

(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2004-154415

(P2004-154415A)

(43) 公開日 平成16年6月3日(2004.6.3)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

A 61 B 8/00

F 1

A 61 B 8/00

テーマコード(参考)

4 C 3 O 1

4 C 6 O 1

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号

特願2002-323988(P2002-323988)

(22) 出願日

平成14年11月7日(2002.11.7)

(71) 出願人 300019238

ジーイー・メディカル・システムズ・グローバル・テクノロジー・カンパニー・エルエルシー  
アメリカ合衆国・ウィスコンシン州・53188・ワウケシャ・ノース・グランドビュー・ブルバード・ダブリュー・710  
・3000

(74) 代理人 100095511

弁理士 有近 紳志郎

(72) 発明者 島崎 正  
東京都日野市旭ヶ丘4丁目7番地の127  
ジーイー横河メディカルシステム株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】超音波パルス送信方法および超音波診断装置

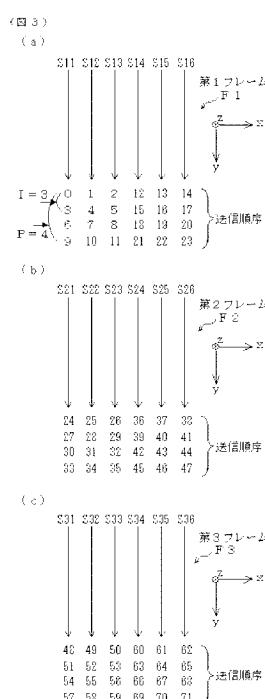
## (57) 【要約】

【課題】インターリープ・ブロックが画面上で目立つことを防止する。

【解決手段】パケット数 P が設定されているとき、一つの音線信号を得るために同一方向に P ( 2 ) 回の超音波パルスの送信を行う。その際、インターリープ数 I が設定されていると、同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に当該音線信号が属するフレームとは別の ( I - 1 ) 枚のフレームに属する ( I - 1 ) 本の音線信号を得るための超音波パルスの送信を挟む。

【効果】C F ( Color Follow ) や B フローで 3 次元データをリアルタイムに収集し、投影画像を作成し、表示する場合に、画面でインターリープ・ブロックが見えなくなる。

【選択図】 図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

一つの音線信号を得るために同一方向に  $P(2)$  回の超音波パルスの送信を行うパケット数  $P$  が設定されているとき、前記同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に前記音線信号が属するフレームとは別のフレームに属する音線信号を得るために超音波パルスの送信を挟んで行うことを特徴とする超音波パルス送信方法。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の超音波パルス送信方法において、インターリーブ数  $I(2)$  が設定されているとき、前記同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に前記音線信号が属するフレームとは別の ( $I - 1$ ) 枚のフレームに属する ( $I - 1$ ) 本の音線信号を得るために超音波パルスの送信を挟むことを特徴とする超音波パルス送信方法。 10

**【請求項 3】**

一つの音線信号を得るために同一方向に  $P(2)$  回の超音波パルスの送信を行うパケット数  $P$  が設定されているとき、前記同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に前記音線信号が属するフレームに属する別の音線信号を得るために超音波パルスの送信を挟んで行うか、又は、前記同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に前記音線信号が属するフレームとは別のフレームに属する音線信号を得るために超音波パルスの送信を挟んで行うか、を選択可能であることを特徴とする超音波パルス送信方法。

**【請求項 4】**

請求項 3 に記載の超音波パルス送信方法において、インターリーブ数  $I(2)$  が設定されているとき、前記同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に前記音線信号が属するフレームに属する別の ( $I - 1$ ) 本の音線信号を得るために超音波パルスの送信を挟んで行うか、又は、前記同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に前記音線信号が属するフレームとは別の ( $I - 1$ ) 枚のフレームに属する ( $I - 1$ ) 本の音線信号を得るために超音波パルスの送信を挟むことを特徴とする超音波パルス送信方法。 20

**【請求項 5】**

請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の超音波パルス送信方法において、同一フレームに属する音線信号の間についての超音波パルスの送信方向の変更を電子的に行うと共に、異なるフレームに属する音線信号の間についての超音波パルスの送信方向の変更も電子的に行うことを行なうことを特徴とする超音波パルス送信方法。 30

**【請求項 6】**

請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の超音波パルス送信方法において、同一フレームに属する音線信号の間についての超音波パルスの送信方向の変更を電子的に行うと共に、異なるフレームに属する音線信号の間についての超音波パルスの送信方向の変更は機械的に行うことを行なうことを特徴とする超音波パルス送信方法。

**【請求項 7】**

請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の超音波パルス送信方法において、異なる方向に同時に超音波パルスの送信を行って複数の音線信号を同時に得ることを特徴とする超音波パルス送信方法。

**【請求項 8】**

請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の超音波パルス送信方法において、流れ情報を含む音線信号を得ることを特徴とする超音波パルス送信方法。 40

**【請求項 9】**

超音波探触子と、フレーム数  $f$  を設定するためのフレーム数設定手段と、パケット数  $P(2)$  を設定するためのパケット数設定手段と、前記超音波探触子を駆動して同一方向に  $P$  回の超音波パルスの送信を行ってエコーを受信し音線信号を得る送受信手段と、前記同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に前記音線信号が属するフレームとは別のフレームに属する音線信号を得るために超音波パルスの送信を挟むように送信方向を制御する送信方向制御手段とを具備したことを特徴とする超音波診断装置。

**【請求項 10】**

10

20

30

40

50

請求項 9 に記載の超音波診断装置において、インターリープ数 I ( 2 ) を設定するためのインターリープ数設定手段を具備すると共に、前記送信方向制御手段は、前記同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に前記音線信号が属するフレームとは別の ( I - 1 ) 枚のフレームに属する ( I - 1 ) 本の音線信号を得るための超音波パルスの送信を挟むように送信方向を制御することを特徴とする超音波診断装置。

#### 【請求項 1 1】

超音波探触子と、フレーム数  $f$  を設定するためのフレーム数設定手段と、パケット数  $P$  ( 2 ) を設定するためのパケット数設定手段と、前記超音波探触子を駆動して同一方向に  $P$  回の超音波パルスの送信を行ってエコーを受信し音線信号を得る送受信手段と、前記同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に前記音線信号が属するフレームに属する別の音線信号を得るための超音波パルスの送信を挟むように送信方向を制御するフレーム内方式か又は前記同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に前記音線信号が属するフレームとは別のフレームに属する音線信号を得るための超音波パルスの送信を挟むように送信方向を制御するフレーム間方式かのいずれかで送信方向を制御する送信方向制御手段と、前記フレーム内方式かフレーム間方式かを操作者が選択するためのインターリープ方式選択手段とを具備したことを特徴とする超音波診断装置。

#### 【請求項 1 2】

請求項 1 1 に記載の超音波パルス送信方法において、インターリープ数 I ( 2 ) を設定するためのインターリープ数設定手段を具備すると共に、前記送信方向制御手段は、前記同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に前記音線信号が属するフレームに属する別の ( I - 1 ) 本の音線信号を得るための超音波パルスの送信を挟んで行うか、又は、前記同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に前記音線信号が属するフレームとは別の ( I - 1 ) 枚のフレームに属する ( I - 1 ) 本の音線信号を得るための超音波パルスの送信を挟むように送信方向を制御することを特徴とする超音波診断装置。

#### 【請求項 1 3】

請求項 9 から請求項 1 2 のいずれかに記載の超音波診断装置において、前記超音波探触子が 2 次元アレイ超音波探触子であり、前記送信方向制御手段は、同一フレームに属する音線信号の間についての超音波パルスの送信方向の変更を電子的に行うと共に異なるフレームに属する音線信号の間についての超音波パルスの送信方向の変更をも電子的に行うことを行ふことを特徴とする超音波診断装置。

#### 【請求項 1 4】

請求項 9 から請求項 1 2 のいずれかに記載の超音波診断装置において、フレームと直交する方向に機械的に前記超音波探触子の向きを変えることが出来る機構を具備し、前記送信方向制御手段は、同一フレームに属する音線信号の間についての超音波パルスの送信方向の変更を電子的に行うと共に、異なるフレームに属する音線信号の間についての超音波パルスの送信方向の変更は機械的に行うことを行ふことを特徴とする超音波診断装置。

#### 【請求項 1 5】

請求項 9 から請求項 1 4 のいずれかに記載の超音波診断装置において、前記送受信手段は、異なる方向に同時に超音波パルスの送信を行って複数の音線信号を同時に得ることを特徴とする超音波診断装置。

#### 【請求項 1 6】

請求項 9 から請求項 1 5 のいずれかに記載の超音波診断装置において、前記送受信手段は、流れ情報を含む音線信号を得ることを特徴とする超音波診断装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0 0 0 1】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、超音波パルス送信方法および超音波診断装置に関し、さらに詳しくは、インターリープ・ブロック ( i n t e r l e a v e b l o c k ) が画面上で目立つことを防止できる超音波パルス送信方法および超音波診断装置に関する。

##### 【0 0 0 2】

10

20

30

40

50

**【従来の技術】**

特開平3-126442号公報には、一つの音線信号を得るために同一方向にP(2)回の超音波パルスの送信を行うパケット(packet)数Pが設定されているとき、同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に別の音線信号を得るための超音波パルスの送信を挟んで行うインターリービング・スキャン(interleaving scan)の技術が開示されている。

**【0003】**

同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に挟む別方向への超音波パルスの送信回数を(I-1)回とするとき、Iをインターリープ数という。I=2である。

例えばパケット数P=2,インターリープ数I=3とし、第1音線,第2音線,第3音線,第4音線,...の順に音線が並んで一つのフレーム(frame)を構成しているとすると、次の順で超音波パルスの送信が行われる。

第1音線 - 第2音線 - 第3音線 - 第1音線 - 第2音線 - 第3音線 - 第4音線 - 第5音線 - 第6音線 - 第4音線 - 第5音線 - 第6音線 - 第7音線 - 第8音線 - 第9音線 - 第7音線 - 第8音線 - 第9音線 - ...。

**【0004】**

上記の例では、第1音線～第3音線、第4音線～第6音線、第7音線～第9音線、...というようにインターリープ数ずつの隣接する音線からなる音線グループを単位としてインターリービングが行われている。このインターリービングの単位となる音線グループをインターリープ・ブロックという。

**【0005】****【発明が解決しようとする課題】**

従来のインターリービング・スキャンでは、一つのフレーム内でインターリービングを行っているため、一つのフレームが複数のインターリープ・ブロックをつなぎ合わせて構成されることになる。

しかし、インターリープ・ブロック内での音線間の走査時刻の差に対して、隣接するインターリープ・ブロックの境界での音線間の走査時刻の差が大きくなるため、インターリープ・ブロック毎に画質の差を生じて画像上でインターリープ・ブロックが目立つことがある問題点がある。

そこで、本発明の目的は、インターリープ・ブロックが画面上で目立つことを防止できる超音波パルス送信方法および超音波診断装置を提供することにある。

**【0006】****【課題を解決するための手段】**

第1の観点では、本発明は、一つの音線信号を得るために同一方向にP(2)回の超音波パルスの送信を行うパケット数Pが設定されているとき、前記同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に前記音線信号が属するフレームとは別のフレームに属する音線信号を得るための超音波パルスの送信を挟んで行うことを特徴とする超音波パルス送信方法を提供する。

上記第1の観点による超音波パルス送信方法では、一つのフレーム内でインターリービングを行わないで、複数のフレーム間でインターリービングを行う。このため、フレーム内にインターリープ・ブロックがなくなり、画面上でインターリープ・ブロックが目立つことを防止できる。

なお、この超音波パルス送信方法を実施するためには、一つのフレーム内で音線が並ぶ方向と2以上のフレームが並ぶ方向の2方向について電子的または機械的に超音波パルスの送信方向を変更できる超音波診断装置が必要になる。

**【0007】**

第2の観点では、本発明は、上記構成の超音波パルス送信方法において、インターリープ数I(2)が設定されているとき、前記同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に前記音線信号が属するフレームとは別の(I-1)枚のフレームに属する(I-1)本の音線信号を得るための超音波パルスの送信を挟むことを特徴とする超音波パルス送信方法

10

20

30

40

50

を提供する。

上記第2の観点による超音波パルス送信方法では、一つのフレーム内でインターリービングを行わないで、I枚のフレーム間でインターリービングを行う。このため、フレーム内にインターリープ・ブロックがなくなり、画面上でインターリープ・ブロックが目立つことを防止できる。

#### 【0008】

第3の観点では、本発明は、一つの音線信号を得るために同一方向にP(2)回の超音波パルスの送信を行うパケット数Pが設定されているとき、前記同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に前記音線信号が属するフレームに属する別の音線信号を得るために超音波パルスの送信を挟んで行うか、又は、前記同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に前記音線信号が属するフレームとは別のフレームに属する音線信号を得るために超音波パルスの送信を挟んで行うか、を選択可能であることを特徴とする超音波パルス送信方法を提供する。

上記第3の観点による超音波パルス送信方法では、一つのフレーム内でインターリービングを行う方式か、複数のフレーム間でインターリービングを行う方式かを選択できる。このため、インターリービング・スキャンの用途に応じて方式を使い分けすることが出来る。

#### 【0009】

第4の観点では、本発明は、上記構成の超音波パルス送信方法において、インターリープ数I(2)が設定されているとき、前記同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に前記音線信号が属するフレームに属する別の(I-1)本の音線信号を得るために超音波パルスの送信を挟んで行うか、又は、前記同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に前記音線信号が属するフレームとは別の(I-1)枚のフレームに属する(I-1)本の音線信号を得るために超音波パルスの送信を挟むことを特徴とする超音波パルス送信方法を提供する。

上記第4の観点による超音波パルス送信方法では、一つのフレームのI本ずつの音線を単位としてインターリービングを行う方式か、I枚のフレーム間でインターリービングを行う方式かを選択できる。このため、インターリービング・スキャンの用途に応じて方式を使い分けすることが出来る。

#### 【0010】

第5の観点では、本発明は、上記構成の超音波パルス送信方法において、同一フレームに属する音線信号の間についての超音波パルスの送信方向の変更を電子的に行うと共に、異なるフレームに属する音線信号の間についての超音波パルスの送信方向の変更も電子的に行うことを行なうことを特徴とする超音波パルス送信方法を提供する。

上記第5の観点による超音波パルス送信方法では、一つのフレーム内で音線が並ぶ方向と2以上のフレームが並ぶ方向の2方向について電子的に超音波パルスの送信方向を変更可能な超音波探触子を使用できる。

#### 【0011】

第6の観点では、本発明は、上記構成の超音波パルス送信方法において、同一フレームに属する音線信号の間についての超音波パルスの送信方向の変更を電子的に行うと共に、異なるフレームに属する音線信号の間についての超音波パルスの送信方向の変更は機械的に行なうことを特徴とする超音波パルス送信方法を提供する。

上記第6の観点による超音波パルス送信方法では、一つのフレーム内で音線が並ぶ方向については電子的に超音波パルスの送信方向を変更し、2以上のフレームが並ぶ方向については機械的に超音波パルスの送信方向を変更可能な超音波探触子を使用できる。

#### 【0012】

第7の観点では、本発明は、上記構成の超音波パルス送信方法において、異なる方向に同時に超音波パルスの送信を行って複数の音線信号を同時に得ることを特徴とする超音波パルス送信方法を提供する。

上記第7の観点による超音波パルス送信方法では、同時に2以上の送信方向に超音波パル

10

20

30

40

50

スを送信可能な超音波探触子を使用できる。

【0013】

第8の観点では、本発明は、上記構成の超音波パルス送信方法において、流れ情報を含む音線信号を得ることを特徴とする超音波パルス送信方法を提供する。

上記第8の観点による超音波パルス送信方法では、C F ( C o l o r F l o w ) や B フローで3次元データを収集する場合に、画面上でインターリープ・ブロックが目立つことを防止できる。

【0014】

第9の観点では、本発明は、超音波探触子と、フレーム数  $f$  を設定するためのフレーム数設定手段と、パケット数  $P$  ( 2 ) を設定するためのパケット数設定手段と、前記超音波探触子を駆動して同一方向に  $P$  回の超音波パルスの送信を行ってエコーを受信し音線信号を得る送受信手段と、前記同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に前記音線信号が属するフレームとは別のフレームに属する音線信号を得るために超音波パルスの送信を挟むように送信方向を制御する送信方向制御手段とを具備したことを特徴とする超音波診断装置を提供する。10

上記第9の観点による超音波診断装置では、前記第1の観点による超音波パルス送信方法を好適に実施できる。

【0015】

第10の観点では、本発明は、請求項9上記構成の超音波診断装置において、インターリープ数  $I$  ( 2 ) を設定するためのインターリープ数設定手段を具備すると共に、前記送信方向制御手段は、前記同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に前記音線信号が属するフレームとは別の (  $I - 1$  ) 枚のフレームに属する (  $I - 1$  ) 本の音線信号を得るために超音波パルスの送信を挟むように送信方向を制御することを特徴とする超音波診断装置を提供する。20

上記第10の観点による超音波診断装置では、前記第2の観点による超音波パルス送信方法を好適に実施できる。

【0016】

第11の観点では、本発明は、超音波探触子と、フレーム数  $f$  を設定するためのフレーム数設定手段と、パケット数  $P$  ( 2 ) を設定するためのパケット数設定手段と、前記超音波探触子を駆動して同一方向に  $P$  回の超音波パルスの送信を行ってエコーを受信し音線信号を得る送受信手段と、前記同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に前記音線信号が属するフレームに属する別の音線信号を得るために超音波パルスの送信を挟むように送信方向を制御するフレーム内方式か又は前記同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に前記音線信号が属するフレームとは別のフレームに属する音線信号を得るために超音波パルスの送信を挟むように送信方向を制御するフレーム間方式かのいずれかで送信方向を制御する送信方向制御手段と、前記フレーム内方式かフレーム間方式かを操作者が選択するためのインターリープ方式選択手段とを具備したことを特徴とする超音波診断装置を提供する。30

上記第11の観点による超音波診断装置では、前記第3の観点による超音波パルス送信方法を好適に実施できる。

【0017】

第12の観点では、本発明は、上記構成の超音波パルス送信方法において、インターリープ数  $I$  ( 2 ) を設定するためのインターリープ数設定手段を具備すると共に、前記送信方向制御手段は、前記同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に前記音線信号が属するフレームに属する別の (  $I - 1$  ) 本の音線信号を得るために超音波パルスの送信を挟んで行うか、又は、前記同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に前記音線信号が属するフレームとは別の (  $I - 1$  ) 枚のフレームに属する (  $I - 1$  ) 本の音線信号を得るために超音波パルスの送信を挟むように送信方向を制御することを特徴とする超音波診断装置を提供する。

上記第12の観点による超音波診断装置では、前記第4の観点による超音波パルス送信方40

50

法を好適に実施できる。

【0018】

第13の観点では、本発明は、上記構成の超音波診断装置において、前記超音波探触子が2次元アレイ超音波探触子であり、前記送信方向制御手段は、同一フレームに属する音線信号の間についての超音波パルスの送信方向の変更を電子的に行うと共に異なるフレームに属する音線信号の間についての超音波パルスの送信方向の変更をも電子的に行うことを行ふことを特徴とする超音波診断装置を提供する。

上記第13の観点による超音波診断装置では、前記第5の観点による超音波パルス送信方法を好適に実施できる。

【0019】

第14の観点では、本発明は、上記構成の超音波診断装置において、フレームと直交する方向に機械的に前記超音波探触子の向きを変えることが出来る機構を具備し、前記送信方向制御手段は、同一フレームに属する音線信号の間についての超音波パルスの送信方向の変更を電子的に行うと共に、異なるフレームに属する音線信号の間についての超音波パルスの送信方向の変更は機械的に行うことを行ふことを特徴とする超音波診断装置を提供する。

上記第14の観点による超音波診断装置では、前記第6の観点による超音波パルス送信方法を好適に実施できる。

【0020】

第15の観点では、本発明は、上記構成の超音波診断装置において、前記送受信手段は、異なる方向に同時に超音波パルスの送信を行って複数の音線信号を同時に得ることを行ふことを特徴とする超音波診断装置を提供する。

上記第15の観点による超音波診断装置では、前記第7の観点による超音波パルス送信方法を好適に実施できる。

【0021】

第16の観点では、本発明は、上記構成の超音波診断装置において、前記送受信手段は、流れ情報を含む音線信号を得ることを行ふことを特徴とする超音波診断装置を提供する。

上記第16の観点による超音波診断装置では、前記第8の観点による超音波パルス送信方法を好適に実施できる。

【0022】

【発明の実施の形態】

以下、図に示す実施形態により本発明をさらに詳細に説明する。なお、これにより本発明が限定されるものではない。

【0023】

図1は、本発明の一実施形態に係る超音波診断装置100の構成図である。

この超音波診断装置100は、超音波探触子1と、超音波探触子1を駆動して所望の送信方向へ超音波パルスを送信すると共にエコーを受信して受信データを出力する送受信部2と、受信データから超音波画像を生成する信号処理部3と、画像を表示する画像表示部4と、画像や3次元データを記憶するデータ記憶部5と、全体の動作を制御する制御部6と、操作者がパケット数Pなどを設定したり指示を与えるための操作部7とを具備している。

【0024】

制御部6は、操作者の指示に基づいてフレーム数を設定するフレーム数設定部6aと、操作者の指示に基づいてパケット数Pを設定するパケット数設定部6bと、操作者の指示に基づいてインターリーブ数Iを設定するインターリーブ数設定部6cと、操作者の指示に基づいてフレーム内方式かフレーム間方式かいずれかのインターリーブ方式を選択するインターリーブ方式選択部6dと、設定された条件に基づいて超音波パルスの送信方向を制御する送信方向制御部6eとを含んでいる。

【0025】

超音波探触子1は、同一フレームに属する音線信号の間についての超音波パルスの送信方向の変更を電子的に行うと共に異なるフレームに属する音線信号の間についての超音波パ

10

20

30

40

50

ルスの送信方向の変更も電子的に行う2次元アレイ超音波探触子である。

なお、異なるフレームに属する音線信号の間についての超音波パルスの送信方向の変更は機械的に行う超音波探触子であってもよい。

#### 【0026】

図2は、超音波診断装置100によるインターリープ送信処理を示すフロー図である。

ステップS1では、フレーム数設定部6aはフレーム数を設定する。ここでは、フレーム数=3が設定されたものとする。この場合、図1に示すように、第1フレームF1、第2フレームF2、第3フレームF3の3つのフレームを走査して3次元データを収集することになる。

#### 【0027】

ステップS2では、パケット数設定部6bはパケット数Pを設定する。ここでは、パケット数P=4が設定されたものとする。この場合、図3や図4に示すように、一つの送信方向に4回の超音波パルスの送信を行って一つの音線信号を得ることになる。

#### 【0028】

ステップS3では、インターリープ数設定部6cはインターリープ数Iを設定する。ここでは、インターリープ数I=3が設定されたものとする。この場合、図3や図4に示すように、一つの送信方向に超音波パルスの送信を行う各回の間に、別の2つの送信方向への超音波パルスの送信を挟むことになる。

#### 【0029】

ステップS4では、インターリープ方式選択部6dは操作者にインターリープ方式を選択させる。

なお、例えばリアルタイムに3次元データの投影画像を作成して表示している場合において投影方向とフレームの成す角度が45°以上ならフレーム間方式を選択し、投影方向とフレームの成す角度が45°より小さいならフレーム内方式を選択する、というように、投影方向に応じてインターリープ方式選択部6dが自動的に方式を選択するようにしてもよい。

#### 【0030】

ステップS5では、フレーム内方式が選択されているならステップS6へ進み、フレーム間方式が選択されているならステップS7へ進む。

#### 【0031】

ステップS6では、フレーム内インターリービング・スキャンを行う。このフレーム内インターリービング・スキャンについては、図3を参照して後で説明する。

#### 【0032】

ステップS7では、フレーム間インターリービング・スキャンで行う。このフレーム間インターリービング・スキャンについては、図4～図7を参照して後で説明する。

#### 【0033】

ステップS6、S7でインターリービング・スキャンを行うことにより、リアルタイムにCF(Colour Flow)やBフローの3次元データが収集され、その3次元データから投影画像が作成され、表示される。

#### 【0034】

図3は、フレーム内インターリービング・スキャンの説明図である。

パケット数P=4、インターリープ数I=3とし、音線S11～S16が順に並んで第1フレームF1が構成され、音線S21～S26が順に並んで第2フレームF2が構成され、音線S31～S36が順に並んで第3フレームF3が構成されているとすると、循環的に次の順が繰り返されて超音波パルスの送信が行われる。なお、( )内は送信順を示す番号である。

(0) S11 - (1) S12 - (2) S13 - (3) S11 - (4) S12 - (5) S13 - (6) S11 - (7) S12 - (8) S13 - (9) S11 - (10) S12 - (11) S13 - (12) S14 - (13) S15 - (14) S16 - ... - (21) S14 - (22) S15 - (23) S16 - (24) S21 - (25) S22 - (26) S23 -

10

20

30

40

50

( 2 7 ) S 2 1 - ( 2 8 ) S 2 2 - ( 2 9 ) S 2 3 - ... - ( 4 5 ) S 2 4 - ( 4 6 ) S 2  
 5 - ( 4 7 ) S 2 6 - ( 4 8 ) S 3 1 - ( 4 9 ) S 3 2 - ( 5 0 ) S 3 3 - ... - ( 6 9 )  
 S 3 4 - ( 7 0 ) S 3 5 - ( 7 1 ) S 3 6.

#### 【 0 0 3 5 】

図 3 の順では、第 1 フレーム F 1 の音線 S 1 1 ~ S 1 3 、第 1 フレーム F 1 の音線 S 1 4 ~ S 1 6 、第 2 フレーム F 2 の音線 S 2 1 ~ S 2 3 、第 2 フレーム F 2 の音線 S 2 4 ~ S 2 6 、第 3 フレーム F 3 の音線 S 3 1 ~ S 3 3 、第 3 フレーム F 3 の音線 S 3 4 ~ S 3 6 がそれぞれ一つのインターリープ・ブロックを構成している。このため、例えばフレームに直交する投影方向の投影画像を見たとき、画像上でインターリープ・ブロックが目立つことがある。そこで、このような場合には、インターリープ方式をフレーム間方式に変更すればよい。

#### 【 0 0 3 6 】

図 4 は、フレーム間インターリービング・スキャンの説明図である。

パケット数 P = 4 , インターリープ数 I = 3 とし、音線 S 1 1 ~ S 1 6 が順に並んで第 1 フレーム F 1 が構成され、音線 S 2 1 ~ S 2 6 が順に並んで第 2 フレーム F 2 が構成され、音線 S 3 1 ~ S 3 6 が順に並んで第 3 フレーム F 3 が構成されているとすると、循環的に次の順が繰り返されて超音波パルスの送信が行われる。なお、( ) 内は送信順を示す番号である。

( 0 ) S 1 1 - ( 1 ) S 2 1 - ( 2 ) S 3 1 - ( 3 ) S 1 1 - ( 4 ) S 2 1 - ( 5 ) S 3  
 1 - ( 6 ) S 1 1 - ( 7 ) S 2 1 - ( 8 ) S 3 1 - ( 9 ) S 1 1 - ( 1 0 ) S 2 1 - ( 1  
 1 ) S 3 1 - ( 1 2 ) S 1 2 - ( 1 3 ) S 2 2 - ( 1 4 ) S 3 2 - ... - ( 6 9 ) S 1 6 -  
 ( 7 0 ) S 2 6 - ( 7 1 ) S 3 6 .

#### 【 0 0 3 7 】

図 4 の順では、各フレーム F 1 , F 2 , F 3 内にインターリープ・ブロックが構成されなくなる。このため、例えばフレームに直交する投影方向の投影画像を見たとき、画像上でインターリープ・ブロックが目立つことがなくなる。

#### 【 0 0 3 8 】

図 5 は、異なる送信方向に同時に超音波パルスを送信するマルチビーム ( m u l t i - b  
 e a m ) にフレーム間方式を適用した例である。

図 5 で送信順序が同じ番号のものは、同時に超音波パルスを送信することを表している。

#### 【 0 0 3 9 】

マルチビームとすることにより、フレームレート ( f l a m e r a t e ) を上げることが出来る。

#### 【 0 0 4 0 】

図 6 は、1 つの送信方向に超音波パルスを送信し、その送信方向に対応する 4 つの受信方向 ( 一点鎖線の四角で囲んでいる ) の音線信号を同時に得る場合にフレーム間方式を適用した例である。

S 1 2 \_ 1 , S 1 2 \_ 2 , S 1 2 \_ 3 , ... は送信位置 ( x z 位置 ) を示し、 R 1 1 , R 1  
 2 , R 1 3 , ... は受信位置 ( x z 位置 ) を示し、 F 1 , F 2 , ... はフレーム位置 ( x z 位  
 置 ) を示す。

送信方向 S 1 2 \_ 1 , S 1 2 \_ 2 , S 1 2 \_ 3 , ... , S 5 6 \_ 3 に着目すれば、図 4 と同じ送信順序であることが判る。

#### 【 0 0 4 1 】

図 7 は、1 つの送信方向に超音波パルスを送信し、その送信方向に対応する 9 つの受信方向 ( 一点鎖線の四角で囲んでいる ) の音線信号を同時に得る場合にフレーム間方式を適用した例である。

S 1 2 3 \_ 1 , S 1 2 3 \_ 2 , S 1 2 3 \_ 3 , ... は送信位置 ( x z 位置 ) を示し、 R 1 1  
 , R 1 2 , R 1 3 , ... は受信位置 ( x z 位置 ) を示し、 F 1 , F 2 , ... はフレーム位置 ( x z 位  
 置 ) を示す。

送信方向 S 1 2 3 \_ 1 , S 1 2 3 \_ 2 , S 1 2 3 \_ 3 , ... , S 7 8 9 \_ 3 に着目すれば、

10

20

30

40

50

図4と同じ送信順序であることが判る。

【0042】

【発明の効果】

本発明の超音波パルス送信方法および超音波診断装置によれば、例えばC FやB フローで3次元データをリアルタイムに収集し、投影画像を作成し、表示する場合に、インターリープ・ブロックが画面上で目立つことを防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る超音波診断装置を示す構成図である。

【図2】本発明の一実施形態に係るインターリープ送信処理を示すフロー図である。

【図3】フレーム内方式のインターリープを示す説明図である。 10

【図4】フレーム間方式のインターリープを示す説明図である。

【図5】同時に2つの送信方向に送信する場合にフレーム間方式を適用した例を示す説明図である。

【図6】1送信方向に4受信方向を対応させて受信する場合にフレーム間方式を適用した例を示す説明図である。

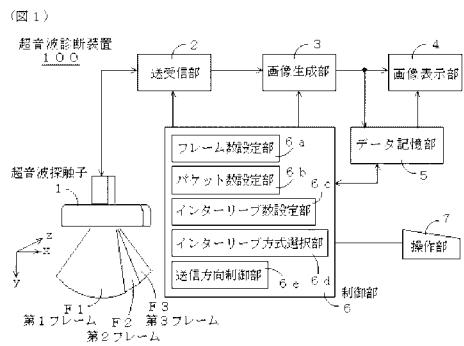
【図7】1送信方向に9受信方向を対応させて受信する場合にフレーム間方式を適用した例を示す説明図である。

【符号の説明】

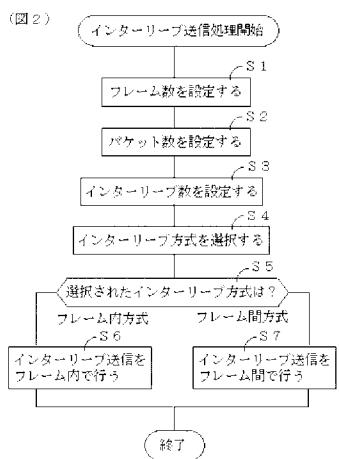
1	超音波探触子
2	送受信部
3	画像生成部
4	画像表示部
5	データ記憶部
6	制御部
7	操作部
100	超音波診断装置

20

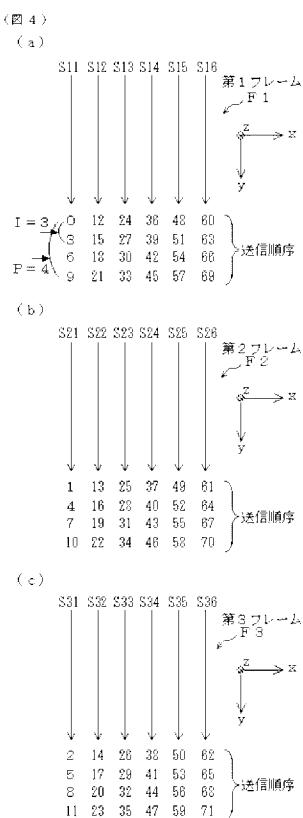
【図1】



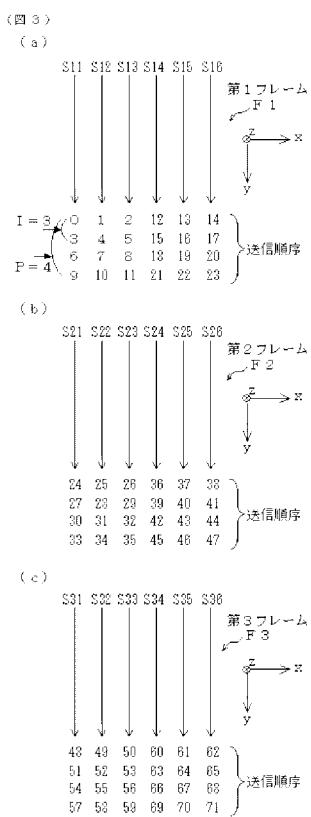
【図2】



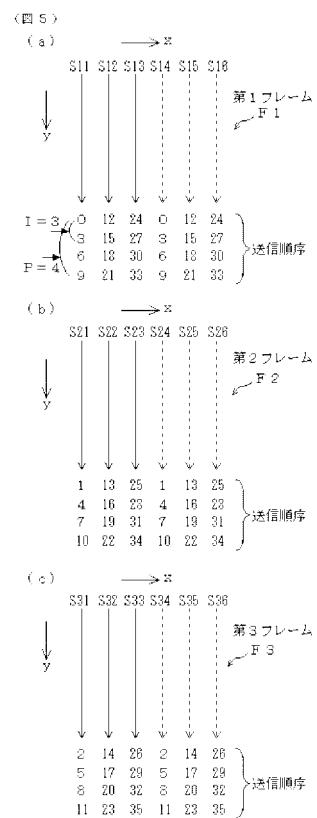
【図4】



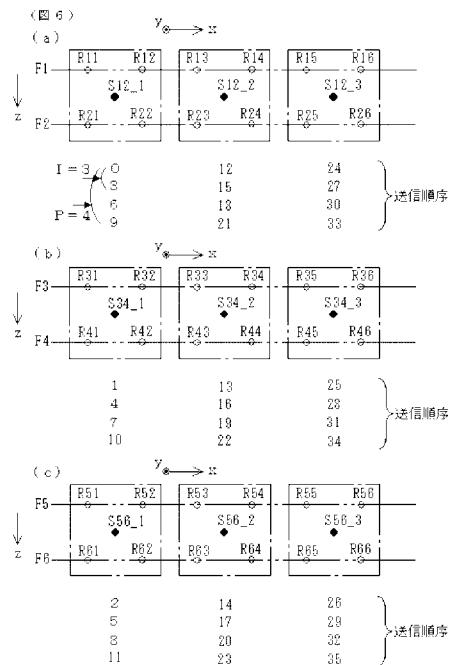
【図3】



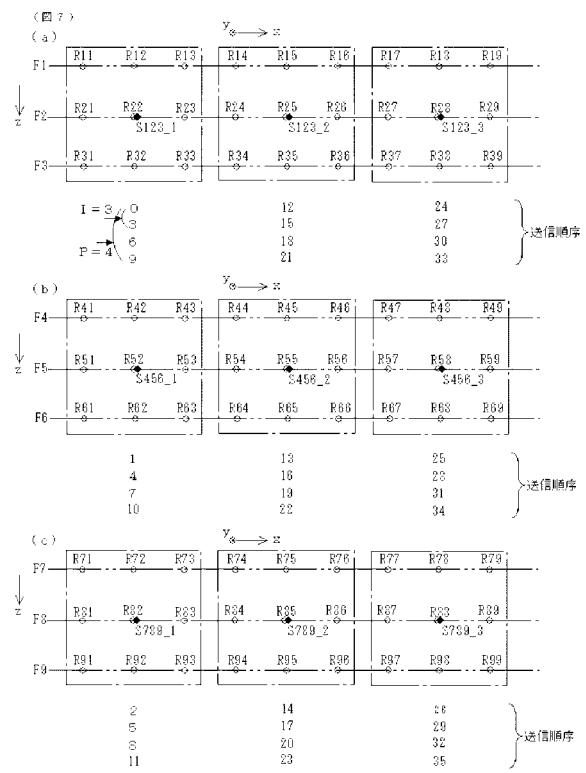
【図5】



【図6】



【図7】



---

フロントページの続き

F ターム(参考) 4C301 AA02 BB13 BB22 CC02 EE07 GB09 HH11 HH12 HH17 JC20  
KK02 KK16 KK22 LL03  
4C601 BB03 BB05 BB06 EE04 GB01 GB03 GB06 HH14 HH16 JC25  
KK02 KK12 KK18 KK19 KK21 LL01 LL02 LL04

专利名称(译)	超声脉冲传输方法和超声诊断设备		
公开(公告)号	<a href="#">JP2004154415A</a>	公开(公告)日	2004-06-03
申请号	JP2002323988	申请日	2002-11-07
申请(专利权)人(译)	GE医疗系统环球技术公司有限责任公司		
[标]发明人	島崎正		
发明人	島崎 正		
IPC分类号	A61B8/00 G01S7/52		
CPC分类号	G01S7/52074 A61B8/00 G01S7/52025 G01S7/52046 G01S7/52085 G01S7/5209 G01S7/52095		
FI分类号	A61B8/00 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C301/AA02 4C301/BB13 4C301/BB22 4C301/CC02 4C301/EE07 4C301/GB09 4C301/HH11 4C301 /HH12 4C301/HH17 4C301/JC20 4C301/KK02 4C301/KK16 4C301/KK22 4C301/LL03 4C601/BB03 4C601/BB05 4C601/BB06 4C601/EE04 4C601/GB01 4C601/GB03 4C601/GB06 4C601/HH14 4C601 /HH16 4C601/JC25 4C601/KK02 4C601/KK12 4C601/KK18 4C601/KK19 4C601/KK21 4C601/LL01 4C601/LL02 4C601/LL04		
其他公开文献	JP4011463B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

### 摘要(译)

要解决的问题：防止交错块在屏幕上突出。解决方案：当设置数据包的数量P时，超声波脉冲在相同方向上发送P ( $\geq 2$ ) 次，以获得一个声线信号。那时，如果设置交织号I，则它属于与在相同方向 ( I 上每次超声波脉冲的发送期间 ) 声线信号所属的帧不同的帧 ( I-1 )。-1 插入超声波脉冲的传输以获得一本书的声线信号。[效果]当使用CF ( 色彩流 ) 或B流实时收集三维数据，并创建并显示投影图像时，交错的块在屏幕上不可见。 [选择图]图3

