

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4825124号
(P4825124)

(45) 発行日 平成23年11月30日(2011.11.30)

(24) 登録日 平成23年9月16日(2011.9.16)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 B 8/00 (2006.01) A 6 1 B 8/00

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2006-348055 (P2006-348055)	(73) 特許権者	390029791 日立アロカメディカル株式会社 東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号
(22) 出願日	平成18年12月25日(2006.12.25)	(74) 代理人	100075258 弁理士 吉田 研二
(65) 公開番号	特開2008-154850 (P2008-154850A)	(74) 代理人	100096976 弁理士 石田 純
(43) 公開日	平成20年7月10日(2008.7.10)	(72) 発明者	大竹 章文 東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 アロカ株式会社内
審査請求日	平成20年10月1日(2008.10.1)	(72) 発明者	道倉 寿人 東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 アロカ株式会社内
		審査官	富永 昌彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波画像通信システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

超音波を送受波することによりエコーデータを得る送受波部と、
エコーデータに基づいて複数フレームの超音波画像データを形成する画像形成部と、
複数フレームの超音波画像データを各フレームごとにエンコードすることにより通信データを形成するエンコード部と、
ネットワークを介して得られた通信データを各フレームごとにデコードして複数フレームの超音波画像データを復元するデコード部と、
復元された各フレームごとの超音波画像データ内におけるデータロス数に応じた指標値であって、復元された超音波画像データの画像状態をユーザが把握するためにそのユーザに提供される指標値を算出する画像評価部と、

を有し、

前記エンコード部におけるエンコード前の超音波画像データと前記デコード部におけるデコード後の超音波画像データが互いに同一フレームレートとなるようにエンコードとデコードが行われる、

ことを特徴とする超音波画像通信システム。

【請求項2】

超音波を送受波することによって得られる超音波画像データを処理する超音波画像処理装置であって、

複数フレームの超音波画像データを各フレームごとにエンコードして得られる通信デー

タを受信する受信部と、

受信された通信データを各フレームごとにデコードして複数フレームの超音波画像データを復元するデコード部と、

復元された各フレームごとの超音波画像データ内におけるデータロス数に応じた指標値であって、復元された超音波画像データの画像状態をユーザが把握するためにそのユーザに提供される指標値を算出する画像評価部と、

を有し、

前記デコード部は、前記エンコード前の超音波画像データと前記デコード後の超音波画像データが互いに同一のフレームレートとなるように前記デコードを行う、

ことを特徴とする超音波画像処理装置。

10

【請求項3】

請求項2に記載の超音波画像処理装置において、

復元された各フレームごとの超音波画像データに対応した超音波画像の表示タイミングに応じて当該超音波画像データについての前記指標値を表示する表示部をさらに有する、

ことを特徴とする超音波画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ネットワークを介して超音波画像データを送受信する超音波画像通信システムに関する。

20

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置は、胎児や心臓などの診断に好適であり、また、手術などの支援装置としても利用されている。このように、医療現場などにおいて極めて利用価値の高い超音波診断装置を遠隔医療に利用する試みが成されている。

【0003】

例えば、特許文献1には、超音波診断装置によって得られた超音波画像データをネットワーク等を介して送受信する技術が提案されている。特に特許文献1には、超音波動画をMPEG2などの画像圧縮処理を利用して符号化して伝送する技術が記載されている。

【0004】

30

【特許文献1】特開2004-267301号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ネットワーク等を介して超音波画像データを送受信することにより、例えば、遠隔地から病院へ送信される超音波画像データに基づいて、病院に居る医師が遠隔地に居る患者を診断することなどが可能になる。

【0006】

ネットワーク等を介して送受信される超音波画像データに基づいた診断の際には、送受信される超音波画像データの画質を考慮することが望ましい。例えば、送受信状態が悪化して超音波画像が不明瞭な状態での診断に比べて、送受信状態が良好で超音波画像が明瞭な状態での診断の方がより信頼度が高い。したがって、より信頼性の高い診断を行うためには、例えば、超音波画像を利用して診断する医師が、送受信状態などの影響を受けたその超音波画像の画像状態を把握できることが望ましい。

40

【0007】

このような背景において、本願発明者らは、送受信状態などの影響を受けた超音波画像の画像状態を医師などが把握することができる技術について、研究開発を重ねてきた。

【0008】

本発明は、その研究開発の過程において成されたものであり、その目的は、ネットワークを介して送受信される超音波画像データの画像状態を評価する技術を提供することにあ

50

る。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するために、本発明の好適な態様である超音波画像通信システムは、超音波を送受波することによりエコーデータを得る送受波部と、エコーデータに基づいて複数フレームの超音波画像データを形成する画像形成部と、複数フレームの超音波画像データを各フレームごとにエンコードすることにより通信データを形成するエンコード部と、ネットワークを介して得られた通信データを各フレームごとにデコードして複数フレームの超音波画像データを復元するデコード部と、復元された各フレームごとの超音波画像データ内におけるデータロス数に応じた指標値を算出する画像評価部と、を有することを特徴とする。

10

【0010】

上記構成において、エンコード部は、超音波画像データをエンコードする際に、例えば、各フレーム内で画像データを圧縮処理してもよい。また、必要に応じて、例えば画質が劣化しないとみなせる範囲で、複数フレームの画像データを時間軸方向に圧縮処理してもよい。なお、ネットワーク状況などに応じて時間軸方向のデータの圧縮率を可変としないことが望ましい。例えば、エンコードの際に、時間軸方向へのデータの圧縮を行わないことが特に望ましい。さらに、エンコード処理とデコード処理は、互いに同一のフレームレートで行われることが望ましい。また、上記構成において、データロス数とは、例えば、ネットワーク環境などの影響により正常に復元することができなかった画像データのデータ数である。なお、超音波画像データを複数のパケットに分割して送受信する形態においては、データロス数として、正常に復元することができなかったパケットの数であるパケットロス数を利用してもよい。

20

【0011】

上記構成により、超音波画像データの画像状態を評価する指標として、超音波画像データ内におけるデータロス数に応じた指標値が算出される。これにより、例えば、医師などがその指標値を参照して超音波画像の画像状態を把握することなどが可能になる。

【0012】

また、上記目的を達成するために、本発明の好適な態様である超音波画像処理装置は、超音波を送受波することによって得られる超音波画像データを処理する超音波画像処理装置であって、複数フレームの超音波画像データを各フレームごとにエンコードして得られる通信データを受信する受信部と、受信された通信データを各フレームごとにデコードして複数フレームの超音波画像データを復元するデコード部と、復元された各フレームごとの超音波画像データ内におけるデータロス数に応じた指標値を算出する画像評価部と、を有することを特徴とする。

30

【0013】

望ましい態様において、復元された各フレームごとの超音波画像データに対応した超音波画像の表示タイミングに応じて当該超音波画像データについての前記指標値を表示する表示部をさらに有することを特徴とする。

【発明の効果】

40

【0014】

本発明により、ネットワークを介して送受信される超音波画像データの画像状態を評価する技術が提供される。例えば、本発明の好適な態様により、超音波画像データ内におけるデータロス数に応じた指標値が算出される。これにより、例えば、医師などがその指標値を参照して超音波画像の画像状態を把握することなどが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明の好適な実施形態を図面に基づいて説明する。

【0016】

図1には、本発明に係る超音波画像通信システムの好適な実施形態が示されており、図

50

1はその全体構成を示す機能ブロック図である。

【0017】

図1の超音波画像通信システムは、超音波診断装置100と画像処理装置200が互いにネットワーク300を介して通信接続されたシステムである。なお、ネットワーク300を介して他の医療機器やコンピュータなどが通信接続されてもよい。

【0018】

超音波診断装置100は、超音波を送受波して超音波画像を形成する装置であり、以下に説明する各機能を備えている。

【0019】

プローブ102は、被検体に対して超音波を送受波する超音波探触子であり、図示しない複数の振動素子を備えている。複数の振動素子は、例えば、1列に配列されて電子的に制御されることにより2次元平面内で超音波を送受波する。また、複数の振動素子が格子状に2次的に配列されて電子的に制御されることにより3次的に超音波を送受波してもよい。

10

【0020】

送受信部104は、プローブ102が備える複数の振動素子の各々に対応した送信信号を出力する。送受信部104は、各振動素子の送信信号に対してその振動素子に応じた遅延処理などを施す。そして、各振動素子が送受信部104で形成された送信信号に応じて駆動され、超音波の送信ビームが形成されてその送信ビームが走査制御される。つまり、送受信部104は送信ビームフォーマとして機能する。

20

【0021】

また、送受信部104は、プローブ102が備える複数の振動素子の受信信号に基づいて超音波の受信ビームを形成する。送受信部104は、各振動素子の受信信号に対してその振動素子に応じた遅延処理などを施し、そして複数の振動素子から得られる複数の受信信号を加算処理して受信ビーム(受信ビームデータ)を形成する。つまり、送受信部104は、受信ビームフォーマとして機能する。

【0022】

超音波画像形成部106は、送受信部104において形成された受信ビームデータに基づいて超音波画像の画像データを形成する。例えば、超音波の送信ビームが二次元的に走査されて得られる受信ビームデータに基づいて二次元Bモード画像の画像データを形成する。もちろん、超音波の送信ビームが3次的に走査されて得られる受信ビームデータに基づいて三次元超音波画像の画像データを形成してもよい。また、画像データとしてドブラ画像などの画像データを形成してもよい。

30

【0023】

そして、超音波画像形成部106において形成された画像データに対応した超音波画像がモニタ108に表示される。また、超音波画像形成部106において形成された画像データは、エンコード部110へ出力される。

【0024】

エンコード部110は、画像データをエンコードすることにより、ネットワーク300を介した送受信に適した通信データを形成する。エンコード部110は、複数フレームの画像データを各フレームごとにエンコードする。エンコードする際に、各フレーム内でデータ圧縮処理を施してもよい。なお、複数フレームに亘っての時間軸方向に関するデータ圧縮処理は行わないことが望ましい。但し、仮に時間軸方向へのデータ圧縮処理を行う場合には、ネットワーク300の状況などに応じて圧縮率を可変としないことが望ましい。

40

【0025】

エンコード部110は、例えば、R T C P (リアルタイム・データ転送制御プロトコル)を使用しないストリーミングソフトを用いることが望ましい。例えば、エンコード部110は、D V T S (Digital Video Transport System)に対応したエンコードを行う。

【0026】

送信部112は、ネットワーク300に対応したプロトコルに従って、エンコード部1

50

10で形成された通信データをネットワーク300に送信する。

【0027】

ネットワーク300は、インターネットやイントラネットなどであり、また、有線ネットワークでも無線ネットワークでもよい。もちろん、インターネット、イントラネット、有線ネットワーク、無線ネットワークのいくつかが組み合わされてネットワーク300を形成してもよい。

【0028】

画像処理装置200は、超音波診断装置100からネットワーク300を介して送信される超音波画像の画像データを復元する装置であり以下に説明する各機能を備えている。

【0029】

受信部202は、ネットワーク300に対応したプロトコルに従って、超音波診断装置100からネットワーク300を介して送信される通信データを受信する。

【0030】

デコード部204は、受信された通信データを各フレームごとにデコードして複数フレームの超音波画像データを復元する。デコード部204は、超音波診断装置100内のエンコード部110によるエンコードに対応したデコードを行う。例えば、エンコード部110においてDVT Sに対応したエンコードが行われた場合、デコード部204は、DVT Sに対応したデコードを行って超音波画像データを復元する。

【0031】

そして、デコード部204において復元された画像データに対応した超音波画像がモニタ206に表示される。また、デコード部204におけるデコード処理に関する情報が画像評価部208へ出力される。

【0032】

画像評価部208は、デコード部204によって復元された各フレームごとの画像データ内におけるデータロス数を算出し、さらに、そのデータロス数に応じた指標値を算出する。なお、データロス数とは、例えば、ネットワーク300の負荷状況などの影響により正常に復元することができなかつた画像データのデータ数である。例えば、超音波画像データが複数のパケットに分割して送受信される場合には、データロス数として、正常に復元することができなかつたパケットの数であるパケットロス数が利用される。

【0033】

画像評価部208は、データロス数に応じた指標値として、例えば複数フレーム間におけるパケットロス数の平均値などを算出する。そして、画像評価部208において算出された指標値は、例えば、超音波画像とともにモニタ206に表示される。

【0034】

図2は、図1の画像処理装置200によるパケットロス数の平均値の算出処理を説明するためのフローチャートである。以下、図2のフローチャートを各ステップごとに説明する。なお、図1に示した部分(構成)については、図1の符号を利用して説明する。

【0035】

まず、受信部202によってパケットの受信が開始される(S201)。つまり、超音波診断装置100において、超音波画像の画像データが各フレームごとに複数のパケットに分割されて通信データによってネットワーク300を介して送信され、画像処理装置200の受信部202が複数のパケットに対応した通信データを受信する。

【0036】

そして、例えば図示しない制御部などによって通信データに含まれるフレーム情報が取得される(S202)。フレーム情報には、例えば、画像データのフレームレートや、1フレームあたりのパケット数などの情報が含まれている。制御部は、フレーム情報に基づいて、1フレームのパケット数Aを算出する(S203)。なお、フレーム情報に1フレームあたりのパケット数のデータが含まれている場合には、制御部は、そのデータを取得すればよい。

【0037】

10

20

30

40

50

そして、受信バッファリングされて（S204）、複数のパケットが次々に取得されると、デコード部204によって各フレームごとに複数のパケットのデコードが行われる。

【0038】

デコード部204におけるデコード処理に関する情報は画像評価部208へ出力され、画像評価部208は、その情報に基づいて、デコード部204により正常に復元されたパケット数である有効パケット数Bを各フレームごとにカウントする（S205）。さらに、画像評価部208は、1フレームのパケット数Aから1フレームの有効パケット数Bを引き算して、1フレームごとにパケットロス数を算出する（S206）。

【0039】

超音波診断装置100から送信された全てのパケットを画像処理装置200が正常に受信できれば、パケットロス数は0（ゼロ）となる。しかし、例えば、超音波診断装置100から所定のフレームレート（例えば、1秒あたり30フレーム）で複数のパケットが送信され、画像処理装置200がそのフレームレートで複数の画像データを復元する場合、ネットワーク300の負荷が大きいことなどの影響により、そのフレームレートに間に合う伝送速度でパケットを伝送できない状況が考えられる。

【0040】

上記のような状況では、例えば、あるフレームの画像データを復元すべきタイミングでそのフレームを構成する一部のパケットが画像処理装置200に送られてこない場合や、あるフレームの画像データを復元すべきタイミングに間に合うように全てのパケットを画像処理装置200の受信バッファに蓄えることが困難な場合などが考えられる。このように、例えば、ネットワーク300の影響によりフレームを構成する一部のパケットをデコード部204がデコードできない場合に、パケットロス数が発生する。

【0041】

画像評価部208は、1フレームごとにパケットロス数を算出すると、データロス数に応じた指標値として、複数のフレームについてのパケットロス数の平均値を算出する（S207）。例えば、連続する30フレームについての1フレームあたりのパケットロス数の平均値を算出する。平均値を算出するためのフレーム数は、例えば、ユーザ操作などに応じて変更できる構成でもよい。

【0042】

パケットロス数の平均値が算出されると、そのパケットロス数（平均値）がモニタ206に表示される（S209）。また、パケットロス数の平均値が算出されると、パケット数の計算値（平均値）がリセットされ（S208）、S202のステップに戻り、それ以降の処理が再び実行される。そして、S202からS209の処理が繰り返し実行され、パケットの受信の終了が確認されると（S210）、本フローチャートが終了する。

【0043】

図3は、画像処理装置のモニタに表示される表示画像30を説明するための図である。図3(A)に示す表示画像30Aは、超音波画像32Aを含んでいる。超音波画像32Aは、デコード部（図1の符号204）によって復元された画像データに対応した画像である。さらに、表示画像30Aの右上には「ロス数5」が表示されている。ロス数5は、超音波画像32Aのパケットロス数の平均値、つまり、図2のS207で算出される値である。

【0044】

1フレームの画像データは、例えば、数百パケットから千パケット程度で構成されている。そのため、そのうちの5つのパケットが復元できない場合（ロス数5）でも、超音波画像32Aの全体としては、ほぼ完全に良好な画像状態を保つことができる。そのため、図3(A)のようにロス数が比較的小さい場合には、例えば、医師などは、超音波画像32Aにより、適切な診断が可能であると判断することができる。

【0045】

これに対し、図3(B)に示す表示画像30Bは、超音波画像32Bを含んでおり、さらに、表示画像30Bの右上には「ロス数100」が表示されている。ロス数100は、

10

20

30

40

50

超音波画像 3 2 B のパケットロス数の平均値である。例えば、数百パケットから千パケット程度で超音波画像 3 2 B が構成されており、そのうちの 1 0 0 個のパケットが復元できない場合（ロス数 1 0 0 ）、復元できないパケットに対応した画像部分が、例えば、図 3（B）に示すように、黒い矩形の複数の画像抜け 3 4 となって、超音波画像 3 2 B の全体に目立つように現れてしまう。

【 0 0 4 6 】

そのため、図 3（B）のようにロス数が比較的大きい場合には、例えば、医師などは、超音波画像 3 2 B により、適切な診断ができないと判断する。そして、例えば、ロス数が小さくなり画像状態が良好になるのを待ってから、適切な診断を行うことが可能になる。

【 0 0 4 7 】

以上、本発明の好適な実施形態を説明したが、上述した実施形態は、あらゆる点で単なる例示にすぎず、本発明の範囲を限定するものではない。

【 0 0 4 8 】

例えば、上述の実施形態では、図 1 の超音波診断装置 1 0 0 と画像処理装置 2 0 0 との間で互いにフレームレートを共通として、画像データのエンコードとデコードを行っている。その共通のフレームレートは、変更可能であってもよい。つまり、超音波診断装置 1 0 0 と画像処理装置 2 0 0 が互いに 1 秒あたり 3 0 フレームでエンコードとデコードを行ってもよいし、超音波診断装置 1 0 0 と画像処理装置 2 0 0 が互いに 1 秒あたり 6 0 フレームでエンコードとデコードを行ってもよい。

【 0 0 4 9 】

また、上述の実施形態では、図 3 に示すように「ロス数」を表示しているが、このロス数に基づいて、診断の有効性を装置が判断してもよい。例えば、ロス数に関する閾値に基づいて、ロス数が閾値以下であれば診断が有効であると判断し、ロス数が閾値よりも大きければ診断が無効であると判断する。なお、診断が無効である場合には、例えば、警告メッセージなどを表示してもよい。さらに、警告メッセージと共にあるいは警告メッセージとは別に、超音波画像の表示を停止してもよい。

【 0 0 5 0 】

また、超音波画像を表示するモニタとは別の表示器に「ロス数」を表示してもよい。例えば、図 1 の画像処理装置 2 0 0 が超音波画像を表示するモニタ 2 0 6 とは別に、LCDなどを備えており、その LCD に「ロス数」を表示してもよい。

【 0 0 5 1 】

なお、図 1 に示す画像処理装置 2 0 0 は、例えば、超音波画像を記憶媒体などに記憶するレコーダー内に組み込まれてもよいし、超音波診断装置内に組み込まれてもよいし、コンピュータ内に組み込まれてもよい。

【 0 0 5 2 】

さらに、本発明は、その本質を逸脱しない範囲で、上述した態様以外の各種の変形形態を包含する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 3 】

【 図 1 】 本発明に係る超音波画像通信システムの全体構成を示す機能ブロック図である。

【 図 2 】 パケットロス数の平均値の算出を説明するためのフローチャートである。

【 図 3 】 画像処理装置のモニタに表示される表示画像を説明するための図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 4 】

1 0 0 超音波診断装置、 1 0 6 超音波画像形成部、 1 1 0 エンコード部、 2 0 0 画像処理装置、 2 0 4 デコード部、 2 0 8 画像評価部。

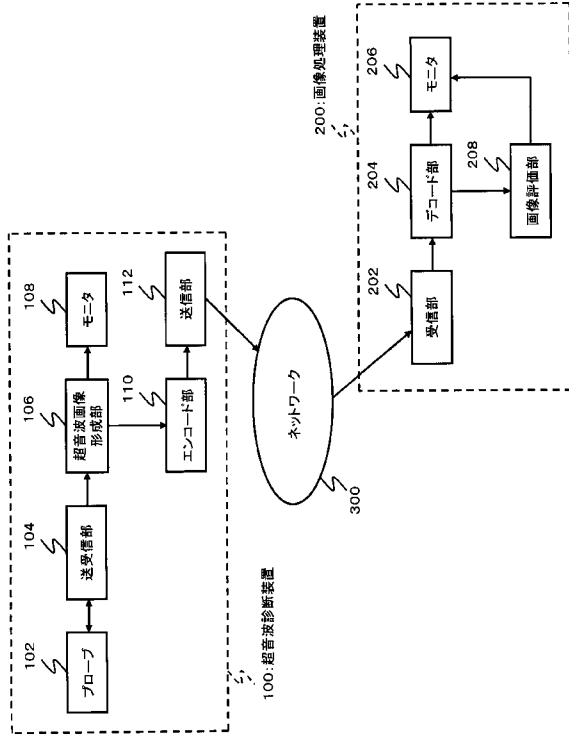
10

20

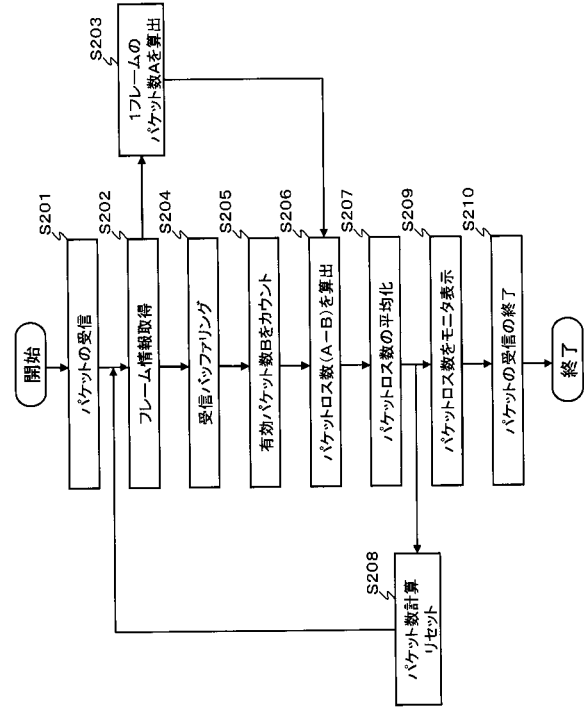
30

40

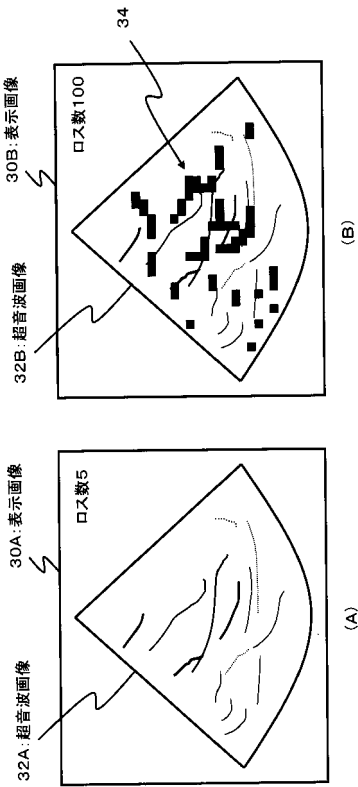
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-267301(JP,A)
特開平09-116901(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 8/00

专利名称(译)	超声图像通信系统		
公开(公告)号	JP4825124B2	公开(公告)日	2011-11-30
申请号	JP2006348055	申请日	2006-12-25
[标]申请(专利权)人(译)	日立阿洛卡医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	阿洛卡有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	日立アロカメディカル株式会社		
[标]发明人	大竹章文 道倉寿人		
发明人	大竹 章文 道倉 寿人		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB02 4C601/EE04 4C601/EE10 4C601/JB48 4C601/KK12 4C601/KK33 4C601/LL04 4C601/LL13 4C601/LL20		
代理人(译)	吉田健治 石田 纯		
其他公开文献	JP2008154850A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：评估通过网络发送和接收的超声图像的图像条件。解决方案：在超声诊断设备100中，超声图像的每帧图像数据被分段为多个分组，经由网络300发送，并且图像处理器200的接收部分202接收多个分组。当串行接收多个分组时，解码部分204对每个帧的多个分组进行解码。然后，将关于解码部分204的解码操作的信息输出到图像评估部分208。基于该信息，图像评估部分208对有效分组B的数量进行计数，其显示由解码部分204，用于每个帧。另外，图像评估部分208从帧的分组数A中减去帧的有效分组B的数量，以计算每帧的分组丢失的数量。Z

【 図 1 】

