

(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2004-267301

(P2004-267301A)

(43) 公開日 平成16年9月30日(2004.9.30)

(51) Int.Cl.⁷

A61B 8/00

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 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2003-59141 (P2003-59141)

(22) 出願日 平成15年3月5日(2003.3.5)

(71) 出願人 000001993

株式会社島津製作所

京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地

(74) 代理人 100075122

弁理士 佐藤 祐介

(72) 発明者 清水 豊

京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地株

式会社島津製作所内

Fターム(参考) 4C601 EE10 EE30 FF08 JC16 LL11

LL13 LL20

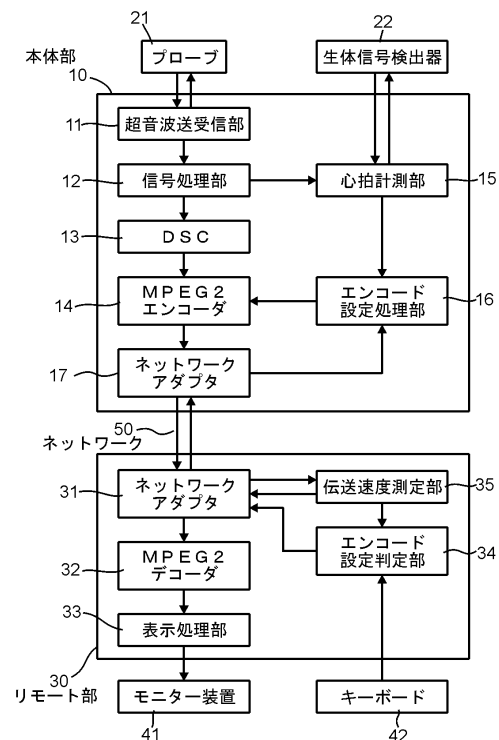
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】超音波動画をMPEG2などのGOP単位で圧縮・符号化する方式により符号化して伝送または蓄積する際に、伝送速度や蓄積速度によって診断に支障をきたすことがないように改善する。

【解決手段】プローブ21、超音波送受信部11および信号処理部12によって得た超音波動画をMPEGエンコーダ14によって圧縮・符号化し、ネットワーク50を介してリモート部30に送り、MPEG2デコーダ32で復元・復号化してモニター装置41で表示するとともに、リモート部30の伝送速度測定部35でネットワーク50の伝送速度を測定し、エンコード設定判定部34がその測定された速度に見合った適切なエンコードパラメータのキーボード42からの入力を許容し、設定されたエンコードパラメータを本体部10に送ってエンコード設定処理部16を介してMPEG2エンコーダ14の設定を行う。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波プローブと、該超音波プローブを介して超音波の送信および受信を行う超音波送受信部と、該受信超音波信号を処理して超音波画像を構成する信号処理部と、該信号処理部から順次得られた超音波動画像を圧縮・符号化するエンコード手段と、該エンコード手段における、圧縮の単位となるフレーム群について、群を構成するフレーム数、フレーム構成、間引き、連続伝送保証単位、ビットレート、画素数の各パラメータの少なくとも1つを設定するエンコード設定手段とを備えることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

超音波動画像の符号化データの出力先の伝送速度を計測する手段と、計測された速度に応じてエンコードの設定パラメータを制御する手段とをさらに備えることを特徴とする請求項 1 記載の超音波診断装置。 10

【請求項 3】

超音波動画像を撮影する対象の動きを表す生体信号を検出する検出手段と、該生体信号に基づき該撮影対象の少なくとも1周期分の動画像が欠けることなく連続的にエンコードされるようエンコードの設定パラメータを制御する手段とをさらに備えることを特徴とする請求項 1 記載の超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、医学的な診断に用いられる超音波診断装置に関し、とくに撮影した超音波動画像のデジタルストレージへの保存やネットワークを介した伝送を行う場合などに超音波動画像を圧縮・符号化する超音波診断装置に関する。 20

【0002】

【従来の技術】

超音波診断装置は、超音波ビームを被検体（被診察者の身体）内に入射し、その反射波を受波することによって身体内の断層像を得たり、ドプラ現象を利用して血流などの速度を表す画像を描出したりするものであり、医学的診断用途に広く普及している。得られた画像（超音波動画像）をデジタルストレージデバイスに記録・保存したり、ネットワークを介して伝送したりする際に圧縮することが行われている。 30

【0003】

ところで、PC（パーソナル・コンピュータ）の世界では、動画像のデジタル保存が急速に拡がりつつあり、記録容量を低減する目的でMPEGなどの圧縮方式を用いている。また、ネットワークを介して画像を転送する場合もMPEGなどの圧縮方式を用いている。このMPEG方式では、さまざまな転送速度に対応できるよう、ビットレート、画素数などのパラメータの調整ができるようになっており、MPEG2などの動画像圧縮方式では、基準となるフレームと時間軸方向の予測的圧縮を用いた予測フレームからなるGOP（Group of Picture）単位で圧縮される。比較的によく用いられるのは、図3（a）に示すように15フレーム単位でI-B-B-P-B-B-P-B-B-P-B-B-P-B-B（I：基準フレーム、B：過去と未来の2つのフレームから双方向のフレーム間予測を行い、差分を符号化したフレーム、P：過去のフレームから片方向のフレーム間予測を行い、差分を符号化したフレーム）の構成である。 40

【0004】

そこで、超音波診断装置においても、超音波動画像の伝送・蓄積のためにこれらの圧縮方式が用いられている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、超音波診断装置の動画像を単にMPEG2などの方式で圧縮するだけでは、診断に支障をきたすような復元画像しか得られない場合がある。GOP単位で圧縮する場合、ストレージデバイスが低速であるときやネットワークで十分な速度が得られないと 50

きは、転送が間に合わず、受信側やストレージデバイス側でデータの欠落を生じる。GOPのごく一部でもデータが欠けると、とくに基準フレームのデータが欠けるような場合、GOP内の全フレーム画像のデータが失われることとなり、診断能力が著しく低下した動画画像の記録ないしネットワーク上での転送しかできないことになる。

【0006】

この発明は、上記に鑑み、超音波動画をMPEG2などのGOP単位で圧縮・符号化する方法により符号化して伝送または蓄積する際に、伝送速度や蓄積速度によって診断に支障をきたすことがないように改善した、超音波診断装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、請求項1記載の発明による超音波診断装置においては、超音波プローブと、該超音波プローブを介して超音波の送信および受信を行う超音波送受信部と、該受信超音波信号を処理して超音波画像を構成する信号処理部と、該信号処理部から順次得られた超音波動画を圧縮・符号化するエンコード手段と、該エンコード手段における、圧縮の単位となるフレーム群について、群を構成するフレーム数、フレーム構成、間引き、連続伝送保証単位、ビットレート、画素数の各パラメータの少なくとも1つを設定するエンコード設定手段とが備えられることが特徴となっている。

【0008】

超音波動画の符号化データの出力先、たとえばデジタルストレージデバイスやネットワークなどの通信網を含めたりリモート側の装置などへの伝送速度が十分でない場合に、圧縮の単位となるフレーム群について、群を構成するフレーム数、フレーム構成、間引き、連続伝送保証単位、ビットレート、画素数の各パラメータの少なくとも1つを設定することができるため、その速度の下で診断に支障のないような動画画像が得られるような、適切なエンコード設定が可能となる。

【0009】

請求項2記載の超音波診断装置においては、請求項1の構成に加えて、超音波動画の符号化データの出力先の伝送速度を計測する手段と、計測された速度に応じてエンコードの設定パラメータを制御する手段とが備えられることが特徴となっている。

【0010】

ここで超音波動画の符号化データの出力先の伝送速度とは広い意味であり、たとえばデジタルストレージデバイスの記録速度を含めたこれらデバイスへの伝送速度や、ネットワークなどの通信網を介してリモート側の装置などへ送る場合のネットワークなどでの伝送速度を含めた実質的な伝送速度、あるいは通信パケットのロス率やジッタなどを意味する。この伝送速度が計測され、それに応じてエンコードの設定パラメータが制御されるので、その伝送速度の下で最適なエンコードのパラメータ設定が可能となる。

【0011】

請求項3記載の超音波診断装置においては、請求項1の構成に加えて、超音波動画を撮影する対象の動きを表す生体信号を検出する検出手段と、該生体信号に基づき該撮影対象の少なくとも1周期分の動画画像が欠けることなく連続的にエンコードされるようエンコードの設定パラメータを制御する手段とが備えられることが特徴となっている。

【0012】

超音波動画を撮影する対象の動きを表す生体信号が検出されるので、この生体信号からその撮影対象の運動周期を捉えることができる。そのため、この周期に応じて、少なくとも1周期分の動画画像が欠けることなく連続的にエンコードされるようエンコードの設定パラメータを制御することが可能となる。つまり、たとえば、間引く場合でも、その1周期の中では間引かずに連続的にエンコードし、その1周期が終わった後間引くというように設定するようにすれば、その符号化データを復号化することによって1周期分の超音波動画を復元・表示することができ、適切な診断を行うことに役立てることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】

10

20

30

40

50

つぎに、この発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。図1はこの発明の実施の形態を示す。この図1に示す実施の形態では、超音波診断装置は、本体部10とリモート部30とに別れて構成されており、ネットワーク50を介して相互に接続されている。本体部10には、超音波プローブ21と生体信号検出器22とが接続されている。超音波プローブ21は被検体（被検者の腹部などの身体）にあてられるもので、超音波振動子を有し、超音波ビームの身体内への送信と身体内部からの反射波の受信を行う。本体装置10内の超音波送受信部11は、超音波プローブ21からの超音波の送信と、超音波プローブ21での超音波の受信を制御し、たとえば電子的な制御で送信および受信超音波の指向角度を制御して超音波ビームのセクタスキャン（扇形スキャン）などを行う。

【0014】

10

セクタスキャンを行なった場合、扇形の超音波画像がつぎつぎに得られることになる。この動画像がフレームごとに順次DSC（デジタルスキャンコンバータ）13によって、扇型スキャンの画像から通常の走査線による画像に変換され、MP EG2エンコーダ14によってフレームごとに順次圧縮・符号化される。符号化された画像データはネットワークアダプタ17を介してネットワーク50に送られ、リモート部30のネットワークアダプタ31によって受信されることになる。

【0015】

MP EG2エンコーダ14はたとえば図3の（a）に示すように15フレームのGOP単位で圧縮・符号化を行っており、そのエンコードの設定がエンコード設定処理部16によって制御される。

20

【0016】

リモート部30では、受信された画像データのデコードがMP EG2デコーダ32によって行われて、圧縮の復元および復号化がなされ、表示処理部33を経てモニター装置41に送られる。これにより、圧縮の復元および復号化された動画像がリモート側のモニター装置41で観察可能となる。

【0017】

リモート部30にはさらにエンコード設定判定部34が備えられており、キーボード42からの入力によってエンコード設定の管理ができるようになっている。また、伝送速度測定部35も備えられ、これによって測定されたネットワーク50の伝送速度情報がエンコード設定判定部34に送られる。エンコード設定判定部34は、キーボード42からの入力と伝送速度測定部35からの伝送速度情報とに応じて、本体部10での動画像のエンコード設定情報の生成を行う。これにより、GOPを構成するフレーム数、フレーム構成、間引き、連続伝送保証単位、ビットレート、画素数などのパラメータの設定情報が生成されてネットワークアダプタ31を介してネットワーク50に送られる。本体部10のネットワークアダプタ17がこのエンコード設定情報を受信すると、エンコード設定処理部16にこれを送り、このエンコード設定処理部16によってMP EG2エンコーダ14でのエンコードの設定がなされる。

30

【0018】

そこで、リモート側のユーザによるキーボード42の操作によって、エンコードの設定を直接・任意に行うことができる。エンコード設定判定部34は、入力された伝送速度情報を参照することによりその設定が適切であるかどうかを判定し、不適切な設定がなされないようにしたり、あるいは伝送速度情報により各パラメータの組み合わせが限定されるため、その組み合わせのパターンをメニューとして提示してユーザに切り換え・選択させるようにする。伝送速度が十分に速い場合には、図3の（a）のような15フレームのGOP単位でのMP EG2エンコードを行っても、同図（b）のようにネットワーク50においてこれらGOP単位での転送が順次なされ、リモート側では同図（c）に示すようにGOP単位でのデコードが可能となる。

40

【0019】

超音波診断装置の本体部10に接続された生体信号検出器22はたとえば心電計などである。ここでは心電計が用いられているものとする、図2の（a）で示すような、被検体

50

(被検者)の心電信号(心電波形)が得られる。本体部10に設けられた心拍計測部15がこの心電波形から心拍(心電周期)を計測する。なお、心拍計測部15は、信号処理部12で生成されたドプラ信号などから心拍を計測することもできる。

【0020】

つぎにエンコードの各パラメータ設定について説明する。伝送速度が低い場合には、図3のようにすべてのGOPについて伝送を行おうとすると、リモート側でデータの欠落が生じてしまい、GOP内の全フレーム画像についてのデータが失われることも生じる。そこで、このような場合には、まず、GOPを構成するフレーム数を削減するよう設定を切り換える。極端な場合にはGOPを構成するフレームを1フレームだけとして、データ欠落に対する耐性を強化し、GOP全体が失われることを防止する。また、すべてのGOPを伝送するのではなく、いくつかのGOPを間引く(GOP単位での間引き)ことにより、間引かず伝送するGOPについてはGOP内のすべてのフレームの伝送を保証する。たとえば3つのGOPごとに1つのGOPのみを送信することで、通信負荷を軽減する。このようなGOP内フレーム数削減やGOP単位の間引きによって、フレームの喪失を最小限にとどめることができる。

10

【0021】

連続伝送保証単位がたとえば4GOPに設定されたときは、4つのGOPが連続して確実に伝送されるよう処理される。1つのGOPが図3に示すように0.5秒である場合に、リモート側の診断者が2秒間はフレーム欠落のない動画像を見たいときなどに設定する。ビットレートは伝送速度に応じて定められる。キーボード42の手動操作で定められたり、あるいは伝側速度測定部35およびエンコード設定判定部34によって自動で定められる。画像を構成する画素数も、伝送速度に応じて定められ、伝送速度が遅いときは少なくすることで通信負荷を軽減する。この画素数の設定もビットレートと同様に手動または自動で定めることができる。

20

【0022】

これらエンコードの各パラメータの設定は、先に述べたように、ユーザの自由に任せることもできるが、エンコード設定判別部34が、伝送速度測定部35からの伝送速度情報に応じた適切ないくつかのパラメータ組み合わせパターンを作成して、そのパターンの中からユーザが選択・切り換えできるようにしておくことが便宜である。たとえば、心臓のように動きの激しい臓器の動画像の場合は、GOPの間引きを行うと動きの滑らかさが失われるので、GOPの間引きは少なくし、画素数を落とす方がよい。また、腎臓のようにほとんど動きのない臓器の場合は、GOPの間引きを大きくしても問題がないため、GOPの間引きを大きくし代わりに画素数を大きくして分解度を高めた方がよい。このような診断領域に応じたパターンの選択が容易にできる。

30

【0023】

さらに臓器の運動周期に合わせて少なくとも1周期の間は連続伝送が保証されるようにすることもできる。生体信号検出器22は、その臓器の動きの周期をとらえるための生体信号を得るものである。ここでは、心臓の1周期(1心拍)の動きを動画で観察するものとしている。心電波形は図2(a)で示すようなものであって、この場合たとえば1心拍が0.8秒であり、図2の(b)に示すように1GOPのエンコードが0.5秒ごとに順次行われているとする。伝送速度が遅い場合には、連続した2つのGOPの連続伝送が保証されれば1心拍の動きが観察できる。

40

【0024】

そこで、この例ではデータ伝送は図2の(c)に示すように、GOP_nを本来の時間の2倍かけて伝送した後GOP_{n+1}を同じく2倍の時間かけて伝送する。その後、GOP_{n+2}、GOP_{n+3}は省いて間引くこととし、引き続いてGOP_{n+4}とGOP_{n+5}を順次それぞれ2倍の時間をかけて伝送する。このように2つのGOPを連続して転送した後、つぎの2つのGOPは間引いて、その後の2つのGOPを連続して送るということを繰り返す。リモート側では、図2の(d)に示すように、転送されたGOP_nとGOP_{n+1}とを順次デコードして15フレームずつの画像を再現し、これを元のフレームレート

50

で表示する。つまり1秒分(30フレーム)の動画像が表示される。この同じ1秒分の動画像をつぎの1秒の間も繰り返して表示し、この間につぎのGOP_{n+4}とGOP_{n+5}の伝送を待ち、これらが送られてきてデコードされたら、同様にGOP_{n+4}とGOP_{n+5}の30フレームの動画像を1秒間表示するとともにつぎの1秒もGOP_{n+4}とGOP_{n+5}の30フレームの動画像を繰り返し表示する。このような表示がリモート側のモニター装置41でなされるので、リモート側の診断者は少なくとも1心拍の動きが連続的に表示されている心臓の動画像を観察でき、的確な診断を下すことができる。GOPの間引きによる支障はほとんどない。

【0025】

なお、上記では、リモート側でのみキーボード42の操作などによってMPEG2エンコードのパラメータ設定を行うようにしたが、本体側でも同様の設定ができるよう構成することも可能である。また、動画像の圧縮・符号化方式としてMPEG2を採用しているが、これに限らないことももちろんである。さらに、ハードウェア的な構成で説明したが、各処理部などはソフトウェアで実現することもできるし、具体的な構成は上記に限定されない。ネットワークを介してリモート側に超音波動画像データを伝送する場合について説明したが、超音波動画像データをデジタルストレージデバイスに記録・蓄積する場合も同様である。その場合は、記録速度に応じてGOPを構成するフレーム数、フレーム構成、間引き、連続記録保証単位、ビットレート、画素数などのパラメータが設定されることになる。

10

【0026】

20

【発明の効果】

以上説明したように、この発明の超音波診断装置によれば、ネットワークでの伝送速度が遅い場合やストレージデバイスでの記録速度が遅い場合でも、動画像のフレーム消失による不都合を最小限に抑え、診断の妨げにならないよう圧縮・符号化して伝送したり記録したりすることができ、遠隔地での超音波動画像による診断やストレージデバイスからの再生動画像による診断の能力を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態を示すブロック図。

【図2】同実施形態での動作を説明するためのタイムチャート。

【図3】伝送速度が高い場合の動作を説明するためのタイムチャート。

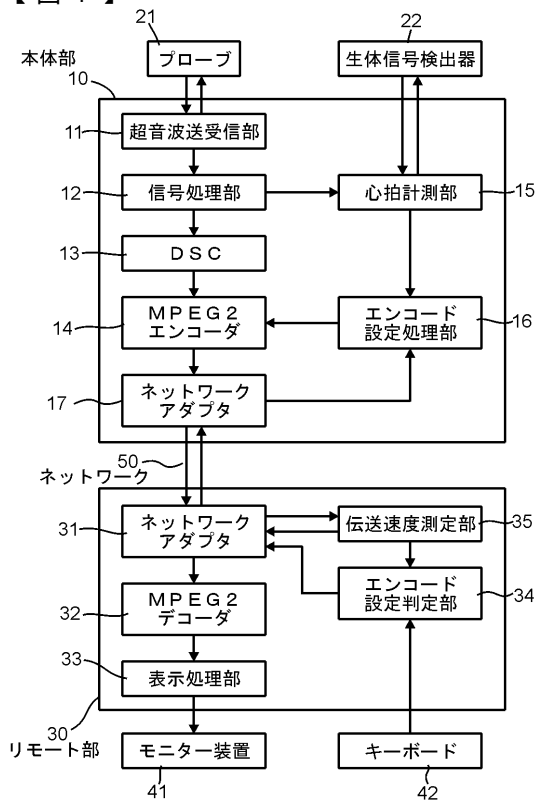
30

【符号の説明】

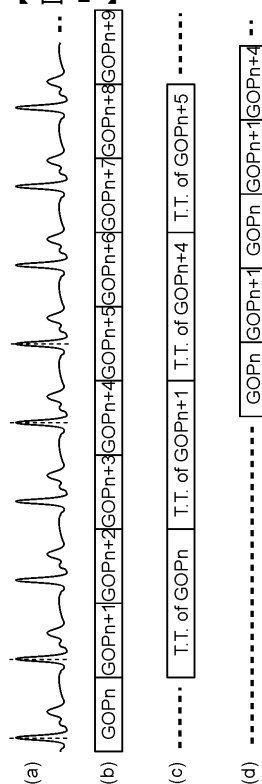
- 10 超音波診断装置の本体部
- 11 超音波送受信部
- 12 信号処理部
- 13 DSC処理部
- 14 MPEG2エンコーダ
- 15 心拍計測部
- 16 エンコード設定処理部
- 17、31 ネットワークアダプタ
- 21 超音波プローブ
- 22 生体信号検出器
- 30 超音波診断装置のリモート部
- 32 MPEG2デコーダ
- 33 表示処理部
- 34 エンコード設定判定部
- 35 伝送速度測定部
- 41 モニター装置
- 42 キーボード
- 50 ネットワーク

40

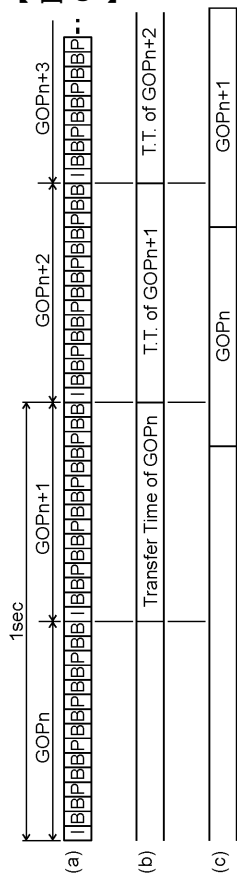
【図 1】



【図 2】



【図 3】



专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2004267301A	公开(公告)日	2004-09-30
申请号	JP2003059141	申请日	2003-03-05
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社岛津制作所		
申请(专利权)人(译)	株式会社岛津制作所		
[标]发明人	清水豊		
发明人	清水 豊		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00 H04N7/13.Z		
F-TERM分类号	4C601/EE10 4C601/EE30 4C601/FF08 4C601/JC16 4C601/LL11 4C601/LL13 4C601/LL20		
代理人(译)	佐藤佑介		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在通过在诸如MPEG2的GOP单元中进行编码和发送来发送或存储超声波运动图像时，要进行改进避免因发送速度或存储速度而妨碍诊断。 解决方案：由探头21，超声发送/接收单元11和信号处理单元12获得的超声运动图像由MPEG编码器14压缩和编码，并通过网络50发送到远程单元30，并由MPEG2解码器32恢复。对监视器装置41进行解码并显示在显示器上，利用远程单元30的传输速度测量单元35测量网络50的传输速度，并且编码设置确定单元34根据所测量的速度来设置适当的编码参数。允许来自键盘42的输入，所设置的编码参数被发送到主体单元10，并且经由编码设置处理单元16来设置MPEG2编码器14。[选型图]图1

