

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-179143

(P2016-179143A)

(43) 公開日 平成28年10月13日(2016.10.13)

(51) Int.Cl.

A61B 8/14 (2006.01)

F1

A61B 8/14

テーマコード(参考)

4C601

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2015-62468 (P2015-62468)
 (22) 出願日 平成27年3月25日 (2015.3.25)

(71) 出願人 000005108
 株式会社日立製作所
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
 (74) 代理人 110001210
 特許業務法人YK I 国際特許事務所
 (72) 発明者 宇野 隆也
 東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号 日立
 アロカメディカル株式会社内
 Fターム(参考) 4C601 EE16 KK50 LL26 LL40

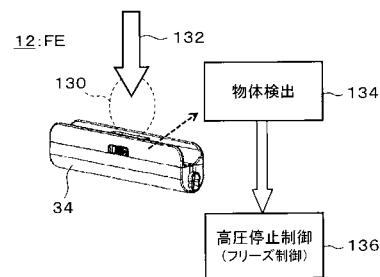
(54) 【発明の名称】 超音波診断システム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】フロントエンド(FE)装置とバックエンド(BE)装置とからなる超音波診断システムにおいて、安全性を高めたシステムを提供する。

【解決手段】FE装置12には差込口を構成するホルダ34が設けられている。ホルダ34内にBE装置が差し込まれる。ホルダ34内には物体検出器が設けられている。物体が検出視野130内に進入すると、物体が検出され134、それに基づいて高圧停止制御(フリーズ制御)136が実行される。物体がドッキング構造をなすホルダ34内に進入しようとしても、その直前の段階で送信用電圧の生成が中止されることになる。よって、仮に短絡等によりコネクタへ高電圧が出てしまうことがあったとしても、物体がそこに入る前に、高電圧が遮断される。BE装置が差し込まれる場合にもフリーズ制御が実行される。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 コネクタを備える第 1 ドッキング構造と、送信用電圧を生成する電源回路と、を有する第 1 装置と、

第 2 コネクタを備える第 2 ドッキング構造を有する第 2 装置と、
を含み、

前記第 1 装置及び前記第 2 装置のドッキング状態において、前記第 1 ドッキング構造と前記第 2 ドッキング構造とが結合され、これにより前記第 1 コネクタと前記第 2 コネクタとが接続され、

前記第 1 ドッキング構造は、前記第 1 装置及び前記第 2 装置のセパレート状態において、前記第 1 コネクタに近付いた物体を検出する物体検出器を有し、

前記第 1 装置は、前記物体検出器が前記物体を検出した場合に、前記電源回路を制御して前記送信用電圧の生成を中止させる制御部を有する、

ことを特徴とする超音波診断システム。

【請求項 2】

請求項 1 記載のシステムにおいて、

前記第 1 ドッキング構造は前記第 1 コネクタを収容したドッキング溝を有し、

前記物体検出器は前記ドッキング溝内に設けられ、

前記物体検出器の検出視野は前記ドッキング溝の差し込み口を超えて外界へ広がっている、

ことを特徴とする超音波診断システム。

【請求項 3】

請求項 2 記載のシステムにおいて、

前記物体検出器は前記第 1 コネクタの周囲に設けられた複数の物体センサからなる、

ことを特徴とする超音波診断システム。

【請求項 4】

請求項 2 記載のシステムにおいて、

前記物体検出器は前記第 1 コネクタに埋設された、

ことを特徴とする超音波診断システム。

【請求項 5】

請求項 2 記載のシステムにおいて、

前記第 1 コネクタを取り囲む起立壁としてガードが設けられ、

前記物体検出器は前記ガードの中又は外に設けられた、

ことを特徴とする超音波診断システム。

【請求項 6】

請求項 1 記載のシステムにおいて、

前記制御部は、前記送信用電圧の生成の中止後、前記ドッキング状態が形成され又は前記物体の検出が途絶えたことを条件として、前記送信用電圧の生成を再開させる、

ことを特徴とする超音波診断システム。

【請求項 7】

請求項 6 記載のシステムにおいて、

前記制御部は、前記ドッキング状態から前記セパレート状態への遷移があった場合、前記物体検出器により前記物体が検出されていないことを条件として、前記送信用電圧の生成を再開させる、

ことを特徴とする超音波診断システム。

【請求項 8】

バックエンド装置と共に超音波診断システムを構成するフロントエンド装置であって、送信回路と、

前記送信回路へ送信用電圧を供給する電源回路と、

ドッキング状態において前記バックエンド装置と電氣的に接続されるコネクタと、

10

20

30

40

50

セパレート状態において前記コネクタに近付いた物体を検出する物体検出器と、
前記セパレート状態において前記物体検出器が物体を検出した場合に前記電源回路を制御して前記送信用電圧の生成を中止させる制御部と、
を含むことを特徴とするフロントエンド装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は超音波診断システムに関し、特に、ドッキング状態及びセパレート状態を選択的に取り得る複数の装置からなる超音波診断システムに関する。

10

【背景技術】

【0002】

超音波診断システムは、生体に対する超音波の送受信により得られた受信信号に基づいて超音波画像を形成する装置である。超音波診断システムが互いに独立した複数の装置（ユニット、モジュール）で構成される場合、一般に、複数の装置がセパレート状態で用いられ、あるいは、それらがドッキング状態で用いられる。セパレート状態では、複数の装置が無線通信方式に従って電氣的に接続される。ドッキング状態では、複数の装置が有線通信方式に従って接続される。

【0003】

特許文献1には、第1筐体と第2筐体とを有する超音波診断システムが開示されている。第1筐体と第2筐体は常に物理的に連結された状態にある。特許文献2にはフロントエンド装置とバックエンド装置とからなる超音波診断システムが開示されている。それらは分離できないものであり、2つの装置が有線通信方式で接続されている。特許文献3に開示された超音波診断システムにおいては、装置本体と超音波探触子とが無線で接続されており、それらの間では送信用無線通信と受信用無線通信とが行われている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2011-5241号公報

【特許文献2】特開2008-114065号公報

【特許文献3】特開2011-87841号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

超音波診断システムがドッキング状態及びセパレート状態を選択的に取り得る複数の装置で構成される場合、個々の装置にはドッキング状態で機能するコネクタが設けられる。セパレート状態では、特別な仕組みを設けない限り、コネクタが剥き出しになるため、安全性を確保する対策が求められる。

【0006】

例えば、超音波診断システムがフロントエンド（FE）装置とバックエンド（BE）装置とで構成される場合、FE装置及びBE装置は、それぞれ、ドッキング時に機能するコネクタを備える。FE装置内には、送受信回路の他、送信用高電圧（例えばDC90V）を生成する昇圧回路が設けられる。短絡等の原因により、FE装置のコネクタ内のいずれかの端子に高電圧が現れた場合であっても、安全性を確保できる措置を講じておくことが望まれる。そのような場合の他、セパレート状態で各装置が通常動作をしている場合においても、安全性をできるだけ高めることが求められる。

40

【0007】

本発明の目的は、ドッキング状態とセパレート状態とを選択的に取り得る複数の装置からなる超音波診断システムにおいて、安全性を高めることにある。あるいは、本発明の目的は、ドッキング用コネクタに対して物体が近接又は接触し得る場合にはそのコネクタに

50

対する高電圧の印加が確実に防止されるようにすることにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係る超音波診断システムは、第1コネクタを備える第1ドッキング構造と、送信用電圧を生成する電源回路と、を有する第1装置と、第2コネクタを備える第2ドッキング構造を有する第2装置と、を含み、前記第1装置及び前記第2装置のドッキング状態において、前記第1ドッキング構造と前記第2ドッキング構造とが結合され、これにより前記第1コネクタと前記第2コネクタとが接続され、前記第1ドッキング構造は、前記第1装置及び前記第2装置のセパレート状態において、前記第1コネクタに近付いた物体を検出する物体検出器を有し、前記第1装置は、前記物体検出器が前記物体を検出した場合に、前記電源回路を制御して前記送信用電圧の生成を中止させる制御部を有する、ことを特徴とするものである。

10

【0009】

上記構成において、第1装置と第2装置は、ドッキング状態及びセパレート状態を選択的に取り得る。セパレート状態においては、一般に、第1装置の第1ドッキング構造が露出し、つまり第1コネクタが剥き出しとなる。仮に、第1コネクタに対して生体が接触したとしても生体安全性が確保されるようにするため、第1ドッキング構造には物体検出器が設けられており、それによって第1コネクタへ近接する物体が検出される。物体が検出されると、制御部は、電源回路を制御して送信用電圧（通常、高電圧）の生成を中止させる。よって、短絡等があっても送信用電圧が第1コネクタに現れることはないから、生体の安全性がより高められる。送信用電圧に加えて他の電圧の生成を中止させるようにしてもよい。物体検出器の指向性（検出視野）や感度を適宜定めることにより、中止制御の実行タイミング等を調整することが可能である。第2装置側にも同様の仕組みを設けてもよい。望ましくは、制御部は、セパレート状態において、物体が検出された場合に、第1装置をフリーズ状態に遷移させる。フリーズ状態は、一般に、送受信停止状態であり、その制御内容には送信用電圧の生成の中止が含まれる。第1装置と第2装置とが連動してフリーズ状態に遷移するように制御を行うのが望ましい。

20

【0010】

望ましくは、前記第1ドッキング構造は前記第1コネクタを収容したドッキング溝を有し、前記物体検出器は前記ドッキング溝内に設けられ、前記物体検出器の検出視野は前記ドッキング溝の差し込み口を超えて外界へ広がっている。ドッキング溝内に物体検出器を配置すると、ドッキング溝自体が検出視野を規定する構造物として働く。差し込み口で規制された検出視野を形成するのは、必要な物体を確実に検出する上で、及び、誤検出あるいは過敏な検出を回避する上で、合理的である。ドッキング溝は、一般に、離間した一対の起立壁の内側空間として観念される。一対の起立壁が有する一対の端縁の間（開口）を差し込み口として観念し得る。

30

【0011】

望ましくは、前記物体検出器は前記第1コネクタの周囲に設けられた複数の物体センサからなる。複数の物体センサを設ければ、必要な範囲を十分にカバーする検出視野を確保可能である。望ましくは、前記物体検出器は前記第1コネクタに埋設される。第1コネクタ自体に空きスペースがある場合にそのような構成を採用し得る。

40

【0012】

望ましくは、前記第1コネクタを取り囲む起立壁としてガードが設けられ、前記物体検出器は前記ガードの中又は外に設けられる。ガードによれば、その開口の幅を狭めておくことにより、指先等の進入を物理的に防止できる。その上で、送信用電圧の生成の中止制御も行えば、安全性をより一層高められる。ガイドが有する開口の幅は一般人の指先が第1コネクタのコネクタ面まで進入しない程度の大きさに定めるのが望ましい。

【0013】

望ましくは、前記制御部は、前記送信用電圧の生成の中止後、前記ドッキング状態が形成され又は前記物体の検出が途絶えたことを条件として、前記送信用電圧の生成を再開さ

50

せる。ドッキング状態が形成され又は前記物体の検出が途絶えた時点をもって送信用電圧の生成を自動的に再開させてもよいが、検査者によるフリーズ解除操作をまってから、送信用電圧の生成を再開させるのが望ましい。超音波診断の終了時に、つまり送受信の継続を必ずしも望まない状況で、検査者がドッキング状態を生じさせることもあるからである。望ましくは、前記制御部は、前記ドッキング状態から前記セパレート状態への遷移があった場合、前記物体検出器により前記物体が検出されていないことを条件として、前記送信用電圧の生成を再開させる。セパレート状態への遷移の時点で送信用電圧の生成を再開させるのは、安全性の観点から望ましくないので、第1コネクタ近傍に物体が存在していないことが確認されたことを前提として、送信用電圧の生成を再開させるのが望ましい。その場合に更に検査者によるフリーズ解除操作をまってから送信用電圧の生成を再開させるのが望ましい。上記同様に、セパレート状態への変化後に必ずしも超音波診断を継続しない事態も想定され得るからである。もっとも、制御条件についてはプリセットしておくように構成するのが望ましい。

10

20

30

40

50

【0014】

本発明に係る装置は、バックエンド装置と共に超音波診断システムを構成するフロントエンド装置であって、送信回路と、前記送信回路へ送信用電圧を供給する電源回路と、ドッキング状態において前記バックエンド装置と電気的に接続されるコネクタと、セパレート状態において前記コネクタに近付いた物体を検出する物体検出器と、前記セパレート状態において前記物体検出器が物体を検出した場合に前記電源回路を制御して前記送信用電圧の生成を中止させる制御部と、を含むことを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、ドッキング状態とセパレート状態とを選択的に取り得る複数の装置からなる超音波診断システムにおいて、安全性を高められる。あるいは、ドッキング用コネクタに対して物体が近接又は接触し得る場合にはそのコネクタに対する高電圧の印加を確実に防止できる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明に係る超音波診断システムの好適な実施形態を示す概念図である。

【図2】セパレート状態にある超音波診断システムの斜視図である。

【図3】ドッキング状態にある超音波診断システムの斜視図である。

【図4】フロントエンド装置のブロック図である。

【図5】バックエンド装置のブロック図である。

【図6】ドッキング状態での通信方式とセパレート状態での通信方式を示す図である。

【図7】物体が検出された場合における高圧停止制御を説明するための図である。

【図8】物体としてフロントエンド装置が検出された場合における高圧停止制御を説明するための図である。

【図9】バックエンド装置の底部（ドッキング構造）を示す図である。

【図10】バックエンド装置の底部の拡大図である。

【図11】フロントエンド装置のホルダ（ドッキング構造）を示す図である。

【図12】ホルダに含まれるコネクタの拡大図である。

【図13】カードの作用を説明するための断面図である。

【図14】物体検出器の他の構成例を示す図である。

【図15】セパレート状態からドッキング状態への状態変化における動作例を示すフローチャートである。

【図16】ドッキング状態からセパレート状態への状態変化における動作例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の好適な実施形態を図面に基づいて説明する。

【 0 0 1 8 】

(1) 超音波診断システム

図 1 には、本発明に係る超音波診断システムの概略的構成が示されている。超音波診断システム 1 0 は、病院等の医療機関で使用される医療機器であり、被検者（生体）に対して超音波診断を行うためのものである。超音波診断システム 1 0 は、大別して、フロントエンド（F E）装置 1 2、バックエンド（B E）装置 1 4、及び、プローブ 1 6 により構成されている。F E 装置 1 2 は生体から見て近い装置であり、B E 装置 1 4 は生体から見て遠い装置である。F E 装置 1 2 及び B E 装置 1 4 は、別体化されており、それぞれが可搬型装置を構成している。F E 装置 1 2 及び B E 装置 1 4 は、それらが離れたセパレート状態において動作可能であり、また、それらが結合したドッキング状態で動作可能である。なお、図 1 はセパレート状態を示している。

10

【 0 0 1 9 】

プローブ 1 6 は、生体表面に当接された状態において超音波の送受波を行う送受波器である。プローブ 1 6 は、直線状又は円弧状に配列された複数の振動素子からなる 1 D アレイ振動子を備えている。アレイ振動子によって超音波ビームが形成され、それが繰り返し電子走査される。電子走査ごとに生体内にビーム走査面が形成される。電子走査方式として、電子リニア走査方式、電子セクタ走査方式、等が知られている。1 D アレイ振動子に代えて三次元エコーデータ取込空間を形成可能な 2 D アレイ振動子を設けることも可能である。図 1 に示す構成例では、プローブ 1 6 はケーブル 2 8 を介して F E 装置 1 2 に接続されている。プローブ 1 6 が無線通信によって F E 装置 1 2 に接続されてもよい。その場合

20

【 0 0 2 0 】

F E 装置 1 2 と B E 装置 1 4 は、図 1 に示すセパレート状態において、無線通信方式により電氣的に相互に接続される。本実施形態では、それらの装置は第 1 無線通信方式及び第 2 無線通信方式により相互に接続されている。図 1 においては、第 1 無線通信方式による無線通信経路 1 8 及び第 2 無線通信方式による無線通信経路 2 0 が明示されている。第 1 無線通信方式は第 2 無線通信方式に比べて高速であり、本実施形態では、その方式を利用して F E 装置 1 2 から B E 装置 1 4 へ超音波受信データが伝送される。すなわち、第 1 無線通信方式がデータ伝送用として利用されている。第 2 無線通信方式は第 1 無線伝送方式よりも低速、簡易な通信方式であり、本実施形態では、その方式を利用して B E 装置 1 4 から F E 装置 1 2 へ制御信号が伝送される。すなわち、第 2 無線通信方式が制御用として利用されている。

30

【 0 0 2 1 】

F E 装置 1 2 と B E 装置 1 4 とが物理的に結合されたドッキング状態においては、F E 装置 1 2 と B E 装置 1 4 とが有線通信方式により電氣的に接続される。上記 2 つの無線通信方式に比べて、有線通信方式はかなり高速である。図 1 においては、2 つの装置間に有線通信経路 2 2 が示されている。電源経路 2 6 は、ドッキング状態において、F E 装置 1 2 から B E 装置 1 4 内へ直流電力を供給するためのものである。その電力が B E 装置 1 4 の稼働で用いられ、また、B E 装置 1 4 内のバッテリーの充電で用いられる。

40

【 0 0 2 2 】

符号 2 4 は A C アダプタ（A C / D C コンバータ）から供給される D C 電源ラインを示している。A C アダプタは必要に応じて F E 装置 1 2 に接続される。F E 装置 1 2 もバッテリーを内蔵しており、バッテリーを電源としつつ稼働することが可能である。F E 装置 1 2 は後に示すようにボックス状の形態を有している。F E 装置 1 2 の構成及び動作については後に詳述する。

【 0 0 2 3 】

一方、B E 装置 1 4 は、本実施形態においてタブレット形態あるいは平板状の形態を有している。それは基本的には一般的なタブレットコンピュータと同様の構成を備えている

50

。もつとも、B E 装置 1 4 には、超音波診断用の各種の専用ソフトウェアが搭載されている。それには、動作制御プログラム、画像処理プログラム、等が含まれる。B E 装置 1 4 は、タッチセンサ付きの表示パネル 3 0 を有している。それは入力器及び表示器を兼ねたユーザーインターフェイスとして機能する。図 1 においては、表示パネル 3 0 上に超音波画像としての B モード断層画像が表示されている。ユーザーは、表示パネル 3 0 上に表示されたアイコン群を利用して各種の入力を行う。表示パネル 3 0 上において、スライド操作や拡大操作等を行うことも可能である。

【 0 0 2 4 】

診断用途、検査者の嗜好等に応じて、セパレート状態及びドッキング状態の内を選択された使用態様で、超音波診断システム 1 0 を動作させることが可能である。よって、使い勝手の良好な超音波診断システムを提供できる。

10

【 0 0 2 5 】

状態変更に際して超音波診断システム 1 0 の動作が不安定あるいは不適正にならないように、本実施形態では、状態変更に際して超音波診断システム 1 0 を強制的にフリーズ状態とする制御が実行される。

【 0 0 2 6 】

ドッキング状態の形成後かつ検査者によるフリーズ解除の操作後に、それらの装置 1 2 , 1 4 のフリーズ状態が解除される。ちなみに、ドッキング状態からセパレート状態へ移行する過程では、セパレート状態になったことが抜線検出その他の手法により F E 装置 1 2 及び B E 装置 1 4 で個別的に検出され、それらがフリーズ状態となる。その後のフリーズ解除の操作後に、それらの装置 1 2 , 1 4 のフリーズ状態が解除される。

20

【 0 0 2 7 】

なお、B E 装置 1 4 は、病院内 L A N に対して無線通信方式及び有線通信方式によって別途接続され得る。それらの通信経路については図示省略されている。B E 装置 1 4 (又は F E 装置 1 2) が、超音波診断のために機能する他の専用装置 (例えばリモートコントローラ) に無線通信方式又は有線通信方式により、別途接続されてもよい。

【 0 0 2 8 】

図 2 にはセパレート状態が示されている。F E 装置 1 2 は、例えば机の上に載置されている。F E 装置 1 2 は、差込口 (スロット) を有するホルダ 3 4 を有している。ホルダ 3 4 はヒンジ機構を有しており、水平軸周りにおいて回転可能である。F E 装置 1 2 の特定側面にはプローブケーブルの端部に設けられているコネクタが装着されている。F E 装置 1 2 の内部にプローブ等を収容する部屋を形成してもよい。そのような構成によれば、超音波診断システムの運搬時において便利であり、またプローブを保護できる。図 2 において、B E 装置 1 4 は、F E 装置 1 2 から分離されており、無線通信を行える限りにおいて、B E 装置 1 4 を F E 装置 1 2 から更に大きく離すことが可能である。

30

【 0 0 2 9 】

図 3 にはドッキング状態が示されている。ホルダ 3 4 の差込口に対して B E 装置 1 4 の下端部が差し込まれている。その差込状態において、F E 装置 1 2 と B E 装置 1 4 とが有線接続状態となる。つまり、両者が有線 L A N で接続され、また両者が有線電源ラインで接続される。ドッキング状態においては、B E 装置 1 4 の角度を任意に可変して、その姿勢を変えることが可能である。B E 装置 1 4 を完全にその背面側 (F E 装置 1 2 の上面側) に倒すことも可能である。

40

【 0 0 3 0 】

(2) フロントエンド装置

図 4 は F E 装置 1 2 のブロック図である。図中の個々のブロックは、プロセッサ、電子回路等のハードウェアによって構成される。送信信号生成回路 3 8 は、プローブ接続回路 4 0 を介して、プローブ内の複数の振動素子に対して並列的に複数の送信信号を供給する回路である。この供給によりプローブにおいて送信ビームが形成される。生体内からの反射波が複数の振動素子で受波されると、それらから複数の受信信号が出力され、複数の受信信号がプローブ接続回路 4 0 を介して受信信号処理回路 4 2 に入力される。受信信号処

50

理回路 4 2 は、複数のプリアンプ、複数のアンプ、複数の A / D 変換器、等を備える。受信信号処理回路 4 2 から出力された複数のデジタル受信信号が受信ビームフォーマ 4 6 に送られる。受信ビームフォーマ 4 6 は、複数のデジタル受信信号に対して整相加算処理を適用し、整相加算後の信号としてビームデータを出力する。そのビームデータは受信ビームに対応する深さ方向に並ぶ複数のエコーデータからなるものである。なお、1つの電子走査で得られた複数のビームデータによって受信フレームデータが構成される。

【 0 0 3 1 】

送受信コントローラ 4 4 は、B E 装置から送られてきた送受信制御データに基づいて、送信信号生成及び受信信号処理を制御するものである。ビームプロセッサ 5 0 は、時系列順で入力される個々のビームデータに対して、検波処理、対数変換処理、相関処理等の各種のデータ処理を施す回路である。制御部 5 2 は、F E 装置 1 2 の全体動作を制御している。この他、ビームプロセッサ 5 0 から順次送られてくるビームデータを B E 装置へ有線伝送又は無線伝送するための制御を実行している。本実施形態では、制御部 5 2 は、有線通信器としても機能している。無線通信器 5 4 は第 1 無線通信方式で通信を行うためのモジュールである。無線通信器 5 6 は第 2 無線通信方式で通信を行うためのモジュールである。符号 1 8 は第 1 無線通信方式に従う無線通信経路を示しており、符号 2 0 は第 2 無線通信方式に従う無線通信経路を示している。それぞれは双方向伝送経路であるが、本実施形態では、前者を利用して F E 装置 1 2 から B E 装置へ大量の受信データが伝送され、後者を利用して B E 装置から F E 装置 1 2 へ制御信号が伝送される。符号 6 4 は有線通信端子を示しており、そこには有線通信経路 2 2 が接続される。符号 6 6 は電源用端子を示しており、そこには電源ライン 2 6 が接続される。電源ライン 2 6 は上記のように F E 装置 1 2 から B E 装置へ直流電力を供給するためのラインである。

10

20

【 0 0 3 2 】

バッテリー 6 0 は例えばリチウムイオン型のバッテリーであり、そこにおける充放電は電源コントローラ 5 8 によって制御される。バッテリー駆動時において、バッテリー 6 0 からの電力が電源コントローラ 5 8 を介して、F E 装置 1 2 内の各回路へ供給される。符号 6 2 は A C アダプタ接続時における電源ラインを示している。A C アダプタ接続時には電源コントローラ 5 8 の作用によって、外部電力が F E 装置 1 2 内の各回路へ供給される。その際、バッテリー 6 0 の充電量が 1 0 0 % 未満であれば、外部電力を用いてバッテリー 6 0 が充電される。

30

【 0 0 3 3 】

超音波診断動作時（送受信時）において、F E 装置 1 2 は、B E 装置側での制御に従い、プローブに対する複数の送信信号の供給と、その後得られる複数の受信信号の処理と、を繰り返し実行する。これにより得られる時系列順のビームデータが、セパレート状態では無線通信により、ドッキング状態では有線通信により、B E 装置へ順次伝送される。その際においては個々のビームデータが複数のパケットに変換され、いわゆるパケット伝送方式により、個々のビームデータが伝送される。

【 0 0 3 4 】

なお、動作モードとしては、B モードの他、C F M モード、M モード、D モード（P W モード、C W モード）等の各種のモードが知られている。高調波イメージングや弾性情報イメージング用の送受信処理が実行されてもよい。図 1 においては生体信号入力回路等の回路が図示省略されている。

40

【 0 0 3 5 】

（ 3 ）バックエンド装置

図 5 は B E 装置 1 4 のブロック図である。図中、各ブロックはプロセッサ、回路、メモリ等のハードウェアを示している。C P U ブロック 6 8 は、C P U 7 0、内部メモリ 7 2 等を備えている。内部メモリ 7 2 はワーキングメモリ、あるいは、キャッシュメモリとして機能する。C P U ブロック 6 8 に接続された外部メモリ 8 0 には、O S、各種の制御プログラム、各種の処理プログラム等が格納されている。後者にはスキャンコンバート処理プログラムが含まれる。その外部メモリ 8 0 は、リングバッファ構造を有するシネメモリ

50

としても機能する。内部メモリ 72 上にシネメモリが構成されてもよい。

【0036】

CPUブロック 68 は、複数のビームデータに基づくスキャンコンバート処理により表示フレームデータを生成する。それは超音波画像（例えば断層画像）を構成するものである。その処理が順次実行され、動画像が生成される。CPUブロック 68 は、超音波画像表示のための各種の処理をビームデータ又は画像に施す。その他、BE装置 14 の動作を制御し、また、超音波診断システム全体を制御している。

【0037】

タッチパネルモニタ（表示パネル）78 は、入力デバイス及び表示デバイスとして機能する。具体的には、タッチパネルモニタ 78 は、液晶表示器及びタッチセンサを備え、ユーザーインターフェイスとして機能する。タッチパネルモニタ 78 には超音波画像を含む表示画像が表示され、また、操作用の各種ボタン（アイコン）が表示される。

10

【0038】

無線通信器 74 は、第 1 無線通信方式に従って無線通信を行うためのモジュールである。その際の無線通信経路が符号 18 で示されている。無線通信器 76 は、第 2 無線通信方式に従って無線通信を行うためのモジュールである。その際の無線通信経路が符号 20 で示されている。CPUブロック 68 は有線通信方式に従って有線通信を行う機能も備えている。ドッキング状態においては、有線通信端子 92 に有線通信ラインが接続される。また、電源端子 94 に電源ライン 26 が接続される。

【0039】

CPUブロック 68 には、I/F回路 82 を介して、複数の検出器 84 ~ 90 が接続されている。それには照度センサ、近接センサ、温度センサ等が含まれてもよい。GPS等のモジュールが接続されてもよい。I/F回路 82 はセンサコントローラとして機能する。

20

【0040】

バッテリー 102 はリチウムセラミック型のバッテリーであり、その充放電は電源コントローラ 100 によって制御されている。電源コントローラ 100 は、バッテリー動作時においてバッテリー 102 からの電力を BE装置 14 内の各回路に供給する。非バッテリー動作時において、FE装置から供給された電力、又は、ACアダプタから供給された電力を BE装置 14 内の各回路に供給する。符号 104 は ACアダプタを経由した電源ラインを示している。

30

【0041】

BE装置 14 は、FE装置を制御しつつ、FE装置から送られてくるビームデータを順次処理して超音波画像を生成し、それをタッチパネルモニタ 78 に表示する。その際においては超音波画像と共に操作用グラフィック画像も表示される。通常のリアルタイム動作においては、BE装置 14 と FE装置とが無線又は有線で電氣的に接続され、両者の同期が図られつつ、超音波診断動作が継続的に実行される。フリーズ状態においては、BE装置 14 において送信信号生成回路、受信信号生成回路の動作が停止され、電源コントローラ 100 における昇圧回路の動作も停止する。BE装置においては、フリーズ時点で静止画像表示となり、その内容が維持される。BE装置に外部表示器を接続できるように構成してもよい。

40

【0042】

(4) 通信方式

図 6 には、ドッキング状態 118 及びセパレート状態 120 で利用される通信方式が整理されている。符号 110 は第 1 無線通信方式を示しており、符号 112 は第 2 無線通信方式を示している。符号 114 は有線通信方式を示している。符号 116 は無線通信方式の内容を示している。ドッキング状態 118 においては、有線通信が選択され、FE装置及び BE装置において、第 1 無線通信器及び第 2 無線通信器は動作休止状態となる。これにより省電力が図られる。一方、セパレート状態 120 においては、無線通信が選択され、FE装置及び BE装置において、第 1 無線通信器及び第 2 無線通信器が動作する。その

50

際、有線通信系統は動作休止状態となる。なお、第1無線通信方式110は第2無線通信方式112に比べて高速である。逆に言えば、第2無線通信方式112は第1無線通信方式110に比べて低速であるが、簡易かつ安価であり、消費電力が低い。有線通信方式としてはEthernet（登録商標）上のTCP/IPプロトコルがあげられる。第1有線通信方式としてはIEEE802.11があげられ、第2無線通信方式としてはIEEE802.15.1があげられる。それらは例示であり、他の通信方式を利用可能である。いずれにしてもセキュアな通信方式を利用するのが望ましい。

【0043】

本実施形態において、第2無線通信方式112に従う無線通信器は、受信強度（つまり距離）に応じて送信パワーを自動的に可変する機能を備えている。つまり、BE装置へFE装置が近接した場合に両装置それぞれ送信パワーを下げる制御が自動的に実行される。よって、設定されている送信パワーから、両装置が近接したことを判定することが可能である。それに代えて、受信強度、受信エラーレート等から2つの装置が近接したことを判定することも可能である。更には近接センサを利用することも可能である。

10

【0044】

（5）安全対策

図7には、FE装置12におけるホルダ34が示されている。ホルダ34内には後に詳述するように物体検出器が設けられている。物体検出器は検出視野130を有する。検出視野130はホルダ34における差込口つまり開口を超えて外界に及んでいる。ホルダ34内にはコネクタが設けられ、そこに対して検査者の指先等が接触した場合においても十分な安全が確保されるように、以下に後述する高圧停止制御が実行される。それはフリーズ制御の一態様をなすものである。

20

【0045】

符号132で示されるように、何らかの物体がコネクタに近づくと、具体的には、検出視野130内に当該物体が入り込むと、物体検出器によりそれが検出される（工程134）。物体検出により、図示されていない制御部が高圧停止制御を実行する（工程136）。その高圧停止制御はフリーズ制御の一態様である。高圧停止制御は、送信パルス生成用の高電圧の生成を停止させるものである。フリーズ制御によりフリーズ状態つまり送受信停止状態が形成される。高圧停止制御によれば、仮にFE装置12内において短絡等が生じていたとしても送信用電圧を生成する電源回路の動作が停止されるから、コネクタに高電圧が現れてしまうことはない。本実施形態においては、特に送信用電圧の生成が停止されているが、それと共に（又はそれに代えて）他の電圧の生成が停止されてもよい。なお、図7に示したホルダ34は、FE装置12におけるドッキング構造を構成するものである。

30

【0046】

図8には、ドッキング過程が示されている。ホルダ34に対してBE装置14の下部が挿入されようとしている。その下部はBE装置14におけるドッキング構造に相当するものである。そこにはBE装置14側のコネクタが設けられている。

【0047】

本実施形態においては、物体検出器は、物体が生体であるのかBE装置14であるのかあるいはそれ以外であるのかの判別は行っていない。BE装置14の差込が行われようとしている場合にも、物体検出器により物体検出がなされる（工程134）。これにより高圧停止制御を含むフリーズ制御が実行される（工程136）。つまり、セパレート状態からドッキング状態への移行過程において、ドッキング直前においてフリーズ制御が自動的に実行される。物体検出器は、安全性の観点から物体を検出すると共に状態変化（正確にはその直前）も検出している。なお、FE装置12に対するBE装置の近接は電波強度その他によって判定できるから、BE装置の近接とそれ以外の物体の近接とを区別し、それぞれに適合した制御を実行するようにしてもよい。

40

【0048】

図9には、BE装置14の下部が示されている。その下部にはドッキング構造138が

50

形成されている。図10には、そのドッキング構造138の拡大図が示されている。ドッキング構造138は、窪み140と、その内部に配置されたコネクタ142と、を含むものである。コネクタ142には多数のピンが設けられている。個々のピンは接続用端子として機能するものである。ちなみに、BE装置14の動作中において、個々のピンには安全性の観点から問題となるような電圧は生じていない。

【0049】

図11には、ホルダ34が示されている。上述したように、ホルダ34はFE装置側におけるドッキング構造をなすものである。ホルダ34は、離間した一对の起立壁146、148を有し、その内部空間が差込溝を構成している。その差込溝は上述したスロットに相当するものである。差込溝の底面が符号150で示されている。一对の起立壁146、148が有する一对の上辺の間が差込口である。底面150上に構造体144が設けられている。

10

【0050】

図12には構造体144の拡大図が示されている。構造体144は、コネクタ154と、それを取り囲む起立壁としてのガード152と、を有する。コネクタ154は、上述した多数のピンに接続される多数のコンタクトを有している。各コンタクトは接続端子を構成するものである。ガード152は底面150から起立しており、それは矩形状の形態を有する。ガード152の内部は空間となっており、その横幅すなわち短手方向の幅は一般人の指先が内部に入り込まない程度である。

20

【0051】

図12に示す構成例では、コネクタ154の中央部に物体検出器としてのセンサ156が設けられている。すなわち、ガード152における内部の底面にセンサ156が設けられ、その指向性はガード152の開口を超えて差込溝開口を更に超えるものとなっている。このセンサ156により、コネクタ154に近接した物体が検知される。どの程度近接した段階で物体検知とするのかについてはセンサ156の感度やその指向性によって定められる。ガード152が実質的に検出視野の外側を規定するコリメータとして機能している。

【0052】

2つのドッキング構造が結合した場合、ガード152内にBE装置側のコネクタが差し込まれ、これにより2つのコネクタが電氣的且つ物理的に接続される。また2つのドッキング構造の連結により、2つの装置が物理的に一体化される。センサ156は、基本的に、2つの装置がセパレート状態にある場合において機能し、ドッキング状態においてはセンサ156の動作が停止する。

30

【0053】

BE装置及びFE装置のいずれにおいても、ドッキング状態及びセパレート状態を検出する検出器が設けられている。例えば電氣的に端子電圧を監視することにより、容易に状態変化を検出することが可能である。ガード152はコネクタ154のコンタクト面よりも高い位置まで伸長しており、上述したように、コネクタ面へ指先を進入しようとしたとしても、ガード152の開口縁によってその進入が阻止される。本実施形態においては、そのような物理的なガードの作用と電氣的な高圧停止制御とによって安全性がより一層高められている。

40

【0054】

図13には、ガード152の作用が模式的に示されている。ホルダ34には上述したようにガード152が設けられ、その開口縁の横幅は狭められている。ガード152がセンサ指向性を規定しており、図13においては符号156aによって検出視野が表されている。符号158はペン等の物体を表しており、その先端部がガード152の内部に侵入しようとしても、コネクタ面への到達前に、ガード152の開口縁によって物体158の侵入(図13において下降運動)が制限される。その結果、コンタクト面への不用意な接触という事態が回避される。それとともに、又はそれ以前に、検出視野156a内に物体158が侵入した時点で物体検出がなされ、送信用電圧の生成が強制的に停止される。つまり

50

フリーズ状態となる。

【0055】

図14には、物体検出器の他の構成例が示されている。ホルダ160の内部にはコネクタ162が設けられている。その長手方向の両側には2のセンサ164, 166が設けられている。それらは物体検出器を構成するものである。

【0056】

符号164aによってセンサ164の検出視野が表されており、符号166aによってセンサ166の検出視野が示されている。2つの検出視野164a, 166aはコネクタ162のコンタクト面前方においてオーバーラップしており、すなわちコンタクト面の前方空間をカバーするように2つの検出視野164a, 166aが定められている。よって、このような構成によれば、コネクタ162のコンタクト面に対して指先等を近づけるならば、いずれかのセンサ164, 166によって物体検知がなされることになる。

10

【0057】

図15には、セパレート状態からフリーズ状態への状態変化が生じた場合における動作例が示されている。なお、図15及び図16に示す内容は、図4に示した制御部における制御内容を表すものである。

【0058】

S10においては、物体検出器により物体が検出されたか否かが判定される。物体が検出された場合、S12においてBE装置がフリーズ状態とされる。すなわち送信用電圧の生成が強制的に中止される。図15においてはそれが昇圧回路の停止として記述されている。フリーズ状態への遷移に伴い、送信回路、受信回路及びそれらの周辺回路の動作も停止する。FE装置においてもフリーズ状態が形成される。

20

【0059】

S14においては、物体が消失したか否かが判断される。物体検出器によって物体が検出され続けている場合、S16において、ドッキング状態が形成されたか否かが判断される。形成されていなければ、S14以後の工程が繰り返し実行される。

【0060】

S16において、ドッキング状態が形成されたと判断された場合には、S18において、検査者によるフリーズ解除の操作があったか否かが判断される。そのような操作があった場合、S20においてフリーズが解除される。すなわち、送信用電圧の生成が再開される。図15においては、それが昇圧回路の再開として記述されている。S20以降においては、ドッキング状態における制御が実行されることになる。

30

【0061】

一方、S14において、フリーズ状態に遷移したものの、ドッキングが判定される以前において物体が消失してしまった場合、処理がS14からS22に移行する。S22においては、検査者によるフリーズ解除操作があったか否かが判断され、そのような操作がなければ、処理がS14に移る。

【0062】

S22において、フリーズ解除操作があったと判断された場合、S24において、セパレート状態のまま、フリーズ状態が解除される。そして、処理がS10に移行する。

40

【0063】

以上のように、図15に示す制御例によれば、物体検知後においてドッキング状態が形成された場合又は物体が消失した場合に限り、送信用電圧の生成が再開されることになる。よって安全性を高められる。

【0064】

しかも、本実施形態においては、検査者によるフリーズ状態を解除する操作があったことを更なる条件としてフリーズ状態が実際に解除されるので、不用意に送受信が再開されてしまうといった問題を未然に防止することが可能である。

【0065】

図15に示した動作例においては、物体検出器が上述したように異物の検出において機能

50

しまた B E 装置の検出において機能している。よって、それぞれ専用の検出器を設ける必要がないという利点を得られる。

【 0 0 6 6 】

図 1 6 には、ドッキング状態からセパレート状態への状態変化における動作例すなわち制御内容の一例がフローチャートとして示されている。

【 0 0 6 7 】

S 3 0 においては、セパレート状態が生じたか否かが判定される。セパレート状態が判定された場合、S 3 2 において B E 装置がフリーズ状態となる。これに伴い、送信用電圧の生成も強制的に中止される。F E 装置もフリーズ状態となる。S 3 4 においては、物体検出器において物体が検出されなくなったか否かすなわち物体不存在であるか否かが判断され、物体不存在であれば、S 3 6 において検査者によるフリーズ解除の操作があったか否かが判断される。S 3 4 及び S 3 6 において、物体不存在且つ解除操作ありが判断された場合、S 3 8 においてフリーズ状態が解除されることになる。すなわち送信用電圧の生成が再開される。

【 0 0 6 8 】

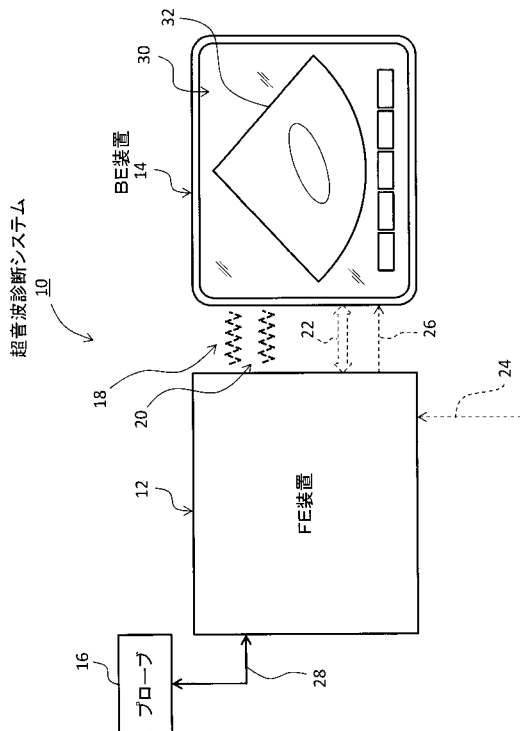
図 1 6 に示す動作例においては、ユーザーによるフリーズ解除操作だけがあった場合にはフリーズ状態は解除されず、すなわち昇圧回路の停止状態が維持されるため、安全性を高められる。よって、F E 装置のコネクタから指又は B E 装置等が一定距離離され、且つフリーズ解除操作があった場合に、フリーズ状態が実際に解除される。

【 符号の説明 】

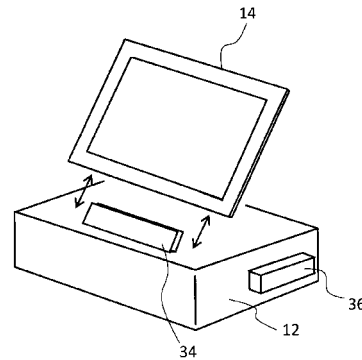
【 0 0 6 9 】

1 0 超音波診断システム、1 2 フロントエンド (F E) 装置、1 4 バックエンド (B E) 装置、1 6 プロープ。

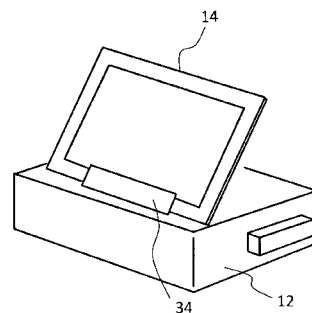
【 図 1 】



【 図 2 】



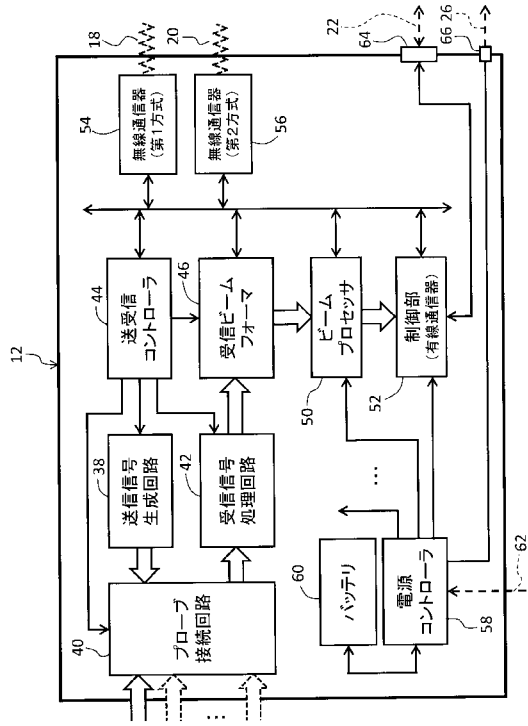
【 図 3 】



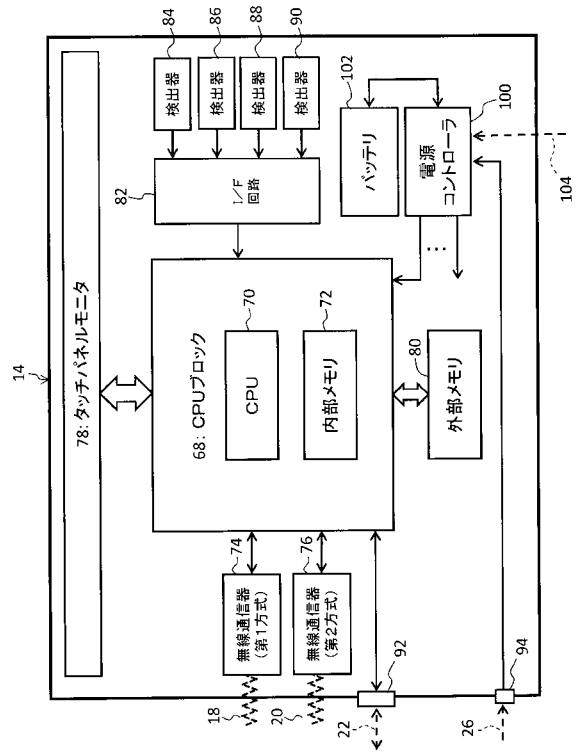
10

20

【 図 4 】



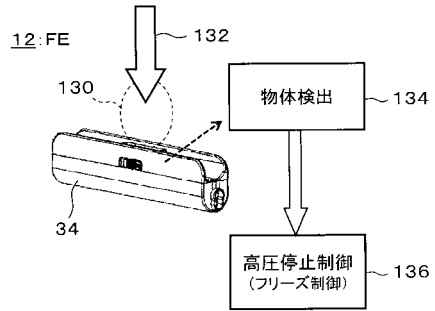
【 図 5 】



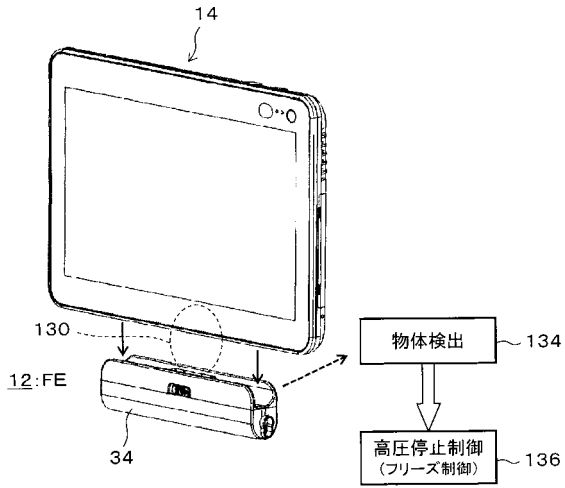
【 図 6 】

116		118		120	
110	内容	ドッキング状態	セハレート状態	112	114
第1無線通信方式	高速 (IEEE 802.11)	休止	使用	使用	使用
第2無線通信方式	低速/低消費電力 (IEEE 802.15.1)	休止	使用	使用	休止
有線通信方式	-	使用	使用	使用	休止

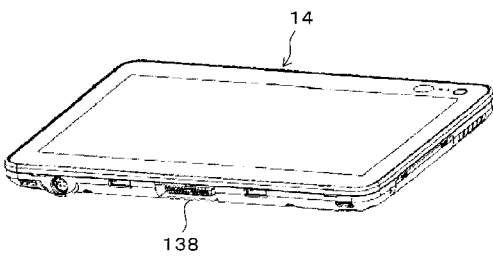
【 図 7 】



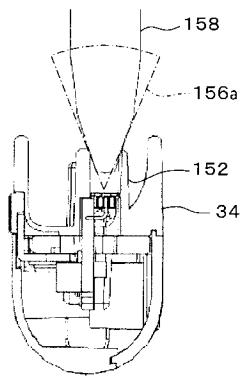
【図 8】



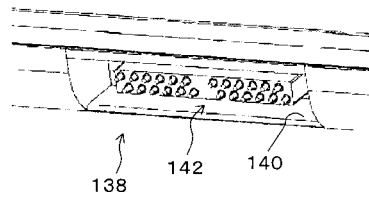
【図 9】



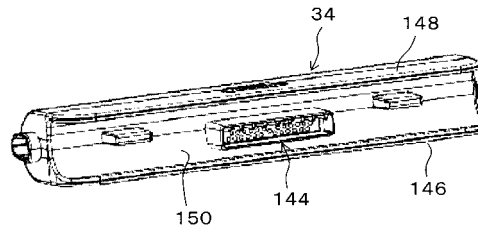
【図 13】



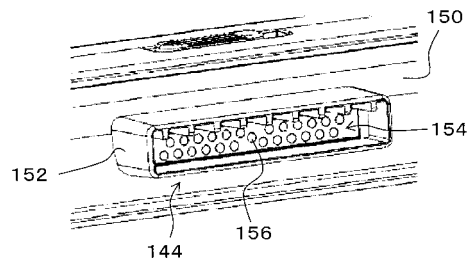
【図 10】



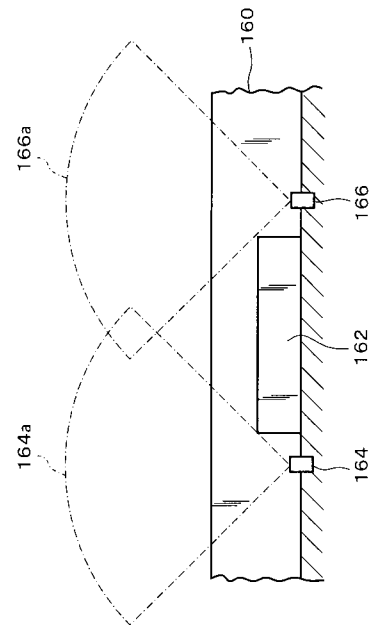
【図 11】



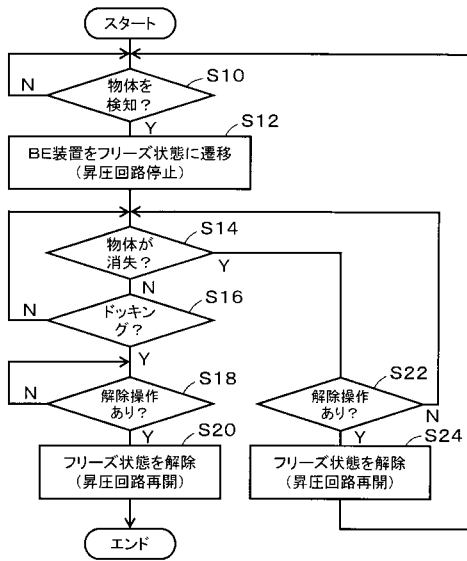
【図 12】



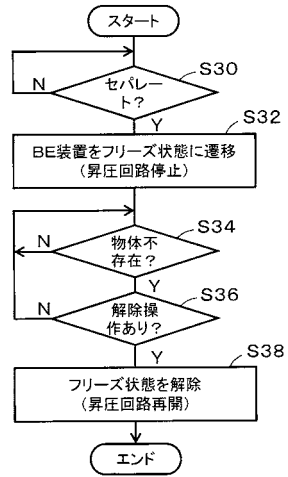
【図 14】



【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



专利名称(译)	超声诊断系统		
公开(公告)号	JP2016179143A	公开(公告)日	2016-10-13
申请号	JP2015062468	申请日	2015-03-25
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
[标]发明人	宇野隆也		
发明人	宇野 隆也		
IPC分类号	A61B8/14		
FI分类号	A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/EE16 4C601/KK50 4C601/LL26 4C601/LL40		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为超声诊断系统中的前端（FE）设备和后端（BE）设备提供安全性更高的系统。 解决方案：FE设备12带有一个构成插入端口的支架34。 BE装置被插入到保持器34中。 物体检测器设置在保持器34中。 当对象进入检测视野130时，检测到对象134，并且基于检测到的对象执行高压停止控制（冻结控制）136。 即使物体试图进入具有对接结构的保持器34，在此之前也立即停止传输电压的产生。 因此，即使由于短路等可能向连接器输出高电压，在物体进入那里之前，高电压也被切断。 当插入BE设备时，也会执行冻结控制。 [选择图]图7

