

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

外部から入力される映像信号に基づいてボリウムデータを形成し、2次元映像を形成するための少なくとも一つのフレームを前記ボリウムデータに設定するためのボリウムデータ処理手段と、

前記設定されたフレームに基づいてAGC/LGC(Axial Gain Compensation/Lateral Gain Compensation)パラメータを設定するためのAGC/LGCパラメータ設定手段と、

前記設定されたフレームに基づいて利得パラメータを設定するための利得パラメータ設定手段と、

前記AGC/LGCパラメータに基づいて映像信号に対してAGC/LGCを実施し、前記利得パラメータに基づいて前記映像信号を増幅するための手段と、

前記増幅された映像信号に基づいて形成されたボリウムデータからピクセルの強度特性値を検出し、前記強度特性値と基準強度特性値を比較して前記ボリウムデータの明るさを調節するための明るさ調節手段と、

前記フレーム及び前記ボリウムデータに基づいて映像を形成するための映像形成手段と

を備える映像処理システム。

【請求項 2】

前記映像信号は、超音波映像信号である請求項 1 に記載の映像処理システム。

【請求項 3】

前記AGC/LGCパラメータ設定手段は、

前記フレームを所定方向に多数の領域に分割するための手段と、

各領域から同一の深さに存在するピクセルの強度特性値を検出するための手段と、

前記検出された強度特性値に基づいて前記各領域に対する垂直プロファイルを算出し、前記算出された垂直プロファイルを直線にモデリングするための手段と、

前記モデリングされたプロファイルの中で相対的に傾きが緩やかな所定個数の垂直プロファイルを選定するための手段と、

前記選定された垂直プロファイルに基づいて前記フレームの明るさ減衰を示す代表プロファイルを形成するための手段と、

前記代表プロファイルに基づいて前記AGCパラメータを設定するための手段とを備える請求項 1 に記載の映像処理システム。

【請求項 4】

前記代表プロファイルは、前記選定された垂直プロファイルの平均傾きを有する請求項 3 に記載の映像処理システム。

【請求項 5】

前記AGC/LGCパラメータ設定手段は、

前記フレームを所定方向に多数の領域に分割するための手段と、

各領域から同一のスキャンライン上に存在する強度特性値を検出するための手段と、

前記検出された強度特性値に基づいて前記各領域に対する水平プロファイルを算出し、前記算出された水平プロファイルを直線にモデリングするための手段と、

前記モデリングされた水平プロファイルの傾きを分析し、傾きが相対的に緩やかな水平プロファイルを選定するための手段と、

前記選定された水平プロファイルの傾きに基づいて前記フレームの明るさ減衰を示す代表プロファイルを形成するための手段と、

前記代表プロファイルに基づいて前記LGCパラメータを設定するための手段とを備える請求項 1 に記載の映像処理システム。

【請求項 6】

前記代表プロファイルは、前記選定された水平プロファイルの平均傾きを有する請求項 5 に記載の映像処理システム。

10

20

30

40

50

【請求項 7】

前記利得パラメータ設定手段は、

前記フレームを横及び縦方向に多数のブロックに分割し、各ブロックに存在するピクセルの第 1 明るさ特性値を検出するための手段と、

前記第 1 明るさ特性値を分析して異常値の明るさ特性値を有するブロックを除去し、前記異常値の第 1 明るさ特性値を有するブロックを除去したブロックのピクセルの明るさ範囲を軟部組織の明るさ範囲に設定するための手段と、

前記軟部組織範囲に該当するブロックの明るさ特性値を検出し、前記明るさ特性値を基準明るさ特性値と比較するための手段と、

前記比較結果に応じて利得パラメータを設定するための手段と
を備える請求項 1 に記載の映像処理システム。

10

【請求項 8】

前記明るさ調節手段は、

前記ボリウムデータのヒストグラムを分析して前記強度特性値を検出するための手段と、

前記強度特性値を基準強度特性値と比較し、前記ボリウムデータの明るさを調節するための明るさ調節関数を生成するための手段と、

前記明るさ調節関数に基づいて前記ボリウムデータの明るさを調節するための手段と
を備える請求項 1 に記載の映像処理システム。

20

【請求項 9】

前記映像形成手段は、

前記フレームに基づいて 2 次元映像を形成するための手段と、

前記明るさ調節されたボリウムデータに基づいて 3 次元映像を形成するための手段と
を備える請求項 1 に記載の映像処理システム。

【請求項 10】

a) 外部から入力される映像信号に基づいてボリウムデータを形成する段階と、

b) 2 次元映像を形成するための少なくとも一つのフレームを前記ボリウムデータに
設定する段階と、

c) 前記フレームに基づいて A G C / L G C パラメータを設定する段階と、

d) 前記フレームに基づいて利得パラメータを設定する段階と、

e) 前記 A G C / L G C パラメータに基づいて映像信号に対して A G C / L G C を実施
し、前記利得パラメータに基づいて前記前記映像信号を増幅する段階と、

f) 前記増幅された映像信号に基づいて形成されたボリウムデータからピクセルの強
度特性値を検出し、前記強度特性値と基準強度特性値を比較して前記ボリウムデータの
明るさを調節する段階と、

g) 前記フレーム及び前記ボリウムデータに基づいて映像を形成する段階と
を備える映像処理方法。

30

【請求項 11】

前記映像信号は、超音波映像信号である請求項 10 に記載の映像処理方法。

【請求項 12】

前記段階 c) は、

c 1 1) 前記フレームを所定方向に多数の領域に分割するための手段と、

c 1 2) 各領域から同一の深さに存在するピクセルの強度特性値を検出する段階と、

c 1 3) 前記検出された強度特性値に基づいて前記各領域に対する垂直プロファイルを
算出し、前記算出された垂直プロファイルを直線にモデリングする段階と、

c 1 4) 前記モデリングされたプロファイルの傾きを分析し、相対的に傾きが緩やかな
所定個数の垂直プロファイルを選定する段階と、

c 1 5) 前記選定された垂直プロファイルの傾きに基づいて前記フレームの明るさ減衰
を示す代表プロファイルを形成する段階と、

c 1 6) 前記代表プロファイルに基づいて前記 A G C パラメータを設定する段階と

40

50

を備える請求項 10 に記載の映像処理方法。

【請求項 13】

前記代表プロファイルは、前記選定された垂直プロファイルの平均傾きを有する請求項 12 に記載の映像処理方法。

【請求項 14】

前記段階 c) は、

c 2 1) 前記フレームを所定方向に多数の領域に分割する段階と、

c 2 2) 各領域から同一のスキャンライン上に存在する強度特性値を検出する段階と、

c 2 3) 前記検出された強度特性値に基づいて前記各領域に対する水平プロファイルを算出し、前記算出された水平プロファイルを直線にモデリングする段階と、

c 2 4) 前記モデリングされたプロファイルの傾きを分析し、相対的に傾きが緩やかな所定個数の水平プロファイルを選定する段階と、

c 2 5) 前記選定された水平プロファイルの傾きに基づいて前記フレームの明るさ減衰を示す代表プロファイルを形成する段階と、

c 2 6) 前記代表プロファイルに基づいて前記 L G C パラメータを設定する段階とを備える請求項 10 に記載の映像処理方法。

【請求項 15】

前記代表プロファイルは、前記選定された水平プロファイルの平均傾きを有する請求項 14 に記載の映像処理方法。

【請求項 16】

前記段階 d) は、

d 1) 前記フレームを横及び縦方向に多数のブロックに分割する段階と、

d 2) 各ブロックに存在するピクセルの第 1 明るさ特性値を検出する段階と、

d 3) 前記検出された第 1 明るさ特性値を分析して異常値の第 1 明るさ特性値を有するブロックを除去し、前記異常値の第 1 明るさ特性値を有するブロックを除去したブロックに基づいて軟部組織範囲を設定する段階と、

d 4) 前記軟部組織範囲に該当するブロックの第 2 明るさ特性値を検出する段階と、

d 5) 前記検出された第 2 明るさ平均に基づいて前記利得パラメータを設定する段階とを備える請求項 10 に記載の映像処理方法。

【請求項 17】

前記段階 f) は、

f 1) 前記ボリウムデータのヒストグラムを分析して前記強度特性値を検出する段階と、

f 2) 前記強度特性値に基づいて前記ボリウムデータの明るさを調節するための明るさ調節関数を生成する段階と、

f 3) 前記明るさ調節関数に基づいて前記ボリウムデータの明るさを調節する段階とを備える請求項 10 に記載の映像処理方法。

【請求項 18】

前記段階 g) は、

g 1) 前記 A G C / L G C 及び利得が調節されたフレームに基づいて 2 次元映像を形成する段階と、

g 2) 前記明るさ調節されたボリウムデータに基づいて 3 次元映像を形成する段階とを備える請求項 10 に記載の映像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は映像処理システムに関し、特に映像の明るさを調節する映像処理システム及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

映像処理システムは対象体の映像を処理してディスプレイする装置であって、多様な分野で用いられている。特に、超音波診断システムは、被検体の体表から体内の所望部位に向かって超音波信号を照射し、反射された超音波信号（超音波エコー信号）の情報をを用いて軟部組織の断層や血流に関するイメージを無侵襲で得る装置である。この装置は、X線診断装置、CTスキャナ、MRI、核医学診断装置などの他の画像診断装置と比較する時、小型かつ低廉で、リアルタイムで表示可能であり、X線などの被覆がなく安全性が高い長所を有しており、心臓、腹部、泌尿器及び産婦人科の診断のために広く用いられている。

【0003】

特に、超音波診断システムは、ディスプレイ部にディスプレイされる超音波映像を正確に診断するためには、診断部位を鮮明に示す超音波映像を獲得することが必須である。このためには、ディスプレイされた超音波映像に対して超音波映像の明るさに該当する映像パラメータ、例えばAGCまたはLGCパラメータ、利得パラメータ、DR(Dynamic Range)パラメータなどを微細に調節しなければならない。

【0004】

最近、超音波映像の画質を改善するための多様な方法が開発されており、特に、プローブを通じて獲得された超音波エコー信号を用いて形成したボリウムデータに基づいて3次元超音波映像の画質を改善するための方法が開発されており、このような方法を超音波診断システムに適用している。

【0005】

しかし、従来の超音波診断システムは、ボリウムデータを構成する多重平面(multi-planar)に該当する2次元超音波映像に基づいてボリウムデータの画質を改善する方法を用いるため、実際に3次元超音波映像の画質をより正確に改善することができない問題があった。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、前述した問題を解決するためのものであり、映像信号に基づいて形成されたボリウムデータで所定のフレームを設定し、設定されたフレームに基づいて設定された最適のAGC/LGC及び利得パラメータを適用してボリウムデータを形成した後、ボリウムデータの明るさを調節する映像処理システム及び方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

前述した目的を達成するために、本発明の映像処理システムは、外部から入力される映像信号に基づいてボリウムデータを形成し、2次元映像を形成するための少なくとも一つのフレームを前記ボリウムデータに設定するためのボリウムデータ処理手段と、前記設定されたフレームに基づいてAGC/LGCパラメータを設定するためのAGC/LGCパラメータ設定手段と、前記設定されたフレームに基づいて利得パラメータを設定するための利得パラメータ設定手段と、前記AGC/LGCパラメータに基づいて映像信号に対してAGC/LGCを実施し、前記利得パラメータに基づいて前記映像信号を増幅するための手段と、前記増幅された映像信号に基づいて形成されたボリウムデータからピクセルの強度特性値を検出し、前記強度特性値と基準強度特性値と比較し、前記ボリウムデータの明るさを調節するための明るさ調節手段と、前記フレーム及び前記ボリウムデータに基づいて映像を形成するための映像形成手段とを備える。

【0008】

また、本発明の映像処理方法は、a)外部から入力される映像信号に基づいてボリウムデータを形成する段階と、b)2次元映像を形成するための少なくとも一つのフレームを前記ボリウムデータに設定する段階と、c)前記フレームに基づいてAGC/LGCパラメータを設定する段階と、d)前記フレームに基づいて利得パラメータを設定する段

10

20

30

40

50

階と、e) 前記 A G C / L G C パラメータに基づいて映像信号に対して A G C / L G C を実施し、前記利得パラメータに基づいて前記前記映像信号を増幅する段階と、f) 前記増幅された映像信号に基づいて形成されたボリュームデータでピクセルの強度特性値を検出し、前記強度特性値と基準強度特性値を比較して前記ボリュームデータの明るさを調節する段階と、g) 前記フレーム及び前記ボリュームデータに基づいて映像を形成する段階とを備える。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、ボリュームデータに設定された所定のフレームに基づいて設定された最適の A G C / L G C パラメータ及び利得パラメータを適用してボリュームデータを形成し、このように形成されたボリュームデータのピクセル強度特性を用いてボリュームデータの明るさを調節することによって、3次元超音波映像の明るさをより正確に調節することができ、これによってユーザはより正確かつ便利に超音波映像を診断することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、図1～図7を参照して本発明の望ましい実施例を説明する。本発明による映像処理システムの一例として超音波診断システムを説明する。

【0011】

図1は本発明の実施例による超音波診断システムの構成を示すブロック図である。

20

図示した通り、本発明による超音波診断システム100は、プローブ110、増幅部120、ビームフォーマ130、映像信号プロセッサ140、ボリュームデータプロセッサ150、映像パラメータプロセッサ160、明るさ調節部170、映像プロセッサ180及びディスプレイ部190を備える。そして、映像信号プロセッサ140、ボリュームデータプロセッサ150、映像パラメータプロセッサ160及び映像プロセッサ180は一つのプロセッサにより具現できる。

【0012】

プローブ110は、複数の変換素子で構成された1Dまたは2D配列型変換器112を備える。プローブ110は、所定の遅延プロファイルに遅延され、各変換素子に入力されるパルスに 응답して集束された超音波ビームを送信スキャンラインに沿って対象体(図示せず)に送信する。一方、対象体から反射されてきた超音波エコー信号は各変換素子に互いに異なる時間を有しながら入力され、各変換素子は入力された超音波エコー信号を電気的信号(以下、受信信号)に変換して出力する。

30

【0013】

増幅部120は、映像パラメータプロセッサ160から提供される A G C / L G C パラメータ及び利得パラメータに基づいて、プローブ110から出力される超音波信号に対して A G C / L G C を行って受信信号を増幅する。

【0014】

ビームフォーマ130は、プローブ110の各変換素子により送信される超音波信号を対象体に設定された集束点に送信集束させ、対象体の集束点から反射されて各変換素子に受信され、電気的信号に変換された受信信号に時間遅延を加え、これを合せて受信信号を集束させる。

40

【0015】

映像信号プロセッサ140、例えば、D S P (D i g i t a l S i g n a l P r o c e s s o r) は、ビームフォーマ130により受信集束された受信信号の大きさを検出する包絡線検波処理を行って超音波映像データを形成する。即ち、映像信号プロセッサ140は、各スキャンライン上に存在する多数の点の位置情報及び各点から得られるデータに基づいて超音波映像データを形成する。ここで、超音波映像データは、各点の X - Y 座標系上の座標情報、垂直スキャンラインに対する各スキャンラインの角度情報、各点から得られるデータなどを備える。

50

【 0 0 1 6 】

ボリュームデータプロセッサ 1 5 0 は、映像信号プロセッサ 1 4 0 により形成された超音波映像データに基づいてボリュームデータを形成し、A G C / L G C パラメータ及び利得パラメータを設定するための所定のフレームを設定する。例えば、ボリュームデータプロセッサ 1 5 0 は、超音波映像データに基づいて図 4 に示したようなボリュームデータ 2 1 0 を形成し、形成されたボリュームデータ 2 1 0 にフレーム 2 2 1 ~ 2 2 3 を設定する。ここで、ボリュームデータに設定されるフレームの個数は 3 つに限定されず、1 つまたはそれ以上でもよい。

【 0 0 1 7 】

映像パラメータプロセッサ 1 6 0 は、A G C / L G C パラメータ設定部 1 6 1 及び利得パラメータ設定部 1 6 2 を備える。A G C / L G C パラメータ設定部 1 6 1 は、ボリュームデータに設定されたフレームを抽出し、抽出されたフレームのピクセル特性に基づいて A G C / L G C パラメータを設定する。即ち、A G C / L G C パラメータ設定部 1 6 1 は、軸方向及び軸方向利得を補償するための A G C / L G C パラメータを設定する。A G C / L G C パラメータ設定部 1 6 1 の機能及び動作については図 3 及び図 4 を参照して下記で詳細に説明する。

【 0 0 1 8 】

利得パラメータ設定部 1 6 2 は、ボリュームデータから抽出されたフレームに基づいて超音波映像データの利得を調節するための利得パラメータを設定する。即ち、利得パラメータ設定部 1 6 2 は、超音波映像全体の利得を補償するための利得パラメータを設定する。利得パラメータ設定部 1 6 2 の機能及び動作については図 5 を参照して下記で詳細に説明する。

【 0 0 1 9 】

明るさ調節部 1 7 0 は、A G C / L G C を実施して利得を調節した映像信号に基づいて形成した超音波映像データに基づいて形成されたボリュームデータのヒストグラムを分析してピクセルの強度特性値を検出し、検出された強度特性値に基づいてボリュームデータの明るさを調節する。ここで、強度特性値はボリュームデータを構成するピクセル強度の平均値、中間値、最大値、最小値、標準偏差、分散などを含むことができる。明るさ調節部 1 7 0 の機能及び動作については図 6 及び図 7 を参照して下記で詳細に説明する。

【 0 0 2 0 】

映像プロセッサ 1 8 0 は、ボリュームデータプロセッサ 1 5 0 により形成されたボリュームデータに基づいて超音波映像を形成する。より詳細には、映像プロセッサ 1 8 0 は図 1 に示していないが、2 D 映像プロセッサ及び 3 D 映像プロセッサを備える。

【 0 0 2 1 】

2 D 映像プロセッサは、ボリュームデータプロセッサ 1 5 0 によりボリュームデータに設定されたフレームに基づいて 2 D 超音波映像を形成する。3 D 映像プロセッサは、明るさ調節部 1 7 0 により明るさ調節されたボリュームデータに基づいて 3 D 超音波映像を形成する。映像プロセッサ 1 8 0 により処理された超音波映像はディスプレイ部 1 9 0 にディスプレイされる。

【 0 0 2 2 】

以下、図 2 ~ 図 7 を参照して超音波映像の明るさを調節する手順をより詳細に説明する。図 2 は、本発明の実施例による超音波映像の明るさを調節する手順を示すフローチャートである。

【 0 0 2 3 】

図示した通り、映像信号プロセッサ 1 4 0 がプロンプ 1 1 0 に受信された超音波エコー信号に基づいて超音波映像データを形成すれば (S 1 0 2)、ボリュームデータプロセッサ 1 5 0 は、形成された超音波映像データに基づいてボリュームデータを形成し (S 1 0 4)、こうに形成されたボリュームデータで所定個数のフレームを設定し、ボリュームデータから抽出する (S 1 0 6)。

【 0 0 2 4 】

次いで、A G C / L G C パラメータ設定部 1 6 1 は、抽出されたフレームを構成するピクセルの強度特性に基づいて最適化された A G C / L G C パラメータを設定する (S 1 0 8)。段階 S 1 0 8 については図 3 及び図 4 を参照してより詳細に説明する。

【 0 0 2 5 】

利得パラメータ設定部 1 6 2 は、抽出されたフレームに基づいて最適化された利得パラメータを設定する (S 1 1 0)。段階 S 1 1 0 については図 5 を参照してより詳細に説明する。

【 0 0 2 6 】

A G C / L G C パラメータ設定部 1 6 1 及び利得パラメータ設定部 1 6 2 で設定された最適化された A G C / L G C パラメータに基づいて、増幅部 1 2 0 はプローブ 1 1 0 から出力された受信信号に対して A G C / L G C を行い、利得パラメータに基づいて受信信号を増幅する (S 1 1 2)。以後、最適化された A G C / L G C パラメータ及び利得パラメータを適用した受信信号に基づいて超音波映像データを形成し (S 1 1 4)、ボリウムデータプロセッサ 1 5 0 は、超音波映像データに基づいてボリウムデータを形成する (S 1 1 6)。明るさ調節部 1 7 0 は、形成されたボリウムデータを構成するピクセルの強度特性値に基づいてボリウムデータの明るさを調節する (S 1 1 8)。段階 S 1 1 8 については図 6 を参照してより詳細に説明する。

【 0 0 2 7 】

映像プロセッサ 1 8 0 は、明るさが調節されたボリウムデータに基づいて超音波映像、より詳細には、2 D 及び 3 D 超音波映像を形成し (S 1 2 0)、形成された超音波映像をディスプレイ部 1 9 0 にディスプレイする (S 1 2 2)。

【 0 0 2 8 】

以下、図 3 及び図 4 を参照して A G C / L G C パラメータを設定する手続について説明する。

【 0 0 2 9 】

図 3 は、本発明の実施例による A G C / L G C パラメータを設定する手続を示すフローチャートであり、図 4 は、本発明の実施例によるボリウムデータとフレームを示す例示図である。

【 0 0 3 0 】

図示した通り、A G C / L G C パラメータ設定部 1 6 1 は、ボリウムデータ 2 1 0 から抽出されたフレーム 2 2 1 ~ 2 2 3 を多数の領域に分割する 2 1 0。この時、A G C / L G C パラメータ設定部 1 6 1 は、A G C パラメータを設定するために、抽出されたフレームを 2 次元超音波映像でディスプレイ部 1 9 0 にディスプレイした時を基準に映像の縦方向に分割する。また、A G C / L G C パラメータ設定部 1 6 1 は、L G C パラメータを設定するために、ディスプレイされた映像の横方向に分割する。

【 0 0 3 1 】

A G C / L G C パラメータ設定部 1 6 1 は、A G C パラメータの設定のために抽出されたフレームの各領域から同一の深さに存在するピクセルを検出し (S 2 2 0)、L G C パラメータの設定のために抽出されたフレームの各領域から同一のスキャンライン上に存在するピクセルを検出する (S 2 3 0)。

【 0 0 3 2 】

A G C / L G C パラメータ設定部 1 6 1 は検出されたピクセルの強度特性値を算出する (S 2 4 0)。ここで、特性値は前述したように、各分割された領域を構成するピクセル強度の平均値、中間値、最大値、最小値、標準偏差、分散などを含むことができる。

【 0 0 3 3 】

次いで、A G C / L G C パラメータ設定部 1 6 1 は、算出された強度特性値に基づいて各領域に対するピクセル強度特性のプロファイルを算出する (S 2 5 0)。ここで、プロファイルは、A G C パラメータを設定するための垂直プロファイルと、L G C パラメータを設定するための水平プロファイルとを備える。

【 0 0 3 4 】

10

20

30

40

50

A G C / L G C パラメータ設定部 1 6 1 は、算出されたプロファイルを直線モデリングする (S 2 6 0)。より詳細には、A G C / L G C パラメータ設定部 1 6 1 は多様な技法 (例えば、最小二乗適合 (L e a s t S q u a r e s F i t) 技法) を用いてプロファイル (垂直プロファイル及び水平プロファイル) を直線にモデリングする。

【 0 0 3 5 】

A G C / L G C パラメータ設定部 1 6 1 は、モデリングされたプロファイルの傾きを分析し、傾きが緩やかな所定個数のプロファイルを選定する (S 2 7 0)。モデリングされた垂直プロファイルの傾きは、超音波映像の明るさ減衰程度を示すもので、超音波映像で暗い領域のプロファイルは、全体的な減衰影響に妨害を与え、曲線の傾きが険しい。そして、モデリングされた水平プロファイルの傾きは、同一の深さ上での超音波映像の明るさ程度を示すもので、超音波映像の対象体が心臓の場合、中央が暗くて両端部が明るく示される傾向がある。従って、A G C / L G C パラメータ設定部 1 6 1 は、このような特性を用いて傾きが緩やかな所定個数のプロファイルを選定する。

10

【 0 0 3 6 】

A G C / L G C パラメータ設定部 1 6 1 は、選定されたプロファイルの直線に基づいて抽出されたフレームの明るさ減衰を示す代表直線を形成する (S 2 8 0)。代表プロファイルは、選定されたプロファイルの平均傾きを有するように形成できる。A G C / L G C パラメータ設定部 1 6 1 は、形成された代表直線に基づいて A G C / L G C パラメータを設定する (S 2 9 0)。

【 0 0 3 7 】

20

以下、図 5 を参照して本実施例による利得パラメータを設定する手順を詳細に説明する。

【 0 0 3 8 】

図 5 は、本発明の実施例による利得パラメータを設定する手順を示すフローチャートである。

【 0 0 3 9 】

図示した通り、利得パラメータ設定部 1 6 2 は、抽出されたフレームを横及び縦方向に多数のブロックに分割し (S 3 1 0)、各ブロックに存在するピクセルの明るさ特性値を算出する (S 3 2 0)。ここで、特性値は前述したように、各ブロックを構成するピクセルの明るさの平均値、中間値、最大値、最小値、標準偏差、分散などを含むことができる。

30

【 0 0 4 0 】

利得パラメータ設定部 1 6 2 は、算出された明るさ特性値を分析し (S 3 3 0)、明るさ特性値が所定のしきい値以上である異常値 (O u t l i e r) に該当するブロックが存在するか判断する (S 3 4 0)。

【 0 0 4 1 】

段階 S 3 4 0 で異常値の明るさ特性値を有するブロックが存在すると判断されれば、利得パラメータ設定部 1 6 2 は、異常値の明るさ特性値を有するブロックを除去し (S 3 5 0)、異常値の明るさ特性値を有するブロックを除いた残りのブロックのピクセルの明るさの範囲を対象体の軟部組織に該当する映像のピクセルの明るさ範囲に設定する (S 3 6 0)。一方、段階 S 3 4 0 で異常値の明るさ特性値を有するブロックが存在しないと判断されれば、利得パラメータ設定部 1 6 2 は、全てのブロックのピクセルの明るさの範囲を軟部組織の明るさ範囲に設定する (S 3 6 0)。

40

【 0 0 4 2 】

利得パラメータ設定部 1 6 2 は、設定された軟部組織範囲に該当するブロックの明るさ特性値を算出し (S 3 7 0)、算出された明るさ特性値を基準明るさ特性値と比較する (S 3 8 0)。基準明るさ特性値は最適化された映像から算出し、これを格納して用いることができる。利得パラメータ設定部 1 6 2 は、比較結果に応じて利得パラメータを設定する (S 3 9 0)。

【 0 0 4 3 】

50

以下、図 6 及び図 7 を参照して本実施例によるポリウムデータの明るさを調節する手続を詳細に説明する。図 6 は、本発明の実施例によるポリウムデータの明るさを調節する手続を示すフローチャートであり、図 7 は、本発明の実施例による明るさ調節関数を示す例示図である。

【0044】

図示した通り、明るさ調節部 170 は、図 2 の段階 S 114 で形成されたポリウムデータのヒストグラムを分析する (S 410)。本実施例では、ヒストグラムを分析するためのデータとしてポリウムデータを用いたが、他の実施例では、ポリウムデータから抽出された所定フレームを用いることができる。

【0045】

明るさ調節部 170 は、分析されたヒストグラムからポリウムデータを構成するピクセルの強度特性値を検出し (S 420)、検出された強度特性値に基づいて、図 7 に図示した通り、ポリウムデータの明るさを調節するための明るさ調節関数 310 を生成する (S 430)。より詳細には、明るさ調節部 170 は、検出された強度特性値に基づいて入力されるポリウムデータの明るさを調節して明るさ調節されたポリウムデータを出力するための明るさ調節関数 310 を生成する。本発明の実施例による明るさ調節関数 310 は、次の式 1 のように表現される。

【0046】

【数 1】

$$\text{出力} = \text{入力} / \gamma, \gamma = \log(\text{最大強度特性値}) / \log(\text{理想的な最大強度特性値})$$

-----式 1

【0047】

即ち、ポリウムデータを構成するピクセルの中で最大強度値を算出し、算出された最大強度値と理想的なポリウムデータから事前に設定されて格納された理想的な最大強度特性値を用いて明るさ調節関数を生成することができる。

【0048】

明るさ調節部 170 は、ポリウムデータを生成された明るさ調節関数に適用し、明るさが調節されたポリウムデータを形成する (S 440)。

【0049】

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。

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図 1】本発明の実施例による超音波診断システムの構成を示すブロック図である。

【図 2】本発明の実施例による超音波映像の処理手続を示すフローチャートである。

【図 3】本発明の実施例による A G C / L G C パラメータを設定する手続を示すフローチャートである。

【図 4】本発明の実施例によるポリウムデータとフレームの例を示す例示図である。

【図 5】本発明の実施例による利得パラメータを設定する手続を示すフローチャートである。

【図 6】本発明の実施例によるポリウムデータの明るさを調節する手続を示すフローチャートである。

【図 7】本発明の実施例による明るさ調節関数の例を示す例示図である。

【符号の説明】

【0051】

100：超音波診断システム

110：プローブ

112：配列型変換器

120：増幅部

10

20

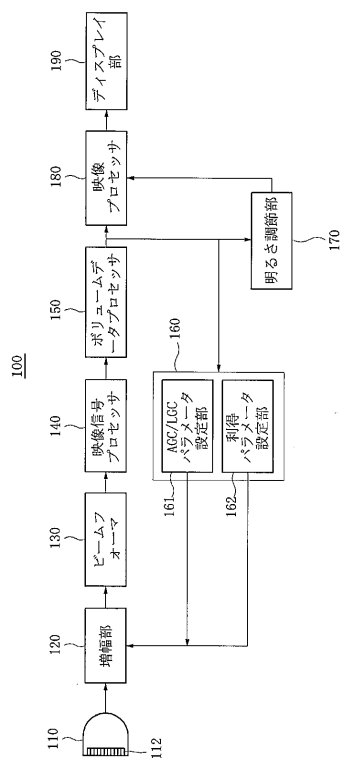
30

40

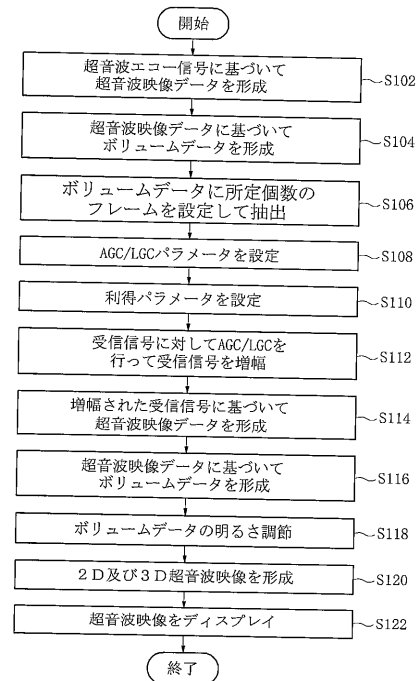
50

- 130 : ビームフォーマ
- 140 : 映像信号プロセッサ
- 150 : ボリュームデータプロセッサ
- 160 : 映像パラメータプロセッサ
- 161 : AGC/LGCパラメータ設定部
- 162 : 利得パラメータ設定部
- 170 : 明るさ調節部
- 180 : 映像プロセッサ
- 190 : ディスプレイ部

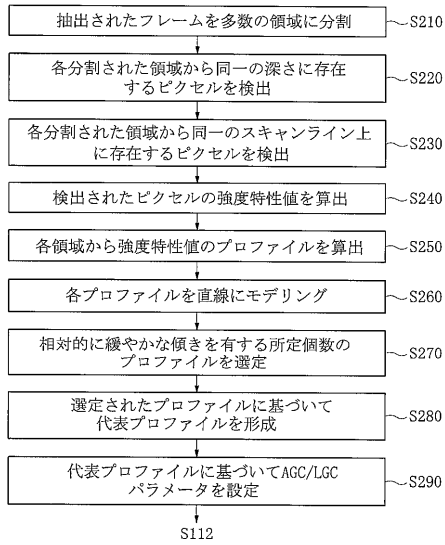
【図1】



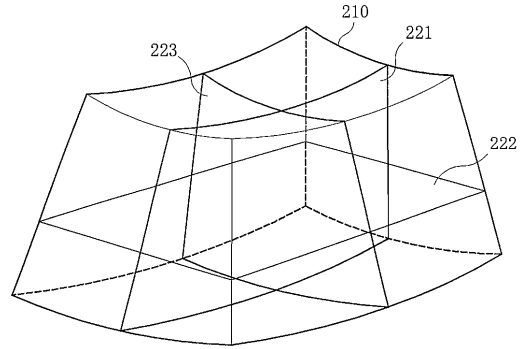
【図2】



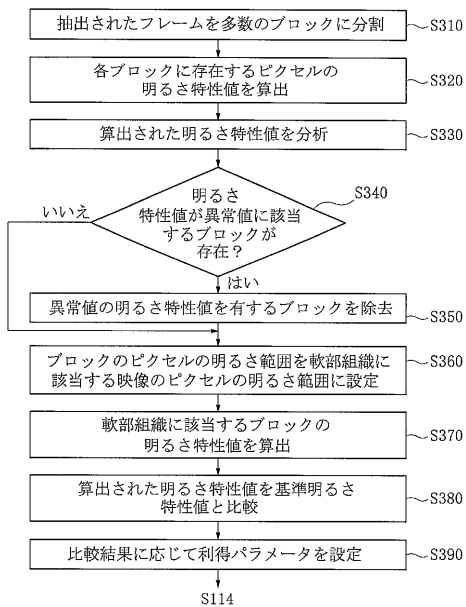
【図 3】



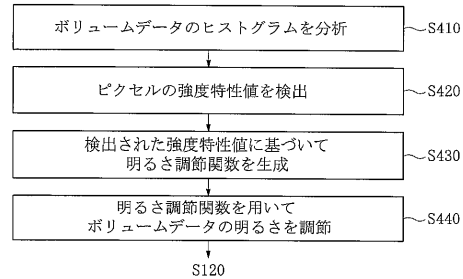
【図 4】



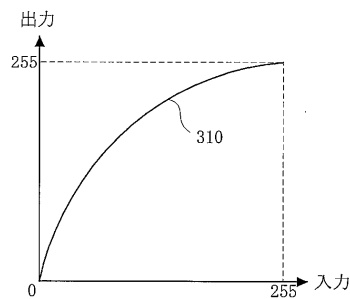
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 ソン ヨン ソク

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 チェ ド 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

F ターム(参考) 4C601 BB03 BB06 EE09 EE22 JB13 JB15 JB40 JB48 JB53 JC07

JC25 KK07 KK22 LL04

5B057 AA07 BA05 CA08 CA11 CB08 CB12 CB13 CB16 CC02 CD14

CE08 CE09 CE11 DA08 DA16 DB02 DB03 DB09 DC22 DC36

要解决的问题：更加精确地改善三维超声图像的图像质量。 解决方案：体数据处理装置，用于基于外部输入视频信号形成体数据，并在体数据中设置至少一个构成二维视频的帧，并基于设置帧设置AGC / LGC参数。用于设置的AGC / LGC参数设置装置，用于基于设置帧设置增益参数的增益参数设置装置，基于AGC / LGC参数对视频信号执行AGC / LGC，增益为 用于基于参数放大视频信号，并且利用基于放大的视频信号形成的体数据来检测像素的强度特性值，并将强度特性值与参考强度特性值进行比较的装置。亮度调整单元，用于调整体数据的亮度，以及亮度调整单元，基于帧和体数据。和视频形成形成图像的碎手段。[选型图]图1

