

(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
2022年9月29日(29.09.2022)



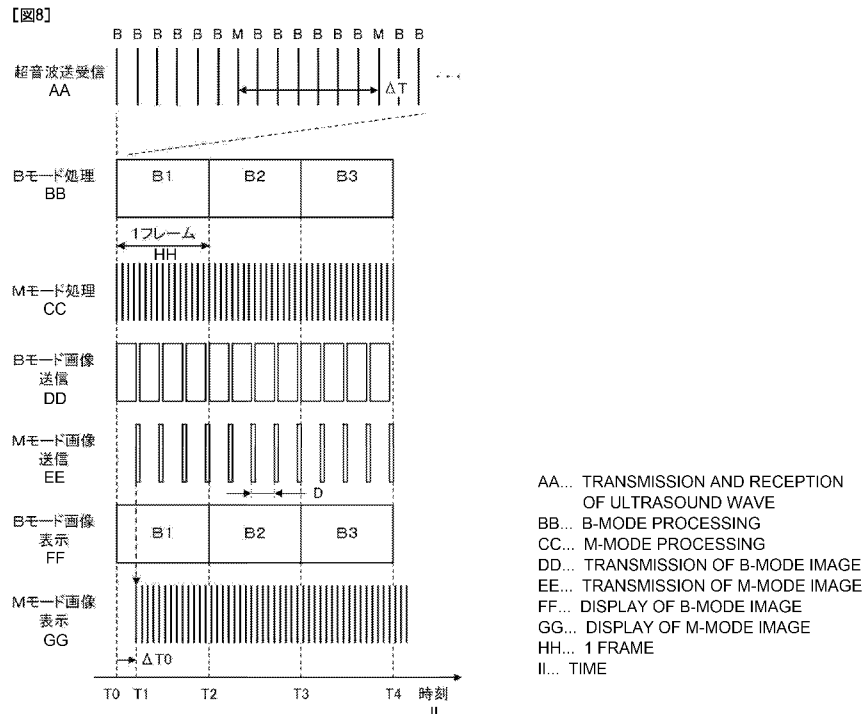
(10) 国際公開番号

WO 2022/201663 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 8/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/045812
- (22) 国際出願日: 2021年12月13日(13.12.2021)
- (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 2021-046985 2021年3月22日(22.03.2021) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社 (FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目2番30号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 村上 浩史 (MURAKAMI Hiroshi); 〒2588538 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 伊東 秀明, 外 (ITOHI Hideaki et al.); 〒1010032 東京都千代田区岩本町2丁目3番3号 ザイマックス岩本町ビル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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: ULTRASONIC DIAGNOSTIC DEVICE AND METHOD FOR CONTROLLING ULTRASONIC DIAGNOSTIC DEVICE

(54) 発明の名称: 超音波診断装置および超音波診断装置の制御方法



(57) Abstract: This ultrasonic diagnostic device is provided with: an ultrasound probe having a transducer array; and a device body wirelessly connected to the ultrasound probe and having a monitor. The ultrasound probe has: a B-mode processing unit and an M-mode processing unit that generate a B-mode image and an M-mode image on the basis of a reception signal acquired by an ultrasonic scan using the transducer array; a wireless communication circuit that wirelessly transmits the B-mode image and the M-mode image to the device body; and a probe control unit that, each time when

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, 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

the creation of a predetermined number of lines of the B-mode image which is smaller than the number of scan lines for the B-mode image of one frame is completed, controls the wireless communication circuit to alternately perform wireless transmission of the predetermined number of lines of the B-mode image created by the B-mode processing unit and wireless transmission of the M-mode image created by the M-mode processing unit. The B-mode image and the M-mode image wirelessly transmitted from the ultrasound probe to the device body are displayed on a monitor.

(57) 要約: 超音波診断装置は、振動子アレイを有する超音波プローブと、超音波プローブに無線接続され且つモニタを有する装置本体とを備え、超音波プローブは、振動子アレイを用いて超音波の走査を行うことにより取得された受信信号に基づいてBモード画像およびMモード画像を生成するBモード処理部およびMモード処理部と、Bモード画像およびMモード画像を装置本体へ無線送信する無線通信回路と、1フレームのBモード画像における走査ライン数より少ない一定のライン数のBモード画像の生成が完了する毎に、Bモード処理部により生成された一定のライン数のBモード画像の無線送信と、Mモード処理部により生成されたMモード画像の無線送信が交互に行われるように無線通信回路を制御するプローブ制御部とを有し、超音波プローブから装置本体に無線送信されたBモード画像およびMモード画像がモニタに表示される。

明 細 書

発明の名称：超音波診断装置および超音波診断装置の制御方法 技術分野

[0001] 本発明は、超音波診断装置および超音波診断装置の制御方法に係り、特に、超音波プローブにより生成されたBモード（Brightness Mode：輝度モード）画像およびMモード（Motion Mode：動きモード）画像が装置本体に無線送信される超音波診断装置および超音波診断装置の制御方法に関する。

背景技術

[0002] 従来から、医療分野において、超音波画像を利用した超音波診断装置が実用化されている。一般に、この種の超音波診断装置は、振動子アレイを内蔵した超音波プローブと、この超音波プローブに接続された装置本体と、を備えており、超音波プローブの振動子アレイから被検体に向けて超音波ビームを送信し、被検体からの超音波エコーを振動子アレイで受信して、受信信号を電氣的に処理することにより超音波画像が生成され、装置本体のモニタに表示される。

[0003] 特許文献1に開示されているように、近年、超音波プローブと装置本体との間を無線通信により無線接続することにより、超音波プローブの操作性および機動性を向上させようとする超音波診断装置が開発されている。特許文献1に開示された装置では、超音波プローブ内で超音波画像が生成され、圧縮処理されて装置本体に無線送信される。

[0004] また、特許文献2には、超音波画像として、Bモード画像とMモード画像の双方を生成して表示する超音波診断装置が開示されている。Mモード画像は、Bモード画像における1走査線上の輝度の時間的变化を表したものであり、動きのある部位を時系列で観察する際に有用な画像である。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特表2015-514537号公報

特許文献2：特開2010-125025号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1に開示された超音波診断装置のように、装置本体に無線接続された超音波プローブにおいて、特許文献2のようにBモード画像とMモード画像の双方を生成して装置本体に無線送信しようとする、画像伝送の安定性確保のために、Bモード画像およびMモード画像をそれぞれ圧縮した上で装置本体に無線送信することが望まれる。この際、さらに、圧縮効率から、2次元の画像圧縮を優先的に考えることが好ましい。

そこで、2次元画像であるBモード画像を圧縮して、フレーム単位で超音波プローブから装置本体に無線送信し、Mモード画像は、圧縮した後、Bモード画像の送信期間外に随時、超音波プローブから装置本体に無線送信されることとなる。

[0007] しかしながら、Bモード画像をフレーム単位で送信する期間は、Mモード画像を送信することができない。このため、装置本体におけるMモード画像の表示フレームレートが部分的に変動し、画面表示を円滑に更新することができなくなるという問題がある。

その結果、装置本体のモニタに表示されるMモード画像を観察することにより、直感的な診断を行うことが困難になるおそれがあり、利便性が低下してしまう。

[0008] 本発明は、このような従来の問題点を解消するためになされたものであり、超音波プローブから装置本体にBモード画像とMモード画像を無線送信しながらも装置本体において円滑にMモード画像を表示することができる超音波診断装置および超音波診断装置の制御方法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ために、本発明に係る超音波診断装置は、
振動子アレイを有する超音波プローブと、
超音波プローブに無線接続され且つモニタを有する装置本体と

を備え、

超音波プローブは、

振動子アレイを用いて超音波の走査を行うことにより取得された受信信号に基づいてBモード画像およびMモード画像を生成するBモード処理部およびMモード処理部と、

Bモード画像およびMモード画像を装置本体へ無線送信する無線通信回路と、

1フレームのBモード画像における走査ライン数より少ない一定のライン数のBモード画像の生成が完了する毎に、Bモード処理部により生成された一定のライン数のBモード画像の無線送信と、Mモード処理部により生成されたMモード画像の無線送信が交互に行われるように無線通信回路を制御するプローブ制御部と

を有し、

超音波プローブから装置本体に無線送信されたBモード画像およびMモード画像がモニタに表示されることを特徴としている。

[0010] 超音波プローブは、Bモード画像を圧縮するBモード画像圧縮処理部と、Mモード画像を圧縮するMモード画像圧縮処理部を有し、一定のライン数は、Bモード画像圧縮処理部における圧縮ライン単位数であることが好ましい。

プローブ制御部は、無線通信回路における無線送信レートが、定められたレートしきい値以下になった場合に、無線通信回路により優先的にMモード画像を送信し、未送信のBモード画像を破棄するように無線通信回路を制御することが好ましい。

[0011] また、無線通信回路は、無線送信レートに応じて、Mモード画像の無線送信のライン単位数を可変とすることもできる。

プローブ制御部は、無線通信回路によるMモード画像の無線送信の遅延量が、定められた遅延しきい値を超えた場合に、未送信のMモード画像を破棄するように無線通信回路を制御することが好ましい。

さらに、装置本体は、超音波プローブから無線送信されるMモード画像に欠損がある場合に、その分をブランクにしてMモード画像をモニタに表示することができる。

[0012] 本発明に係る超音波診断装置の制御方法は、

振動子アレイを有する超音波プローブに装置本体が無線接続された超音波診断装置の制御方法であって、

振動子アレイを用いて超音波の走査を行うことにより取得された受信信号に基づき、超音波プローブにおいて、Bモード画像およびMモード画像を生成し、

1フレームのBモード画像における走査ライン数より少ない一定のライン数のBモード画像の生成が完了する毎に、生成された一定のライン数のBモード画像の超音波プローブから装置本体への無線送信と、生成されたMモード画像の超音波プローブから装置本体への無線送信を交互に行い、

超音波プローブから装置本体に無線送信されたBモード画像およびMモード画像を装置本体のモニタに表示することを特徴とする。

[0013] Bモード画像およびMモード画像は、それぞれ圧縮された後に前記装置本体へ無線送信され、一定のライン数は、Bモード画像に対する圧縮ライン単位数であることが好ましい。

振動子アレイから装置本体への無線送信レートが、定められたレートしきい値以下になった場合に、優先的にMモード画像を送信し、未送信のBモード画像を破棄することが好ましい。

[0014] また、振動子アレイから装置本体への無線送信レートに応じて、Mモード画像の無線送信のライン単位数を可変とすることもできる。

Mモード画像の無線送信の遅延量が、定められた遅延しきい値を超えた場合に、未送信のMモード画像を破棄することが好ましい。

さらに、超音波プローブから無線送信されるMモード画像に欠損がある場合に、その分をブランクにしてMモード画像をモニタに表示することができる。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、超音波プローブは、1フレームのBモード画像における走査ライン数より少ない一定のライン数のBモード画像の生成が完了する毎に、Bモード処理部により生成された一定のライン数のBモード画像の無線送信と、Mモード処理部により生成されたMモード画像の無線送信が交互に行われるように無線通信回路を制御するプローブ制御部を有しているので、超音波プローブから装置本体にBモード画像とMモード画像を無線送信しながらも装置本体において円滑にMモード画像を表示することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明の実施の形態に係る超音波診断装置の構成を示すブロック図である。

[図2]実施の形態における受信回路の内部構成を示すブロック図である。

[図3]Bモードによる検査とMモードによる検査を同時に実行する際の超音波送受信の様子を示すタイミングチャートである。

[図4]実施の形態におけるBモード処理部の内部構成を示すブロック図である。

[図5]実施の形態におけるMモード処理部の内部構成を示すブロック図である。

[図6]モニタに表示されたBモード画像およびMモード画像を示す図である。

[図7]実施の形態に係る超音波診断装置の動作を表すフローチャートである。

[図8]実施の形態において、超音波の送受信からBモード画像およびMモード画像を表示するまでの一連の工程を示すタイミングチャートである。

[図9]変形例の超音波診断装置において、超音波の送受信からBモード画像およびMモード画像を表示するまでの一連の工程を示すタイミングチャートである。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、この発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

以下に記載する構成要件の説明は、本発明の代表的な実施態様に基づいて

なされるが、本発明はそのような実施態様に限定されるものではない。

なお、本明細書において、「～」を用いて表される数値範囲は、「～」の前後に記載される数値を下限値および上限値として含む範囲を意味する。

本明細書において、「同一」、「同じ」は、技術分野で一般的に許容される誤差範囲を含むものとする。

[0018] 図1に、本発明の実施の形態に係る超音波診断装置の構成を示す。超音波診断装置は、超音波プローブ1と、超音波プローブ1に無線接続された装置本体2を有し、Bモード（Brightness Mode：輝度モード）画像およびMモード（Motion Mode：動きモード）画像の生成および表示を行う超音波診断装置である。

[0019] 図1に示されるように、超音波プローブ1は、振動子アレイ11を有しており、振動子アレイ11に、送信回路12と受信回路13が接続されている。送信回路12および受信回路13に、送受信制御部14が接続され、受信回路13に、Bモード処理部15AとMモード処理部15Bが並列に接続されている。Bモード処理部15Aには、Bモードメモリ16AおよびBモード画像圧縮処理部17Aが順次接続され、Mモード処理部15Bには、Mモードメモリ16BおよびMモード画像圧縮処理部17Bが順次接続されている。

また、Bモード画像圧縮処理部17AおよびMモード画像圧縮処理部17Bにマルチプレクサ18が接続され、マルチプレクサ18に無線通信回路19が接続され、さらに、無線通信回路19に通信制御部20が接続されている。

[0020] 送受信制御部14、Bモード処理部15A、Mモード処理部15B、Bモード画像圧縮処理部17A、Mモード画像圧縮処理部17B、マルチプレクサ18、および通信制御部20に、プローブ制御部21が接続されている。

送信回路12、受信回路13、送受信制御部14、Bモード処理部15A、Mモード処理部15B、Bモード画像圧縮処理部17A、Mモード画像圧縮処理部17B、マルチプレクサ18、通信制御部20、プローブ制御部2

1により、プローブ側プロセッサ22が構成されている。

また、超音波プローブ1は、バッテリー23を内蔵している。

[0021] 一方、装置本体2は、無線通信回路31を有し、無線通信回路31に、表示制御部32およびモニタ33が順次接続されている。また、無線通信回路31に、通信制御部34が接続され、表示制御部32および通信制御部34に、本体制御部35が接続されている。さらに、本体制御部35に入力装置36が接続されている。

表示制御部32、通信制御部34、および本体制御部35により、本体側プロセッサ37が構成されている。

また、装置本体2は、バッテリー38を内蔵している。

[0022] 超音波プローブ1の振動子アレイ11は、1次元または2次元に配列された複数の超音波振動子を有している。これらの振動子は、それぞれ送信回路12から供給される駆動信号に従って超音波を送信し、且つ、被検体からの反射波を受信してアナログの受信信号を出力する。各振動子は、例えば、PZT (Lead Zirconate Titanate : チタン酸ジルコン酸鉛) に代表される圧電セラミック、PVDf (Poly Vinylidene Di Fluoride : ポリフッ化ビニリデン) に代表される高分子圧電素子およびPMN-PT (Lead Magnesium Niobate-Lead Titanate : マグネシウムニオブ酸鉛-チタン酸鉛固溶体) に代表される圧電単結晶等からなる圧電体の両端に電極を形成することにより構成される。

[0023] 送信回路12は、例えば、複数のパルス発生器を含んでおり、送受信制御部14からの制御信号に応じて選択された送信遅延パターンに基づいて、振動子アレイ11の複数の振動子から送信される超音波が超音波ビームを形成するようにそれぞれの駆動信号を、遅延量を調節して複数の振動子に供給する。このように、振動子アレイ11の振動子の電極にパルス状または連続波状の電圧が印加されると、圧電体が伸縮し、それぞれの振動子からパルス状または連続波状の超音波が発生して、それらの超音波の合成波から、超音波ビームが形成される。

[0024] 送信された超音波ビームは、例えば被検体の部位等の対象において反射され、超音波エコーが振動子アレイ 11 に向かって伝搬する。このように振動子アレイ 11 に向かって伝搬する超音波エコーは、振動子アレイ 11 を構成するそれぞれの振動子により受信される。この際に、振動子アレイ 11 を構成するそれぞれの振動子は、伝搬する超音波エコーを受信することにより伸縮して受信信号（電気信号）を発生させ、これらの受信信号を受信回路 13 に出力する。

[0025] 受信回路 13 は、送受信制御部 14 からの制御信号に従い、振動子アレイ 11 から出力される信号の処理を行って、音線信号を生成する。図 2 に示されるように、受信回路 13 は、増幅部 41、A/D（Analog Digital：アナログデジタル）変換部 42 およびビームフォーマ 43 が直列接続された構成を有している。

[0026] 増幅部 41 は、振動子アレイ 11 を構成するそれぞれの振動子から入力されたアナログ信号である受信信号を増幅し、増幅した受信信号を A/D 変換部 42 に送信する。

A/D 変換部 42 は、増幅部 41 から送信されたアナログの受信信号をデジタル信号に変換して受信データを取得し、この受信データをビームフォーマ 43 に送出する。

ビームフォーマ 43 は、送受信制御部 14 からの制御信号に応じて選択された受信遅延パターンに基づき、設定された音速に従う各受信データにそれぞれの遅延を与えて加算（整相加算）を施す、いわゆる受信フォーカス処理を行う。この受信フォーカス処理を施すことにより、超音波エコーの焦点が絞り込まれた音線信号が生成される。

[0027] 送受信制御部 14 は、送信回路 12 および受信回路 13 を制御することにより、プローブ制御部 21 から指示された検査モードおよび走査方式に基づいて、超音波ビームの送信および超音波エコーの受信を行う。ここで、検査モードは、BモードおよびMモードを少なくとも含む、超音波診断装置において使用可能な検査モードが含まれ、走査方式は、例えば、電子セクタ走査

方式、電子リニア走査方式、電子コンベックス走査方式等のいずれかを示すものとする。

[0028] Bモードによる検査とMモードによる検査は、同時に実行されることがあり、この場合、送受信制御部14は、図3に示されるように、Bモード画像の撮影領域における副走査方向（深さ方向に直交する方位方向）の一端から他端まで走査するための一連の超音波の送受信と、Mモード画像を撮影するために指定された1つの走査線SLに沿って定められた時間間隔 ΔT で繰り返される超音波の送受信とが、時分割で行われるように送信回路12および受信回路13を制御する。

[0029] すなわち、それぞれ対応する走査線に沿った超音波の送受信を、副走査方向に向かって順次行った後、Mモード画像を撮影する1つの走査線SLに沿って1回の超音波の送受信を行い、再び、副走査方向に向かってそれぞれ対応する走査線に沿った超音波の送受信を順次行い、さらに、Mモード画像を撮影する1つの走査線SLに沿って1回の超音波の送受信を行うことを繰り返すことにより、受信回路13において、1フレームのBモード画像に対応する音線信号と、Mモード画像に対応する音線信号とが取得される。

[0030] 同様にして、連続する複数のフレームのBモード画像に対応する音線信号およびMモード画像に対応する音線信号が取得される。Bモード画像に対応する音線信号は、受信回路13からBモード処理部15Aに送出され、Mモード画像に対応する音線信号は、受信回路13からMモード処理部15Bに送出される。

[0031] Bモード処理部15Aは、受信回路13により生成されたBモード画像に対応する音線信号に基づいて、いわゆるBモード画像を生成する。Bモード処理部15Aは、図4に示されるように、信号処理部44A、DSC（Digital Scan Converter：デジタルスキャンコンバータ）45Aおよび画像処理部46Aが順次直列に接続された構成を有している。

[0032] 信号処理部44Aは、受信回路13により生成されたBモード画像に対応する音線信号に対し、超音波の反射位置の深度に応じて距離による減衰の補

正を施した後、包絡線検波処理を施すことにより、被検体の体内組織に関する断層画像情報であるBモード画像信号を生成する。

DSC45Aは、信号処理部44Aで生成されたBモード画像信号を通常のテレビジョン信号の走査方式に従う画像信号に変換（ラスタ変換）する。

画像処理部46Aは、DSC45Aから入力されるBモード画像信号に階調処理等の各種の必要な画像処理を施した後、画像処理が施されたBモード画像信号（以下、Bモード画像という）をBモードメモリ16Aに送出する。

[0033] Mモード処理部15Bは、受信回路13により生成されたMモード画像に対応する音線信号に基づいて、いわゆるMモード画像を生成する。Mモード処理部15Bは、図5に示されるように、信号処理部44Bおよび画像処理部46Bが直列に接続された構成を有している。

[0034] 信号処理部44Bは、受信回路13により生成されたMモード画像に対応する音線信号に対し、超音波の反射位置の深度に応じて距離による減衰の補正を施した後、包絡線検波処理を施すことにより、Mモード画像信号を生成する。Mモード画像は、横軸に時間軸が示され、縦軸に1走査線SL上の輝度が示されたもので、1走査線SL上の輝度分布の経時変化を画像化したものである。

画像処理部46Bは、信号処理部44Bから入力されるMモード画像信号に階調処理等の各種の必要な画像処理を施した後、画像処理が施されたMモード画像信号（以下、Mモード画像という）をMモードメモリ16Bに送出する。

[0035] Bモードメモリ16Aは、Bモード処理部15Aにより生成されたBモード画像を一時的に格納するバッファメモリである。

同様に、Mモードメモリ16Bは、Mモード処理部15Bにより生成されたMモード画像を一時的に格納するバッファメモリである。

[0036] Bモード画像圧縮処理部17Aは、Bモードメモリ16Aに格納されたB

モード画像を、いわゆる J P E G (Joint Photographic Experts Group) 等の形式に画像圧縮する。具体的には、Bモード画像圧縮処理部 17 A には、例えば 8 ライン等の圧縮ライン単位数が設定されており、圧縮ライン単位数毎に B モード画像の圧縮が行われる。

同様に、Mモード画像圧縮処理部 17 B は、Mモードメモリ 16 B に格納された M モード画像に、差分圧縮等の 1 次元圧縮を施す。

[0037] マルチプレクサ 18 は、プローブ制御部 21 による制御の下、Bモード画像圧縮処理部 17 A において圧縮された B モード画像および M モード画像圧縮処理部 17 B において圧縮された M モード画像を選択的に無線通信回路 19 に送出する。

[0038] 無線通信回路 19 は、マルチプレクサ 18 により選択された B モード画像および M モード画像を順次装置本体 2 へ無線送信する。

より具体的には無線通信回路 19 は、電波の送受信を行うためのアンテナを含んでおり、Bモード画像および M モード画像に基づいてキャリアを変調して伝送信号を生成し、伝送信号をアンテナに供給してアンテナから電波を送信することにより、Bモード画像および M モード画像を装置本体 2 へ無線送信する。キャリアの変調方式としては、A S K (Amplitude Shift Keying : 振幅偏移変調)、P S K (Phase Shift Keying : 位相偏移変調)、Q P S K (Quadrature Phase Shift Keying : 四位相偏移変調)、16 Q A M (16 Quadrature Amplitude Modulation : 16 直角位相振幅変調) 等が用いられる。

[0039] 通信制御部 20 は、プローブ制御部 21 により設定された送信電波強度で B モード画像および M モード画像の送信が行われるように無線通信回路 19 を制御する。

プローブ制御部 21 は、予め記憶しているプログラム等に基づいて、超音波プローブ 1 の各部の制御を行う。

[0040] また、プローブ制御部 21 は、Bモードによる検査と M モードによる検査を同時に実行する際に、Bモード処理部 15 A により、1 フレームの B モー

ド画像における走査ライン数 $N1$ より少ない一定のライン数 $N2$ のBモード画像の生成が完了する毎に、この一定のライン数 $N2$ のBモード画像の装置本体2への無線送信と、Mモード処理部15Bにより生成されているMモード画像の装置本体2への無線送信が交互に行われるように、マルチプレクサ18および無線通信回路19を制御する。

[0041] ここで、1フレームのBモード画像における走査ライン数 $N1$ より少ない一定のライン数 $N2$ は、例えば、Bモード画像圧縮処理部17Aにおける圧縮ライン単位数に設定することができる。すなわち、Bモード画像圧縮処理部17Aにおいて圧縮ライン単位数の圧縮処理が完了する毎に、圧縮ライン単位数に対応する短冊状のBモード画像が、Bモード画像圧縮処理部17Aからマルチプレクサ18を介して無線通信回路19に送出されて装置本体2へ無線送信され、続いて、Mモード画像圧縮処理部17Bにおいて圧縮処理された、圧縮ライン単位数に対応するMモード画像が、Mモード画像圧縮処理部17Bからマルチプレクサ18を介して無線通信回路19に送出されて装置本体2へ無線送信される。

[0042] また、バッテリー23は、超音波プローブ1に内蔵されており、超音波プローブ1内の各回路に電力を供給する。

[0043] なお、超音波プローブ1の送信回路12、受信回路13、送受信制御部14、Bモード処理部15A、Mモード処理部15B、Bモード画像圧縮処理部17A、Mモード画像圧縮処理部17B、マルチプレクサ18、通信制御部20、およびプローブ制御部21を有するプローブ側プロセッサ22は、各種のプログラムを実行するCPU（Central Processing Unit：中央処理装置）、および、CPUに各種の処理を行わせるための制御プログラムから構成されるが、FPGA（Field Programmable Gate Array：フィードプログラマブルゲートアレイ）、DSP（Digital Signal Processor：デジタルシグナルプロセッサ）、ASIC（Application Specific Integrated Circuit：アプリケーションスペシフィックインテグレイテッドサーキット）、GPU（Graphics Processing Unit：グラフィックスプロセッシングユニット）、

その他のＩＣ（Integrated Circuit：集積回路）を用いて構成されてもよく、もしくはそれらを組み合わせて構成されてもよい。

[0044] また、プローブ側プロセッサ２２の送信回路１２、受信回路１３、送受信制御部１４、Ｂモード処理部１５Ａ、Ｍモード処理部１５Ｂ、Ｂモード画像圧縮処理部１７Ａ、Ｍモード画像圧縮処理部１７Ｂ、マルチプレクサ１８、通信制御部２０、およびプローブ制御部２１は、部分的にあるいは全体的に１つのＣＰＵ等に統合させて構成することもできる。

[0045] 装置本体２の無線通信回路３１は、超音波プローブ１の無線通信回路１９から無線送信されたＢモード画像およびＭモード画像を受信する。

より具体的には、無線通信回路３１は、電波の送受信を行うためのアンテナを含んでおり、超音波プローブ１の無線通信回路１９により送信された伝送信号を、アンテナを介して受信し、受信した伝送信号を復調することにより、Ｂモード画像およびＭモード画像を表示制御部３２に送出する。

[0046] 表示制御部３２は、無線通信回路３１を介して受信されたＢモード画像およびＭモード画像を表示画像としてモニタ３３に表示させる。具体的には、表示制御部３２は、図６に示されるように、モニタ３３の画面上にＢモード画像ＵＢとＭモード画像ＵＭとが並べて表示される。

[0047] モニタ３３は、表示制御部３２の制御により、Ｂモード画像ＵＢとＭモード画像ＵＭを表示画像として表示するものであり、例えば、ＬＣＤ（Liquid Crystal Display：液晶ディスプレイ）、有機ＥＬディスプレイ（Organic Electroluminescence Display）等のディスプレイ装置を含む。

[0048] 通信制御部３４は、超音波プローブ１の無線通信回路１９から送信された伝送信号の受信が行われるように無線通信回路３１を制御する。

本体制御部３５は、図示しない格納部等に予め記憶されているプログラムおよび入力装置３６を介した操作者による入力操作に基づいて、装置本体２の各部の制御を行う。

入力装置３６は、操作者が入力操作を行うためのものであり、キーボード、マウス、トラックボール、タッチパッドおよびタッチパネル等を備えて構

成することができる。なお、モニタ 33 にタッチセンサを組み合わせ、タッチセンサを入力装置 36 として使用する構成とすることもできる。

バッテリー 38 は、装置本体 2 内の各回路に電力を供給する。なお、装置本体 2 は、装置本体 2 を内蔵せずに、商用電源から電力を取り入れて装置本体 2 内の各回路に電力を供給するように構成することもできる。

[0049] なお、装置本体 2 の表示制御部 32、通信制御部 34、および本体制御部 35 を有する本体側プロセッサ 37 は、CPU、および、CPU に各種の処理を行わせるための制御プログラムから構成されるが、FPGA、DSP、ASIC、GPU、その他の IC を用いて構成されてもよく、もしくはそれらを組み合わせ構成されてもよい。

また、本体側プロセッサ 37 の表示制御部 32、通信制御部 34、および本体制御部 35 は、部分的にあるいは全体的に 1 つの CPU 等に統合させて構成することもできる。

[0050] 次に、図 7 のフローチャートを参照しながら、B モードによる検査と M モードによる検査を同時に実行する際の超音波診断装置の動作を説明する。

[0051] まず、ステップ S1 において、超音波プローブ 1 により超音波の送受信が行われる。この際、超音波プローブ 1 において、送受信制御部 14 の制御の下、送信回路 12 からの駆動信号に従って振動子アレイ 11 の複数の振動子から超音波ビームが被検体内に送信される。被検体による超音波エコーは、振動子アレイ 11 の複数の振動子により受信され、複数の振動子からアナログ信号である受信信号が受信回路 13 に出力される。

なお、図 3 に示したように、副走査方向の一端から他端まで走査するための一連の超音波の送受信と、M モード画像を撮影するために指定された 1 つの走査線 SL に沿って定められた時間間隔 ΔT で繰り返される超音波の送受信とが、時分割で行われる。

[0052] 続くステップ S2 において、受信信号は、受信回路 13 の増幅部 41 で増幅され、AD 変換部 42 で AD 変換された後、ビームフォーマ 43 において受信フォーカス処理が施されることにより、音線信号が生成され、B モード

画像に対応する音線信号は、受信回路 1 3 から B モード処理部 1 5 A に送出され、M モード画像に対応する音線信号は、受信回路 1 3 から M モード処理部 1 5 B に送出される。

[0053] さらに、ステップ S 3 において、B モード画像に対応する音線信号は、B モード処理部 1 5 A に入力され、B モード処理部 1 5 A により、B モード画像が生成され、この B モード画像の生成に並行して、M モード画像に対応する音線信号は、M モード処理部 1 5 B に入力され、M モード処理部 1 5 B により、M モード画像が生成される。

[0054] この際に、B モード処理部 1 5 A の信号処理部 4 4 A により、超音波の反射位置の深度に応じた距離による減衰の補正、包絡線検波処理が施されて B モード画像信号が生成され、D S C 4 5 A により、通常のテレビジョン信号の走査方式に従う画像信号に変換され、さらに、画像処理部 4 6 A により、階調処理等の各種の必要な画像処理が施されて、B モード画像が生成され、B モードメモリ 1 6 A に格納される。

[0055] 同様に、M モード処理部 1 5 B の信号処理部 4 4 B により、超音波の反射位置の深度に応じた距離による減衰の補正、包絡線検波処理が施されて M モード画像信号が生成され、さらに、画像処理部 4 6 B により、階調処理等の各種の必要な画像処理が施されて M モード画像が生成され、M モードメモリ 1 6 B に格納される。

[0056] B モードメモリ 1 6 A に格納された B モード画像は、順次、B モード画像圧縮処理部 1 7 A により圧縮される。具体的には、B モード画像圧縮処理部 1 7 A に設定された圧縮ライン単位数毎に B モード画像の圧縮が行われる。

同様に、M モードメモリ 1 6 B に格納された M モード画像は、順次、M モード画像圧縮処理部 1 7 B により圧縮される。具体的には、M モード画像圧縮処理部 1 7 B に設定された圧縮ライン単位数毎に M モード画像の圧縮が行われる。

[0057] このようにして、B モード画像および M モード画像がそれぞれ生成されて圧縮処理が行われると、ステップ S 4 において、1 フレームの B モード画像

における走査ライン数 N_1 より少ない一定のライン数 N_2 のBモード画像の生成が完了したか否かが判定される。例えば、ライン数 N_2 として設定されているBモード画像圧縮処理部17Aにおける圧縮ライン単位数のBモード画像の圧縮が完了したか否かが判定される。

[0058] そして、圧縮ライン単位数のBモード画像の圧縮が完了したと判定されると、ライン数 N_2 のBモード画像の生成が完了したと判断され、ステップS5に進んで、マルチプレクサ18によりBモード画像圧縮処理部17Aにおいて圧縮されたBモード画像が選択され、無線通信回路19から装置本体2へ無線送信される。

ステップS5におけるBモード画像の無線送信が完了すると、続くステップS6において、今度は、マルチプレクサ18によりMモード画像圧縮処理部17Bにおいて圧縮されたMモード画像が選択され、無線通信回路19から装置本体2へ無線送信される。

[0059] 装置本体2へ順次無線送信されたBモード画像およびMモード画像は、装置本体2の無線通信回路31により受信され、表示制御部32を介してモニタ33に伝送される。これにより、図6に示されるように、ステップS7において、モニタ33の画面上にBモード画像UBとMモード画像UMとが表示される。

[0060] その後、ステップS8において、一連の検査が終了したか否かが判定され、検査がまだ終了していないと判定されると、ステップS1に戻り、ステップS1～S7が繰り返される。

なお、ステップS4における判定の結果、ライン数 N_2 として設定されているBモード画像圧縮処理部17Aにおける圧縮ライン単位数のBモード画像の圧縮が完了していないと判定された場合は、ステップS1に戻り、圧縮ライン単位数のBモード画像の圧縮が完了したと判定されるまでステップS1～S3が繰り返される。

[0061] ここで、この実施の形態において、超音波プローブ1による超音波の送受信から装置本体2のモニタ33にBモード画像UBおよびMモード画像UM

が表示されるまでの、一連の工程を図8のタイミングチャートに示す。

時刻 T_0 に超音波の送受信が開始されると、副走査方向の一端から他端まで走査するための一連の超音波の送受信と、Mモード画像を撮影するために指定された1つの走査線 SL に沿って定められた時間間隔 ΔT で繰り返される超音波の送受信とが、時分割で行われる。

Bモード画像に対応する音線信号は、Bモード処理部15Aにより処理されてBモード画像が生成され、このBモード画像の生成に並行して、Mモード画像に対応する音線信号は、Mモード処理部15Bにより処理されてMモード画像が生成される。

[0062] そして、Bモード画像圧縮処理部17Aにより圧縮ライン単位数であるライン数 N_2 のBモード画像の圧縮が完了すると、圧縮されたライン数 N_2 のBモード画像が装置本体2へ無線送信され、無線送信が完了した時刻 T_1 に、今度は、Mモード画像圧縮処理部17Bにおいて圧縮されたMモード画像が装置本体2へ無線送信される。このようにして順次無線送信されたBモード画像およびMモード画像は、装置本体2のモニタ33に表示される。

[0063] これにより、Mモード画像は、Bモード画像の無線送信から遅れて無線送信されることとなるが、1フレームのBモード画像における走査ライン数 N_1 より少ないライン数 N_2 のBモード画像が生成される毎にBモード画像とMモード画像を交互に無線送信するため、従来のようにフレーム単位でBモード画像を無線送信した後にMモード画像を無線送信する方式に比べて、Bモード画像に対するMモード画像の遅延時間 ΔT_0 は、小さなものとなる。

[0064] また、ライン数 N_2 のBモード画像が生成される毎に、Mモード画像の無線送信が行われるため、従来のように1フレームのBモード画像を無線送信した後にMモード画像を無線送信する方式に比べて、Mモード画像は、短い時間間隔 D で装置本体2へ無線送信されることとなる。従って、Mモード画像を円滑に且つ安定したフレームレートで装置本体2のモニタ33に表示することができる。その結果、装置本体2のモニタ33に表示されるMモード画像を観察することにより、直感的な診断を行うことが可能となる。

[0065] Bモード画像圧縮処理部17Aにより圧縮されたライン数N2毎のBモード画像の無線送信を複数回繰り返すことにより、1フレームのBモード画像が生成されて、装置本体2のモニタ33に表示されるが、この1フレームのBモード画像が生成される間に、Mモード画像の無線送信が複数回繰り返される。このようにして、時刻T0～T2の期間に第1のフレームB1のBモード画像が生成されて表示され、同様に、時刻T2～T3の期間に第2のフレームB2のBモード画像が生成されて表示され、時刻T3～T4の期間に第3のフレームB3のBモード画像が生成されて表示され、Mモード画像は、時間間隔Dで装置本体2へ無線送信されて、円滑に装置本体2のモニタ33に表示される。

[0066] なお、超音波プローブ1と装置本体2との間における通信環境が劣化して超音波プローブ1の無線通信回路19における無線送信レートが低下すると、Bモード画像圧縮処理部17Aにより圧縮ライン単位数毎に圧縮されたBモード画像の送信に時間がかかるため、新たに圧縮されたBモード画像を装置本体2へ無線送信しようとしても、その前に圧縮されたBモード画像の無線送信が完了していない事態が生じるおそれがある。

[0067] そこで、プローブ制御部21は、無線通信回路19における無線送信レートが、定められたレートしきい値以下になった場合には、無線送信が完了していないBモード画像を無線通信回路19において破棄し、Mモード画像圧縮処理部17Bにおいて圧縮されたMモード画像を優先的に装置本体2へ無線送信するように、無線通信回路19を制御することができる。

[0068] 例えば、図9に示されるように、無線通信回路19における無線送信レートが、定められたレートしきい値以下になることで、時刻T2A以降に、新たに圧縮されたBモード画像の送信が滞るようになった場合に、Bモード画像圧縮処理部17Aにより圧縮され且つ対応する第2のフレームB2に関するBモード画像が、無線通信回路19において破棄され、Mモード画像の無線送信が優先的に行われる。これにより、時刻T2A以降においても、時間間隔DでのMモード画像の無線送信が維持され、装置本体2のモニタ33へ

のMモード画像の円滑な表示が可能となる。

[0069] Bモード画像は、通信環境が復帰して、無線通信回路19における無線送信レートが、定められたレートしきい値を超えた時点から、再び、装置本体2へ無線送信されることとなる。図9では、時刻T3から第3のフレームB3に関するBモード画像が無線送信されて装置本体2のモニタ33に表示される様子が示されている。なお、無線通信回路19においてBモード画像が破棄されている間は、直前に装置本体2のモニタ33に表示されていた第1のフレームB1のBモード画像がそのまま表示される。

[0070] また、Mモード処理部15Bにより生成されたMモード画像は、Mモードメモリ16Bに格納された後、Mモード画像圧縮処理部17Bに設定された圧縮ライン単位数毎に圧縮されて、装置本体2へ無線送信されるが、Mモード画像間で差分を取って可逆圧縮することにより、送信されるデータ量を低減することができる。

このように、それぞれ1つの走査線SLに沿ったMモード画像を複数ライン分まとめて無線送信する際に、無線送信のライン単位数に応じて送信までの時間遅延量は変化する。また、通信環境に応じて、無線送信に要する時間は変化する。

そこで、プローブ制御部21は、無線通信回路19における無線送信レートに応じて、Mモード画像の無線送信のライン単位数を可変とするように無線通信回路19を制御することができる。このようにすることにより、通信環境に変動があった場合でも、一定の時間間隔DでのMモード画像の無線送信を維持することができ、装置本体2のモニタ33にMモード画像を円滑に表示することが可能となる。

[0071] さらに、プローブ制御部21は、通信環境の変動等に起因して、無線通信回路19によるMモード画像の無線送信の遅延量が、定められた遅延しきい値を超えた場合に、未送信のMモード画像を破棄するように無線通信回路19を制御してもよい。この場合、Mモード画像に欠損が生じることとなるが、装置本体2では、その欠損分をブランクにしてMモード画像をモニタ33

に表示することができる。同様に、通信エラーが生じてMモード画像に欠損が生じた場合も、その欠損分をブランクにしてMモード画像をモニタ33に表示することができる。

[0072] なお、上記の実施の形態における装置本体2としては、携帯型またはハンドヘルド型のコンパクトな装置本体を用いることもでき、また、据え置き型の装置本体を用いることもできる。

符号の説明

[0073] 1 超音波プローブ、2 装置本体、11 振動子アレイ、12 送信回路、13 受信回路、14 送受信制御部、15A Bモード処理部、15B Mモード処理部、16A Bモードメモリ、16B Mモードメモリ、17A Bモード画像圧縮処理部、17B Mモード画像圧縮処理部、18 マルチプレクサ、19 無線通信回路、20 通信制御部、21 プローブ制御部、22 プローブ側プロセッサ、23 バッテリ、31 無線通信回路、32 表示制御部、33 モニタ、34 通信制御部、35 本体制御部、36 入力装置、37 本体側プロセッサ、38 バッテリ、41 増幅部、42 AD変換部、43 ビームフォーマ、44A, 44B 信号処理部、45A DSC、46A, 46B 画像処理部、 ΔT_0 遅延時間、UB Bモード画像、UM Mモード画像、SL 走査線、 ΔT , D 時間間隔、B1, B2, B3 フレーム。

請求の範囲

[請求項1]

振動子アレイを有する超音波プローブと、
前記超音波プローブに無線接続され且つモニタを有する装置本体とを備え、
前記超音波プローブは、
振動子アレイを用いて超音波の走査を行うことにより取得された受信信号に基づいてBモード画像およびMモード画像を生成するBモード処理部およびMモード処理部と、
前記Bモード画像および前記Mモード画像を前記装置本体へ無線送信する無線通信回路と、
1フレームのBモード画像における走査ライン数より少ない一定のライン数のBモード画像の生成が完了する毎に、前記Bモード処理部により生成された前記一定のライン数のBモード画像の無線送信と、前記Mモード処理部により生成されたMモード画像の無線送信が交互に行われるように前記無線通信回路を制御するプローブ制御部とを有し、
前記超音波プローブから前記装置本体に無線送信された前記Bモード画像および前記Mモード画像が前記モニタに表示される超音波診断装置。

[請求項2]

前記超音波プローブは、前記Bモード画像を圧縮するBモード画像圧縮処理部と、前記Mモード画像を圧縮するMモード画像圧縮処理部を有し、
前記一定のライン数は、前記Bモード画像圧縮処理部における圧縮ライン単位数である請求項1に記載の超音波診断装置。

[請求項3]

前記プローブ制御部は、前記無線通信回路における無線送信レートが、定められたレートしきい値以下になった場合に、優先的に前記Mモード画像を送信し、未送信の前記Bモード画像を破棄するように前記無線通信回路を制御する請求項1または2に記載の超音波診断装置

。

[請求項4] 前記無線通信回路は、無線送信レートに応じて、前記Mモード画像の無線送信のライン単位数を可変とする請求項1～3のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

[請求項5] 前記プローブ制御部は、前記無線通信回路による前記Mモード画像の無線送信の遅延量が、定められた遅延しきい値を超えた場合に、未送信の前記Mモード画像を破棄するように前記無線通信回路を制御する請求項1～4のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

[請求項6] 前記装置本体は、前記超音波プローブから無線送信される前記Mモード画像に欠損がある場合に、その分をブランクにして前記Mモード画像を前記モニタに表示する請求項1～5のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

[請求項7] 振動子アレイを有する超音波プローブに装置本体が無線接続された超音波診断装置の制御方法であって、

前記振動子アレイを用いて超音波の走査を行うことにより取得された受信信号に基づき、前記超音波プローブにおいて、Bモード画像およびMモード画像を生成し、

1フレームのBモード画像における走査ライン数より少ない一定のライン数のBモード画像の生成が完了する毎に、生成された前記一定のライン数のBモード画像の前記超音波プローブから前記装置本体への無線送信と、生成されたMモード画像の前記超音波プローブから前記装置本体への無線送信を交互に行い、

前記超音波プローブから前記装置本体に無線送信された前記Bモード画像および前記Mモード画像を前記装置本体のモニタに表示する
超音波診断装置の制御方法。

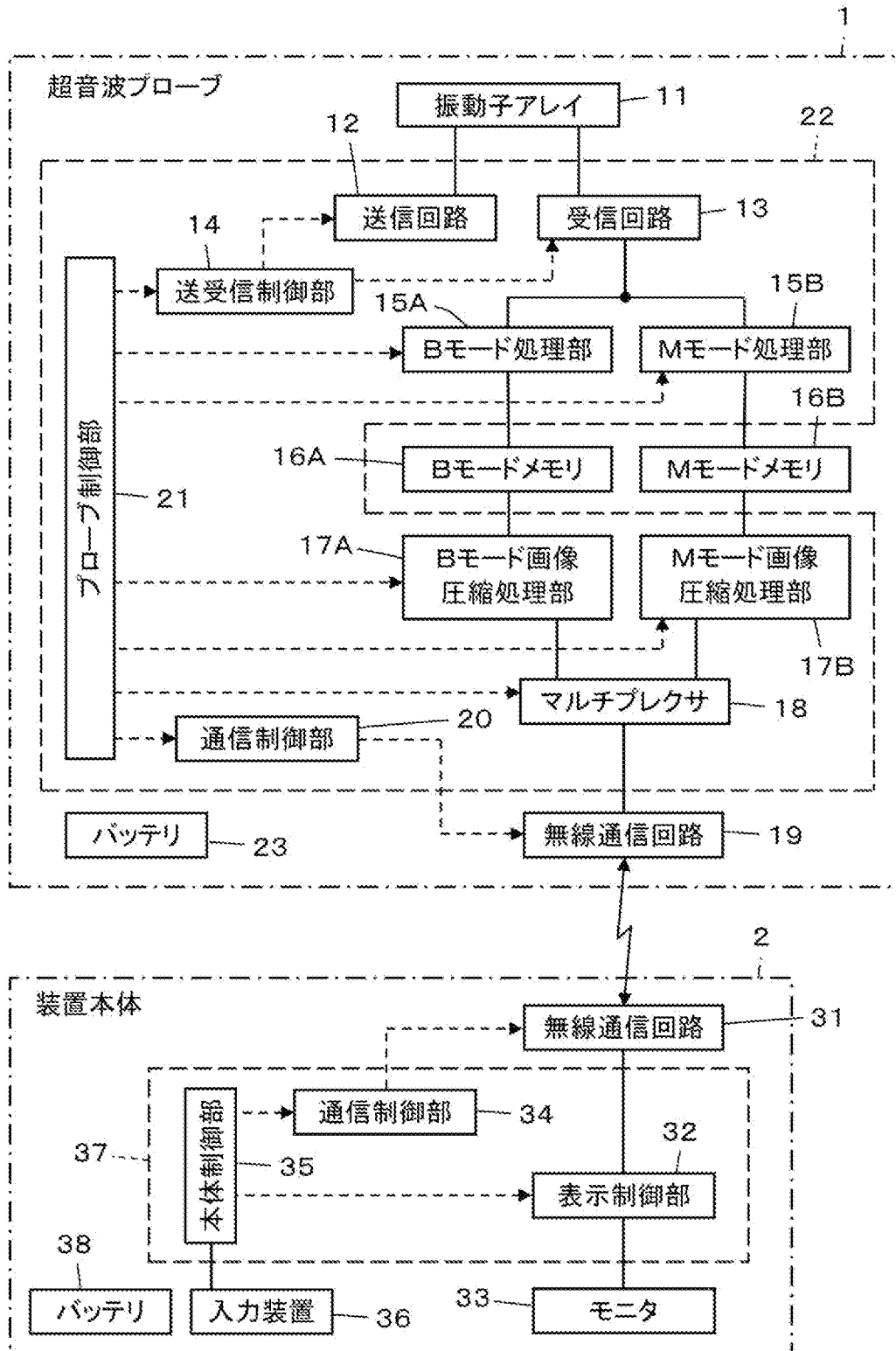
[請求項8] 前記Bモード画像および前記Mモード画像は、それぞれ圧縮された後に前記装置本体へ無線送信され、

前記一定のライン数は、前記Bモード画像に対する圧縮ライン単位

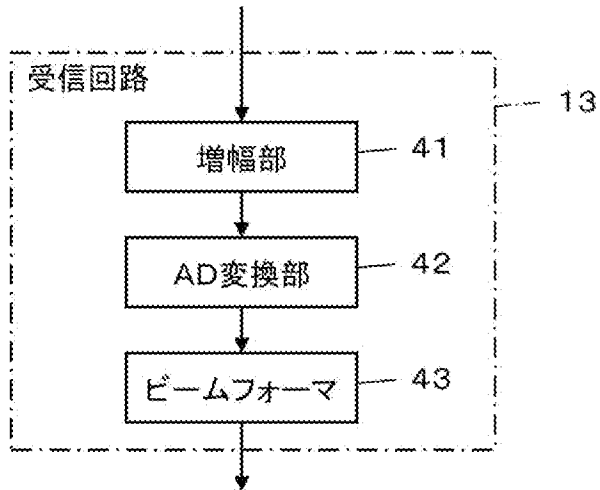
数である請求項 7 に記載の超音波診断装置の制御方法。

- [請求項9] 前記振動子アレイから前記装置本体への無線送信レートが、定められたレートしきい値以下になった場合に、優先的に前記Mモード画像を送信し、未送信の前記Bモード画像を破棄する請求項 7 または 8 に記載の超音波診断装置の制御方法。
- [請求項10] 前記振動子アレイから前記装置本体への無線送信レートに応じて、前記Mモード画像の無線送信のライン単位数を可変とする請求項 7 ～ 9 のいずれか一項に記載の超音波診断装置の制御方法。
- [請求項11] 前記Mモード画像の無線送信の遅延量が、定められた遅延しきい値を超えた場合に、未送信の前記Mモード画像を破棄する請求項 7 ～ 10 のいずれか一項に記載の超音波診断装置の制御方法。
- [請求項12] 前記超音波プローブから無線送信される前記Mモード画像に欠損がある場合に、その分をブランクにして前記Mモード画像を前記モニタに表示する請求項 7 ～ 11 のいずれか一項に記載の超音波診断装置の制御方法。

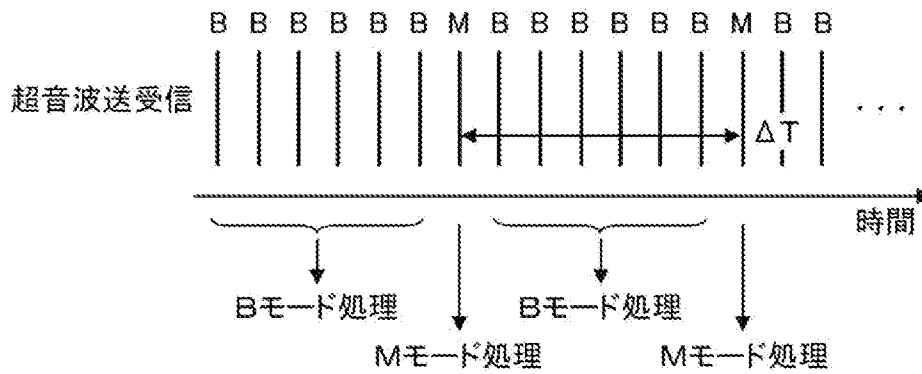
[図1]



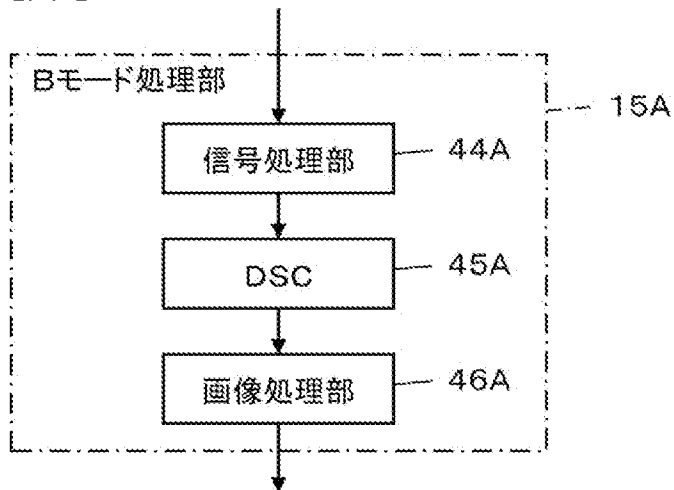
[図2]



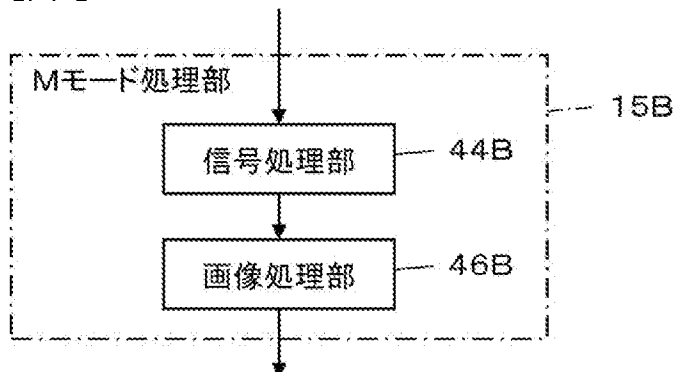
[図3]



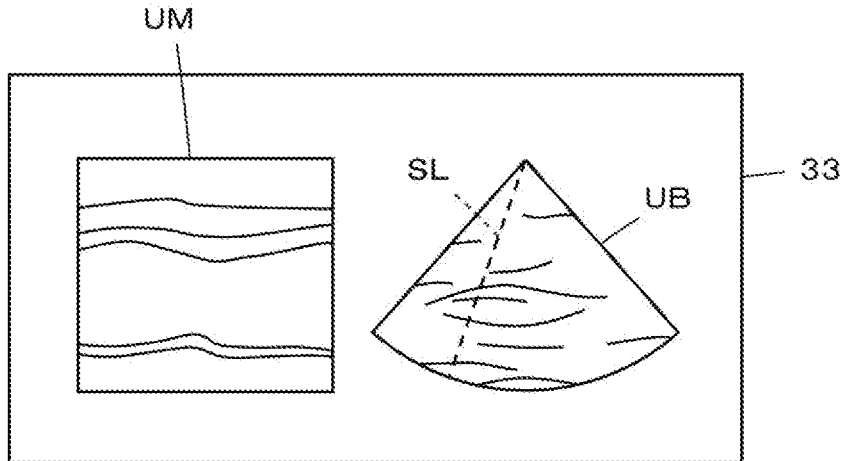
[図4]



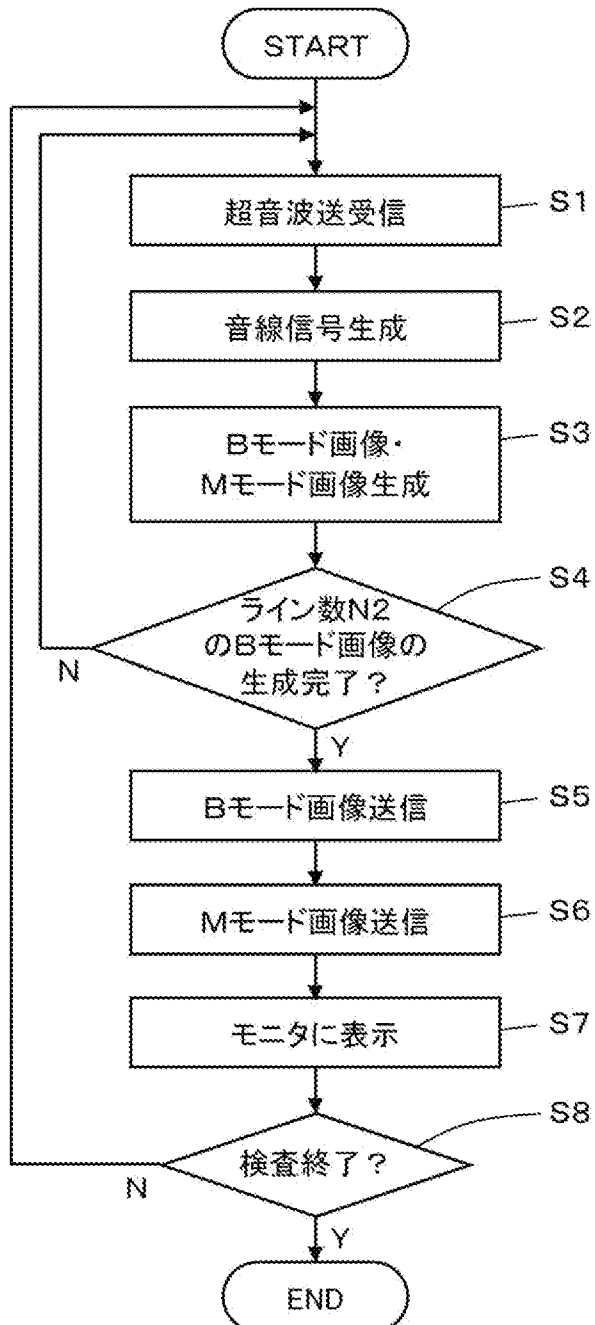
[図5]



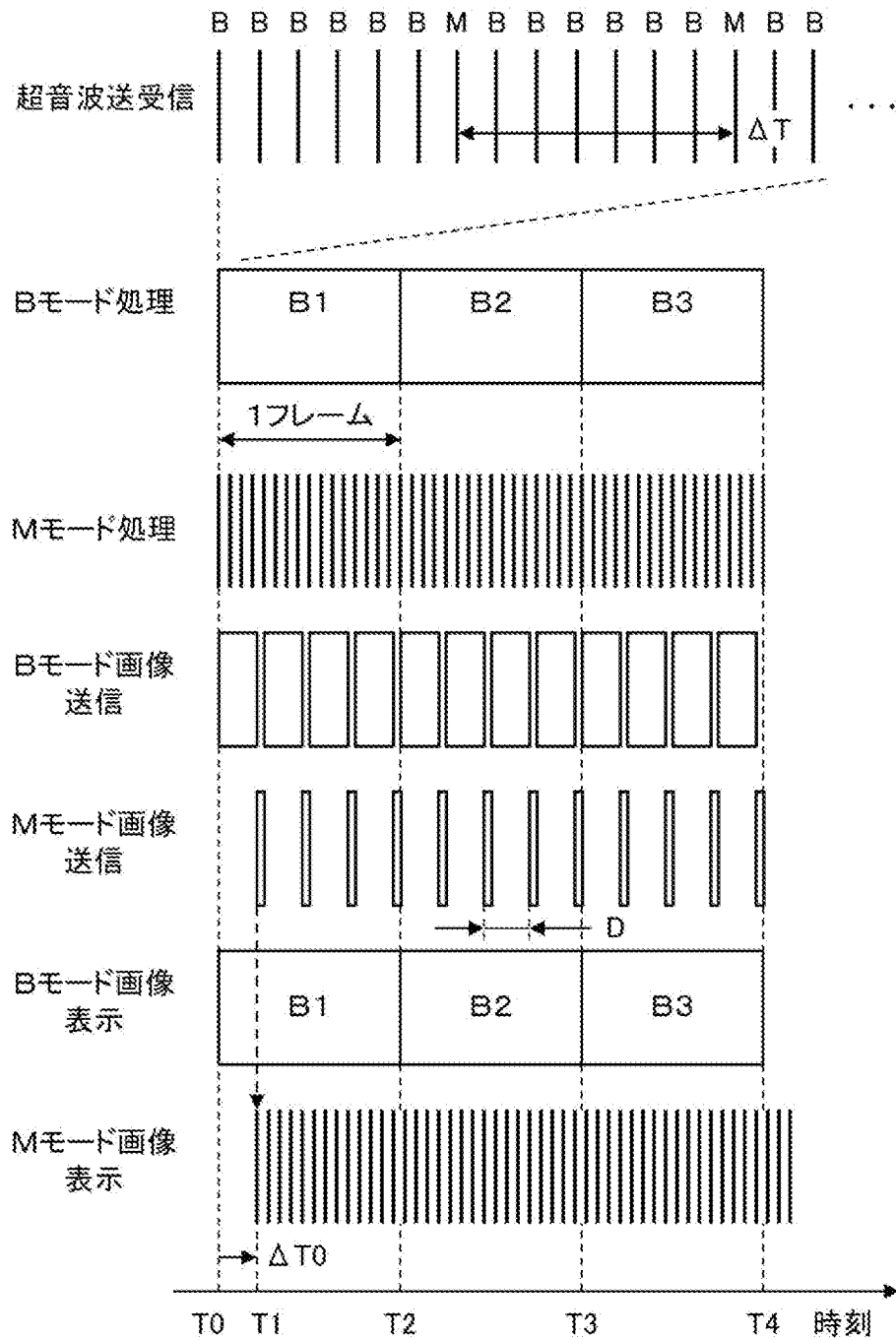
[図6]



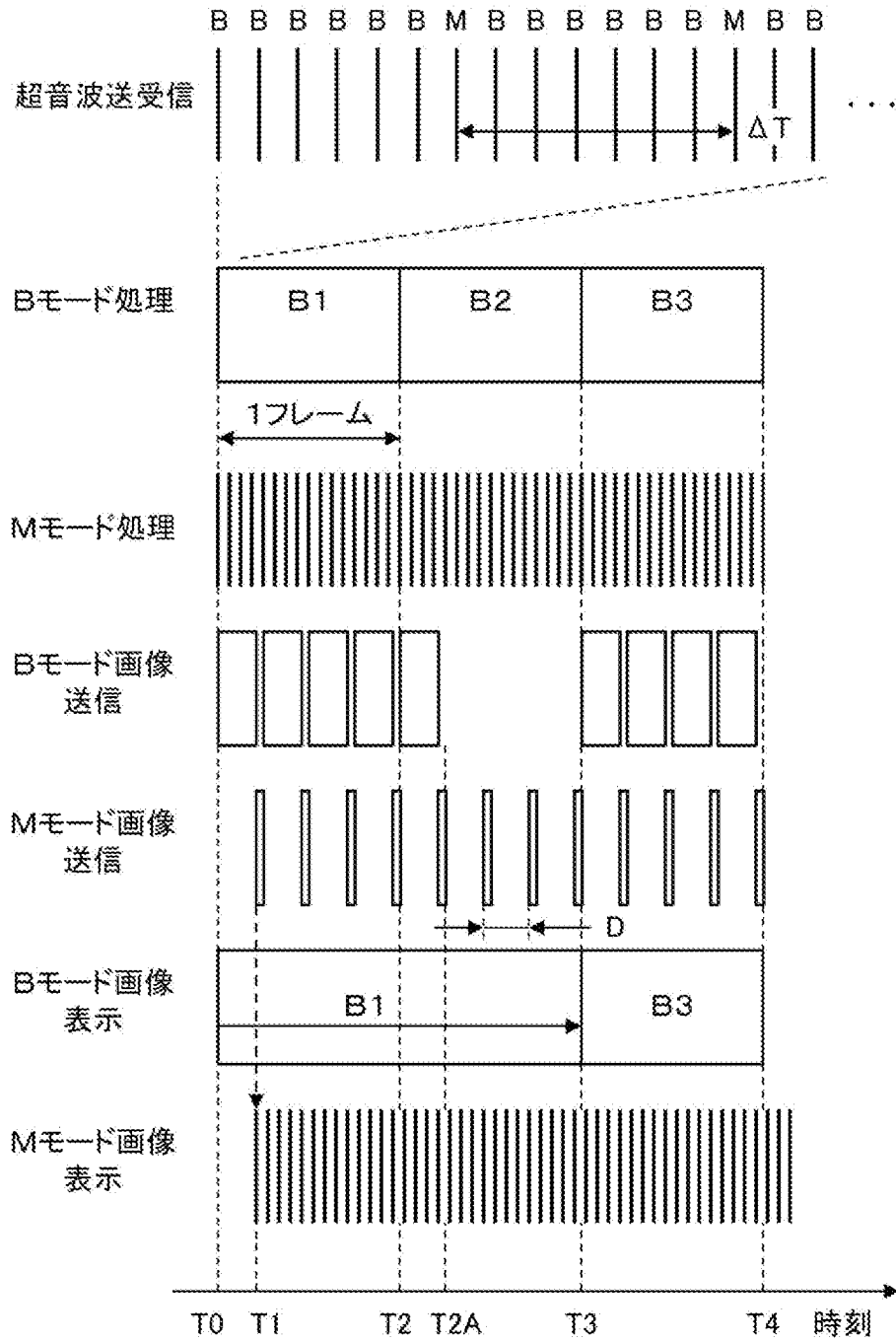
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/045812

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

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 1971-2021

Registered utility model specifications of Japan 1996-2021

Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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.
Y	WO 2010/055879 A1 (HITACHI MEDICAL CORP.) 20 May 2010 (2010-05-20)	1-2, 7-8
A	paragraphs [0020]-[0086], fig. 1-14	3-6, 9-12
Y	WO 2019/208166 A1 (FUJIFILM CORP.) 31 October 2019 (2019-10-31)	1-2, 7-8
	paragraphs [0017]-[0088], fig. 1-8	

☐ 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

27 December 2021

Date of mailing of the international search report

08 March 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/045812

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2010/055879	A1	20 May 2010	US 2011/0224548 A1 paragraphs [0033]-[0102], fig. 1-12	
WO	2019/208166	A1	31 October 2019	US 2021/0015459 A1 paragraphs [0029]-[0121], fig. 1-8	

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 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2021年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年													
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												
Y	WO 2010/055879 A1（株式会社 日立メディコ）20.05.2010（2010 - 05 - 20） [0020]-[0086], 図1-14	1-2, 7-8												
A		3-6, 9-12												
Y	WO 2019/208166 A1（富士フイルム株式会社）31.10.2019（2019 - 10 - 31） [0017]-[0088], 図1-8	1-2, 7-8												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 27.12.2021	国際調査報告の発送日 08.03.2022													
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） 永田 浩司 2U 6004 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/JP2021/045812

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2010/055879	A1	20.05.2010	US	2011/0224548	A1	
				[0033]-[0102], FIGs.1-12			
WO	2019/208166	A1	31.10.2019	US	2021/0015459	A1	
				[0029]-[0121], FIGs.1-8			