

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4893488号
(P4893488)

(45) 発行日 平成24年3月7日 (2012.3.7)

(24) 登録日 平成24年1月6日 (2012.1.6)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 8/00 (2006.01)

A 6 1 B 8/00

G O 1 N 29/26 (2006.01)

G O 1 N 29/26 5 0 3

請求項の数 8 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2007-158418 (P2007-158418)
 (22) 出願日 平成19年6月15日 (2007.6.15)
 (65) 公開番号 特開2008-73507 (P2008-73507A)
 (43) 公開日 平成20年4月3日 (2008.4.3)
 審査請求日 平成22年2月26日 (2010.2.26)
 (31) 優先権主張番号 10-2006-0090671
 (32) 優先日 平成18年9月19日 (2006.9.19)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(73) 特許権者 597096909
 三星メディソン株式会社
 SAMSUNG MEDISON CO.,
 LTD.
 大韓民国 250-870 江原道 洪川
 郡 南面陽▲徳▼院里 114
 114 Yangdukwon-ri, N
 am-myun, Hongchun-gu
 n, Kangwon-do 250-87
 0, Republic of Korea
 (74) 代理人 100082175
 弁理士 高田 守
 (74) 代理人 100106150
 弁理士 高橋 英樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波映像を形成する超音波システム及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のサブフレームを用いて超音波映像を形成する超音波システムであって、
 サブフレームを獲得するために複数のスキャンラインに沿って超音波信号を送受信する
 複数のトランスデューサと、

各トランスデューサに対するスキャンラインの延長線が合う共通点を設定し、前記共通
 点に基づいて複数の仮想共通点を設定し、前記複数の仮想共通点に基づいて複数のトラン
 スデューサグループ、ステアリング角度及び複数のスキャンライングループを設定する設
 定部と、

前記複数のトランスデューサグループ、前記ステアリング角度及び前記複数のスキャン
 ライングループに基づいてサブフレームが変更される度に変更されるサブフレームに該当
 するスキャンラインを選択し、選択されたスキャンラインのステアリング角度を制御する
 制御部と、

複数のサブフレームを合成して超音波映像を形成するプロセッサと
 を備える超音波システム。

【請求項 2】

前記設定部は、

仮想共通点の個数に応じて前記複数のトランスデューサをグループ化して前記複数のト
 ランスデューサグループを設定する第1設定部と、

各トランスデューサグループに仮想共通点をマッチングさせて前記各トランスデューサ

10

20

に対するスキャンラインのステアリング角度を設定する第2設定部と、

各トランスデューサグループに該当するスキャンラインをグループ化して前記複数のスキャンライングループを設定する第3設定部と

を備えることを特徴とする請求項1に記載の超音波システム。

【請求項3】

前記プロセッサは、前記複数のサブフレームの各ピクセルに対する平均強度を算出し、前記算出された平均強度に基づいて前記複数のサブフレームを合成して超音波映像を形成する手段を備えることを特徴とする請求項1に記載の超音波システム。

【請求項4】

前記プロセッサは、前記複数のサブフレームのそれぞれに互いに異なる重み係数を加え、前記互いに異なる重み係数が加えられた複数のサブフレームを合成して超音波映像を形成する手段を備えることを特徴とする請求項1に記載の超音波システム。

【請求項5】

複数のスキャンラインに沿って超音波信号を送信及び受信する複数のトランスデューサを通じて形成された複数のサブフレームを用いて超音波映像を形成する方法であって、

a) 複数のスキャンラインの延長線が合う共通点に基づいて複数の仮想共通点を設定する段階と、

b) 前記複数の仮想共通点に基づいて複数のトランスデューサグループ、ステアリング角度及び複数のスキャンライングループを設定する段階と、

c) 前記複数のトランスデューサグループ、前記ステアリング角度及び前記複数のスキャンライングループに基づいてサブフレームが変更される度に変更されるサブフレームに該当するスキャンラインを選択し、選択されたスキャンラインのステアリング角度を制御する段階と、

d) ステアリング角度が制御されたスキャンラインに沿って超音波信号を送受信して複数のサブフレームを形成する段階と、

e) 前記複数のサブフレームを合成して超音波映像を形成する段階とを備える超音波映像形成方法。

【請求項6】

前記段階b)は

b1) 仮想共通点の個数に応じて複数のトランスデューサをグループ化して前記複数のトランスデューサグループを設定する段階と、

b2) 各トランスデューサグループに仮想共通点をマッチングさせて各トランスデューサに対するスキャンラインのステアリング角度を算出する段階と、

b3) 前記複数のトランスデューサグループのそれぞれに該当するスキャンライングループを設定する段階と

を備えることを特徴とする請求項5に記載の超音波映像形成方法。

【請求項7】

前記段階e)は前記複数のサブフレームの各ピクセルに対する平均強度を算出し、前記算出された平均強度に基づいて前記複数のサブフレームを合成して超音波映像を形成する段階を備えることを特徴とする請求項5に記載の超音波映像形成方法。

【請求項8】

前記段階e)は前記複数のサブフレームのそれぞれに互いに異なる重み係数を加え、前記互いに異なる重み係数が加えられた複数のサブフレームを合成して超音波映像を形成する段階を備えることを特徴とする請求項5に記載の超音波映像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は超音波分野に関し、特に超音波映像を形成する超音波システム及び方法に関する。

【背景技術】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 2 】

超音波システムは多様に応用されている重要な診断システムの1つである。特に、超音波システムは対象体に対して無侵襲及び非破壊特性を有しているため、医療分野に広く用いられている。近年の高性能超音波システムは、対象体内部の2次元または3次元映像を生成するのに用いられる。

【 0 0 0 3 】

一般に、超音波システムのプローブは、広帯域の超音波信号を送信及び受信するためのトランスデューサを備える。トランスデューサが電氣的に刺激されると、超音波信号が生成されて対象体に伝達される。対象体から反射されてトランスデューサに伝達される超音波エコー信号は電氣的に変換される。変換された電氣的信号を増幅及び信号処理して超音波映像データが生成される。

10

【 0 0 0 4 】

特に、一部の超音波システムは超音波信号を送信及び受信するために、曲面型プローブを用いている。曲面型プローブは超音波信号を放射状に送信するため、プローブの長さよりも広い領域の超音波映像が得られる。図1は、曲面型プローブの各トランスデューサに対するスキャンラインの幾何学的構造を示す。図1に示すように、各スキャンライン21をトランスデューサ12の後方方向に延長させると、全てのスキャンラインが通る点(以下、共通点という)30が形成される。逆に、共通点30の位置が決定されると、各スキャンライン21がステアリングされる角度を決定できる。図2に示すように、共通点30が移動すると、各スキャンライン21がステアリングされる角度が変更され、変更されたステアリング角度に応じて新たなスキャンライン22を構成することで、より広い視野角を有する超音波映像を得ることができる。

20

【 0 0 0 5 】

しかしながら、従来の超音波システムはより広い視野角を有するために、共通点の位置を変更する場合、スキャンラインの間隔が広がってしまい、超音波映像の画質を低下させる恐れがあり、特に超音波映像の中央付近に位置する観測対象体に対する画質を低下させるという不具合がある。

【 0 0 0 6 】

【特許文献1】特開2007-021179号公報

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

本発明は、前記問題を解決するためになされたものであって、その目的は、複数の仮想共通点に基づいてスキャンラインのステアリング角度を制御して複数のサブフレームを形成し、形成された複数のサブフレームを合成して超音波映像の画質とフレームレートを低下させることなく、視野角の広い超音波映像を形成する超音波システム及び方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

前記目的を達成するために、本発明の超音波システムは、各サブフレームを獲得するために複数のスキャンラインに沿って超音波信号を送受信する複数のトランスデューサと、各トランスデューサに対するスキャンラインの延長線が合う共通点を設定し、前記共通点に基づいて複数の仮想共通点を設定し、前記複数の仮想共通点に基づいて複数のトランスデューサグループ、ステアリング角度及び複数のスキャンライングループを設定する設定部と、前記複数のトランスデューサグループ、前記ステアリング角度及び前記複数のスキャンライングループに基づいてサブフレームが変更される度に更新されるサブフレームに該当するスキャンラインを選択し、選択されたスキャンラインのステアリング角度を制御する制御部と、複数のサブフレームを合成して超音波映像を形成するプロセッサとを備える。

40

【 0 0 0 9 】

50

また、本発明の複数のスキャンラインに沿って超音波信号を送信及び受信する複数のトランスデューサを通じて形成された複数のサブフレームを用いて超音波映像を形成する方法は、a) 複数のスキャンラインの延長線が合う共通点に基づいて複数の仮想共通点を設定する段階と、b) 前記複数の仮想共通点に基づいて複数のトランスデューサグループ、ステアリング角度及び複数のスキャンライングループを設定する段階と、c) 前記複数のトランスデューサグループ、前記ステアリング角度及び前記複数のスキャンライングループに基づいてサブフレームが変更される度に変更されるサブフレームに該当するスキャンラインを選択し、選択されたスキャンラインのステアリング角度を制御する段階と、d) ステアリング角度が制御されたスキャンラインに沿って超音波信号を送受信して複数のサブフレームを形成する段階と、e) 前記複数のサブフレームを合成して超音波映像を形成する段階とを備える。

10

【0010】

本発明の望ましい実施形態に係る超音波システムは、複数のトランスデューサ、設定部、制御部及びプロセッサを備える。前記複数のトランスデューサは各サブフレームを獲得するために、複数のスキャンラインに沿って超音波信号を送受信する。前記設定部は各トランスデューサに対するスキャンラインの延長線が合う共通点を設定し、前記共通点に基づいて複数の仮想共通点を設定し、前記複数の仮想共通点に基づいて複数のトランスデューサグループ、ステアリング角度及び複数のスキャンライングループを設定する。前記制御部は前記複数のトランスデューサグループ、前記ステアリング角度及び前記複数のスキャンライングループに基づいてサブフレームが変更される度に変更されるサブフレームに該当するスキャンラインを選択し、選択されたスキャンラインのステアリング角度を制御する。前記プロセッサは複数のサブフレームを合成して超音波映像を形成する。

20

【発明の効果】

【0011】

前述したような本発明によれば、複数の仮想共通点を設定できるため、各トランスデューサに対するスキャンラインのステアリング角度を容易に制御でき、且つ観測対象体に対する超音波映像の画質とフレームレートを低下させることなく、より広い視野角を有する超音波映像を提供できるという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、図3～図11を参照して本発明の一実施形態について説明する。図3に示すように、本発明の一実施形態に係る超音波システム100は、プローブ110、スキャンライン設定部120、ビームフォーマ130、プロセッサ140及びディスプレイ部150を備える。

30

【0013】

プローブ110は複数のトランスデューサからなるトランスデューサアレイ112を備える。プローブ110はスキャンラインに沿って超音波信号を対象体に送信し、対象体から反射される超音波信号を受信する。本発明の一実施形態において、プローブ110は曲面型プローブであってもよい。

【0014】

スキャンライン設定部120は、ステアリング角度算出部121、スキャンライングループ設定部122及び制御部123を備える。ステアリング角度算出部121は、各トランスデューサに対する原スキャンラインの延長線が合う共通点に基づいて複数の仮想共通点を設定し、設定された仮想共通点の個数に応じて複数のトランスデューサを複数のグループに分割し、各トランスデューサグループに該当する仮想共通点を設定して各トランスデューサに対するスキャンラインの調整されたステアリング角度を算出する。

40

【0015】

本発明の一実施形態において、ステアリング角度算出部121は、図4に示すように、各トランスデューサに対するスキャンライン21の延長線が合う共通点30の位置に基づいて、共通点30をトランスデューサアレイ112側へ移動させた第1仮想共通点30a

50

、共通点 30 をトランスデューサアレイ 112 の反対側へ移動させた第 2 仮想共通点 30 b、及び共通点 30 をトランスデューサアレイ 112 に平行に移動させた第 3 仮想共通点 30 c を設定し、設定された仮想共通点の個数に応じて複数のスキャンラインを 3 つのグループに分割する。即ち、ステアリング角度算出部 121 は、複数のトランスデューサ T1 ~ Tn から { T1、T4、T7、T10、... } のトランスデューサを第 1 トランスデューサグループとして設定し、{ T2、T5、T8、T11、... } のトランスデューサを第 2 トランスデューサグループとして設定し、{ T3、T6、T9、T12、... } のトランスデューサを第 3 トランスデューサグループとして設定する。ステアリング角度算出部 121 は、第 1 トランスデューサグループに該当する仮想共通点を第 1 仮想共通点 30 a として設定し、第 2 トランスデューサグループに該当する仮想共通点を第 2 仮想共通点 30 b として設定し、第 3 トランスデューサグループに該当する仮想共通点を第 3 仮想共通点 30 c として設定して、各トランスデューサに対するスキャンラインのステアリング角度を該当する仮想共通点の位置に基づいて算出する。

【0016】

本実施形態では、3 つの仮想共通点に基づいて複数のトランスデューサを 3 つのグループに分割することを説明したが、これに限定されず、複数(N個)の仮想共通点を設定し、設定された仮想共通点の個数(N)に応じて、複数のトランスデューサ T1 ~ Tn から { T1、TN+1、T2N+1、T3N+1、... } のトランスデューサを第 1 トランスデューサグループとして設定し、{ T2、TN+2、T2N+2、T3N+2、... } のトランスデューサを第 2 トランスデューサグループとして設定し、{ TN、T2N、T3N、T4N、... } のトランスデューサを第 N トランスデューサグループとして設定することもできる。

【0017】

また、本実施形態では、共通点を垂直及び水平方向へ移動させて複数の仮想共通点を設定すると説明したが、これに限定されず、共通点を多様な方向に移動させて複数の仮想共通点を設定することもできる。

【0018】

スキャンライングループ設定部 122 は、複数のサブフレームを獲得するためのスキャンライングループを設定する。本発明の一実施形態によって、ステアリング角度算出部 121 により 3 つの仮想共通点 30 a ~ 30 c が設定され、設定された 3 つの仮想共通点 30 a ~ 30 c に基づいてトランスデューサグループが設定されると、スキャンライングループ設定部 122 は複数のスキャンライン S1 ~ Sn から第 1 トランスデューサグループに該当する { S1、S4、S7、S10、... } のスキャンラインを第 1 サブフレームを獲得するための第 1 スキャンライングループとして設定し、第 2 トランスデューサグループに該当する { S2、S5、S8、S11、... } のスキャンラインを第 2 サブフレームを獲得するための第 2 スキャンライングループとして設定し、第 3 トランスデューサグループに該当する { S3、S6、S9、S12、... } のスキャンラインを第 3 サブフレームを獲得するための第 3 スキャンライングループとして設定する。本実施形態では、3 つの仮想共通点に基づいて複数のスキャンラインを 3 つのスキャンライングループに分割することを説明したが、これに限定されず、設定された仮想共通点の個数(N個)に応じて複数のスキャンライン S1 ~ Sn から第 1 トランスデューサグループに該当する { S1、SN+1、S2N+1、S3N+1、... } のスキャンラインを第 1 サブフレームを獲得するための第 1 スキャンライングループとして設定し、第 2 トランスデューサグループに該当する { S2、SN+2、S2N+2、S3N+2、... } のスキャンラインを第 2 サブフレームを獲得するための第 2 スキャンライングループとして設定し、第 N トランスデューサに該当する { SN、S2N、S3N、S4N、... } のスキャンラインを第 N スキャンライングループとして設定することもできる。

【0019】

制御部 123 は複数のサブフレームを獲得するために、サブフレームが変更される度に変更されるサブフレームに該当するスキャンライングループのスキャンラインに沿って超

10

20

30

40

50

音波信号が送受信されるように制御する。本発明の一実施形態において、制御部 123 は、図 8 に示すような第 1 サブフレーム 310 を獲得するために、図 5 に示すように、第 1 スキャンライングループの各スキャンライン S_1 、 S_4 、 S_7 、...、 S_{n-2} に沿って超音波信号が送受信されるように制御し、図 9 に示すような第 2 サブフレーム 320 を獲得するために、図 6 に示すように、第 2 スキャンライングループの各スキャンライン S_2 、 S_5 、 S_8 、...、 S_{n-1} に沿って超音波信号が送受信されるように制御し、図 10 に示すような第 3 サブフレーム 330 を獲得するために、図 7 に示すように、第 3 スキャンライングループの各スキャンライン S_3 、 S_6 、 S_9 、...、 S_n に沿って超音波信号が送受信されるように制御する。一方、制御部 123 は、仮想共通点、ステアリング角度、トランスデューサグループ及びスキャンライングループ情報に基づいて複数のサブフレームが合成されて 1 つの超音波映像フレームが形成されるようにプロセッサ 140 を制御する。

10

【0020】

ビームフォーマ 130 は、制御部 123 の制御に応じて各サブフレームを獲得するために、各スキャンライングループに該当するスキャンラインに沿って複数のトランスデューサを通じて送受信される超音波信号を遅延及び合算する。

【0021】

プロセッサ 140 は、制御部 123 の制御に応じてビームフォーマ 130 からの複数のサブフレームを空間的に合成して 1 つのフレームを形成し、合成されたフレームに基づいて超音波映像信号を形成する。本発明の一実施形態において、プロセッサ 140 は、図 8 ~ 図 10 に示すサブフレーム 310 ~ 330 を空間的に合成して図 11 に示すようなフレーム 340 を形成する。このとき、プロセッサ 140 は複数のサブフレーム 310 ~ 330 の各ピクセルに対して平均(例えば、各ピクセルの平均強度)を求めるか、各サブフレームに互いに異なる重み係数を加えて合成することができる。一方、プロセッサ 140 は複数のサブフレームを空間合成する前に、多様な映像補間法を用いて各サブフレームに補間処理を施すこともできる。プロセッサ 140 は、各サブフレームを一時的に格納するための格納部を備えることもできる。

20

【0022】

ディスプレイ部 150 は、プロセッサ 140 から超音波映像信号の入力を受けて超音波映像をディスプレイする。

【0023】

本発明の好適な実施の形態について説明し、例示したが、本発明の特許請求の範囲の思想及び範疇を逸脱することなく、当業者は種々の改変をなし得ることが分かるであろう。

30

【0024】

その一例として、本実施形態ではプローブとして曲面型プローブを用いると説明したが、これに限定されず、無限大に位置する共通点を移動させて複数の仮想共通点を形成できる線状プローブを用いることもできる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図 1】曲面型プローブの各トランスデューサに対するスキャンラインの幾何学的構造図である。

40

【図 2】従来の曲面型プローブの各トランスデューサに対してステアリング角度が調節されたスキャンラインの幾何学的構造図である。

【図 3】本発明の実施形態に係る超音波システムの構成を示すブロック図である。

【図 4】本発明の一実施形態に係るステアリング角度の設定例を示す例示図である。

【図 5】本発明の一実施形態に係るスキャンラインのグループの設定例を示す例示図(その 1)である。

【図 6】本発明の一実施形態に係るスキャンラインのグループの設定例を示す例示図(その 2)である。

【図 7】本発明の一実施形態に係るスキャンラインのグループの設定例を示す例示図(その 3)である。

50

【図 8】本発明の一実施形態に係る各スキャンライングループのサブフレームの例を示す例示図（その 1）である。

【図 9】本発明の一実施形態に係る各スキャンライングループのサブフレームの例を示す例示図（その 2）である。

【図 10】本発明の一実施形態に係る各スキャンライングループのサブフレームの例を示す例示図（その 3）である。

【図 11】本発明の実施形態に係る各サブフレームを空間合成したフレームの例を示す例示図である。

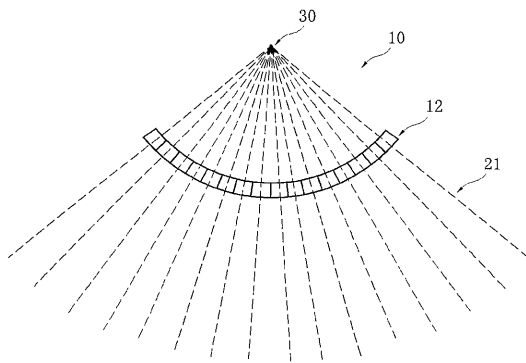
【符号の説明】

【 0 0 2 6 】

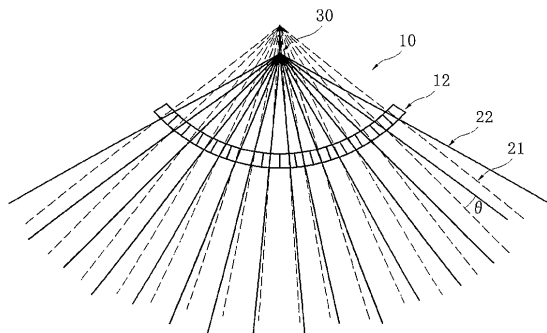
1 0 0 : 超音波システム
 1 1 0 : プローブ
 1 2 0 : スキャンライン設定部
 1 3 0 : ビームフォーマ
 1 4 0 : プロセッサ
 1 5 0 : ディスプレイ部

10

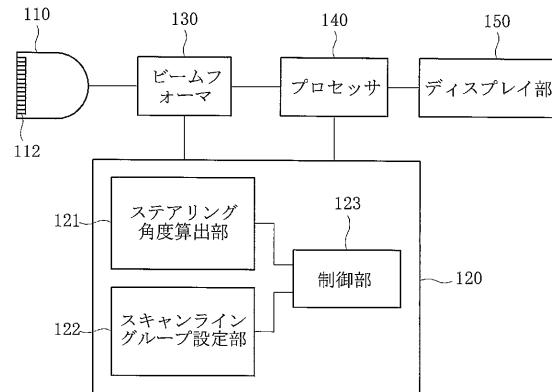
【図 1】



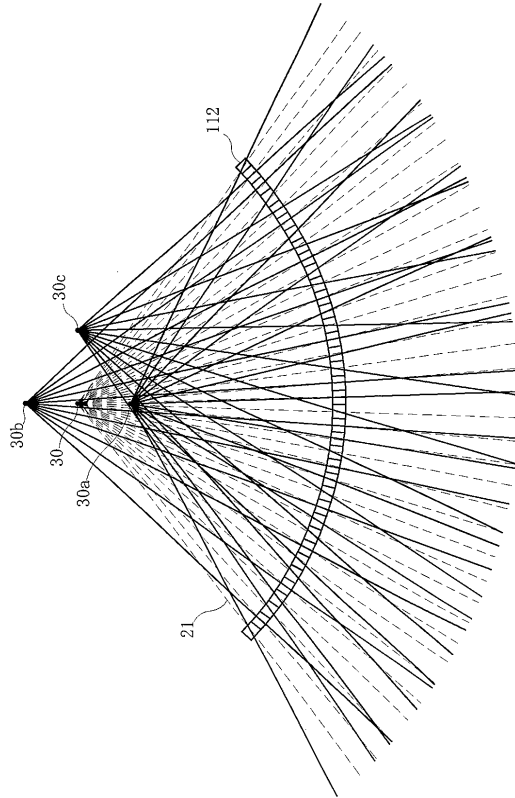
【図 2】



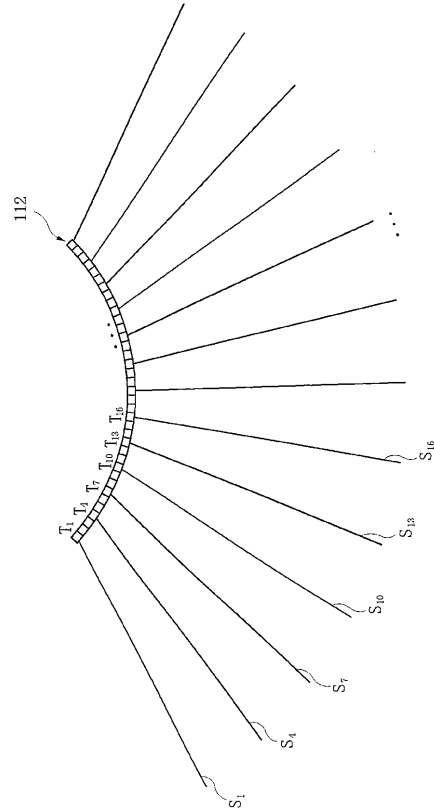
【図 3】



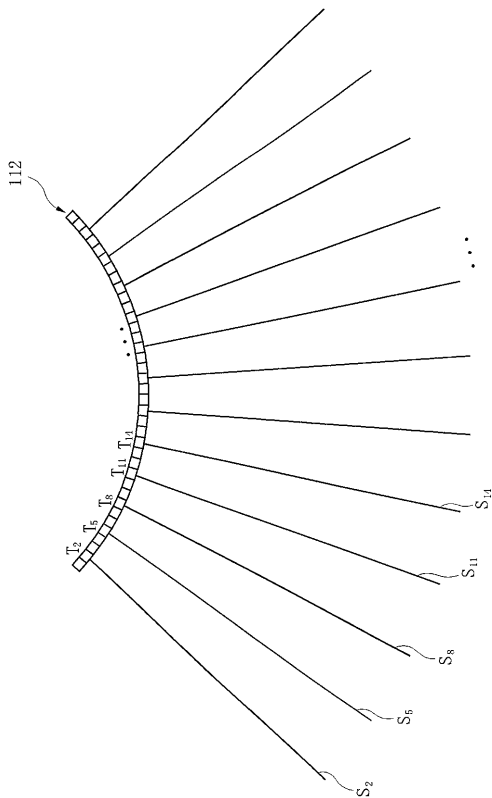
【 図 4 】



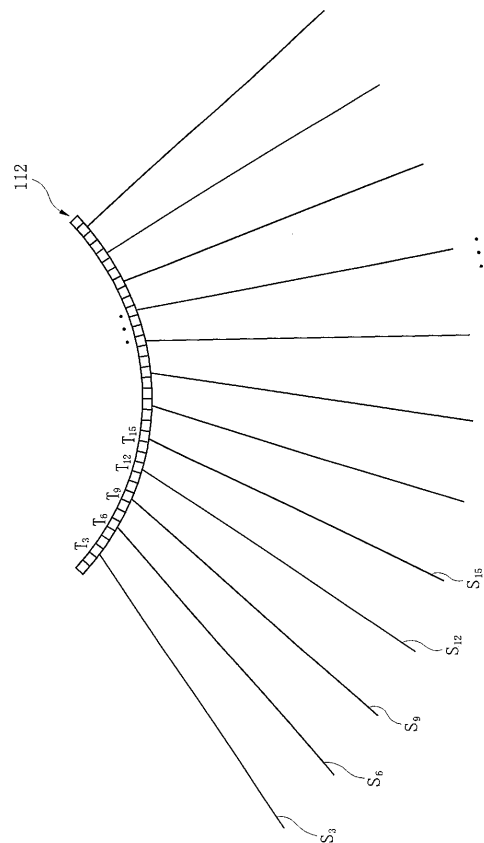
【 図 5 】



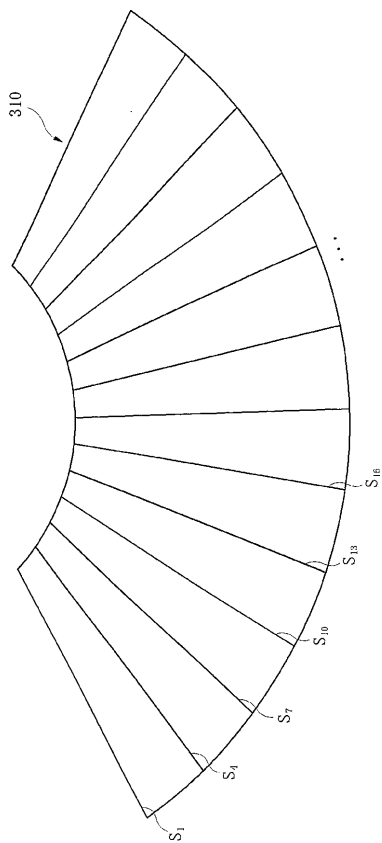
【 図 6 】



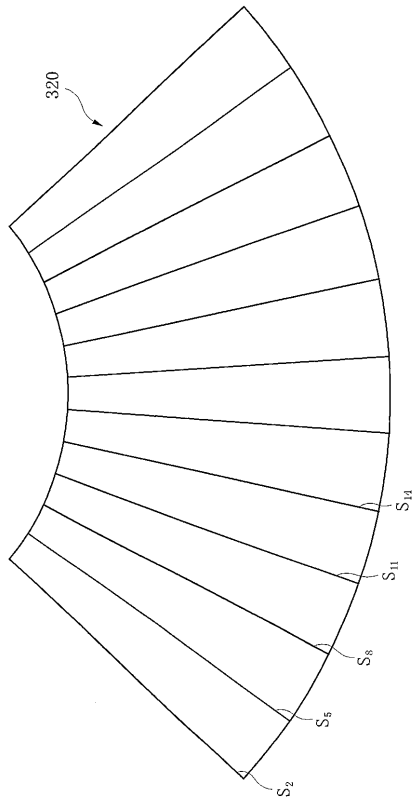
【 図 7 】



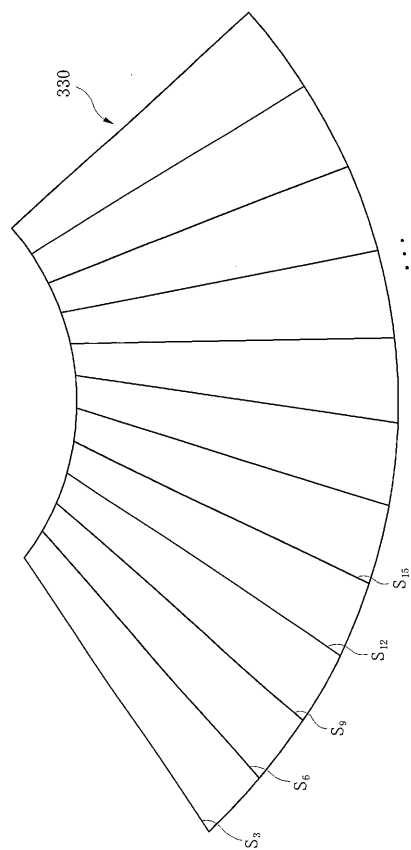
【図 8】



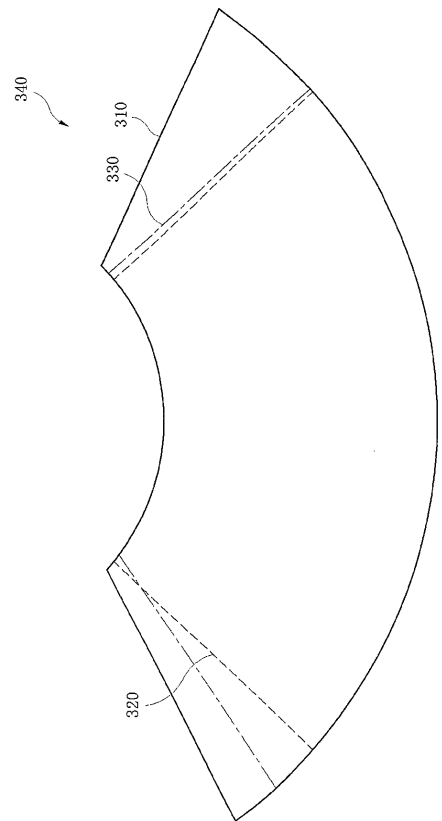
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 アン チ ヨン

大韓民国 ソウル特別市 カンナムグ デチドン 1 0 0 3 ディスカサアンドメディソンビル

(72)発明者 イ ジェ グン

大韓民国 ソウル特別市 カンナムグ デチドン 1 0 0 3 ディスカサアンドメディソンビル

審査官 富永 昌彦

(56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 1 6 9 1 2 3 (J P , A)

特開平 7 - 1 2 0 2 4 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 B 8 / 0 0

G 0 1 N 2 9 / 2 6

专利名称(译)	超声系统和用于形成超声图像的方法		
公开(公告)号	JP4893488B2	公开(公告)日	2012-03-07
申请号	JP2007158418	申请日	2007-06-15
[标]申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社		
申请(专利权)人(译)	株式会社 メディソン		
当前申请(专利权)人(译)	三星メディソン株式会社		
[标]发明人	アンチヨン イジェグン		
发明人	アン チ ヨン イ ジェ グン		
IPC分类号	A61B8/00 G01N29/26		
CPC分类号	G01S15/8995 G01S7/52085 G01S15/8927		
FI分类号	A61B8/00 G01N29/26.503 A61B8/14		
F-TERM分类号	2G047/CA01 2G047/DB02 2G047/EA08 2G047/GB02 2G047/GB17 2G047/GB18 2G047/GF06 2G047/GG35 4C601/BB02 4C601/BB06 4C601/BB23 4C601/EE05 4C601/EE08 4C601/HH04 4C601/HH15 4C601/HH17 4C601/JC21		
代理人(译)	高田 守 高桥秀树		
优先权	1020060090671 2006-09-19 KR		
其他公开文献	JP2008073507A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

(有纠正) 一种超声成像设备, 能够以高帧速率和高图像质量提供具有宽视角的图像。一种用于形成超声图像的超声系统和方法, 基于多条扫描线的延长线相交的公共点设置多个虚拟公共点, 并且基于公共点设置多个虚拟公共点每次基于多个换能器组, 转向角和多个扫描线组以及多个换能器组, 转向角和多个扫描线组改变子帧时设置子帧。选择扫描线, 控制所选扫描线的转向角, 沿控制转向角的扫描线发送和接收超声信号, 并形成多个子帧。一种超声系统, 其组合多个子帧以形成超声图像。为了提供Temù的和方法。[选中图]图3

【图2】

