

(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2008-61938

(P2008-61938A)

(43) 公開日 平成20年3月21日(2008.3.21)

(51) Int.Cl.
A61B 8/00 (2006.01)F1
A61B 8/00テーマコード (参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2006-245560 (P2006-245560)
(22) 出願日 平成18年9月11日 (2006.9.11)(71) 出願人 000003078
株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目1番1号
(71) 出願人 594164542
東芝メディカルシステムズ株式会社
栃木県大田原市下石上1385番地
(74) 代理人 100081411
弁理士 三澤 正義
(72) 発明者 宮島 泰夫
栃木県大田原市下石上1385番地 東芝
メディカルシステムズ株式会社社内
Fターム(参考) 4C601 EE30 GA17 LL18 LL40

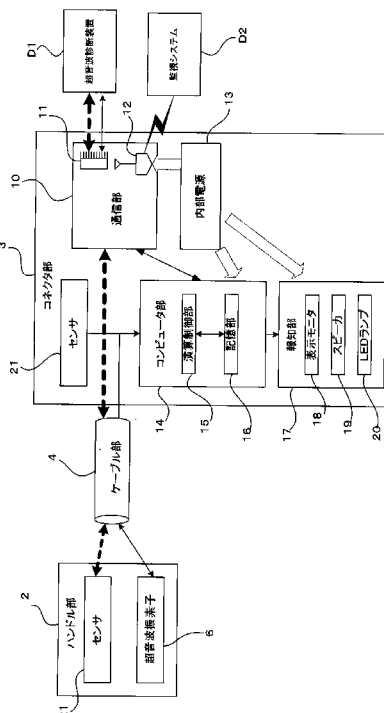
(54) 【発明の名称】 超音波プローブ、超音波診断装置及び超音波プローブ監視システム

(57) 【要約】

【課題】 超音波診断装置に接続されない非使用時ににおいてリアルタイムに超音波プローブの状態を管理する技術を提供する。

【解決手段】 超音波診断装置から取り外された状態で内部に電力供給が可能な内部電源と、内部電源から給電されて超音波プローブ本体の状態を管理する状態管理手段とを備えるようにした。これにより、超音波プローブの非使用時における状態をリアルタイムで管理することが可能となる。非使用時における状態管理により、異常発生の要因の特定や安全な保管管理を実現できる。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

超音波を送受波するハンドル部と、
超音波診断装置に接続されて電力の供給及び超音波診断のための信号送受信を媒介するコネクタと、
前記コネクタが前記超音波診断装置から取り外された状態で内部に電力供給が可能な内部電源と、
前記内部電源から給電されて前記超音波プローブの状態を管理する状態管理手段と、
を備えること、
を特徴とする超音波プローブ。

10

【請求項 2】

前記状態管理手段は、
超音波プローブが受けた物理的刺激を検知するセンサと、
前記センサの検知結果に基づき所定以上の前記物理的刺激を検出する検出手段と、
を含むこと、
を特徴とする請求項 1 記載の超音波プローブ。

【請求項 3】

前記センサは、
加速度を計測するセンサ、温度を計測するセンサ、圧力を計測するセンサ、および超音波プローブの絶縁抵抗を計測するセンサのうちのいずれかであること、
を特徴とする請求項 2 記載の超音波プローブ。

20

【請求項 4】

前記状態管理手段は、
前記検出手段が検出した検出結果を外部装置へ無線送信する無線通信手段をさらに含むこと、
を特徴とする請求項 2 記載の超音波プローブ。

【請求項 5】

前記状態管理手段は、
前記検出手段が検出した検出結果を音又は光又は表示により報知する報知手段をさらに含むこと、
を特徴とする請求項 2 記載の超音波プローブ。

30

【請求項 6】

前記状態管理手段は、
前記検出手段が前記所定以上の物理的刺激を検出すると、前記コネクタが前記超音波診断装置に接続されたときに、当該超音波診断装置に対して前記信号送受信のキャンセル信号を出力する通信手段をさらに含むこと、
を特徴とする請求項 2 記載の超音波プローブ。

【請求項 7】

前記状態管理手段は、
超音波プローブの取扱情報を外部装置から受信する通信手段を含むこと、
を特徴とする請求項 1 記載の超音波プローブ。

40

【請求項 8】

前記状態管理手段は、
前記通信手段が受信した前記取扱情報を表示する報知手段をさらに含むこと、
を特徴とする請求項 7 記載の超音波プローブ。

【請求項 9】

前記状態管理手段は、
物体の近接を計測するセンサと、
前記通信手段が所定の前記取扱情報を受信し、前記センサが物体の近接を計測すると、音又は光又は表示により警告を報知する報知手段と、

50

を更に含むこと、
を特徴とする請求項 7 記載の超音波プローブ。

【請求項 10】

前記状態管理手段は、
外部装置と無線通信する無線通信手段と、
前記無線通信手段と前記外部装置との無線通信が途絶すると、音又は光又は表示により警告を報知する報知手段と、
を更に含むこと、
を特徴とする請求項 1 記載の超音波プローブ。

【請求項 11】

前記状態管理手段は、
外部装置から呼出信号を受信する無線通信手段と、
前記無線通信手段が呼出信号を受信すると、音又は光又は表示により超音波プローブの位置を報知する報知手段と、
を更に含むこと、
を特徴とする請求項 1 記載の超音波プローブ。

【請求項 12】

前記内部電源から前記状態管理手段へ給電するタイミングを制御する起動制御手段をさらに備えること、
を特徴とする請求項 1 記載の超音波プローブ。

【請求項 13】

前記起動制御手段は、
内部電源から超音波プローブへ起電力を供給するタイミングを計時するタイマーを含むこと、
を特徴とする請求項 12 記載の超音波プローブ。

【請求項 14】

前記起動制御手段は、
パッシブセンサを含み、
前記パッシブセンサの検知を契機として前記内部電源から前記状態管理手段へ給電すること、
を特徴とする請求項 12 記載の超音波プローブ。

【請求項 15】

前記起動制御手段は、
外部装置から給電開始信号又は給電停止信号を受信する無線通信手段を含み、
前記無線通信手段が外部装置から受信する給電開始信号又は給電停止信号に応じて前記内部電源から前記状態管理手段への給電を切り替えること、
を特徴とする請求項 12 記載の超音波プローブ。

【請求項 16】

装置本体と着脱可能に接続し、当該装置本体と超音波診断のための信号送受信をしながら被検体内へ超音波を送受波する超音波プローブと、
受波した超音波に基づき被検体内の画像を生成する画像処理手段と、
装置本体側に配され、前記超音波プローブと前記装置本体との接続時に当該超音波プローブへ電力を供給する装置側電源と、
を備え、
前記超音波プローブは、
装置本体から取り外された状態で当該超音波プローブ内部に電力供給が可能な内部電源と、
前記内部電源から給電されて当該超音波プローブの状態を管理する状態管理手段と、
を備えること、
を特徴とする超音波診断装置。

10

20

30

40

50

【請求項 17】

前記状態管理手段は、
超音波プローブが受けた物理的刺激を検知するセンサと、
前記センサの検知結果に基づき所定以上の前記物理的刺激を検出する検出手段と、
前記検出手段が前記所定以上の物理的刺激を検出すると、前記超音波プローブが装置本体に接続されたときに、当該装置本体に対して超音波診断のための信号送受信のキャンセル信号を出力する通信手段を含むこと、
を特徴とする請求項 16 記載の超音波診断装置。

【請求項 18】

超音波プローブと外部装置とを有する超音波プローブ監視システムであって、
前記超音波プローブは、
超音波診断装置から取り外された状態で当該超音波プローブ内部に電力供給が可能な内部電源と、
当該超音波プローブが受けた物理的刺激を検知するセンサと、
前記センサの検知結果に基づき所定以上の前記物理的刺激を検出する検出手段と、
前記検出手段が検出した検出結果を前記外部装置へ無線送信する無線通信手段と、
を備え、
前記外部装置は、
前記検出結果を受信する無線通信手段と、
受信した検出結果を報知する報知手段と、
を備えること、
を特徴とする超音波プローブ監視システム。

10

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波プローブの管理技術に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断では、被検体内へ超音波を送波し、被検体内で反射した反射波に基づいて被検体内の断層像等の診断情報を生成する。被検体に対する超音波の送受波は、超音波プローブを通じて行われる。

30

【0003】

超音波プローブは、電流と音波とを可逆的に変換する圧電効果を有する超音波振動素子を有する。超音波振動素子に対して電圧を印加して超音波を発生させ、超音波振動素子に反射波を受波させて電気信号を生成させる。

【0004】

この超音波プローブは、超音波診断に使用されるときには超音波診断装置に接続される。超音波診断装置に接続されて、超音波診断装置から給電を受けて駆動する。又、超音波診断装置に接続されて、超音波診断素子に電圧を印加するための制御信号や超音波振動素子が生成した電気信号を送受信する。

40

【0005】

通常、超音波プローブは、信号を伝達するためのケーブルを有する。しかし、超音波プローブは、オペレータに握られて取り扱われるため、ケーブルが診断の障害となったり、ケーブル破損による漏電や冷却液漏れ等のおそれがある。そのため、超音波プローブに内部電源と無線通信部を備え、内部電源により給電し、無線通信部により信号の送受信をする技術も提示されている（例えば、「特許文献 1」参照。）。この技術により、ワイヤレスで超音波診断のための信号を送受信することができ、ケーブルを排除することが可能となる。

【0006】

ところで、この超音波プローブは、内部構造が複雑であり衝撃に弱く、また被検体への

50

漏電防止のための絶縁措置が図られており、その取り扱いに細心の注意が求められる。またウィルス感染の患者に使用されてウィルス汚染されている可能性もあるため、この点からも取り扱いには細心の注意が求められる。異常がある超音波プローブを使用すれば、正確な診断情報を生成できずに十分な診断が行えないおそれがあり、またウィルス感染している超音波プローブを診断に使用すれば、他の患者やオペレータがウィルス感染してしまうおそれもある。さらに、超音波プローブは、高価であり、盗難等にも十分注意を払わねばならない。

【 0 0 0 7 】

従って、超音波プローブがどのような物理的刺激を受けたか、超音波プローブが現在どのように取り扱われているか、超音波プローブがどのように保管されているか等、超音波プローブの状態を的確に管理する必要がある。超音波プローブの状態管理は、超音波診断装置の使用時よりもむしろ非使用時に行われることが重要である。超音波診断が終了して保管室へ運搬されるとき、保管室で保管しているとき、滅菌処理のために保管室から運び出されるとき、メンテナンスのため保管室から運び出されるとき、又は診断に使用するために保管室から運び出されるとき等に、超音波プローブを落としたり、ケーブルを踏みつけたりする場合が多い。

10

【 0 0 0 8 】

従来、超音波プローブは、サービスマンによる定期点検にて高度な点検試験を行うが、日々の点検では簡単な点検試験に留まっている。日常点検では、目視試験や簡単な画像試験程度しか行えず、外観上異常が認められないような故障の発見は困難である。定期点検や日常点検では、保管中や運搬中に生じた異常発生の要因は特定されないため、異常の可能性が追求できず、このような異常発生要因の不特定も故障発見を困難なものとしている。異常発生の要因が特定できなければ、どのような取り扱いをすれば異常が発生するかを判断するのは困難であり、適切な取り扱いが行いにくい。

20

【 0 0 0 9 】

即ち、超音波プローブは、非使用時にリアルタイムにその状態を管理する必要があるが、従来は日常点検や定期点検に留まっていたため、異常発生の追求ができず、また適切な取り扱いが行いにくいものであった。

【 0 0 1 0 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 1 0 1 7 7 号公報

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 1 】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、超音波診断装置に接続されない非使用時において超音波プローブの状態を管理する技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

上記課題を解決するために、請求項 1 記載の発明は、超音波を送受波するハンドル部と、超音波診断装置に接続されて電力の供給及び超音波診断のための信号送受信を媒介するコネクタと、前記コネクタが前記超音波診断装置から取り外された状態で内部に電力供給が可能な内部電源と、前記内部電源から給電されて前記超音波プローブ本体の状態を管理する状態管理手段と、を備えること、を特徴とする。

40

【 0 0 1 3 】

前記状態管理手段は、超音波プローブ本体が受けた物理的刺激を検知するセンサと、前記センサの検知結果に基づき所定以上の前記物理的刺激を検出する検出手段と、を含むようにしてもよい（請求項 2 記載の発明に相当）。

【 0 0 1 4 】

前記状態管理手段は、前記検出手段が検出した検出結果を外部装置へ無線送信する無線通信手段をさらに含むようにしてもよい（請求項 4 記載の発明に相当）。

50

【 0 0 1 5 】

前記状態管理手段は、前記検出手段が検出した検出結果を音又は光又は表示により報知する報知手段をさらに含むようにしてもよい（請求項 5 記載の発明に相当）。

【 0 0 1 6 】

前記状態管理手段は、前記検出手段が前記所定以上の物理的刺激を検出すると、前記コネクタが前記超音波診断装置に接続した際に、当該超音波診断装置に対して前記信号送受信のキャンセル信号を出力する通信手段をさらに含むようにしてもよい（請求項 6 記載の発明に相当）。

【 0 0 1 7 】

前記状態管理手段は、超音波プローブ本体の取扱情報を外部装置から受信する通信手段を含むようにしてもよい（請求項 7 記載の発明に相当）。

10

【 0 0 1 8 】

前記状態管理手段は、物体の近接を計測するセンサと、前記通信手段が所定の前記取扱情報を受信し、前記センサが物体の近接を計測すると、音又は光又は表示により警告を報知する報知手段と、を更に含むようにしてもよい（請求項 9 記載の発明に相当）。

【 0 0 1 9 】

前記状態管理手段は、外部装置と通信途絶を検出する無線通信手段と、前記無線通信手段が前記通信途絶を検出すると、音又は光又は表示により警告を報知する報知手段と、を更に含むようにしてもよい（請求項 10 記載の発明に相当）。

【 0 0 2 0 】

20

前記状態管理手段は、外部装置から呼出信号を受信する無線通信手段と、前記無線通信手段が呼出信号を受信すると、音又は光又は表示により超音波プローブ本体の位置を報知する報知手段と、を更に含むようにしてもよい（請求項 11 記載の発明に相当）。

【 0 0 2 1 】

前記内部電源から前記状態管理手段へ給電するタイミングを制御する起動制御手段をさらに備えるようにしてもよい（請求項 12 記載の発明に相当）。

【 0 0 2 2 】

また、上記課題を解決するために、請求項 16 記載の発明は、超音波診断装置であって、装置本体と着脱可能に接続し、当該装置本体と超音波診断のための信号送受信をしながら被検体内へ超音波を送受波する超音波プローブと、受波した超音波に基づき被検体内の画像を生成する画像処理手段と、装置本体側に配され、前記超音波プローブと前記装置本体との接続時に当該超音波プローブへ電力を供給する装置側電源と、を備え、前記超音波プローブは、装置本体から取り外された状態で当該超音波プローブ内部に電力供給が可能な内部電源と、前記内部電源から給電されて当該超音波プローブの状態を管理する状態管理手段と、を備えること、を特徴とする。

30

【 0 0 2 3 】

また、上記課題を解決するために、請求項 18 記載の発明は、超音波プローブと外部装置とを有する超音波プローブ監視システムであって、前記超音波プローブは、超音波診断装置から取り外された状態で当該超音波プローブ内部に電力供給が可能な内部電源と、当該超音波プローブが受けた物理的刺激を検知するセンサと、前記センサの検知結果に基づき所定以上の前記物理的刺激を検出する検出手段と、前記検出手段が検出した検出結果を前記外部装置へ無線送信する無線通信手段と、を備え、前記外部装置は、前記検出結果を受信する無線通信手段と、受信した検出結果を報知する報知手段と、を備えること、を特徴とする。

40

【 発明の効果 】

【 0 0 2 4 】

本発明においては、超音波診断装置から取り外された状態で内部に電力供給が可能な内部電源と、内部電源から給電されて超音波プローブ本体の状態を管理する状態管理手段とを備えるようにした。これにより、超音波プローブの非使用時における状態を管理することが可能となる。

50

【発明を実施するための最良の形態】**【0025】**

以下、本発明に係る超音波プローブの好適な実施形態について、図面を参照しながら具体的に説明する。

【0026】

図1は、超音波プローブを示す外觀図である。

【0027】

超音波プローブ1は、被検体に対して超音波を送信し、被検体内部における音響インピーダンスの不整合によって生じる反射波を受信するユニットである。超音波プローブ1は、超音波診断装置D1に接続されて使用される。受信した反射波を電気信号に変換し、この電気信号を超音波診断装置D1に出力する。超音波診断装置D1は、入力された電気信号を画像処理して被検体内の画像を表示する。

10

【0028】

この超音波プローブ1は、超音波を送受信するハンドル部2、超音波診断装置D1に接続されてハンドル部2に入出力される電気信号を媒介するコネクタ部3、及びコネクタ部3とハンドル部2との間の電気信号伝達を媒介するケーブル部4とから構成される。ケーブル部4の一端がハンドル部2の背面に取り付けられ、ケーブル部4の他端がコネクタ部3に取り付けられる。ケーブル部4には、超音波の発振に伴って熱せられるハンドル部2を冷却する冷却液を流動させる導通管4aが配されている。この導通管4aは、コネクタ部3の内部に有するポンプ3aに接続され、冷媒液が循環している。

20

【0029】

超音波プローブ1は、超音波診断装置D1の接続部分にコネクタ部3が接続されて使用される。使用時以外は、超音波診断装置D1から取り外されて保管又はメンテナンスされる。この超音波プローブ1には、状態を管理する手段が備えられており、超音波プローブ1の非使用時の状態を管理している。非使用時には、保管時や運搬時やメンテナンスが含まれる。

【0030】

状態を管理する手段は、この非使用時において、超音波プローブにどのような物理的刺激を受けたか、超音波プローブが現在どのように取り扱われているか、超音波プローブがどのように保管されているか等、超音波プローブの状態を管理する。物理的刺激には、外部環境から受ける物理的刺激や、プローブ内部に発生する物理的刺激が含まれる。物理的刺激とは、衝撃、温度、圧力、若しくは電気抵抗の変化をいう。超音波プローブ1の取り扱いとは、滅菌待ちやメンテナンス待ちや他部署に貸し出し中等の非使用時の扱われ方をいう。超音波プローブの存在には、超音波プローブ1の存在位置や、持ち出し等の存在すべき位置からの消失を含む。

30

【0031】

状態を管理する手段は、これら超音波プローブ1の状態を能動的及び受動的に管理して、管理結果や管理結果に応じた警告を外部装置や人間に知らせる。外部装置へは、管理結果や警告をデータ通信の形式で知らせ、人間には、聴覚又は視覚を刺激する方法で知らせる。外部装置には、超音波プローブ1と有線により接続される超音波診断装置D1の他、無線通信が可能な監視システムD2が含まれる(図3参照)。

40

【0032】

図2に、このような超音波プローブ1の超音波送受信に係る一般的構成を示す。

【0033】

ハンドル部2は、バックング材5の一面に、順に超音波振動素子6、音響整合層7、音響レンズ8を順に積層して構成されている。超音波振動素子6は、電極対9で挟まれている。これら、バックング材5、超音波振動素子6、音響整合層7、音響レンズ8、電極対9は、プローブケースに収納されている。プローブケースの先端は、使用時に被検体の体表に接触する。プローブケース内部には、被検体の体表接触側に音響レンズ8が位置するように収納される。

50

【 0 0 3 4 】

超音波振動素子 6 は、音響と電気とを可逆的に変換可能な圧電効果を有する素子である。チタン酸ジルコン酸鉛 $Pb(Zr, Ti)O_3$ 、ニオブ酸リチウム $(LiNbO_3)$ 、チタン酸バリウム $(BaTiO_3)$ 又はチタン酸鉛 $(PbTiO_3)$ などの圧電セラミック材料が用いられる。超音波振動素子 6 は、1D アレイ、2D アレイ等の各種方式で平面上に並べられる。1D アレイは、短冊状の超音波振動素子 6 をアレイ方向に複数並べる方式である。2D アレイは、超音波振動素子 6 をマトリックス状に複数並べる方式である。この超音波振動素子 6 は、電圧が印加されると、バックング材 5 や音響整合層 7 が積層する積層方向に超音波を送信する。また、この超音波振動素子 6 は、被検体内から反射した反射波を受信すると、電気信号を出力する。

10

【 0 0 3 5 】

電極対 9 は、挟んだ超音波振動素子 6 に電圧を印加し、また超音波振動素子 6 が反射波を受信することによって出力する電気信号が流れる。複数の超音波振動素子 6 のそれぞれに対し、対応して設けられている。超音波振動素子 6 のバックング材 5 側の面に各超音波振動素子 6 個別の信号電極が接続される。超音波振動素子 6 の音響整合層 7 側の面に共通 (GND) 電極が接続される。

【 0 0 3 6 】

バックング材 5 は、超音波振動素子 6 が送信した超音波や受信した反射波のうち、超音波診断装置 D 1 の画像抽出にとって必要でない超音波振動成分を減衰吸収する。また、超音波の送信に伴って発生した熱をケーブル部 4 等の放熱部材へ伝達する。ケーブル部 4 には、超音波の発振に伴って熱せられるハンドル部 2 を冷却する冷却液が循環している。バックング材 5 は、超音波の減衰率が高い材料、熱伝導性の高い材料で組成される。例えば、一般的に、合成ゴム、エポキシ樹脂又はウレタンゴムなどにタングステン、フェライト、酸化亜鉛などの無機粒子粉末などを混入した材料が用いられる。

20

【 0 0 3 7 】

音響整合層 7 は、音響インピーダンスの不整合による被検体体表での超音波の反射を抑制する。この音響整合層 7 は、超音波振動素子 6 の音響インピーダンスと被検体体表の音響インピーダンスとの中間の音響インピーダンスを有している。この音響整合層 7 は、エポキシ樹脂やプラスチック材料などが用いられる。音響インピーダンスを段階的に被検体体表にもものに近づけるべく、音響インピーダンスの異なる複数層で構成されても良い。

30

【 0 0 3 8 】

音響レンズ 8 は、被検体の体表面に接触して超音波送受信を仲介する。この音響レンズ 8 は、被検体側に凸面を有する。超音波振動素子 6 が発振した超音波を集束することにより、被検体の所定深度において音響的な焦点が結ばれる。

【 0 0 3 9 】

この超音波プローブ 1 において、個々の電極対 9 から超音波振動素子 6 に電圧が印加されると、圧電効果により超音波振動素子 6 が超音波を発振する。超音波の発振と共に熱が発生する。バックング材 5 側に送信された不要な超音波は、バックング材 5 により減衰し、また発生した熱は、バックング材 5 によりケーブル部 4 へ伝達される。

【 0 0 4 0 】

超音波振動素子 6 が発振した超音波は、音響整合層 7 により超音波プローブ 1 内や被検体内で反射することなく、被検体側へ照射される。音響整合層 7 を通った超音波は、音響レンズ 8 で集束されて被検体内へ照射される。

40

【 0 0 4 1 】

被検体内へ照射された超音波は、被検体内の音響インピーダンスの不整合によって反射波として超音波プローブ 1 側へ跳ね返る。被検体内の音響インピーダンスの不整合は、主に被検体内の部位の境界で生じる。

【 0 0 4 2 】

反射波は、超音波振動素子 6 により捉えられる。超音波振動素子 6 は、圧電効果により、受信した反射波を電気信号に変換する。超音波振動素子 6 が出力した電気信号は、電極

50

対 9、ケーブル部 4、コネクタ部 3 を介して、超音波診断装置 D 1 に出力される。

【 0 0 4 3 】

超音波診断装置 D 1 では、超音波プローブ 1 から出力された電気信号が A / D 変換される。A / D 変換後の電気信号は、受信指向性を決定するために必要な遅延時間が与えられて、加算される。加算処理後の電気信号は、バンドパスフィルタ処理がなされ、その後、包絡線検波処理がなされ、検波したデータに対して対数変換による圧縮処理が施される。

【 0 0 4 4 】

圧縮処理された検波データは、ボリュームレンダリング処理や M P R 処理などの画像処理が実施され、3次元画像データや任意断面の画像データ (M P R 画像データ) などの画像データが生成される。この画像データは表示モニタ 1 8 に出力され、表示モニタ 1 8 の画面上に3次元画像や M P R 画像などが表示される。

10

【 0 0 4 5 】

図 3 に、本実施形態に係る超音波プローブ 1 の回路構成の一部を示す。この回路構成は、超音波プローブ 1 が備える状態管理手段 2 7 を実現する。

【 0 0 4 6 】

超音波プローブ 1 のコネクタ部 3 には、通信部 1 0、内部電源 1 3、コンピュータ部 1 4、及び報知部 1 7 が内蔵されている。また、ハンドル部 2 とコネクタ部 3 には、センサ 2 1 が内蔵されている。通信部 1 0 は、コネクタピン 1 1 を含む接続回路と、アンテナ 1 2 を含む無線通信回路で構成されている。コンピュータ部 1 4 は、演算制御部 1 5 と記憶部 1 6 とから構成される。報知部 1 7 は、表示モニタ 1 8 とスピーカ 1 9 と L E D ランプ 2 0 とから構成される。尚、通信部 1 0 は、使用態様によっては接続回路のみであってもよい。また、報知部 1 7 は、表示モニタ 1 8、スピーカ 1 9、若しくは L E D ランプ 2 0 のいずれか一方のみであってもよい。

20

【 0 0 4 7 】

内部電源 1 3 は、通信部 1 0、コンピュータ部 1 4、センサ 2 1、報知部 1 7 に対して電力を供給する。通常、超音波診断装置 D 1 には、装置本体に電源が配されている。超音波プローブ 1 は、超音波診断装置 D 1 に接続されている場合には、装置本体の電源から電力が供給される。内部電源 1 3 は、超音波プローブ 1 が取り外されている場合に電力を供給する。即ち、この超音波プローブ 1 は、超音波診断装置 D 1 から取り外されている場合であっても、各種の駆動が可能となっている。

30

【 0 0 4 8 】

内部電源 1 3 は、超音波診断装置 D 1 から取り外されている間は継続的に給電していてもよいが、省電力を実現すべく、起動制御手段 2 8 を備えている。起動制御手段 2 8 は、物体の近接を検知するパッシブセンサの検知により、又はタイマーによる所定タイミングの到達により、給電を開始する。また、超音波プローブ 1 に衝撃等の物理的刺激が加わるおそれがない場合には、外部装置から無線コントロールにより監視動作を停止させるべく、給電の開始又は停止を切り替えるようにしても良い。

【 0 0 4 9 】

この内部電源 1 3 は、起電力の残容量を確認する機能を有する。超音波プローブ 1 は、残容量が規定値を下回った場合に電池交換、燃料追加、充電を施す報知や通信を行う。

40

【 0 0 5 0 】

内部電源 1 3 としては、一次電池、二次電池、又は燃料電池が用いる。一次電池は、直流電流の放電のみが可能な化学電池であり、マンガン電池、アルカリマンガン電池、オキシアルカリ電池、ニッケルマンガン電池、酸化銀電池、水銀電池、空気亜鉛電池、リチウム電池等を正極に利用した電池である。二次電池は、充放電が可能な化学電池であり、リチウムイオン電池、ニッケル水素電池等である。燃料電池は、水の電気分解とは逆の反応を起こし、そのときに生じる電流を外部に取り出して用いる電池である。

【 0 0 5 1 】

通信部 1 0 は、超音波診断装置 D 1 や無線通信が可能な監視システム D 2 等の外部装置とデータの送受信を行う。超音波診断装置 D 1 と接続される場合には、コネクタピン 1 1

50

を介して有線のデータ送受信を行う。外部装置と物理的な接続がない場合には、アンテナ 12 を介して無線のデータ送受信を行う。無線通信が可能な監視システム D2 には、PDA や携帯電話等の携帯端末や、無線 LAN に接続可能なコンピュータが含まれる。

【0052】

この通信部 10 は、超音波診断装置 D1 に接続されて超音波診断の用に供する場合には、コネクタピン 11 を介して電極対 9 に電流を供給するための遅延データ等の電気信号を超音波診断装置 D1 から受信し、またコネクタピン 11 を介して反射波が変換されて出力された電気信号を超音波診断装置 D1 へ送信する。

【0053】

また、この通信部 10 は、コンピュータ部 14 で生成された各種データを外部装置へ送信し、外部装置から受信した各種データを受信してコンピュータ部 14 へ出力する。通信部 10 が送受信する各種データは、物理的刺激情報、キャンセル信号、呼出信号、取扱情報である。通信部 10 は、外部装置へ物理的刺激情報又はキャンセル信号を送信する。また、通信部 10 は、外部装置から呼出信号、取扱情報を受信する。

【0054】

物理的刺激情報は、超音波プローブ 1 に所定以上の物理的刺激が加わったこと及びその物理的刺激の種類を示す。超音波プローブ 1 に生じる物理的刺激には、外部及び内部で生じる衝撃、温度変化、圧力、電気抵抗の変化がある。

【0055】

キャンセル信号は、超音波プローブ 1 に所定以上の物理的刺激が加わった場合に超音波診断装置 D1 との通信をキャンセルする信号である。呼出信号は、外部装置からの位置確認のための信号である。取扱情報は、超音波プローブ 1 の取り扱いに係るデータである。

【0056】

コンピュータ部 14 は、記憶部 16 に記憶されたプログラムを演算制御部 15 が適宜解読及び実行して動作する。演算制御部 15 は、いわゆる MPU (Micro Processing Unit) であり、時計 IC の計時による所定タイミングの到達又は所定のトリガに応じたプログラムを実行し、記憶部 16 や通信部 10 や報知部 17 を制御する。記憶部 16 は、いわゆる ROM (Read Only Memory) 及び RAM (Random Access Memory) であり、プログラムを記憶し、またデータを読み書きする。

【0057】

このコンピュータ部 14 は、センサ 21 からの電気信号の受信、通信部 10 による外部装置からの記憶データの取得要求の受信、通信部 10 による呼出信号の受信、通信部 10 による取扱情報の受信、非使用時に超音波プローブ 1 に所定以上の物理的刺激が加わった場合の超音波診断装置 D1 への接続、及び通信部 10 による外部装置との通信途絶、通信部 10 による起動停止要求の受信や内部電源 13 の残容量の低下をトリガに駆動する。

【0058】

コンピュータ部 14 は、各センサ 21 と信号線で接続されている。センサ 21 から電気信号を受信すると、所定以上の物理的刺激を示す電気信号を検出する。所定以上の物理的刺激とは、超音波プローブ 1 の通常の保管環境や通常の運搬動作において生じる物理的刺激の範囲外のものをいう。コンピュータ部 14 には、個々のセンサ 21 に対応する閾値が予め設定されている。閾値は、超音波プローブ 1 に異常が発生するおそれのある物理的刺激の値と通常の保管環境や通常の運搬動作において生じる物理的刺激の値との境界値である。

【0059】

コンピュータ部 14 は、電気信号の示す値と閾値を比較し、電気信号が示す値が閾値を上回れば、超音波プローブ 1 に生じた所定以上の物理的刺激を検出したこととなる。尚、センサ 21 から出力された電気信号は、A/D 変換されてアナログ信号の強弱がデジタル値で表されてからコンピュータ部 14 に入力される。

【0060】

10

20

30

40

50

このコンピュータ部 14 は、所定以上の物理的刺激を検出すると、物理的刺激情報を生成して記憶部 16 に記憶させる。また、通信部 10 に外部装置へ物理的刺激情報を送信させ、報知部 17 によって音や光や表示により物理的刺激情報を報知させる。

【0061】

また、外部装置から記憶データの取得要求があると、通信部 10 に記憶部 16 に記憶された物理的刺激情報や取扱情報を外部装置へ送信させる。

【0062】

通信部 10 が呼出信号を受信すると、報知部 17 に超音波プローブ 1 の位置を確認するための報知をさせる。

【0063】

通信部 10 が取扱情報を受信すると、記憶部 16 に取扱情報を記憶させる。取扱情報が滅菌待ち等の所定の取扱情報である場合に、超音波プローブ 1 への人体等の物体の近接が検知されると、報知部 17 に警告を報知させる。

【0064】

超音波プローブ 1 の使用時に所定以上の物理的刺激が加わった場合に超音波診断装置 D1 へ接続すると、キャンセル信号を生成して、通信部 10 に送信させる。

【0065】

通信部 10 を所定タイミング毎に監視し、通信部 10 による外部装置との通信が途絶すると、報知部 17 に警告を報知させる。

【0066】

通信部 10 により起動停止要求を受信すると、内部電源 13 を制御して電源供給を停止させる。内部電源 13 の残容量の低下を内部電源 13 が検知すると、通信部 10 へ電池交換、燃料追加、充電を施す情報を送信させる。また、内部電源 13 の残容量の低下を内部電源 13 が検知すると、報知部 17 に、通信部 10 へ電池交換、燃料追加、充電を施す情報を表示させるようにしてもよい。

【0067】

センサ 21 は、超音波プローブ 1 の各種状態を監視する。センサ 21 は、パッシブセンサ 21 であり、センサ 21 が事象を検知すると、内部電源 13 からコンピュータ部 14 や通信部 10 や報知部 17 へ電力が供給されて、コンピュータ部 14 や通信部 10 や報知部 17 が駆動する。超音波プローブ 1 には、監視する項目に応じて各種のセンサ 21 が配置されている。

【0068】

図 4 に、超音波プローブ 1 に配置されるセンサ 21 の構成を示す。図 4 に示すように、超音波プローブ 1 には、加速度を計測する加速度センサ 22、温度を計測する温度センサ 23、圧力を計測する圧力センサ 24、物体の近接を計測する近接センサ 25、及び回路内の抵抗を計測する抵抗センサ 26 が配置される。

【0069】

加速度センサ 22 は、超音波振動素子 6 付近に配置される。また、バックング材 5 等の超音波振動素子 6 が受ける衝撃と差がない剛体に設置することもできる。例えば、バックング材 5 の背面側に空間を設けて空間内部に設置してもよい。

【0070】

この加速度センサ 22 は、外部から超音波プローブ 1 へ加わる衝撃を検知する。加速度センサ 22 は、衝撃の強弱を計測できるものが好適である。2 値的に検知するセンサ 21 であってもよいが、衝撃の強弱を計測できると閾値設定が容易となる。また、加速度センサ 22 は、超音波振動素子 6 への衝撃を漏らさずに計測すべく、超音波振動素子 6 が並ぶ平面に対して垂直方向、及び平面に対して平行な二次元方向の計 3 方向から衝撃のベクトル方向を計測するものが好適である。

【0071】

温度センサ 23 は、超音波プローブ 1 のハンドル部 2、ケーブル部 4、及びコネクタ部 3 に強制冷却用の冷媒液が含まれる場合に凍結による劣化が懸念される低温を検知する。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 2 】

圧力センサ 2 4 は、ケーブル部 4 内を流動している強制冷却用の冷媒液の圧力を検知する。また、圧力センサ 2 4 は、コネクタ部 3 内の冷媒液を循環させるポンプ 3 a に配置され、ケーブルが著しい変形を受けた場合に冷媒液の圧力変化によりその変形を検知し、また冷媒液の漏れから生じる圧力変化によりその冷媒液の漏れを検知する。

【 0 0 7 3 】

近接センサ 2 5 は、パッシブセンサ 2 1 で構成され、人体等の物体が超音波プローブ 1 に近接すると、電気信号を内部電源 1 3 及びコンピュータ部 1 4 へ出力する。内部電源 1 3 は、この電気信号によりコンピュータ部 1 4 へ給電し、コンピュータ部 1 4 は、滅菌待ち等の所定の取扱情報を記憶していると報知部 1 7 へ警告を報知させる。

10

【 0 0 7 4 】

抵抗センサ 2 6 は、回路内部に配置される絶縁抵抗の変化を検知する。絶縁抵抗は、電源と被検体の体表に接触するプローブケースの先端との間の抵抗値である。この値が所定値以下となると患者側へ漏電するおそれがある。

【 0 0 7 5 】

報知部 1 7 は、表示モニタ 1 8 による画面表示やスピーカ 1 9 による音や L E D ランプ 2 0 による光により各種情報を報知する。報知部 1 7 は、超音波プローブ 1 の状態変化や異常発生、所定状況における人体の近接、超音波プローブ 1 の許可のない持ち出し、超音波プローブ 1 の位置報知要求により報知をする。

20

【 0 0 7 6 】

超音波プローブ 1 に所定以上の物理的刺激が加わると、コンピュータ部 1 4 の制御下で記憶部 1 6 に記憶された物理的刺激情報を報知し、警告する。

【 0 0 7 7 】

超音波プローブ 1 が漏電検査不合格、感染症患者に対する検査に使用して滅菌消毒待ち等の情報が記憶部 1 6 に書き込まれていた場合に、近接センサ 2 5 が人体等の物体の近接を検知すると、コンピュータ部 1 4 の制御下で警告を報知する。

【 0 0 7 8 】

記憶部 1 6 に持ち出し情報が書き込まれていない状態で、外部装置との通信が途絶すると、コンピュータ部 1 4 の制御下で警告を報知する。

【 0 0 7 9 】

外部装置から呼出信号の受信があると、コンピュータ部 1 4 の制御下で L E D ランプ 2 0 を点灯する等して超音波プローブ 1 の位置を知らせる。

30

【 0 0 8 0 】

図 5 に、通信部 1 0、検出部、コンピュータ部 1 4、報知部 1 7、及びセンサ 2 1 により実現されるこのような超音波プローブ 1 の機能構成を示す。

【 0 0 8 1 】

すなわち、本実施形態に係る超音波プローブ 1 は、起動制御手段 2 8 と、状態管理手段 2 7 を有している。状態管理手段 2 7 は、超音波プローブ 1 の状態を監視するセンサ 2 1 と、検出手段 2 9 と、記憶手段 3 0 と、状態通知手段 3 1 と、接続キャンセル手段 3 2 と、情報書込手段 3 3 と、持ち出し警告手段 3 4 と、近接警告手段 3 5 と、位置通知手段 3 6 とを有している。

40

【 0 0 8 2 】

起動制御手段 2 8 は、内部電源 1 3 及びコンピュータ部 1 4 を含み構成され、超音波診断装置 D 1 に超音波プローブ 1 が接続されていない状態において、超音波プローブ 1 の監視機能を起動させる。コンピュータ部 1 4 に内蔵されるタイマー等の時計 I C が時間を計時し、記憶部 1 6 に予め記憶されている所定タイミングが到来すると、内部電源 1 3 に起電力を供給させる。近接センサ 2 5 が物体の近接を検知すると、内部電源 1 3 に起電力を供給させる。また、通信部 1 0 を介して外部装置から開始信号又は停止信号が送信されると、内部電源 1 3 に電力の供給を開始又は停止させる。

【 0 0 8 3 】

50

尚、この起動制御手段 28 は、コンピュータ部 14 のうち時計 IC を含む時間の計時と所定タイミングを判断する専用の起動回路、若しくはセンサ 21 からの電気信号を受けて内部電源 13 を制御する専用の起動回路、及び開始信号又は停止信号を受けて内部電源 13 を制御する専用の起動回路と通信部 10 とにより構成される。

【0084】

検出手段 29 は、コンピュータ部 14 を含み構成され、センサ 21 から出力された電気信号から、超音波プローブ 1 に異常発生のおそれがある状態変化を検出する。検出部には、各種センサ 21 に対応して、加速度の閾値、温度の閾値、圧力の閾値、近接の閾値、抵抗の閾値が予め設定されている。センサ 21 から出力された電気信号の示す値が、記憶部 16 に記憶された閾値を上回れば、記憶手段 30 に物理的刺激情報を書き込む。比較する閾値の種類は、電気信号を出力したセンサ 21 の種類に対応し、センサ 21 から延びる信号線により判別する。

10

【0085】

検出手段 29 は、センサ 21 が検知した時刻情報と、超音波プローブ 1 に加わった物理的刺激の種類とを対にして物理的刺激情報として記憶手段 30 に書き込む。

【0086】

図 6 は、この検出手段 29 の動作を示すフローチャートである。

【0087】

まず、センサ 21 が所定以上の衝撃や所定以上の温度等の所定以上の物理的刺激を検知すると (S01, Yes)、検出手段 29 は、センサ 21 が検知に伴って出力した電気信号を受信する (S02)。検出手段 29 は、電気信号が示す値と閾値とを比較する (S03)。

20

【0088】

電気信号が示す値が閾値を上回ると (S03, Yes)、検出手段 29 は、物理的刺激の種類を示す物理的刺激情報を生成し、電気信号を受信した時刻情報を付帯させて記憶する (S04)。電気信号を示す値が閾値以下である場合には (S03, No)、センサ 21 の物理的事象の検知に対する処理を終了する。

【0089】

例えば、加速度センサ 22 が超音波プローブ 1 への衝撃を検知する。このとき、加速度センサ 22 は、衝撃の加速度に比例する電圧値又は電流値を有する電気信号を信号線へ出力する。この電気信号は、電圧値又は電流値など衝撃の加速度を示す値を有するデジタル信号に変換され、検出手段 29 に出力される。検出手段 29 では、加速度センサ 22 からの電気信号の受信をうけて加速度の閾値と比較する。加速度を示す値が閾値を上回っている場合には、検出手段 29 は、内部の時計 IC より時刻情報を読み出し、超音波プローブ 1 に所定以上の衝撃が加わったことを示す物理的刺激情報を生成して時刻情報とともに記憶する。

30

【0090】

情報書込手段 33 は、コンピュータ部 14 を含み構成され、外部装置から送信された取扱情報を記憶手段 30 に書き込む。書き込みの際には、取扱情報の受信時刻を取扱情報に付帯させる。超音波プローブ 1 には、表示ボタンが配置される。表示ボタンが押下されると、報知部 17 により取扱情報の内容が表示される。

40

【0091】

外部装置からは、超音波プローブ 1 の取り扱いに関する情報や持ち出しを許可する情報等が取扱情報として送信される。情報書込手段 33 は、これら情報を取扱情報として記憶手段 30 に書き込む。超音波プローブ 1 の取り扱いに関する情報としては、滅菌消毒待ち、修理待ち、漏電検査不合格等であり、持ち出しを許可する情報としては、滅菌消毒のための持ち出し許可、修理のための持ち出し許可、漏電検査のための持ち出し許可等である。

【0092】

図 7 は、この情報書込手段 33 の取扱情報を書き込む動作を示すフローチャートである

50

。

【 0 0 9 3 】

情報書込手段 3 3 は、外部装置から取扱情報を受信すると (S 1 0 , Y e s) 、受信日時を時計 I C から読み出し (S 1 1) 、受信日時と共に取扱情報を記憶する (S 1 2) 。

【 0 0 9 4 】

記憶手段 3 0 は、記憶部 1 6 を含み構成され、物理的刺激情報、外部装置から送信された取扱情報を記憶する。

【 0 0 9 5 】

状態通知手段 3 1 は、コンピュータ部 1 4 及び通信部 1 0 又は報知部 1 7 を含み構成され、物理的刺激情報を通知する。通信部 1 0 を介して外部装置に物理的刺激情報を通知し、又は報知部 1 7 により物理的刺激情報を報知する。また、記憶手段 3 0 に取扱情報が記憶されている場合、この取扱情報も通知する。

10

【 0 0 9 6 】

物理的刺激情報及び取扱情報の送信は、超音波診断装置 D 1 から有線で取得要求が送信された場合、又、無線通信可能な P D A 等の外部装置から無線で取得要求が送信された場合である。その他、外部装置との通信確立をトリガとして、又は一定の間隔毎、又は物理的刺激情報が記憶手段 3 0 に記憶されたことをトリガとするなど能動的に通知してもよい。

。

【 0 0 9 7 】

報知部 1 7 による物理的刺激情報の報知では、スピーカ 1 9 は、音により所定以上の物理的刺激が加わったことを出力し、L E D ランプ 2 0 は、所定以上の物理的刺激が加わったことを示す点灯色や点滅を発光し、表示モニタ 1 8 は、物理的刺激情報を表示する。

20

【 0 0 9 8 】

図 8 は、状態通知手段 3 1 が物理的刺激情報及び取扱情報を通知する動作を示すフローチャートである。

【 0 0 9 9 】

まず、状態通知手段 3 1 は、超音波診断装置 D 1 や監視システム D 2 といった外部装置から取得要求を受信する (S 2 1 , Y e s) 。取得要求を受信すると、記憶手段 3 0 を検索する (S 2 2) 。記憶手段 3 0 に物理的刺激情報や取扱情報が記憶されている場合 (S 2 3 , Y e s) 、記憶されている物理的刺激情報や取扱情報を読み出す (S 2 4) 。物理的刺激情報や取扱情報を読み出すと、状態通知手段 3 1 は、取得要求のあった外部装置へ物理的刺激情報や取扱情報を送信する (S 2 5) 。物理的刺激情報や取扱情報が記憶されていない場合は (S 2 3 , N o) 、通知処理を終了する。報知部 1 7 により物理的刺激情報や取扱情報を報知する場合は、S 2 5 において行う。

30

【 0 1 0 0 】

物理的刺激情報や取扱情報を受信した外部装置は、受信したこれら情報を表示モニタ 1 8 に表示する。これにより、外部装置を操作するオペレータは、超音波プローブ 1 の状態を把握することができる。

【 0 1 0 1 】

図 9 は、状態通知手段 3 1 が送信した物理的刺激情報や取扱情報に対応した文字列を表示した外部装置の画面例を示す模式図である。

40

【 0 1 0 2 】

状態通知手段 3 1 から物理的刺激情報が送信されると、外部装置の画面には、物理的刺激情報の種類に対応した文字列と、物理的刺激情報に付帯する時刻情報が表示される。例えば、温度センサ 2 3 の検知により生成された物理的刺激情報が外部装置へ送信されると、温度センサ 2 3 による検知を示す「超音波プローブ 1 が低温状態に晒されました。」との文字列と、その原因を示す「冷媒液が漏れているおそれがあります」との文字列と、時刻情報を示す「8 月 1 日 2 3 時 1 4 分 4 3 秒」との文字列が外部装置の画面に表示される。

。

【 0 1 0 3 】

50

また、状態通知手段 3 1 から取扱情報が送信されると、外部装置の画面には、取扱情報の内容を示す文字列が表示される。例えば、滅菌消毒待ちを示す取扱情報が外部装置へ送信されると、「この超音波プローブ 1 は、滅菌消毒待ちです。」との文字列が外部装置の画面に表示される。

【 0 1 0 4 】

接続キャンセル手段 3 2 は、コンピュータ部 1 4 及び通信部 1 0 を含む構成され、超音波診断装置 D 1 とのデータ通信をキャンセルする。即ち、超音波診断装置 D 1 から超音波送受波のための制御信号が送信されないように、超音波診断装置 D 1 にキャンセル信号を送信する。

【 0 1 0 5 】

接続キャンセル手段 3 2 は、記憶手段 3 0 に記憶された物理的刺激情報を参照する。記憶手段 3 0 に物理的刺激情報が記憶されていれば、通信部 1 0 を介してキャンセル信号を超音波診断装置 D 1 に送信する。

【 0 1 0 6 】

図 1 0 は、接続キャンセル手段 3 2 によるデータ通信のキャンセルの動作を示すフローチャートである。

【 0 1 0 7 】

まず、超音波診断装置 D 1 と超音波プローブ 1 とがコネクタ部 3 を介して接続される (S 3 1 , Y e s)、接続キャンセル手段 3 2 は、記憶手段 3 0 を検索する (S 3 2)。記憶手段 3 0 に物理的刺激情報が書き込まれていると (S 3 3 , Y e s)、接続キャンセル手段 3 2 は、キャンセル信号を生成し、超音波診断装置 D 1 へ物理的刺激情報及び時刻情報とともにキャンセル信号を送信する (S 3 4)。物理的刺激情報が書き込まれていない場合には (S 3 3 , N o)、キャンセル処理を終了する。

【 0 1 0 8 】

キャンセル信号を受信した超音波診断装置 D 1 は、表示モニタ 1 8 に物理的刺激情報と通信を切断した旨を表示し、超音波プローブ 1 との通信を切断する。これにより、異常が生じた超音波プローブ 1 を使用して超音波診断をすることが防がれ、診断ミス等を防止できる。

【 0 1 0 9 】

図 1 1 は、キャンセル信号を受信した超音波診断装置 D 1 の画面例を示す模式図である。

【 0 1 1 0 】

接続キャンセル手段 3 2 からキャンセル信号が送信されると、超音波診断装置 D 1 の画面には、物理的刺激情報の種類に対応した文字列と、物理的刺激情報に付帯する時刻情報と、通信を切断した旨が表示される。例えば、温度センサ 2 3 の検知により生成された物理的刺激情報が外部装置へ送信されると、温度センサ 2 3 による検知を示す「超音波プローブ 1 が低温状態に晒されました。」との文字列と、その原因を示す「冷媒液が漏れているおそれがあります」との文字列と、時刻情報を示す「8 月 1 日 2 3 時 1 4 分 4 3 秒」と、通信を切断した旨を示す「この超音波プローブ 1 には、異常が発生しているおそれがあるため、接続が拒否されました。」の文字列が超音波診断装置 D 1 の画面に表示される。

【 0 1 1 1 】

持ち出し警告手段 3 4 は、コンピュータ部 1 4 及び報知部 1 7 を含む構成され、超音波プローブ 1 が持ち出し権限なく持ち出された場合に警告を報知する。持ち出しの警告は、報知部 1 7 によって行う。持ち出された場合とは、通信部 1 0 と外部装置とのデータ通信が途絶した場合である。

【 0 1 1 2 】

超音波プローブ 1 は、無線 L A N のアクセスポイントとの通信有効範囲に保管される。例えば、超音波プローブ 1 の保管室にそのデータ通信の有効範囲を保管室内とするアクセスポイントを設置する。保管室から持ち出された場合、このアクセスポイントとのデータ通信有効範囲外となり、外部装置とのデータ通信が途絶するため、持ち出しが認識できる

10

20

30

40

50

。

【 0 1 1 3 】

この持ち出し警告手段 3 4 は、持ち出しを警告するにあたり、記憶手段 3 0 に記憶された持ち出しを許可する情報を参照する。記憶手段 3 0 に持ち出しを許可する情報が記憶されていなければ、警告を報知する。

【 0 1 1 4 】

図 1 2 は、この持ち出し警告手段 3 4 の持ち出し警告の動作を示すフローチャートである。

【 0 1 1 5 】

持ち出し警告手段 3 4 は、所定時間毎に通信部 1 0 を監視する (S 4 1)。通信部 1 0 と外部装置との通信が途絶している (S 4 2)、即ち接続が切断されていると、持ち出し警告手段 3 4 は、記憶手段 3 0 を検索する (S 4 3)。記憶手段 3 0 に持ち出しを許可する情報が記憶されている (S 4 4 , y e s)、持ち出し警告手段 3 4 は、持ち出し警告の処理を終了する。一方、記憶手段 3 0 に持ち出しを許可する情報が記憶されていない (S 4 4 , N o)、持ち出し警告手段 3 4 は、報知部 1 7 により警告を報知する (S 4 5)。

10

【 0 1 1 6 】

図 1 3 は、権限のない持ち出しにより超音波プローブ 1 が警告を発している状態を示す模式図である。スピーカ 1 9 から警告音を発し、LED ランプ 2 0 が権限のない持ち出しであることを示す点灯又は点滅色を発光し、表示モニタ 1 8 に警告を表示する。

20

【 0 1 1 7 】

近接警告手段 3 5 は、コンピュータ部 1 4 及び報知部 1 7 を含む構成され、超音波プローブ 1 が所定状態にあるときに人体等の物体が近接センサ 2 5 で検知されると警告を報知する。近接センサ 2 5 から電気信号が出力されると、近接警告手段 3 5 は、記憶手段 3 0 に記憶されている取扱情報を参照する。取扱情報として、滅菌消毒待ち等の人体に悪影響を与えるおそれがある情報が記憶されていると、近接警告手段 3 5 は、報知部 1 7 によって警告を報知する。

【 0 1 1 8 】

図 1 4 は、この近接警告手段 3 5 の近接警告の動作を示すフローチャートである。

【 0 1 1 9 】

まず、近接センサ 2 5 が人体等の物体の近接を検知する (S 5 1 , Y e s)。近接センサ 2 5 が近接を検知したことを示す電気信号を出力し、近接警告手段 3 5 がこの近接を検知したことを示す電気信号を受信すると (S 5 2)、近接警告手段 3 5 は、予め記憶している人体に悪影響を与えるおそれがある情報を読み出す (S 5 3)。近接警告手段 3 5 は、読み出した情報を検索キーとして記憶手段 3 0 を検索する (S 5 4)。検索キーと合致する情報が記憶手段 3 0 に記憶されていると、即ち記憶手段 3 0 に人体に悪影響を与えるおそれがある取扱情報が記憶されていると (S 5 5 , Y e s)、近接警告手段 3 5 は、報知部 1 7 により警告を報知する (S 5 6)。一方、人体に悪影響を与えるおそれがある取扱情報が記憶されていなければ (S 5 5 , N o)、近接警告処理を終了する。

30

【 0 1 2 0 】

図 1 5 は、超音波プローブ 1 が近接警告を発している状態を示す模式図である。スピーカ 1 9 から警告音を発し、LED ランプ 2 0 が危険を示す点灯又は点滅色を発光し、表示モニタ 1 8 に警告を表示する。

40

【 0 1 2 1 】

位置通知手段 3 6 は、コンピュータ部 1 4 及び通信部 1 0 及び報知部 1 7 を含む構成され、通信部 1 0 を介して外部装置からの呼出信号を受信すると、超音波プローブ 1 の位置を報知部 1 7 によって報知する。外部装置から送信される呼出信号には、個々の超音波プローブ 1 に固有の識別情報が含まれる。記憶部 1 6 には、予め超音波プローブ 1 の識別情報が記憶されている。位置通知手段 3 6 は、自信の識別情報を含む呼出信号を受信すると、報知部 1 7 によって位置を報知する。

50

【 0 1 2 2 】

図 1 6 は、この位置通知手段 3 6 による位置通知の動作を示すフローチャートである。

【 0 1 2 3 】

まず、位置通知手段 3 6 は、通信部 1 0 を介して呼出信号を受信すると (S 6 1 , Y e s)、予め記憶している超音波プローブ 1 の識別情報を読み出す (S 6 2)。そして、位置通知手段 3 6 は、呼出信号に含まれる識別情報と読み出した識別情報を比較する (S 6 3)。呼出信号に含まれる識別情報と読み出した識別情報が一致していると (S 6 4 , Y e s)、位置通知手段 3 6 は、報知部 1 7 により超音波プローブ 1 の位置を報知する (S 6 5)。一方、呼出信号に含まれる識別情報と読み出した識別情報が一致していなければ、位置通知の処理を終了する。

10

【 0 1 2 4 】

図 1 7 は、超音波プローブ 1 が位置を通知している状態を示す模式図である。スピーカ 1 9 から位置を知らせるための音を発し、LED ランプ 2 0 が位置を知らせるための点灯又は点滅色を発光し、表示モニタ 1 8 のバックライトを点灯する。

【 0 1 2 5 】

なお、本実施形態では、検出手段 2 9 により超音波プローブ 1 に異常発生のおそれがある状態変化があったと判断された場合にのみ、記憶手段 3 0 にその状態変化を示す物理的刺激情報を記憶させ、当該物理的刺激情報を外部装置へ送信するようにした。

【 0 1 2 6 】

このほかにも、センサ 2 1 の検知結果の如何を問わず、センサ 2 1 の検知結果を全て記憶手段 3 0 に記憶させ、当該検知結果の全てを外部装置へ送信するようにしてもよい。

20

【 0 1 2 7 】

また、センサ 2 1 の感度を調整し、超音波プローブ 1 に異常発生のおそれがある状態変化が生じたときにのみセンサ 2 1 が状態を検知するようにしてもよい。この場合、検出部を排除することもでき、センサ 2 1 の検知結果を記憶手段 3 0 に記憶させ、当該検知結果を物理的刺激情報としてもよい。

【 0 1 2 8 】

また、監視システム D 2 も持ち出し警告手段 3 4 と同様の機能を備えるようにしてもよい。監視システム D 2 の記憶エリアには、記憶手段 3 0 と同様に持ち出しを許可する情報が書き込まれる。超音波プローブ 1 との通信が途絶えた場合、又は通信が確立できない場合に持ち出しを許可する情報が書き込まれていなければ、許可無く持ち出されたとして、監視システム D 2 が備えるスピーカや表示モニタにより警告を発する。

30

【 0 1 2 9 】

以上のように、本発明の超音波プローブ 1 は、超音波診断装置 D 1 から取り外された状態で内部に電力供給が可能な内部電源 1 3 と、内部電源 1 3 から給電されて超音波プローブ 1 本体の状態を管理する状態管理手段 2 7 とを備えるようにした。これにより、超音波プローブ 1 の非使用時における状態を管理することが可能となる。

【 0 1 3 0 】

状態管理手段 2 7 により、センサ 2 1 により超音波プローブ 1 本体に生じた物理的刺激を検知し、センサ 2 1 の検知結果に基づき所定以上の物理的刺激を検出することで異常発生

40

【 0 1 3 1 】

また、状態管理手段 2 7 は、所定以上の物理的刺激が加わったことを外部装置へ無線送信するため、異常発生のおそれを漏れなく把握することができる。

【 0 1 3 2 】

また、状態管理手段 2 7 は、所定以上の物理的刺激が加わったことを音又は光又は表示により報知する。これにより、取扱者は、異常の発生するおそれのある取り扱いを把握でき、適切な取り扱い方の習得が可能となる。

【 0 1 3 3 】

また、状態管理手段 2 7 は、所定以上の物理的刺激を検出すると、コネクタ部 3 が超音

50

波診断装置 D 1 に接続した際に、当該超音波診断装置 D 1 に対して信号送受信のキャンセル信号を出力する。これにより、異常発生に気づかずに診断に使用することを防止でき、不適切な診断情報を用いた誤診や、診断のやり直しを防止することができる。

【 0 1 3 4 】

また、状態管理手段 2 7 は、超音波プローブ 1 本体の取扱情報を外部装置から受信する。この取扱情報は、表示モニタ 1 8 に表示される。これにより、超音波プローブ 1 が現在滅菌待ちであるのか、メンテナンス待ちであるのか等の取扱情報を速やかに把握することが可能となる。また、近接センサ 2 5 により人体等の物体の近接を計測し、滅菌待ちや漏電等の人体に悪影響のある取扱情報を受信していると、音又は光又は表示により警告を報知する。これにより、人体に悪影響のある状態におかれている超音波プローブ 1 を用いることによる災害を防止することが可能となる。

10

【 0 1 3 5 】

また、状態管理手段 2 7 は、外部装置と通信途絶を検出すると、音又は光又は表示により警告を報知する。これにより、超音波プローブ 1 が許可無く持ち出された場合に、持ち出し者に警告を発することが可能となり、盗難抑止の効果を奏する。

【 0 1 3 6 】

また、状態管理手段 2 7 は、外部装置から呼出信号を受信すると、音又は光又は表示により超音波プローブ 1 本体の位置を報知する。これにより、使用したい超音波プローブ 1 を複数あるうちから簡便に選ぶことができ、異常のない超音波プローブ 1 を診断に使用することが可能となる。

20

【 0 1 3 7 】

また、内部電源 1 3 から状態管理手段 2 7 へ給電するタイミングを制御する起動制御手段 2 8 をさらに備える。これにより、内部電源 1 3 の電力消費を抑えることができ、利便性に優れる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 3 8 】

【 図 1 】超音波プローブを示す外觀図である。

【 図 2 】超音波プローブの超音波送受信に係る構成を示す模式図である。

【 図 3 】超音波プローブの回路構成の一部を示すブロック図である。

【 図 4 】超音波プローブに配置されるセンサの構成を示すブロック図である。

30

【 図 5 】超音波プローブの機能構成を示すブロック図である。

【 図 6 】超音波プローブが備える検出手段の動作を示すフローチャートである。

【 図 7 】超音波プローブが備える情報書込手段の取扱情報を書き込む動作を示すフローチャートである。

【 図 8 】超音波プローブが備える状態通知手段が物理的刺激情報及び取扱情報を通知する動作を示すフローチャートである。

【 図 9 】物理的刺激情報や取扱情報に対応した文字列を表示した外部装置の画面例を示す模式図である。

【 図 1 0 】超音波プローブが備える接続キャンセル手段によるデータ通信のキャンセルの動作を示すフローチャートである。

40

【 図 1 1 】キャンセル信号を受信した超音波診断装置の画面例を示す模式図である。

【 図 1 2 】超音波プローブが備える持ち出し警告手段の持ち出し警告の動作を示すフローチャートである。

【 図 1 3 】権限のない持ち出しにより超音波プローブが警告を発している状態を示す模式図である。

【 図 1 4 】超音波プローブが備える近接警告手段の近接警告の動作を示すフローチャートである。

【 図 1 5 】超音波プローブが近接警告を発している状態を示す模式図である。

【 図 1 6 】超音波プローブが備える位置通知手段による位置通知の動作を示すフローチャートである。

50

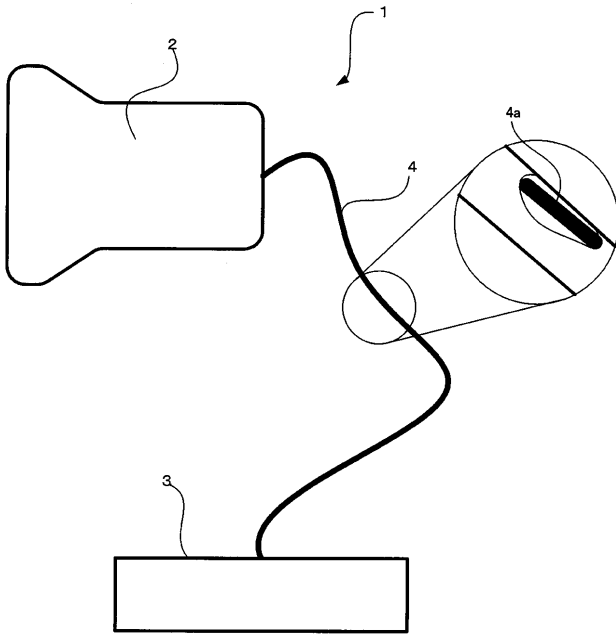
【図 17】超音波プローブが位置を通知している状態を示す模式図である。

【符号の説明】

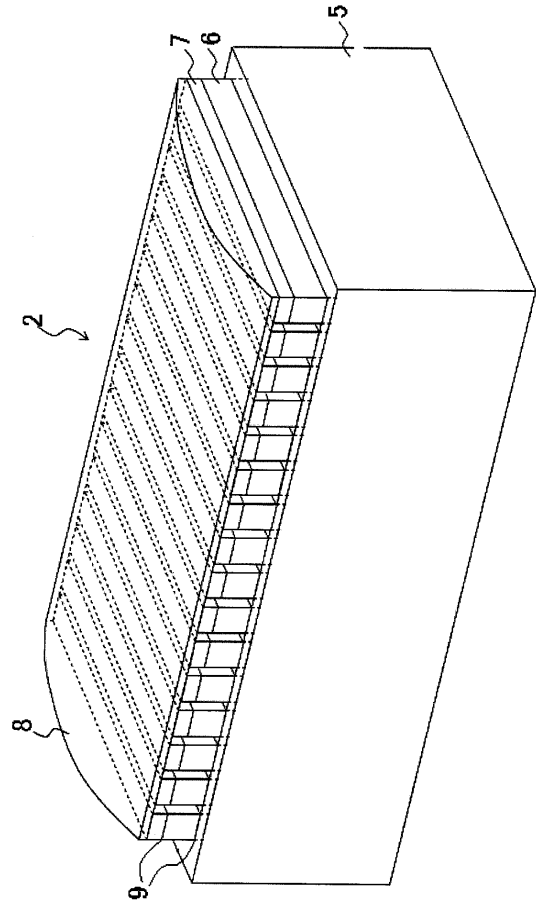
【0139】

1	超音波プローブ	
2	ハンドル部	
3	コネクタ部	
4	ケーブル部	
5	バックング材	
6	超音波振動素子	
7	音響整合層	10
8	音響レンズ	
9	電極対	
10	通信部	
11	コネクタピン	
12	アンテナ	
13	内部電源	
14	コンピュータ部	
15	演算制御部	
16	記憶部	
17	報知部	20
18	表示モニタ	
19	スピーカ	
20	LEDランプ	
21	センサ	
22	加速度センサ	
23	温度センサ	
24	圧力センサ	
25	近接センサ	
26	抵抗センサ	
27	状態管理手段	30
28	起動制御手段	
29	検出手段	
30	記憶手段	
31	状態通知手段	
32	接続キャンセル手段	
33	情報書込手段	
34	持ち出し警告手段	
35	近接警告手段	
36	位置通知手段	
D1	超音波診断装置	40
D2	監視システム	

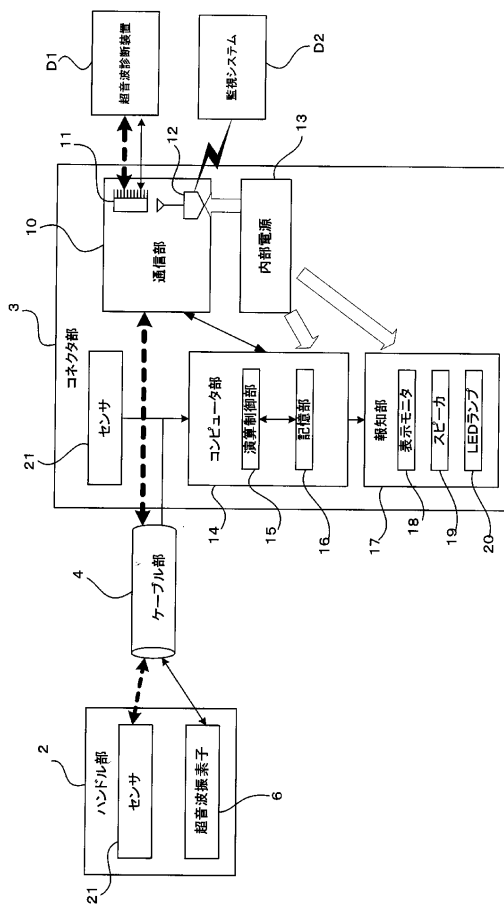
【図 1】



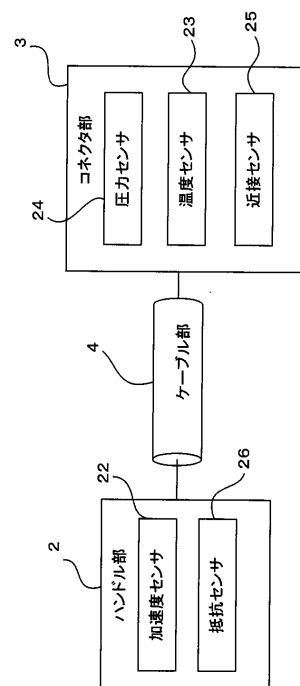
【図 2】



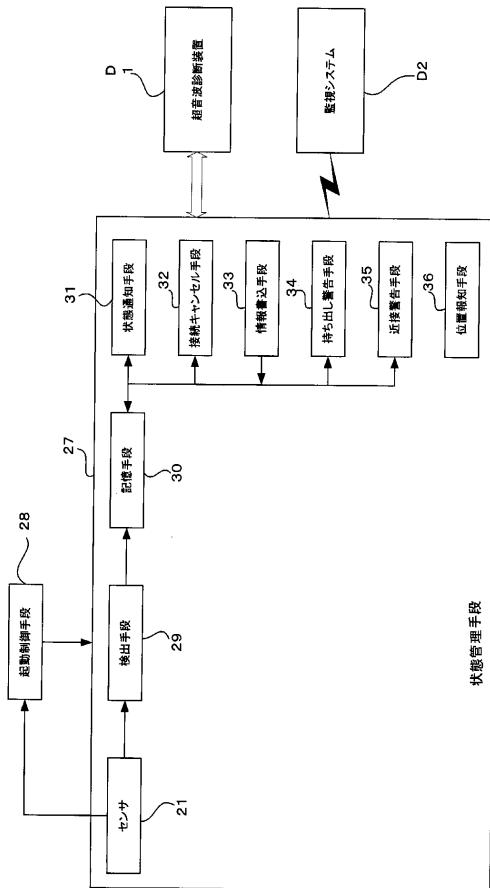
【図 3】



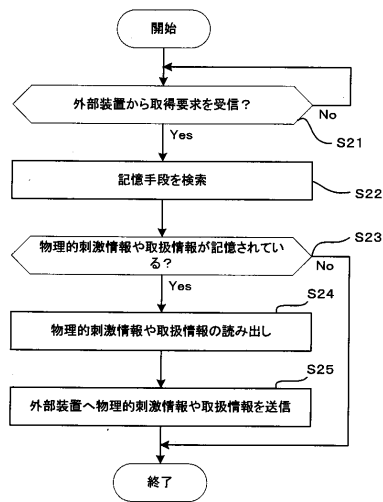
【図 4】



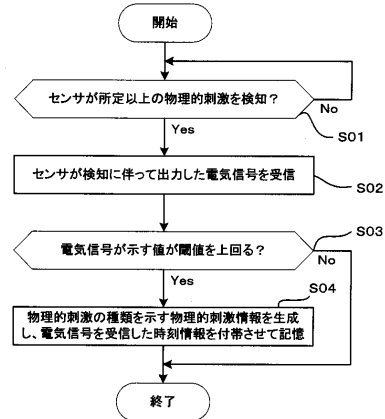
【図 5】



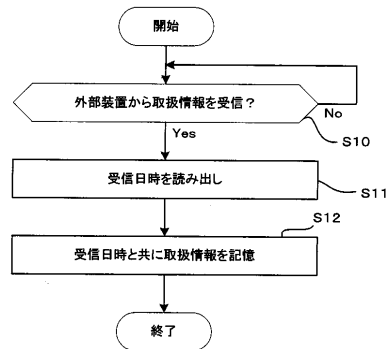
【図 8】



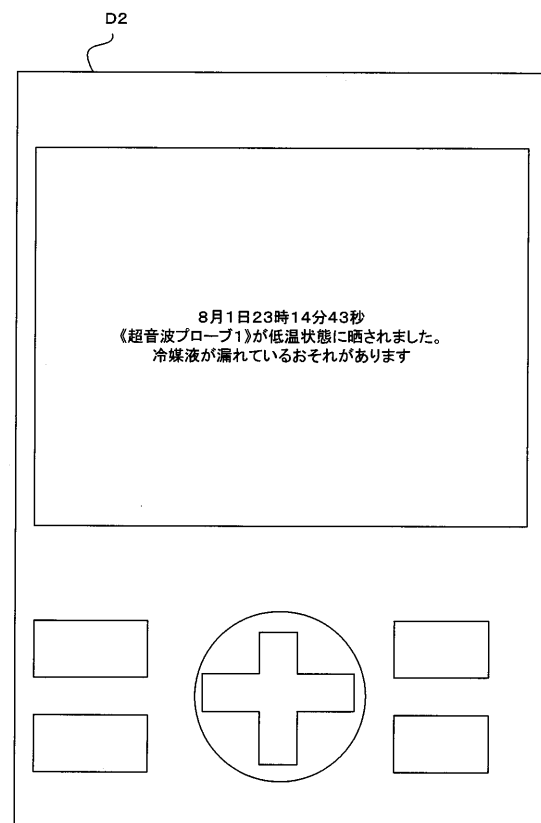
【図 6】



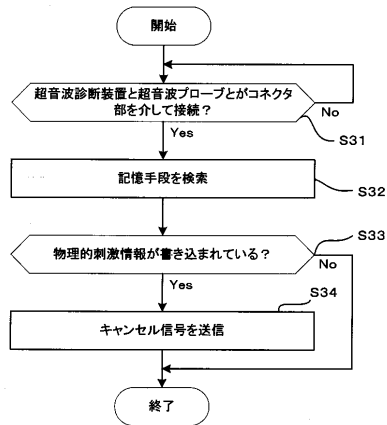
【図 7】



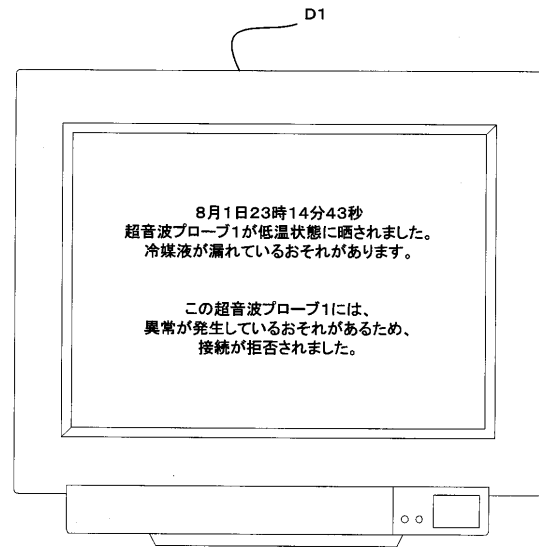
【図 9】



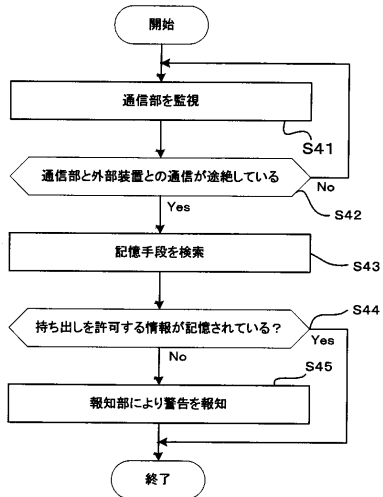
【図 10】



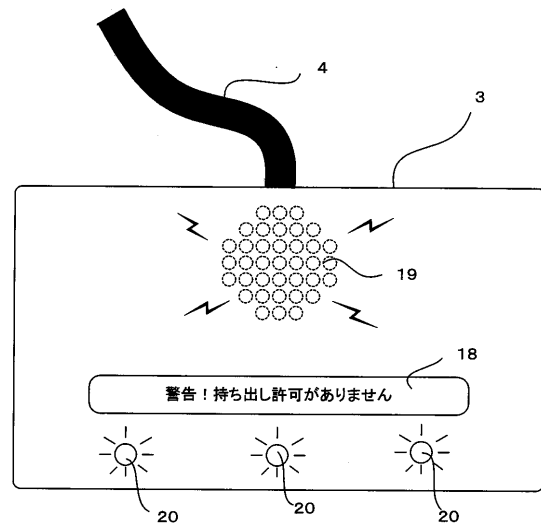
【図 11】



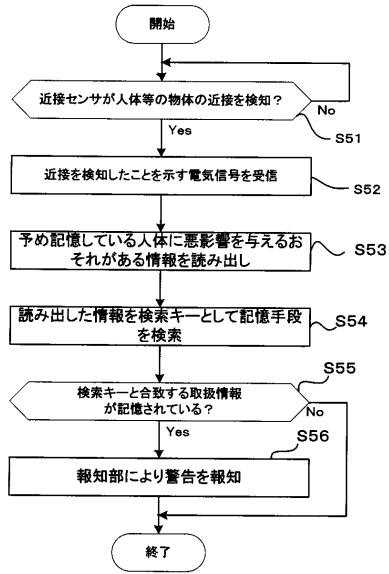
【図 12】



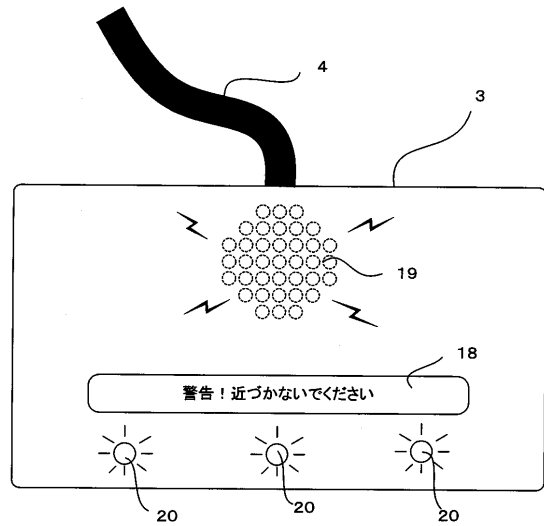
【図 13】



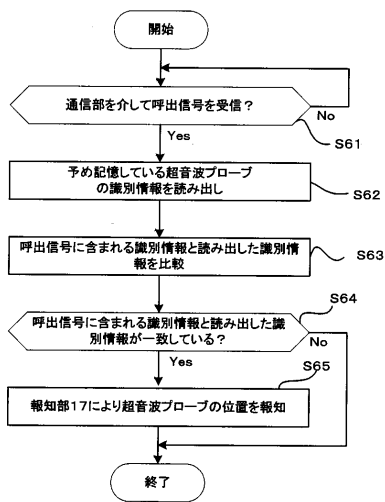
【図 14】



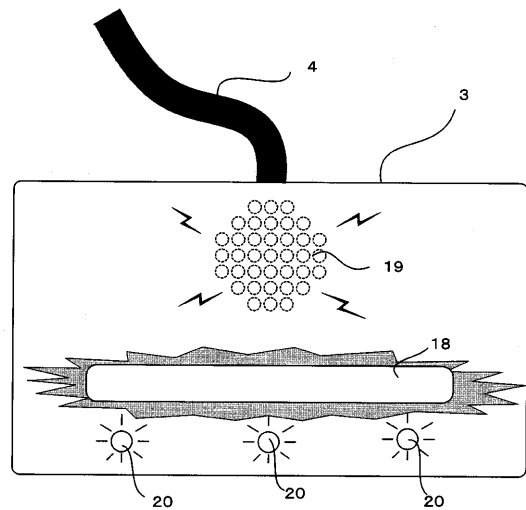
【図 15】



【図 16】



【図 17】



专利名称(译)	超声波探头，超声波诊断装置和超声波探头监控系统		
公开(公告)号	JP2008061938A	公开(公告)日	2008-03-21
申请号	JP2006245560	申请日	2006-09-11
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司		
[标]发明人	宫岛泰夫		
发明人	宫岛 泰夫		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/00 A61B8/44 A61B8/4483 A61B8/546 A61B8/56 A61B2560/0214 G01S7/003 G01S7/5205 G01S7/5208		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE30 4C601/GA17 4C601/LL18 4C601/LL40		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种技术，用于在未使用超声波检查仪时，在不使用时实时管理超声波探头的状况。ŽSOLUTION：超声波探头有一个内部电源，可以在与超声波检查仪断开连接时提供电源，还有一个状态管理装置，用于管理由内部电源供电的超声波探头的状态。因此，可以实现超声波探头在不使用期间的状态的实时管理。不使用期间的条件管理有助于识别异常和安全存储管理的致因因素。Ž

