

(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2006-6401

(P2006-6401A)

(43) 公開日 平成18年1月12日(2006.1.12)

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006.01)

F I

A61B 8/00

テーマコード(参考)

4C601

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願2004-184020 (P2004-184020)

(22) 出願日

平成16年6月22日(2004.6.22)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(74) 代理人 110000040

特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ

(72) 発明者 西垣 森緒

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

Fターム(参考) 4C601 BB02 BB07 BB08 BB21 BB23  
EE15 GB04 HH04 HH12 KK12

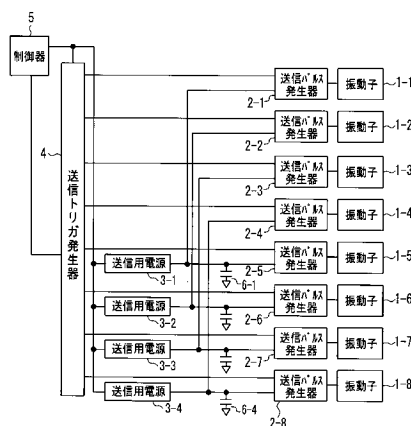
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】 送信パルス発生器への電力供給を十分に行ないつつ、キャパシタの容量を減らし、電力消費量を少なくすることができる超音波診断装置を提供する。

【解決手段】 超音波を発生する配列された振動子(1-1~1-8)と、振動子に振動子駆動用パルスを送信する複数の送信パルス発生器と、送信用パルス発生器(2-1~2-8)により発生する振動子駆動用パルスの発生電圧を決定し、送信パルス発生器に電力を供給する複数の送信用電源(3-1~3-4)と、送信用電源と前記送信パルス発生器とを接続する導線に接続されたキャパシタ(6-1~6-4)とを備える。各々の送信用電源に対して接続されている前記複数の送信パルス発生器は互いに、パルス発生タイミングが異なる。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

超音波を発生する配列された振動子と、前記振動子に振動子駆動用パルスを送信する複数の送信パルス発生器と、前記送信パルス発生器により発生する振動子駆動用パルスの発生電圧を決定し、前記送信パルス発生器に電力を供給する複数の送信用電源と、前記送信用電源と前記送信パルス発生器とを接続する導線に接続されたキャパシタとを備えた超音波診断装置において、

各々の前記送信用電源に対して接続されている前記複数の送信パルス発生器は互いに、パルス発生タイミングが異なることを特徴とする超音波診断装置。

## 【請求項 2】

セクタ走査方式を用いた請求項 1 記載の超音波診断装置。

10

## 【請求項 3】

リニア走査方式を用いた請求項 1 記載の超音波診断装置。

## 【請求項 4】

超音波を発生する配列された振動子と、前記振動子に振動子駆動用パルスを送信する複数の送信パルス発生器と、前記送信パルス発生器により発生する振動子駆動用パルスの発生電圧を決定し、前記送信パルス発生器に電力を供給する複数の送信用電源と、前記送信用電源と前記送信パルス発生器とを接続する導線に接続されたキャパシタとを備えたセクタ走査方式の超音波診断装置において、

前記送信用電源それぞれに前記送信パルス発生器が接続され、前記超音波の開口の中心部に対応する前記振動子を駆動する前記送信パルス発生器に電力を供給している前記送信用電源に接続された前記送信パルス発生器の数に対して、開口の端部に対応する前記振動子を駆動する前記送信パルス発生器に電力を供給している前記送信用電源に接続された前記送信パルス発生器の数の方を多くすることを特徴とする超音波診断装置。

20

## 【請求項 5】

超音波を発生する配列された振動子と、前記振動子に振動子駆動用パルスを送信する複数の送信パルス発生器と、前記送信パルス発生器により発生する振動子駆動用パルスの発生電圧を決定し、前記送信パルス発生器に電力を供給する複数の送信用電源と、前記送信用電源と前記送信パルス発生器とを接続する導線に接続されたキャパシタとを備えたセクタ走査方式の超音波診断装置において、

前記超音波の開口の中心部に対応する前記振動子を駆動する前記送信パルス発生器と接続されている前記キャパシタの容量に対して、前記超音波の開口の端部に対応する前記振動子を駆動する前記送信パルス発生器と接続されている前記キャパシタの容量の方を少なくすることを特徴とする超音波診断装置。

30

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、振動子が超音波を送信し、反射波から体内の情報を得る超音波診断装置の特に振動子を駆動する回路に関する。

## 【背景技術】

40

## 【0002】

配列振動子を用いて体内に超音波を送信し、その反射波を受信することで、体内の 2 次元情報を得る超音波診断装置はすでに公知のものとなっている（特許文献 1）。

## 【0003】

従来の超音波診断装置には、図 5 のような配列振動子を用いたセクタ走査を行なう超音波診断装置がある。超音波の送受信を行なう振動子 19 - 1 ~ 19 - 8 に、振動子駆動用パルスを送信する送信パルス発生器 20 - 1 ~ 20 - 8 が接続されている。制御器 23 は、トリガパルスが発生する送信トリガ発生器 22 を制御し、トリガパルスを送信パルス発生器 20 に送信させる。トリガパルスを受信した送信パルス発生器 20 は、振動子駆動用パルスが発生する。送信パルス発生器 20 で発生する振動子駆動用パルスの振幅は、制御

50

器 23 により制御された送信用電源 21 の出力電圧で決定される。

【0004】

振動子 19 で得られた受信信号は、振動子 19 - 1 ~ 19 - 8 に接続された受信アンブ 24 - 1 ~ 24 - 8 により増幅される。増幅された受信信号は、ピーム形成器 25 で遅延加算が行なわれ、検波器 26 で検波される。検波された信号は、走査変換器 ( D S C ) 27 で走査変換され、表示器 28 に表示される。

【0005】

また、走査方式がリニア走査の場合には、例えば図 6 のように構成される。高耐圧マルチプレクサ ( H V - M U X ) 34 - 1 ~ 34 - 8 は、振動子 29 - 1 ~ 29 - 16 と送信パルス発生器 30 - 1 ~ 30 - 8 との間に挿入され、振動子駆動用パルスを切り替える点

10

【0006】

リニア走査においては、走査ごとに H V - M U X 34 を切り替えて開口の位置を変えることで 2 次元走査を行なう。例えば H V - M U X 34 - 1 ~ 34 - 8 が全て a 側に設定された時には、振動子 29 - 1 ~ 29 - 8 が用いられ開口中心は 29 - 4 と 29 - 5 の間になる。また H V - M U X 34 - 1 ~ 34 - 4 が b 側に、H V - M U X 34 - 5 ~ 34 - 8 が a 側に設定された時には、振動子 29 - 5 ~ 29 - 12 が用いられ開口中心は 29 - 8 と 29 - 9 の間になる。H V - M U X 34 と送信パルス発生器 30 とは 1 対 1 で対応しているため、開口の中心付近になる振動子 29 に送信パルスを出力する送信パルス発生器 30 は開口位置により異なる。

20

【0007】

また、超音波診断装置には、振幅情報を輝度に置き換えて表示する B モード表示の他に血流情報をスペクトラムで表示するドプラモード、血流情報を色で表示するカラーフローモードなどが 1 つの装置で行なえるものがある。この超音波診断装置は、走査線ごとに異なるモード動作が行なえるようになっている。

【0008】

B モード、カラーフローモードおよびドプラモードを高速に切り替えるためには、送信用電源の出力電圧を高速に変える必要がある。図 5、図 6 のような 1 つの送信用電源ですべての送信パルス発生器へ電力を供給する構造では、供給電力量の多さから高速切り替えが難しい。そのため、例えば図 7 A あるいは 7 B にあるように送信用電源を複数個用意し

30

【0009】

図 7 A では、送信用電源 42 - 1 ~ 42 - 8 が設けられ、1 つの送信用電源 42 で 1 つの送信パルス発生器 41 に電力を供給する。また図 7 B では、送信用電源 47 - 1 ~ 47 - 4 が設けられ、2 つの送信パルス発生器 41 - 1 ~ 41 - 8 に対し 1 つの送信用電源 47 - 1 ~ 47 - 4 で電力を供給する構成になっている。送信パルス発生器 41 の数は一般的に数十から百数十であることを考えると、図 7 B のように複数個の送信パルス発生器 41 に 1 つの送信用電源 47 から電力を供給することが現実的である。

【0010】

また、送信用電源 47 - 1 ~ 47 - 4 の出力には、それぞれキャパシタ 48 - 1 ~ 48 - 4 が取り付けられている。これは、送信パルス発生時に送信パルス発生器 41 において急激な電力消費が発生し、送信用電源 47 からの電力供給が追いつかず出力電圧が下がるため、一時的な電源として用いるためのものである。

40

【特許文献 1】特許第 3079779 号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

図 7 B に示すように複数個の送信パルス発生器に電力を供給する構造では、パルス発生のタイミングがほとんど同時であるため、一時的に電力量が増大する。これによる電力不足を補うためには、送信用電源に取り付けられたキャパシタ 48 の容量を大きくすれば解

50

決する。しかしキャパシタ48の容量を増大させると、Bモードとカラーフローモードもしくはドブラモードとの切り替えに際して、モードにより消費電力が相違するためにキャパシタの充放電により消費される電力量が多くなるという問題がある。

【0012】

本発明の目的は、これらの問題を解決し、送信パルス発生器への電力供給を十分に行ないつつ、キャパシタの容量を減らし、電力消費量を少なくすることができる超音波診断装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明の超音波診断装置は、超音波を発生する配列された振動子と、前記振動子に振動子駆動用パルスを送信する複数の送信パルス発生器と、前記送信用パルス発生器により発生する振動子駆動用パルスの発生電圧を決定し、前記送信パルス発生器に電力を供給する複数の送信用電源と、前記送信用電源の出力側に接続されたキャパシタとを備える。上記の課題を解決するために、各々の前記送信用電源に対して接続されている前記複数の送信パルス発生器は互いに、パルス発生タイミングが異なることを特徴とする。

10

【0014】

この構成により、キャパシタの個数を減らし、容量を小さくできるため、モード切り替えによる消費電力を抑えることができる。

【0015】

また、上記構成の超音波診断装置において、セクタ走査方式を用いた構成にすることができる。

20

【0016】

また、リニア走査方式を用いた構成にしても良い。

【0017】

超音波を発生する配列された振動子と、前記振動子に振動子駆動用パルスを送信する複数の送信パルス発生器と、前記送信用パルス発生器により発生する振動子駆動用パルスの発生電圧を決定し、前記送信パルス発生器に電力を供給する複数の送信用電源と、前記送信用電源と前記送信パルス発生器とを接続する導線に接続されたキャパシタとを備える。上記の課題を解決するために、前記送信用電源それぞれに前記送信パルス発生器が接続され、前記超音波の開口の中心部に対応する前記振動子を駆動する前記送信パルス発生器に電力を供給している前記送信用電源に接続された前記送信パルス発生器の数に対して、開口の端部に対応する前記振動子を駆動する前記送信パルス発生器に電力を供給している前記送信用電源に接続された前記送信パルス発生器の数の方を多くすることを特徴とする。

30

【0018】

この構成により、キャパシタの個数を減らすことができるため、モード切り替えによる消費電力を抑えることができる。

【0019】

超音波を発生する配列された振動子と、前記振動子に振動子駆動用パルスを送信する複数の送信パルス発生器と、前記送信用パルス発生器により発生する振動子駆動用パルスの発生電圧を決定し、前記送信パルス発生器に電力を供給する複数の送信用電源と、前記送信用電源と前記送信パルス発生器とを接続する導線に接続されたキャパシタとを備える。上記の課題を解決するために、前記超音波の開口の中心部に対応する前記振動子を駆動する前記送信パルス発生器と接続されている前記キャパシタの容量に対して、前記超音波の開口の端部に対応する前記振動子を駆動する前記送信パルス発生器と接続されている前記キャパシタの容量の方を少なくすることを特徴とする。

40

【0020】

この構成により、全てのキャパシタの総容量を減らすことができるため、モード切り替えによる消費電力を抑えることができる。

【発明の効果】

【0021】

50

本発明の構成によれば、送信パルス発生器への電力供給を十分に行ないつつ、キャパシタの容量を減らし、電力消費量を少なくすることができる超音波診断装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、本発明の実施の形態について、図を用いて説明する。

【0023】

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1におけるセクタ走査型超音波診断装置の要部を示すブロック図である。超音波を発生させる振動子1-1~1-8は、振動子1-1~1-8を駆動するためのパルスを送信パルス発生器2-1~2-8に接続されている。送信パルス発生器2-1~2-8は、トリガパルスを送信トリガ発生器4と、振動子駆動用パルスの電圧を決定する送信用電源3-1~3-4とに接続されている。1つの送信用電源3は、2つの送信パルス発生器2に対して接続されている。

10

【0024】

送信用電源3には、送信用電源3-1~3-4の電力不足に備えたキャパシタ6-1~6-4が接続されている。制御器5は、送信トリガ発生器4のトリガパルスと送信用電源の電圧とを制御する。受信アンプやビーム形成器などは図5の従来技術と同じであるので図示を省略する。

【0025】

送信パルス発生器2-1~2-8は振動子1-1~1-8とそれぞれ接続されており、振動子1-1は開口の端部、振動子1-5は開口の中心に相当する。送信用電源3-1は、互いに離れた位置に配置された送信パルス発生器2-1と2-5に電力を供給する。位置関係の離れた振動子1は、送信パルスの発生するタイミングが異なるため、同時に駆動されることがない。そのため、一時的な電力を供給するためのキャパシタ6の容量を大きくする必要がない。

20

【0026】

(実施の形態2)

図2は、本発明の実施の形態2におけるセクタ走査型超音波診断装置の要部を示すブロック図である。超音波を発生させる振動子7-1~7-16は、各々送信パルス発生器8-1~8-16に接続されている。送信パルス発生器8-1~8-16には、パルスの電圧を決定する送信用電源9-1~9-10が接続されている。

30

【0027】

1つの送信用電源9に対する送信パルス発生器8の接続個数は、超音波の開口位置に対応する送信パルス発生器8により異なり、1つの送信用電源9に対し1つから3つの送信パルス発生器8が接続されている。開口端部の送信用電源9-1には送信パルス発生器8-1~8-3の3つが接続されており、その内側の送信用電源9-2には、送信パルス発生器8-3, 8-4の2つが接続されている。中央の送信用電源9-5には送信パルス発生器8-8の1つだけが接続されている。送信用電源9には、送信用電源9-1~9-10の電力不足に備えたキャパシタ10-1~10-10が接続されている。送信トリガ発生器、制御器は、実施の形態1と同じであるので図示を省略する。

40

【0028】

ビーム形成の性質上から考えて、開口の中心付近では送信パルスの発生するタイミングの差が小さい。特にビーム偏向がなく、遠方に集束させる場合にはタイミング差が小さく、隣り合う振動子7においては送信パルスのタイミングが重なる場合がある。開口の端部に近づくに従い、送信パルスのタイミング差が大きくなる。

【0029】

以上により、開口の中心に相当する送信パルス発生器8への電力供給は1つのパルス発生器に1つの送信用電源9とし、開口の端部に近づくにつれ、1つの送信用電源9で供給する送信パルス発生器8の数を増やす。それにより、1つの送信用電源で複数の送信パル

50

ス発生分の電力供給を一時に行なうことが回避され、一時的な電力を供給するためのキャパシタ10の容量を大きくする必要がない。

【0030】

これによりモード間切り替え時における電力消費を小さく抑えることができる。

【0031】

(実施の形態3)

図3は、本発明の実施の形態3におけるセクタ走査型超音波診断装置の要部を示すブロック図である。超音波を発生させる振動子11-1~11-16は、振動子11-1~11-16を駆動するためのパルスが発生する送信パルス発生器12-1~16に接続されている。送信パルス発生器12-1~12-16には、パルスの電圧を決定する送信用電源13-1~13-8が接続されている。

10

【0032】

送信用電源13と送信パルス発生器12との接続形態は、1つの送信用電源13に対し2つの送信パルス発生器12が対応するように構成されている。送信用電源13には、送信用電源13-1~13-8の電力不足に備えたキャパシタ14-1~14-8が接続されている。送信トリガ発生器、制御器は、実施の形態1と同じであるので図示を省略する。

【0033】

送信パルス発生器12-1~12-16は、振動子11-1~11-16にそれぞれ接続されており、振動子11-1は開口の端部、11-8は開口の中心に相当する。ビーム形成の性質上から考えて、開口の中心付近では送信パルスの発生するタイミングの差は小さい。特にビーム偏向がなく、遠方に集束させる場合にタイミング差が小さく、隣り合う振動子においては送信パルスのタイミングが重なる場合がある。

20

【0034】

開口の端部に近づくに従い、送信パルスのタイミング差が大きくなる。このことを考えると開口の中心に相当する送信パルス発生器への電力供給は瞬間電力が大きくなる。そこで、開口の中心に相当するキャパシタ14-4、5の容量C1を大きくし、開口の端に近づくにつれ、キャパシタ14-3、14-6のC2、キャパシタ14-2、14-7のC3、キャパシタ14-1、14-8のC4と容量を減らしていく。このことによりキャパシタの総容量を小さくすることができ、モード間切り替え時における電力消費を小さく抑

30

【0035】

(実施の形態4)

図4は、本発明の実施の形態4におけるリニア走査型超音波診断装置の要部を示すブロック図である。超音波を発生させる振動子15-1~15-64は、信号を切り替える高耐圧スイッチ(HV-MUX)18-1~18-32を介して、振動子15-1~15-64を駆動するためのパルスが発生する送信パルス発生器16-1~16-32に接続されている。HV-MUX18-1~18-32には、2つの振動子15が接続されている。HV-MUX18-1~18-32は、送信パルス発生器16-1~16-32から発生される振動子駆動用パルスを切り替えることにより、各々2つの振動子を駆動している

40

【0036】

送信パルス発生器16-1~16-32には、パルスの電圧を決定する送信用電源17-1~17-8が接続されている。接続形態は、1つの送信用電源17に対し4つの送信パルス発生器16が対応するように構成されている。送信パルス発生器15-1~15-64はHV-MUX18-1~18-32に接続され、HV-MUX18-1~18-32は振動子15-1~15-64に接続されている。送信用電源17には、送信用電源17の電力不足に備えたキャパシタ(図示せず)が接続されている。

【0037】

送信用電源17-1に接続された送信パルス発生器16-1、16-9、16-17、

50

16 - 25 は位置関係の離れた振動子に接続される。そのため、送信パルスの発生するタイミングが異なり、一度に全ての振動子15を駆動することがなく、一時的な電力を供給するためのキャパシタの容量を大きくする必要がない。

【0038】

これによりモード間切り替え時における電力消費を小さく抑えることができる。

【産業上の利用可能性】

【0039】

本発明の超音波診断装置は、送信用電源の個数を少なく、瞬間電力供給用のキャパシタの容量を小さくできるため、低消費電力の超音波診断装置として有用である。

【図面の簡単な説明】

10

【0040】

【図1】本発明の実施の形態1における超音波診断装置の要部を示すブロック図

【図2】本発明の実施の形態2における超音波診断装置の要部を示すブロック図

【図3】本発明の実施の形態3における超音波診断装置の要部を示すブロック図

【図4】本発明の実施の形態4における超音波診断装置の要部を示すブロック図

【図5】従来の超音波診断装置におけるブロック図

【図6】従来の超音波診断装置における要部を示すブロック図

【図7A】従来の超音波診断装置における要部を示すブロック図

【図7B】従来の超音波診断装置における要部を示すブロック図

【符号の説明】

20

【0041】

1 - 1 ~ 1 - 8、7 - 1 ~ 7 - 16、11 - 1 ~ 11 - 16、15 - 1 ~ 15 - 64、  
19 - 1 ~ 19 - 8、29 - 1 ~ 29 - 16、40 - 1 ~ 40 - 8 振動子

2 - 1 ~ 2 - 8、8 - 1 ~ 8 - 16、12 - 1 ~ 12 - 16、16 - 1 ~ 16 - 32、  
20 - 1 ~ 20 - 8、30 - 1 ~ 30 - 8、41 - 1 ~ 41 - 8、46 - 1 ~ 46 - 8

送信パルス発生器

3 - 1 ~ 3 - 4、9 - 1 ~ 9 - 10、13 - 1 ~ 13 - 8、17 - 1 ~ 17 - 8、21  
、31、42 - 1 ~ 42 - 8、47 - 1 ~ 47 - 4 送信用電源

4、22、32、43 送信トリガ発生器

5、23、33、44 制御器

6 - 1 ~ 6 - 4、10 - 1 ~ 10 - 10、14 - 1 ~ 14 - 8、45 - 1 ~ 45 - 8、  
48 - 1 ~ 48 - 4 キャパシタ

30

18 - 1 ~ 18 - 32、34 - 1 ~ 34 - 8 高耐圧スイッチ (HV-MUX)

24 - 1 ~ 24 - 8、35 - 1 ~ 35 - 8 受信アンプ

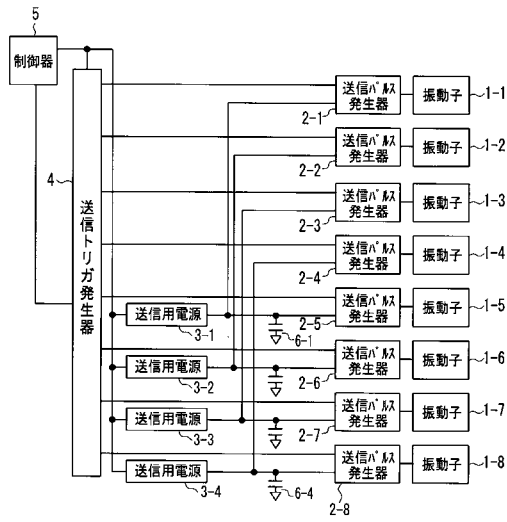
25、36 ビーム形成器

26、37 検波器

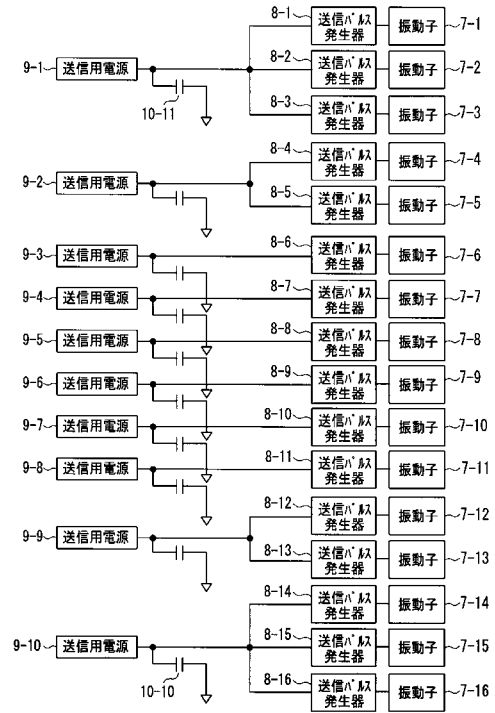
27、38 走査変換器 (DSC)

28、39 表示器

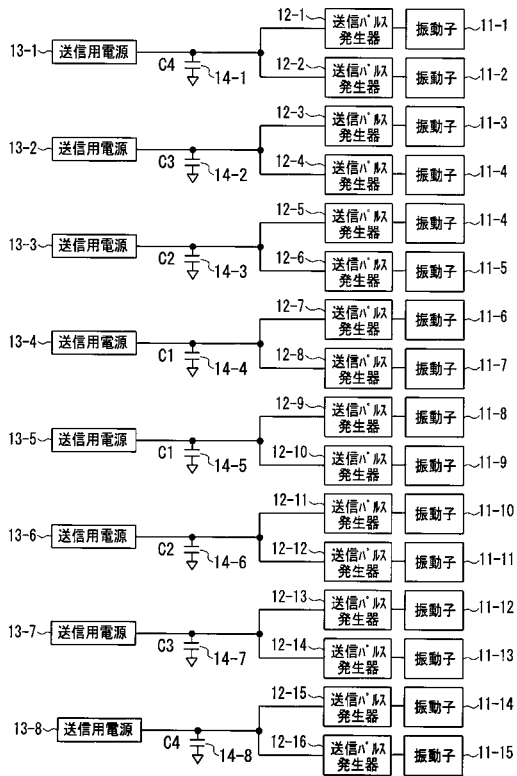
【 図 1 】



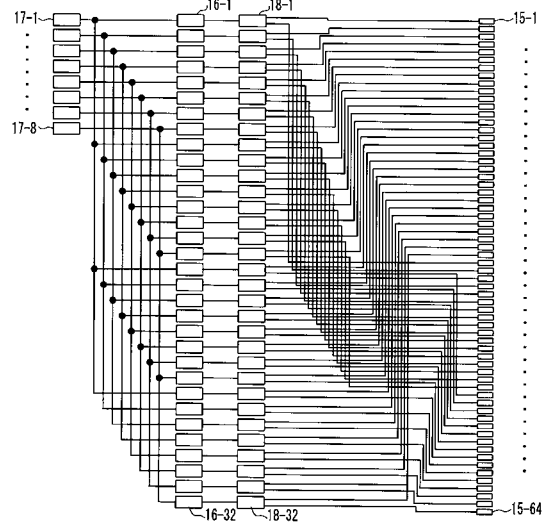
【 図 2 】



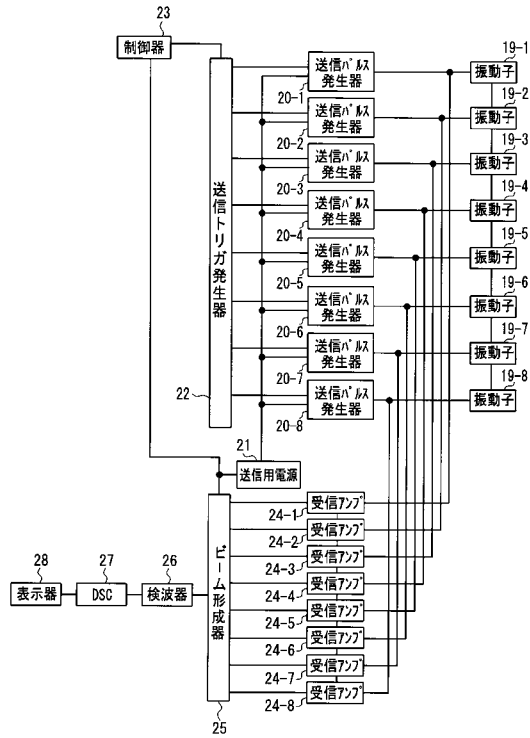
【 図 3 】



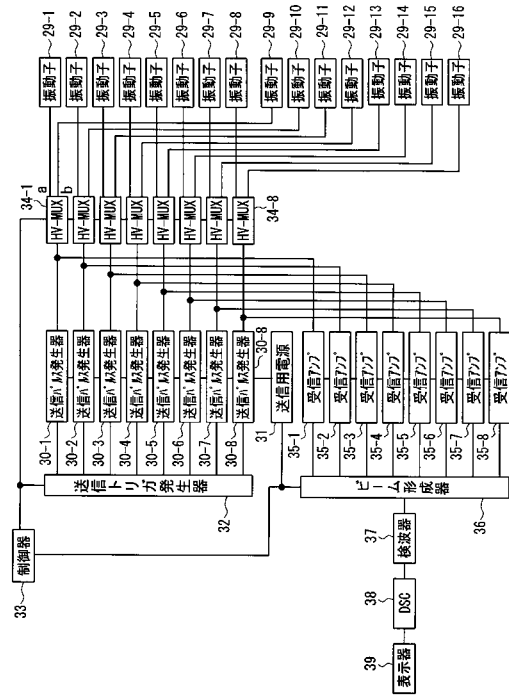
【 図 4 】



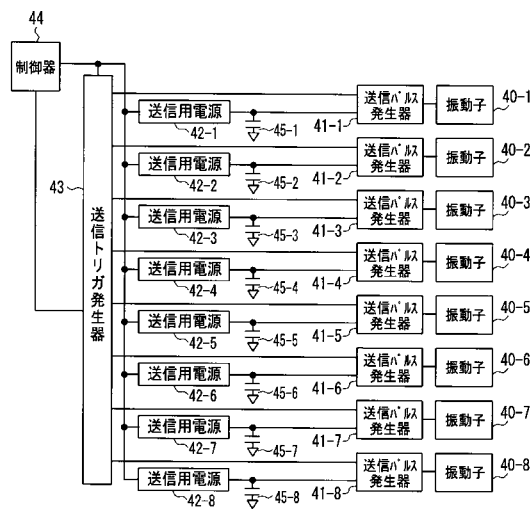
【図5】



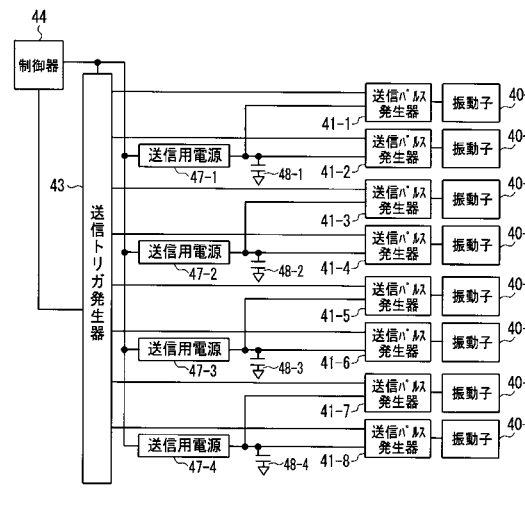
【図6】



【図7A】



【図7B】



专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	<a href="#">JP2006006401A</a>	公开(公告)日	2006-01-12
申请号	JP2004184020	申请日	2004-06-22
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
[标]发明人	西垣森緒		
发明人	西垣 森緒		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB02 4C601/BB07 4C601/BB08 4C601/BB21 4C601/BB23 4C601/EE15 4C601/GB04 4C601/HH04 4C601/HH12 4C601/KK12		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

解决的问题：提供一种超声波诊断设备，该超声波诊断设备能够减小电容器的容量并降低功耗，同时充分地发送脉冲发生器供应电力。

SOLUTION：产生超声波的阵列振荡器（1-1至1-8），将振荡器驱动脉冲传输到振荡器的多个传输脉冲发生器以及传输脉冲发生器（2-1至2-8）确定振荡器驱动脉冲的产生电压，并向发送脉冲发生器供电。它包括电源和连接到连接发射脉冲发生器的导体的电容器（6-1至6-4）。连接到各个发送电源的多个发送脉冲发生器具有不同的脉冲产生定时。[选型图]图1

