における検査対象となる被検知部の状態を解析するために、経皮的に被検知部に照射された超音波の反射エコーに基づいて被検知部の状態を診断する超音波診断装置が知られている。このような超音波診断装置として、例えば特許文献１には、膝頭（被検体）に沿った湾曲した形状を有する音響整合部材（超音波透過部）を介して超音波を照射する超音波プローブを、被検体に沿って移動可能に支持する超音波プローブ支持機構が開示されている。この超音波プローブ支持機構では、膝関節の軟骨（被検知部）の形状を計測するために適切に超音波プローブを位置決めし、且つ超音波プローブを被検体に沿って適切に動かすことができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１０－２２６４７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　ところで、上記特許文献１に示す装置では、超音波プローブが超音波透過部の表面を擦りながら走査している。そのため、プローブと超音波透過部の表面との間に気泡が混入してしまう可能性がある。そうなると、プローブと超音波透過部との間の状態が大幅に変動してしまうため、プローブから被検知部に照射される超音波の強度がばらつくおそれが生じる。

[0005]　本発明は、上記課題を解決するためのものであり、その目的は、被検知部に到達する超音波の強度を安定化することである。

課題を解決するための手段

[0006] （１）上記課題を解決するために、この発明のある局面に係る超音波診断装置は、被検体の検査対象となる被検知部に向かって照射される超音波信号のエコー信号に基づいて、前記被検知部の状態を診断する超音波診断装置であって、内部に液体が収容される容器本体と、超音波透過性を有し、前記容器本体に形成された開口部を覆うとともに前記被検体と密着可能な超音波透過部と、超音波信号を照射する超音波照射部を有し、該超音波照射部が前記超音波透過部と離間した状態で前記容器本体の液体内に浸漬され、前記超音波照射部が前記液体及び前記超音波透過部を介して前記被検体に向かって超音波信号を照射するプローブと、前記容器本体の液体内に浸漬された前記プローブを移動させて、前記超音波照射部を前記被検知部の表面形状に沿う方向に変位させる駆動機構と、を備えていることを特徴とする。

[0007] （２）好ましくは、前記容器本体は、前記被検体が収容された状態で該被検体が前記超音波透過部に密着可能な凹状に形成された被検体収容部を有している。

[0008] （３）更に好ましくは、前記駆動機構は、回転自在な出力軸を有し、該出力軸が、前記被検体収容部に収容された前記被検体としての膝の左右方向に沿って延びる電動モータと、前記出力軸が延びる方向に沿って延びて前記プローブが固定される揺動軸部、及び該揺動軸部を前記出力軸に連結する連結部、を有し、前記容器本体に設けられ、前記揺動軸部に固定された前記プローブが前記被検体収容部に収容された前記被検知部としての膝軟骨の表面形状に沿う方向に揺動する回転シャフトと、を有している。

[0009] （４）更に好ましくは、前記回転シャフトには、前記プローブに接続されるケーブルを前記容器本体の外側へ案内するための連通孔が形成されている。

[0010] （５）好ましくは、前記駆動機構は、前記電動モータを、前記被検体収容部に収容された膝の左右方向に沿って移動させるスライド機構、を更に備えている。

[0011] （６）好ましくは、前記被検体収容部には、右膝が前記被検体収容部に収容された状態で該右膝の膝蓋骨が収容される右膝蓋骨収容部、及び、左膝が前記被検体収容部に収容された状態で該左膝の膝蓋骨が収容される左膝蓋骨収容部、が形成されている。

[0012] （７）好ましくは、前記駆動機構は、前記被検体収容部に収容された前記被検知部としての膝軟骨の表面形状に沿う方向に延びるレール状又は溝状に形成された案内部と、前記案内部に係合するとともに該案内部に沿って変位可能な被案内部を有し、前記プローブを保持するプローブ保持部と、前記プローブ保持部を前記案内部に沿って変位させるための駆動部と、を有している。

[0013] （８）更に好ましくは、前記駆動機構は、一端側に前記プローブ保持部が回転自在に保持される一方他端側が前記駆動部に連結されることにより、前記プローブ保持部と前記駆動部とを連結する連結部を更に有している。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、被検知部に到達する超音波の強度を安定化できる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の実施形態に係る超音波診断装置を上側から視た模式図であって、膝関節が超音波診断装置に対してセットされた状態を示す図である。

[図2]図１に示す超音波診断装置を側面から視た模式図である。

[図3]変形例に係る超音波診断装置を上側から視た模式図であって、図１に対応させて示す図である。

[図4]変形例に係る超音波診断装置の駆動機構の模式図である。

[図5]変形例に係る超音波診断装置の駆動機構の模式図である。

[図6]図５に示す駆動機構の一部を拡大して示す斜視図である。

[図7]変形例に係る超音波診断装置の駆動機構の模式図であって、図５に対応させて示す図である。

[図8]変形例に係る超音波診断装置を上側から視た模式図であって、図１に対応させて示す図である。

発明を実施するための形態

[0016] 本発明の実施形態に係る超音波診断装置１について、図を参照して説明する。図１は、超音波診断装置１を上側から視た模式図であって、被検体としての膝関節が超音波診断装置１に対してセットされた状態を示す図である。また、図２は、超音波診断装置１を側面から視た模式図である。

[0017] 本実施形態に係る超音波診断装置１では、大腿骨内側顆膝関節軟骨（被検知部、以下、単に膝軟骨と称する場合もある）が診断対象となる。膝軟骨は、一般的に、側方から視た断面の曲率半径が、３０ｍｍ～４０ｍｍ程度である。本実施形態に係る超音波診断装置１は、詳しくは後述するが、超音波信号を送受信するプローブが、膝軟骨から離れた箇所において、該膝軟骨の曲率中心を回転中心としたアーク走査を行うように構成されている。これにより、プローブは、膝軟骨の表面形状に沿う方向に沿って変位する。

[0018] なお、アーク走査とは、プローブが円弧上を変位しながら当該円弧の内側に向けて超音波信号を照射する走査のことである。また、以下では、説明の便宜上、各図において、前と記載された矢印が指示する方向を前側又は前方、後と記載された矢印が指示する方向を後側又は後方、上と記載された矢印が指示する方向を上側又は上方、下と記載された矢印が指示する方向を下側又は下方、右と記載された矢印が指示する方向を右側又は右方、左と記載された矢印が指示する方向を左側又は左方、と称する。

[0019] 超音波診断装置１は、被検体としての膝１００（右膝又は左膝）が屈曲された状態で、該膝の前側から膝軟骨（被検知部）に向かって超音波信号を照射し、そのエコー信号に基づいて膝軟骨の状態を診断可能なように構成されている。なお、図１では、超音波診断装置１に対して右膝１００がセットされている状態を示している。超音波診断装置１では、超音波信号を照射するプローブ８が、膝軟骨の表面形状に沿う方向に機械的に自動で走査されることにより、所望の範囲における膝軟骨のエコー信号を受信することができる。超音波診断装置１は、図１に示すように、容器２と、プローブ８と、駆動機構１０と、操作部２５と、制御部２６と、信号処理部２７と、表示部２８

と、を備えている。

[0020] 容器２は、内部に、超音波透過性を有する液体としての水ｗを収容するためのものである。容器２は、容器本体３と、容器本体３に形成された開口部３ａを覆うシリコンシート７と、を有している。

[0021] 容器本体３は、図１及び図２に示すように、内部に液体を収容可能な構造体として設けられている。容器本体３における後方側の部分には、前側に向かって凹み且つ上下方向に延びる凹状の部分が形成されている。この凹状の部分は、診断対象となる患者の膝１００が収容される膝収容部４（被検体収容部）として設けられている。

[0022] 膝収容部４における右側の部分には、当該膝収容部４の底部から更に前側に向かって凹み且つ上下方向に延びる凹状の部分が形成されている。この凹状の部分は、患者の右膝の膝蓋骨が収容される右膝蓋骨収容部５として設けられている。また、膝収容部４における左側の部分には、当該膝収容部４の底部から更に前側に向かって凹み且つ上下方向に延びる凹状の部分が形成されている。この凹状の部分は、患者の左膝の膝蓋骨が収容される左膝蓋骨収容部６として設けられている。

[0023] シリコンシート７は、シリコンで構成されたシート状の部材である。シリコンシート７は、膝収容部４の底部における左右方向の中央部分、すなわち、膝収容部４における右膝蓋骨収容部５と左膝蓋骨収容部６との間の部分、に形成された開口部３ａを覆うように貼り付けられている。シリコンシート７は、プローブ８から照射される超音波を透過可能な超音波透過部として設けられている。上記開口部３ａは、側方から視て、膝関節に沿うような緩やかな曲率（例えば一例として、６０ｍｍ程度）を有している。

[0024] なお、本実施形態では、超音波透過部としてシリコンシートを用いているが、これに限らず、超音波を透過可能な部材であれば、どのような材料であってもよい。但し、患者の膝１００に密着する可撓性を有する部材である方が好ましい。また、本実施形態では、シリコンシート７を直接、開口部３ａに貼り付けているが、これに限らず、クッション性及び防水性を有する部材

（例えば一例として、独立発泡ゴム）を介して貼り付けてもよい。これにより、患者の膝形状の個体差に起因する、患者の膝１００とシリコンシート７との密着度合いのバラつきを小さくすることができる。

[0025] プローブ８は、容器２内に満たされた水ｗに浸漬された状態で、回転シャフト２０に固定されている。より具体的には、プローブ８は、超音波信号を送受信する部分である超音波送受信部８ａ（超音波照射部）が、水ｗを介してシリコンシート７に対向するように、回転シャフト２０に固定されている。プローブ８は、膝収容部４に収容された患者の膝１００に対して超音波信号を照射するとともに、照射された超音波信号のエコー信号を受信するように構成されている。

[0026] プローブ８は、ケーブル９を介して、制御部２６及び信号処理部２７に接続されている。ケーブル９は、図２に示すように、容器本体３の上壁に形成されたケーブル孔に嵌め込まれた環状のシール部材１９を通じて、容器２の外側へ案内されている。プローブ８の超音波送受信部８ａは、制御部２６からの指令に基づいて超音波信号を送信するとともに、当該超音波信号のエコー信号を受信するように構成されている。超音波送受信部８ａで受信されたエコー信号は、信号処理部２７によって適宜、解析され、患者の膝１００の膝軟骨の状態が診断される。

[0027] 駆動機構１０は、容器２に満たされた水ｗに浸漬された状態のプローブ８を、患者の膝に沿って機械的に走査させるためのものである。駆動機構１０は、本体部１１と、回転シャフト２０と、を備えている。

[0028] 本体部１１は、容器２の外側に配置されている。本体部１１は、基台１２と、スライド部１３と、スライド機構１４と、電動モータ１５と、を有している。

[0029] 基台１２は、該基台１２の下面を設置台などに載置することにより、本体部１１を設置台上にセットするためのものである。基台１２は、上面及び下面が平坦面で構成され且つ上下方向に所定の厚みを有する略板状に形成されている。基台１２の上側には、スライド機構１４を介してスライド部１３が

配置されている。

[0030] スライド部１３は、基台１２とは別の部材として設けられ、基台１２の上側に配置されている。本実施形態では、スライド部１３は、例えば一例として、平面視において基台１２よりも狭く、且つ上下方向の厚みが基台１２よりも薄くなるように構成されている。

[0031] スライド機構１４は、基台１２とスライド部１３との間に設けられた機構であって、スライド部１３を基台１２に対して左右方向にスライドさせるためのものである。スライド機構１４は、例えば一例として、左右方向に延びる複数のスライドレール１４ａを有している。スライド部１３は、このスライドレール１４ａに沿って、基台１２に対して左右方向にスライド可能な状態となっている。

[0032] 電動モータ１５は、回転シャフト２０に固定されたプローブ８を所定の角度範囲θ（図２参照）において往復運動させるための駆動源として設けられている。電動モータ１５は、例えば一例として、角度制御可能なサーボモータで構成することができる。電動モータ１５は、制御部２６からの指令に基づいて回転シャフト２０を回転変位させる。

[0033] 電動モータ１５は、正方向及び逆方向の双方に回転可能な出力軸１５ａを有している。出力軸１５ａは、膝収容部４に収容された膝１００の左右方向に沿って延びるように設けられている。この出力軸１５ａの先端側の部分は、容器本体３の側壁に形成された貫通孔に挿通固定された環状のシール部材１６を介して、容器本体３内に配置されている。シール部材１６は、容器２に対して出力軸１５ａを回転自在に保持するとともに、容器２内の水ｗが容器２外に漏れるのを防止するための防水摺動部として設けられている。出力軸１５ａの先端部（容器本体３内に配置されている部分）には、回転シャフト２０の一端側が固定されている。

[0034] また、本体部１１は、スライド部１３を基台１２に対してスライド移動するための駆動源であるスライド用アクチュエータ（図示省略）を有している。スライド用アクチュエータは、制御部２６からの指令に基づいて、スライ

ド部１３を左右方向に変位させる。

[0035] 回転シャフト２０は、揺動軸部２１と一対のクランク部２２，２３とを有し、これらが一体に形成されている。

[0036] 揺動軸部２１は、容器２内において、出力軸１５ａが延びる方向（図１の左右方向）に沿って延びるように設けられた棒状の部分である。揺動軸部２１は、図１及び図２に示すように、容器２における膝収容部４よりも前側の空間に配置されている。すなわち、揺動軸部２１は、膝収容部４に収容された膝１００の前側に、該膝１００と離間して配置されている。揺動軸部２１における左右方向の中央部分には、超音波送受信部８ａが水ｗ及びシリコンシート７を介して膝１００に対向するように、プローブ８が固定されている。

[0037] 一対のクランク部２２，２３は、それぞれ、一端部が、揺動軸部２１の両端部のそれぞれに接続され、揺動軸部２１に対して垂直となり且つ互いに対して平行となるように設けられている。一方のクランク部２２（図１における左側のクランク部）は、他端部が出力軸１５ａの先端部に固定されている。すなわち、該一方のクランク部２２は、揺動軸部２１と出力軸１５ａとを連結する連結部として設けられている。他方のクランク部２３（図１における右側のクランク部）は、他端部が支持軸１７に固定されている。支持軸１７は、容器本体３の側壁に形成された貫通孔に挿通固定された環状のシール部材１８を貫通するように設けられている。このシール部材１８は、シール部材１６と同様、容器２内の水ｗが容器２外に漏れるのを防止するための防水摺動部として設けられている。

[0038] 回転シャフト２０は、上述のような構成により、出力軸１５ａ及び支持軸１７を介して容器２に対して回転自在に支持されている。また、回転シャフト２０が電動モータ１５によって所定の角度範囲θに亘って揺動することにより、プローブ８の超音波送受信部８ａが、膝軟骨の表面の上下方向に沿う方向に所定の角度範囲θに亘って揺動する。

[0039] また、超音波診断装置１では、超音波送受信部８ａの送波面から出力軸１

５ａの中心軸までの距離Ｌ１、及び、前記送波面からシリコンシート７までの距離Ｌ２が、一般的な患者の軟部組織の厚み、及びプローブ８の焦点位置に基づいて決定される。

[0040] 操作部２５は、例えば、キーボード又はタッチパネル等で構成され、ユーザの操作入力を受け付ける。操作部２５は、ユーザの操作入力に応じて、プローブ８による超音波信号の送受信、及び、プローブ８を走査するための駆動機構１０の駆動、の実行開始を制御部２６へ指示する。また、操作部２５は、ユーザの操作入力に応じて、表示態様を設定もしくは切り替える指示を、表示部２８に出力する。なお、この操作部２５は、表示部２８に組み込まれたものであってもよい。

[0041] 制御部２６は、超音波信号を生成し、当該超音波信号をプローブ８へ出力する。また、制御部２６は、プローブ８が膝１００に対する所望の範囲を走査するように、電動モータ１５及びスライド用アクチュエータを制御する。

[0042] 信号処理部２７は、エコー信号に基づいて膝軟骨の状態を解析し、その解析結果を表示部２８へ出力する。表示部２８は、信号処理部２７で解析された膝軟骨の解析結果を表示する。ユーザ（例えば医師）は、表示部２８に表示される当該解析結果を見ることにより、患者の膝関節の状態を診断することができる。

[0043] ［超音波診断装置の使用方法］

次に、本実施形態に係る超音波診断装置１の使用方法について説明する。

[0044] まず、患者の膝関節を超音波診断装置１に対してセットする。具体的には、例えば、患者の右膝１００の膝関節を診断する場合、右膝１００の内側（内顆側）の部分がシリコンシート７に密着するように、右膝を膝収容部４に収容する。このとき、右膝１００の膝蓋骨１０１が右膝蓋骨収容部５に収容されるため、膝蓋骨が容器２に当たることなく、右膝１００を超音波診断装置１に対してセットすることができる。同様に、患者の左膝の膝関節を診断する場合、左膝の膝蓋骨が左膝蓋骨収容部６に収容され且つ左膝の内側の部分がシリコンシート７に密着するように、左膝を膝収容部４に収容する。

[0045] 上述のように患者の膝を装置１に対してセットした後、術者は、操作部２５を適宜、操作する。これにより、制御部２６が作動して、プローブ８による超音波信号の送受信が開始されるとともに、プローブ８が患者の膝１００に対する所定範囲を走査するように、電動モータ１５及びスライド用アクチュエータが作動する。具体的には、例えば一例として、スライド部１３が左右方向における所定位置に位置した状態で、制御部２６が所定の角度範囲θに亘って回転シャフト２０を揺動させる。これにより、膝軟骨の左右方向の一箇所においてプローブ８がアーク走査を行うことができる。当該アーク走査を、膝軟骨の左右方向における各位置において行うことにより、軟骨表面に沿った３次元エコーデータを取得することができる。３次元エコーデータとしては、例えば一例として、Ｘ軸を膝の左右方向、Ｙ軸を膝の上下方向（アーク走査における円弧方向）、Ｚ軸をエコー信号の強度、としたエコーデータを取得することができる。

[0046] 上述のようにプローブ８の走査（左右方向における走査、及びアーク走査）が行われる際、プローブ８は、容器２内の水ｗに浸漬された状態で変位する。すなわち、超音波送受信部８ａは、シリコンシート７に対して擦りながら移動しない。従来は、例えば上述した特許文献１に示すように、プローブが音響整合部材（本実施形態のシリコンシート７に対応）の表面を擦りながら走査するため、エコー画像を取得するまで比較的時間がかかっていた。これに対して、超音波診断装置１では、超音波送受信部８ａがシリコンシート７に対して擦ることなく、且つ超音波送受信部８ａとシリコンシート７との間に超音波透過性が比較的高い水ｗが介在した状態で、超音波信号が送受信される。

[0047] そして、信号処理部２７は、上述のようにして取得された３次元エコーデータに基づいて膝軟骨の状態を解析し、当該解析結果を表示部２８に出力する。ユーザは、当該表示部２８に表示された解析結果を見ることで、膝軟骨の状態を診断することができる。なお、信号処理部２７は、上記３次元エコーデータに基づいてエコー画像を生成し、該エコー画像を表示部２８に表示

させるように構成されていてもよい。この場合、ユーザは、表示部２８に表示された当該エコー画像を見て、患者の膝軟骨の状態を診断することができる。

[0048] ［効果］

以上のように、本実施形態に係る超音波診断装置１では、超音波送受信部８ａが、膝１００に密着している超音波透過部（シリコンシート７）に対して、水ｗを介して超音波を送受信しながら走査される。すなわち、超音波診断装置１では、超音波送受信部８ａとシリコンシート７との間に気泡が混入するおそれがなく、両者の間の状態が大幅に変動することがない。よって、膝軟骨表面に到達する超音波の強度のばらつきが小さくなる。

[0049] 従って、超音波診断装置１では、被検知部としての膝軟骨に到達する超音波の強度を安定化でき、装置の信頼性を向上できる。

[0050] また、超音波診断装置１では、駆動機構１０が、超音波送受信部８ａが膝軟骨の表面形状に沿う方向に変位するようにプローブ８を移動する。これにより、超音波送受信部８ａと膝軟骨の表面との距離を概ね一定に保ちながらプローブ８を走査できるため、正確な膝軟骨のエコー画像を得ることができる。

[0051] また、超音波診断装置１では、容器２に、被検体としての膝１００が収容される膝収容部４が形成されているため、当該装置１に対して膝１００を適切にセットした状態で膝１００の診断を行うことができる。

[0052] また、超音波診断装置１では、プローブ８が固定された回転シャフト２０を電動モータ１５によって揺動させることで、プローブ８を膝軟骨の表面形状に沿う方向に移動することができる。

[0053] また、超音波診断装置１では、電動モータ１５の出力軸１５ａが、膝収容部４に収容された膝１００の左右方向に沿って延びるように設けられている。そして、超音波診断装置１は、膝収容部４に収容された膝１００の前側において出力軸１５ａが延びる方向に沿って延びるように設けられた揺動軸部２１と、該揺動軸部２１と出力軸１５ａとを連結するクランク部２２と、が

一体に形成された回転シャフト２０を有している。この構成において、出力軸１５ａが回転すると、揺動軸部２１は、膝１００の前側において、膝軟骨の表面形状に沿うように、曲率半径が比較的大きな円弧に沿って揺動する。従って、超音波診断装置１によれば、プローブ８を膝軟骨の表面形状に沿う方向に移動させるための構成を、電動モータ１５及び回転シャフト２０等を備えた、比較的簡素な構成で、適切に実現することができる。

[0054] また、超音波診断装置１では、スライド機構１４によって、電動モータ１５を左右方向に沿って移動できるため、膝軟骨の左右方向に沿ってプローブ８を走査することができる。更に、超音波診断装置１では、制御部２６によって、プローブ８をアーク走査させるための電動モータ１５、及びプローブ８を膝１００の左右方向に沿って走査させるためのスライド用アクチュエータを作動することができる。これにより、例えば一例として、Ｘ軸を膝の左右方向、Ｙ軸を膝の上下方向（アーク走査における円弧方向）、Ｚ軸をエコー信号の強度、とした３次元のエコーデータを、自動で取得することができる。

[0055] また、超音波診断装置１では、右膝蓋骨収容部５及び左膝蓋骨収容部６を設けているため、右膝の膝軟骨及び左膝の膝軟骨の双方を当該装置１に対して適切にセットすることができる。

[0056] 以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明はこれらに限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない限りにおいて種々の変更が可能である。

[0057] ［変形例］

（１）図３は、変形例に係る超音波診断装置１ａを上側から視た模式図であって、図１に対応させて示す図である。本変形例に係る超音波診断装置１ａは、上記実施形態と比べて、駆動機構１０ａの構成、特に、回転シャフト２０ａ及び支持軸１７ａの構成が主に異なっている。

[0058] 本変形例の回転シャフト２０ａは、図３に示すように、プローブ８が固定されている部分から支持軸１７ａ側の部分に亘って、貫通孔が形成されてい

る。この貫通孔は、プローブ８に接続されるケーブル９を容器２の外側へ案内するための連通孔２４として設けられている。この連通孔２４は、支持軸１７ａに形成された貫通孔１７ｂを介して容器２の外部と連通している。

[0059] そして、本変形例では、プローブ８に接続されるケーブル９が、上述した連通孔２４及び貫通孔１７ｂを介して、容器２の外側に案内されている。これにより、本変形例に係る超音波診断装置１ａでは、上記実施形態の場合と異なり、ケーブル９を容器２に貫通させるためのケーブル孔、及びケーブル９とケーブル孔との間からの漏水を防止するためのシール部材１９を省略することができる。

[0060] （２）図４は、変形例に係る超音波診断装置の駆動機構１０ｂの模式図である。本変形例に係る超音波診断装置は、上記実施形態と比べて、駆動機構１０ｂの構成が大きく異なっている。

[0061] 図４に示すように、本変形例の駆動機構１０ａは、リンク機構３０を有している。リンク機構３０は、それぞれが直線状に形成された第１リンク部材３１及び第２リンク部材３２を有している。

[0062] 第１リンク部材３１は、比較的短いロッド状に形成されている。第１リンク部材３１の一端側は、該第１リンク部材３１の軸方向が出力軸１５ａの軸方向と直交するように、電動モータ１５の出力軸１５ａに固定されている。一方、第１リンク部材３１の他端側は、連結ピン３３によって第２リンク部材３２の一端側に揺動自在に連結されている。

[0063] 第２リンク部材３２は、第１リンク部材３１よりも長いロッド状に形成されている。第２リンク部材３２の一端側は、上述のように、連結ピン３３によって第１リンク部材３１の他端側に揺動自在に連結されている。一方、第２リンク部材３２の他端側は、連結ピン３４によって回転シャフト２０ｂに揺動自在に連結されている。

[0064] 回転シャフト２０ｂは、上記実施形態の場合と同様、揺動軸部２１及び一対のクランク部２２，２３を有し、これらが一体に形成されている。一対のクランク部２２，２３は、それぞれ、各クランク部２２，２３が延びる方向

における中途部分に屈曲部を有している。

[0065] 本変形例の電動モータ１５は、一方向のみに回転可能な出力軸１５ａを有するモータで構成することができる。すなわち、上述のようなリンク機構３０を設けることによって、正方向及び逆方向の双方に回転可能なモータを用いずとも、出力軸１５ａと一方向（図４における矢印Ａ１）のみに回転させることによって、プローブ８を、図４における矢印Ａ２に沿って揺動させることができる。なお、本変形例に係る超音波診断装置において、プローブ８の角度位置を検出するためには、回転シャフト２０ｂの回転位置を検出するためのロータリエンコーダ（図示省略）を用いればよい。

[0066] そして、本変形例に係る超音波診断装置でも、上記実施形態の場合と同様、プローブ８によるアーク走査を、超音波透過部としてのシリコンシート７に対して擦ることなく行うことができる。よって、超音波送受信部８ａとシリコンシート７との間に気泡が混入するのを防止できるため、上記実施形態の場合と同様、被検知部としての膝軟骨に到達する超音波の強度を安定化でき、装置の信頼性を向上できる。

[0067] （３）図５は、変形例に係る超音波診断装置の駆動機構４０の模式図である。また、図６は、駆動機構４０の一部を拡大して示す斜視図である。本変形例に係る超音波診断装置は、上記実施形態と比べて、駆動機構４０の構成が大きく異なっている。やや詳しくは、本変形例の駆動機構４０は、プローブ８がレール部４１に沿って移動することにより、所望の軌跡に沿って変位するように構成されている。駆動機構４０は、図５及び図６に示すように、一対のレール部４１と、プローブ保持部４２と、各レール部４１に対応して設けられる一対のガイドローラ４３と、リニアアクチュエータ４４（駆動部）と、連結部４５と、を備えている。

[0068] 一対のレール部４１は、膝軟骨の表面形状に沿う方向に延びるレール状に形成された案内部として設けられている。一対のレール部４１は、それぞれ、円弧状に延びる棒状の部材によって構成されている。具体的には、レール部４１は、例えば一例として、膝収容部４に収容された膝１００の膝軟骨の

曲率中心を中心とし、膝１００の前側に離れた状態で配置される円弧状に形成されている。一対のレール部４１は、互いに対して離間し且つ平面視で重なるように、図示は省略するが、容器本体３に対して固定されている。

[0069] プローブ保持部４２は、ブロック状に形成された部材によって構成されている。プローブ保持部４２には、プローブ８が挿通して固定されるプローブ挿通孔４２ａが形成されている。プローブ保持部４２は、一対のレール部４１の間に挟まれて配置されている。

[0070] プローブ保持部４２には、一対のガイドローラ４３が２つ、該プローブ保持部４２に対して回転自在となるように取り付けられている。一対のガイドローラ４３は、上記レール部４１に係合するとともに該レール部４１に沿って変位可能な被案内部として設けられている。一対のガイドローラ４３は、レール部４１を挟んで保持している。これにより、プローブ保持部４２は、ガイドローラ４３を介して一対のレール部４１に沿って変位自在な状態となっている。

[0071] リニアアクチュエータ４４は、本体部４４ａに対してロッド部４４ｂが進退するように構成されている。リニアアクチュエータ４４は、ロッド部４４ｂが水平方向に延びるように配置された状態で、容器２内の水ｗよりも上方に配置されている。ロッド部４４ｂは、水平方向に沿って伸縮する。ロッド部４４ｂの先端部には、連結部４５の一端側が連結されている。

[0072] 連結部４５は、ロッド部４４ｂの先端部とプローブ保持部４２の後端部（プローブ保持部４２に保持されるプローブ８の超音波送受信部８ａと反対側の部分）とを連結する直線状の棒状の部材によって構成されている。連結部４５は、一端側（ロッド部４４ｂ側）の部分において、ロッド部４４ｂの先端部が該連結部４５の延出方向に沿ってスライド自在に連結されている。一方、連結部４５の他端側（プローブ保持部４２側）は、該プローブ保持部４２に対して回転自在となるように連結されている。

[0073] 連結部４５における、ロッド部４４ｂが連結されている部分とプローブ保持部４２が連結されている部分との間の部分には、孔部４５ａが形成されて

いる。この孔部４５ａは、連結部４５が延びる方向と直交する方向において該連結部４５を貫通し、且つ連結部４５が延びる方向に沿って細長い長穴状に形成されている。そして、この孔部４５ａには、容器２に対して固定される支点軸４６が挿通している。これにより、連結部４５は、支点軸４６によって揺動自在に支持される。

[0074] 本変形例に係る超音波診断装置において、プローブ８をアーク走査させる場合、リニアアクチュエータ４４のロッド部４４ｂを本体部４４ａに対して進退させればよい。

[0075] ロッド部４４ｂを本体部４４ａに対して進出させると（図５の矢印Ｂ１方向）、ロッド部４４ｂが、連結部４５における支点軸４６よりも上側の部分を押圧する。このとき、連結部４５における支点軸４６よりも下側の部分には、支点軸４６を支点とした矢印Ｃ１方向への力が作用する。そうすると、一対のガイドローラ４３，４３がレール部４１を挟んだ状態で矢印Ｃ１側へ移動する。その結果、該一対のガイドローラ４３，４３が取り付けられたプローブ保持部４２もＣ１側へ移動するため、プローブ保持部４２、すなわちプローブ８を、レール部４１に沿って位置Ｄ１へ変位させることができる。

[0076] 一方、ロッド部４４ｂを本体部４４ａに対して退避させると（図５の矢印Ｂ２方向）、ロッド部４４ｂが、連結部４５における支点軸４６よりも上側の部分を引っ張る。このとき、連結部４５における支点軸４６よりも下側の部分には、支点軸４６を支点とした矢印Ｃ２方向への力が作用する。そうすると、一対のガイドローラ４３，４３がレール部４１を挟んだ状態で矢印Ｃ２側へ移動する。その結果、該一対のガイドローラ４３，４３が取り付けられたプローブ保持部４２もＣ２側へ移動するため、プローブ保持部４２、すなわちプローブ８を、レール部４１に沿って位置Ｄ２へ変位させることができる。

[0077] 本変形例に係る超音波診断装置でも、上記実施形態の場合と同様、プローブ８によるアーク走査を、超音波透過部としてのシリコンシート７に対して擦ることなく行うことができるため、超音波送受信部８ａとシリコンシート

７との間に気泡が混入するのを防止でき、膝軟骨に到達する超音波の強度を安定化できる。

[0078] なお、本変形例では、案内部をレール部４１で構成し、被案内部をガイドローラ４３で構成しているが、この限りでない。具体的には、例えば一例として、案内部を、レール部に沿って形成された溝部で構成し、被案内部を、プローブ保持部から突出する部分によって構成され、上記溝部に係合し且つ該溝部に沿ってスライド可能な突出部で構成してもよい。

[0079] （４）図７は、変形例に係る超音波診断装置の駆動機構４０ａの模式図である。本変形例に係る超音波診断装置の駆動機構４０ａは、図５に示す駆動機構４０と構造が類似している。具体的には、本変形例に係る駆動機構４０ａは、図５に示す駆動機構４０と同様、一対のレール部４１と、プローブ保持部４２と、各レール部４１に対応して設けられる一対のガイドローラ４３と、リニアアクチュエータ４４（駆動部）と、連結部４５と、を備えている。一方、駆動機構４０ａは、図５に示す駆動機構４０と異なり、連結部４５に孔部４５ａが形成されておらず、連結部４５がロッド部４４ｂの伸縮方向に沿ってスライドするように構成されている。このような構成であっても、プローブ８をアーク走査させることができる。

[0080] （５）図８は、変形例に係る超音波診断装置１ｂの模式図であって、図１に対応させて示す図である。上記実施形態では、回転シャフト２０を、出力軸１５ａ及び支持軸１７を介して、容器２に対して支持しているが、これに限らない。具体的には、図８に示すように、回転シャフト２０ｃを、出力軸１５ａのみを介して容器２に対して支持してもよい。これにより、上記実施形態と比べて、回転シャフトの一部、支持軸１７、シール部材１８等を省略できるため、装置の構造を簡素化できる。

[0081] （６）上記実施形態では、制御部２６で、電動モータ１５及びスライド用アクチュエータを制御することにより、軟骨表面に沿った３次元エコーデータを取得したが、これに限らない。例えば、制御部２６によって電動モータ１５のみを制御可能な構成としてもよい。この場合、手動でスライド部１３

をスライドさせ、電動モータ１５を左右方向における所定位置に固定した状態で電動モータ１５を作動させることにより、アーク走査を行うことができる。これにより、膝収容部４に収容された膝１００を左右方向に動かすことなく、膝１００の左右方向における所望の位置をアーク走査することができる。しかも、この構成では、スライド用アクチュエータを省略できるため、装置の構成を簡素化できる。

符号の説明

[0082]

１，１ａ，１ｂ	超音波診断装置
３	容器本体
３ａ	開口部
７	シリコンシート（超音波透過部）
８	プローブ
８ａ	超音波送受信部（超音波照射部）
１０，１０ａ，１０ｂ，１０ｃ，４０，４０ａ	駆動機構
１００	膝（被検体）
ｗ	水（液体）

請求の範囲

[請求項1] 被検体の検査対象となる被検知部に向かって照射される超音波信号のエコー信号に基づいて、前記被検知部の状態を診断する超音波診断装置であって、

内部に液体が収容される容器本体と、

超音波透過性を有し、前記容器本体に形成された開口部を覆うとともに前記被検体と密着可能な超音波透過部と、

超音波信号を照射する超音波照射部を有し、該超音波照射部が前記超音波透過部と離間した状態で前記容器本体の液体内に浸漬され、前記超音波照射部が前記液体及び前記超音波透過部を介して前記被検体に向かって超音波信号を照射するプローブと、

前記容器本体の液体内に浸漬された前記プローブを移動させて、前記超音波照射部を前記被検知部の表面形状に沿う方向に変位させる駆動機構と、

を備えていることを特徴とする、超音波診断装置。

[請求項2] 請求項１に記載の超音波診断装置において、

前記容器本体は、前記被検体が収容された状態で該被検体が前記超音波透過部に密着可能な凹状に形成された被検体収容部を有していることを特徴とする、超音波診断装置。

[請求項3] 請求項２に記載の超音波診断装置において、

前記駆動機構は、

回転自在な出力軸を有し、該出力軸が、前記被検体収容部に収容された前記被検体としての膝の左右方向に沿って延びる電動モータと、

前記出力軸が延びる方向に沿って延びて前記プローブが固定される揺動軸部、及び該揺動軸部を前記出力軸に連結する連結部、を有し、前記容器本体に設けられ、前記揺動軸部に固定された前記プローブが前記被検体収容部に収容された前記被検知部としての膝軟骨の表面形状に沿う方向に揺動する回転シャフトと、

を有していることを特徴とする、超音波診断装置。

[請求項4] 請求項３に記載の超音波診断装置において、

前記回転シャフトには、前記プローブに接続されるケーブルを前記容器本体の外側へ案内するための連通孔が形成されていることを特徴とする、超音波診断装置。

[請求項5] 請求項３又は請求項４に記載の超音波診断装置において、

前記駆動機構は、前記電動モータを、前記被検体収容部に収容された膝の左右方向に沿って移動させるスライド機構、を更に備えていることを特徴とする、超音波診断装置。

[請求項6] 請求項３から請求項５のいずれか１項に記載の超音波診断装置において、

前記被検体収容部には、右膝が前記被検体収容部に収容された状態で該右膝の膝蓋骨が収容される右膝蓋骨収容部、及び、左膝が前記被検体収容部に収容された状態で該左膝の膝蓋骨が収容される左膝蓋骨収容部、が形成されていることを特徴とする、超音波診断装置。

[請求項7] 請求項２に記載の超音波診断装置において、

前記駆動機構は、

前記被検体収容部に収容された前記被検知部としての膝軟骨の表面形状に沿う方向に延びるレール状又は溝状に形成された案内部と、

前記案内部に係合するとともに該案内部に沿って変位可能な被案内部を有し、前記プローブを保持するプローブ保持部と、

前記プローブ保持部を前記案内部に沿って変位させるための駆動部と、

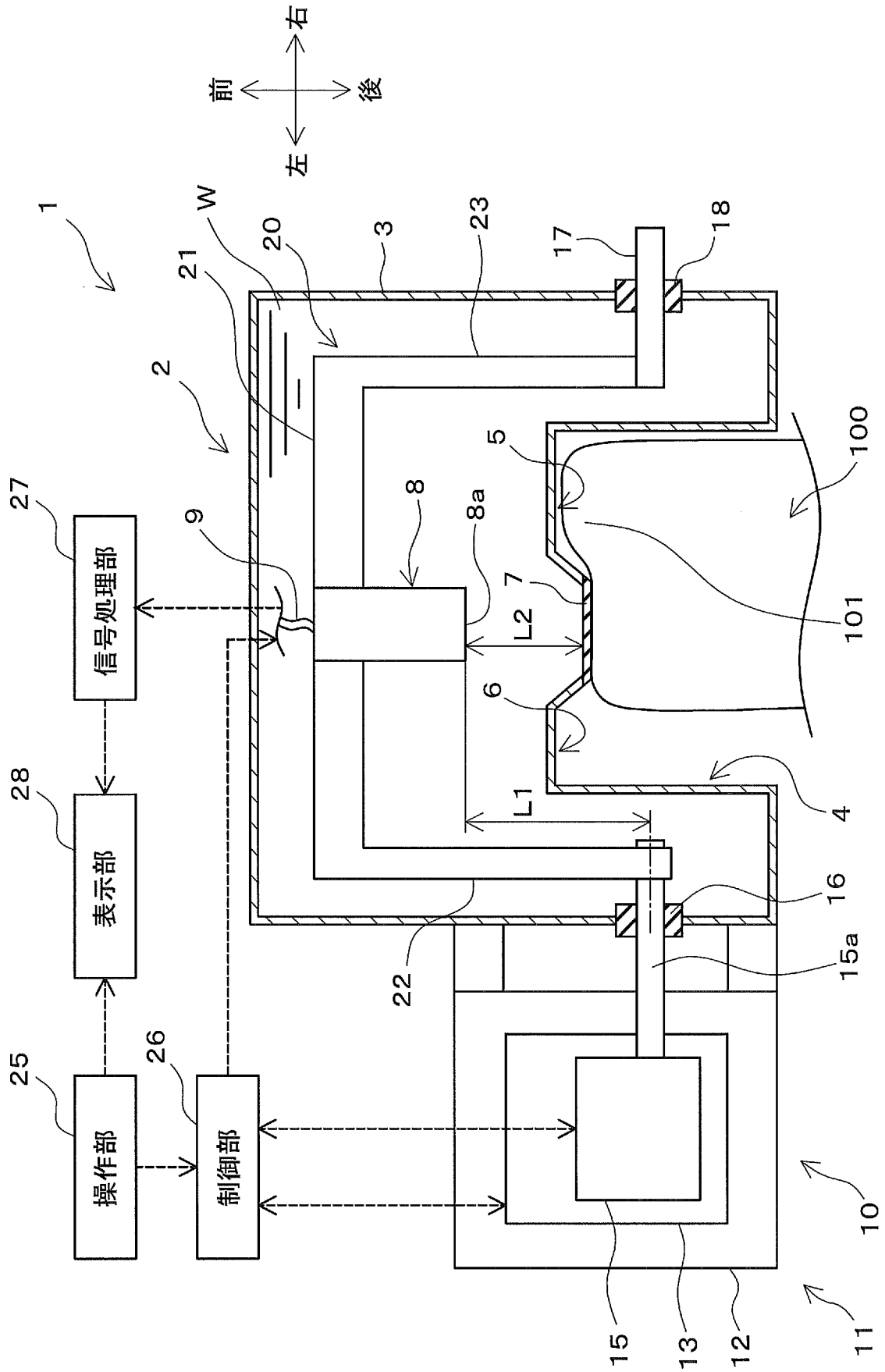
を有していることを特徴とする、超音波診断装置。

[請求項8] 請求項７に記載の超音波診断装置において、

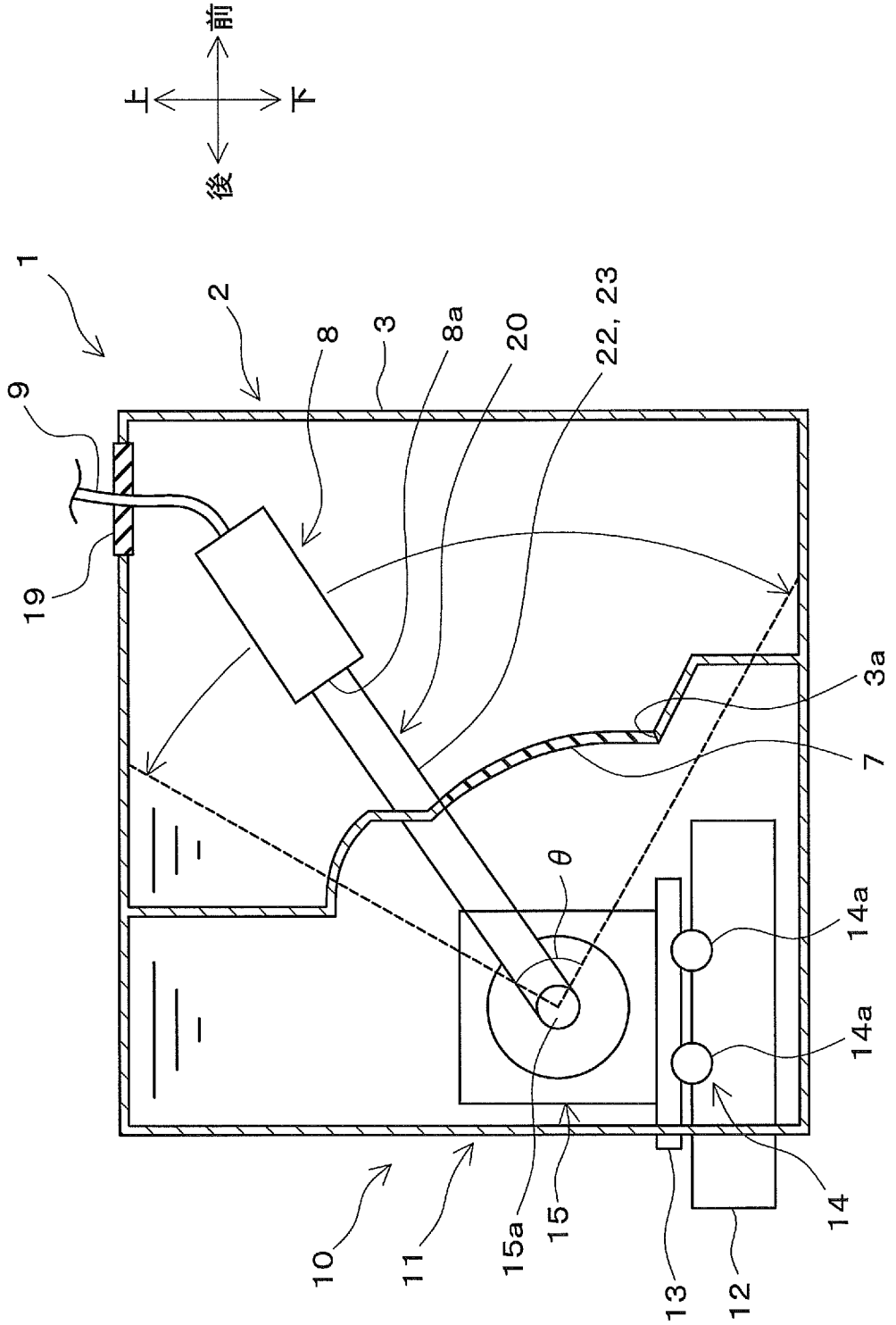
前記駆動機構は、一端側に前記プローブ保持部が回転自在に保持される一方他端側が前記駆動部に連結されることにより、前記プローブ保持部と前記駆動部とを連結する連結部を更に有していることを特徴

とする、超音波診断装置。

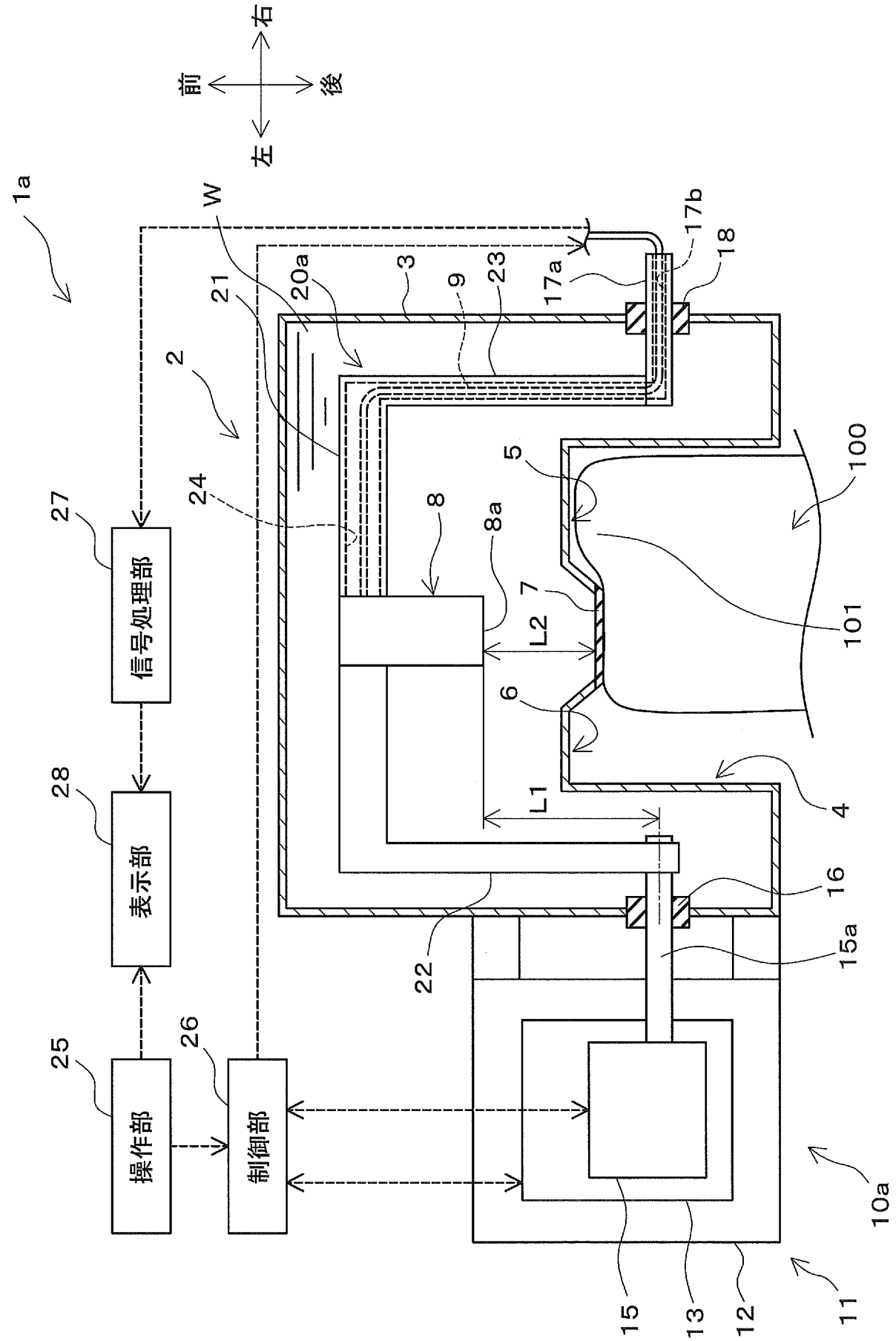
[図1]


右
前
後
左
1
W
20
21
3
23
17
18
2
5
100
8
8a
9
7
101
L2
6
L1
4
16
15a
22
27
信号処理部
28
表示部
25
操作部
26
制御部
10
11
15
13
12

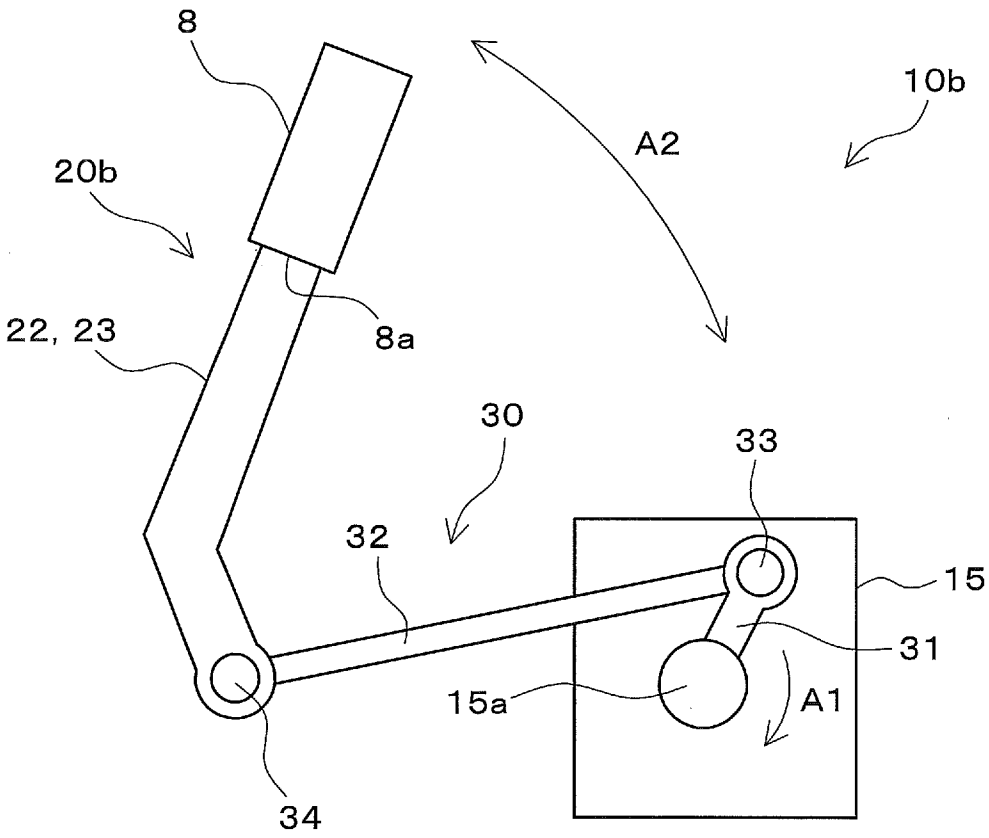
[図2]



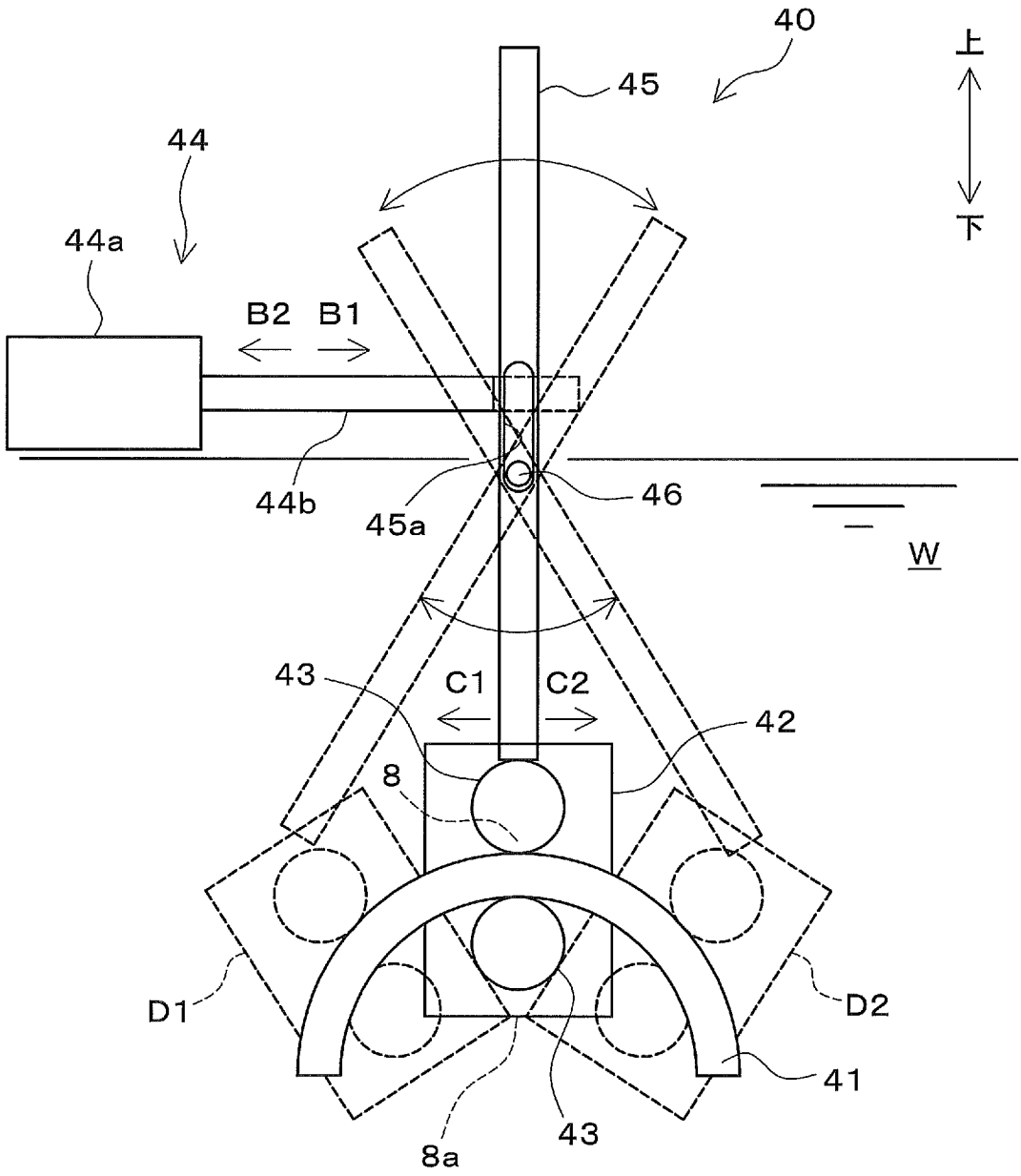
[図3]


前
後
右
左
1a
W
21
20a
3
9
23
17a
17b
18
2
24
27
信号処理部
28
表示部
25
操作部
26
制御部
5
8
8a
7
L2
6
L1
100
101
4
16
15a
22
10a
15
13
12
11

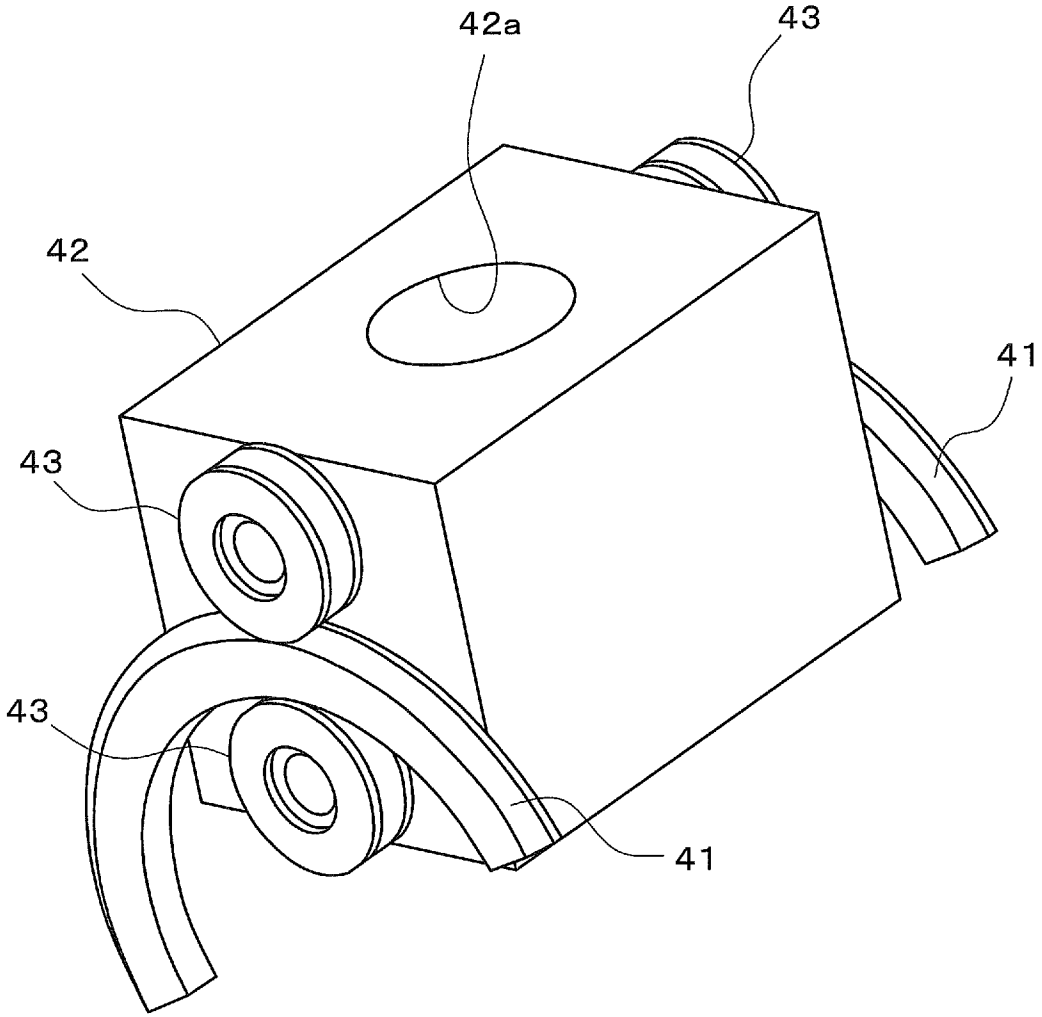
[図4]



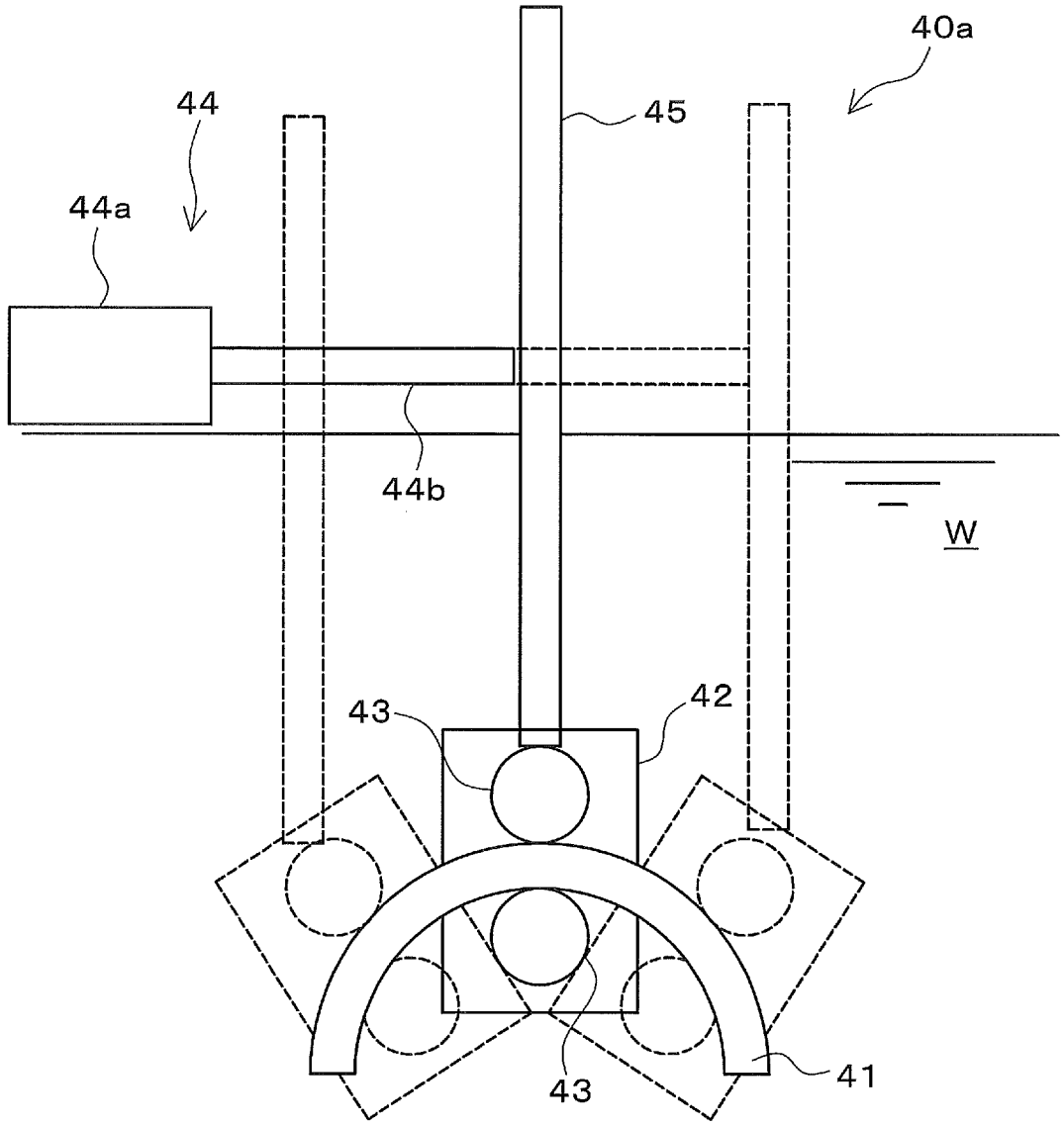
[図5]



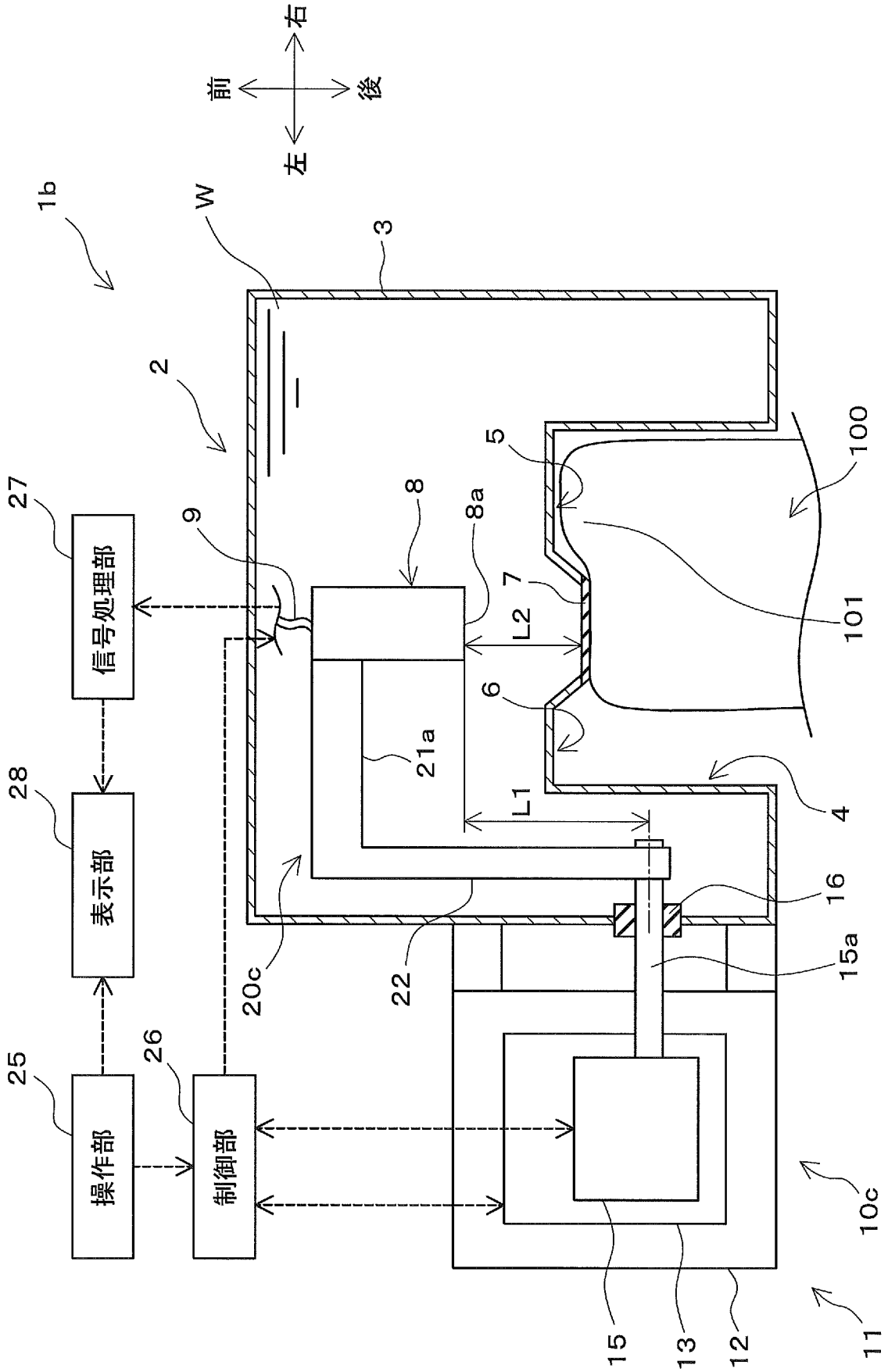
[図6]



[図7]



[図8]


前
後
右
左
1b
W
3
2
5
100
27
9
8
8a
7
101
信号処理部
L2
6
21a
28
表示部
L1
4
16
15a
20c
22
25
26
操作部
制御部
10c
15
13
12
11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/073000

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
A61B8/00(2006.01)i

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

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X/Y	JP 2009-225904 A (Gifu University), 08 October 2009 (08.10.2009), paragraphs [0026], [0029], [0033] (Family: none)	1,2/3-8
Y	JP 56-151032 A (Wolfgang Igl), 21 November 1981 (21.11.1981), page 4, upper left column, line 20 to lower left column, line 15 & US 4485819 A & EP 32751 A2 & DE 3002067 A1 & AT 7104 T	3-8
Y	JP 62-109554 A (Aloka Co., Ltd.), 20 May 1987 (20.05.1987), page 1, lower right column, lines 13 to 19; page 2, lower right column, lines 1 to 9 (Family: none)	3-8

☒ 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
"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 30 September, 2014 (30.09.14)	Date of mailing of the international search report 07 October, 2014 (07.10.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/073000

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2013/119610 A1 (MCKINNON, Brian William), 15 August 2013 (15.08.2013), description, page 19, lines 15 to 20; page 20, lines 19 to 20 (Family: none)	3-8

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／０７３０００

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　A61B8/00(2006.01)i

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））

Int.Cl.　A61B8/00

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	１９７１－２０１４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１４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）

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
X/Y	JP 2009-225904 A（国立大学法人岐阜大学）2009.10.08, 段落【００２６】,【００２９】,【００３３】（ファミリーなし）	1,2/3-8
Y	JP 56-151032 A（ヴオルフガンク・イグル）1981.11.21, 第４頁左上欄第２０行～同頁左下欄第１５行 & US 4485819 A & EP 32751 A2 & DE 3002067 A1 & AT 7104 T	3-8
Y	JP 62-109554 A（アロカ株式会社）1987.05.20, 第１頁右下欄第１３～１９行,第２頁右下欄第１～９行（ファミリーなし）	3-8

☑　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
「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矛盾するものではなく、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 ３０．０９．２０１４	国際調査報告の発送日 ０７．１０．２０１４
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　２Ｑ　９４０７ 宮澤　浩 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２９２

Ｃ（続き）．　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
Y	WO 2013/119610 A1 (MCKINNON, Brian William) 2013.08.15, 明細書第１９頁第１５～２０行,第２０頁第１９～２０行（ファミリーなし）	3-8