

(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
2020年7月2日(02.07.2020)



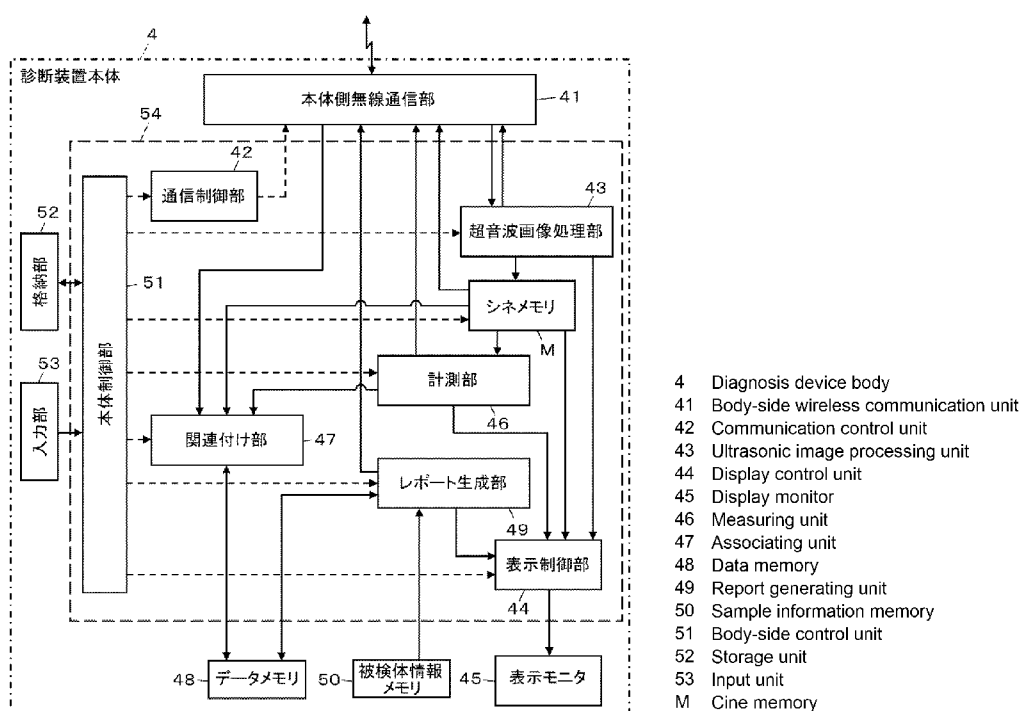
(10) 国際公開番号

WO 2020/137162 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 8/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/043088
- (22) 国際出願日: 2019年11月1日(01.11.2019)
- (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 2018-247014 2018年12月28日(28.12.2018) 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: 坪田 圭司 (TSUBOTA Keiji); 〒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 (ITO 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, 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 DIAGNOSIS DEVICE AND CONTROL METHOD FOR ULTRASONIC 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 diagnosis device is provided with: an ultrasonic probe for capturing an ultrasonic image of a sample; a head mounted display that is mounted on the head portion of a user and has a field camera for capturing a field image that captures the field on the front side of the user; an associating unit (47) that associates the ultrasonic image captured by the ultrasonic probe and the field image captured by the field camera of the head mounted display; and a report generating unit (49) that generates a report on which the ultrasonic image and the field image associated to each

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:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

other by the associating unit (47) are adhered.

(57) 要約: 超音波診断装置は、被検体の超音波画像を撮影するための超音波プローブと、ユーザの頭部に装着され、ユーザの前方の視野を撮影した視野画像を取得する視野カメラ部を有するヘッドマウントディスプレイと、超音波プローブにより撮影された超音波画像とヘッドマウントディスプレイの視野カメラ部により撮影された視野画像とを互いに関連付ける関連付け部(47)と、関連付け部(47)により互いに関連付けられた超音波画像と視野画像の双方を貼り付けたレポートを生成するレポート生成部(49)とを備える。

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、ヘッドマウントディスプレイを備えた超音波診断装置およびその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、被検体の内部の画像を得るものとして、超音波診断装置が知られている。超音波診断装置は、一般的に、複数の素子が配列された振動子アレイが備えられた超音波プローブを備えている。この超音波プローブを被検体の体表に接触させた状態において、振動子アレイから被検体内に向けて超音波ビームが送信され、被検体からの超音波エコーを振動子アレイにおいて受信して素子データが取得される。さらに、超音波診断装置は、得られた素子データを電氣的に処理して、被検体の当該部位に対する超音波画像を生成する。

[0003] このような超音波診断装置において、超音波画像が表示されるモニタは、通常、ベッドサイド等、超音波プローブから離れた位置に配置されることが多いため、ユーザは、手元の超音波プローブとモニタとの間で交互に視線を移動する必要がある。そこで、ユーザの視線の移動を軽減させるために、例えば、特許文献1に開示されているような、いわゆるヘッドマウントディスプレイを備えた超音波診断装置が開発されている。この超音波診断装置において、ヘッドマウントディスプレイは、ユーザの前方の視野を撮影した視野画像を生成するカメラを有しており、互いに同一のタイミングで撮影された超音波画像と視野画像とが関連付けて保存される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-183056号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、病院内において超音波診断が行われる際に、電子カルテ、診断書等に添付するレポートの作成が必要になることがある。また、例えば、看護師による訪問看護においては、厚生省令第37号第70条および第73条の2により、訪問看護報告書を作成すること、作成された訪問看護報告書を2年間保存することが義務付けられている。

特許文献1の超音波診断装置では、互いに同一のタイミングで撮影された超音波画像と視野画像とが関連付けて保存されるが、ユーザは、保存された超音波画像と視野画像を用いてレポートを作成する際に、超音波画像と視野画像を手動で選択し、レポートに貼り付ける必要があり、多大な労力を要してしまうという問題があった。

[0006] 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、ユーザがレポートを作成する労力を軽減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

[0007] 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、被検体の超音波画像を撮影するための超音波プローブと、ユーザの頭部に装着され、ユーザの前方の視野を撮影した視野画像を取得する視野カメラ部を有するヘッドマウントディスプレイと、超音波プローブにより撮影された超音波画像とヘッドマウントディスプレイの視野カメラ部により撮影された視野画像とを互いに関連付ける関連付け部と、関連付け部により互いに関連付けられた超音波画像と視野画像の双方を貼り付けたレポートを生成するレポート生成部とを備えることを特徴とする。

[0008] 超音波診断装置は、超音波プローブにより撮影された超音波画像に基づいて被検体の計測を行う計測部をさらに備え、関連付け部は、計測部による計測結果と、計測部により計測がなされた超音波画像と、視野画像とを関連付け、レポート生成部は、関連付け部により関連付けられた計測結果、超音波画像および視野画像が貼り付けられたレポートを生成することができる。

[0009] また、ヘッドマウントディスプレイは、ユーザの眼を撮影した眼画像を取得する眼カメラ部をさらに有し、また、超音波診断装置は、ユーザの網膜または虹彩とユーザ名とを互いに対応付けて記憶するユーザ情報記憶メモリと、眼カメラ部により撮影された眼画像に基づいてユーザの網膜または虹彩を認識し、且つ、認識されたユーザの網膜または虹彩を、ユーザ情報記憶メモリにより記憶されたユーザの眼に照合することにより、ユーザを判別するユーザ判別部とをさらに備えることができ、この際に、レポート生成部は、ユーザ判別部により判別されたユーザのユーザ名を、レポートの作成者としてレポート内に記入することができる。

[0010] また、超音波診断装置は、周囲の音を取得するマイクをさらに備えることができる。

ここで、超音波診断装置は、ユーザの声とユーザ名とを互いに対応付けて記憶するユーザ情報記憶メモリと、マイクにより取得されたユーザの声を認識し、且つ、認識されたユーザの声を、ユーザ情報記憶メモリにより記憶されたユーザの声に照合することにより、ユーザを判別するユーザ判別部とをさらに備えることができ、この際に、レポート生成部は、ユーザ判別部により判別されたユーザのユーザ名を、レポートの作成者としてレポート内に記入することができる。

[0011] また、超音波診断装置は、ユーザの声を認識し、認識したユーザの声に基づいてテキストを生成する声テキスト生成部をさらに備えることができ、この際に、レポート生成部は、声テキスト生成部により生成されたテキストを、レポート内に記入することができる。

また、関連付け部は、互いに同一のタイミングにより撮影された超音波画像と視野画像とを関連付けることが好ましい。

[0012] また、ヘッドマウントディスプレイは、表示部をさらに有し、レポート生成部は、生成されたレポートをヘッドマウントディスプレイの表示部に表示させることができる。

超音波診断装置は、超音波プローブにより複数の超音波画像が撮影され、

視野カメラ部により複数の視野画像が撮影され、関連付け部により複数の超音波画像と複数の視野画像とがそれぞれ互いに関連付けられた場合に、互いに関連付けられた超音波画像と視野画像とからなる複数のサムネイル画像を生成し且つ生成された複数のサムネイル画像を表示部に一覧表示させるサムネイル画像生成部をさらに備えることができ、レポート生成部は、サムネイル画像生成部により生成された複数のサムネイル画像のうち1つのサムネイル画像がユーザに選択された場合に、ユーザに選択された1つのサムネイル画像に対応する超音波画像と視野画像をレポートに貼り付けることができる。

[0013] また、関連付け部は、ユーザにより被検体の識別子または被検体の氏名と被検体の検査部位とを少なくとも含む検査情報が入力された場合に、超音波画像と視野画像と検査情報とを関連付け、超音波診断装置は、関連付け部により関連付けられた超音波画像、視野画像、検査情報を保存するデータメモリと、同一の被検体の同一の検査部位に対して再度検査が行われた場合に、検査情報に基づいて、前回の検査においてレポート生成部により生成されたレポートに使用された超音波画像と視野画像をデータメモリから呼び出して表示部に表示させる画像呼び出し部をさらに備えることができる。

また、超音波診断装置は、画像呼び出し部により表示部に表示された視野画像に、被検体に接触した超音波プローブが写っている場合に、視野画像から、超音波プローブが被検体に接触している接触位置を認識し、認識された接触位置を、現在の視野画像における被検体上に強調表示させる接触位置強調部をさらに備えることができる。

[0014] あるいは、超音波診断装置は、表示モニタをさらに備えることもでき、この際に、レポート生成部は、生成されたレポートを表示モニタに表示させることができる。

超音波診断装置は、超音波プローブにより複数の超音波画像が撮影され、視野カメラ部により複数の視野画像が撮影され、関連付け部により複数の超音波画像と複数の視野画像とがそれぞれ互いに関連付けられた場合に、互い

に関連付けられた超音波画像と視野画像とからなる複数のサムネイル画像を生成し且つ生成された複数のサムネイル画像を表示モニタに一覧表示させるサムネイル画像生成部をさらに備えることができ、この際に、レポート生成部は、サムネイル画像生成部により生成された複数のサムネイル画像のうち1つのサムネイル画像がユーザに選択された場合に、ユーザに選択された1つのサムネイル画像に対応する超音波画像と視野画像をレポートに貼り付けることができる。

[0015] また、関連付け部は、ユーザにより被検体の識別子または被検体の氏名と被検体の検査部位とを少なくとも含む検査情報が入力された場合に、超音波画像と視野画像と検査情報とを関連付け、超音波診断装置は、関連付け部により関連付けられた超音波画像、視野画像、検査情報を保存するデータメモリと、同一の被検体の同一の検査部位に対して再度検査が行われた場合に、検査情報に基づいて、前回の検査においてレポート生成部により生成されたレポートに使用された超音波画像と視野画像をデータメモリから呼び出して表示モニタに表示させる画像呼び出し部をさらに備えることができる。

[0016] また、超音波診断装置は、画像呼び出し部により表示モニタに表示された視野画像に、被検体に接触した超音波プローブが写っている場合に、視野画像から、超音波プローブが被検体に接触している接触位置を認識し、認識された接触位置を、現在の視野画像における被検体上に強調表示させる接触位置強調部をさらに備えることができる。

また、レポート生成部により生成されたレポートを外部機器に送信するレポート送信制御部をさらに備えることができる。

[0017] 本発明に係る超音波診断装置の制御方法は、超音波プローブにより、被検体の超音波画像を撮影し、ユーザの頭部に装着され、視野カメラ部を有するヘッドマウントディスプレイにより、ユーザの前方の視野を撮影した視野画像を取得し、超音波プローブにより撮影された超音波画像とヘッドマウントディスプレイにより撮影された視野画像とを互いに関連付け、互いに関連付けられた超音波画像と視野画像の双方を貼り付けたレポートを生成すること

を特徴とする。

発明の効果

[0018] 本発明によれば、超音波プローブにより撮影された超音波画像とヘッドマウントディスプレイの視野カメラ部により撮影された視野画像とを互いに関連付ける関連付け部と、関連付け部により互いに関連付けられた超音波画像と視野画像の双方を貼り付けたレポートを生成するレポート生成部とを備えるため、ユーザがレポートを作成する労力を軽減することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明の実施の形態1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]本発明の実施の形態1における超音波プローブの構成を示すブロック図である。

[図3]本発明の実施の形態1における受信部の構成を示すブロック図である。

[図4]本発明の実施の形態1におけるヘッドマウントディスプレイの例を示す図である。

[図5]本発明の実施の形態1におけるヘッドマウントディスプレイの構成を示すブロック図である。

[図6]本発明の実施の形態1における診断装置本体の構成を示すブロック図である。

[図7]本発明の実施の形態1におけるレポート生成部の構成を示すブロック図である。

[図8]本発明の実施の形態1において生成されたレポートの例である。

[図9]本発明の実施の形態1に係る超音波診断装置の動作を示すフローチャートである。

[図10]本発明の実施の形態2におけるヘッドマウントディスプレイの例を示す図である。

[図11]本発明の実施の形態2におけるヘッドマウントディスプレイの構成を示すブロック図である。

[図12]本発明の実施の形態2における診断装置本体の構成を示すブロック図である。

[図13]本発明の実施の形態3におけるヘッドマウントディスプレイの構成を示すブロック図である。

[図14]本発明の実施の形態3における診断装置本体の構成を示すブロック図である。

[図15]本発明の実施の形態4における診断装置本体の構成を示すブロック図である。

[図16]本発明の実施の形態4において一覧表示された複数のサムネイル画像の例を表す図である。

[図17]本発明の実施の形態5における診断装置本体の構成を示すブロック図である。

[図18]本発明の実施の形態5において前回の検査における超音波プローブの接触位置が強調表示された視野画像の例を示す図である。

[図19]本発明の実施の形態6における診断装置本体の構成を示すブロック図である。

[図20]本発明の実施の形態7に係る超音波診断装置の構成を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0020] 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。

また、本明細書において、「垂直」および「平行」とは、本発明が属する技術分野において許容される誤差の範囲を含むものとする。例えば、「垂直」および「平行」とは、厳密な垂直あるいは平行に対して $\pm 10^\circ$ 未満の範囲内であることなどを意味し、厳密な垂直あるいは平行に対しての誤差は、

5°以下であることが好ましく、3°以下であることがより好ましい。

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。また、本明細書において、「全部」、「いずれも」または「全面」などというとき、100%である場合のほか、技術分野で一般的に許容される誤差範囲を含み、例えば99%以上、95%以上、または90%以上である場合を含むものとする。

[0021] 実施の形態1

図1に、本発明の実施の形態1に係る超音波診断装置1の構成を示す。超音波診断装置1は、超音波プローブ2、ヘッドマウントディスプレイ3、診断装置本体4を備えており、超音波プローブ2およびヘッドマウントディスプレイ3は、それぞれ、診断装置本体4と無線状態で接続されている。なお、ヘッドマウントディスプレイ3は、ユーザの頭部に装着され、装着されたユーザに視認される表示装置であり、診断装置本体4からヘッドマウントディスプレイ3に超音波画像等が無線送信され、送信された超音波画像等がヘッドマウントディスプレイ3に表示される。

[0022] 図2に示すように、超音波プローブ2は、振動子アレイ11を備えており、振動子アレイ11に送信部12および受信部13がそれぞれ接続されている。受信部13には、信号処理部14およびプローブ側無線通信部15が順次接続されている。また、プローブ側無線通信部15に、通信制御部16が接続されている。また、送信部12、受信部13、信号処理部14、プローブ側無線通信部15、通信制御部16に、プローブ制御部17が接続されており、送信部12、受信部13、信号処理部14、通信制御部16およびプローブ制御部17により、プローブプロセッサ18が構成されている。また、超音波プローブ2には、バッテリー19が内蔵されている。

[0023] 図2に示す超音波プローブ2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振動子を有している。これらの振動子は、それぞれ送信部12から供給される駆動信号に従って超音波を送信すると共に、被検体からの超音波エコーを受信して、超音波エコーに基づく信号を出力する。各振

動子は、例えば、P Z T（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、P V D F（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－P T（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。

[0024] プローブプロセッサ18の送信部12は、例えば、複数のパルス発生器を含んでおり、プローブ制御部17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。

[0025] 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、超音波プローブ2の振動子アレイ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電気信号を発生させ、これらの電気信号を受信部13に出力する。

[0026] プローブプロセッサ18の受信部13は、プローブ制御部17からの制御信号に従って、振動子アレイ11から出力される信号の処理を行う。図3に示すように、受信部13は、増幅部20、A D（Analog Digital：アナログデジタル）変換部21およびビームフォーマ22が直列接続された構成を有している。

[0027] 増幅部20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信号を増幅し、増幅した信号をA D変換部21に送信する。A D変換部21は、増幅部20から送信された信号をデジタルデータに変換し、これら

のデータをビームフォーマ２２に送信する。ビームフォーマ２２は、プローブ制御部１７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いて設定される音速または音速の分布に従い、ＡＤ変換部２１により変換された各データに対してそれぞれの遅延を与えて加算することにより、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により、ＡＤ変換部２１により変換された各データが整相加算され且つ超音波エコーの焦点が絞り込まれた受信信号が取得される。

[0028] プローブプロセッサ１８の信号処理部１４は、受信部１３で生成された受信データに対し、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、被検体内の組織に関する断層画像情報である超音波画像信号を生成する。

[0029] 超音波プローブ２のプローブ側無線通信部１５は、電波の送信および受信を行うためのアンテナを含んでおり、信号処理部１４において生成された超音波画像信号に基づいてキャリアを変調して超音波画像信号を表す伝送信号を生成する。プローブ側無線通信部１５は、このようにして生成された超音波画像信号を表す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、超音波画像信号を診断装置本体４に順次無線送信する。キャリアの変調方式としては、ＡＳＫ（Amplitude Shift Keying：振幅偏移変調）、ＰＳＫ（Phase Shift Keying：位相偏移変調）、ＱＰＳＫ（Quadrature Phase Shift Keying：四位相偏移変調）、１６ＱＡＭ（16 Quadrature Amplitude Modulation：１６直角位相振幅変調）等が用いられる。また、プローブ側無線通信部１５は、超音波プローブ２の動作を指示するための指示情報等を診断装置本体４から受信し、受信した指示情報等をプローブ制御部１７に入力する。

[0030] プローブプロセッサ１８の通信制御部１６は、プローブ制御部１７により設定された送信電波強度で超音波画像信号の送信が行われるようにプローブ側無線通信部１５を制御する。

プローブプロセッサ１８のプローブ制御部１７は、予め記憶しているプロ

グラムおよび診断装置本体 4 から無線送信された指示情報等に基づいて、超音波プローブ 2 の各部の制御を行う。

超音波プローブ 2 のバッテリー 19 は、超音波プローブ 2 に内蔵されており、超音波プローブ 2 の各回路に電力を供給する。

[0031] なお、送信部 12、受信部 13、信号処理部 14、通信制御部 16 およびプローブ制御部 17 を有するプローブプロセッサ 18 は、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: フィール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)、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。また、送信部 12、受信部 13、信号処理部 14、通信制御部 16 およびプローブ制御部 17 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させることもできる。

[0032] ヘッドマウントディスプレイ 3 は、ユーザの頭部に装着され且つ装着されたユーザに視認される表示装置であり、図 4 に示すように、いわゆる眼鏡状の形状を有している。ヘッドマウントディスプレイ 3 は、2 つの表示部 31A、31B を備えており、2 つの表示部 31A、31B は、橋部 B により互いに連結され、2 つの表示部 31A、31B の端部に、それぞれ蔓部 A が連結されている。例えば、橋部 B がユーザの鼻に、2 つの蔓部 A がユーザの両耳に引っかかることにより、ヘッドマウントディスプレイ 3 が被検体の頭部に固定される。この際に、2 つの表示部 31A、31B は、それぞれ、ユーザの左右の眼と対面する。

[0033] また、左側の表示部 31B と蔓部 A との連結部分には、撮影レンズ F が前面に配置された視野カメラ部 32 が取り付けられている。また、右側の表示部 31A に連結された蔓部 A に、ヘッドマウントディスプレイ 3 の動作に必

要な各種の回路、バッテリー等が収納された収納部Dが配置されている。

[0034] 図5に、ヘッドマウントディスプレイ3の構成を示す。ヘッドマウントディスプレイ3は、ヘッドマウントディスプレイ側無線通信部33を有しており、ヘッドマウントディスプレイ側無線通信部33に、視野カメラ部32、通信制御部34、表示制御部35および画像メモリ39が接続されている。また、表示制御部35に、表示部31が接続されている。また、画像メモリ39に、視野カメラ部32が接続されている。また、視野カメラ部32、ヘッドマウントディスプレイ側無線通信部33、通信制御部34、表示制御部35、画像メモリ39に、ヘッドマウントディスプレイ制御部36が接続されている。

なお、説明のため、図4における2つの表示部31A、31Bを、まとめて表示部31と呼んでいる。

[0035] また、通信制御部34、表示制御部35、ヘッドマウントディスプレイ制御部36および画像メモリ39により、ヘッドマウントディスプレイプロセッサ37が構成されている。また、ヘッドマウントディスプレイ3には、バッテリー38が内蔵されている。また、ヘッドマウントディスプレイ側無線通信部33、ヘッドマウントディスプレイプロセッサ37およびバッテリー38は、ヘッドマウントディスプレイ3の収納部Dに収納されている。

[0036] ヘッドマウントディスプレイ3の視野カメラ部32は、撮影レンズFを通してユーザの前方の視野を撮影した視野画像を生成する。図示しないが、視野カメラ部32は、撮影レンズFを通してユーザの前方の視野を撮影して、アナログ信号である視野画像信号を取得するイメージセンサと、イメージセンサにより取得された視野画像信号を増幅してデジタル信号に変換するアナログ信号処理回路と、変換されたデジタル信号に対してゲイン補正等の各種の補正を行って視野画像を生成するデジタル信号処理回路が内蔵されている。

なお、アナログ信号処理回路、デジタル信号処理回路は、ヘッドマウントディスプレイプロセッサ37に内蔵されることもできる。また、視野カメラ

部３２は、生成された視野画像に対して、視野画像が生成された時刻を表す、いわゆるタイムスタンプを付与することができる。

[0037] ヘッドマウントディスプレイ３のヘッドマウントディスプレイ側無線通信部３３は、超音波プローブ２のプローブ側無線通信部１５と同様に、電波の送信および受信を行うためのアンテナを含んでおり、視野カメラ部３２により生成された視野画像を診断装置本体４に伝送する。また、診断装置本体４から送信された超音波画像等を受信し、受信した超音波画像等を、表示制御部３５を介して表示部３１に送信する。また、ヘッドマウントディスプレイ側無線通信部３３は、ヘッドマウントディスプレイ３の動作を指示するための指示情報等を診断装置本体４から受信し、受信した指示情報等をヘッドマウントディスプレイ制御部３６に出力する。

[0038] ヘッドマウントディスプレイ３の表示部３１は、ユーザがヘッドマウントディスプレイ３を装着した状態においてユーザの視野を確保するために透光性を有している。また、表示部３１は、超音波画像等を表示する表示ディスプレイとなっている。表示部３１は、このような構成を有しているため、例えば、診断装置本体４から送信された超音波画像等を表示することができる。

[0039] ヘッドマウントディスプレイプロセッサ３７の画像メモリ３９は、視野カメラ部３２により、順次、生成された視野画像を受け取り、受け取った視野画像を、ヘッドマウントディスプレイ制御部３６の制御の下で一時的に保持するメモリである。画像メモリ３９は、例えば、視野カメラ部３２から受け取った視野画像を順次保持し、保持している視野画像の枚数が、予め設定された枚数を超過した場合に、最初に保持した視野画像から順に、視野カメラ部３２から新たに受け取った視野画像を、順次上書きしていく。画像メモリ３９に一時的に保持された視野画像は、ヘッドマウントディスプレイ制御部３６の下、ヘッドマウントディスプレイ側無線通信部３３に送出される。

なお、画像メモリ３９として、例えば、ＲＡＭ（Random Access Memory：ランダムアクセスメモリ）等が用いられる。

[0040] ヘッドマウントディスプレイプロセッサ 37 の表示制御部 35 は、ヘッドマウントディスプレイ制御部 36 の制御の下、診断装置本体 4 から送信された超音波画像等に所定の処理を施して、表示部 31 に超音波画像等を表示させる。

ヘッドマウントディスプレイプロセッサ 37 の通信制御部 34 は、ヘッドマウントディスプレイ制御部 36 により設定された送受信電波強度で視野画像の送信および超音波画像等の受信が行われるように、ヘッドマウントディスプレイ側無線通信部 33 を制御する。

[0041] ヘッドマウントディスプレイプロセッサ 37 のヘッドマウントディスプレイ制御部 36 は、予め記憶しているプログラムおよび診断装置本体 4 から無線送信された指示情報等に基づいて、ヘッドマウントディスプレイ 3 の各部の制御を行う。

ヘッドマウントディスプレイ 3 のバッテリー 38 は、ヘッドマウントディスプレイ 3 に内蔵されており、ヘッドマウントディスプレイ 3 の各回路に電力を供給する。

[0042] なお、通信制御部 34、表示制御部 35、ヘッドマウントディスプレイ制御部 36 および画像メモリ 39 を有するヘッドマウントディスプレイプロセッサ 37 は、超音波プローブ 2 のプローブプロセッサ 18 と同様に、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 (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 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。また、通信制御部 34、表示制御部 35、ヘッドマウントディスプレイ制御部 36 および画像メモリ 39 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させることもできる。

[0043] 図 6 に示すように、診断装置本体 4 は、本体側無線通信部 41 を有しており、本体側無線通信部 41 に、通信制御部 42 が接続されている。また、本体側無線通信部 41 に、超音波画像処理部 43、表示制御部 44、表示モニ

タ 4 5 が順次接続されている。また、超音波画像処理部 4 3 にシネメモリ M が接続され、シネメモリ M に、本体側無線通信部 4 1、表示制御部 4 4、計測部 4 6 が接続されている。また、計測部 4 6 に、本体側無線通信部 4 1、表示制御部 4 4 が接続されている。また、本体側無線通信部 4 1、シネメモリ M、計測部 4 6 に、関連付け部 4 7 が接続され、関連付け部 4 7 にデータメモリ 4 8 が接続されている。関連付け部 4 7 とデータメモリ 4 8 は、双方向に情報の受け渡しが可能に接続されている。また、データメモリ 4 8 にレポート生成部 4 9 が接続され、レポート生成部 4 9 に被検体情報メモリ 5 0 が接続されている。レポート生成部 4 9 とデータメモリ 4 8 は、双方向に情報の受け渡しが可能に接続されている。また、レポート生成部 4 9 には、本体側無線通信部 4 1 と表示制御部 4 4 が接続されている。

[0044] また、通信制御部 4 2、超音波画像処理部 4 3、表示制御部 4 4、シネメモリ M、計測部 4 6、関連付け部 4 7、レポート生成部 4 9 に、本体制御部 5 1 が接続され、本体制御部 5 1 に、格納部 5 2 と入力部 5 3 が接続されている。本体制御部 5 1 と格納部 5 2 は、双方向に情報の受け渡しが可能に接続されている。

また、通信制御部 4 2、超音波画像処理部 4 3、表示制御部 4 4、シネメモリ M、計測部 4 6、関連付け部 4 7、レポート生成部 4 9 および本体制御部 5 1 により、診断装置本体プロセッサ 5 4 が構成されている。

[0045] 診断装置本体 4 の本体側無線通信部 4 1 は、超音波プローブ 2 のプローブ側無線通信部 1 5、ヘッドマウントディスプレイ 3 のヘッドマウントディスプレイ側無線通信部 3 3 と同様に、電波の送信および受信を行うためのアンテナを含んでおり、無線通信によりプローブ側無線通信部 1 5 およびヘッドマウントディスプレイ側無線通信部 3 3 に対して、指示情報等の送信および超音波画像信号、視野画像等の受信を行う。

[0046] 診断装置本体プロセッサ 5 4 の超音波画像処理部 4 3 は、超音波プローブ 2 から送信された超音波画像信号を、本体側無線通信部 4 1 を介して受け取り、受け取った超音波画像信号に基づいて超音波画像を生成する。この際に

、超音波画像処理部43は、まず、超音波画像信号を通常のテレビジョン信号の操作方式に従う画像信号に変換（ラスタ変換）することにより、超音波画像を生成する。また、超音波画像処理部43は、生成された超音波画像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超音波画像を本体側無線通信部41、表示制御部44、シネメモリMに出力する。ここで、本体側無線通信部41に出力された超音波画像は、無線通信により、ヘッドマウントディスプレイ3に送信される。また、超音波画像処理部43は、生成された超音波画像に対して、超音波画像が生成された時刻を表す、いわゆるタイムスタンプを付与することができる。

[0047] 診断装置本体プロセッサ54のシネメモリMは、超音波画像処理部43により、順次、生成された超音波画像を受け取り、受け取った超音波画像を、本体制御部51の制御の下で一時的に保持するメモリである。シネメモリMは、例えば、超音波画像処理部43から受け取った超音波画像を順次保持し、超音波画像を最初に保持した時点から所定の時間が経過した場合に、最初に保持した超音波画像から順に、超音波画像処理部43から新たに受け取った超音波画像を、順次上書きしていく。シネメモリMに一時的に保持された超音波画像は、本体制御部51の下、本体側無線通信部41、表示制御部44、関連付け部47に送出される。

なお、シネメモリMとして、例えばRAM等が用いられる。

[0048] 診断装置本体プロセッサ54の計測部46は、超音波画像処理部43により生成され、シネメモリMに保存された超音波画像に基づいて被検体の計測を行う。例えば、超音波画像に血管が描出されている場合に、計測部46は、超音波画像上に2点間の長さを計測するための、いわゆる計測キャリパを設定し、設定された計測キャリパを用いて血管壁の厚さ、血管径等を計測することができる。この際に、計測キャリパの位置は、例えば、入力部53を介してユーザにより適宜調節されることができる。計測部46により得られた計測結果は、本体側無線通信部41、表示制御部44、関連付け部47に送出される。

[0049] 診断装置本体プロセッサ54の関連付け部47は、超音波プローブ2およびヘッドマウントディスプレイ3の視野カメラ部32により、同一のタイミングで撮影された超音波画像と視野画像とを、互いに関連付けてデータメモリ48に保存する。この際に、例えば、超音波画像処理部43により、超音波画像に対して、超音波画像が生成された時刻を表すタイムスタンプが付与され、ヘッドマウントディスプレイ3の視野カメラ部32により、視野画像が生成された時刻を表すタイムスタンプが付与された場合に、関連付け部47は、超音波画像のタイムスタンプを超音波画像が撮影された時刻を表すものとみなし、視野画像のタイムスタンプを視野画像が撮影された時刻を表すものとみなして、超音波画像および視野画像のタイムスタンプを参照することにより、同一のタイミングで撮影された超音波画像と視野画像とを互いに関連付けることができる。

[0050] また、関連付け部47は、超音波画像と視野画像とを関連付ける際に、例えば、超音波画像のタイムスタンプと視野画像のタイムスタンプを参照して、超音波画像が撮影された時刻と視野画像が撮影された時刻との差が、一定の範囲内、例えば0.1秒以内であれば、超音波画像と視野画像が同一のタイミングで撮影されたものとみなして、関連付けを行う。また、関連付け部47は、例えば、超音波画像のタイムスタンプと視野画像のタイムスタンプを参照し、関連付けの対象となる超音波画像が撮影された時刻に対して最も近い時刻に撮影された視野画像を選択して、選択された視野画像と超音波画像とを関連付けることもできる。また、関連付け部47は、例えば、関連付けの対象となる視野画像が撮影された時刻に対して最も近い時刻に撮影された超音波画像を選択して、選択された超音波画像と視野画像とを関連付けることもできる。

[0051] また、関連付け部47は、例えば、入力部53等を介してユーザにより、シネメモリMに一時的に保持されている複数の超音波画像のうち、1つの超音波画像が選択され、選択された超音波画像をデータメモリ48に保存する旨の指示がなされた場合に、データメモリ48に保存される超音波画像と、

この超音波画像と同一のタイミングで撮影された視野画像とを互いに関連付けることができる。

[0052] また、計測部46により、生成された超音波画像に基づいて長さ等の計測が行われた場合には、関連付け部47は、データメモリ48に保存された超音波画像と視野画像に対して、計測結果を関連付け、関連付けられた計測結果をデータメモリ48に保存する。この際に、関連付け部47は、例えば、計測結果を、超音波画像に重畳させてデータメモリ48に保存することができる。また、関連付け部47は、例えば、計測結果を、テキストデータとしてデータメモリ48に保存することもできる。

[0053] また、関連付け部47は、例えば、入力部53を介してユーザにより、被検体のID（Identifier：識別子）等の検査情報が入力された場合に、入力された検査情報を、超音波画像、視野画像、計測結果と関連付けてデータメモリ48に保存する。

[0054] 診断装置本体4のデータメモリ48は、関連付け部47により関連付けられた超音波画像、視野画像、計測結果、検査情報等を保存するメモリである。データメモリ48としては、例えば、フラッシュメモリ、HDD（Hard Disc Drive：ハードディスクドライブ）、SSD（Solid State Drive：ソリッドステートドライブ）、FD（Flexible Disc：フレキシブルディスク）、MOディスク（Magneto-Optical disc：光磁気ディスク）、MT（Magnetic Tape：磁気テープ）、RAM、CD（Compact Disc：コンパクトディスク）、DVD（Digital Versatile Disc：デジタルバーサタイルディスク）、SDカード（Secure Digital card：セキュアデジタルカード）、USBメモリ（Universal Serial Bus memory：ユニバーサルシリアルバスメモリ）等の記録メディア、またはサーバ等を用いることができる。

[0055] また、診断装置本体4の被検体情報メモリ50は、複数の被検体のID、検査履歴、氏名、年齢、性別、身長および体重等の身体データ、被検体が患っている基礎疾患等の被検体情報を記憶しているものであり、いわゆるデータベースとして使用される。例えば、超音波診断装置1が病院内で使用され

る場合には、例えば、その病院内で検査が行われた被検体の被検体情報が記憶されている。また、例えば、いわゆる電子カルテのデータベースが病院内のネットワークに接続されている場合には、被検体情報がネットワークを介して電子カルテのデータベースから取得され、取得された被検体情報が被検体情報メモリ50に格納されてもよい。被検体情報メモリ50としては、データメモリ48と同様に、例えば、フラッシュメモリ、HDD、SSD、FD、MOディスク、MT、RAM、CD、DVD、SDカード、USBメモリ等の記録メディア、またはサーバ等が用いられる。

[0056] 診断装置本体プロセッサ54のレポート生成部49は、関連付け部47により互いに関連付けられ、データメモリ48に保存された超音波画像と視野画像の双方を貼り付けたレポートを生成する。レポート生成部49は、図7に示すように、フォーマット生成部55、被検体情報貼り付け部56、画像貼り付け部57、データ書き入れ部58を有している。

[0057] レポート生成部49のフォーマット生成部55は、レポートの定められたフォーマットを記憶しており、記憶されたフォーマットを生成する。ここで、レポートのフォーマットとは、レポートの台紙に相当するものであり、フォーマットには、例えば図8に示すように、レポートRのタイトルT、被検体のIDおよび検査歴等の被検体情報J、視野画像S、超音波画像U、ユーザの所見内容Q、レポート作成者名N等が挿入される領域がそれぞれ定められている。フォーマットには、レポートRのタイトルT、各記載事項の項目名が含まれていてもよい。図8では、「超音波診断報告書」というタイトルTがレポートRに記載されている。

また、フォーマット生成部55は、例えば、入力部53を介してユーザにより設定されたフォーマットを記憶することもできる。

[0058] レポート生成部49の被検体情報貼り付け部56は、入力部53等を介してユーザから入力された被検体のID、氏名等に基づいて、被検体のID、検査歴、氏名、年齢等の被検体情報Jを、フォーマット生成部55により生成されたレポートRのフォーマットに貼り付ける。この際に、被検体情報貼

り付け部56は、被検体情報メモリ50を参照して、ユーザにより入力されたID等から被検体を特定し、特定された被検体について被検体情報メモリ50に記憶されている被検体情報Jを、レポートRのフォーマットに貼り付ける。図8に例示するレポートRには、被検体情報Jとして、被検体のID、前回の検査の有無、被検体の氏名、年齢、性別、身長および体重等の身体データ、基礎疾患等が記載されている。

なお、例えば、いわゆる電子カルテのデータベースが病院内のネットワークに接続されている場合には、被検体情報貼り付け部56は、被検体情報メモリ50を参照する代わりに、ネットワークを介して電子カルテのデータベースから被検体のID、氏名等を検索し、検索した被検体のID、氏名等に対応する被検体情報Jを取得することもできる。

[0059] レポート生成部49の画像貼り付け部57は、関連付け部47により互いに関連付けられ、データメモリ48に保存された超音波画像Uと視野画像Sを、図8に示すように、フォーマット生成部55により生成されたレポートRのフォーマットに貼り付ける。また、関連付け部47により、計測部46による計測結果が、超音波画像Uと視野画像Sに関連付けられている場合には、画像貼り付け部57は、例えば、図示しないが、計測結果を超音波画像Uに重畳させてレポートRのフォーマットに貼り付ける。

[0060] このようにして、フォーマット生成部55により生成されたレポートRのフォーマットに対して、被検体情報貼り付け部56により被検体情報Jが貼り付けられ、画像貼り付け部57により超音波画像Uと視野画像Sが貼り付けられることにより、レポートRが生成される。生成されたレポートRは、本体側無線通信部41、表示制御部44、データメモリ48に送出される。なお、例えば、電子カルテのデータベースが病院内のネットワークに接続されている場合には、生成されたレポートRが、ネットワークを介して電子カルテのデータベースに送出されてもよい。

[0061] レポート生成部49のデータ書き入れ部58は、入力部53を介してユーザにより入力されたテキスト等のデータを、フォーマット生成部55により

生成されたフォーマットに書き入れる。例えば、被検体の検査が開始される際に、ユーザによりレポート作成者名が入力された場合に、データ書き入れ部58は、図8に示すように、ユーザにより入力されたレポート作成者名Nをフォーマットに書き入れることができる。また、例えば、データ書き入れ部58は、計測部46による計測結果を、所見内容Qの欄等にも書き入れることもできる。

[0062] 診断装置本体プロセッサ54の表示制御部44は、本体制御部51の制御の下、超音波画像処理部43により生成された超音波画像Uおよびレポート生成部49により生成されたレポートR等に所定の処理を施して、表示モニタ45に、超音波画像U、レポートR等を表示させる。

診断装置本体4の表示モニタ45は、表示制御部44の制御の下、画像を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。

[0063] 診断装置本体プロセッサ54の本体制御部51は、格納部52等に予め記憶されているプログラムおよび入力部53を介したユーザの入力操作に基づいて診断装置本体4の各部の制御を行う。

診断装置本体プロセッサ54の通信制御部42は、本体制御部51により設定された送受信電波強度でデータの送受信が行われるように、本体側無線通信部41を制御する。

[0064] 診断装置本体4の入力部53は、ユーザ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。

診断装置本体4の格納部52は、診断装置本体4の動作プログラム等を格納するものであり、格納部52として、データメモリ48、被検体情報メモリ50と同様に、例えば、フラッシュメモリ、HDD、SSD、FD、MOディスク、MT、RAM、CD、DVD、SDカード、USBメモリ等の記録メディア、またはサーバ等が用いられる。

[0065] なお、通信制御部42、超音波画像処理部43、表示制御部44、計測部46、関連付け部47、シネメモリM、レポート生成部49および本体制御部51を有する診断装置本体プロセッサ54は、超音波プローブ2のプローブプロセッサ18およびヘッドマウントディスプレイ3のヘッドマウントディスプレイプロセッサ37と同様に、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て構成されてもよい。また、通信制御部42、超音波画像処理部43、表示制御部44、計測部46、関連付け部47、シネメモリM、レポート生成部49および本体制御部51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させることもできる。

[0066] 次に、図9のフローチャートを用いて本発明の実施の形態1に係る超音波診断装置1の動作を説明する。

まず、ステップS1において、診断装置本体4の入力部53を介してユーザにより、被検体のIDおよび検査部位を含む検査情報が入力される。この際に、例えば、被検体のIDの代わりに、被検体の氏名が入力されてもよい。また、この際に、検査者であるユーザの氏名、すなわち、レポート作成者名Nがユーザにより入力されてもよい。

[0067] 次に、ステップS2において、超音波プローブ2により、超音波画像Uが撮影される。この際に、ユーザが超音波プローブ2を被検体に接触させた状態で振動子アレイ11から被検体内に向かって超音波ビームが送信され、被検体からの超音波エコーが振動子アレイ11により受信されて受信信号が生成される。超音波プローブ2の信号処理部14により受信信号の処理がなされ、超音波画像信号が生成されると、生成された超音波画像信号が診断装置本体4に無線通信により送信され、診断装置本体4の超音波画像処理部43により超音波画像が生成される。

[0068] また、生成された超音波画像Uに対して、超音波画像処理部43により、超音波画像Uが生成された時刻を表すタイムスタンプが付与される。なお、

超音波プローブ 2 により超音波画像 U の撮影が開始されてから実際に超音波画像 U が生成されるまでの時間は非常に短いため、これ以降は、超音波画像 U に付与されたタイムスタンプは、超音波画像 U が撮影された時刻を表すものとみなす。

[0069] このようにして、超音波画像処理部 4 3 により生成され、タイムスタンプが付与された超音波画像 U は、本体側無線通信部 4 1、シネメモリ M、表示制御部 4 4 に送出される。本体側無線通信部 4 1 に送出された超音波画像 U は、ヘッドマウントディスプレイ 3 に無線通信により送信されて、ヘッドマウントディスプレイ 3 の表示部 3 1 に表示される。また、表示制御部 4 4 に送出された超音波画像 U は、診断装置本体 4 の表示モニタ 4 5 に表示される。また、シネメモリ M に送出された超音波画像 U は、シネメモリ M に一時的に、例えば、シネメモリ M に受け取られてから一定の時間が経過するまで保持される。

[0070] ステップ S 3 において、ヘッドマウントディスプレイ 3 の視野カメラ部 3 2 により、ユーザの前方の視野が撮影され、撮影された視野を表す視野画像 S が生成される。例えば、視野画像 S として、被検体に超音波プローブ 2 を接触させている様子を表す視野画像 S が生成される。また、生成された視野画像 S に対して、視野カメラ部 3 2 により、視野画像 S が生成された時刻を表すタイムスタンプが付与される。このようにして、視野カメラ部 3 2 により生成され、タイムスタンプが付与された視野画像 S は、ヘッドマウントディスプレイ 3 の画像メモリ 3 9 に一時的に、例えば、画像メモリ 3 9 に受け取られてから一定の時間が経過するまで保持される。

[0071] なお、視野カメラ部 3 2 により視野画像 S の撮影が開始されてから実際に視野画像 S が生成されるまでの時間は非常に短いため、これ以降は、視野画像 S に付与されたタイムスタンプは、視野画像 S が撮影された時刻を表すものとみなす。また、ヘッドマウントディスプレイ 3 における時刻と、診断装置本体 4 における時刻とは、互いに共有されているものとする。また、図 9 のフローチャートでは、ステップ S 2 の処理が完了された後でステップ S 3

の処理が行われているが、実際には、ステップS 2とステップS 3の処理は、ほぼ同時に行われているものとする。

[0072] ステップS 4において、ステップS 2で生成され、且つ、ヘッドマウントディスプレイ3の表示部3 1および診断装置本体4の表示モニタ4 5に表示されている超音波画像Uが、フリーズ表示されているか否かが判定される。例えば、診断装置本体4の入力部5 3を介してユーザにより、超音波画像Uをフリーズ表示させる旨の指示がなされた場合に、超音波画像Uがフリーズ表示される。ここで、超音波画像Uをフリーズ表示するとは、超音波画像処理部4 3により連続的に生成された超音波画像Uが、順次、ヘッドマウントディスプレイ3の表示部3 1および診断装置本体4の表示モニタ4 5に表示されている状態において、超音波画像Uの表示を一時停止させ、静止した1枚の超音波画像Uをヘッドマウントディスプレイ3の表示部3 1および診断装置本体4の表示モニタ4 5に表示することをいう。

[0073] 超音波画像Uがフリーズ表示されていないとステップS 4において判定された場合には、ステップS 2に戻り、新たな超音波画像Uの撮影および生成がなされ、生成された超音波画像Uが、ヘッドマウントディスプレイ3の表示部3 1と診断装置本体4の表示モニタ4 5に表示されると共に、シネメモリMに保持される。続くステップS 3で、新たな視野画像Sの撮影および生成がなされ、生成された視野画像Sが、ヘッドマウントディスプレイ3の画像メモリ3 9に保持される。ステップS 3の処理がなされると、ステップS 4に進んで、超音波画像Uがフリーズ表示されているか否かの判定が行われる。このように、ステップS 4において、超音波画像Uがフリーズ表示されていると判定されるまで、ステップS 2～ステップS 4の処理が繰り返される。また、ステップS 2～ステップS 4の処理が繰り返されることにより、ヘッドマウントディスプレイ3の画像メモリ3 9に複数の視野画像Sが保持され、診断装置本体4のシネメモリMに複数の超音波画像Uが保持される。

[0074] ステップS 4において、入力部5 3を介したユーザの指示に従って超音波画像Uがヘッドマウントディスプレイ3の表示部3 1および診断装置本体4

の表示モニタ 4 5 にフリーズ表示され、超音波画像 U がフリーズ表示されていると判定された場合には、ステップ S 5 に進む。ここで、超音波画像 U をフリーズ表示する旨の指示がユーザによりなされると、本体制御部 5 1 の制御の下、シネメモリ M は、超音波画像処理部 4 3 からの超音波画像 U の受け取りを停止して、現在、シネメモリ M に保持されている超音波画像 U を保持し続ける。また、診断装置本体 4 の入力部 5 3 を介してユーザにより入力された、超音波画像 U をフリーズ表示する旨の指示情報は、本体側無線通信部 4 1 を介してヘッドマウントディスプレイ 3 に送信される。このようにして送信された指示情報は、ヘッドマウントディスプレイ制御部 3 6 に送出され、ヘッドマウントディスプレイ制御部 3 6 の制御の下、画像メモリ 3 9 は、視野カメラ部 3 2 からの視野画像 S の受け取りを停止して、現在、画像メモリ 3 9 に保持されている視野画像 S を保持し続ける。

[0075] ステップ S 5 において、レポート R に使用される超音波画像 U をデータメモリ 4 8 に保存する旨の指示がユーザによりなされたか否かが判定される。例えば、図示しないが、入力部 5 3 を介したユーザの指示に従って、ヘッドマウントディスプレイ 3 の表示部 3 1 と診断装置本体 4 の表示モニタ 4 5 に、診断装置本体 4 のシネメモリ M に保持されている複数の超音波画像 U が一覧表示され、ユーザにより、一覧表示された複数の超音波画像 U のうち、レポート R に使用される 1 枚の超音波画像 U が選択され、さらに、選択された超音波画像 U をデータメモリ 4 8 に保存する旨の指示がなされる。また、レポート R に使用される超音波画像 U をデータメモリ 4 8 に保存する旨の指示がユーザによりなされない場合には、入力部 5 3 を介したユーザの指示により、ヘッドマウントディスプレイ 3 の表示部 3 1 と診断装置本体 4 の表示モニタ 4 5 においてなされている超音波画像 U のフリーズ表示が解除される。

[0076] レポート R に使用される超音波画像 U をデータメモリ 4 8 に保存する旨の指示がユーザによりなされていないと判定された場合には、入力部 5 3 を介したユーザの指示により超音波画像 U のフリーズ表示が解除されて、ステップ S 2 に戻り、ステップ S 2 ～ステップ S 5 の処理が新たになされる。レポ

ートRに使用される超音波画像Uをデータメモリ48に保存する旨の指示がユーザによりなされたと判定された場合には、ステップS6に進む。

[0077] ステップS6において、診断装置本体4の関連付け部47により、ステップS5で保存の指示がなされた超音波画像Uと、この超音波画像Uと同一のタイミングで撮影された視野画像Sとが、互いに関連付けられて、データメモリ48に保存される。この際に、関連付け部47は、超音波画像Uに付与されたタイムスタンプと視野画像Sに付与されたタイムスタンプを参照して、同一のタイミングで撮影された超音波画像Uと視野画像Sとを互いに関連付ける。さらに、関連付け部47は、ステップS1で入力された検査情報を、データメモリ48に保存される超音波画像Uと視野画像Sに関連付けて、データメモリ48に保存する。

[0078] ステップS7において、診断装置本体4の計測部46により、超音波画像Uに基づく計測が行われたか否かが判定される。例えば、ステップS5においてユーザにより選択された超音波画像Uに対して、計測部46により画像上の2点間の長さを計測するキャリパが設定され、入力部53を介したユーザの入力操作に従って長さの計測が行われることができる。このような計測が行われていないとステップS7で判定された場合には、ステップS9に進む。

[0079] また、ステップS7において、計測部46による計測が行われたとステップS5で判定された場合には、ステップS8に進む。

ステップS8において、診断装置本体4の関連付け部47により、ステップS6で互いに関連付けられ、データメモリ48に保存された超音波画像Uと視野画像Sに対して、ステップS7で得られた計測結果が関連付けられ、計測結果がデータメモリ48に保存される。このようにして、ステップS8が完了した場合にも、ステップS7で計測部46による計測が行われていないと判定された場合と同様に、ステップS9に進む。

[0080] ステップS9において、診断装置本体4のレポート生成部49は、図8に示すように、ステップS6で関連付けられた超音波画像Uと視野画像Sを貼

り付けたレポートR、あるいは、図示しないが、ステップS7で関連付けられた超音波画像U、視野画像S、計測結果を貼り付けたレポートRを生成する。この際に、レポート生成部49は、ステップS1でユーザにより入力された被検体のID等の検査情報に基づいて、診断装置本体4の被検体情報メモリ50を参照し、被検体のID、前回の検査の有無、被検体の氏名、年齢、性別、身長および体重等の身体データ、基礎疾患等の被検体情報JをレポートRに自動的に貼り付ける。また、例えば、ステップS1でレポート作成者名Nが入力されている場合には、レポート生成部49により、レポート作成者名NがレポートRに書き入れられる。

[0081] また、例えば、いわゆる電子カルテのデータベースが病院内のネットワークに接続されている場合には、被検体情報貼り付け部56は、被検体情報メモリ50を参照する代わりに、ネットワークを介して電子カルテのデータベースから被検体のID、氏名等を検索し、検索した被検体のID、氏名等に対応する被検体情報Jを取得することもできる。

このように、レポート生成部49は、互いに関連付けられた超音波画像U、視野画像S、被検体情報Jを貼り付けたレポートRを自動的に生成するため、ユーザがレポートRを作成する労力が軽減される。

[0082] 最後に、ステップS10において、ステップS9で生成されたレポートRが診断装置本体4のデータメモリ48に保存される。また、この際に、ステップS9で生成されたレポートRは、無線通信によりヘッドマウントディスプレイ3に送信されると共に、診断装置本体4の表示制御部44に送出されて、ヘッドマウントディスプレイ3の表示部31と診断装置本体4の表示モニタ45に表示される。これにより、超音波診断装置1の動作が終了する。

[0083] 以上から、本発明の実施の形態1に係る超音波診断装置1によれば、超音波プローブ2とヘッドマウントディスプレイ3の視野カメラ部32により同一のタイミングで撮影された、超音波画像Uと視野画像Sとが、診断装置本体4の関連付け部47により互いに関連付けられ、診断装置本体4のレポート生成部49により、互いに関連付けられた超音波画像Uと視野画像Sとが

貼り付けられたレポート R が、自動的に生成されるため、ユーザがレポート R を作成する労力を軽減することができる。

[0084] なお、ヘッドマウントディスプレイ 3 における時刻と診断装置本体 4 における時刻とは、互いに共有されていることが説明されているが、例えば、ヘッドマウントディスプレイ 3 と診断装置本体 4 のいずれかを基準として、時刻が共有される。また、例えば、ヘッドマウントディスプレイ 3 と診断装置本体 4 のいずれか一方がインターネットに接続されている場合には、NTP (Network Time Protocol)、NITZ (Network Identity and Time Zone) 等の通信プロトコルを用いて内蔵時計の時刻が設定されてもよい。

[0085] また、超音波画像 U と視野画像 S とを互いに関連付ける方法、特に、同一のタイミングで超音波画像 U と視野画像 S とが撮影されたとみなして関連付ける方法は、上述したタイムスタンプを用いる方法に限定されない。例えば、特開 2011-183056 号公報に開示されているように、超音波プローブ 2 による超音波画像 U の撮影タイミングとヘッドマウントディスプレイ 3 の視野カメラ部 32 による視野画像 S の撮影タイミングとを同期させ、さらに、超音波画像 U が撮影された時点と視野画像 S が撮影された時点との時間差が一定の範囲内、例えば 0.1 秒以内である場合に、関連付け部 47 は、超音波画像 U と視野画像 S とが同一のタイミングで撮影されたとみなし、超音波画像 U と視野画像 S とを互いに関連付けることができる。

[0086] また、診断装置本体 4 のレポート生成部 49 は、入力部 53 を介してユーザにより入力された被検体の ID、検査部位等の検査情報に基づいて、被検体情報メモリ 50 から読み出した被検体情報 J をレポート R に自動的に貼り付けているが、被検体情報 J は、レポート生成部 49 により自動的に貼り付けられる代わりに、入力部 53 を介してユーザにより入力されてもよい。この場合でも、関連付け部 47 により互いに関連付けられ且つデータメモリ 48 に保存された超音波画像 U と視野画像 S とがレポート R に自動的に貼り付けられるので、ユーザがレポート R を作成する労力を軽減することができる。

- [0087] また、レポート生成部49により生成され、データメモリ48に保存されたレポートRは、例えば、入力部53を介したユーザの入力操作に従って編集されることができる。例えば、被検体の検査が終了した後で、入力部53を介してユーザにより、データメモリ48に保存されているレポートRが選択され、選択されたレポートRがヘッドマウントディスプレイ3の表示部31または診断装置本体4の表示モニタ45に表示され、表示されたレポートRがユーザにより編集され、編集されたレポートRがデータメモリ48に保存される。これにより、レポート作成者であるユーザが所望するように、レポートRに記載されている、タイトルT、被検体情報J、所見内容Q、レポート作成者名Nの追加、削除、書き換え等がなされる。
- [0088] また、実施の形態1では、診断装置本体4の超音波画像処理部43により生成された超音波画像Uと、レポート生成部49により生成されたレポートR等がヘッドマウントディスプレイ3の表示部31および診断装置本体4の表示モニタ45の双方に表示されることが説明されているが、ヘッドマウントディスプレイ3の表示部31および診断装置本体4の表示モニタ45のどちらか一方に表示されていてもよい。
- [0089] また、超音波プローブ2、ヘッドマウントディスプレイ3、診断装置本体4は、無線通信により互いに接続されているが、無線通信を用いる代わりに有線接続されていてもよい。例えば、図示しないが、超音波プローブ2と診断装置本体4とが有線接続され、且つ、ヘッドマウントディスプレイ3と診断装置本体4とが有線接続されることができる。
- [0090] また、ヘッドマウントディスプレイ3が、ユーザが視認可能な表示部31とユーザの前方の視野を撮影するための視野カメラ部32を備え且つユーザの頭部に装着可能なものであれば、ヘッドマウントディスプレイ3の形状は、図4に示す形状に限定されない。例えば、ヘッドマウントディスプレイ3は、2つの表示部31A、31Bの双方を備える代わりに2つの表示部31A、31Bのどちらか一方のみを備えていてもよく、ユーザの両眼と対面するような唯1つの表示部を備えていてもよい。

[0091] また、診断装置本体4に超音波画像処理部43が備えられているが、診断装置本体4に備えられる代わりに、超音波プローブ2に超音波画像処理部43が備えられていてもよい。この場合には、超音波プローブ2において超音波画像Uが生成されて、生成された超音波画像Uがプローブ側無線通信部15を介して診断装置本体4に送信される。診断装置本体4に送信された超音波画像Uは、診断装置本体4の本体側無線通信部41を介して表示制御部44に入力されるとともに、本体側無線通信部41から、ヘッドマウントディスプレイ3に送信される。ヘッドマウントディスプレイ3に送信された超音波画像Uは、ヘッドマウントディスプレイ3のヘッドマウントディスプレイ側無線通信部33を介して表示制御部35に入力される。この際に、診断装置本体4を経由せずに、超音波プローブ2からヘッドマウントディスプレイ3に直接、超音波画像Uが送信されてもよい。

[0092] 実施の形態2

実施の形態1では、診断装置本体4の入力部53を介したユーザの入力操作に従ってレポートR内にレポート作成者名Nが記載されているが、レポートRの作成者、すなわち、被検体の検査を行っているユーザを自動的に判別し、判別されたユーザの氏名を、レポート作成者名としてレポートR内に挿入することもできる。

ユーザを自動的に判別する方法としては、例えば、ユーザの網膜または虹彩を認識し、認識された網膜または虹彩に基づいてユーザを判別する方法が挙げられる。

[0093] 図10に示すように、実施の形態2におけるヘッドマウントディスプレイ3Aは、ユーザがヘッドマウントディスプレイ3Aを装着した場合に、ユーザの顔と対面するように、表示部31Bに、ユーザの眼を撮影するための眼カメラ部40Aを有している。なお、図示しないが、表示部31Bにプリズムが配置され、蔓部Aに配置された眼カメラ部40Aが、プリズムを介してユーザの眼を撮影するように構成されていてもよい。

[0094] 図11に示すように、ヘッドマウントディスプレイ3Aは、図5に示す実

施の形態 1 におけるヘッドマウントディスプレイ 3 において、眼カメラ部 40 A が追加され、ヘッドマウントディスプレイ制御部 36 の代わりにヘッドマウントディスプレイ制御部 36 A が備えられたものである。ヘッドマウントディスプレイ 3 A において、眼カメラ部 40 A に、ヘッドマウントディスプレイ側無線通信部 33 と、ヘッドマウントディスプレイ制御部 36 A が接続されている。また、通信制御部 34、表示制御部 35、ヘッドマウントディスプレイ制御部 36 A、画像メモリ 39 により、ヘッドマウントディスプレイプロセッサ 37 A が構成されている。

[0095] ヘッドマウントディスプレイ 3 A の眼カメラ部 40 A は、ユーザの眼を撮影した眼画像を生成する。図示しないが、眼カメラ部 40 A は、視野カメラ部 32 と同様に、ユーザの眼に対面する撮影レンズと、撮影レンズを通してユーザの眼を撮影して、アナログ信号である眼画像信号を取得するイメージセンサと、イメージセンサにより取得された眼画像信号を増幅してデジタル信号に変換するアナログ信号処理回路と、変換されたデジタル信号に対してゲイン補正等の各種の補正を行って眼画像を生成するデジタル信号回路が内蔵されている。アナログ信号処理回路、デジタル信号処理回路は、ヘッドマウントディスプレイプロセッサ 37 A に内蔵されることもできる。また、眼カメラ部 40 A により生成された眼画像は、ヘッドマウントディスプレイ側無線通信部 33 に送出され、ヘッドマウントディスプレイ側無線通信部 33 から、無線通信を用いて、実施の形態 2 における診断装置本体 4 A に送信される。

[0096] また、図 12 に示すように、実施の形態 2 における診断装置本体 4 A は、図 6 に示す実施の形態 1 における診断装置本体 4 において、ユーザ判別部 59 とユーザ情報メモリ 60 が追加され、本体制御部 51 の代わりに本体制御部 51 A が備えられたものである。

[0097] 診断装置本体 4 A において、本体側無線通信部 41 に、ユーザ判別部 59 が接続されており、ユーザ判別部 59 に、関連付け部 47、本体制御部 51 A、ユーザ情報メモリ 60 が接続されている。

また、通信制御部 4 2、超音波画像処理部 4 3、表示制御部 4 4、シネメモリ M、計測部 4 6、関連付け部 4 7、レポート生成部 4 9、本体制御部 5 1 A およびユーザ判別部 5 9 により、診断装置本体プロセッサ 5 4 A が構成されている。

[0098] 診断装置本体 4 A のユーザ情報メモリ 6 0 は、ユーザの情報を予め記憶しているデータベースであり、例えば、ユーザの眼の情報とユーザ名とを互いに対応付けて記憶している。ユーザの眼の情報には、ユーザの網膜または虹彩のパターンを表す情報が含まれている。例えば、病院内で実施の形態 2 に係る超音波診断装置が使用される場合には、その病院内で被検体の検査を行う医師および技師等のユーザの情報が、ユーザ情報メモリ 6 0 に入力される。ユーザ情報メモリ 6 0 としては、データメモリ 4 8、被検体情報メモリ、格納部 5 2 と同様に、例えば、フラッシュメモリ、HDD、SSD、FD、MO ディスク、MT、RAM、CD、DVD、SD カード、USB メモリ等の記録メディア、またはサーバ等が用いられる。

[0099] 診断装置本体プロセッサ 5 4 A のユーザ判別部 5 9 は、本体側無線通信部 4 1 を介して、ヘッドマウントディスプレイ 3 A から送信された眼画像を受け取って、受け取った眼画像に基づいてユーザの網膜または虹彩を認識する。さらに、ユーザ判別部 5 9 は、認識されたユーザの網膜または虹彩のパターンを、ユーザ情報メモリ 6 0 により記憶されたユーザの網膜または虹彩のパターンに照合することにより、現在、ヘッドマウントディスプレイ 3 A を装着しているユーザを判別する。このようにしてユーザ判別部 5 9 により判別されたユーザの氏名すなわちユーザ名の情報は、関連付け部 4 7 に送出される。

[0100] 診断装置本体プロセッサ 5 4 A の関連付け部 4 7 は、超音波プローブ 2 およびヘッドマウントディスプレイ 3 A の視野カメラ部 3 2 により同一のタイミングで撮影された超音波画像 U と視野画像 S、計測部 4 6 による計測結果、入力部 5 3 等を介してユーザにより入力された被検体の検査情報、ユーザ判別部 5 9 により判別されたユーザ名を関連付けて、データメモリ 4 8 に保

存する。

[0101] 診断装置本体プロセッサ54Aのレポート生成部49は、関連付け部47により関連付けられ、データメモリ48に保存された超音波画像U、視野画像S、計測結果、ユーザ名を、例えば図8に示すようなフォーマットに貼り付けたレポートRを生成する。この際に、レポート生成部49のデータ書き入れ部58は、ユーザ判別部59により判別され、関連付け部47によりデータメモリ48に保存されたユーザ名を、レポート作成者名Nとして、フォーマット生成部55により生成されたレポートRのフォーマットに書き入れる。

[0102] このようにして、レポート生成部49により生成されたレポートRは、本体側無線通信部41を介してヘッドマウントディスプレイ3Aの表示部31に送信されると共に、診断装置本体4の表示制御部44を介して表示モニタ45に送出されて、ヘッドマウントディスプレイ3Aの表示部31と診断装置本体4の表示モニタ45に表示される。

[0103] 以上から、本発明の実施の形態2に係る超音波診断装置によれば、ヘッドマウントディスプレイ3Aの眼カメラ部40Aがユーザの眼を撮影した眼画像を生成し、診断装置本体4Aのユーザ判別部59が、ユーザ情報メモリ60を参照して、生成された眼画像に写る被検体の網膜または虹彩からユーザを判別し、レポート生成部49が、判別されたユーザのユーザ名をレポートRに自動的に書き入れるため、ユーザがレポートRを作成する労力を軽減することができる。

[0104] なお、実施の形態2では、ヘッドマウントディスプレイ3Aの眼カメラ部40Aにより、ユーザの眼が撮影された眼画像が生成されるが、例えば、眼画像を画像解析することにより、ユーザのまばたき、または、ユーザの視線、すなわち、前方の視野においてユーザが注視している点を検出する、図示しない眼動作検出部を診断装置本体4Aに備えることができる。検出されたユーザのまばたき、または、ユーザの視線の動きは、例えば、ユーザの入力操作として使用されることができる。例えば、眼動作検出部により検出ユー

ザのまばたきの回数、ユーザの視線の位置等に基づいて、本体制御部51Aの制御の下で、超音波画像Uがフリーズ表示される。このように、ユーザのまばたき、または、ユーザの視線の動きを入力操作として使用することにより、例えば、ユーザは、被検体の検査中に両手が塞がっている場合でも、手を使わずに入力操作を行うことができる。

[0105] 実施の形態3

実施の形態2では、ユーザの網膜または虹彩を用いてユーザの判別が行われたが、ユーザの声を用いてユーザの判別が行われることもできる。

図13に示すように、実施の形態3におけるヘッドマウントディスプレイ3Bは、図11に示す実施の形態2におけるヘッドマウントディスプレイ3Aにおいて、眼カメラ部40Aの代わりにマイク40Bが備えられ、ヘッドマウントディスプレイ制御部36Aの代わりにヘッドマウントディスプレイ制御部36Bが備えられたものである。マイク40Bに、ヘッドマウントディスプレイ側無線通信部33とヘッドマウントディスプレイ制御部36Bが接続されている。また、通信制御部34、表示制御部35、ヘッドマウントディスプレイ制御部36Bにより、ヘッドマウントディスプレイプロセッサ37Bが構成されている。

[0106] ヘッドマウントディスプレイ3Bのマイク40Bは、周囲の音を取得するためのものである。マイク40Bは、アナログ信号として周囲の音を取得し、取得された音をデジタル信号に変換して、音データを生成する。マイク40Bにより生成された音データは、ヘッドマウントディスプレイ側無線通信部33に送出され、ヘッドマウントディスプレイ側無線通信部33から、無線通信を用いて、実施の形態3における診断装置本体4Bに送信される。

[0107] 図14に示すように、実施の形態3における診断装置本体4Bは、図12に示す実施の形態2における診断装置本体4Aにおいて、声テキスト生成部61が追加され、本体制御部51Aの代わりに本体制御部51Bが備えられたものである。

診断装置本体4Bにおいて、本体側無線通信部41に声テキスト生成部6

1 が接続され、声テキスト生成部 6 1 に、レポート生成部 4 9 と本体制御部 5 1 B が接続されている。また、通信制御部 4 2、超音波画像処理部 4 3、表示制御部 4 4、シネメモリ M、計測部 4 6、関連付け部 4 7、レポート生成部 4 9、本体制御部 5 1 B、ユーザ判別部 5 9、声テキスト生成部 6 1 により、診断装置本体プロセッサ 5 4 B が構成されている。

[0108] ここで、診断装置本体プロセッサ 5 4 B のユーザ情報メモリ 6 0 は、ユーザの情報を予め記憶しているデータベースであるが、ユーザの声の情報とユーザ名とを互いに対応付けて記憶している。ユーザの声の情報には、ユーザの声紋を表す情報が含まれている。

[0109] また、診断装置本体プロセッサ 5 4 B のユーザ判別部 5 9 は、本体側無線通信部 4 1 を介して、ヘッドマウントディスプレイ 3 B から送信された音データを受け取って、受け取った音データに基づいてユーザの声紋を認識する。さらに、ユーザ判別部 5 9 は、認識されたユーザの声紋を、ユーザ情報メモリ 6 0 により記憶されたユーザの声紋に照合することにより、現在、ヘッドマウントディスプレイ 3 B を装着しているユーザを判別する。このようにしてユーザ判別部 5 9 により判別されたユーザのユーザ名の情報は、関連付け部 4 7 に送出される。

[0110] 診断装置本体プロセッサ 5 4 B の関連付け部 4 7 は、超音波プローブ 2 およびヘッドマウントディスプレイ 3 A の視野カメラ部 3 2 により同一のタイミングで撮影された超音波画像 U と視野画像 S、計測部 4 6 による計測結果、入力部 5 3 等を介してユーザにより入力された被検体の検査情報、ユーザ判別部 5 9 により判別されたユーザ名を、関連付けて、データメモリ 4 8 に保存する。

[0111] 診断装置本体プロセッサ 5 4 B の声テキスト生成部 6 1 は、本体側無線通信部 4 1 を介して、ヘッドマウントディスプレイ 3 B から送信された音データを受け取って、受け取った音データに基づいてユーザの声を認識し、認識されたユーザの声に基づいてテキストを生成する。例えば、声テキスト生成部 6 1 は、認識されたユーザの声に対して、いわゆる自然言語処理等を行う

ことにより、検査内容、検査結果に関する内容を抽出し、抽出された内容を表すテキストを生成する。声テキスト生成部 61 により生成されたテキストは、レポート生成部 49 に送出される。

[0112] 診断装置本体プロセッサ 54B のレポート生成部 49 は、関連付け部 47 により関連付けられ、データメモリ 48 に保存された超音波画像 U、視野画像 S、計測結果、ユーザ名と、声テキスト生成部 61 により生成されたテキストを、例えば図 8 に示すようなフォーマットに貼り付けたレポート R を生成する。この際に、レポート生成部 49 のデータ書き入れ部 58 は、ユーザ判別部 59 により判別され、関連付け部 47 によりデータメモリ 48 に保存されたユーザ名を、レポート作成者名 N としてレポート R のフォーマットに書き入れ、声テキスト生成部 61 により生成されたテキストを、ユーザの所見内容 Q としてレポート R のフォーマットに書き入れる。

[0113] このようにして、レポート生成部 49 により生成されたレポート R は、本体側無線通信部 41 を介してヘッドマウントディスプレイ 3A の表示部 31 に送信されると共に、診断装置本体 4 の表示制御部 44 を介して表示モニタ 45 に送出されて、ヘッドマウントディスプレイ 3A の表示部 31 と診断装置本体 4 の表示モニタ 45 に表示される。

[0114] 以上から、本発明の実施の形態 3 に係る超音波診断装置によれば、ヘッドマウントディスプレイ 3B のマイク 40B が周囲の音を取得してユーザの声のデータを含む音データを生成し、診断装置本体 4A のユーザ判別部 59 が、ユーザ情報メモリ 60 を参照して、生成された音データに含まれるユーザの声のデータからユーザを判別し、また、声テキスト生成部 61 がユーザの声に基づくテキストを生成し、レポート生成部 49 が、判別されたユーザのユーザ名および生成されたテキストをレポート R に自動的に書き入れるため、ユーザがレポート R を作成する労力を軽減することができる。

[0115] なお、実施の形態 3 では、ヘッドマウントディスプレイ 3B にマイク 40B が備えられているが、ヘッドマウントディスプレイ 3B とは独立して、診断装置本体 4B に接続されるマイクが設置されていてもよい。この場合にお

いても、ヘッドマウントディスプレイ 3 B にマイク 4 0 B が備えられている場合と同様に、ユーザの声に基づいて、ユーザ判別部 5 9 によりユーザ名が判別され、声テキスト生成部 6 1 によりテキストが生成され、レポート生成部 4 9 により、判別されたユーザ名と生成されたテキストがレポート R に書き入れられるため、ユーザがレポート R を作成する労力が軽減される。

[0116] また、図示しないが、例えば、ヘッドマウントディスプレイ 3 B のマイク 4 0 B、または、ヘッドマウントディスプレイ 3 B とは独立して診断装置本体 4 B に接続されたマイクによりユーザの声を含む音データが生成され、生成された音データからユーザの声が認識され、認識されたユーザの声が表す指示情報が本体制御部 5 1 B に送出され、本体制御部 5 1 B により、ユーザの声が表す指示情報に基づいて、診断装置本体 4 B の各部の制御が行われてもよい。これにより、例えば、ヘッドマウントディスプレイ 3 B のマイク 4 0 B に向かってユーザが超音波画像 U をフリーズ表示させる旨の発言をした場合に、本体制御部 5 1 B の制御の下、超音波画像 U がフリーズ表示される。このように、ユーザの声に基づいてユーザの入力操作が行われることにより、例えば、ユーザは、被検体の検査中に両手が塞がっている場合でも、手を使わずに入力操作を行うことができる。

[0117] 実施の形態 4

実施の形態 1 では、診断装置本体 4 の関連付け部 4 7 により、同一のタイミングで撮影された超音波画像 U と視野画像 S が、1 セットのみ互いに関連付けられ、データメモリ 4 8 に保存されているが、複数セットの超音波画像 U と視野画像 S に対して関連付けと保存がなされることもできる。

[0118] 図 1 5 に示すように、実施の形態 4 における診断装置本体 4 C は、図 6 に示す実施の形態 1 における診断装置本体 4 において、サムネイル画像生成部 6 2 が追加され、本体制御部 5 1 の代わりに本体制御部 5 1 C が備えられたものである。

診断装置本体 4 C において、データメモリ 4 8 に、サムネイル画像生成部 6 2 が接続され、サムネイル画像生成部 6 2 に、本体側無線通信部 4 1、表

示制御部44、本体制御部51Cが接続されている。また、通信制御部42、超音波画像処理部43、表示制御部44、シネメモリM、計測部46、関連付け部47、レポート生成部49、本体制御部51C、サムネイル画像生成部62により、診断装置本体プロセッサ54Cが構成されている。

[0119] 診断装置本体プロセッサ54Cのサムネイル画像生成部62は、超音波プローブ2により複数の超音波画像Uが撮影されて、診断装置本体4Cの超音波画像処理部43により複数の超音波画像Uが生成され、ヘッドマウントディスプレイ3の視野カメラ部32により複数の視野画像Sが撮影されて生成され、関連付け部47により、複数セットの超音波画像Uと視野画像Sに対して関連付けおよびデータメモリ48への保存が行われた場合に、互いに関連付けられた超音波画像Uと視野画像Sからなる複数のサムネイル画像を生成する。

[0120] また、サムネイル画像生成部62は、入力部53を介したユーザの指示等に基づいて、図16に示すように、生成された複数のサムネイル画像THを、ヘッドマウントディスプレイ3の表示部31および診断装置本体4Cの表示モニタ45に一覧表示させる。図16に示す例では、互いに関連付けられた超音波画像Uと視野画像Sとからなる9枚のサムネイル画像THが診断装置本体4Cの表示モニタ45に表示されており、それぞれのサムネイル画像THには、超音波画像Uと視野画像Sとが撮影された日時DTが一緒に表示されている。このようにして表示された複数のサムネイル画像THは、診断装置本体4Cの入力部53等を介してユーザにより選択可能であり、ユーザにより選択されたサムネイル画像THの情報は、例えば、本体制御部51Cからレポート生成部49に送出される。

[0121] 診断装置本体4Cのレポート生成部49は、ユーザにより選択されたサムネイル画像THの情報に基づいて、そのサムネイル画像THを構成する超音波画像Uと視野画像S、超音波画像Uと視野画像Sに関連付けられた計測結果、被検体情報を貼り付けたレポートRを生成する。この際に、レポート生成部49は、ユーザにより選択されたサムネイル画像THを構成する超音波

画像Uと視野画像S、その超音波画像Uと視野画像Sに関連付けられた計測結果、検査情報を、データメモリ48から抽出する。

このようにして生成されたレポートRは、ヘッドマウントディスプレイ3の表示部31および診断装置本体4Cの表示モニタ45に表示され、データメモリ48に保存される。

[0122] 以上から、実施の形態4に係る超音波診断装置によれば、同一のタイミングで撮影された複数セットの超音波画像Uと視野画像Sに対して、関連付け部47により、それぞれ関連付けと保存がなされた場合に、サムネイル画像生成部62により、互いに関連付けられた超音波画像Uと視野画像Sとからなる複数のサムネイル画像THが生成されてヘッドマウントディスプレイ3の表示部31および診断装置本体4Cの表示モニタ45に表示され、ユーザにより選択されたサムネイル画像THを構成する超音波画像Uと視野画像Sが貼り付けられたレポートRがレポート生成部49により自動的に生成されるため、ユーザがレポートRを作成する労力が軽減される。

[0123] なお、診断装置本体4Cの関連付け部47により、複数セットの超音波画像Uと視野画像Sとが互いに関連付けられ、データメモリ48に保存された場合でも、レポート生成部49により生成され且つデータメモリ48に保存されたレポートRは、例えば、入力部53を介したユーザの入力操作に従って編集されることができる。例えば、被検体の検査が終了した後で、入力部53を介したユーザの指示により、サムネイル画像生成部62により生成された複数のサムネイル画像THがヘッドマウントディスプレイ3の表示部31または診断装置本体4Cの表示モニタ45に表示され、ユーザにより、1つのサムネイル画像THが選択され、選択されたサムネイル画像THを構成する超音波画像Uと視野画像Sが、レポートRに既に貼り付けられている超音波画像Uと視野画像Sの代わりに貼り付けられる。また、レポートRに記載されているタイトルT、被検体情報J、所見内容Q、レポート作成者名N等についても、入力部53を介したユーザの操作に従って、編集されることができる。

[0124] また、レポート生成部 4 9 により、診断装置本体 4 C の関連付け部 4 7 により最初に関連付けられ、データメモリ 4 8 に保存された超音波画像 U と視野画像 S に基づいてレポート R が生成され、生成されたレポート R が編集される際に、サムネイル画像生成部 6 2 により生成された複数のサムネイル画像 T H のうち 1 つのサムネイル画像 T H がユーザにより選択され、選択されたサムネイル画像 T H を構成する超音波画像 U および視野画像 S に基づいて、レポート R が編集されることもできる。この場合でも、ユーザがサムネイル画像 T H を選択するだけで、互いに関連付けられた超音波画像 U と視野画像 S がレポート R に貼り付けられるため、ユーザがレポート R を作成する労力が軽減される。

[0125] また、実施の形態 4 の態様は、実施の形態 1 に適用されることが説明されているが、実施の形態 2、実施の形態 3 についても同様に適用されることができる。

[0126] 実施の形態 5

検査対象である被検体の同一の部位の検査が、少なくとも 1 度、既に行われている場合には、ユーザは、前回の検査結果を確認することにより、被検体の検査をより円滑に行うことができる。図 1 7 に示すように、実施の形態 5 における診断装置本体 4 D は、図 6 に示す実施の形態 1 における診断装置本体 4 において、画像呼び出し部 6 3 と接触位置強調部 6 4 とが追加され、本体制御部 5 1 の代わりに本体制御部 5 1 D が備えられたものである。

[0127] 診断装置本体 4 D において、データメモリ 4 8 に画像呼び出し部 6 3 が接続され、画像呼び出し部 6 3 に、本体側無線通信部 4 1、表示制御部 4 4、本体制御部 5 1 D、接触位置強調部 6 4 が接続されている。また、接触位置強調部 6 4 に、本体側無線通信部 4 1、表示制御部 4 4、本体制御部 5 1 D が接続されている。

また、通信制御部 4 2、超音波画像処理部 4 3、シネメモリ M、計測部 4 6、関連付け部 4 7、レポート生成部 4 9、本体制御部 5 1 D、画像呼び出し部 6 3、接触位置強調部 6 4 により、診断装置本体プロセッサ 5 4 D が構

成されている。

[0128] 診断装置本体プロセッサ54Dの画像呼び出し部63は、同一の被検体の同一の検査部位に対して再度、検査が行われた場合に、入力部53等を介してユーザにより入力された、被検体のID等の検査情報に基づいて、前回の検査においてレポート生成部49により生成されたレポートRに使用された超音波画像Uと視野画像Sを、データメモリ48から呼び出して、ヘッドマウントディスプレイ3の表示部31および診断装置本体4Dの表示モニタ45に表示させる。

[0129] 画像呼び出し部63は、例えば、入力部53を介してユーザにより検査情報を入力されたタイミングで、前回のレポートRに使用された超音波画像Uと視野画像Sを、ヘッドマウントディスプレイ3の表示部31および診断装置本体4Dの表示モニタ45に表示させることができる。また、画像呼び出し部63は、例えば、入力部53を介してユーザにより、前回のレポートRに使用された超音波画像Uと視野画像Sを表示させる旨の指示が入力されたタイミングで、超音波画像Uと視野画像Sを、ヘッドマウントディスプレイ3の表示部31および診断装置本体4Dの表示モニタ45に表示させることもできる。

[0130] また、診断装置本体プロセッサ54Dの接触位置強調部64は、画像呼び出し部63によりヘッドマウントディスプレイ3の表示部31および診断装置本体4Dの表示モニタ45に表示された視野画像Sにおいて被検体に接触した超音波プローブ2が写っている場合に、視野画像Sから、超音波プローブ2が被検体に接触している接触位置を認識する。さらに、接触位置強調部64は、例えば図18に示すように、ヘッドマウントディスプレイ3の視野カメラ部32により新たに撮影された現在の視野画像Sにおける被検体H上に、認識された接触位置Pを強調表示させる。図18に示す例では、被検体H上の接触位置Pに接触位置マークMPが重畳されることにより、接触位置Pが強調表示されている。

[0131] 以上から、実施の形態5に係る超音波診断装置によれば、診断装置本体4

Dの画像呼び出し部63により、前回の検査で生成されたレポートRに使用された超音波画像Uと視野画像Sが、ヘッドマウントディスプレイ3の表示部31および診断装置本体4Dの表示モニタ45に表示されるため、ユーザが被検体Hの前回の診断結果を把握し、より円滑に被検体Hの検査を行うことができる。また、接触位置強調部64により、前回の検査において超音波プローブ2が被検体Hに接触していた接触位置Pが、ヘッドマウントディスプレイ3の視野カメラ部32により新たに撮影された現在の視野画像Sに写る被検体H上に強調表示されるため、ユーザは、前回の接触位置Pを容易に把握しながら被検体Hの検査を行うことができる。また、超音波検査においては、前回の検査と同一の箇所の撮影、計測を行うことで、前回の検査から今回の検査の間における被検体の症状の進行状況、被検体に施した治療の効果等、被検体の検査箇所の状態を比較しながら検査を行うことが多い。そのため、前回の検査において超音波プローブ2が被検体Hに接触していた接触位置Pを強調表示することで、被検体Hに対して超音波プローブ2を接触させる箇所を、ユーザにガイドすることは、有用である。

[0132] なお、実施の形態5では、画像呼び出し部63により、前回の検査で生成されたレポートRに使用された超音波画像Uと視野画像Sがデータメモリ48から呼び出され、ヘッドマウントディスプレイ3の表示部31と診断装置本体4Dの表示モニタ45に表示されているが、超音波画像Uと視野画像Sが呼び出され、表示される代わりに、前回の検査で生成されたレポートRが呼び出され、表示されることもできる。この場合でも、ユーザは、ヘッドマウントディスプレイ3の表示部31と診断装置本体4Dの表示モニタ45に表示された、前回のレポートRを確認することにより、前回の検査結果を把握することができるので、被検体Hの診断を円滑に行うことができる。

[0133] また、実施の形態5の態様は、実施の形態1に適用されることが説明されているが、実施の形態2～実施の形態4についても同様に適用されることができる。実施の形態5の態様が実施の形態4に適用される場合には、前回の検査で生成されたレポートRに使用された超音波画像Uと視野画像Sがデー

タメモリ 48 から呼び出され、表示される代わりに、前回の検査においてサムネイル画像生成部 62 により生成された複数のサムネイル画像 TH が呼び出され、呼び出された複数のサムネイル画像 TH の一覧がヘッドマウントディスプレイ 3 の表示部 31 と診断装置本体 4D の表示モニタ 45 に表示されることもできる。この場合にも、ユーザは、サムネイル画像 TH の一覧を確認することにより、前回の検査結果を把握することができるので、被検体 H の診断を円滑に行うことができる。

[0134] 実施の形態 6

実施の形態 1 では、レポート生成部 49 により生成されたレポート R が、ヘッドマウントディスプレイ 3 の表示部 31 および診断装置本体 4 の表示モニタ 45 に表示されると共に、データメモリ 48 に保存されるが、生成されたレポート R が、外部の機器に送信されてもよい。

[0135] 図 19 に示すように、実施の形態 6 における診断装置本体 4E は、図 6 に示す実施の形態 1 における診断装置本体 4 において、レポート送信制御部 65 が追加され、本体制御部 51 の代わりに本体制御部 51E が備えられたものである。診断装置本体 4E において、本体側無線通信部 41 に、レポート送信制御部 65 が接続され、レポート送信制御部 65 に、本体制御部 51E が接続されている。また、通信制御部 42、超音波画像処理部 43、表示制御部 44、シネメモリ M、計測部 46、関連付け部 47、レポート生成部 49、本体制御部 51E、レポート送信制御部 65 により、診断装置本体プロセッサ 54E が構成されている。

[0136] 診断装置本体 4E の本体側無線通信部 41 は、無線通信により、超音波プローブ 2 とヘッドマウントディスプレイ 3 と、外部に設置された記憶装置等の外部機器とに接続されている。実施の形態 6 に係る超音波診断装置が病院内で使用されている場合に、例えば、外部機器として、超音波診断装置が設置されている部屋とは別の部屋に設置され、ユーザ以外の医師および技師等が閲覧可能なパーソナルコンピュータ等が挙げられる。また、外部機器として、例えば、いわゆる携帯電話回線およびインターネット回線等を通じて、

遠隔地の医師等が閲覧可能なパーソナルコンピュータ、スマートフォン、いわゆるタブレットと呼ばれる持ち運び可能なコンピュータ等も挙げられる。また、例えば、外部機器として、病院内のネットワークに接続された電子カルテのデータベース、PACS (Picture Archiving and Communication Systems : 画像保存通信システム)等の画像データベース、病院外に設置されたクラウドデータベース等として使用されるサーバも挙げられる。

[0137] 診断装置本体プロセッサ54Eのレポート送信制御部65は、入力部53等を介したユーザの指示に従って、レポート生成部49により生成されたレポートRの送信先を制御して、本体側無線通信部41を介して、レポートRを外部機器に送信させる。

[0138] 以上から、実施の形態6に係る超音波診断装置によれば、診断装置本体4Eのレポート送信制御部65により、本体側無線通信部41を介して、レポート生成部49により生成されたレポートRが、外部機器に送信されるため、例えば、外部機器を介して、実施の形態6の超音波診断装置のユーザとは異なる医師または技師等と、レポートRに記載されている内容を即座に共有することができる。そのため、ユーザは、例えば被検体Hの検査中に外部の医師または技師にアドバイスを受けることができるので、被検体Hの検査をより円滑に行うことができる。

[0139] なお、実施の形態6の態様は、実施の形態1に適用されることが説明されているが、実施の形態2～実施の形態5についても同様に適用されることができる。

[0140] 実施の形態7

実施の形態1の超音波診断装置1は、超音波プローブ2、ヘッドマウントディスプレイ3が診断装置本体4に無線通信により接続され、また、表示モニタ45、入力部53が診断装置本体4の診断装置本体プロセッサ54に直接的に接続される構成を有しているが、例えば、超音波プローブ2、ヘッドマウントディスプレイ3、表示モニタ45、入力部53と、診断装置本体プロセッサ54とがネットワークを介して間接的に接続されることもできる。

[0141] 図20に示すように、実施の形態7に係る超音波診断装置1Fは、超音波プローブ2、ヘッドマウントディスプレイ3、表示モニタ45、入力部53がネットワークNWを介して診断装置本体4Fに接続されたものである。診断装置本体4Fは、図6に示す実施の形態1における診断装置本体4において、表示モニタ45、入力部53を除いたものであり、診断装置本体プロセッサ54および格納部52により構成されている。

[0142] 超音波診断装置1Fがこのような構成を有している場合でも、実施の形態1の超音波診断装置1と同様に、超音波プローブ2とヘッドマウントディスプレイ3の視野カメラ部32により同一のタイミングで撮影された、超音波画像Uと視野画像Sとが、診断装置本体4の関連付け部47により互いに関連付けられ、診断装置本体4のレポート生成部49により、互いに関連付けられた超音波画像Uと視野画像Sとが貼り付けられたレポートRが、自動的に生成されるため、ユーザがレポートRを作成する労力を軽減することができる。

[0143] また、超音波プローブ2、ヘッドマウントディスプレイ3、表示モニタ45、入力部53がネットワークNWを介して診断装置本体4Fに接続されているため、診断装置本体4Fを、いわゆる遠隔サーバとして使用することができる。これにより、例えば、ユーザは、ヘッドマウントディスプレイ3を頭部に装着し、超音波プローブ2、表示モニタ45、入力部53を手元に用意することにより、被検体Hの検査を行うことができるため、被検体Hの検査を手軽に行うことができる。

また、例えば、いわゆるタブレットと呼ばれる携帯型の薄型コンピュータが表示モニタ45および入力部53として使用される場合には、ユーザは、より手軽に被検体Hの検査を行うことができる。

[0144] なお、実施の形態7の態様は、実施の形態1に適用されることが説明されているが、実施の形態2～実施の形態6についても、同様に適用されることができる。

符号の説明

[0145] 1, 1 F 超音波診断装置、2 超音波プローブ、3, 3 A, 3 B ヘッドマウントディスプレイ、4, 4 A, 4 B, 4 C, 4 D, 4 E, 4 F 診断装置本体、11 振動子アレイ、12 送信部、13 受信部、14 信号処理部、15 プローブ側無線通信部、16, 34, 42 通信制御部、17 プローブ制御部、18 プローブプロセッサ、19, 38 バッテリ、20 増幅部、21 AD変換部、22 ビームフォーマ、31, 31 A, 31 B 表示部、32 視野カメラ部、33 ヘッドマウントディスプレイ側無線通信部、35, 44 表示制御部、36, 36 A, 36 B ヘッドマウントディスプレイ制御部、37, 37 A, 37 B ヘッドマウントディスプレイプロセッサ、39 画像メモリ、40 A 眼カメラ部、40 B マイク、41 本体側無線通信部、43 超音波画像処理部、45 表示モニタ、46 計測部、47 関連付け部、48 データメモリ、49 レポート生成部、50 被検体情報メモリ、51, 51 A, 51 B, 51 C, 51 D, 51 E 本体制御部、52 格納部、53 入力部、54, 54 A, 54 B, 54 C, 54 D, 54 E 診断装置本体プロセッサ、55 フォーマット生成部、56 被検体情報貼り付け部、57 画像貼り付け部、58 データ書き入れ部、59 ユーザ判別部、60 ユーザ情報メモリ、61 声テキスト生成部、62 サムネイル画像生成部、63 画像呼び出し部、64 接触位置強調部、65 レポート送信制御部、A 蔓部、B 橋部、D 収納部、D T 日時、F 撮影レンズ、H 被検体、J 被検体情報、M シネメモリ、M P 接触位置マーク、N レポート作成者名、N W ネットワーク、P 接触位置、Q 所見内容、R レポート、S 視野画像、T タイトル、T H サムネイル画像、U 超音波画像。

請求の範囲

- [請求項1] 被検体の超音波画像を撮影するための超音波プローブと、
ユーザの頭部に装着され、前記ユーザの前方の視野を撮影した視野画像を取得する視野カメラ部を有するヘッドマウントディスプレイと、
、
前記超音波プローブにより撮影された前記超音波画像と前記ヘッドマウントディスプレイの前記視野カメラ部により撮影された前記視野画像とを互いに関連付ける関連付け部と、
前記関連付け部により互いに関連付けられた前記超音波画像と前記視野画像の双方を貼り付けたレポートを生成するレポート生成部と
を備えた超音波診断装置。
- [請求項2] 前記超音波プローブにより撮影された超音波画像に基づいて前記被検体の計測を行う計測部をさらに備え、
前記関連付け部は、前記計測部による計測結果と、前記計測部により計測がなされた前記超音波画像と、前記視野画像とを関連付け、
前記レポート生成部は、前記関連付け部により関連付けられた前記計測結果、前記超音波画像および前記視野画像が貼り付けられた前記レポートを生成する請求項1に記載の超音波診断装置。
- [請求項3] 前記ヘッドマウントディスプレイは、前記ユーザの眼を撮影した眼画像を取得する眼カメラ部をさらに有し、
前記ユーザの眼とユーザ名とを互いに対応付けて記憶するユーザ情報記憶メモリと、
前記眼カメラ部により撮影された前記眼画像に基づいて前記ユーザの網膜または虹彩を認識し、且つ、認識された前記ユーザの網膜または虹彩を、前記ユーザ情報記憶メモリにより記憶された前記ユーザの網膜または虹彩に照合することにより、前記ユーザを判別するユーザ判別部とをさらに備え、
前記レポート生成部は、前記ユーザ判別部により判別された前記ユ

ーザのユーザ名を、前記レポートの作成者として前記レポート内に記入する請求項 1 または 2 に記載の超音波診断装置。

[請求項4] 周囲の音を取得するマイクをさらに備える請求項 1 または 2 に記載の超音波診断装置。

[請求項5] 前記ユーザの声とユーザ名とを互いに対応付けて記憶するユーザ情報記憶メモリと、

前記マイクにより取得された前記ユーザの声を認識し、且つ、認識された前記ユーザの声を、前記ユーザ情報記憶メモリにより記憶された前記ユーザの声に照合することにより、前記ユーザを判別するユーザ判別部とをさらに備え、

前記レポート生成部は、前記ユーザ判別部により判別された前記ユーザのユーザ名を、前記レポートの作成者として前記レポート内に記入する請求項 4 に記載の超音波診断装置。

[請求項6] 前記ユーザの声を認識し、認識した前記ユーザの声に基づいてテキストを生成する声テキスト生成部をさらに備え、

前記レポート生成部は、前記声テキスト生成部により生成された前記テキストを、前記レポート内に記入する請求項 4 または 5 に記載の超音波診断装置。

[請求項7] 前記関連付け部は、互いに同一のタイミングにより撮影された前記超音波画像と前記視野画像とを関連付ける請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

[請求項8] 前記ヘッドマウントディスプレイは、表示部をさらに有し、

前記レポート生成部は、生成された前記レポートを前記ヘッドマウントディスプレイの前記表示部に表示させる請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

[請求項9] 前記超音波プローブにより複数の前記超音波画像が撮影され、前記視野カメラ部により複数の前記視野画像が撮影され、前記関連付け部により前記複数の超音波画像と前記複数の視野画像とがそれぞれ互い

に関連付けられた場合に、互いに関連付けられた前記超音波画像と前記視野画像とからなる複数のサムネイル画像を生成し且つ生成された前記複数のサムネイル画像を前記表示部に一覧表示させるサムネイル画像生成部をさらに備え、

前記レポート生成部は、前記サムネイル画像生成部により生成された前記複数のサムネイル画像のうち1つのサムネイル画像が前記ユーザに選択された場合に、前記ユーザに選択された前記1つのサムネイル画像に対応する前記超音波画像と前記視野画像を前記レポートに貼り付ける請求項8に記載の超音波診断装置。

[請求項10]

前記関連付け部は、ユーザにより前記被検体の識別子または前記被検体の氏名と前記被検体の検査部位とを少なくとも含む検査情報が入力された場合に、前記超音波画像と前記視野画像と前記検査情報とを関連付け、

前記関連付け部により関連付けられた前記超音波画像、前記視野画像、前記検査情報を保存するデータメモリと、

同一の前記被検体の同一の検査部位に対して再度検査が行われた場合に、前記検査情報に基づいて、前回の検査において前記レポート生成部により生成された前記レポートに使用された前記超音波画像と前記視野画像を前記データメモリから呼び出して前記表示部に表示させる画像呼び出し部をさらに備える請求項8または9に記載の超音波診断装置。

[請求項11]

前記画像呼び出し部により前記表示部に表示された前記視野画像に、前記被検体に接触した前記超音波プローブが写っている場合に、前記視野画像から、前記超音波プローブが前記被検体に接触している接触位置を認識し、認識された前記接触位置を、現在の前記視野画像における前記被検体上に強調表示させる接触位置強調部をさらに備える請求項10に記載の超音波診断装置。

[請求項12]

表示モニタをさらに備え、

前記レポート生成部は、生成された前記レポートを前記表示モニタに表示させる請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

[請求項13]

前記超音波プローブにより複数の前記超音波画像が撮影され、前記視野カメラ部により複数の前記視野画像が撮影され、前記関連付け部により前記複数の超音波画像と前記複数の視野画像とがそれぞれ互いに関連付けられた場合に、互いに関連付けられた前記超音波画像と前記視野画像とからなる複数のサムネイル画像を生成し且つ生成された前記複数のサムネイル画像を前記表示モニタに一覧表示させるサムネイル画像生成部をさらに備え、

前記レポート生成部は、前記サムネイル画像生成部により生成された前記複数のサムネイル画像のうち 1 つのサムネイル画像が前記ユーザに選択された場合に、前記ユーザに選択された前記 1 つのサムネイル画像に対応する前記超音波画像と前記視野画像を前記レポートに貼り付ける請求項 1 2 に記載の超音波診断装置。

[請求項14]

前記関連付け部は、ユーザにより前記被検体の識別子または前記被検体の氏名と前記被検体の検査部位とを少なくとも含む検査情報が入力された場合に、前記超音波画像と前記視野画像と前記検査情報とを関連付け、

前記関連付け部により関連付けられた前記超音波画像、前記視野画像、前記検査情報を保存するデータメモリと、

同一の前記被検体の同一の検査部位に対して再度検査が行われた場合に、前記検査情報に基づいて、前回の検査において前記レポート生成部により生成された前記レポートに使用された前記超音波画像と前記視野画像を前記データメモリから呼び出して前記表示モニタに表示させる画像呼び出し部をさらに備える請求項 1 2 または 1 3 に記載の超音波診断装置。

[請求項15]

前記画像呼び出し部により前記表示モニタに表示された前記視野画像に、前記被検体に接触した前記超音波プローブが写っている場合に

、前記視野画像から、前記超音波プローブが前記被検体に接触している接触位置を認識し、認識された前記接触位置を、現在の前記視野画像における前記被検体上に強調表示させる接触位置強調部をさらに備える請求項 14 に記載の超音波診断装置。

[請求項16] 前記レポート生成部により生成された前記レポートを外部機器に送信するレポート送信制御部をさらに備える請求項 1 ～ 15 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

[請求項17] 超音波プローブにより、被検体の超音波画像を撮影し、
ユーザの頭部に装着され、視野カメラ部を有するヘッドマウントディスプレイにより、前記ユーザの前方の視野を撮影した視野画像を取得し、

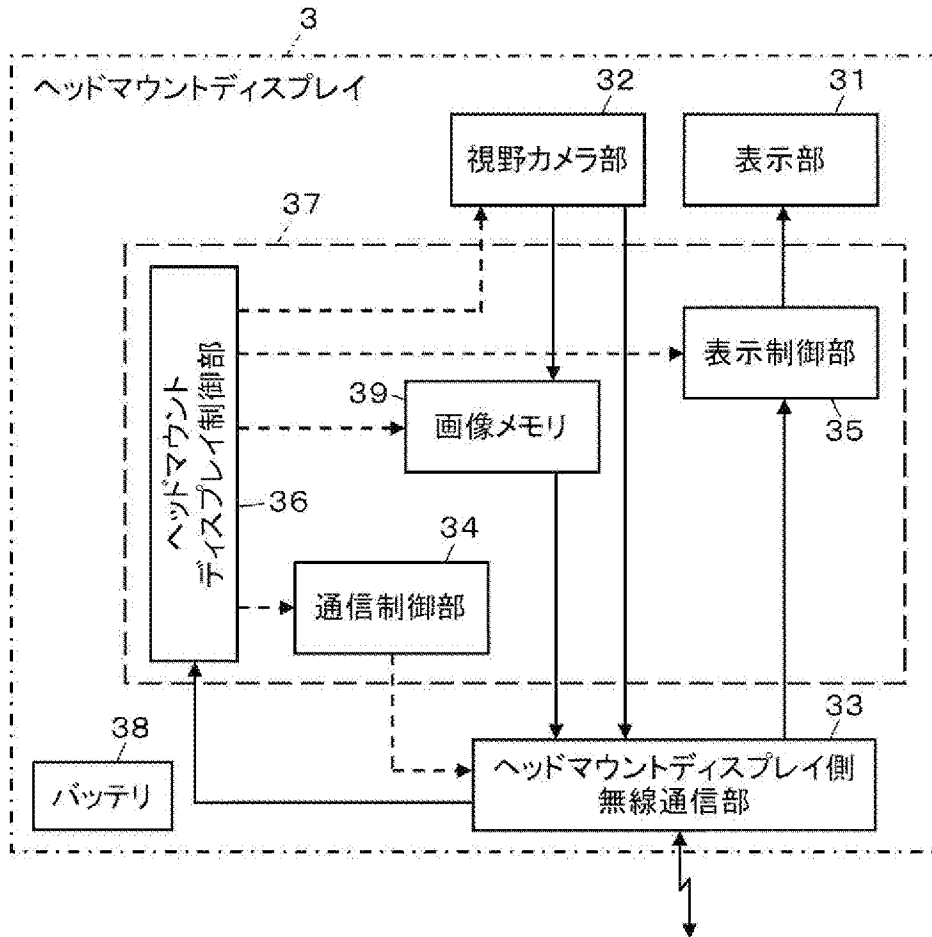
前記超音波プローブにより撮影された前記超音波画像と前記ヘッドマウントディスプレイにより撮影された前記視野画像とを互いに関連付け、

互いに関連付けられた前記超音波画像と前記視野画像の双方を貼り付けたレポートを生成する超音波診断装置の制御方法。

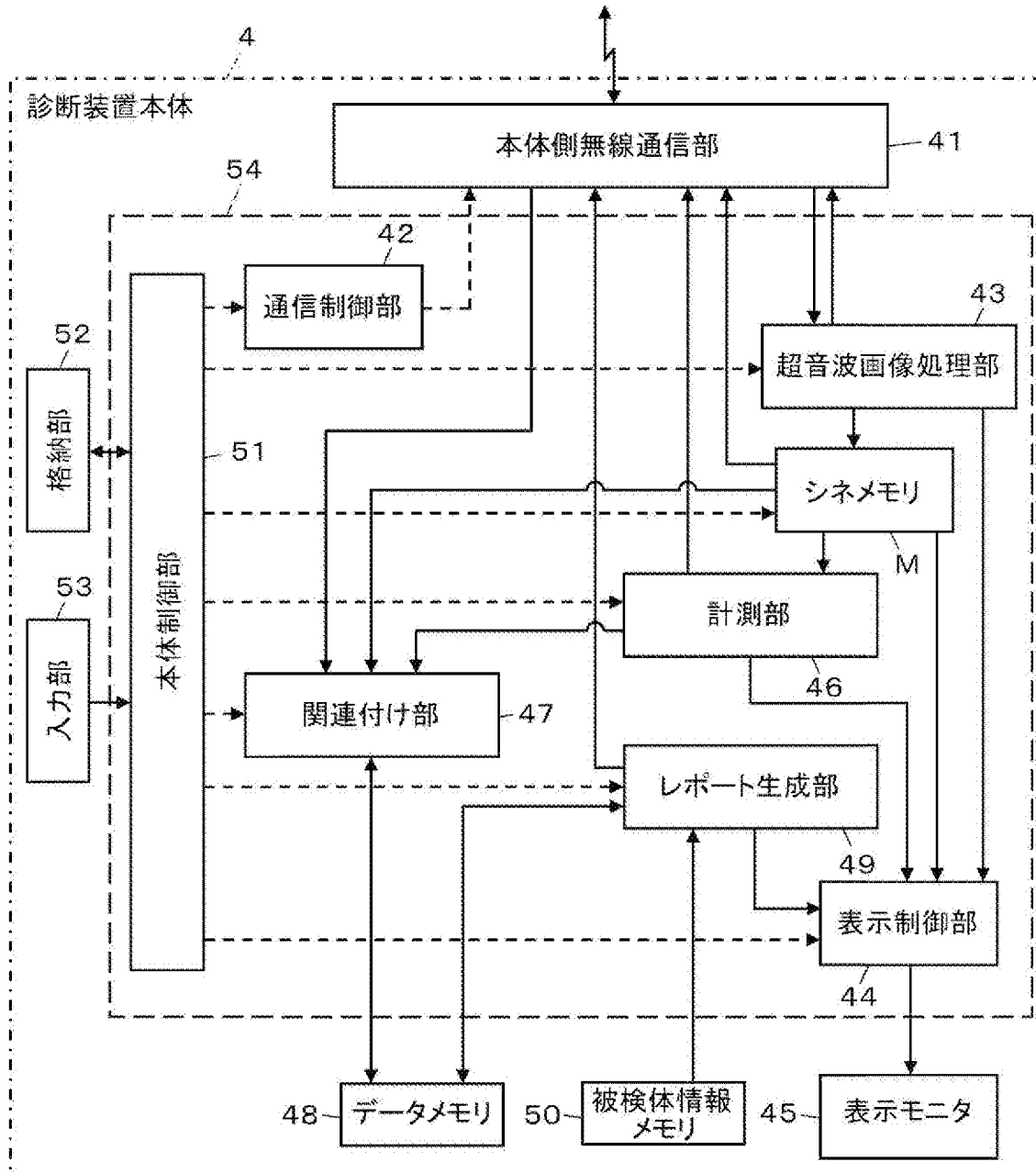
The block diagram illustrates the system architecture. It includes a block labeled '超音波プローブ' (Ultrasonic probe) with reference numeral 2, a block labeled '診断装置本体' (Diagnostic device main body) with reference numeral 4, and a block labeled 'ヘッドマウントディスプレイ' (Head-mounted display) with reference numeral 3. A bidirectional arrow connects the ultrasonic probe (2) and the diagnostic device main body (4). Another bidirectional arrow connects the diagnostic device main body (4) and the head-mounted display (3). A reference numeral 1 with an arrow points to the overall system configuration.

```

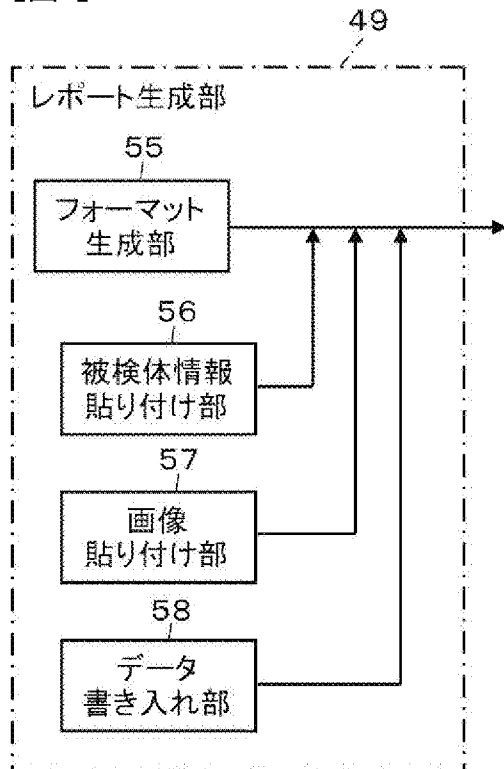
graph LR
    Input(( )) --> 20[増幅部]
    20 --> 21[AD変換部]
    21 --> 22[ビームフォーマ]
    22 --> Output(( ))
    subgraph 13 [受信部]
        20
        21
        22
    end
  
```



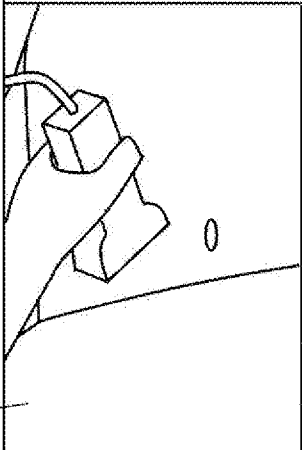
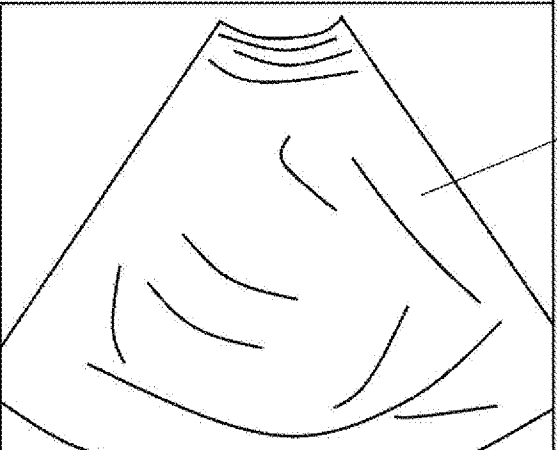
[図6]



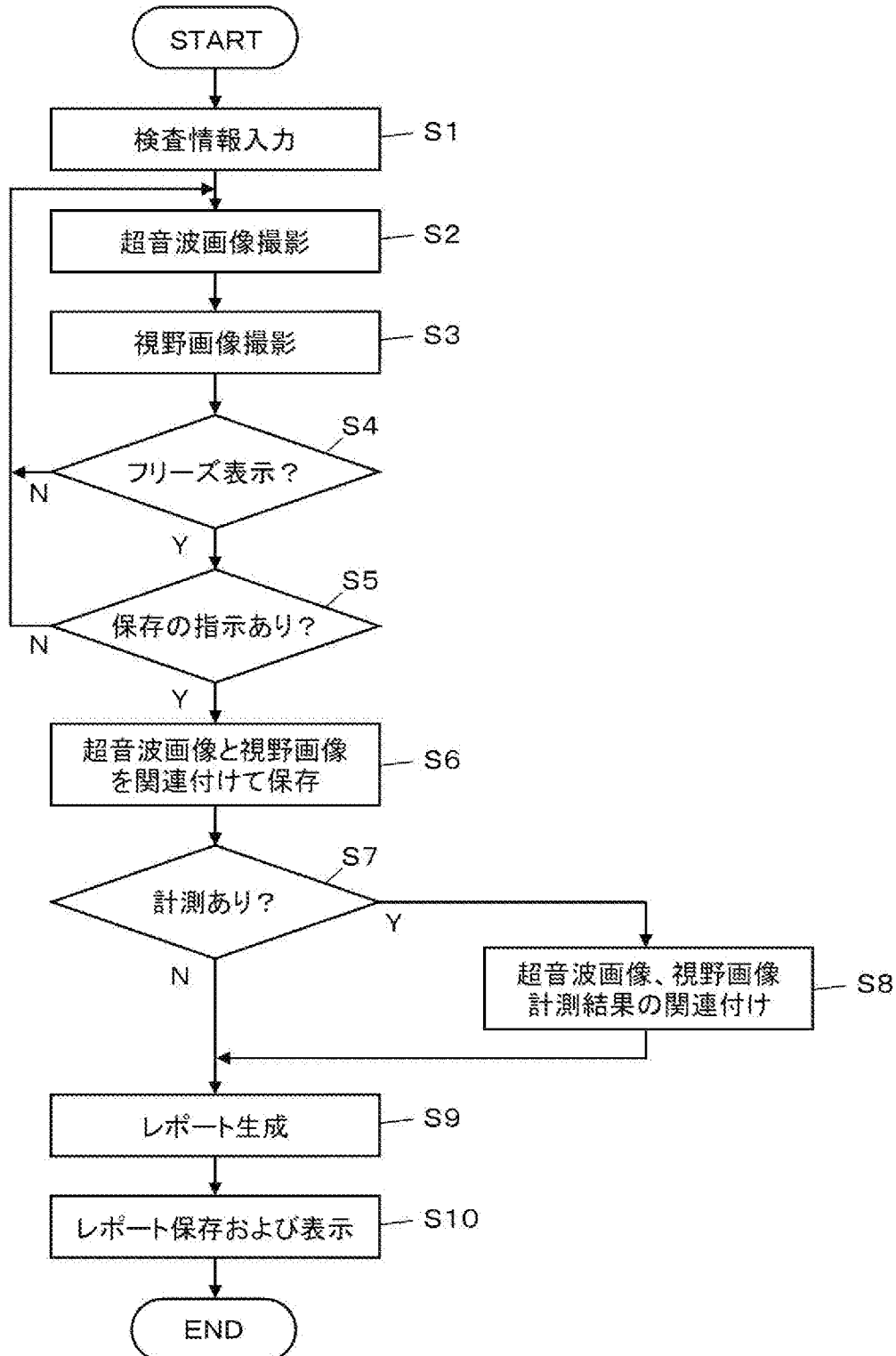
[図7]



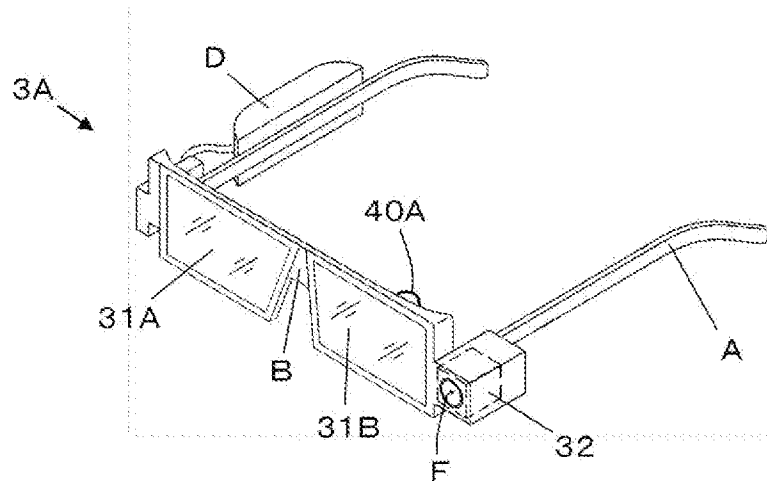
[図8]

超音波診断報告書	
J 被検体ID	前回の検査の有無
氏名	年齢 性別
【臨床診断・症状】 身長, 体重, BMI, 血圧 【基礎疾患】	
S 	U 
Q 【所見】	
検査日: ○年○月○日 検査担当: ○○○○ N	

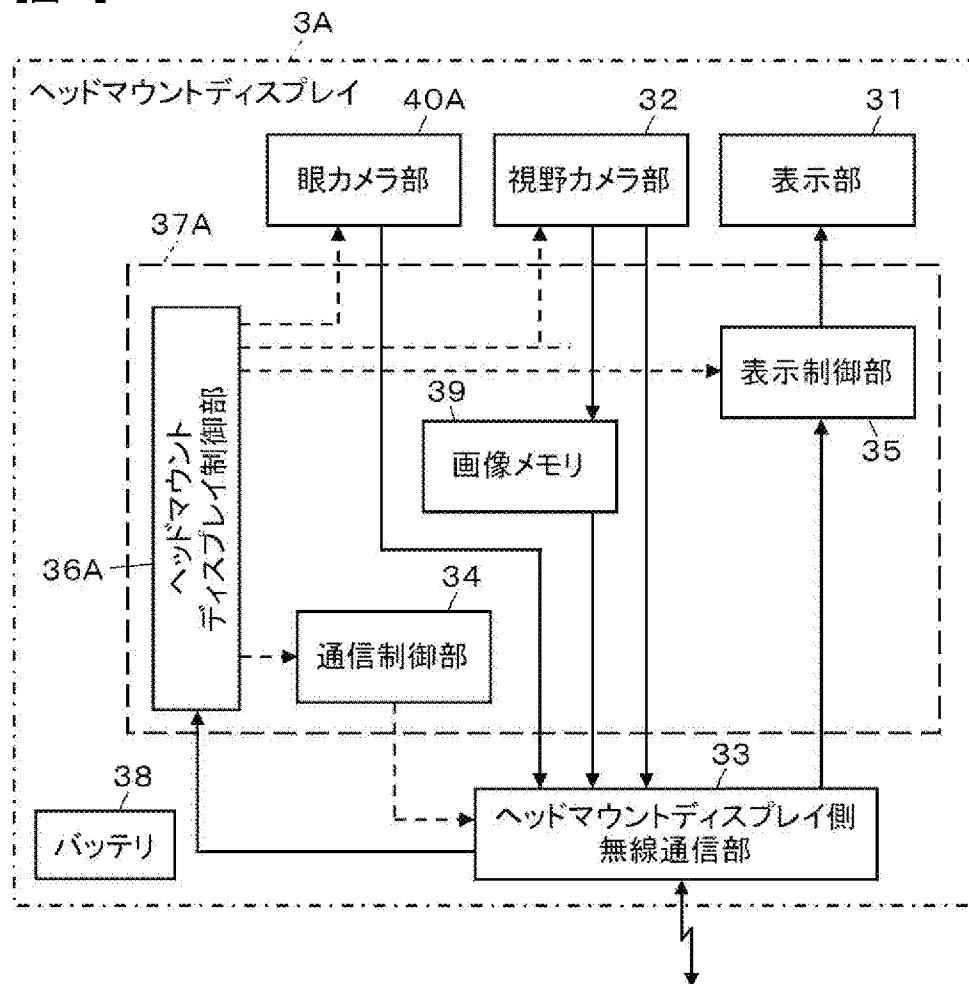
[図9]



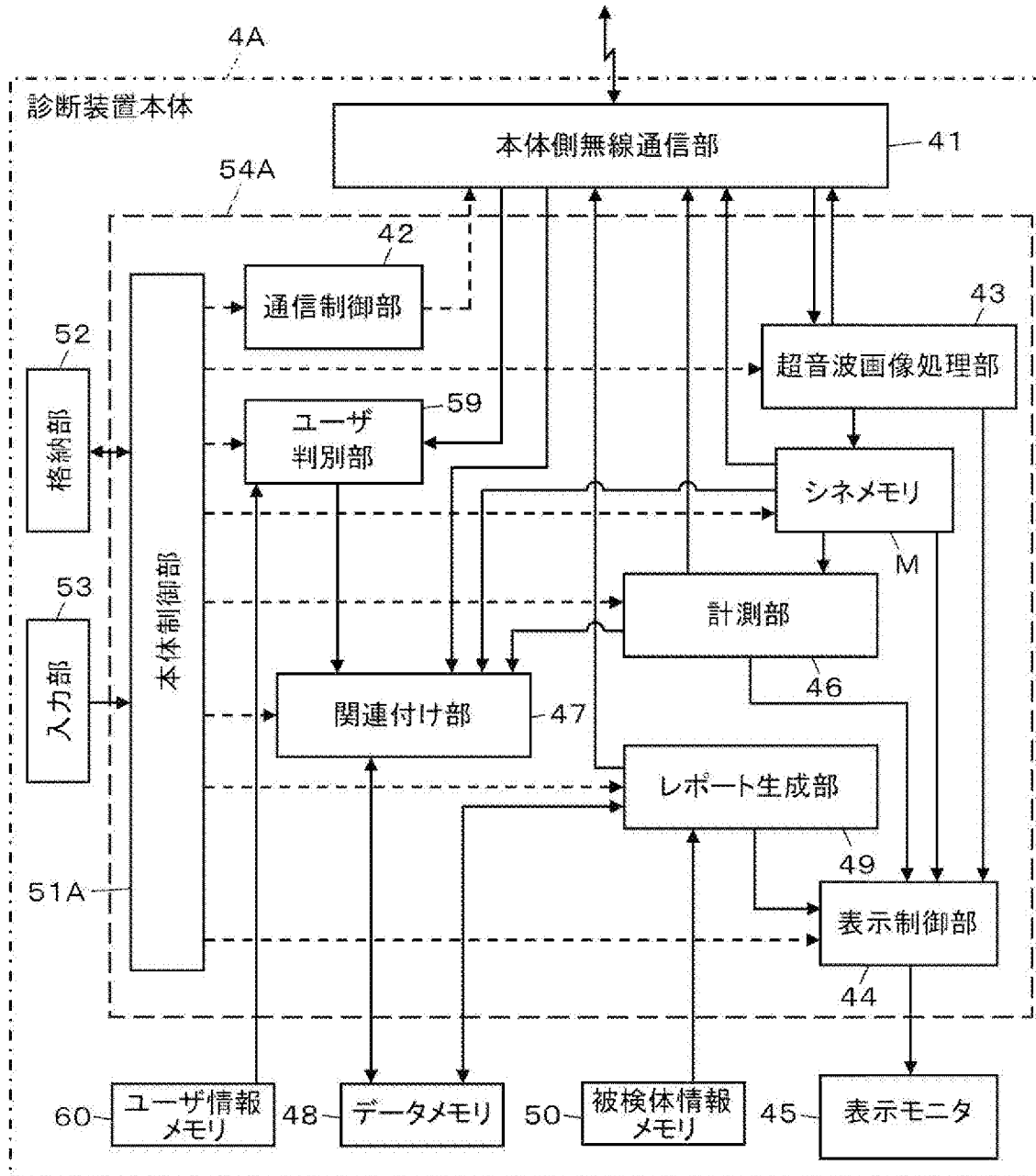
[図10]



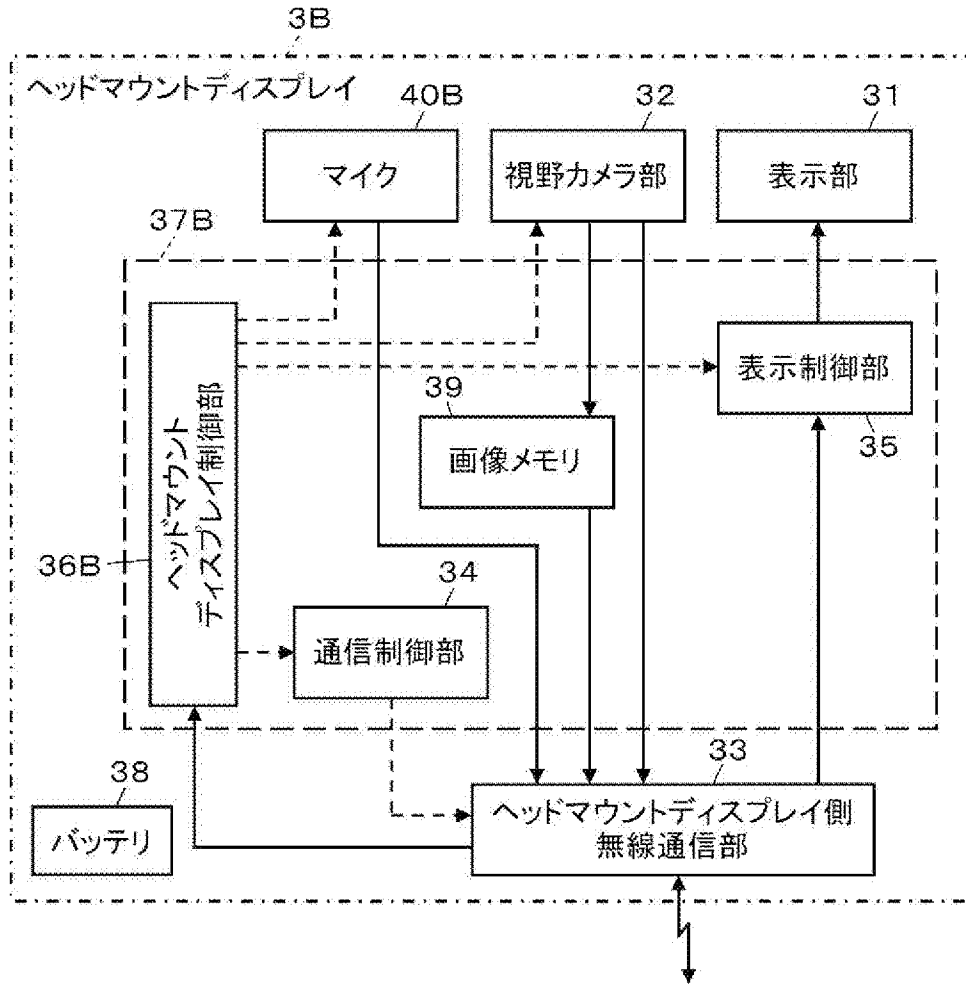
[図11]

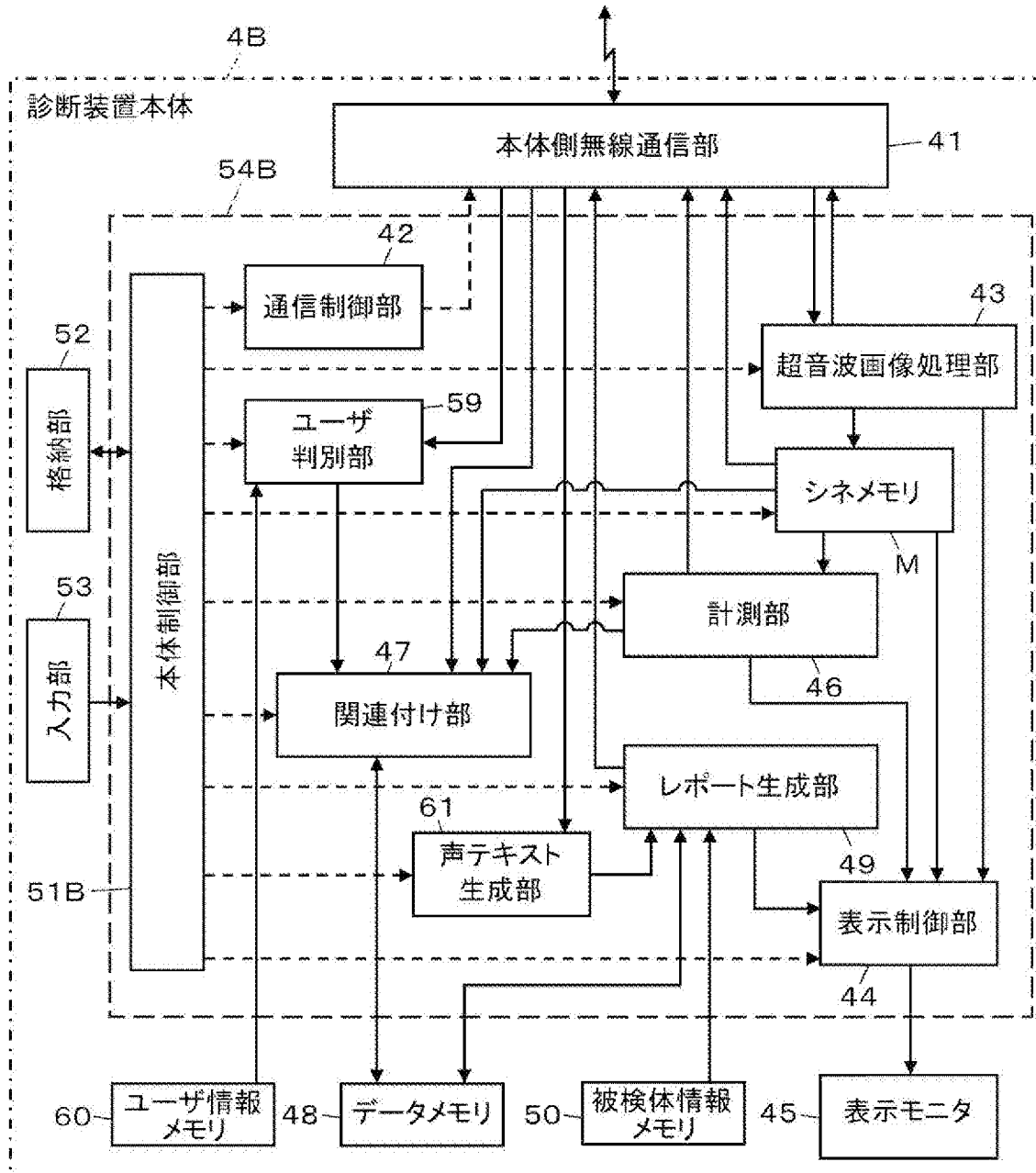


[図12]

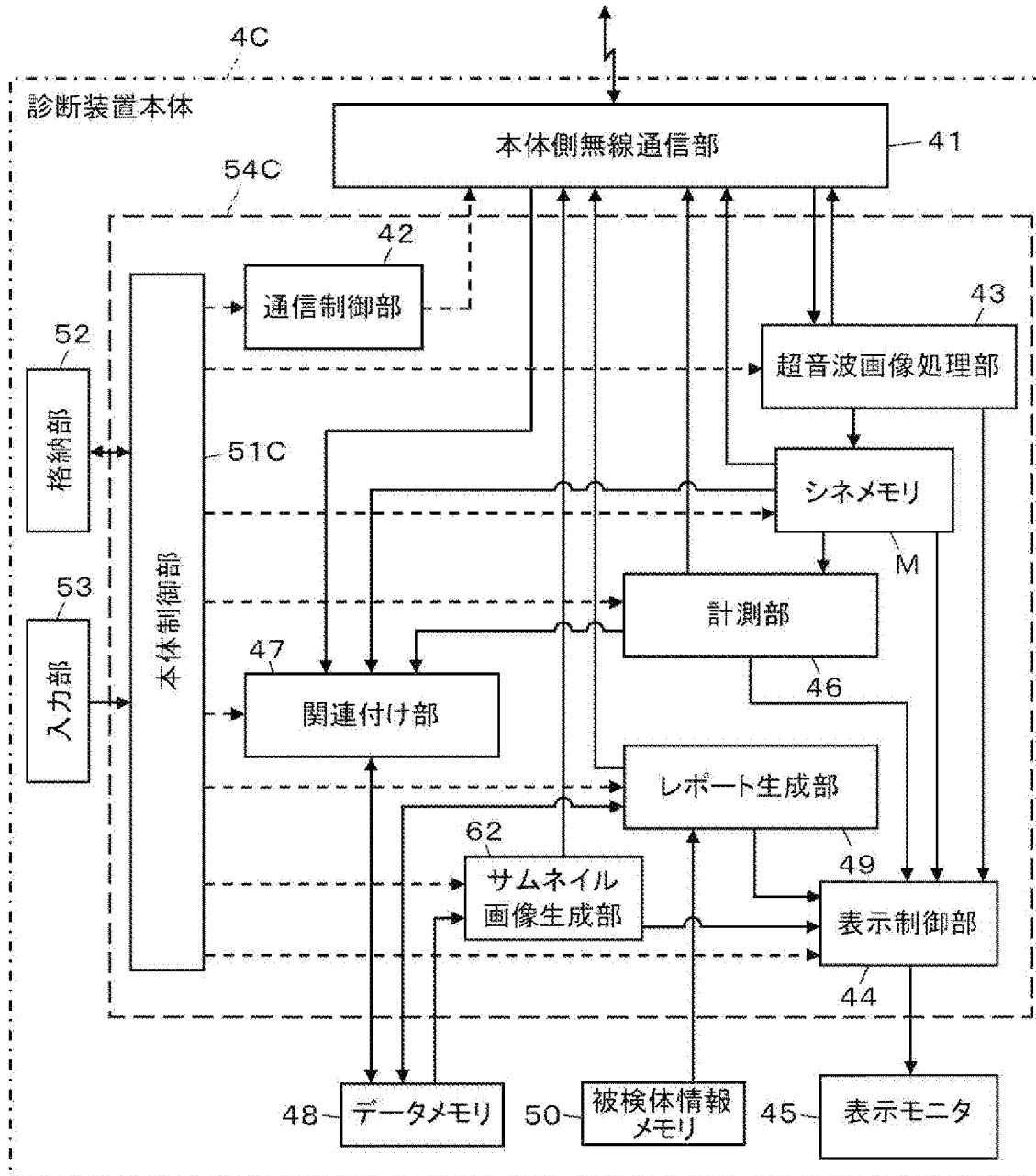


[図13]

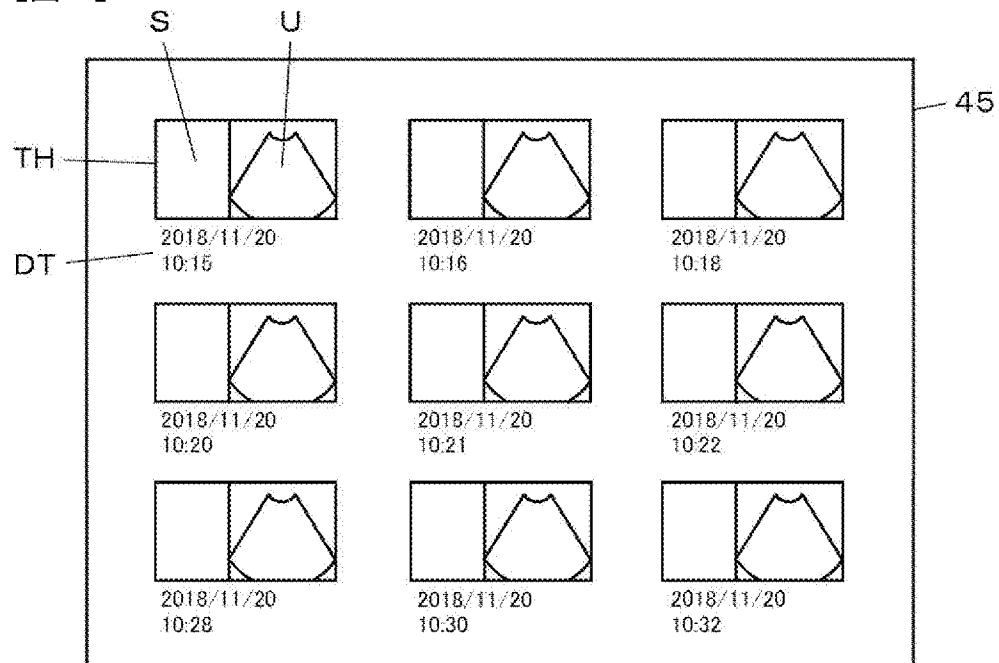




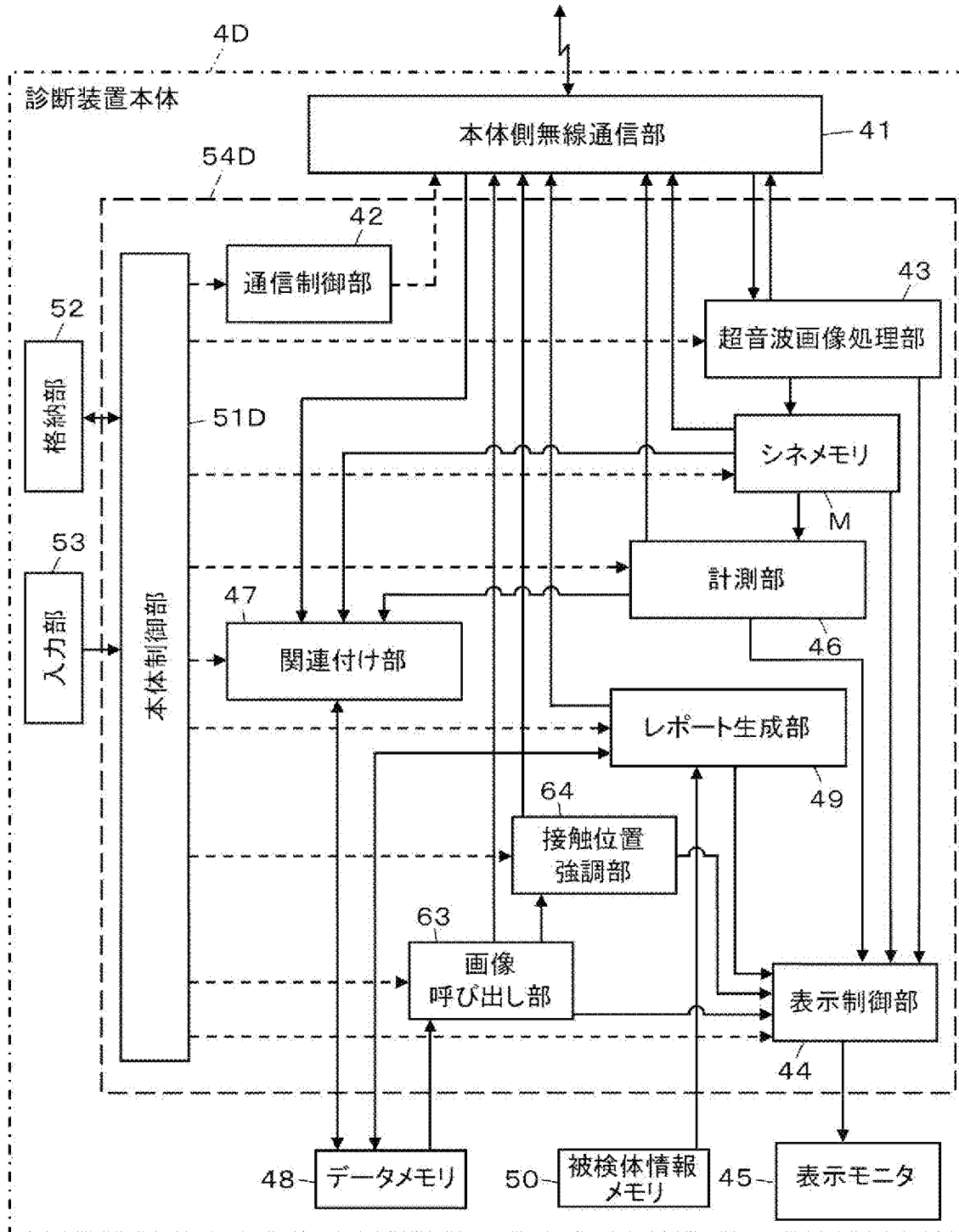
[図15]



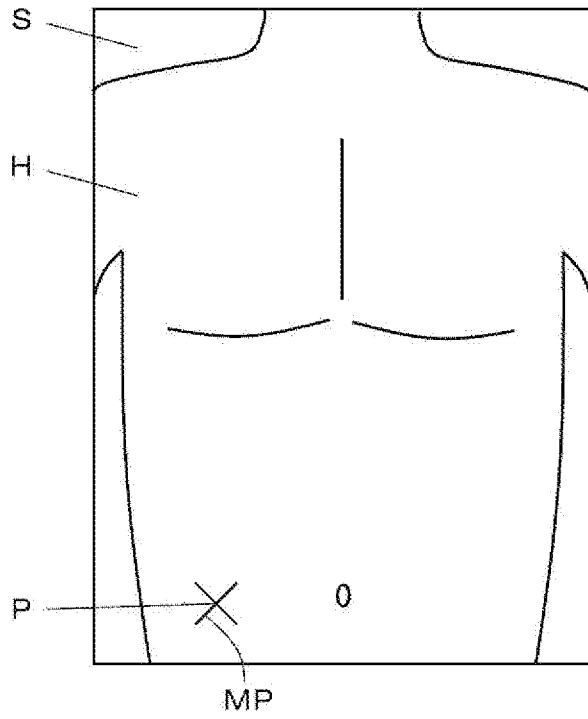
[図16]



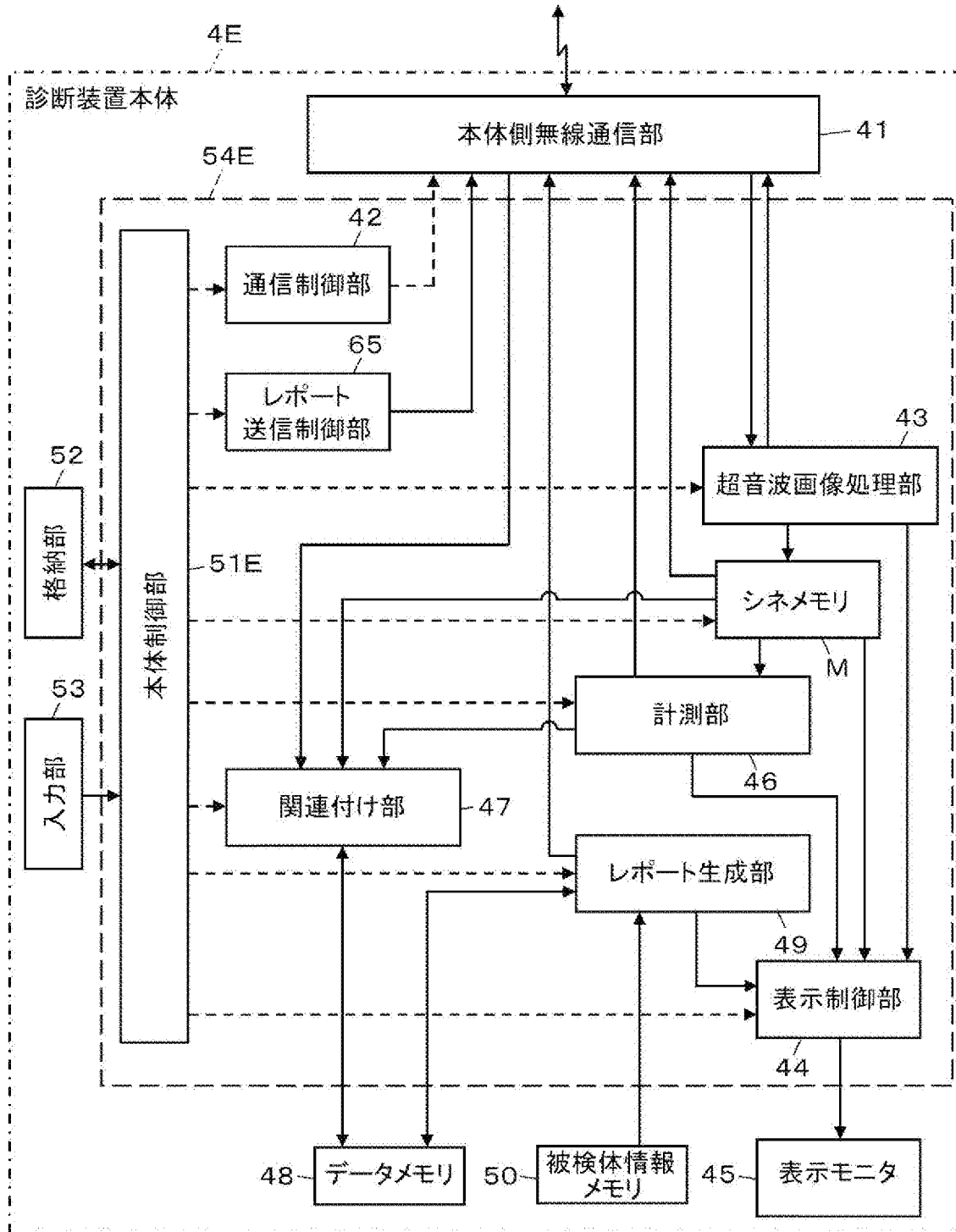
[図17]



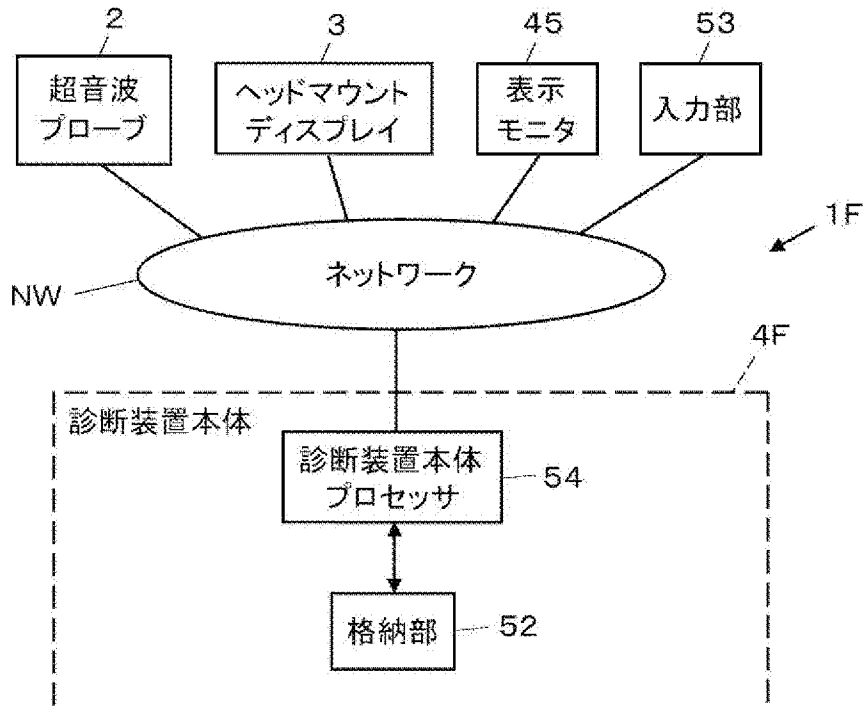
[図18]



[図19]



[図20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/043088

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. A61B 8/00 (2006.01) i
FI: A61B8/00

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)

Int. Cl. A61B8/00-8/15

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 1971-2020
Registered utility model specifications of Japan 1996-2020
Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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	JP 2011-183056 A (FUJIFILM CORP.) 22 September 2011, paragraphs [0015]-[0046], fig. 1-7	1-17
Y	JP 2016-112314 A (HITACHI ALOKA MEDICAL, LTD.) 23 June 2016, paragraphs [0055], [0064], [0080], fig. 3, 6	1-17
Y	JP 2015-33570 A (TOSHIBA CORP.) 19 February 2015, paragraphs [0010]-[0075], fig. 1-7B	1-17
Y	JP 2007-50246 A (GENERAL ELECTRIC CO.) 01 March 2007, paragraph [0012]	1-17
Y	JP 2012-217633 A (TOSHIBA CORP.) 12 November 2012, paragraphs [0173]-[0176], fig. 17	1-17



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
17.01.2020

Date of mailing of the international search report
28.01.2020

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/043088

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2018-138087 A (HITACHI, LTD.) 06 September 2018, paragraph [0044]	3, 5
Y	WO 2016/158000 A1 (SONY CORP.) 06 October 2016, paragraphs [0032], [0034], fig. 1, 2	3
Y	JP 2018-532199 A (MAGIC LEAP INC.) 01 November 2018, paragraph [0018]	3
Y	JP 2006-141903 A (HITACHI MEDICAL CORP.) 08 June 2006, paragraphs [0010]-[0042], fig. 1-8	4, 6
Y	JP 2006-141506 A (TOSHIBA CORP.) 08 June 2006, paragraphs [0090]-[0092]	5
Y	JP 2017-153818 A (TOSHIBA MEDICAL SYS CORP.) 07 September 2017, claim 3, paragraphs [0011]-[0049], fig. 1-10	10-11, 14-15
Y	JP 2005-124712 A (ALOKA CO., LTD.) 19 May 2005, paragraph [0050], fig. 5	11, 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2019/043088

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2011-183056 A	22.09.2011	(Family: none)	
JP 2016-112314 A	23.06.2016	US 2017/0351843 A1 paragraphs [0066], [0075], [0091], fig. 3, 6 WO 2016/098432 A1 EP 3235439 A1 CN 107106139 A	
JP 2015-33570 A	19.02.2015	US 2015/0015612 A1 paragraphs [0027]- [0092], fig. 1-7B	
JP 2007-50246 A	01.03.2007	US 2007/0038084 A1 paragraph [0018]	
JP 2012-217633 A	12.11.2012	US 2014/0035910 A1 paragraphs [0196]- [0199], fig. 17 WO 2012/137947 A1 EP 2695579 A1 CN 102821694 A	
JP 2018-138087 A	06.09.2018	(Family: none)	
WO 2016/158000 A1	06.10.2016	US 2018/0122333 A1 paragraphs [0044], [0046], fig. 1, 2 EP 3279780 A1	
JP 2018-532199 A	01.11.2018	US 2017/0109580 A1 paragraph [0021] WO 2017/066296 A1 EP 3362946 A1 KR 10-2018-0072734 A CN 108369653 A	
JP 2006-141903 A	08.06.2006	(Family: none)	
JP 2006-141506 A	08.06.2006	(Family: none)	
JP 2017-153818 A	07.09.2017	US 2017/0256082 A1 claim 3, paragraphs [0025]-[0067], fig. 1-10	
JP 2005-124712 A	19.05.2005	US 2005/0119569 A1 paragraph [0062], fig. 5 EP 1525850 A1 CN 1608592 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） A61B 8/00(2006.01)i FI: A61B8/00														
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 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>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020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	1971-2020年	日本国実用新案登録公報	1996-2020年	日本国登録実用新案公報	1994-2020年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2020年													
日本国実用新案登録公報	1996-2020年													
日本国登録実用新案公報	1994-2020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	JP 2011-183056 A（富士フイルム株式会社）22.09.2011（2011-09-22） 段落[0015]-[0046]，図1-7	1-17												
Y	JP 2016-112314 A（日立アロカメディカル株式会社）23.06.2016（2016-06-23） 段落[0055]，[0064]，[0080]，図3,6	1-17												
Y	JP 2015-33570 A（株式会社東芝）19.02.2015（2015-02-19） 段落[0010]-[0075]，図1-7B	1-17												
Y	JP 2007-50246 A（ゼネラル・エレクトリック・カンパニー）01.03.2007（2007-03-01） 段落[0012]	1-17												
Y	JP 2012-217633 A（株式会社東芝）12.11.2012（2012-11-12） 段落[0173]-[0176]，図17	1-17												
Y	JP 2018-138087 A（株式会社日立製作所）06.09.2018（2018-09-06） 段落[0044]	3,5												
Y	WO 2016/158000 A1（ソニー株式会社）06.10.2016（2016-10-06） 段落[0032]，[0034]，図1-2	3												
☒ 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、一般的な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、一般的な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、一般的な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 17.01.2020		国際調査報告の発送日 28.01.2020												
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） ▲高▼ 芳徳 2U 9813 電話番号 03-3581-1101 内線 3292												

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	JP 2018-532199 A (マジック リープ, インコーポレイテッド) 01.11.2018 (2018 - 11 - 01) 段落[0018]	3
Y	JP 2006-141903 A (株式会社日立メディコ) 08.06.2006 (2006 - 06 - 08) 段落[0010]-[0042], 図1-8	4, 6
Y	JP 2006-141506 A (株式会社東芝) 08.06.2006 (2006 - 06 - 08) 段落[0090]-[0092]	5
Y	JP 2017-153818 A (東芝メディカルシステムズ株式会社) 07.09.2017 (2017 - 09 - 07) 請求項3, 段落[0011]-[0049], 図1-10	10-11, 14-15
Y	JP 2005-124712 A (アロカ株式会社) 19.05.2005 (2005 - 05 - 19) 段落[0050], 図5	11, 15

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/JP2019/043088

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2011-183056	A	22.09.2011	(ファミリーなし)	
JP	2016-112314	A	23.06.2016	US 2017/0351843 A1	
				段落[0066],[0075],[0091], 図3,6	
				WO 2016/098432 A1	
				EP 3235439 A1	
				CN 107106139 A	
JP	2015-33570	A	19.02.2015	US 2015/0015612 A1	
				段落[0027]-[0092], 図1-7B	
JP	2007-50246	A	01.03.2007	US 2007/0038084 A1	
				段落[0018]	
JP	2012-217633	A	12.11.2012	US 2014/0035910 A1	
				段落[0196]-[0199], 図17	
				WO 2012/137947 A1	
				EP 2695579 A1	
				CN 102821694 A	
JP	2018-138087	A	06.09.2018	(ファミリーなし)	
WO	2016/158000	A1	06.10.2016	US 2018/0122333 A1	
				段落[0044],[0046], 図1-2	
				EP 3279780 A1	
JP	2018-532199	A	01.11.2018	US 2017/0109580 A1	
				段落[0021]	
				WO 2017/066296 A1	
				EP 3362946 A1	
				KR 10-2018-0072734 A	
				CN 108369653 A	
JP	2006-141903	A	08.06.2006	(ファミリーなし)	
JP	2006-141506	A	08.06.2006	(ファミリーなし)	
JP	2017-153818	A	07.09.2017	US 2017/0256082 A1	
				請求項3, 段落[0025]- [0067], 図1-10	
JP	2005-124712	A	19.05.2005	US 2005/0119569 A1	
				段落[0062], 図5	
				EP 1525850 A1	
				CN 1608592 A	