

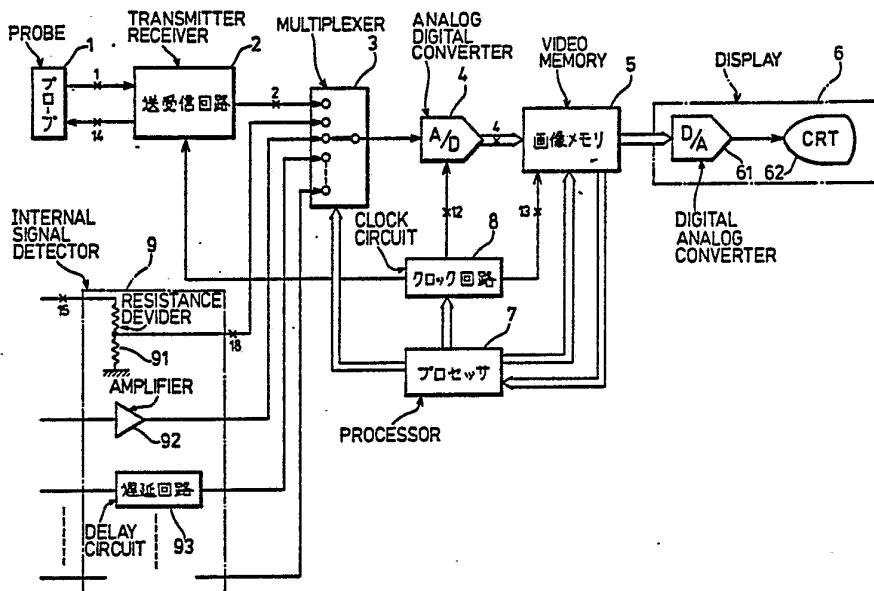


## 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類 <sup>3</sup> A61B 8/14	A1	(11) 国際公開番号 WO 85/02761
		(43) 国際公開日 1985年7月4日 (04. 07. 85)
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP84/00615</p> <p>(22) 国際出願日 1984年12月26日 (26. 12. 84)</p> <p>(31) 優先権主張番号 特願昭58-247382</p> <p>(32) 優先日 1983年12月27日 (27. 12. 83)</p> <p>(33) 優先権主張国 JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 横河メディカルシステム株式会社 (YOKOGAWA MEDICAL SYSTEMS, LTD.) [JP/JP] 〒180 東京都武蔵野市中町2丁目7番11号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 竹内康人 (TAKEUCHI, Yasuhito) [JP/JP] 廣田祐一 (HIROTA, Yuichi) [JP/JP] 佐野真一 (SANO, Shinichi) [JP/JP] 石黒信一 (ISHIGURO, Shinichi) [JP/JP] 〒180 東京都武蔵野市中町2丁目7番11号 横河メディカルシステム株式会社内 Tokyo, (JP)</p> <p>(81) 指定国 DE (欧州特許), GB (欧州特許), US.</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>		

## (54) Title: ULTRASONIC DIAGNOSTIC APPARATUS

(54) 発明の名称 超音波診断装置



## (57) Abstract

An ultrasonic diagnostic apparatus has internal signal inspection means constituted by a signal processor and a display mechanism which are usually provided on an ordinary ultrasonic diagnostic apparatus. A picture memory for storing a reflected wave reception signal is also selectively supplied with various kinds of internal signals in relation to the ultrasonic diagnostic apparatus by a switching circuit, whereby it is possible for the internal signals to be stored in the picture memory. The stored internal signals are displayed in the form of a picture on a picture display device of the ultrasonic diagnostic apparatus or judged by a processor of the apparatus, thereby inspecting the internal signals.

## (57) 要約

本発明は、超音波診断装置に普通に備わる信号処理および表示機構を兼用して構成される内部信号検査手段を備えた超音波診断装置であって、反射波受信信号を記憶する画像メモリに、切換回路によって、超音波診断装置の各種内部信号をも切換入力することにより、内部信号が画像メモリに記憶されるようにし、この記憶された内部信号を超音波診断装置の画像表示装置に画像として表示させるか、あるいは超音波診断装置のプロセッサによって判定することにより、内部信号の検査を行うようにしたものである。

### 情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AT オーストリア	FR フランス	ML マリー
AU オーストラリア	GA ガボン	MR モーリタニア
BB パルバドス	GB イギリス	MW マラウイ
BE ベルギー	HU ハンガリー	NL オランダ
BR ブラジル	IT イタリー	NO ノルウェー
BG ブルガリア	JP 日本	RO ルーマニア
CF 中央アフリカ共和国	KP 朝鮮民主主義人民共和国	SD スーダン
CG コンゴー	KR 大韓民国	SE スウェーデン
CH スイス	LI リヒテンシュタイン	SN セネガル
CM カメルーン	LK スリランカ	SU ソビエト連邦
DE 西ドイツ	LU ルクセンブルグ	TD チャード
DK デンマーク	MC モナコ	TG トーゴ
FI フィンランド	MG マダガスカル	US 米国

## 1

## 明細書

## 超音波診断装置

## (技術分野)

本発明は、内部信号検査手段を備えた超音波診断装置に関する。

## (背景技術)

超音波診断装置においては、その内部信号を計測して、各部の動作が正常に行われているかどうかをチェックすることが必要である。

すなわち、直流電源電圧の値やリップルを計測して、電源回路の動作をチェックし、受信増幅器のタイム・ゲイン・コントロール(TGC)信号や、受信フィルタのタイム・フリケンシー・コントロール(TFC)信号を計測して、それぞれ、TGCおよびTFC動作をチェックすることが必要である。従来は、超音波診断装置の内部信号の計測は、信号計測用の各種計測器を利用して行われていた。

このために、各種計測器の取り扱いおよび計測結果判定に熟達した能力を必要とする不便さがあった。

## (発明の開示)

本発明は、前述の不便さを除去するもので、超音波診断装置の信号処理および表示機構を兼用して構成される、内部信号検査手段を備えた超音波診断装置を提供することを目的とする。

この目的を達成するために、本発明は、反射波受信信号を記憶する画像メモリに、切換回路によって、超音波診断装置の各種内部信号をも切換入力することにより、内部信号が画像メモリに記憶されるようにし、この記憶された内部信号を超音波診断装置の画像表示装置に画像として表示させるか、あるいは、超音波診断装置のプロセッサによって判定することにより、内部信号の検査を行うようにしたものである。

(図面の簡単な説明)

第1図は、本発明実施例装置の構成を示すブロック構成図。

第2図は、第1図の装置の動作を説明するためのタイミングチャート。

(発明を実施するための最良の形態)

本発明の実施例装置は、第1図に示されるように超音波探触子（以下、プローブという）1と、送受信回路2と、切換回路3と、アナログ・デジタル変換回路（以下、A・Dコンバータという）4と、画像メモリ5と、画像表示装置6と、プロセッサ（以下、CPUという）7と、クロック発生回路（以下、クロック回路という）8と、内部信号検出回路9とで構成される。ここで、送受信回路2は送信回路と受信回路とを備え、また、画像表示装置6はデジタル・アナログ変換回路（以下、D・Aコンバータという）61と画像表示管（以下、CRTという）とを備え、また、内部信号検出回路9は分圧回路91と、增幅回路92と、遅延回路93等の複数のシグナル・コンディショナを備える。これらシグナル・コンディショナの種類および数は、内部信号の種類および数に対応している。

送受信回路2の送信回路の出力はプローブ1の入力に接続され、プローブ1の出力は送受信回路2の受信回路の入力に接続され、送受信回路2の受信回路の出力は切換回路3の第一のデータ入力に接続される。

一方、内部信号検出回路9の複数の入力は、この超音波診断装置の内部の検査すべき信号の発生点に接続される。

内部信号検出回路9の複数の出力は切換回路3の複数のデータ入力にそれぞれ接続される。

切換回路3のデータ出力はA・Dコンバータ4の入力に接続され、A・Dコンバータ4の出力は画像メモリ5のデータ入力に接続され、画像メモリ5の第一のデータ出力は画像表示装置6のD・Aコンバータ61の入力に接続され、D・Aコンバータ61の出力はCRT62の入力に接続される。また、画像メモリ5の第二のデータ出力はCPU7の入力に接続される。

クロック回路8の第一の出力は送受信回路2のクロック信号入力に接続され、クロック

クロック回路8の第二の出力はA・Dコンバータ4のクロック信号入力に接続され、また、クロック回路8の第三の出力は画像メモリ5のクロック信号入力に接続される。CPU7の第一の出力は切換回路3の制御信号入力に接続され、CPU7の第二の出力はクロック発生回路8の制御信号入力に接続され、また、CPU7の第三の出力は画像メモリ5のアドレス信号入力に接続される。

このような構成から、切換回路3と内部信号検出回路9を除き、送受信回路2の出力を直接A・Dコンバータに与え、CPU7から切換回路3への制御信号経路および画像メモリ5からプロセッサ7へのデータ経過を除いたものが、この種の超音波診断装置の通常の構成である。

本発明の特徴とするところは、超音波診断装置の通常の構成に内部信号検出回路9と切換回路3が付加され、これに伴う接続がなされていることと、CPU7と画像メモリ5とがデータバスで接続され、CPU7にて画像メモリ5の記憶値を読み出して判定するように構成されたことにある。

次に、この実施例装置の動作を説明する。この実施例装置は、通常動作モードと内部信号検査モードとで動作する。通常動作モードでは、プローブ1で検知した反射信号に基づいてCRT62の画面上に被検体の診断像などを画像表示する。内部信号検査モードでは、この超音波診断装置の内部の各所の信号に基づいてCPU7による内部状態の判定および／またはCRT62の画面上での信号表示が行われる。以下の動作の説明では、第1図のほかに超音波画像の一音線描画のタイミングを示す第2図を使用する。第2図中の符号1、2、4、12、13、14、15および18は第1図中の符号1、2、4、12、13、14、15および18が付された×印の各部の信号波形図である。

まず、通常動作モードでの動作を説明する。このモードでは、CPU7の制御のもとで、切換回路3により送受信回路2の受信部の出力が選択される。送受信回路2の送信回路からプローブ1の超音波振動素子を駆動するパルス信号14が送出され、プローブ1からの受波信号1は送受信回路2の受信回路に与えられ、この回路で増幅・遅延処理が行われ、A・Dコンバータ4にてデジタル信号4に変換されて画像メモリ5に書き込まれる。書き込みのタイミングはタイミングクロック13に従う。すなわ

## 4

ち、第2図に示すように、駆動パルス14の立上りを時間軸の原点にとると、原点から時間 $D_{MT}$ 経過した時刻と、原点から時間 $D_{MB}$ 経過した時刻との間のデジタル信号4が画像メモリ5に書き込まれる。駆動パルス14は、音線が切換るたびに出力され、そのつどそれに対する反射信号が受信処理されて画像メモリ5に書き込まれる。音線がプローブの視野の全域を走査したとき、画像メモリ5には1フレームの画像データが完備する。この画像メモリ5の読み出し出力はD・Aコンバータ61にてアナログビデオ信号に変換されCRT62の画面上に表示される。

次に、内部信号検査モードでの動作を説明する。このモードでは、CPU7の制御のもとに、切換回路3により、内部信号検出回路9の1つの出力信号が選択される。内部信号検出回路9では、この超音波診断装置の内部の各所の信号が、あるものは、その電圧値が、A・Dコンバータ4の変換電圧範囲に収まるように分圧回路91または增幅回路92にて分圧または增幅をうけ、また、あるものは、その信号の立上りおよび立下りがA・Dコンバータ4の動作期間内に収まるように遅延回路93にて遅延が与えられる。内部信号検査モードにおいても、超音波診断装置は通常の動作を続行する。このため1音線あたり1シーケンス分の内部信号が、内部信号検出回路9から出力される。そして、切換回路3で選択された内部信号の1つが、プローブ1の1音線分の受信信号と同じ扱いで、A・Dコンバータ4でデジタル化されて、画像メモリ5に書き込まれる。これによって、1つの内部信号が1シーケンス分だけ画像メモリ5に記憶される。

切換回路3の切換えを音線の切換えに同期して行うと、内部信号検出回路9の複数の出力信号が1音線相当分ずつ順次画像メモリ5に書き込まれる。内部信号検出回路9のすべての出力信号の書き込みを完了したとき、CPU7は、音線走査を一時停止し、この停止期間中に、画像メモリ5に格納されている各内部信号をアドレス信号にてそれぞれ読み出し、この読み出しデータを解析し、異常の有無を判定する。あるいは、画像メモリ5に格納されている各内部信号に対応する波形をCRT62の画面上に表示し、操作者に、この表示波形と正常波形見本との対比による判定を行わせる。

あるいはまた、内部信号検査モードにおいて、切換回路3による1つの内部信号の選択状態を、音線がプローブの全視野を走査する間続けると、画像メモリ5には、1

フレームの全音線が同一の内部信号に対応する記憶値が得られる。そこで、この画像メモリ5の内容を、D・Aコンバータ61でアナログビデオ信号に変換してCRT62の画面上に表示すると、内部信号の波形に応じた明暗の縞模様のパターンが生じるので、このパターンに基づいて、操作者により、異常の有無が判定できる。

#### (産業上の利用可能性)

本発明は、前述のように、超音波診断装置の画像生成に重要な影響を与える要因のうち、例えば、電源電圧値の正否およびリップルの含有量とその波形、また、TGC回路、TFC回路などの出力波形の検査が、自機に内蔵された計測および解析手段を使用して行なえるので、特定の計測器を使用して検査を行う場合のように熟達した能力を要しない。したがって、超音波診断装置の取扱者が、この装置の診断を容易に行なえるので、常に装置を最良の状態で使用できる効果がある。

また、本発明では、内部信号検査のために付加されるハードウェア量は僅かであり、超音波診断装置に通常に備わる回路を極力利用しているので、コストパフォマンスの高い内部信号検査手段を備えた超音波診断装置が得られる。

## 請求の範囲

1 被検体に超音波を印加し、それに対する被検体からの反射信号を受信して、画像メモリに記憶し、画像メモリに記憶された信号を画像表示装置に映像として表示する超音波診断装置において、

超音波診断装置の内部の回路の信号を検出する内部信号検出回路と、

画像メモリに記憶する信号を、被検体からの反射信号と前記内部信号検出回路の出力信号のいずれかに切換える切換回路とを具備する事を特徴とする超音波診断装置。

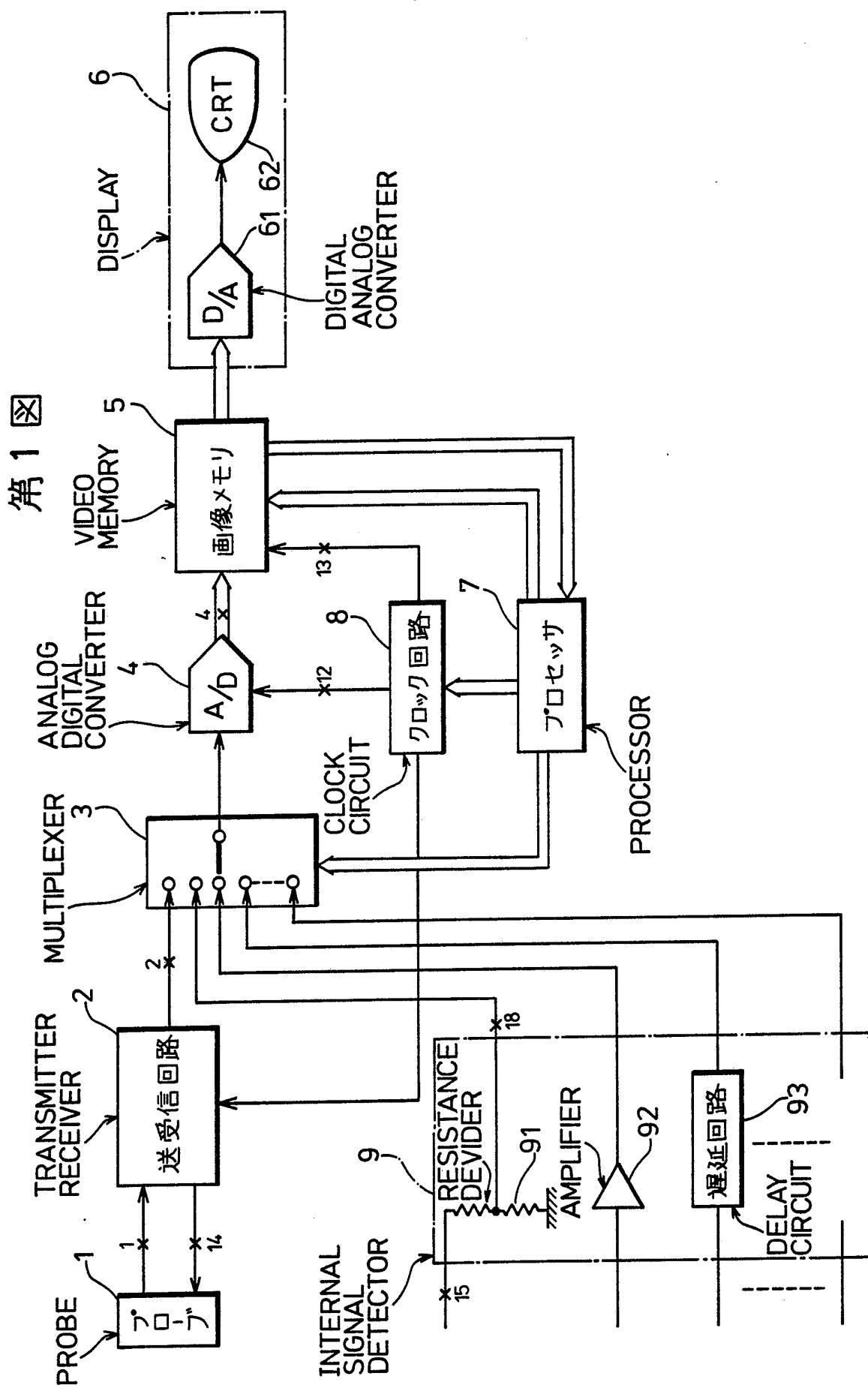
2 前記画像メモリがディジタル画像メモリであり、前記切換回路の出力信号をディジタル信号に変換して、前記画像メモリに入力するアナログ・ディジタル変換器を有する請求の範囲1の超音波診断装置。

3 前記画像メモリに記憶された内部信号検出回路の出力信号を読み出して、その異常の有無を判定するデータ処理手段を具備する請求の範囲2の超音波診断装置。

4 前記画像メモリに記憶された内部信号検出回路の出力信号を読み出して、アナログ波形信号として、前記表示装置に表示させるデータ処理手段を具備する請求の範囲2の超音波診断装置。

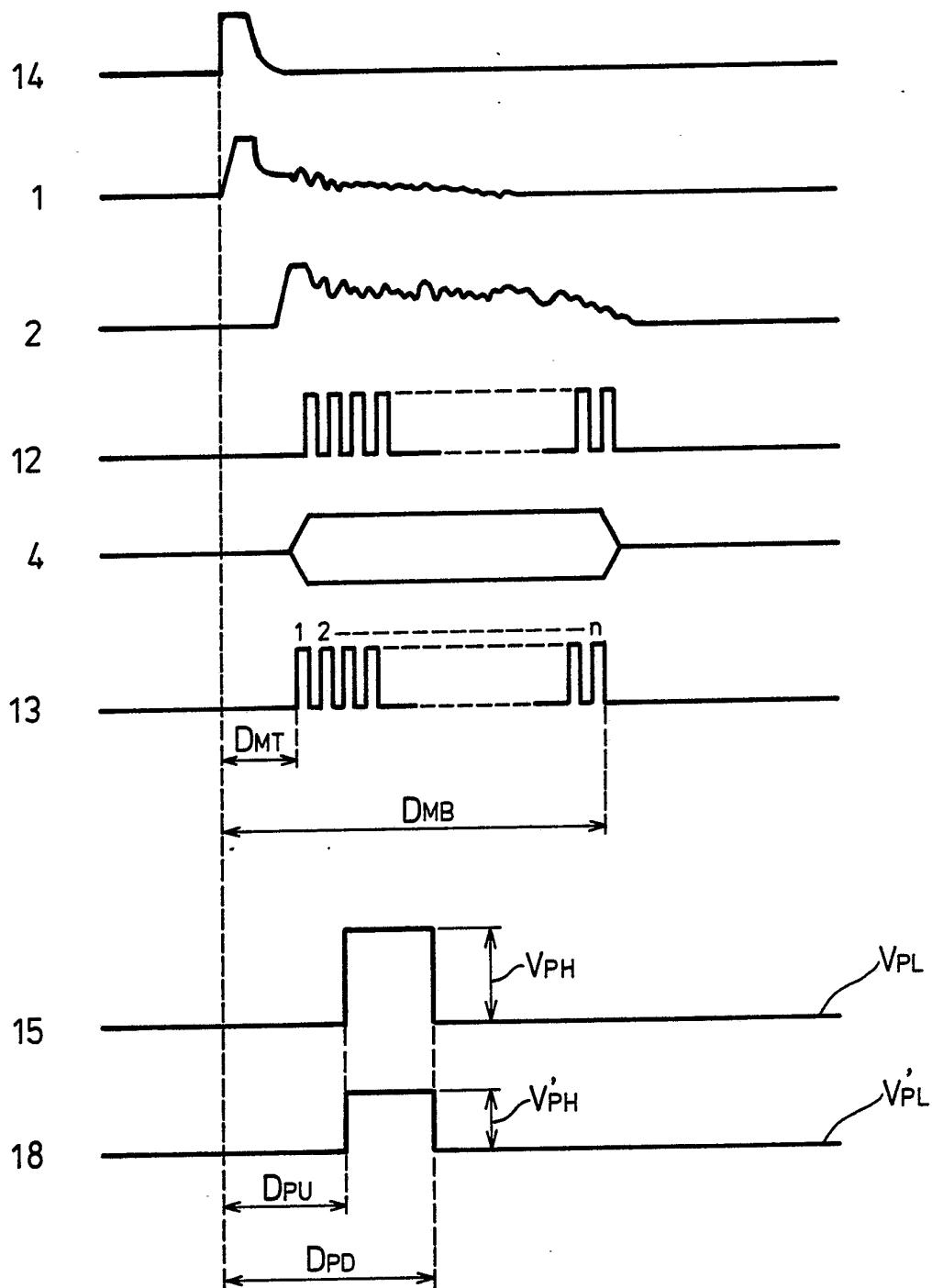
5 前記切換回路は、前記内部信号検出回路の1つの出力信号の選択状態を、この1つの出力信号が、前記画像メモリに、少なくとも表示画面の1フレーム分与えられるまで継続するものである請求の範囲1の超音波診断装置。

1/2



2/2

## 第 2 図



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/JP84/00615

## I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all)<sup>3</sup>

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

Int. Cl<sup>4</sup> A61B 8/14

## II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched<sup>4</sup>

Classification System	Classification Symbols
IPC	A61B 8/00-8/14

Documentation Searched other than Minimum Documentation  
to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched<sup>5</sup>

Jitsuyo Shinan Koho 1960 - 1984  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1972 - 1984

## III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT<sup>14</sup>

Category <sup>6</sup>	Citation of Document, <sup>16</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>17</sup>	Relevant to Claim No. <sup>18</sup>
A	JP, B2, 58-30050 (Toshiba Corp.) 27 June 1983 (27. 06. 83) (Family nashi)	1
A	JP, A, 55-16632 (Toshiba Corp.) 5 February 1980 (05. 02. 80) (Family nashi)	1
A	JP, A, 56-52047 (Shimadzu Corp.) 9 May 1981 (09. 05. 81) (Family nashi)	1 - 4
A	JP, A, 56-109649 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.) 31 August 1981 (31. 08. 81) & DE, A1, 3103825 & US, A, 4423737 & DE, C2, 3103825	1 - 5

\* Special categories of cited documents:<sup>15</sup>

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

## IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search<sup>2</sup>

March 8, 1985 (08. 03. 85)

Date of Mailing of this International Search Report<sup>2</sup>

March 18, 1985 (18. 03. 85)

International Searching Authority<sup>1</sup>

Japanese Patent Office

Signature of Authorized Officer<sup>20</sup>

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP 84/00615

## I. 発明の属する分野の分類

国際特許分類(IPC)

Int. Cl<sup>4</sup> A61B 8/14

## II. 国際調査を行った分野

調査を行った最小限資料

分類体系	分類記号
IPC	A61B 8/00-8/14

最小限資料以外の資料で調査を行ったもの

日本国实用新案公報 1960-1984年

日本国公開実用新案公報 1972-1984年

## III. 関連する技術に関する文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	請求の範囲の番号
▲	JP, B2, 58-30050 (東京芝浦電気株式会社) 27. 6月. 1983 (27. 06. 83) (ファミリーなし)	1
▲	JP, A, 55-16632 (東京芝浦電気株式会社) 5. 2月. 1980 (05. 02. 80) (ファミリーなし)	1
▲	JP, A, 56-52047 (株式会社 島津製作所) 9.5月. 1981 (09. 05. 81) (ファミリーなし)	1-4
▲	JP, A, 56-109649 (松下電器産業株式会社) 31. 8月. 1981 (31. 08. 81) & DE, A1, 3103825 & US, A, 4423737 & DE, O2, 3103825	1-5

## \*引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日

若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献  
(理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の  
の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日の後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリーの文献

## IV. 認証

国際調査を完了した日  08.03.85	国際調査報告の発送日  18.03.85
国際調査機関  日本国特許庁 (ISA/JP)	権限のある職員  特許庁審査官  木村勇夫