

(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2019-201928
(P2019-201928A)

(43) 公開日 令和1年11月28日(2019. 11. 28)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 B 8/14 (2006.01)	A 6 1 B 8/14	4 C 6 0 1
H 0 4 R 1/30 (2006.01)	H 0 4 R 1/30 3 3 0	5 D 0 1 9

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2018-99251 (P2018-99251)	(71) 出願人	000001270 コニカミノルタ株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号
(22) 出願日	平成30年5月24日 (2018. 5. 24)	(74) 代理人	110001254 特許業務法人光陽国際特許事務所
		(72) 発明者	本郷 英男 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内
		(72) 発明者	杉ノ内 剛彦 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内
		F ターム (参考)	4C601 EE10 EE11 EE21 GA01 GA24 GA40 GB04 GB06 KK31 KK34 5D019 FF04

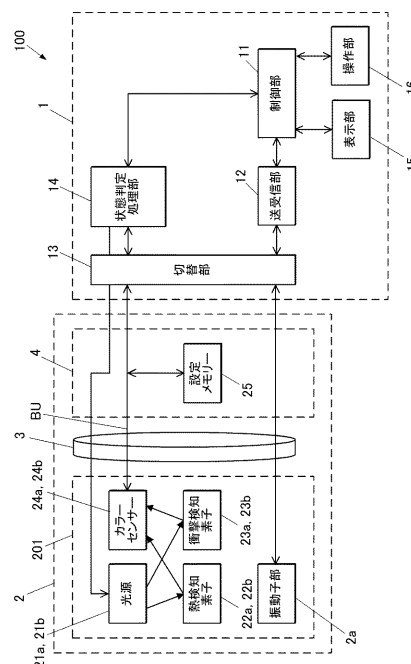
(54) 【発明の名称】 超音波探触子及び超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】 超音波探触子の衝撃などの異常を容易かつ確実に検出することである。

【解決手段】 超音波を送受信する超音波探触子2は、送信信号に応じて超音波を送信し、反射された超音波の受信信号を生成する振動子部2aと、超音波探触子2の内部に設けられ、異常を検知して色で表す熱検知素子22a、22b、衝撃検知素子23a、23bと、超音波探触子2の内部に設けられ、熱検知素子22a、22b、衝撃検知素子23a、23bの状態を色により監視し、監視情報を出力するカラーセンサー24a、24bと、を備える。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

超音波を送受信する超音波探触子であって、
送信信号に応じて超音波を送信し、反射された超音波の受信信号を生成する振動子部と

、
前記超音波探触子の内部に設けられ、異常を検知して色で表す少なくとも 1 つの異常検知部と、

前記超音波探触子の内部に設けられ、前記異常検知部の状態を色により監視し、監視情報を出力する状態監視部と、を備える超音波探触子。

【請求項 2】

前記異常検知部は、衝撃に応じて、着色インクを監視可能に拡散する衝撃検知素子を有する請求項 1 に記載の超音波探触子。

【請求項 3】

前記状態監視部は、前記異常検知部を監視し波長別の光量データを前記監視情報として出力するカラーセンサーを有する請求項 1 又は 2 に記載の超音波探触子。

【請求項 4】

前記異常検知部は、熱に基づく表面温度に応じて変色する熱検知素子を有する請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の超音波探触子。

【請求項 5】

前記異常検知部は、異常を検知すると検知した状態を保つ不可逆性の異常検知部を有する請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の超音波探触子。

【請求項 6】

前記状態監視部は、複数の前記異常検知部を同時に監視する請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の超音波探触子。

【請求項 7】

前記複数の異常検知部は、互いに異なる色で異常の検知を表す請求項 6 に記載の超音波探触子。

【請求項 8】

前記状態監視部は、前記異常検知部を撮像し画像データを前記監視情報として出力する撮像素子を有する請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の超音波探触子。

【請求項 9】

前記振動子部を駆動して伝達する駆動部を備え、
前記駆動部は、駆動状態に応じて異なる色を表し、
前記状態監視部は、前記異常検知部及び前記駆動部を監視し、監視情報を出力する請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の超音波探触子。

【請求項 10】

前記振動子部を有するヘッド部と、
前記ヘッド部に接続されたケーブルと、
前記ケーブルに接続され、超音波診断装置の本体側に接続されるコネクター部と、を備え、

前記ヘッド部及び前記コネクター部は、それぞれ、前記異常検知部及び前記状態監視部を有する請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の超音波探触子。

【請求項 11】

前記超音波探触子の加速度を検知する加速度検知部を備える請求項 1 から 10 のいずれか一項に記載の超音波探触子。

【請求項 12】

前記超音波探触子の識別情報に対応し、前記監視情報からの異常の判定に用いる閾値情報を記憶する第 1 の記憶部を備える請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載の超音波探触子。

【請求項 13】

10

20

30

40

50

請求項 1 から 1 1 のいずれか一項に記載の超音波探触子と、
前記送信信号を前記振動子部に入力し、前記受信信号を取得する送受信部と、
前記入力された受信信号から超音波画像データを形成する画像形成部と、
前記出力された監視情報から、前記超音波探触子の異常を判定する判定部と、
前記異常と判定された場合に、前記超音波探触子の動作を停止する制御部と、を備える
超音波診断装置。

【請求項 1 4】

請求項 1 2 に記載の超音波探触子と、
前記送信信号を前記振動子部に入力し、前記受信信号を取得する送受信部と、
前記入力された受信信号から超音波画像データを形成する画像形成部と、
前記第 1 の記憶部に記憶された閾値情報及び前記出力された監視情報から、前記超音波
探触子の異常を判定する判定部と、
前記異常と判定された場合に、前記超音波探触子の動作を停止する制御部と、を備える
超音波診断装置。

10

【請求項 1 5】

前記制御部は、前記異常と判定された場合に、前記超音波探触子への信号の送受信と、
前記超音波探触子への電源供給とを停止する請求項 1 3 又は 1 4 に記載の超音波診断装置
。

【請求項 1 6】

前記超音波探触子は、第 2 の記憶部を備え、
前記制御部は、前記異常と判定された場合に、当該異常に対応する監視情報を含む異常
情報を前記第 2 の記憶部に記憶する請求項 1 3 から 1 5 のいずれか一項に記載の超音波診
断装置。

20

【請求項 1 7】

前記制御部は、前記異常と判定された場合に、当該異常の旨の異常情報を表示部に表示
する請求項 1 3 から 1 6 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 1 8】

前記判定部と前記状態監視部とは、ネットワーク接続されている請求項 1 3 から 1 7 の
いずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 1 9】

前記判定部は、前記超音波探触子が接続されると、前記出力された監視情報から、前記
超音波探触子の異常を自動的に判定する請求項 1 3 から 1 8 のいずれか一項に記載の超音
波診断装置。

30

【請求項 2 0】

前超音波探触子は、前記判定部を備える請求項 1 3 から 1 9 のいずれか一項に記載の超
音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、超音波探触子及び超音波診断装置に関する。

40

【背景技術】

【0 0 0 2】

従来、超音波探触子により超音波を被検体内部に照射し、その反射された超音波を受信
して、所定の信号データ処理を行うことにより被検体の内部構造の超音波画像を生成する
超音波診断装置が知られている。このような超音波診断装置は、医療目的の検査、治療や
建築構造物内部の検査といった種々の用途に広く用いられている。

【0 0 0 3】

超音波探触子は、超音波診断装置の本体に着脱可能であり、操作者により差し（接続し
）たり、抜いたり（接続解除）される。このときなどに、超音波探触子に、落下や衝突な
どにより衝撃が加わると、故障や特性の変化が発生するおそれがある。このため、衝撃を

50

検出する不可逆性衝撃検出素子と、当該不可逆性衝撃検出素子による衝撃検出により、超音波プローブ（超音波探触子）の動作を停止させ、超音波診断装置に通知する超音波プローブが知られている（特許文献 1 参照）。不可逆性衝撃検出素子は、その動作に衝撃のみを使用するので、超音波プローブを未使用もしくは保管時でも衝撃を検出することができる。

【 0 0 0 4 】

また、グリップケースと、衝撃を検知したことを変色または形状の変化により示す衝撃検知部材と、当該衝撃検知部材をグリップケースの内部に保持する保持部材と、衝撃検知部材の検知した変色又は形状の変化を外部から確認するためにグリップケースの外壁に設けた窓部材と、を備える超音波探触子が知られている（特許文献 2 ）。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特許第 3 3 1 5 9 3 6 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 1 5 - 9 7 6 2 6 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

しかし、特許文献 1 に記載の超音波プローブでは、不可逆性衝撃検出素子が、ガラス管とこのガラス管内に封入された、着色インクによって構成されている。衝撃により着色インクが拡散したことを検知するために、発光ダイオードから出力され不可逆性衝撃検出素子を透過する光量が減少し、フォトランジスタの受光する光量が減少することで衝撃検出素子に衝撃が加わったことを検出している。しかし、この方法では、インク拡散部が衝撃拡散前に十分に発光ダイオードからの光を透過できる構造である必要があり、センサー検出値以上の衝撃が加わり、所定時間経過して着色インクの拡散が透過部をさえぎらないと検出ができない。また、不可逆性衝撃検出素子がどのような状態であるか、分からなかった。

【 0 0 0 7 】

特許文献 2 に記載の超音波探触子では、グリップケースの外壁に監視用の窓部材を備える必要があり、グリップケースの構造が複雑になり、窓部材の消毒などによる監視用の窓部材の変色などのおそれがある。また、判定は取り扱う操作者の窓部材への目視による判断になり、操作者の負担が大きい。また、操作者が衝撃検出を見落とした場合、衝撃により故障した可能性の有る超音波探触子を超音波診断に用い、超音波診断の操作者および超音波診断を受ける患者に誤った診断を与える可能性があった。

【 0 0 0 8 】

本発明の課題は、超音波探触子の衝撃などの異常を容易かつ確実に検出することである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

上記課題を解決するため、請求項 1 に記載の発明は、

超音波を送受信する超音波探触子であって、送信信号に応じて超音波を送信し、反射された超音波の受信信号を生成する振動子部と、

前記超音波探触子の内部に設けられ、異常を検知して色で表す少なくとも 1 つの異常検知部と、

前記超音波探触子の内部に設けられ、前記異常検知部の状態を色により監視し、監視情報を出力する状態監視部と、を備える。

【 0 0 1 0 】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の超音波探触子において、

前記異常検知部は、衝撃に応じて、着色インクを監視可能に拡散する衝撃検知素子を有する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 1 】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 又は 2 に記載の超音波探触子において、前記状態監視部は、前記異常検知部を監視し波長別の光量データを前記監視情報として出力するカラーセンサーを有する。

【 0 0 1 2 】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の超音波探触子において、前記異常検知部は、熱に基づく表面温度に応じて変色する熱検知素子を有する。

【 0 0 1 3 】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の超音波探触子において、前記異常検知部は、異常を検知すると検知した状態を保つ不可逆性の異常検知部を有する。

10

【 0 0 1 4 】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の超音波探触子において、前記状態監視部は、複数の前記異常検知部を同時に監視する。

【 0 0 1 5 】

請求項 7 に記載の発明は、請求項 6 に記載の超音波探触子において、前記複数の異常検知部は、互いに異なる色で異常の検知を表す。

20

【 0 0 1 6 】

請求項 8 に記載の発明は、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の超音波探触子において、前記状態監視部は、前記異常検知部を撮像し画像データを前記監視情報として出力する撮像素子を有する。

【 0 0 1 7 】

請求項 9 に記載の発明は、請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の超音波探触子において、前記振動子部を駆動して伝達する駆動部を備え、前記駆動部は、駆動状態に応じて異なる色を表し、前記状態監視部は、前記異常検知部及び前記駆動部を監視し、監視情報を出力する。

30

【 0 0 1 8 】

請求項 10 に記載の発明は、請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の超音波探触子において、前記振動子部を有するヘッド部と、前記ヘッド部に接続されたケーブルと、前記ケーブルに接続され、超音波診断装置の本体側に接続されるコネクタ部と、を備え、前記ヘッド部及び前記コネクタ部は、それぞれ、前記異常検知部及び前記状態監視部を有する。

40

【 0 0 1 9 】

請求項 11 に記載の発明は、請求項 1 から 10 のいずれか一項に記載の超音波探触子において、前記超音波探触子の加速度を検知する加速度検知部を備える。

【 0 0 2 0 】

請求項 12 に記載の発明は、請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載の超音波探触子において、前記超音波探触子の識別情報に対応し、前記監視情報からの異常の判定に用いる閾値情報を記憶する第 1 の記憶部を備える。

【 0 0 2 1 】

50

請求項 1 3 に記載の発明の超音波診断装置は、
 請求項 1 から 1 1 のいずれか一項に記載の超音波探触子と、
 前記送信信号を前記振動子部に入力し、前記受信信号を取得する送受信部と、
 前記入力された受信信号から超音波画像データを形成する画像形成部と、
 前記出力された監視情報から、前記超音波探触子の異常を判定する判定部と、
 前記異常と判定された場合に、前記超音波探触子の動作を停止する制御部と、を備える。

【 0 0 2 2 】

請求項 1 4 に記載の発明の超音波診断装置は、
 請求項 1 2 に記載の超音波探触子と、
 前記送信信号を前記振動子部に入力し、前記受信信号を取得する送受信部と、
 前記入力された受信信号から超音波画像データを形成する画像形成部と、
 前記第 1 の記憶部に記憶された閾値情報及び前記出力された監視情報から、前記超音波探触子の異常を判定する判定部と、
 前記異常と判定された場合に、前記超音波探触子の動作を停止する制御部と、を備える。

10

【 0 0 2 3 】

請求項 1 5 に記載の発明は、請求項 1 3 又は 1 4 に記載の超音波診断装置において、
 前記制御部は、前記異常と判定された場合に、前記超音波探触子への信号の送受信と、
 前記超音波探触子への電源供給とを停止する。

20

【 0 0 2 4 】

請求項 1 6 に記載の発明は、請求項 1 3 から 1 5 のいずれか一項に記載の超音波診断装置において、
 前記超音波探触子は、第 2 の記憶部を備え、
 前記制御部は、前記異常と判定された場合に、当該異常に対応する監視情報を含む異常情報を前記第 2 の記憶部に記憶する。

【 0 0 2 5 】

請求項 1 7 に記載の発明は、請求項 1 3 から 1 6 のいずれか一項に記載の超音波診断装置において、
 前記制御部は、前記異常と判定された場合に、当該異常の旨の異常情報を表示部に表示する。

30

【 0 0 2 6 】

請求項 1 8 に記載の発明は、請求項 1 3 から 1 7 のいずれか一項に記載の超音波診断装置において、
 前記判定部と前記状態監視部とは、ネットワーク接続されている。

【 0 0 2 7 】

請求項 1 9 に記載の発明は、請求項 1 3 から 1 8 のいずれか一項に記載の超音波診断装置において、
 前記判定部は、前記超音波探触子が接続されると、前記出力された監視情報から、前記超音波探触子の異常を自動的に判定する。

40

【 0 0 2 8 】

請求項 2 0 に記載の発明は、請求項 1 3 から 1 9 のいずれか一項に記載の超音波診断装置において、
 前超音波探触子は、前記判定部を備える。

【発明の効果】

【 0 0 2 9 】

本発明によれば、超音波探触子の異常を容易かつ確実に検出できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 0 】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態の第 1 の超音波診断装置の全体図である。

50

【図 2】第 1 の超音波診断装置の機能構成を示すブロック図である。

【図 3】(a) は、衝撃が加わる前の衝撃検知素子の概略図である。(b) は、衝撃が加わった後の衝撃検知素子の概略図である。

【図 4】第 1 のセンサーユニットを示す図である。

【図 5】カラーセンサーの構成を示す図である。

【図 6】第 1 の異常検出処理を示すフローチャートである。

【図 7】第 2 の超音波診断装置の機能構成を示すブロック図である。

【図 8】(a) は、左の回転位置のカップリングを有する超音波探触子を示す図である。

(b) は、右の回転位置のカップリングを有する超音波探触子を示す図である。

【図 9】(a) は、左の回転位置のピンを示す図である。(b) は、右の回転位置のピンを示す図である。

10

【図 10】第 3 の超音波診断装置の機能構成を示すブロック図である。

【図 11】第 4 の超音波診断装置の機能構成を示すブロック図である。

【図 12】第 5 の超音波診断装置の機能構成を示すブロック図である。

【図 13】(a) は、第 2 のセンサーユニットを示す図である。(b) は、第 3 のセンサーユニットを示す図である。

【図 14】第 2 の異常検出処理を示すフローチャートである。

【図 15】フレームが変形した状態の超音波探触子を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0031】

20

添付図面を参照して、本発明に係る第 1 ~ 第 5 の実施の形態を順に詳細に説明する。なお、本発明は、図示例に限定されるものではない。

【0032】

(第 1 の実施の形態)

図 1 ~ 図 6 を参照して、本発明に係る第 1 の実施の形態を説明する。まず、図 1 ~ 図 4 を参照して、本実施の形態の装置構成を説明する。図 1 は、本実施の形態の超音波診断装置 100 の概略外観図である。図 2 は、超音波診断装置 100 の機能構成を示すブロック図である。

【0033】

本実施の形態の超音波診断装置 100 は、病院などの医療機関で、医師、技師などの操作者に使用される超音波診断を行うための装置である。図 1 及び図 2 に示すように、超音波診断装置 100 は、超音波探触子 2 と、超音波診断装置本体 1 と、を備える。超音波探触子 2 は、図示しない患者の生体などの被検体に対して超音波（送信超音波）を送信するとともに、この被検体で反射した超音波の反射波（反射超音波：エコー）を受信する。超音波診断装置本体 1 は、超音波探触子 2 のケーブル 3 及びコネクタ部 4 を介して接続され、超音波探触子 2 のヘッド部 201 に電気信号の送信信号を送信することによって超音波探触子 2 に被検体に対して送信超音波を送信させるとともに、超音波探触子 2 にて受信された被検体内からの反射超音波に応じて超音波探触子 2 で生成された電気信号である受信信号に基づいて被検体内の内部状態を超音波画像として画像化する。

30

【0034】

40

超音波探触子 2 は、圧電素子の複数の振動子からなる振動子部 2 a を備える。振動子部 2 a は、例えば、複数の振動子が方位方向（走査方向あるいは上下方向）に二次元アレイ状に複数配列されている。本実施の形態では、n 個（例えば、192 個）の振動子の振動子部 2 a を備えた超音波探触子 2 を用いている。なお、振動子部 2 a は、二次元アレイ状に配列されたものであってもよい。

【0035】

図 2 に示すように、超音波探触子 2 は、ヘッド部 201 と、ケーブル 3 と、コネクタ部 4 と、を備える。ヘッド部 201 は、振動子部 2 a と、光源 21 a, 21 b と、異常検知部としての熱検知素子 22 a, 22 b、衝撃検知素子 23 a, 23 b と、状態監視部としてのカラーセンサー 24 a, 24 b と、を備える。コネクタ部 4 は、設定メモリー 2

50

5を備える。ヘッド部201は、窓部材のない外装部（外装カバー、グリップなど）に格納されている。光源21a、熱検知素子22a、衝撃検知素子23a、カラーセンサー24aは、1セットで監視手段として機能し、その識別番号を1とする。

【0036】

光源21aは、LED（Light Emitting Diode）又はランプであり、制御部11の制御により、状態判定処理部14から制御された電源電圧で発光する。光源21aは、熱検知素子22a、衝撃検知素子23aに光を照射する。

【0037】

熱検知素子22aは、表面温度に応じて変色する素子である。熱検知素子22aは、例えば、示温材を耐熱フィルムで密封した構造を有し、熱が低 高に変化すると、色が緑黄 オレンジに変色する。熱検知素子22aは、その色が、例えば、衝撃検知素子23aの色と重ならないように選択される。

10

【0038】

図3（a）は、衝撃が加わる前の衝撃検知素子23aの概略図である。図3（b）は、衝撃が加わった後の衝撃検知素子23aの概略図である。

【0039】

衝撃検知素子23aは、衝撃に応じて変色する素子である。図3（a）に示すように、衝撃検知素子23aは、例えば、ガラス管の外管231と、外管231内に設けられ、一方が開口されたガラス管の内管232と、の二重構造により密閉されている。外管231は、内管232と、白色の拡散剤233と、が封入されている。内管232には、白色以外の色の着色インク234が封入されている。ここでは、着色インク234が赤色とするが、この色に限定されるものではない。

20

【0040】

衝撃が加わらない状態で、着色インク234は、表面張力により、拡散剤233に拡散されない。拡散剤233側から着色インク234側への軸方向などの方向に衝撃が加わると、図3（b）に示すように、表面張力が破れ、不可逆的に着色インク234が拡散剤233側に拡散され、赤色の領域が多くなる。衝撃後、時間が経つにつれて、着色インク234の拡散による赤色の領域が拡大する。

【0041】

また、衝撃検知素子23aは、指向性があり、着色インク234側から拡散剤233側への軸方向に衝撃が加わると、着色インク234がほとんど拡散されない。このため、超音波探触子2は、2つの衝撃検知素子23a、23bを有し、衝撃検知素子23a、23bが衝撃を検知できない方向を低減するように配置されている。衝撃検知素子23aは、検知する衝撃の大きさに応じて、複数用意されており、超音波探触子2に不具合の影響を与える衝撃が検出されるものが選択される。

30

【0042】

衝撃検知素子23aは、不可逆性の衝撃検出素子であるため、操作者による診断などの操作中などの超音波探触子2の落下や、他のものにぶつけることによる衝撃を検出できるのみでなく、超音波探触子2の保管中の衝撃もその使用前に検出できる。

【0043】

図4は、センサーユニットU1を示す図である。図5は、カラーセンサー24aの構成を示す図である。

40

【0044】

カラーセンサー24aは、入力される光から、その波長別（例えば、R（赤）G（緑）B（青）、赤外線）の光量を検出して波長別の光量データを状態判定処理部14に出力する検知部である。図4に示すように、光源21a及びカラーセンサー24aは、回路基板C1に実装されたセンサーユニットU1として構成されることとしてもよい。光源21aの照射面及びカラーセンサー24aの検知面は、熱検知素子22a及び衝撃検知素子23aに向けられている。色の変色が異なる熱検知素子22a及び衝撃検知素子23aを近傍に配置することで、1つのカラーセンサー24aで熱検知素子22a及び衝撃検知素子2

50

3 aの状態の情報を取得することができる。

【0045】

図5に示すように、カラーセンサー24aは、例えば、フィルター241と、受光部242と、スイッチ243と、センサー信号処理回路244と、インターフェース部245と、を有する。

【0046】

フィルター241は、赤外線カットフィルターであり、光源21aから出射され熱検知素子22a及び衝撃検知素子23bで反射された光が透過される。受光部242は、複数のフォトダイオードであり、フィルター241を透過された光を検知して電気信号に変換する。スイッチ243は、受光部242のフォトダイオードのオンオフを切り替えるスイッチである。センサー信号処理回路244は、受光部242から入力された電気信号から波長別の光量データを算出して出力する回路である。インターフェース部245は、センサー信号処理回路244とバスBUとのハードウェアインターフェースである。

10

【0047】

バスBUは、超音波探触子2(カラーセンサー24a, 24b)と、超音波診断装置本体1(切替部13を介した状態判定処理部14)との間に接続されたネットワーク接続のバスであり、RS232、RS422/RS485、I2C、SPIなどのシリアル通信方式のバスである。バスBUは、ネットワーク接続の他の通信方式として、イーサネット(登録商標)、パラレル通信方式のバスとしてもよい。バスBUを用いることで、信号線を増やすことなく、異常状態とその発生個所を特定した超音波探触子2の診断ができる。

20

【0048】

設定メモリ25は、バスBUに接続されたフラッシュメモリなどの不揮発性で読み出し及び書き込みが可能な記憶部である。設定メモリ25は、波長別の光量データが、衝撃(の発生)を示すか否か、発熱異常(の発生)を示すか否か、発熱異常ではないが熱が高く注意が必要な発熱注意(の発生)を示すか否か、を判定するための情報としての各設定データを記憶している。当該設定データは、超音波探触子2の種類を含む異常検知部としての熱検知素子22a, 22b、衝撃検知素子23a, 23bの識別情報に対応するデータである。

【0049】

設定データとしては、例えば、赤色の光量データが衝撃を示す値R1から値R2の範囲の情報と、緑色の光量データが衝撃を示す値G1から値G2の範囲の情報と、青色の光量データが衝撃を示す値B1から値B2の範囲の情報と、を有する。また、設定データは、赤色の光量データが発熱異常を示す値R3から値R4の範囲の情報と、緑色の光量データが発熱異常を示す値G3から値G4の範囲の情報と、青色の光量データが発熱異常を示す値B3から値B4の範囲の情報と、を有する。また、設定データは、赤色の光量データが発熱注意を示す値R5から値R6の範囲の情報と、緑色の光量データが発熱注意を示す値G5から値G6の範囲の情報と、青色の光量データが発熱注意を示す値B5から値B6の範囲の情報と、を有する。

30

【0050】

コネクタ部4は、ケーブル3を介してヘッド部201と接続され、超音波診断装置本体1に着脱可能に電氣的に接続する接続部である。

40

【0051】

光源21b、熱検知素子22b、衝撃検知素子23b、カラーセンサー24bは、1セットで識別番号が2の監視手段として機能し、それぞれ、光源21a、熱検知素子22a、衝撃検知素子23a、カラーセンサー24aと同様であるため、説明を省略する。

【0052】

図2に示すように、超音波診断装置本体1は、例えば、画像形成部としての制御部11と、送受信部12と、切替部13と、判定部としての状態判定処理部14と、表示部15と、操作部16と、を備える。

【0053】

50

制御部 11 は、例えば、CPU (Central Processing Unit)、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory) を備える。制御部 11 は、ROM に記憶されているシステムプログラムなどの各種処理プログラムを読み出して RAM に展開し、展開したプログラムに従って超音波診断装置 100 の各部の動作を制御する。ROM には、超音波画像データを形成するプログラムや、後述する第 1 の異常検出処理を実行するための第 1 の異常検出プログラムが記憶されている。

【0054】

送受信部 12 は、制御部 11 の制御に従って、コネクタ部 4 とケーブル 3 を介して電気信号である送信信号をヘッド部 201 に供給して送信超音波を発生させる回路である。

【0055】

また、送受信部 12 は、制御部 11 の制御に従って、超音波探触子 2 のケーブル 3 とコネクタ部 4 を介してヘッド部 201 からの電気信号である受信信号を受信する。

【0056】

制御部 11 は、超音波画像の画像生成部、画像表示制御部としても機能する。

【0057】

また、制御部 11 は、フレームの B モード画像データに座標変換などを行って画像信号に変換し、表示部 15 に出力する。

【0058】

切替部 13 は、超音波探触子 2 のコネクタ部 4 の信号線及び電源線に接続される複数のポートを有し、制御部 11 の制御に従って、ポートの開閉を行うことにより、信号、電源の通過のオン/オフを行う。

【0059】

状態判定処理部 14 は、制御部 11 の制御に従い、光源 21a, 21b 及びカラーセンサー 24a, 24b を駆動し、設定メモリ 25 から読み出した設定データを用いて、カラーセンサー 24a, 24b から入力された波長別の光量データが異常 (衝撃、発熱異常、発熱注意) の状態を示すか否かを判定し、異常情報を設定メモリ 25 に記憶する。

【0060】

表示部 15 は、LCD (Liquid Crystal Display)、CRT (Cathode Ray Tube) ディスプレイ、有機 EL (Electronic Luminescence) ディスプレイ、無機 EL ディスプレイ、プラズマディスプレイなどの表示装置が適用可能である。表示部 15 は、制御部 11 から入力される超音波画像の画像信号や、各種表示情報の表示を行う。

【0061】

操作部 16 は、例えば、診断開始を指示するコマンドや被検体の個人情報などのデータの入力などを行うための各種スイッチ、ボタン、トラックボール、マウス、キーボードなどを備えており、操作信号を制御部 11 に出力する。操作部 16 は、表示部 15 の表示画面上に設けられ、使用者のタッチ入力を受け付けるタッチパネルを含むこととしてもよい。

【0062】

次に、図 6 を参照して、超音波診断装置 100 の動作を説明する。図 6 は、第 1 の異常検出処理を示すフローチャートである。

【0063】

超音波診断装置 100 において、例えば、操作部 16 を介して、操作者から超音波画像生成及び表示の指示が入力され、超音波診断装置本体 1 に超音波探触子 2 が接続されたことをトリガーとして、制御部 11 は、ROM に記憶された第 1 の異常検出プログラムに従い、第 1 の異常検出処理を実行する。ここでは、第 1 の異常検出処理の実行の主体は、制御部 11 であるが、制御部 11 の制御により状態判定処理部 14 が動作するステップでは、状態判定処理部 14 が主体として記載する。

【0064】

図 6 に示すように、まず、制御部 11 は、切替部 13 の信号線、電源線のポートを開け、超音波診断装置本体 1 に接続された超音波探触子 2 への信号の送受信を可能にするとと

10

20

30

40

50

もに、超音波探触子 2 に電源電圧の供給を開始してオンする（ステップ S 1 1）。そして、状態判定処理部 1 4 は、接続された超音波探触子 2 の種類を含む異常検知部としての熱検知素子 2 2 a, 2 2 b、衝撃検知素子 2 3 a, 2 3 b の識別情報に対応する設定データを設定メモリ 2 5 から読み出す（ステップ S 1 2）。そして、状態判定処理部 1 4 は、カラーセンサー 2 4 a, 2 4 b を初期設定し、制御部 1 1 は、監視手段の識別個数 N_{max} に 2 を代入し、超音波探触子 2 の監視手段の識別番号の変数 N に 1 を代入する（ステップ S 1 3）。

【 0 0 6 5 】

そして、状態判定処理部 1 4 は、監視手段 N を駆動し、監視手段 N のカラーセンサーから出力される波長別の光量データを取得する（ステップ S 1 4）。そして、状態判定処理部 1 4 は、ステップ S 1 2 で読み出した衝撃検出用の設定データを用いて、ステップ S 1 4 で取得した波長別（ R, G, B ）の光量データがそれぞれ当該 R, G, B の設定データの範囲内であるか否かにより、衝撃を検出したか否かを判定する（ステップ S 1 5）。ステップ S 1 5 では、例えば、 R の光量データが値 R_1 から値 R_2 の範囲にあり、かつ G の光量データが値 G_1 から値 G_2 の範囲にあり、かつ B の光量データが値 B_1 から値 B_2 の範囲にある場合に、衝撃があると判定される。

【 0 0 6 6 】

衝撃がない場合（ステップ S 1 5 ; NO）、状態判定処理部 1 4 は、ステップ S 1 2 で読み出した発熱異常検出用の設定データを用いて、ステップ S 1 4 で取得した波長別（ R, G, B ）の光量データがそれぞれ当該 R, G, B の設定データの範囲内であるか否かにより、発熱異常を検出したか否かを判定する（ステップ S 1 6）。ステップ S 1 6 では、例えば、 R の光量データが値 R_3 から値 R_4 の範囲にあり、かつ G の光量データが値 G_3 から値 G_4 の範囲にあり、かつ B の光量データが値 B_3 から値 B_4 の範囲にある場合に、発熱異常があると判定される。

【 0 0 6 7 】

発熱異常がない場合（ステップ S 1 6 ; NO）、状態判定処理部 1 4 は、ステップ S 1 2 で読み出した発熱注意検出用の設定データを用いて、ステップ S 1 4 で取得した波長別（ R, G, B ）の光量データがそれぞれ当該 R, G, B の設定データの範囲内であるか否かにより、発熱注意を検出したか否かを判定する（ステップ S 1 7）。ステップ S 1 7 では、例えば、 R の光量データが値 R_5 から値 R_6 の範囲にあり、かつ G の光量データが値 G_5 から値 G_6 の範囲にあり、かつ B の光量データが値 B_5 から値 B_6 の範囲にある場合に、発熱注意があると判定される。

【 0 0 6 8 】

発熱注意がある場合（ステップ S 1 7 ; YES）、制御部 1 1 は、超音波探触子 2 の発熱注意を警告する発熱注意情報を表示部 1 5 に表示する（ステップ S 1 8）。ステップ S 1 8 の実行後、又は発熱注意がない場合（ステップ S 1 7 ; NO）、制御部 1 1 は、変数 $N = N_{max}$ （ここでは $N_{max} = 2$ ）であるか否かを判別する（ステップ S 1 9）。 $N = 1$ である場合（ステップ S 1 9 ; NO）、制御部 1 1 は、変数 N を 1 インクリメントし（ステップ S 2 0）、ステップ S 1 4 に移行する。

【 0 0 6 9 】

$N = N_{max}$ である場合（ステップ S 1 9 ; YES）、制御部 1 1 は、送受信部 1 2 を制御して、振動子部 2 a から超音波を送信し、受信された反射超音波の受信信号から音線データを生成させ、音線データから超音波画像データを生成する（ステップ S 2 1）。そして、制御部 1 1 は、操作部 1 6 を介して、操作者から超音波探触子 2 の切替入力があるか否かを判定する（ステップ S 2 2）。

【 0 0 7 0 】

超音波探触子 2 の切替入力がない場合（ステップ S 2 2 ; NO）、制御部 1 1 は、ステップ S 2 1 で生成された超音波画像データが 1 フレーム分取得が完了されたか否かを判定する（ステップ S 2 3）。超音波画像データの 1 フレーム分取得が完了していない場合（ステップ S 2 3 ; NO）、ステップ S 2 1 に移行される。超音波画像データの 1 フレーム

10

20

30

40

50

分取得が完了した場合（ステップS 2 3；YES）、制御部 1 1 は、変数 N に 1 を代入し、ステップ S 1 4 に移行する。生成された超音波画像データの 1 フレームは、例えば、超音波画像のライブ表示における 1 フレーム分の超音波画像として表示部 1 5 に表示される。

【 0 0 7 1 】

衝撃がある場合（ステップ S 1 5；YES）、又は発熱異常がある場合（ステップ S 1 6；YES）、状態判定処理部 1 4 は、ステップ S 1 4 で取得された波長別の光量データを、異常の種別（衝撃又は発熱異常）、現在の変数 N（N = 1：熱検知素子 2 2 a 若しくは衝撃検知素子 2 3 a、又は N = 2：熱検知素子 2 2 b 若しくは衝撃検知素子 2 3 b）に対応付けて、設定メモリー 2 5 に記憶する（ステップ S 2 5）。

10

【 0 0 7 2 】

そして、制御部 1 1 は、ステップ S 2 5 で用いた異常の種別、現在の変数 N を含む異常の旨の情報を表示部 1 5 に表示する（ステップ S 2 6）。ステップ S 2 6 の実行後、又は超音波探触子 2 の切替入力がある場合（ステップ S 2 2；YES）、制御部 1 1 は、接続された超音波探触子 2 への信号の送受信を停止にするとともに、超音波探触子 2 に電源電圧の供給を停止してオフし、切替部 1 3 の信号線、電源線のポートを閉め（ステップ S 2 7）、第 1 の異常検出処理を終了する。

【 0 0 7 3 】

以上、本実施の形態によれば、超音波探触子 2 は、送信信号に応じて超音波を送信し、反射された超音波の受信信号を生成する振動子部 2 a と、超音波探触子 2 の内部に設けられ、異常を検知して色で表す熱検知素子 2 2 a、2 2 b、衝撃検知素子 2 3 a、2 3 b と、超音波探触子 2 の内部に設けられ、熱検知素子 2 2 a、2 2 b、衝撃検知素子 2 3 a、2 3 b の状態を色により監視し、監視情報を出力するカラーセンサー 2 4 a、2 4 b と、を備える。

20

【 0 0 7 4 】

このため、超音波探触子 2 の外装カバーを開けることなく、外装カバーに窓部材を設ける必要がないため消毒による窓部材の変色も発生することなく、超音波探触子 2 の内部状態を監視でき、色に応じて超音波探触子 2 の異常を容易かつ確実に検出でき、安全性及び信頼性の高い超音波探触子 2 及び超音波診断装置 1 0 0 を提供できる。

【 0 0 7 5 】

また、衝撃検知素子 2 3 a、2 3 b は、衝撃に応じて、着色インクを監視可能に拡散する。このため、落下、ぶつけるなどの衝撃を色により確実に検出でき、安全性及び信頼性の高い超音波探触子 2 及び超音波診断装置 1 0 0 を提供できる。

30

【 0 0 7 6 】

また、カラーセンサー 2 4 a、2 4 b は、熱検知素子 2 2 a、2 2 b、衝撃検知素子 2 3 a、2 3 b を監視し波長別の光量データを出力する。このため、超音波探触子 2 の内部状態を波長別の光量で監視でき、内部状態の変化を確実に捉えられる。

【 0 0 7 7 】

また、熱検知素子 2 2 a、2 2 b は、熱に基づく表面温度に応じて変色する。このため、異常な発熱を色により確実に検出でき、安全性及び信頼性の高い超音波探触子 2 及び超音波診断装置 1 0 0 を提供できる。

40

【 0 0 7 8 】

また、衝撃検知素子 2 3 a、2 3 b は、衝撃を検知すると検知した状態を保つ不可逆性の異常検知部である。このため、超音波探触子 2 の保管時などの電源オフの状態でも、衝撃受けると状態が変化し、変化した状態を保つことができ、超音波探触子 2 の電源オン時に、電源オフ中に受けた衝撃を確認することができる。また、熱検知素子 2 2 a、2 2 b は、熱を検知すると検知したままの状態となる不可逆性の異常検知部としてもよい。

【 0 0 7 9 】

また、カラーセンサー 2 4 a（2 4 b）は、複数の種類の異常検知部として、熱検知素子 2 2 a（2 2 b）、衝撃検知素子 2 3 a（2 3 b）を同時に監視する。このため、1 つ

50

のカラーセンサーで複数の種類の異常（衝撃、発熱）を同時に検出できる。

【0080】

また、複数の種類の異常検知部としての熱検知素子22a(22b)、衝撃検知素子23a(23b)は、互いに異なる色で異常の検知を表す。このため、1つのカラーセンサーで複数の種類の異常（衝撃、発熱）を同時かつ正確に検出でき、信頼性の高い超音波探触子2及び超音波診断装置100を提供できる。

【0081】

また、超音波探触子2は、超音波探触子2の識別情報に対応し、波長別の光量データからの異常の判定に用いる閾値情報としての設定データを記憶する設定メモリ25を備える。このため、カラーセンサー24a, 24bや、熱検知素子22a, 22b、衝撃検知素子23a, 23bの初期状態や設置位置が個々で異なるので、超音波探触子2側に判定用の設定データを持つことで、個別のパラッキが補正され判定の信頼性が上がる。

10

【0082】

また、超音波診断装置100は、超音波探触子2と、送信信号を振動子部2aに入力し、受信信号を取得する送受信部12と、入力された受信信号から超音波画像データを形成する制御部11と、設定メモリ25に記憶された設定データ及びカラーセンサー24a, 24bから出力された波長別の光量データから、超音波探触子2の異常を判定する状態判定処理部14と、を備える。制御部11は、異常と判定された場合に、超音波探触子2の動作を停止する。このため、異常と判断した場合は、超音波探触子2の使用をさせないことで安全性の高い超音波診断装置100を提供できる。

20

【0083】

また、制御部11は、異常と判定された場合に、超音波探触子2への信号の送受信と、超音波探触子2への電源供給とを停止する。このため、異常と判断した場合は、超音波探触子2の使用を確実にさせないことでより安全性の高い超音波診断装置100を提供でき、消費電力も低減できる。

【0084】

また、制御部11は、異常と判定された場合に、異常に対応する波長別の光量データを含む異常情報を設定メモリ25に記憶する。このため、超音波探触子2の修理や点検をする際に、修理者が設定メモリ25から異常情報を読み出して確認することで、異常の原因の特定がしやすい超音波探触子2及び超音波診断装置100を提供できる。

30

【0085】

また、制御部11は、異常と判定された場合に、当該異常の旨の異常情報を表示部15に表示する。このため、修理者が異常情報を目視により確認することで、異常の特定がしやすい超音波探触子2及び超音波診断装置100を提供できる。

【0086】

また、状態判定処理部14とカラーセンサー24a, 24bとは、ネットワークとしてのバスBUに接続されている。このため、複数のカラーセンサーをネットワーク接続することで、超音波探触子2と超音波診断装置の本体側とをつなぐ線を増やすことなく、カラーセンサーから必要な情報を設定、取得できる。

【0087】

また、状態判定処理部14は、超音波探触子2が接続されると、カラーセンサー24a, 24bから出力された波長別の光量データから、超音波探触子2の異常を自動的に判定する。このため、使用する前に超音波探触子2の自己診断ができ、安全性及び信頼性の高い超音波探触子2及び超音波診断装置100を提供できる。

40

【0088】

（第2の実施の形態）

図7～図9を参照して、本発明に係る第2の実施の形態を説明する。図7は、超音波診断装置100Aの機能構成を示すブロック図である。図8(a)は、左の回転位置のカップリング271を有する超音波探触子2Aを示す図である。図8(b)は、右の回転位置のカップリング271を有する超音波探触子2Aを示す図である。図9(a)は、左の回

50

転位置のピン 272 を示す図である。図 9 (b) は、右の回転位置のピン 272 を示す図である。

【 0089 】

本実施の形態では、第 1 の実施の形態の超音波診断装置 100 に代えて、図 7 に示す超音波診断装置 100 A を用いる。超音波診断装置 100 A において、超音波診断装置 100 と同様の部分には、同じ符号を付して、その説明を省略する。

【 0090 】

超音波診断装置 100 A は、超音波探触子 2 A と、超音波診断装置本体 1 A と、を備える。超音波探触子 2 A は、振動子部 2 a を走査方向と垂直な方向へ左右に機械的に揺動し、3次元の超音波画像データを得るための超音波送受信を行う。

10

【 0091 】

超音波探触子 2 A は、ヘッド部 2 A 1 と、ケーブル 3 A と、コネクタ部 4 と、を備える。ヘッド部 2 A 1 は、振動子部 2 a と、光源 21 a , 21 b と、熱検知素子 22 a , 22 b と、衝撃検知素子 23 a , 23 b と、カラーセンサー 24 a , 24 b と、駆動部 26 と、駆動伝達部 27 と、を備える。コネクタ部 4 は、第 1、第 2 の記憶部としての設定メモリ 25 を備える。

【 0092 】

駆動部 26 は、モーターなどで構成され、駆動制御部 17 の制御に従い、回転駆動し、駆動伝達部 27 を介して振動子部 2 a を例えば走査方向と垂直な方向に揺動する。駆動伝達部 27 は、カップリング、プーリーなどで構成され、駆動部 26 の回転駆動を振動子部 2 a に伝達する。

20

【 0093 】

駆動伝達部 27 を構成するカップリングなどが所定の色の塗料で塗装されることにより、カラーセンサー 24 a , 24 b でその駆動位置を検出することが可能となる。このため、光源 21 a 及びカラーセンサー 24 a は、熱検知素子 22 a、衝撃検知素子 23 a だけでなく、駆動伝達部 27 に向けられているものとする。また、光源 21 b の照射面及びカラーセンサー 24 b の検知面は、熱検知素子 22 b、衝撃検知素子 23 b だけでなく、駆動伝達部 27 に向けられているものとする。

【 0094 】

例えば、図 8 (a) に示すように、超音波探触子 2 A は、駆動伝達部 27、熱検知素子 22 a、衝撃検知素子 23 a、フレーム 261 などを備える構成とする。フレーム 261 は、駆動部 26 側の部材と、振動子部 2 a 側の部材と、の間に設けられ、駆動伝達部 27 を固定しているフレームである。駆動伝達部 27 は、回転駆動を伝達するカップリング 271 と、カップリング 271 に設けられたピン 272 と、を有する構成とする。カップリング 271 は、黄色の塗料で塗装された黄色領域部 271 y と、青色の塗料で塗装された青色領域部 271 b と、を有する。図 8 (a) に示すように、カップリング 271 が左側に回転され、振動子部 2 a も左端側に位置している場合に、青色領域部 271 b よりも黄色領域部 271 y が大きく見え、カラーセンサー 24 a で検出される波長別の光量データも、黄色の成分が多くなる。また、図 8 (b) に示すように、カップリング 271 が右側に回転され、振動子部 2 a も右端側に位置している場合に、黄色領域部 271 y よりも青色領域部 271 b が大きく見え、カラーセンサー 24 a で検出される波長別の光量データも、青色の成分が多くなる。このように、黄色領域部 271 y 及び青色領域部 271 b が塗料で塗装される。

30

40

【 0095 】

また、図 9 (a) に示すように、駆動伝達部 27 が、カップリング 271 と、ピン 272 と、を有し、カップリング 271 ではなくピン 272 に塗料が塗装される構成としてもよい。ピン 272 は、黄色の塗料で塗装された黄色領域部 272 y と、青色の塗料で塗装された青色領域部 272 b と、を有する。図 9 (a) に示すように、ピン 272 が左側に回転され、振動子部 2 a も左端側に位置している場合に、青色領域部 272 b よりも黄色領域部 272 y が大きく見え、カラーセンサー 24 a で検出される波長別の光量データも

50

、黄色の成分が多くなる。また、図9(b)に示すように、ピン272が右側に回転され、振動子部2aも右端側に位置している場合に、黄色領域部271yよりも青色領域部271bが大きく見え、カラーセンサー24aで検出される波長別の光量データも、青色の成分が多くなる。このように、黄色領域部272y及び青色領域部272bが塗料で塗装される。

【0096】

色が塗装される対象は、駆動伝達部27のカップリング271、ピン272に限定されるものではなく、プーリー、ベルト、回転軸など、駆動部26及び駆動伝達部27の他の駆動部品としてもよい。また、塗装する色の種類及び数は、黄及び青の2種類に限定されるものではない。なお、塗装する色の種類は、熱検知素子22a, 22b、衝撃検知素子23a, 23bで表される色と異なる色が好ましい。また、塗装する色の種類の数は、2に限定されるものではない。

10

【0097】

図7に示すように、ケーブル3Aは、ケーブル3の信号線に加えて、駆動制御部17から駆動部26への信号線及び電源線を更に有する。

【0098】

超音波診断装置本体1Aは、制御部11Aと、送受信部12と、切替部13Aと、状態判定処理部14Aと、表示部15と、操作部16と、駆動制御部17と、を備える。制御部11Aは、図2の制御部11と同様であるが、状態判定処理部14Aに、振動子部2aの駆動位置を検出させる。切替部13Aは、図2の切替部13のポートに加え、駆動制御部17から駆動部26への信号線のポートの開閉を行う。

20

【0099】

状態判定処理部14Aは、制御部11Aの制御に従い、光源21a, 21b及びカラーセンサー24a, 24bを駆動し、設定メモリー25から読み出した設定データを用いて、カラーセンサー24a, 24bから入力された波長別の光量データが異常(衝撃、発熱異常、発熱注意)の状態を示すか否かと、振動子部2a(駆動伝達部27)の位置の駆動位置と、を判定し、異常情報を設定メモリー25に記憶する。

【0100】

駆動制御部17は、制御部11Aの制御に従い、駆動部26を任意の量、駆動させる。なお、超音波探触子2が、駆動伝達部27の駆動量を検出してコード化するエンコーダーを備える構成としてもよい。エンコーダーは、コード化した駆動量データを駆動制御部17にフィードバックする。駆動制御部17は、入力された駆動量データに応じて、駆動部26をフィードバック制御する。

30

【0101】

設定メモリー25は、超音波探触子2Aの種類を含む異常検知部としての熱検知素子22a, 22b、衝撃検知素子23a, 23bの識別情報に対応する設定データとして、衝撃、発熱異常、発熱注意を判定するための設定データに加えて、波長別の光量データから、例えば黄色と青との光量に対応する、駆動伝達部27(カップリング271又はピン272)の位置情報である設定データが記憶されているものとする。

【0102】

つぎに、超音波診断装置100Aの動作を説明する。超音波診断装置100Aにおいて、制御部11Aは、図6に示す第1の異常検出処理と同様の処理を実行し、第1の異常検出処理と異なる部分のみを説明する。

40

【0103】

ステップS25において、状態判定処理部14Aは、ステップS12で読み出された駆動伝達部27の位置情報の設定データを用いて、ステップS14で取得された波長別の光量データから、駆動伝達部27の位置情報を検出し、駆動伝達部27の位置情報に対応する振動子部2aの位置情報を生成する。そして、状態判定処理部14Aは、ステップS14で取得された波長別の光量データを、異常の種類、現在の変数N、生成した振動子部2aの位置情報に対応付けて、設定メモリー25に記憶する。

50

【0104】

以上、本実施の形態によれば、超音波探触子2Aは、振動子部2aを駆動して伝達する駆動部26及び駆動伝達部27を備える。駆動伝達部27は、駆動状態に応じて異なる色を表す。カラーセンサー24a, 24bは、熱検知素子22a, 22b、衝撃検知素子23a, 23b及び駆動伝達部27を監視し、波長別の光量データを出力する。このため、異常状態とともに駆動状態も同時に監視して、異常時の駆動状態を検出でき、駆動異常の検出や駆動の点検もしやすくなり、信頼性の高い超音波探触子2A及び超音波診断装置100Aを提供できる。

【0105】

(第3の実施の形態)

図10を参照して、本発明に係る第3の実施の形態を説明する。図10は、超音波診断装置100Bの機能構成を示すブロック図である。

【0106】

本実施の形態では、第1の実施の形態の超音波診断装置100に代えて、図10に示す超音波診断装置100Bを用いる。超音波診断装置100Bにおいて、超音波診断装置100と同様の部分には、同じ符号を付して、その説明を省略する。

【0107】

超音波診断装置100Bは、超音波探触子2Bと、超音波診断装置本体1Bと、を備える。超音波探触子2Bは、ヘッド部2B1と、ケーブル3と、コネクタ部4と、を備える。ヘッド部2B1は、振動子部2aと、光源21a, 21bと、熱検知素子22a, 22bと、衝撃検知素子23a, 23bと、カラーセンサー24a, 24bと、加速度検知部としての加速度センサー28と、を備える。

【0108】

加速度センサー28は、バスBUに接続され、例えば、3次元空間における3軸それぞれの方向の加速度を検出し、各軸の加速度データとして状態判定処理部14Bに出力する検知部である。

【0109】

超音波診断装置本体1Bは、制御部11Bと、送受信部12と、切替部13と、状態判定処理部14Bと、表示部15と、操作部16と、を備える。制御部11Bは、図2の制御部11と同様であるが、状態判定処理部14Bに、加速度を検出させる。

【0110】

状態判定処理部14Bは、制御部11Bの制御に従い、光源21a, 21b及びカラーセンサー24a, 24bを駆動し、設定メモリー25から読み出した設定データを用いて、カラーセンサー24a, 24bから入力された波長別の光量データが異常(衝撃、発熱異常、発熱注意)の状態を示すか否かを判定し、加速度センサー28を駆動し、加速度データを取得し、異常情報を設定メモリー25に記憶する。

【0111】

つぎに、超音波診断装置100Bの動作を説明する。超音波診断装置100Bにおいて、制御部11Bは、図6に示す第1の異常検出処理と同様の処理を実行し、第1の異常検出処理と異なる部分のみを説明する。

【0112】

ステップS14において、状態判定処理部14Bは、監視手段Nを駆動し、監視手段Nのカラーセンサーから出力される波長別の光量データを取得し、加速度センサー28を駆動し、加速度センサー28から出力される加速度データを取得する。

【0113】

ステップS25において、状態判定処理部14Bは、ステップS14で取得された波長別の光量データを、異常の種別、現在の変数N、ステップS14で取得された加速度データに対応付けて、設定メモリー25に記憶する。

【0114】

以上、本実施の形態によれば、超音波探触子2Bは、超音波探触子2Aの加速度を検知

10

20

30

40

50

する加速度センサー 28 を備える。このため、異常状態とともに加速度状態も同時に監視して、超音波探触子 2B の落下や外部からの衝撃などによる異常な加速度状態を検出でき、信頼性の高い超音波探触子 2B 及び超音波診断装置 100B を提供できる。

【0115】

なお、波長別の光量データと、加速度データとを用いて、衝撃が判定される構成としてもよい。例えば、設定メモリー 25 には、設定データとして、衝撃を表す加速度データの閾値が記憶されているものとする。第 1 の異常検出処理のステップ S15 において、状態判定処理部 14B は、ステップ S12 で読み出した衝撃検出用の加速度の設定データを用いて、ステップ S14 で取得した波長別 (R, G, B) の光量データがそれぞれ当該 R, G, B の設定データの範囲内であるか否かと、衝撃検出用の加速度の設定データを用いて、ステップ S14 で取得された加速度データが閾値を超えるか否かと、に応じて、衝撃を検出したか否かを判定する構成としてもよい。この構成によれば、リアルタイムに衝撃の検出を行うことができ、衝撃検出の信頼性をさらに高めることができる。

10

【0116】

(第 4 の実施の形態)

図 11 を参照して、本発明に係る第 4 の実施の形態を説明する。図 11 は、超音波診断装置 100C の機能構成を示すブロック図である。

【0117】

本実施の形態では、第 1 の実施の形態の超音波診断装置 100 に代えて、図 11 に示す超音波診断装置 100C を用いる。超音波診断装置 100C において、超音波診断装置 100 と同様の部分には、同じ符号を付して、その説明を省略する。

20

【0118】

超音波診断装置 100C は、超音波探触子 2C と、超音波診断装置本体 1C と、を備える。超音波探触子 2C は、ヘッド部 2C1 と、ケーブル 3 と、コネクタ部 4 と、を備える。ヘッド部 2C1 は、振動子部 2a と、光源 21a, 21b と、熱検知素子 22a, 22b と、衝撃検知素子 23a, 23b と、カラーセンサー 24a, 24b と、を備える。

【0119】

コネクタ部 4 は、ケーブル 3 を介してヘッド部 2C1 と接続され、超音波診断装置本体 1C に着脱可能に電氣的に接続する接続部である。コネクタ部 4 は、光源 41a, 41b と、異常検知部としての衝撃検知素子 42a, 42b と、状態監視部としてのカラーセンサー 43a, 43b と、第 1、第 2 の記憶部としての設定メモリー 44 と、を備える。なお、コネクタ部 4 には、熱検知素子を設ける構成としてもよい。

30

【0120】

光源 41a, 41b、衝撃検知素子 42a, 42b、カラーセンサー 43a, 43b は、光源 21a, 21b、衝撃検知素子 23a, 23b、カラーセンサー 24a, 24b と同様である。光源 41a、衝撃検知素子 42a、カラーセンサー 43a を 1 セットの監視手段とし、その識別番号を 3 とする。光源 41b、衝撃検知素子 42b、カラーセンサー 43b を 1 セットの監視手段とし、その識別番号を 4 とする。

【0121】

設定メモリー 44 は、設定メモリー 25 と同様の構成とし、超音波探触子 2C の種類を含む異常検知部としての熱検知素子 22a, 22b、衝撃検知素子 23a, 23b, 42a, 42b の識別情報に対応する設定データとして、波長別の光量データが、衝撃 (の発生) を示すか否か、発熱異常 (の発生) を示すか否か、発熱異常ではないが熱が高く注意が必要な発熱注意 (の発生) を示すか否か、を判別するための情報としての各設定データを記憶している。カラーセンサー 43a, 43b 及び設定メモリー 44 は、バス BU に接続されているものとする。

40

【0122】

超音波診断装置本体 1C は、制御部 11C と、送受信部 12 と、切替部 13 と、状態判定処理部 14C と、表示部 15 と、操作部 16 と、を備える。制御部 11C は、図 2 の制御部 11 と同様であるが、状態判定処理部 14C に、光源 21a, 21b, 41a, 41

50

b、カラーセンサー 2 4 a , 2 4 b , 4 3 a , 4 3 b を駆動させ、波長別の光量データを取得させ、異常を判定させ、異常情報を設定メモリ 4 4 に記憶する。

【 0 1 2 3 】

状態判定処理部 1 4 C は、制御部 1 1 C の制御に従い、光源 2 1 a , 2 1 b , 4 1 a , 4 1 b、カラーセンサー 2 4 a , 2 4 b , 4 3 a , 4 3 b を駆動し、設定メモリ 4 4 から読み出した設定データを用いて、カラーセンサー 2 4 a , 2 4 b , 4 3 a , 4 3 b から入力された波長別の光量データが異常（衝撃、発熱異常、発熱注意）の状態を示すか否かを判定し、異常情報を設定メモリ 4 4 に記憶する。

【 0 1 2 4 】

つぎに、超音波診断装置 1 0 0 C の動作を説明する。超音波診断装置 1 0 0 C において、制御部 1 1 C は、図 6 に示す第 1 の異常検出処理と同様の処理を実行し、第 1 の異常検出処理と異なる部分のみを説明する。

【 0 1 2 5 】

本実施の形態では、識別個数 N_{max} が 4 であるため、変数 N が 1 から 4 までの値をとる。このため、ステップ S 1 3 において、制御部 1 1 C は、監視手段の識別個数 N_{max} に 4 を代入し、ステップ S 1 9 において、制御部 1 1 C は、変数 $N = N_{max}$ （ここでは $N_{max} = 4$ ）であるか否かを判別する。ステップ S 2 5 において、状態判定処理部 1 4 は、ステップ S 1 4 で取得された波長別の光量データを、異常の種別（衝撃又は発熱異常）、現在の変数 N （ $N = 1$ ：熱検知素子 2 2 a 若しくは衝撃検知素子 2 3 a、 $N = 2$ ：熱検知素子 2 2 b 若しくは衝撃検知素子 2 3 b、 $N = 3$ ：衝撃検知素子 4 2 a、 $N = 4$ ：衝撃検知素子 4 2 b）に対応付けて、設定メモリ 4 4 に記憶する。

【 0 1 2 6 】

以上、本実施の形態によれば、超音波探触子 2 C は、振動子部 2 a を有するヘッド部 2 C 1 と、ヘッド部 2 C 1 に接続されたケーブル 3 と、ケーブル 3 に接続され、超音波診断装置 1 0 0 C の超音波診断装置本体 1 C（の状態判定処理部 1 4 C）に接続されるコネクタ部 4 と、を備える。ヘッド部 2 C 1 及びコネクタ部 4 は、それぞれ、（熱検知素子、）衝撃検知素子及びカラーセンサーを有する。このため、搬送時や超音波診断装置本体 1 C への着脱時や使用時にヘッド部 2 C 1 側やコネクタ部 4 側に衝撃等を与えると故障する可能性があり、ヘッド部 2 C 1 側及びコネクタ部 4 側の双方の異常検出をすることで信頼性の高い超音波探触子 2 C 及び超音波診断装置 1 0 0 C を提供できる。

【 0 1 2 7 】

（第 5 の実施の形態）

図 1 2 ~ 図 1 4 を参照して、本発明に係る第 5 の実施の形態を説明する。図 1 2 は、超音波診断装置 1 0 0 D の機能構成を示すブロック図である。図 1 3 (a) は、センサーユニット U 2 を示す図である。図 1 3 (b) は、センサーユニット U 3 を示す図である。図 1 4 は、第 2 の異常検出処理を示すフローチャートである。

【 0 1 2 8 】

本実施の形態では、第 4 の実施の形態の超音波診断装置 1 0 0 C に代えて、図 1 2 に示す超音波診断装置 1 0 0 D を用いる。超音波診断装置 1 0 0 D において、超音波診断装置 1 0 0 C と同様の部分には、同じ符号を付して、その説明を省略する。

【 0 1 2 9 】

超音波診断装置 1 0 0 D は、超音波探触子 2 D と、超音波診断装置本体 1 D と、を備える。超音波探触子 2 D は、ヘッド部 2 D 1 と、ケーブル 3 と、コネクタ部 4 D と、を備える。ヘッド部 2 D 1 は、振動子部 2 a と、光源 2 1 a , 2 1 b と、熱検知素子 2 2 a , 2 2 b と、衝撃検知素子 2 3 a , 2 3 b と、状態監視部としての撮像素子 2 9 a , 2 9 b と、を備える。

【 0 1 3 0 】

撮像素子 2 9 a は、CCD (Charge Coupled Device)、CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) など構成され、被写体（熱検知素子 2 2 a、衝撃検知素子 2 3 a）を撮像して、複数の色の画素からなる画像データを生成し状態判定処理部 4 6 に出

10

20

30

40

50

力する。撮像素子 2 9 a から出力される画像データは、N T S C (National Television System Committee) などの方式の映像信号としてもよい。光源 2 1 a、熱検知素子 2 2 a、衝撃検知素子 2 3 a、撮像素子 2 9 a を 1 セットの監視手段とし、その識別番号を 1 とする。光源 2 1 b、熱検知素子 2 2 b、衝撃検知素子 2 3 b、撮像素子 2 9 b を 1 セットの監視手段とし、その識別番号を 2 とする。

【 0 1 3 1 】

光源 2 1 a 及び撮像素子 2 9 a は、図 4 に示すセンサーユニット U 1 として、カラーセンサー 2 4 a を撮像素子 2 9 a に代えた構成としてもよい。また、光源 2 1 a 及び撮像素子 2 9 a は、図 1 3 (a) に示すセンサーユニット U 2、図 1 3 (b) に示すセンサーユニット U 3 としてもよい。センサーユニット U 2 は、光源 2 1 a と、撮像素子 2 9 a と、ミラー M 2 と、撮像素子 2 9 a と、を備える。ミラー M 2 は、被写体 (熱検知素子 2 2 a、衝撃検知素子 2 3 a) と撮像素子 2 9 a との間の光軸上に設けられ、当該光軸を 9 0 度曲げている。例えば、被写体からの光軸と同軸に撮像素子 2 9 a に入射させる。また、センサーユニット U 3 は、光源 2 1 a と、撮像素子 2 9 a と、ハーフミラーとしてのミラー M 3 と、撮像素子 2 9 a と、を備える。センサーユニット U 3 において、被写体の光軸を 9 0 度曲げた光軸上に光源 2 1 a を配置し、ミラー M 3 を介して、光源 2 1 a を落射照明として機能させる。

10

【 0 1 3 2 】

撮像素子 2 9 b は、撮像素子 2 9 a と同様の構成であり、被写体 (熱検知素子 2 2 b、衝撃検知素子 2 3 b) を撮像して画像データを生成し状態判定処理部 4 6 に出力する。光源 2 1 b、熱検知素子 2 2 b、衝撃検知素子 2 3 b、撮像素子 2 9 b を 1 セットの監視手段とし、その識別番号を 2 とする。

20

【 0 1 3 3 】

図 1 2 に示すように、コネクタ部 4 D は、光源 4 1 a、4 1 b と、衝撃検知素子 4 2 a、4 2 b と、状態監視部としての撮像素子 4 5 a、4 5 b と、設定メモリ 4 4 と、状態判定処理部 4 6 と、を備える。

【 0 1 3 4 】

設定メモリ 4 4 は、超音波探触子 2 D の種類を含む異常検知部としての熱検知素子 2 2 a、2 2 b、衝撃検知素子 2 3 a、2 3 b、4 2 a、4 2 b の識別情報に対応する設定データとして、撮像素子 2 9 a、2 9 b、4 5 a、4 5 b で撮像された画像データが、衝撃 (の発生) を示すか否か、発熱異常 (の発生) を示すか否か、発熱異常ではないが熱が高く注意が必要な発熱注意 (の発生) を示すか否か、を判別するための撮像された画像データ中の異常検出対象の対象エリア及び当該対象エリア中の異常を表す色の閾値情報である各設定データを記憶している。

30

【 0 1 3 5 】

撮像素子 4 5 a、4 5 b は、撮像素子 2 9 a、2 9 b と同様の構成であり、それぞれ、被写体 (衝撃検知素子 4 2 a、4 2 b) を撮像して撮像画像データを生成し状態判定処理部 4 6 に出力する。光源 4 1 a、衝撃検知素子 4 2 a、撮像素子 4 5 a を 1 セットの監視手段とし、その識別番号を 3 とする。光源 4 1 b、衝撃検知素子 4 2 b、撮像素子 4 5 b を 1 セットの監視手段とし、その識別番号を 4 とする。

40

【 0 1 3 6 】

状態判定処理部 4 6 は、制御部 1 1 D の制御に従い、光源 2 1 a、2 1 b、4 1 a、4 1 b、撮像素子 2 9 a、2 9 b、4 5 a、4 5 b を駆動し、設定メモリ 4 4 から読み出した設定データを用いて、撮像素子 2 9 a、2 9 b、4 5 a、4 5 b から入力された画像データが異常 (衝撃、発熱異常、発熱注意) の状態を示すか否かを判定し、異常情報を設定メモリ 4 4 に記憶する。

【 0 1 3 7 】

超音波診断装置本体 1 D は、制御部 1 1 D と、送受信部 1 2 と、切替部 1 3 と、表示部 1 5 と、操作部 1 6 と、を備える。制御部 1 1 D は、図 2 の制御部 1 1 と同様であるが、状態判定処理部 4 6 に、光源 2 1 a、2 1 b、4 1 a、4 1 b、撮像素子 2 9 a、2 9 b

50

、45a、45bを駆動させ、画像データを取得させ、異常を判定させ、異常情報を設定メモリ44に記憶させる。また、制御部11DのROMには、第2の異常検出処理を実行するための第2の異常検出プログラムが記憶されているものとする。

【0138】

つぎに、超音波診断装置100Dの動作を説明する。超音波診断装置100Dにおいて、例えば、超音波診断装置本体1Dに超音波探触子2Dが接続され、操作部16を介して、操作者から超音波画像生成及び表示の指示が入力されたことをトリガーとして、制御部11Dは、ROMに記憶された第2の異常検出プログラムに従い、第2の異常検出処理を実行する。ここでも、制御部11Dの制御により状態判定処理部46が動作するステップでは、状態判定処理部46が主体として記載する。

10

【0139】

図14に示すように、ステップS31、S32、S33は、図6のステップS11、S12、S13と同様である。ただし、ステップS33では、状態判定処理部46は、撮像素子29a、29bを初期設定し、制御部11Dは、監視手段の識別個数Nmaxに4を代入する。

【0140】

そして、状態判定処理部46は、監視手段Nを駆動し、監視手段Nの撮像素子から出力される撮像された画像データを取得する(ステップS34)。そして、状態判定処理部46は、ステップS32で読み出した衝撃検出用の設定データを用いて、ステップS34で取得した画像データを画像解析し、画像内の衝撃検知素子の着色インクが拡散された状態か否かにより、衝撃を検出したか否かを判定する(ステップS35)。ステップS35では、画像内の対象エリアの衝撃検知素子の着色インクが拡散された状態か否かの判定するための画像解析として、例えば、設定データの衝撃検知素子の対象エリアにおいて、閾値情報の色の画素が含まれるか否かが判定される。

20

【0141】

衝撃がない場合(ステップS35; NO)、状態判定処理部46は、ステップS32で読み出した発熱異常検出用の設定データを用いて、ステップS14で取得した画像データを画像解析し、画像内の熱検知素子が発熱異常の色を示す状態か否かにより、発熱異常を検出したか否かを判定する(ステップS36)。ステップS36では、画像内の熱検知素子が発熱異常の色を示す状態か否かの判定するための画像解析として、例えば、設定データの衝撃検知素子の対象エリアにおいて、閾値情報の色の画素が含まれるか否かが判定される。

30

【0142】

発熱異常がない場合(ステップS36; NO)、状態判定処理部46は、ステップS32で読み出した発熱注意検出用の設定データを用いて、ステップS14で取得した画像データを画像解析し、画像内の熱検知素子が発熱注意の色を示す状態か否かにより、発熱異常を検出したか否かを判定する(ステップS37)。ステップS37では、画像内の熱検知素子が発熱注意の色を示す状態か否かの判定するための画像解析として、例えば、設定データの衝撃検知素子の対象エリアにおいて、閾値情報の色の画素が含まれるか否かが判定される。

40

【0143】

ステップS38は、図6のステップS18と同様である。ステップS38の実行後、又は発熱異常がない場合(ステップS37; NO)、制御部11Dは、変数N = Nmax(ここではNmax = 4)であるか否かを判別する(ステップS39)。ステップS40~S44は、図6のステップS20~S24と同様である。

【0144】

衝撃がある場合(ステップS35; YES)、又は発熱異常がある場合(ステップS36; YES)、状態判定処理部46は、ステップS34で取得された画像データを、異常の種別(衝撃又は発熱異常)、現在の変数N(N = 1:熱検知素子22a若しくは衝撃検知素子23a、N = 2:熱検知素子22b若しくは衝撃検知素子23b、N = 3:衝撃検

50

知素子 4 2 a、N = 4：衝撃検知素子 4 2 b) に対応付けて、設定メモリー 4 4 に記憶する(ステップ S 4 5)。ステップ S 4 6、S 4 7 は、図 6 のステップ S 2 6、S 2 7 と同様である。

【0145】

以上、本実施の形態によれば、超音波探触子 2 D は、熱検知素子 2 2 a、2 2 b、衝撃検知素子 2 3 a、2 3 b、4 5 a、4 5 b を撮像し画像データを出力する撮像素子 2 9 a、2 9 b、4 5 a、4 5 b を備える。このため、超音波探触子 2 D の内部状態を画像データで監視でき、内部状態の変化を確実に捉えられる。

【0146】

また、超音波探触子 2 D は、状態判定処理部 4 6 を備える。このため、超音波診断装置本体 1 D の処理負担を低減できるとともに、超音波診断装置本体 1 D がなくても、例えばパソコンなどのテスト用制御装置から状態判定処理部 4 6 に診断する制御信号をおくことで超音波探触子 2 D の診断ができる。

【0147】

なお、上記各実施の形態における記述は、本発明に係る好適な超音波探触子及び超音波診断装置の一例であり、これに限定されるものではない。

【0148】

上記各実施の形態の少なくとも 2 つを適宜組み合わせる構成としてもよい。例えば、第 1 ~ 第 4 の実施の形態のカラーセンサーを撮像素子に代える構成としてもよい。

【0149】

また、上記各実施の形態では、監視手段が、2 つ又は 4 つの構成例を記載したが、これに限定されるものではなく、監視手段が、少なくとも 1 つある構成とすればよい。

【0150】

また、第 2 の実施の形態では、カラーセンサーが熱検知素子及び衝撃検知素子に対応する波長別の光量データを出力し、状態判定処理部が、撮像された画像データから、異常(衝撃、発熱異常、発熱注意)を判定する構成としたが、これに限定されるものではない。図 1 5 は、フレーム 2 6 1 が変形した状態の超音波探触子 2 A を示す図である。第 2 の実施の形態において、図 1 5 に示すように、カラーセンサーに代えて撮像素子が熱検知素子及び衝撃検知素子を撮像し画像データを出力する構成を考える。図 1 5 に示すように、超音波探触子 2 A のフレーム 2 6 1 が衝撃に応じて変形する構成とする。超音波診断装置 1 0 0 A において、図 6 の第 2 の異常検出処理と同様の処理が実行され、衝撃が発生しフレーム 2 6 1 が変形した場合に、ステップ S 4 5 では、変形したフレーム 2 6 1 を含む画像データが設定メモリー 4 4 に記憶される。ステップ S 3 5 において、状態判定処理部 1 4 A は、ステップ S 3 2 で読み出した衝撃検出用の設定データを用いて、ステップ S 3 4 で取得した画像データを画像解析し、画像内の衝撃検知素子の着色インクが拡散された状態か否かと、画像内のフレームが変形した状態か否かとにより、衝撃を検出したか否かを判定する構成としてもよい。

【0151】

また、第 3 の実施の形態では、カラーセンサーが熱検知素子及び衝撃検知素子に対応する波長別の光量データを出力し、加速度センサーが加速度データを出力し、状態判定処理部が、波長別の光量データと加速度データから、異常(衝撃、発熱異常、発熱注意)を判定する構成としたが、これに限定されるものではない。

【0152】

駆動制御部・駆動部を備えた超音波探触子に加速度センサーを備えた構成としてもよい。例えば、設定メモリー 2 5 には、設定データとして、駆動部の異常振動を表す加速度データの閾値が記憶されているものとする。第 1 の異常検出処理のステップ S 1 5 において、状態判定処理部 1 4 B は、ステップ S 1 2 で読み出した駆動部の異常振動用の加速度の設定データを用いて、ステップ S 1 4 で取得した波長別(R, G, B)の光量データがそれぞれ当該 R, G, B の設定データの範囲内であるか否かと、衝撃検出用の加速度の設定データを用いて、ステップ S 1 4 で取得された加速度データが閾値を超えるか否かと、駆

10

20

30

40

50

動部の異常振動用の加速度の設定データを用いて、ステップS 1 4で取得された駆動部の異常振動用加速度データが閾値を超えるか否かと、に応じて、衝撃・異常振動を検出したか否かを判定する構成としてもよい。この構成によれば、リアルタイムな衝撃の検出と、駆動部の異常振動の検出とを、行うことができ、異常時の検出の信頼性をさらに高めることができる。

【0153】

また、上記各実施の形態では、衝撃及び熱の異常検出のために、カラーセンサー又は撮像素子が、衝撃検知素子及び熱検知素子の両方を監視し、状態判定処理部が異常を判定する構成としたが、これに限定されるものではない。例えば、上記各実施の形態では、衝撃の異常検出のために、カラーセンサー又は撮像素子が、衝撃検知素子を監視し、状態判定処理部が異常を判定する構成としてもよい。

10

【0154】

また、上記各実施の形態では、異常判断のためなどの設定データが超音波探触子内の設定メモリー25, 44に記憶される構成としたが、これに限定されるものではない。上記各実施の形態において、超音波診断装置本体が設定メモリーを備える構成としてもよい。当該設定メモリーには、複数の超音波探触子の種類を含む識別情報に対応する複数の設定データが記憶されるものとする。また、超音波探触子のコネクタ部に、当該超音波探触子の識別情報が記憶されたメモリーを備えるものとする。状態判定処理部は、超音波診断装置本体に接続された超音波探触子の識別情報をメモリーから読み出し、当該識別情報に対応する設定データを読み出して異常検出などに用いる。

20

【0155】

また、以上の実施の形態における超音波診断装置100, 100A, 100B, 100C, 100Dを構成する各部の細部構成及び細部動作に関して本発明の趣旨を逸脱することのない範囲で適宜変更可能である。

【符号の説明】

【0156】

100, 100A, 100B, 100C, 100D 超音波診断装置

2, 2A, 2B, 2C, 2D 超音波探触子

201, 2A1, 2B1, 2C1, 2D1 ヘッド部

2a 振動子部

21a, 21b 光源

22a, 22b 熱検知素子

23a, 23b 衝撃検知素子

231 外管

232 内管

233 拡散剤

234 着色インク

24a, 24b カラーセンサー

241 フィルター

242 受光部

243 スイッチ

244 センサー信号処理回路

245 インターフェース部

U1, U2, U3 センサーユニット

C1 回路基板

M2, M3 ミラー

25 設定メモリー

B U バス

26 駆動部

261 フレーム

30

40

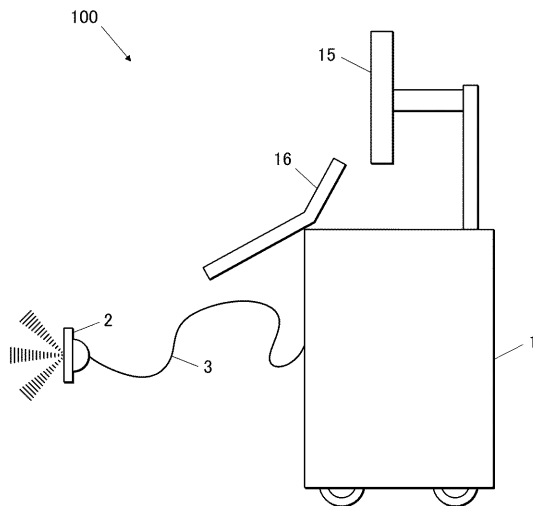
50

- 2 7 駆動伝達部
- 2 7 1 カップリング
- 2 8 加速度センサー
- 2 9 a , 2 9 b 撮像素子
- 3 , 3 A ケーブル
- 4 , 4 D コネクター部
- 4 1 a , 4 1 b 光源
- 4 2 a , 4 2 b 衝撃検知素子
- 4 3 a , 4 3 b カラーセンサー
- 4 4 設定メモリ
- 4 5 a , 4 5 b 撮像素子
- 4 6 状態判定処理部
- 1 , 1 A , 1 B , 1 C , 1 D 超音波診断装置本体
- 1 1 , 1 1 A , 1 1 B , 1 1 C , 1 1 D 制御部
- 1 2 送受信部
- 1 3 , 1 3 A 切替部
- 1 4 , 1 4 A , 1 4 B , 1 4 C 状態判定処理部
- 1 5 表示部
- 1 6 操作部
- 1 7 駆動制御部

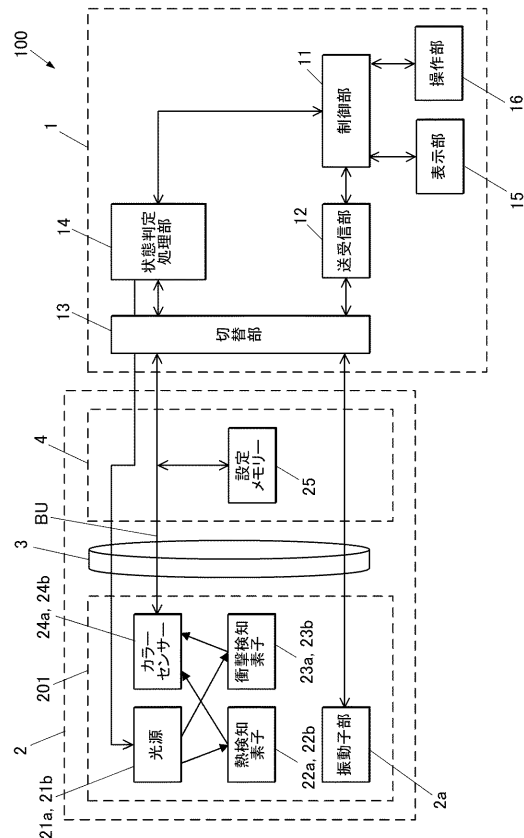
10

20

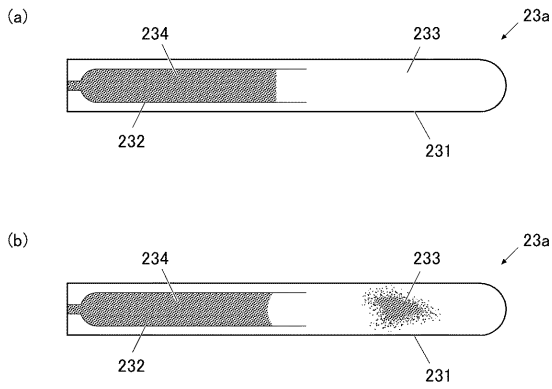
【 図 1 】



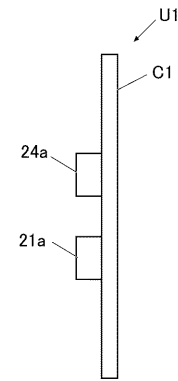
【 図 2 】



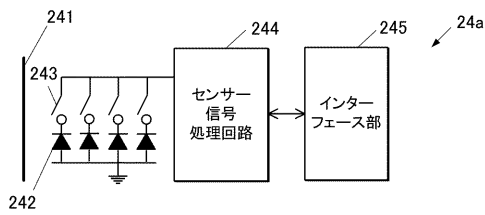
【 図 3 】



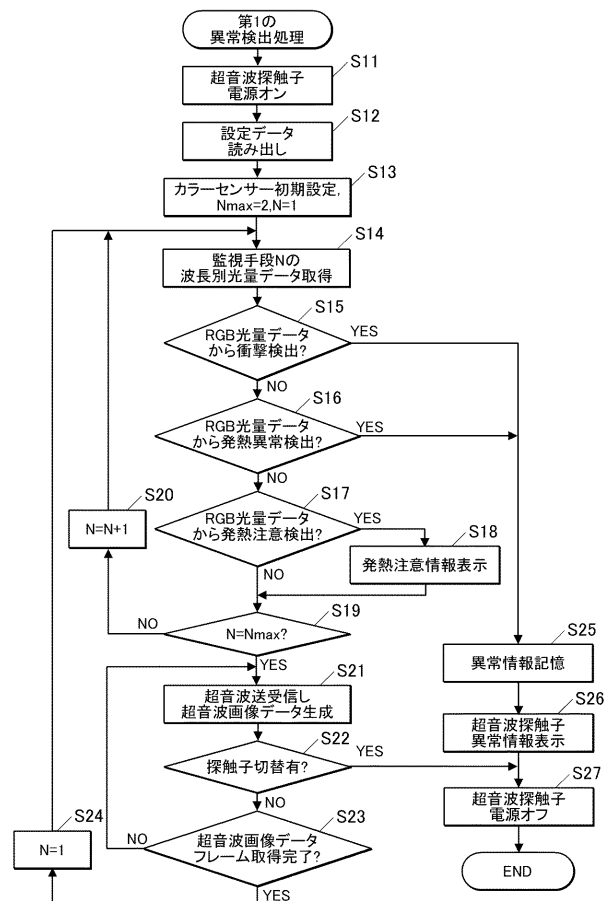
【 図 4 】



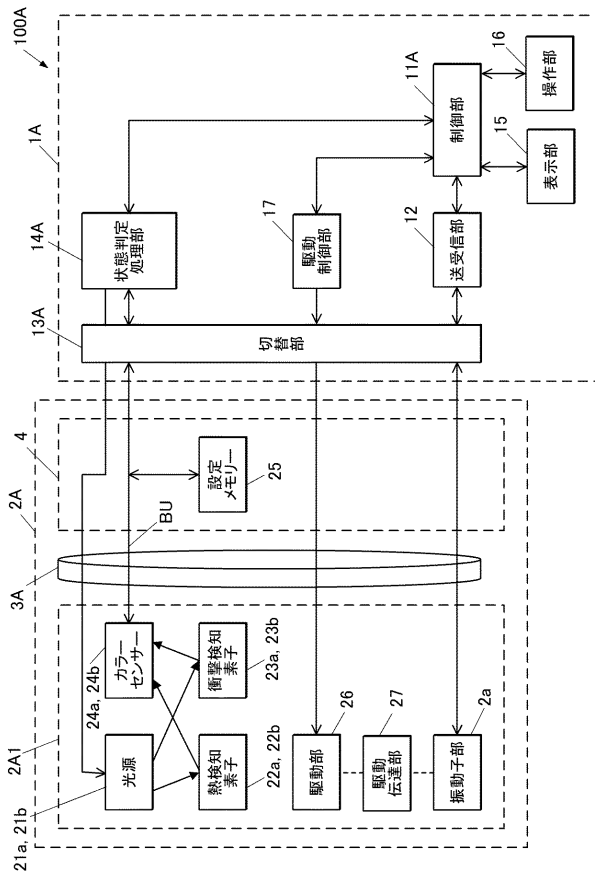
【 図 5 】



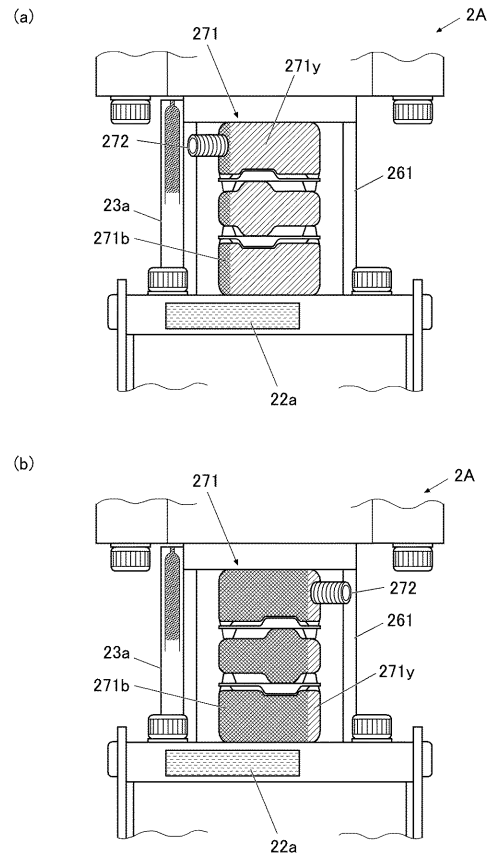
【 図 6 】



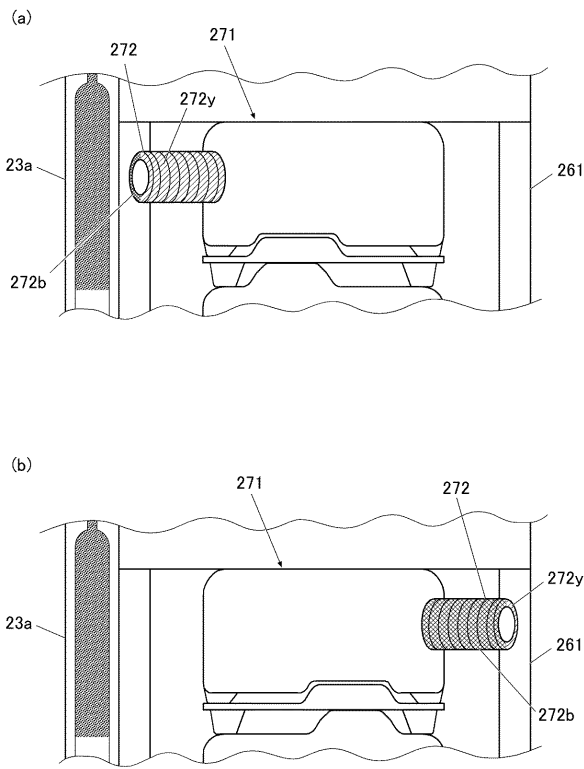
【図7】



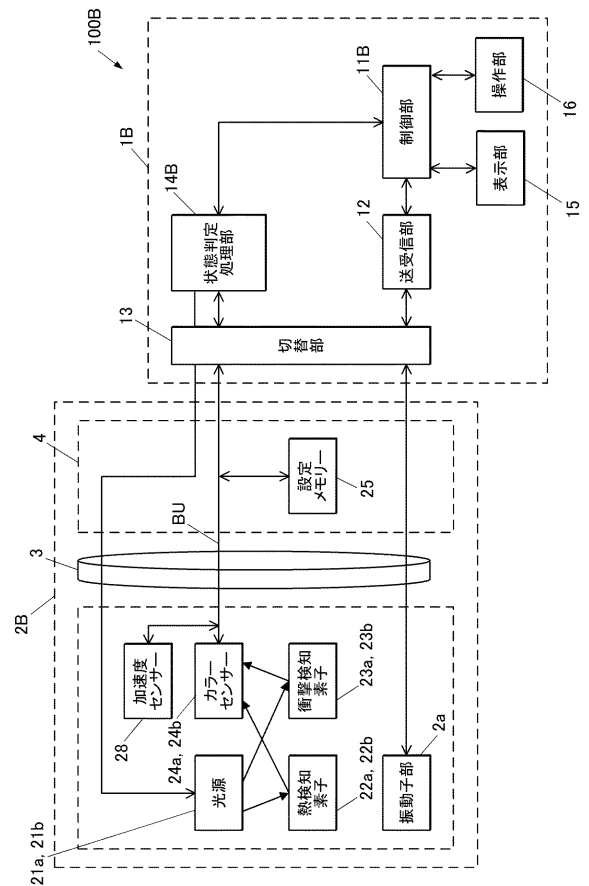
【図8】



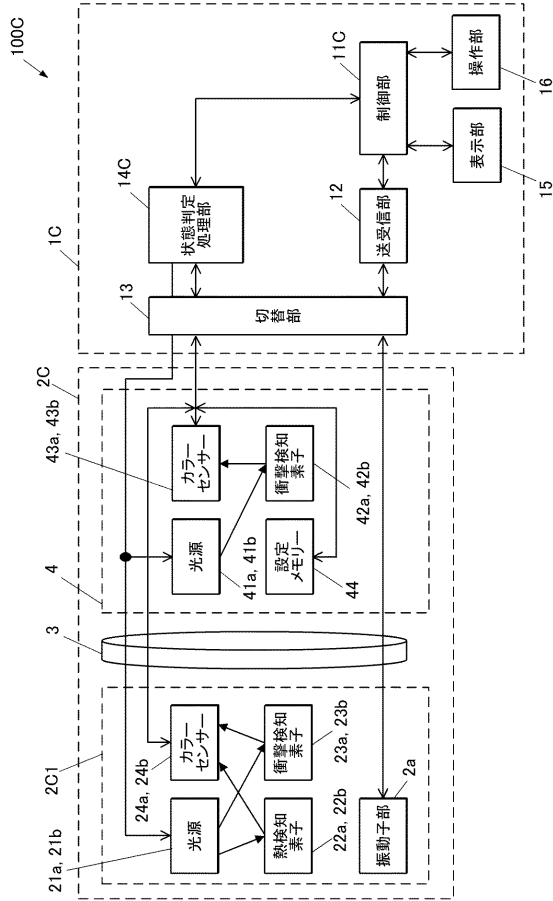
【図9】



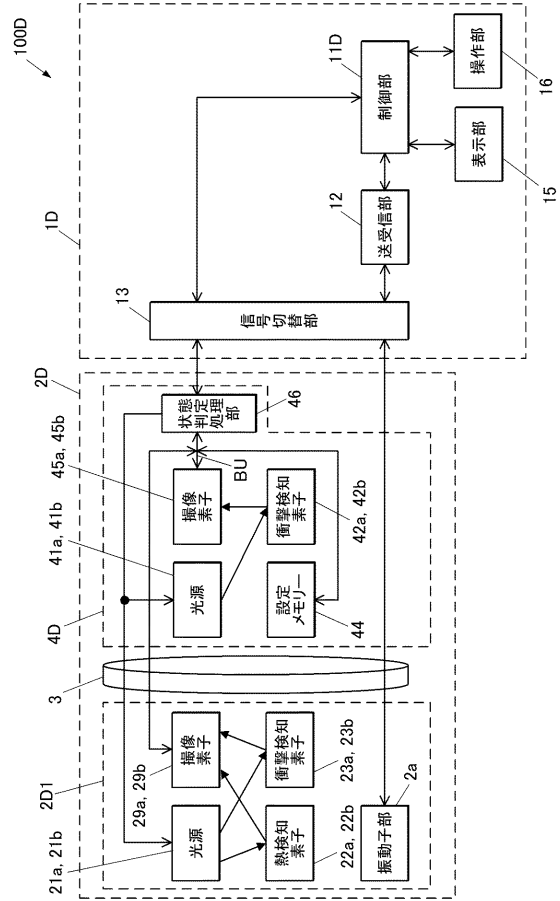
【図10】



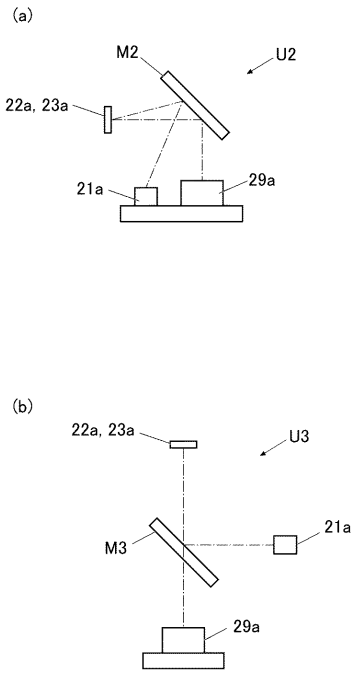
【図 1 1】



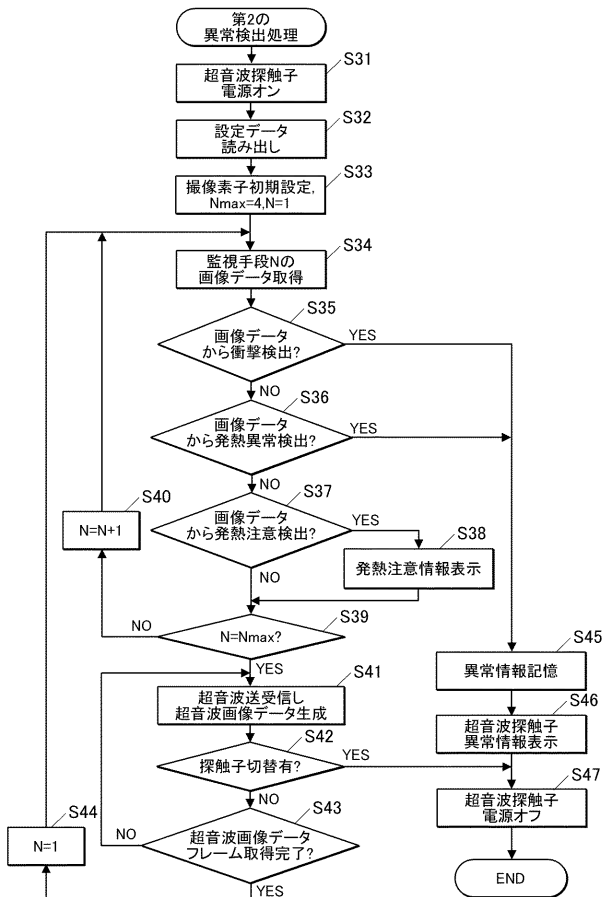
【図 1 2】



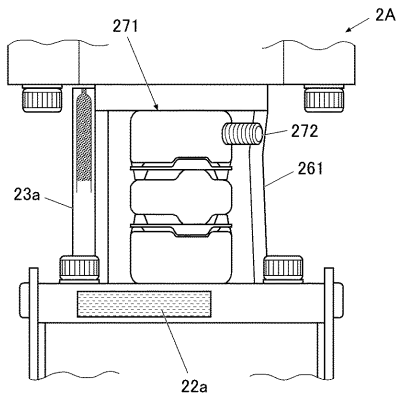
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 15】



专利名称(译)	超声波探头和超声波诊断仪		
公开(公告)号	JP2019201928A	公开(公告)日	2019-11-28
申请号	JP2018099251	申请日	2018-05-24
[标]申请(专利权)人(译)	柯尼卡株式会社		
申请(专利权)人(译)	柯尼卡美能达有限公司		
[标]发明人	本郷英男 杉ノ内剛彦		
发明人	本郷 英男 杉ノ内 剛彦		
IPC分类号	A61B8/14 H04R1/30		
CPC分类号	A61B8/4405 A61B8/4438 A61B8/4444 A61B8/461 A61B8/546 A61B8/565 A61B8/58		
FI分类号	A61B8/14 H04R1/30.330		
F-TERM分类号	4C601/EE10 4C601/EE11 4C601/EE21 4C601/GA01 4C601/GA24 4C601/GA40 4C601/GB04 4C601/GB06 4C601/KK31 4C601/KK34 5D019/FF04		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

为了容易且可靠地检测超声波探头的撞击等异常。解决方案：用于发送/接收超声波的超声波探头2包括：振动器部分2a，用于根据发送信号发送超声波并产生接收信号。反射的超声波信号；另外，在超声波探头2的内部设置有热检测元件22a，22b，冲击检测元件23a，23b，用于检测异常并用颜色表示。超声波探头2内部设有颜色传感器24a和24b，用于通过颜色监视热检测元件22a和22b以及冲击检测元件23a和23b的状态，并输出监视信息。图2

