

(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2011-30108

(P2011-30108A)

(43) 公開日 平成23年2月10日(2011.2.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4N 7/173 (2011.01)	HO4N 7/173 610Z	4C093
A61B 6/03 (2006.01)	A61B 6/03 360T	4C096
A61B 5/055 (2006.01)	A61B 5/05 390	4C117
A61B 5/00 (2006.01)	A61B 5/00 D	5C164
G06Q 50/00 (2006.01)	G06F 17/60 126Q	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-175879 (P2009-175879)
 (22) 出願日 平成21年7月28日 (2009.7.28)

(71) 出願人 000003078
 株式会社東芝
 東京都港区芝浦一丁目1番1号
 (71) 出願人 594164542
 東芝メディカルシステムズ株式会社
 栃木県大田原市下石上1385番地
 (74) 代理人 110000866
 特許業務法人三澤特許事務所
 (72) 発明者 小島 孝之
 栃木県大田原市下石上1385番地 東芝
 メディカルシステムズ株式会社内
 Fターム(参考) 4C093 AA22 AA26 CA35 FB11 FF06
 FF32 FF34 FH01 FH03 FH06

最終頁に続く

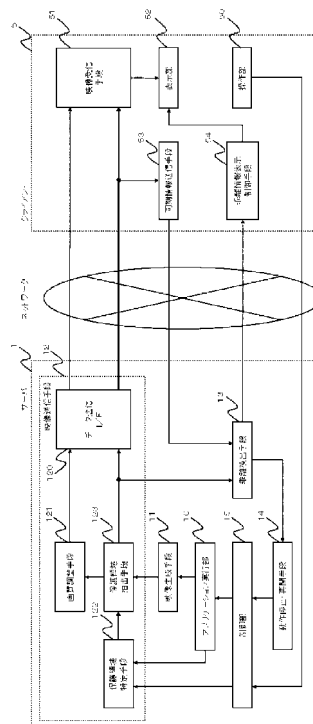
(54) 【発明の名称】 医用画像読影システム

(57) 【要約】

【課題】クライアントに画像が正しく配信されていることを検知し、配信された画像が欠落することなく表示されることを可能とした医用画像読影システムを提供する。

【解決手段】サーバがネットワークを介してクライアントに医用画像を配信する医用画像読影システムであって、前記医用画像は前記サーバと前記クライアントとの間で画像を同期するための付帯情報を含み、前記クライアントは、受信した前記医用画像の前記付帯情報に基づいて、同期情報を前記サーバに送信し、前記サーバは、前記クライアントから受信した前記同期情報に基づいて、前記クライアントが受信した医用画像と前記サーバが送信した医用画像との差分を検出し前記差分が所定以上となったときに前記医用画像の配信を停止する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ネットワークを介してクライアントに医用画像を配信する映像送信手段を備えたサーバと、医用画像を受信する映像受信手段と、前記映像受信手段が出力した前記医用画像を表示する表示部とを備えたクライアントで構成される医用画像読影システムであって、

前記医用画像は前記サーバと前記クライアントとの間で画像を同期するための付帯情報を含み、

前記クライアントは、更に、前記映像受信手段が受信した前記医用画像の前記付帯情報に基づいて、同期情報を前記サーバに送信する同期情報送信手段を備え、

前記サーバは、前記クライアントから受信した前記同期情報に基づいて、前記クライアントが受信した医用画像と前記サーバが送信した医用画像との差分を検出する乖離検出手段と、

前記差分が所定以上となったことを前記乖離検出手段が検出したときに前記医用画像の配信を停止し、その後、前記差分が所定以下となったことを前記乖離検出手段が検出したときに前記医用画像の配信を開始する動作停止・再開手段とを備えたことを特徴とする医用画像読影システム。

【請求項 2】

前記クライアントは、更に、表示部と、前記差分が所定以上となったことを前記乖離検出手段が検出したときに、前記乖離検出手段から通知を受け、前記差分が所定以上となったことを前記表示部に表示させる乖離情報表示制御手段を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の医用画像読影システム。

【請求項 3】

ネットワークを介してクライアントに医用画像を配信する映像送信手段を備えたサーバと、医用画像を受信し表示部に表示させる映像受信手段と、受信した画像を表示する表示部とを備えたクライアントで構成される医用画像読影システムであって、

前記医用画像は前記サーバと前記クライアントとの間で画像を同期するための付帯情報を含み、

前記サーバは、更に、前記クライアントに配信した医用画像に含まれる付帯情報を基に前記クライアントから送信される同期情報を受信し、前記クライアントが受信した医用画像と前記サーバが送信した医用画像との差分を検出する乖離検出手段を備え、

前記クライアントは、更に、前記映像受信手段が受信した前記医用画像の前記付帯情報に基づいて、同期情報を前記乖離検出手段に送信する同期情報送信手段と、

前記差分が所定以上となったことを前記乖離検出手段が検出したときに、前記乖離検出手段から通知を受け、前記差分が所定以上となったことを前記表示部に表示させる乖離情報表示制御手段とを備えたことを特徴とする医用画像読影システム。

【請求項 4】

前記映像送信手段は、前記同期情報送信手段から受信していない前記同期情報に該当する前記医用画像を、再度クライアントへ送信することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の医用画像読影システム。

【請求項 5】

前記映像送信手段は、更に、前記医用画像を圧縮する画質調整手段を備え、前記映像送信手段が、圧縮した前記医用画像をクライアントに配信することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の医用画像読影システム。

【請求項 6】

前記画質調整手段は、画像の解像度を下げる方法、又は、画像で使用されている色数を減らす方法、又は、画像を構成するフレーム数を削減する方法のいずれかにより前記医用画像を圧縮することを特徴とする請求項 5 に記載の医用画像読影システム。

【請求項 7】

映像送信手段は、クライアントに対して 1 画面に複数種類の医用画像を表示させるために、前記複数種類の医用画像を配信可能に構成されており、更に、前記医用画像内で保護

10

20

30

40

50

する領域を保護領域として特定する保護領域特定手段と、

前記医用画像から保護領域内の画像を保護領域画像として抽出し、前記医用画像を前記保護領域画像と保護領域以外の範囲の画像とに分割する保護領域抽出手段とを備え、

前記映像送信手段は、前記保護領域画像と前記保護領域以外の範囲の画像とを個別に送信し、前記映像受信手段は、前記保護領域画像と前記保護領域以外の範囲の画像とを結合することで前記医用画像を再現することを特徴とする請求項1乃至請求項6のいずれかに記載の医用画像読影システム。

【請求項8】

前記画質調整手段は、前記保護領域以外の範囲の画像を圧縮することを特徴とする請求項7に記載の医用画像読影システム。

【請求項9】

前記同期情報送信手段は、前記保護領域画像から前記付帯情報を抽出し、

前記乖離検出手段は、前記保護領域画像から抽出した前記付帯情報と、前記同期情報送信手段から受信した前記同期情報とを比較することを特徴とする請求項7又は請求項8のいずれかに記載の医用画像読影システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、X線コンピュータ断層撮影装置（CT：Computed Tomography）や磁気共鳴イメージング装置（MRI：Magnetic Resonance Imaging）などの医用画像撮影装置で撮影された患者の画像を、ネットワークを介してユーザに参照させる医用画像診断において誤診を防止するためのシステムであって、医用画像を参照するクライアントとしてシンクライアントを適用した医用画像読影システムに関する。

【背景技術】

【0002】

医用画像撮影装置と、医用画像を保管するサーバと、医用画像を参照するクライアントとがネットワークに接続され、ネットワークを介して医用画像を参照することが可能な医用画像読影システムが利用されている。

【0003】

一方で、ネットワークを介してサーバに接続し作業する端末として、端末内にハードディスクなどの記憶装置を持たないシンクライアントが、管理コストを含むTCO（Total Cost of Ownership）の削減の観点や、アクセス制御によるセキュリティ向上の観点から注目されてきている。

【0004】

医用画像読影システムにおいて、ネットワークを介して医用画像を参照する場合、ネットワークの状態、つまり、通信状況によりクライアントの機能が影響を受ける場合があり、シンクライアントは記憶装置を持たないという特徴から、この通信状況の影響が従来の記憶装置を持つ端末を利用した場合に比べて顕著に表れる。

【0005】

この通信状況の影響を極力減らす方法が検討されており、例えば、画像サイズを縮小したり（特許文献1）、画像の色数を減らしたり（特許文献2）、その他にもフレームを間引く、画像を圧縮するなどの方法により、ネットワークを流れるデータ量を減らし通信状況の影響を緩和する方法が用いられてきた。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2003-235057公報

【特許文献2】特開2004-8525公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7 】

しかしながら、通信状況の影響を緩和することはできても完全に避けることはできない。そのため、ネットワークの輻輳により、サーバが配信している画像の枚数（フレーム数）の一部が欠落するなど正しく画像が表示されない、もしくは、サーバが配信した（クライアントで表示されているべき）画像と、実際にクライアントで表示されている画像との間に時間的なずれが発生するなどの影響が発生する可能性があるが、この影響を検知し解消することができないため画像が正しく表示されず、さらに、この影響が発生していることを検出することもできないため、画像が正しく表示されていないことをユーザが認識できずに、誤診を招く恐れがあり医療の質を低下させる原因ともなり得る。なお、以降では前記した時間的なずれ、もしくは、時間的なずれをフレーム数に換算したものを「乖離」と呼ぶ。

10

【 0 0 0 8 】

この発明は上記の問題を解決するものであり、通信状況の影響を緩和しつつ、クライアントに画像が正しく配信されていることを検知し、問題が発生している場合を操作者に通知するとともに、配信された画像が欠落することなく表示されることを可能とした医用画像読影システムの提供を目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

上記課題を解決するために、請求項 1 に記載の発明は、ネットワークを介してクライアントに医用画像を配信する映像送信手段を備えたサーバと、医用画像を受信する映像受信手段と、前記映像受信手段が出力した前記医用画像を表示する表示部とを備えたクライアントで構成される医用画像読影システムであって、前記医用画像は前記サーバと前記クライアントとの間で画像を同期するための付帯情報を含み、前記クライアントは、更に、前記映像受信手段が受信した前記医用画像の前記付帯情報に基づいて、同期情報を前記サーバに送信する同期情報送信手段を備え、前記サーバは、前記クライアントから受信した前記同期情報に基づいて、前記クライアントが受信した医用画像と前記サーバが送信した医用画像との差分を検出する乖離検出手段と、前記差分が所定以上となったことを前記乖離検出手段が検出したときに前記医用画像の配信を停止し、その後、前記差分が所定以下となったことを前記乖離検出手段が検出したときに前記医用画像の配信を開始する動作停止・再開手段とを備えたことを特徴とする。

20

30

また、請求項 3 に記載の発明は、ネットワークを介してクライアントに医用画像を配信する映像送信手段を備えたサーバと、医用画像を受信し表示部に表示させる映像受信手段と、受信した画像を表示する表示部とを備えたクライアントで構成される医用画像読影システムであって、前記医用画像は前記サーバと前記クライアントとの間で画像を同期するための付帯情報を含み、前記サーバは、更に、前記クライアントに配信した医用画像に含まれる付帯情報を基に前記クライアントから送信される同期情報を受信し、前記クライアントが受信した医用画像と前記サーバが送信した医用画像との差分を検出する乖離検出手段を備え、前記クライアントは、更に、前記映像受信手段が受信した前記医用画像の前記付帯情報に基づいて、同期情報を前記乖離検出手段に送信する同期情報送信手段と、前記差分が所定以上となったことを前記乖離検出手段が検出したときに、前記乖離検出手段から通知を受け、前記差分が所定以上となったことを前記表示部に表示させる乖離情報表示制御手段とを備えたことを特徴とする。

40

また、請求項 7 に記載の発明は、請求項 1 乃至請求項 6 のいずれかに記載の医用画像読影システムであって、映像送信手段は、クライアントに対して 1 画面に複数種類の医用画像を表示させるために、前記複数種類の医用画像を配信可能に構成されており、更に、前記医用画像内で保護する領域を保護領域として特定する保護領域特定手段と、前記医用画像から保護領域内の画像を保護領域画像として抽出し、前記医用画像を前記保護領域画像と保護領域以外の範囲の画像とに分割する保護領域抽出手段とを備え、前記映像送信手段は、前記保護領域画像と前記保護領域以外の範囲の画像とを個別に送信し、前記映像受信手段は、前記保護領域画像と前記保護領域以外の範囲の画像とを結合することで前記医用

50

画像を再現することを特徴とする。

また、請求項 8 に記載の発明は、請求項 7 に記載の医用画像読影システムであって、前記画質調整手段は、前記保護領域以外の範囲の画像を圧縮することを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、クライアントは、サーバから送信された医用画像に含まれる付帯情報をサーバに送信し、サーバは、クライアントから付帯情報を受信することで医用画像が正しく送信されていることを確認するとともに、送信した医用画像の付帯情報と、クライアントから受信した付帯情報とを逐次比較することで、配信した医用画像と、クライアントが受信した医用画像との時間的な差分から乖離を検出することが可能となる。これにより、検出した乖離の発生をユーザに報知したり、医用画像の配信を停止することで乖離の拡大を防止することが可能となる。

10

【0011】

更に、サーバが、配信する医用画像で保護する領域を保護領域画像として抽出し、保護領域以外の画像のみ圧縮したうえで、保護領域画像と保護領域以外の画像とを個別に送信し、クライアントが保護領域画像と保護領域以外の画像とを結合することで、保護領域画像の画質を落とすことなく通信状況の影響を緩和することが可能となり、誤表示や情報の欠落に伴う誤診の発生を防止することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図 1】実施形態 1 に係る医用画像読影システムの機能ブロック図である。

【図 2】複数のアプリケーションが生成した医用画像から 1 枚の画面を生成する仕組みを説明するための図である。

【図 3】保護領域画像と非保護領域画像に分類し送受信する仕組みを説明するための図である。

【図 4】保護領域画像と非保護領域画像に分類した画像をクライアントで結合し再生する仕組みを説明するための図である。

【図 5】サーバが配信した保護領域画像のフレーム数と、クライアントが受信したフレーム数に乖離が発生した状態を説明するための図である。

【図 6】クライアントにメッセージを表示したときの表示画面の例である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

(実施形態 1)

以下、本発明の実施形態 1 に係る医用画像読影システムについて図 1 を参照しながら説明する。本実施形態に係る医用画像読影システムは、医用画像を配信するサーバであるサーバ 1 と、サーバから受信した医用画像を表示部に表示するクライアントであるクライアント 5 とがネットワークを介して接続されて構成される。

【0014】

前記サーバ 1 は、医用画像を生成するアプリケーションを実行するアプリケーション実行部 10 と、アプリケーション実行部 10 が出力した 1 又は複数の医用画像を受け表示画面として視認可能に配置する映像生成手段 11 と、各医用画像をクライアント 5 に配信する映像送信手段 12 と、乖離検出手段 13 と、動作停止・再開手段 14 と、制御部 15 とを有し、前記映像送信手段 12 は、データ送信インタフェース 120 と、画質調整手段 121 と、保護領域特定手段 122 と、保護領域抽出手段 123 とからなる。

40

【0015】

また、前記クライアント 5 は、操作部 50 と、サーバから配信される医用画像のデータを受信する映像受信手段 51 と、映像受信手段 51 が受信した医用画像を受けて視認可能に表示する表示部 52 と、同期情報送信手段 53 と、乖離情報表示制御手段 54 とから構成されている。

【0016】

50

次に、前記各部（手段）の動作と各部（手段）間の信号もしくはデータの流れについて、「サーバからの医用画像の配信」、「クライアントでの医用画像の表示」、「映像の乖離の検出と制御」の3点の動作態様に分けて、動作態様ごとに説明する。

【0017】

（サーバからの医用画像の配信）

まず、本実施形態に係る医用画像読影システムにおいて、サーバがクライアントに医用画像（以降、この医用画像を「映像」と呼ぶ場合がある）を配信するまでの動作態様に関する構成と動作について説明する。

【0018】

アプリケーション実行部10は、複数種類の画像を生成するアプリケーションを有し、後述する制御部15からの指示に基づいて1又は複数種類の画像を生成する。

10

【0019】

映像生成手段11は、アプリケーション実行部10で実行された複数のアプリケーションが作成し出力した個々の医用画像を一画面で視認可能にするために、実行したアプリケーションの数に応じて表示用の領域（以降、「表示ウィンドウ」と呼ぶ）を配置し、それぞれのアプリケーションが作成した映像を各表示ウィンドウに表示させるように画面を生成するための情報（以降、この情報を「画面構成情報」と呼ぶ）を生成する。

【0020】

例えば図2は、4つのアプリケーションを実行させ、各アプリケーションが出力した医用画像をそれぞれ独立して表示させた画面を生成する場合の例である。このとき映像生成手段11は、アプリケーションA p 1 1 ~ A p 1 4のそれぞれが出力する医用画像M 1 ~ M 4を表示する領域として表示ウィンドウW 1 ~ W 4を生成し、例えば、医用画像M 1と表示ウィンドウW 1のように、医用画像M 1 ~ M 4と表示ウィンドウW 1 ~ W 4とをそれぞれ対応付ける。なお、表示ウィンドウの数は特に限定されず、映像生成手段11が所定の条件（例えば、同時に実行するアプリケーションの数）に応じて変更しても良いし、操作部からの操作を受けて変更できるようにしても良い。

20

【0021】

なお、以降は「フレーム」と記述した場合は医用画像を構成する各フレームを指すものとし、注釈なく単に「医用画像」と記述した場合は、アプリケーションごとに出力された医用画像を指し、1から複数枚のフレームにより構成されるものとする。また、「一連の医用画像」と記述した場合は、一画面を構成する複数の医用画像を総じて指すものとする。

30

【0022】

映像送信手段12は、少なくとも医用画像のデータを送信するためのデータ送信インタフェース120を有し、一連の医用画像をクライアント（後述する映像受信手段51）に送信する。

【0023】

更に、映像送信手段12は、保護領域特定手段122と、保護領域抽出手段123と、画質調整手段121を含むことにより、一連の医用画像を、保護対象とする医用画像、つまり、クライアント側で正しく受信・表示されているかを確認し画質の劣化やコマ落ちを防止する対象となる医用画像（以降、「保護領域画像」と呼ぶ）と、保護対象としない医用画像（以降、「非保護領域画像」と呼ぶ）とをアプリケーション単位で区別して送信することで、通信状況の影響を緩和しつつ、保護領域画像の画質を劣化させることなく送信することが可能となる。以下に、映像送信手段12の構成要素について図3をあわせて参照しながら説明する。図3は、一連の医用画像を保護領域画像と非保護領域画像に分類したうえで送信する仕組みを説明するための図である。

40

【0024】

保護領域特定手段122は、アプリケーション実行部10で実行されたアプリケーションが作成し出力した個々の医用画像のうち、保護対象とする医用画像、つまり、クライアント側で正しく受信・表示されているかを確認し画質の劣化やコマ落ちを防止する医用画

50

像を特定する（図3、S1）。保護対象とする医用画像は、保護領域特定手段122が、例えば経験的によく使われている医用画像を、デフォルトとしてあらかじめ特定するようにしても良いし、操作インタフェースとして操作部50を設け、操作部50からの操作により指定できるようにしても良い。

【0025】

保護領域抽出手段123は、映像生成手段11で作成した一連の医用画像から、保護領域特定手段122で特定された保護対象とする医用画像を保護領域画像として抽出することで、一連の医用画像を表示ウィンドウごと（アプリケーションが出力した医用画像ごと）に保護領域画像と非保護領域画像とに分類する。

【0026】

保護領域画像を構成する各フレームには、各フレームを正しい順序で表示するための一連情報が付帯される。クライアントは、この一連情報をもとに保護領域画像の各フレームを表示する。これにより、クライアントが各フレームを表示する順序とは異なる順番で各フレームのデータを受信した場合でも、正しい順序で各フレームを表示することが可能となる。そのため映像送信手段12は、クライアントに配信する医用画像の各フレームを必ずしも表示する順番に送信する必要はなくなる。なお、一連情報をもとに各フレームを表示する仕組みは、一般的に動画配信等で使用されている技術を応用可能である。

【0027】

保護領域抽出手段123は、抽出した保護領域画像を後述するデータ送信インタフェース120にクライアントへ送信させる。この際に、保護領域画像を構成する各フレームに、各フレームをクライアントが正しく受信したことを確認するための識別情報を付帯し、クライアントに返送させる（以降、クライアントがサーバに返送する識別情報を「同期情報」と呼ぶ）。また、保護領域画像に付帯した識別情報を後述する乖離検出手段13に通知する。乖離検出手段13は、この識別情報とクライアントから返送される同期情報とを比較することで、識別情報に対応するフレームがクライアントで正しく受信されたことを確認する（詳細は後述する）。なお、前述した一連情報を識別情報として代用する構成としても良い。

【0028】

また、保護領域抽出手段123は、非保護領域画像を後述する画質調整手段121にデータを圧縮させたいうで、データ送信インタフェース120にクライアントへ送信させる。なお、非保護領域画像を圧縮する必要がない場合は、画質調整手段121を介さず、データ送信インタフェース120に送信させる構成としても良い。

【0029】

画質調整手段121は、保護領域抽出手段123から非保護領域画像を受信し、データのサイズを削減するために受信した非保護領域画像を圧縮する（図3、S2B）。画像を圧縮する方法としては、例えば、（jpeg等のように）データの形式を変更する、色数を減らす、フレームを間引く等の、一般的に知られている技術を応用可能である。その後、画質調整手段121は、圧縮した非保護領域画像をデータ送信インタフェース120にクライアントへ送信させる。

【0030】

データ送信インタフェース120は、保護領域画像又は非保護領域画像を含む医用画像をクライアント（後述する映像受信手段51）に送信するための手段を有する。データ送信インタフェース120は、データの送信方法として、データが送信・受信されていることを確認することで信頼性を高めた通信方式（例えば、TCP（Transmission Control Protocol））と、データが送信・受信されていることは確認しないが転送効率（データ比率）を高めた通信方式（例えば、UDP（User Datagram Protocol））とを用途により切り換えて使用する。

【0031】

例えば、保護領域画像をクライアントに送信する場合は、信頼性を高めた通信方式を使用し保護領域画像が正しく送信・受信されていることを確認する（図3、S2A）。これ

10

20

30

40

50

により、クライアントがデータを受信したことを確認が取れない場合に、該当する保護領域画像のデータを再送するといった制御を行うことが可能となる。

【0032】

また、非保護領域画像のように、多少コマ落ちしても良い等、表示画像に高度な信頼性を必要としない画像をクライアントに送信する場合は、転送効率を高めた通信方式を使用することで、データサイズを小さくし通信状況の影響を緩和することが可能となる（図3、S2B）。

【0033】

なお、データ送信インタフェース120は、信頼性を高めた通信方式による送信と転送効率を高めた通信方式による送信とをアプリケーションが出力した医用画像単位で個別に制御することが可能であり、これにより保護領域画像と非保護領域画像とを個々に独立した制御で送信することが可能となる。

【0034】

（クライアントでの医用画像の表示）

次に、サーバ（データ送信インタフェース120）から送信される画像をクライアントで表示する動作態様に関する構成と動作について説明する。

【0035】

映像受信手段51は、データ送信インタフェース120から一連の医用画像を受信し、一連の医用画像を構成するアプリケーションが出力した各医用画像を、あわせて受信した画面構成情報をもとに配置することで画面を構成し、所定のフォーマットに従い表示部52に表示させる。画面を構成する際に、各医用画像は必ずしも同期している必要はなく、各医用画像を構成するフレームが独立して表示されるように制御しても良い。

【0036】

データ送信インタフェース120が医用画像を保護領域画像と非保護領域画像とに分けて送信する場合も同様に、受信した非保護領域画像と保護領域画像とを画面構成情報をもとに配置し構成した画面を表示部52に表示させる（図3、S3）。

【0037】

映像受信手段51は、保護領域画像をコマ落ちなく正しく表示するために、保護領域画像の各フレームに付帯された一連情報をもとに正しい順序で保護領域画像を再生・表示する。保護領域画像における特定のフレームのデータが受信できない場合、保護領域画像の再生を一時停止し以降のフレームの表示を停止するようにしても良い。再生を一時停止した場合は、映像受信手段51が受信できていなかったフレームのデータを受信した際に再生を再開する構成としても良いし、受信できていなかったフレームのデータを受信した後に、操作者の操作を受けて再生を再開するようにしても良い。

【0038】

保護領域画像の再生・表示について具体的に例をあげて説明する。映像受信手段51が、F1、F2、F3の順に表示する保護領域画像のフレームを、F1、F3、F2の順に受信したとする。映像受信手段51はフレームF1を受信したとき、一連番号をもとに表示順として正しいと判断できるため、受信したフレームF1を再生し表示部52に表示させる。次に、フレームF3を受信した場合、一連番号をもとに本来表示すべきフレームF2とは異なるため、一度再生を停止しこの時点でフレームF3を表示させない。その後、本来再生すべきフレームF2を受信したタイミングで、再生を再開しフレームF2を表示部52に表示させるとともに、フレームF2に次いで、既に受信したフレームF2の次に表示すべきフレームF3を表示部52に表示させる。本制御により、一連情報の順でフレームが表示されるため、コマ落ちの発生を防止することが可能となる。

【0039】

また、映像受信手段51は、非保護領域画像における特定のフレームのデータが受信できない場合、前回受信した最も新しい画像（フレーム）を表示部52に表示させる。これは、単位時間あたりに表示されるフレーム数について、非保護領域画像のフレーム数が保護領域画像のフレーム数より少ない場合に、非保護領域画像と保護領域画像とのフレーム

10

20

30

40

50

数の差を補う場合も同様である。非保護領域画像と保護領域画像との単位時間あたりに表示されるフレーム数の差を補う場合の動作について図4を用いて更に詳しく説明する。図4は、保護領域画像と非保護領域画像に分類した各医用画像をクライアントで再生する仕組みを説明するための図である。

【0040】

図4の例では、保護領域画像のフレーム数 n に対し、非保護領域画像のフレーム数を $n/4$ とした場合、つまり、保護領域画像を4フレーム表示する間に非保護領域画像を1フレーム表示する場合の例である。

【0041】

図4の例では、フレームF1では保護領域画像のフレームFA1と非保護領域画像のフレームFB1とを結合し表示画面を生成する。フレームF2、F3、F4ではそれぞれ保護領域画像のフレームをFA2、FA3、FA4と順次更新していくが、その間、非保護領域画像のフレームはフレームF1で表示したフレームFB1で代用する。

10

【0042】

映像受信手段51による保護領域画像及び非保護領域画像の再生・表示はアプリケーションが出力した医用画像ごとに独立して制御しても良いし、アプリケーションが出力した各医用画像を同期させるように制御しても良い。例えば、非保護領域画像の再生・表示を保護領域画像の再生・表示に連動させ、保護領域画像を停止した場合はあわせて非保護領域画像を停止させるように制御しても良い。

【0043】

図4を例に説明すると、例えば、フレームF5を表示する際に保護領域画像のフレームFA5を受信できなかった場合、保護領域画像の再生・表示を一時停止するが、非保護領域画像のフレームFB5を受信できなかった場合は、非保護領域画像の再生・表示を保護領域画像と同様に停止しても良いし、停止せずに前回受信した最新のフレームであるフレームFB1で代用するようにしても良い。

20

【0044】

なお、図4の例では、動作内容を説明するために保護領域画像と非保護領域画像とが同期して動作している場合を例として説明しているが、表示ウィンドウに表示される各医用画像を必ずしも同期して動作させる必要はなく、保護領域画像と非保護領域画像とを連動させる等の同期した動作が前提となっている場合を除き、アプリケーションが出力した医用画像の単位で独立して動作させることも可能である。

30

【0045】

また、映像受信手段51は、既に受信したフレームを再度受信した場合、例えば、クライアントが保護領域画像の一部のフレームを受信したことをサーバに通知したにも関わらず、サーバが確認できず再度対応する保護領域画像のフレームを送信した場合、再度受信したフレームを破棄することで重複して表示させることを避ける構成としても良いし、再度受信したフレームを表示部52に再度表示させる構成としても良い。

【0046】

(映像の乖離の検出と制御)

次に、クライアントで保護領域画像を正しく受信したことを確認し、サーバが配信した画像とクライアントが受信した画像の乖離を検出したうえで、検出した乖離をもとに医用画像の配信を制御する動作対象に関する構成と動作について説明する。

40

【0047】

同期情報送信手段53は、サーバから受信した保護領域画像の各フレームから識別情報を抽出し、抽出した識別情報をサーバ(後述する乖離検出手段13)に同期情報として送信する。この時、各フレームの順序を意識せずに識別情報を抽出し同期情報としてサーバに送信する構成としても良いし、保護領域画像の各フレームに付帯された一連情報をもとに識別情報を同期情報としてフレームの並び順にサーバに送信する構成としても良い。

【0048】

乖離検出手段13は、同期情報送信手段53から同期情報を受信することで、該同期情

50

報として送信された識別情報が付帯されていたフレームがクライアントで正しく受信されたことを確認する。

【 0 0 4 9 】

また、乖離検出手段 1 3 は、同期情報送信手段 5 3 から受信した同期情報の一覧と、保護領域抽出手段 1 2 3 から取得した送信前の保護領域画像のフレームに付帯した識別情報の一覧とを比較することで、クライアントに配信したフレームのうち、クライアントで受信が確認されていないフレームを特定する。これにより乖離検出手段 1 3 は、配信した保護領域画像のフレームのうちどのフレームまでがクライアントで受信され再生されたかを認識することが可能となる。

【 0 0 5 0 】

更に、保護領域抽出手段 1 2 3 から識別情報とあわせて同じフレームに付帯された一連情報を受信し、一連情報の順に受信が確認されていない同期情報を特定することで、配信されたフレーム数と受信が確認されたフレーム数の乖離を検出することが可能となり、更に、フレーム数として検出された乖離と、秒間に再生されるフレーム数の情報をもとに時間的乖離を算出することも可能である。

【 0 0 5 1 】

フレーム数の乖離について、図 5 を参照しながら具体的に説明する。図 5 は、サーバが配信した保護領域画像のフレーム数と、クライアントが受信したフレーム数に乖離が発生した状態を説明するための図である。

【 0 0 5 2 】

図 5 の (a) は、特定のフレーム数以降のフレームがクライアントで受信されたことをサーバが確認できていない状態を示している。サーバは $m + k$ 枚のフレームをクライアントに配信しているが、クライアントでは m 枚目のフレームまでしか受信されていない。このとき、サーバが配信し保護領域画像のフレーム数と、クライアントが受信したフレーム数には、 k 枚のフレームの乖離が発生しており、秒間 j 枚のフレームを表示する場合、時間的乖離は k / j 秒となる。

【 0 0 5 3 】

また、図 5 の (b) のように、特定のフレームのみがクライアントで受信されたことをサーバが確認できていない場合は、同期情報送信手段 5 3 が同期情報を送信する際の構成により、乖離の有無の判断を以下に示すように切り替えると良い。

【 0 0 5 4 】

同期情報送信手段 5 3 が、受信した各フレームの順序を意識せずに識別情報を抽出し同期情報としてサーバ (乖離検出手段 1 3) に送信する構成の場合、乖離検出手段 1 3 は、同期情報送信手段 5 3 から同期情報を受信できていないフレームに関して、クライアントが該フレームを受信できていることを確認することができない。そのため、映像受信手段 5 1 は、一連情報をもとに保護領域画像の各フレームを正しい順番で再生・表示するため、乖離検出手段 1 3 は、同期情報送信手段 5 3 から同期情報を受信できていないフレーム以降のフレームに関して、クライアントで正しく再生・表示されていないとみなし乖離が発生していると判断することが望ましい。

【 0 0 5 5 】

例えば図 5 の (b) のようにフレーム $m + 1$ の同期情報を受信できていない状況において、乖離検出手段 1 3 は、フレーム $m + 1$ をクライアントが受信したことを確認できないため、クライアントでフレーム $m + 1$ 以降のフレームが再生・表示されず、 k フレームの乖離が発生していると判断する。

【 0 0 5 6 】

同期情報送信手段 5 3 が、受信した各フレームに付帯された識別情報を抽出し一連情報をもとに同期情報としてフレームの並び順にサーバ (乖離検出手段 1 3) に送信する構成の場合、乖離検出手段 1 3 は、同期情報送信手段 5 3 から同期情報を受信できていないフレームに関して、クライアントが該フレームを受信できていることを直接確認することはできないが、以降のフレームの同期情報を受信することで、同期情報を受信できていない

10

20

30

40

50

フレームについてもクライアントで正しく受信されたとみなすことが可能となる。この場合、乖離検出手段 1 3 は、同期情報を受信できていないフレームに関しても、以降に同期情報を受信したフレームと同様にクライアントで正しく再生・表示されたものとみなし、乖離が発生していないと判断することが可能となる。

【 0 0 5 7 】

例えば図 5 の (b) のようにフレーム $m + 1$ の同期情報を受信できていない状況において、乖離検出手段 1 3 は、フレーム $m + 1$ をクライアントが受信したことを直接確認することはできないが、フレーム $m + 2$ 以降の同期情報を受信できていることから、フレーム $m + 1$ をクライアントが受信したとみなし、乖離は発生していないと判断する。

【 0 0 5 8 】

乖離検出手段 1 3 は、検出した乖離が所定以上となった場合に、クライアント (後述する乖離情報表示制御手段 5 4) に所定以上の乖離が発生していることを通知する。乖離の判断はフレームの枚数をもとに行っても良いし、単位時間あたりに表示されるフレーム数をもとに時間に換算して判断しても良い (以降、この時間に換算した乖離を「時間的乖離」と呼ぶ) 。例えば、時間的乖離が 1 秒以上となったことを検知した場合に、乖離が 1 秒以上となったことを乖離情報表示制御手段 5 4 に通知する。

【 0 0 5 9 】

また、乖離検出手段 1 3 は、検出した乖離が所定以上となった場合、又は、乖離が所定以上となった後に所定以下となった場合に、後述する動作停止・再開手段 1 4 に通知する。

【 0 0 6 0 】

また、乖離検出手段 1 3 に計時手段 (図示しない) を備え、検出した乖離が所定以上となった後、もしくは、所定以下となった後に、所定の時間 (例えば 1 分間) が経過した場合に、乖離が所定以上もしくは所定以上となったことを検出後にさらに所定時間が経過したことを、後述する動作停止・再開手段 1 4 に通知する構成としても良い。

【 0 0 6 1 】

乖離情報表示制御手段 5 4 は、乖離が所定以上となった場合に乖離検出手段 1 3 から通知を受け、どの程度の乖離が発生しているかを含めた通知情報を表示部 5 2 に表示させる。図 6 は、通知情報を画面にメッセージとして表示した場合の表示例である。

【 0 0 6 2 】

また、同期情報送信手段 5 3 が同期情報を乖離検出手段 1 3 に送信してから、あらかじめ設定された時間が経過しても応答が無い場合、サーバとクライアントとの間で通信が不可能な状態であると判断し、通信が不可能であることを通知情報として表示部 5 2 に表示させる。応答の有無の判断については、例えば TCP のような通信方式を使用することで確認することが可能である。

【 0 0 6 3 】

表示部 5 2 は、表示インタフェースであり、映像受信手段 5 1 から所定のフォーマットに加工された医用画像を受信し表示する。また、乖離情報表示制御手段 5 4 から受信した通知情報を表示する。

【 0 0 6 4 】

動作停止・再開手段 1 4 は、乖離検出手段 1 3 からの通知を受けて、制御部 1 5 に医用画像の配信もしくは再生、又は、配信及び再生の双方を制御させる。例えば、乖離検出手段 1 3 から検出した乖離が所定以上となった旨の通知を受けた場合は、乖離の拡大を避けるため、制御部 1 5 に医用画像の配信を停止させるようにすると良い。また、このときにあわせて医用画像の再生を停止させても良い。

【 0 0 6 5 】

更に、医用画像の配信を停止後に、乖離検出手段 1 3 から検出した乖離が所定以下となった旨の通知を受けた場合は、制御部 1 5 に医用画像の配信を再開させるようにすると良く、再生を停止させている場合はあわせて再開させるようにしても良い。

【 0 0 6 6 】

10

20

30

40

50

また、動作停止・再開手段 1 4 は、乖離検出手段 1 3 からの通知を受けて、制御部 1 5 に配信した医用画像（フレーム）の一部もしくは全部を再送させるようにしても良い。例えば、乖離検出手段 1 3 から検出した乖離が所定以上となった旨の通知を受けた場合、もしくは、医用画像の配信を停止後に、乖離検出手段 1 3 から乖離が所定以上となったことを検出後に所定時間が経過した旨の通知を受けた場合に、乖離検出手段 1 3 から再送の対象となる医用画像（フレーム）、つまり、クライアントで受信されたことの確認が取れていない医用画像（フレーム）を特定する情報（例えば、一連情報や同期情報）を受け、制御部 1 5 に再送の対象となる医用画像（フレーム）を再送させるようにすると良い。

【 0 0 6 7 】

制御部 1 5 は、医用画像を作成もしくは再生する等、アプリケーション実行部 1 0 を制御することでクライアントに配信する医用画像を出力するアプリケーションの実行（起動や停止）を制御し、アプリケーション実行部 1 0 にアプリケーションが出力したデータ（医用画像）を映像生成手段 1 1 又は映像送信手段 1 2 に出力させる。アプリケーションの実行の制御は OS（Operating System）の機能を利用しても良いし、実行するアプリケーションに外部（制御部 1 5）からの指示を受けて起動・停止する機能を持たせる構成としても良い。

10

【 0 0 6 8 】

また、制御部 1 5 は、映像生成手段 1 1 又は映像送信手段 1 2 の各機能の動作を制御する。例えば、動作停止・再開手段 1 4 から医用画像の配信の停止が指示された場合、映像送信手段 1 2 を制御しクライアント（映像受信手段 5 1）への医用画像の配信を停止する。この時、あわせて医用画像の再生を停止（アプリケーションを停止）するようにしても良い。医用画像の配信の再開が指示された場合は、映像送信手段 1 2 を制御しクライアント（映像受信手段 5 1）への医用画像の配信を再開する。

20

【 0 0 6 9 】

また、動作停止・再開手段 1 4 から、医用画像の再送が指示された場合、動作停止・再開手段 1 4 から、再送の対象となるフレームを特定する情報（例えば、一連情報や同期情報）を取得し、再送するフレームを特定したうえで、映像送信手段 1 2 を制御し該フレームを再送する。この時、必要に応じて、アプリケーションを起動もしくは再起動することで、該当するフレームを再度再生する構成としても良い。

【 0 0 7 0 】

以上により、サーバは、医用画像の各フレームに識別情報を付帯してクライアントに送信し、クライアントに識別情報を同期情報として返送させ、クライアントから受信した同期情報と、クライアントに配信したフレームに付帯された識別情報とを比較することで、クライアントがフレームを正しく受信していることをサーバ側で確認することが可能となる。

30

【 0 0 7 1 】

また、クライアントから受信した同期情報と、クライアントに配信したフレームに付帯された識別情報とを逐次比較することで、サーバが配信した医用画像とクライアントが受信した医用画像との乖離を検出することが可能となる。

【 0 0 7 2 】

これらの効果により、例えば、サーバが配信した医用画像とクライアントが受信した医用画像との乖離を検出し、医用画像の配信を停止することで乖離の拡大を防止することが可能となり、さらに、配信を停止しても乖離が解消されない場合は医用画像を再送することで、確実にクライアントで医用画像をコマ落ちすることなく表示することが可能となる、誤診の発生を防止することが可能となる。

40

【 0 0 7 3 】

さらに、サーバから配信する医用画像を保護領域画像と非保護領域画像とに分類し画面構成情報とあわせてクライアントに送信し、クライアントで画面構成情報をもとに受信した保護領域画像と非保護領域画像と配置して画面を生成することで、保護領域画像（診断に使用する画像）を圧縮させず（画質を劣化させず）に送信しつつ、非保護領域画像（診

50

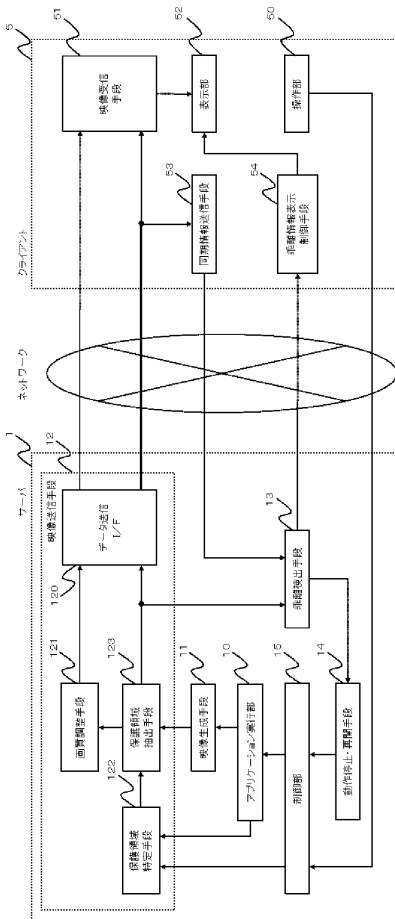
断に使用していない画像)を圧縮して送信することでデータ量を削減することが可能となり、通信状況の影響を緩和することが可能となる。

【符号の説明】

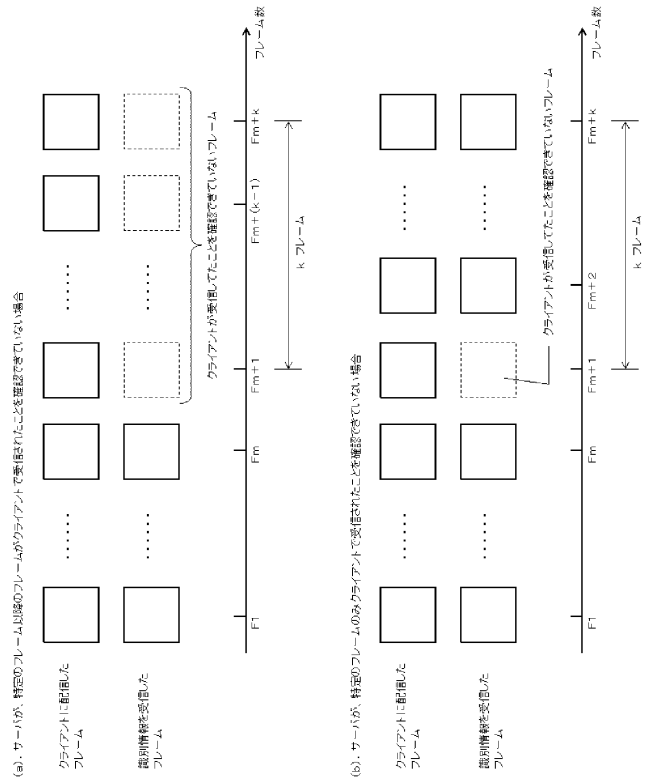
【0074】

- 10 アプリケーション実行部 11 映像生成手段 12 映像送信手段
- 13 乖離検出手段 14 動作停止・再開手段 15 制御部
- 50 操作部 51 映像受信手段 52 表示部
- 53 同期情報送信手段 54 乖離情報表示制御手段
- 120 データ送信インタフェース 121 画質調整手段
- 122 保護領域特定手段 123 保護領域抽出手段

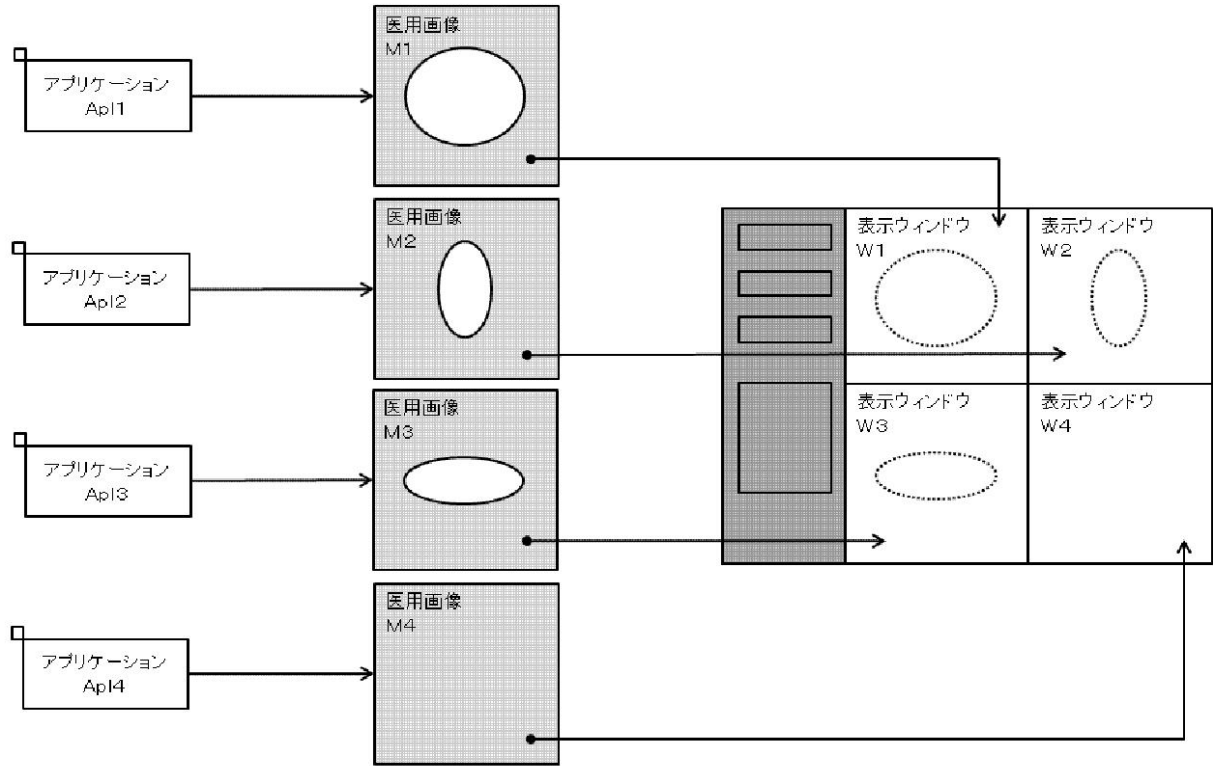
【図1】



【図5】



【 図 2 】



(a). 実行されたアプリケーション

(b). 各アプリケーションが出力した医用画像

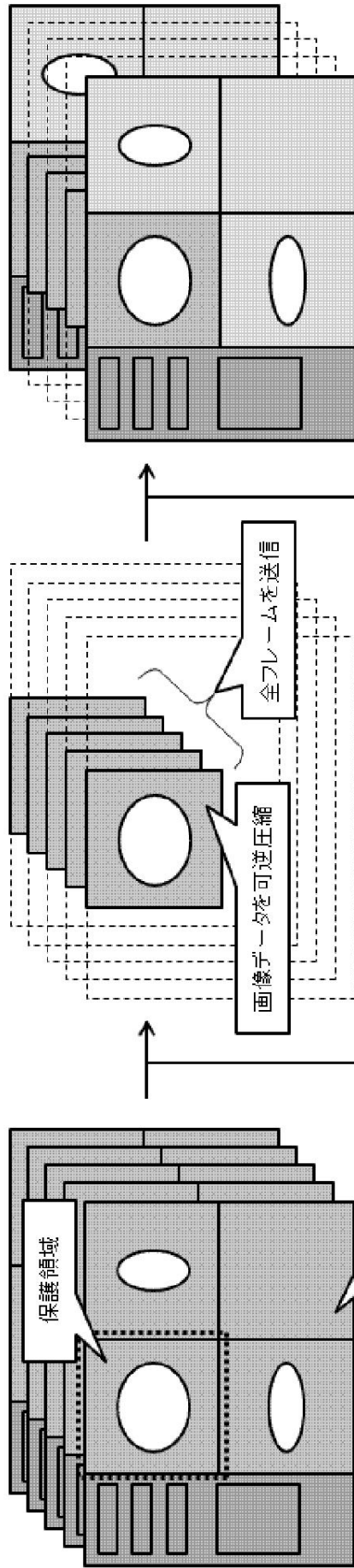
(c). 表示画面

【 図 3 】

S3 クライアント側で画像データを結合

S2A 画像データの送信: 保護領域画像
(信頼性を高めた通信方式を使用)

S1 保護領域を特定



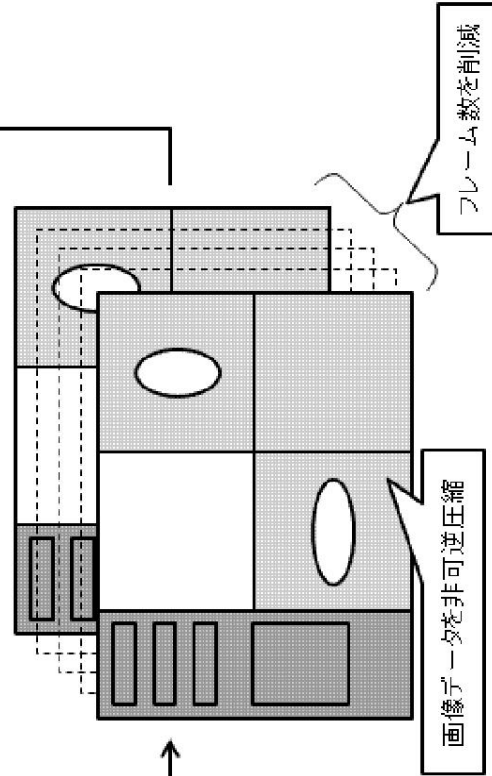
画像データを可逆圧縮

全フレームを送信

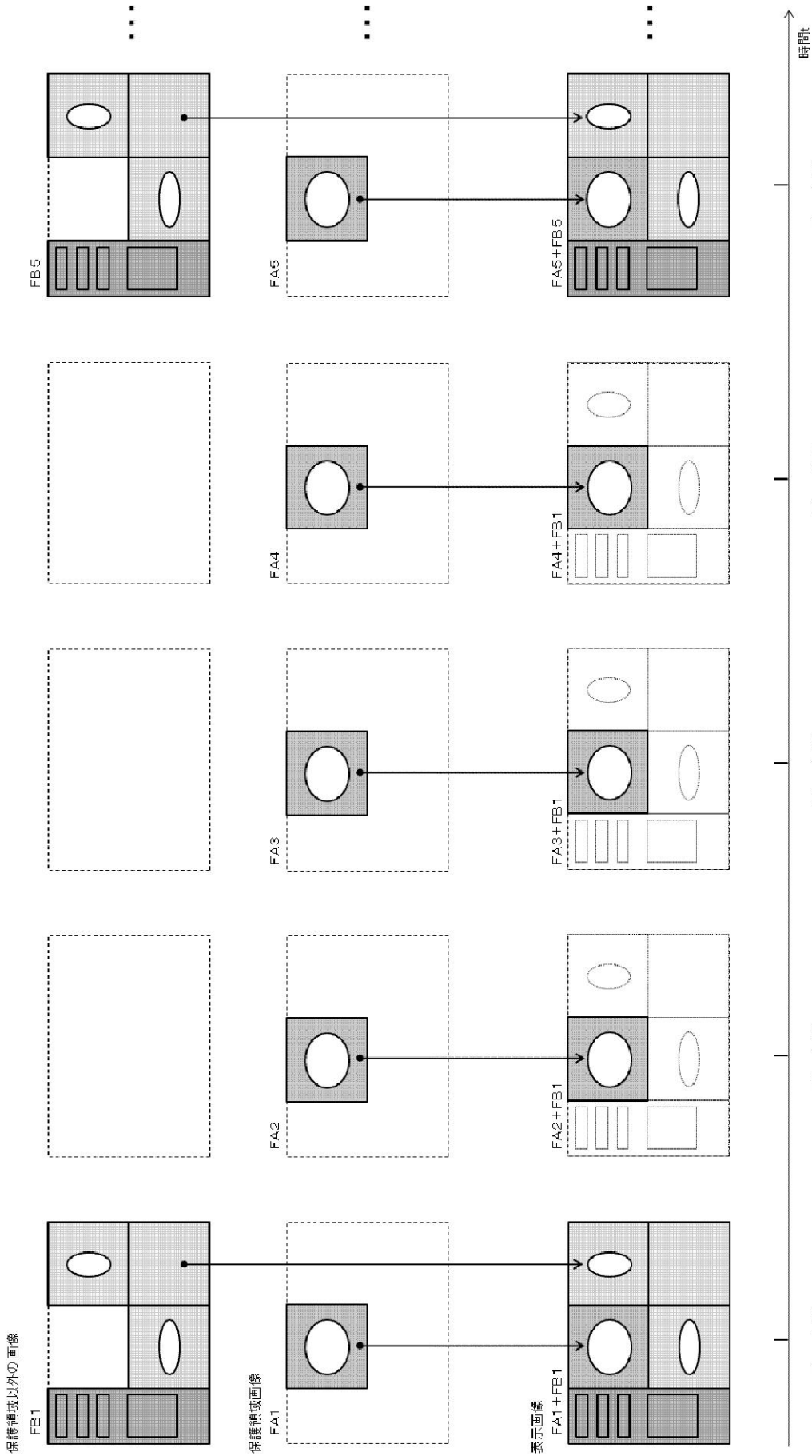
S2B 画像データの送信: 非保護領域画像
(転送効率を高めた通信方式を使用)

画像データを非可逆圧縮

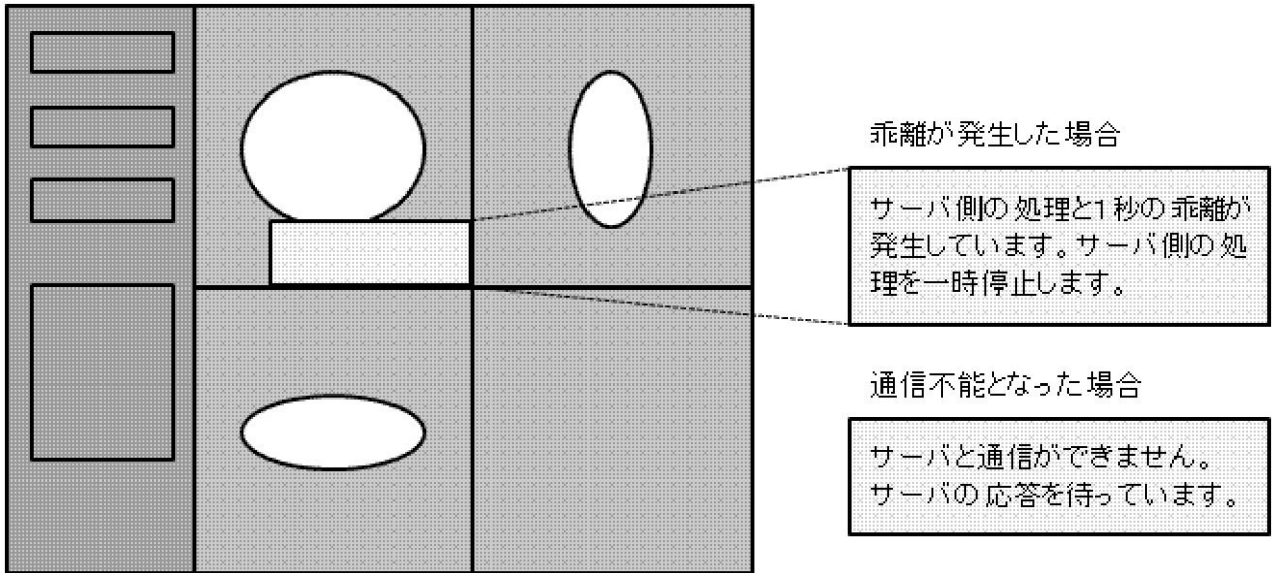
フレーム数を削減



【 図 4 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

A 6 1 B 5/00

G

F ターム(参考) 4C096 AB44 AD14 AD15 AD16 AD17 DC09 DC32 DC33 DE01 DE03
DE06 EA06
4C117 XE44 XE45 XE58 XG34 XG53 XJ01 XJ11 XJ27 XJ43 XJ45
XK12 XK18 XN04 XR07 XR08
5C164 FA28 MA04S SB41P UB26S UB86S UD12P YA22