

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4205634号
(P4205634)

(45) 発行日 平成21年1月7日(2009.1.7)

(24) 登録日 平成20年10月24日(2008.10.24)

(51) Int.Cl.

G06T 1/00 (2006.01)

F 1

G06T 1/00 200A

請求項の数 2 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2004-157897 (P2004-157897)
 (22) 出願日 平成16年5月27日 (2004.5.27)
 (65) 公開番号 特開2005-339256 (P2005-339256A)
 (43) 公開日 平成17年12月8日 (2005.12.8)
 審査請求日 平成17年5月10日 (2005.5.10)

前置審査

(73) 特許権者 300016765
 N E C ディスプレイソリューションズ株式会社
 東京都港区芝浦四丁目13番23号
 (74) 代理人 100123788
 弁理士 宮崎 昭夫
 (74) 代理人 100106138
 弁理士 石橋 政幸
 (74) 代理人 100127454
 弁理士 緒方 雅昭
 (72) 発明者 石井 栄作
 東京都港区芝五丁目37番8号 N E C ビューテクノロジー株式会社内

審査官 田中 幸雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】画像送信装置で使用される方法、およびプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像受信装置に対しネットワーク経由で画像データを送信する画像送信装置で使用される方法であって、

- (a) 新たに描画された画像領域の範囲を受け取り、
- (b) 前記新たに描画された画像領域の前記範囲に従って範囲情報を蓄積し、
- (c) 前記画像送信装置が送信可能になるまで前記処理(a)及び(b)を繰り返し、
- (d) 前記画像送信装置が送信可能になった時に、前記範囲情報に対応する領域の画像データを圧縮し、

(e) 前記画像送信装置が送信可能な時に、前記圧縮データを送信し、
 (f) 前記範囲情報は範囲の集合からなり、前記範囲の集合の各要素は複数の変化した画像領域のうち二以上を包含しうるものであり、

前記処理(b)は、

 $f(S_{in})+f(S(i))+f(S) \geq f(S')$ より大きい又は $f(S')$ と等しい場合に、前記範囲の集合の要素を前記範囲情報から削除し、

前記新たに描画された画像領域の前記範囲と前記要素との双方を包含する新たな範囲を前記範囲情報に追加することを含み、ここで、

$f(S_{in})$ 、 $f(S(i))$ 、及び $f(S')$ は、前記新たに描画された画像領域、前記要素に対応する領域、及び前記新たな範囲に対応する領域の画像圧縮時間をそれぞれ表し、

 $f(S)$ は予め定められた画像圧縮時間を表すことを特徴とする方法。

10

20

【請求項 2】

画像受信装置に対しネットワーク経由で画像データを送信するコンピュータで実行されるプログラムであって、

- (a) 新たに描画された画像領域の範囲を受け取り、
- (b) 前記新たに描画された画像領域の前記範囲に従って範囲情報を蓄積し、
- (c) 前記コンピュータが送信可能になるまで前記処理 (a) 及び (b) を繰り返し、
- (d) 前記コンピュータが送信可能になった時に、前記範囲情報に対応する領域の画像データを圧縮し、
- (e) 前記コンピュータが送信可能な時に、前記圧縮データを送信し、
- (f) 前記範囲情報は範囲の集合からなり、前記範囲の集合の各要素は複数の変化した画像領域のうち二以上を包含しうるものであり、

前記処理 (b) は、

$f(S_{in}) + f(S(i)) + f(S)$ が $f(S')$ より大きい又は $f(S')$ と等しい場合に、

前記範囲の集合の要素を前記範囲情報から削除し、

前記新たに描画された画像領域の前記範囲と前記要素との双方を包含する新たな範囲を前記範囲情報に追加することを含み、ここで、

$f(S_{in}), f(S(i)),$ 及び $f(S')$ は、前記新たに描画された画像領域、前記要素に対応する領域、及び前記新たな範囲に対応する領域の画像圧縮時間をそれぞれ表し、

$f(S)$ は予め定められた画像圧縮時間を表すことを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】**【0001】**

本発明は画像伝送システムに関し、特に伝送画像のデータ量を削減するための手段を有する画像伝送システムと画像送信装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、例えばパーソナルコンピュータなどで作成した画像を有線あるいは無線ネットワークを経由してプロジェクタなどの画像表示装置に送信して画像表示を行うような、画像を表示端末に送信する用途が増加している。この場合データをファイル方式で送信し、受信側で画像データに展開して表示する方法が行なわれているが、プレゼンテーションソフトウェアのバージョンアップがあった場合に備えて画像表示端末に CD - ROM ドライブなどの部品を設ける必要があり、プロジェクタなどの画像表示端末の小型化、低価格化の要請に反する。そのためパーソナルコンピュータ側でデータを画像データに展開して送信する方法も行なわれているが、一般に画像データ量は極めて多く、通常のネットワークではデータ転送に数秒を要してしまうという問題点がある。転送時間を短縮する方法として画面をビットマップデータとしてブロック分割し色数が少ない場合にはインデックスの数を少なくしてビット数のより少ないインデックスに変換し圧縮して送信する方法が開示されている（特許文献 1 参照）。また、表示データをブロックに分割し、表示されるべき画像の変化を検出し、変化のあったブロックに対応する画像データのみを送信して表示画像を変更させることによりデータ転送量を少なくするシステムが開示されている（特許文献 2 参照）

30

【特許文献 1】特開平 10 - 74173 号公報

【特許文献 2】特開 2003 - 50694 号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

しかし、これらの特許文献 1、特許文献 2 に記載のシステムでは、画像送信装置と画像受信装置との間のネットワーク伝送能力に応じて伝送遅延を少なくするように画像伝送量を制御することが困難であった。また、それを実現するためには、伝送データ量を減らすために画質を落として高压縮する必要があった。さらに、伝送遅延時間も減らすために画

40

50

像を高圧縮しすぎると、ネットワーク帯域幅を有効に使えずに画質を落としてしまうという問題点があった。

【0004】

また、従来の画像伝送装置では、画像の全部または一部が頻繁に変化した場合には画面全体の画像データをその都度送信しなければならないので、伝送情報量が大幅に増加する。このとき、一般的な画像圧縮手法を用いて伝送情報量を削減したとしても、ネットワークの伝送能力を超えた情報を伝送した場合には、受信画像に伝送遅延が大きく発生するという問題があった。また、このような状況下の画像伝送において受信画像表示の応答性を向上させるために、画像圧縮手法によりネットワーク帯域幅に見合うような高圧縮処理によって伝送情報量の削減を行えば大幅に画質が劣化するという問題があった。

10

【0005】

本発明の目的は、ネットワーク帯域幅の大小に応じて、伝送する画像の情報量を調整することが簡単な方法で実現できる画像伝送システムと画像送信装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の画像受信装置に対しネットワーク経由で画像データを送信する画像送信装置で使用される方法は、

- (a) 新たに描画された画像領域の範囲を受け取り、
- (b) 前記新たに描画された画像領域の前記範囲に従って範囲情報を蓄積し、
- (c) 前記画像送信装置が送信可能になるまで前記処理(a)及び(b)を繰り返し、
- (d) 前記画像送信装置が送信可能になった時に、前記範囲情報に対応する領域の画像データを圧縮し、
- (e) 前記画像送信装置が送信可能な時に、前記圧縮データを送信し、
- (f) 前記範囲情報は範囲の集合からなり、前記範囲の集合の各要素は複数の変化した画像領域のうち二以上を包含しうるものであり、

20

前記処理(b)は、

$f(S_{in})+f(S(i))+f(S)$ が $f(S')$ より大きい又は $f(S')$ と等しい場合に、

前記範囲の集合の要素を前記範囲情報から削除し、

前記新たに描画された画像領域の前記範囲と前記要素との双方を包含する新たな範囲を前記範囲情報に追加することを含み、ここで、

30

$f(S_{in})$ 、 $f(S(i))$ 、及び $f(S')$ は、前記新たに描画された画像領域、前記要素に対応する領域、及び前記新たな範囲に対応する領域の画像圧縮時間をそれぞれ表し、

$f(S)$ は予め定められた画像圧縮時間を表すことを特徴とする。

【0007】

また、本発明の画像受信装置に対しネットワーク経由で画像データを送信するコンピュータで実行されるプログラムは、

- (a) 新たに描画された画像領域の範囲を受け取り、
- (b) 前記新たに描画された画像領域の前記範囲に従って範囲情報を蓄積し、
- (c) 前記コンピュータが送信可能になるまで前記処理(a)及び(b)を繰り返し、
- (d) 前記コンピュータが送信可能になった時に、前記範囲情報に対応する領域の画像データを圧縮し、
- (e) 前記コンピュータが送信可能な時に、前記圧縮データを送信し、
- (f) 前記範囲情報は範囲の集合からなり、前記範囲の集合の各要素は複数の変化した画像領域のうち二以上を包含しうるものであり、

40

前記処理(b)は、

$f(S_{in})+f(S(i))+f(S)$ が $f(S')$ より大きい又は $f(S')$ と等しい場合に、

前記範囲の集合の要素を前記範囲情報から削除し、

前記新たに描画された画像領域の前記範囲と前記要素との双方を包含する新たな範囲を前記範囲情報に追加することを含み、ここで、

50

f(S_{in})、f(S(i))、及びf(S')は、前記新たに描画された画像領域、前記要素に対応する領域、及び前記新たな範囲に対応する領域の画像圧縮時間をそれぞれ表し、
f(S)は予め定められた画像圧縮時間を表すことを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

第1の効果は、画像送信中などのネットワークが混雑している間に、その間に変化した描画範囲の情報を蓄積する手段を設けることにより、その間は送信するための画像情報を生成することを停止させ、画像が送信可能になったときに蓄積された描画範囲の情報に対応した部分の画像のみを読み出して画像情報を生成するので、ネットワーク帯域幅の大小に応じて、伝送する画像の情報量を調整することが簡単な方法で実装できることである。 10

【0013】

第2の効果は、ネットワークに送信可能になった場合に送信する画像の最大情報量は、変化した描画範囲に蓄積される最大範囲、つまり送信元画像1枚分以下であるので、画像送信装置で表示された画像が受信側装置にて表示されるまでの画像伝送遅延時間は、送信元画像1枚を圧縮・展開する処理時間とネットワーク伝送時間を合わせたもの以下にできることである。

【0014】

第3の効果は、高いCPU負荷がかかる画像圧縮処理を行う前に対象となる画像情報量を削減することにより、ネットワーク帯域幅に見合わない画像変化に対する画像圧縮処理が行われないようにすることができる、画像送信装置での画像処理にともなうCPU負荷を削減できることである。 20

【0015】

第4の効果は、受信側装置において一般的に用いられる通信フロー制御によって、伝送速度が調整されて画像伝送中の状態が継続すれば、その間は画像伝送量が削減されるので、ネットワーク帯域幅の大小だけでなく、受信側装置の画像表示処理能力の大小に応じても、全く同じ手法で伝送する画像の情報量を調整することができる。

【0016】

第5の効果は、新たに描画された範囲に対応して蓄積する所定の領域を矩形範囲とすることにより、新たに入力される領域と既に記憶されている領域との比較と重複部分に対する調整が容易となる。 30

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

本発明は、ネットワークが混雑して画像の送信が行なわれないでいる状態の場合には、画面でその間に変化した画像の変化した描画範囲の情報を送信元に蓄積しておき、送信する場合には変化した描画範囲に対応する画像のみを読み出して画像データを圧縮することによって、変化しない部分や変化の過程の画像を送信する必要がなくなり、送信する画像の伝送情報量を大幅に削減することができ、伝送手段であるネットワークの伝送能力に応じて伝送画像のデータ量を削減することができる。ユーザの操作によって経時的に変化する画像等を伝送する場合には、伝送遅延を多く発生させてまで描画途中の画像を忠実に伝送することよりも、たとえ描画途中の画像が伝送されなかつたとしても、伝送遅延を少なくした方がユーザにとって有益なことが多い。本発明は、頻繁に変化した送信元の画像の情報をネットワークの伝送能力に合わせて一部を省くことにより、送信元画像と受信画像との伝送遅延を少なくし、受信画像表示の応答性を良くすることを可能にする。 40

【0018】

本発明の画像伝送システムは、コンピュータに表示されている画面を有線、または無線のネットワークを介してプロジェクタ等の表示機器に画像として表示する用途に適用できる。さらに、ネットワークを介して接続された複数のコンピュータ間での遠隔操作機能を実現する用途にも適用できる。

【0019】

次に、本発明の第1の実施の形態の画像伝送システムについて図面を参照して説明する 50

。図1は本発明の第1の実施の形態の画像伝送システムの模式的ブロック構成図である。本発明の第1の実施の形態の画像伝送システムは、ネットワーク99で接続される画像送信装置1(例えばコンピュータ、およびディスプレイ)、および画像受信装置2(例えばプロジェクタ等の表示機器)から構成されている。

【0020】

画像送信装置1は、画像描画部11、画像処理装置12、記憶装置13、および画像送信部14を備える。画像処理装置12は、描画範囲入力部121、描画範囲限定部122、描画範囲集合出力部123、および画像圧縮部124を有し、記憶装置13は、画像記憶部131、描画範囲集合記憶部132、および画像圧縮データ記憶部133を有する。

【0021】

画像描画部11は、画面に新たに描画された画像を画像記憶部131に書き込むとともに、描画範囲入力部121に入力する。

【0022】

描画範囲入力部121は、画像描画部11より入力した画像をもとに描画された画像を包含する所定の領域である矩形範囲を識別して描画範囲限定部122に入力する。本実施の形態では説明を容易にするために所定の領域を矩形範囲としているがこれに限定されるものではなく、画像を包含することのできる所定の領域であればどのような形状であってもよい。通常、表示画面は長方形なので矩形範囲で描画範囲を識別することが表示画面全体を対象とすることができます、また位置・範囲情報の付与も容易となる。

【0023】

描画範囲限定部122は、描画範囲入力部121から受け取った矩形範囲と、描画範囲集合記憶部132から読み出した既に記憶されている矩形範囲との比較を行い、受け取った矩形範囲に以前に記憶されている矩形範囲と重複する範囲のない場合は、受け取った矩形範囲を矩形範囲のそれぞれの位置・範囲情報として描画範囲集合記憶部132に書き込み、また以前に記憶されている矩形範囲と重複する範囲がある場合には、両方の範囲を含んで生成した新しい矩形範囲を矩形範囲のそれぞれの位置・範囲情報として描画範囲集合記憶部132に書き込む。描画範囲集合出力部123は、画像送信部14より画像送信が可能になったことが通知されると、描画範囲集合記憶部132から記憶されている矩形範囲の集合(複数の矩形範囲)の情報を読み出し、画像圧縮部124に受け渡すとともに描画範囲集合記憶部132に記憶されていた矩形範囲の集合の情報を初期化する。画像圧縮部124は、入力した矩形範囲の集合の情報に基づいて画像記憶部131からそれぞれの矩形範囲に対応する画像を読み出して画像データを圧縮処理し、それぞれの矩形範囲の位置・範囲情報とともに画像圧縮データ記憶部133に書き出すとともに、画像送信部14に圧縮画像データを送信するよう要求する。

【0024】

画像記憶部131は、画像描画部11によって描画された現在の画像を記憶している。描画範囲集合記憶部132は、前回送信した後に画面に描画された画像の範囲を矩形範囲の位置・範囲情報の集合として記憶している。画像圧縮データ記憶部133は、画像圧縮部124で圧縮された画像データをそれぞれの矩形範囲の位置・範囲情報とともに記憶している。

【0025】

画像送信部14は、画像圧縮データ記憶部133に記憶された圧縮画像データを矩形範囲の位置・範囲情報とともにネットワーク99を経由して画像受信装置2に送信し、画像圧縮データ記憶部133に記憶されていた圧縮画像データの送信が完了すると、描画範囲集合出力部123に対して、圧縮画像データの送信完了通知を出す。画像圧縮部124から圧縮画像データの送信要求を受けると再び圧縮画像データを送信する。画像送信部14がネットワーク99に画像圧縮データを送信中であったり、ネットワークが輻輳して伝送能力が低下していたりしている間は、画像描画部11の描画によって変化した画面中の描画範囲は、矩形範囲の集合の位置・範囲情報として描画範囲集合記憶部132に蓄え続けられる。

10

20

30

40

50

【0026】

画像受信装置2は、画像受信部21と、画像圧縮データ記憶部23と、画像展開表示部22と、画像記憶部24とを有する。画像受信部21は、ネットワーク99を経由して画像送信装置1から画像圧縮データを受信して画像圧縮データ記憶部23に書き込む。画像展開表示部22は、画像圧縮データ記憶部23から画像圧縮データを読み出し、画像を展開してそれぞれの矩形範囲の位置・範囲情報に基づいて画像記憶部24の画面の画像データに書き込むことにより受信画像が不図示の表示画面に表示される。

【0027】

このようにして、画像伝送システムを構成する画像送信装置1の描画範囲限定部122により、前回の読み出し後に描画された範囲のみを限定して、その範囲の画像のみを圧縮して画像受信装置2に伝送するので、画像圧縮手段およびネットワーク帯域幅に見合う伝送情報を生成することができ、画像伝送における遅延時間を減らし受信画像の応答性を改善することができる。

【0028】

次に、図1のブロック図および図2のフローチャートを参照して本発明の第1の実施の形態の画像伝送システムの動作について詳細に説明する。図2は本発明の第1の実施の形態の画像送信装置の動作を示すフローチャートであり、(a)は描画範囲入力部121と描画範囲限定部122の動作、(b)は描画範囲集合出力部123と画像圧縮部124の動作、(c)は画像送信部14の動作を表しており、それぞれが独立して並列に動作する。

【0029】

画像送信装置1の画像描画部11は、描画した画面の画像を画像記憶部131に記憶するとともに、その描画した画像を描画範囲入力部121に出力し、描画範囲入力部121は、描画された画像の領域を画像を包含する矩形範囲として識別して描画範囲限定部122に出力する(ステップS11)。描画範囲限定部122は、描画範囲集合記憶部132のまだ送信されずに記憶されている矩形範囲の集合からそれぞれの矩形範囲を読み出して、識別された矩形範囲と比較し、重複部分のある場合は双方を包含する矩形範囲を生成し、新しい矩形範囲の集合を再構築して(ステップS12)、新たな矩形範囲の集合を描画範囲集合記憶部132に書き込む(ステップS13)。さらに、描画範囲限定部122は、画像送信部14から送信可能の通知が描画範囲集合出力部123に行なわれて、矩形範囲の集合の入力待ち状態にあるかを調べ(ステップS14)、送信可能の通知を受け取っている場合は(ステップS14Y)、描画範囲集合出力部123に矩形範囲の集合が入力されたことを通知してステップS11に戻り(ステップS15)、送信可能の通知を受け取っていない場合は(ステップS14N)、ステップS11に戻って、描画範囲入力部121と描画範囲限定部122とが、ステップS11～S15の動作を継続的に繰り返す。

【0030】

描画範囲集合出力部123は、画像送信部14からの送信可能通知(ネットワークが空いた状態になったこと)により矩形範囲の集合の入力待ち状態となったことを受け付けると、描画範囲集合記憶部132に矩形範囲の集合が記憶されているかを調べる(ステップS21)。前回の送信を開始してから後に画像描画が行われていない場合には(ステップS21N)、描画範囲集合記憶部132に矩形範囲の集合が記憶されていないので、描画範囲集合出力部123は、矩形範囲の集合の入力待ち状態になったことを描画範囲限定部122に通知し(ステップS22)、描画範囲限定部122によって新しい矩形範囲の集合が入力されるまで待ち(ステップS23N)、新しい矩形範囲の集合が入力されるとステップS24に進む(ステップS23Y)。描画範囲集合出力部123は、矩形範囲の集合が記憶されていた場合(ステップS21Y)および新しい矩形範囲の集合が入力された場合(ステップS23Y)には、描画範囲集合記憶部132から矩形範囲の集合を読み出して、画像圧縮部124に送り(ステップS24)、画像圧縮部124は、画像送信部14に送信開始要求を通知するとともに(ステップS25)、画像記憶部131から矩形範囲に対応する画像を読み出して(ステップS26)、矩形範囲内のその画像を圧縮して、

10

20

30

40

50

その結果を画像圧縮データ記憶部 133 に書き出し（ステップ S27）、その後、矩形範囲の集合に含まれる矩形範囲の画像の全部の圧縮が終了するまで画像を圧縮する処理を繰り返す（ステップ S28）。

【0031】

画像送信部 14 は、画像圧縮部 124 から送信開始要求を受け付けると、画像圧縮データ記憶部 133 から画像圧縮データを読み出し、画像圧縮データがなくなるまでネットワーク 99 を経由して画像受信装置 2 へ画像圧縮データを送信し続ける（ステップ S31 およびステップ S32N）。送信が完了すると（S32Y）、画像送信部 14 は、描画範囲集合出力部 123 に対して送信完了を通知する（ステップ S33）。

【0032】

画像受信装置 2 の画像受信部 21 は、ネットワーク 99 を経由して画像送信装置 1 から画像圧縮データを受信し、画像圧縮データ記憶部 23 に書き込む。画像展開表示部 22 は、画像圧縮データ記憶部 23 から画像圧縮データを読み出し、画像圧縮データを展開しそれぞれの矩形範囲の位置・範囲情報に基づいて画像記憶部 24 に記憶された画面の画像データに書き込むことにより受信した画像が画面に表示される。

【0033】

次に、図 3、図 4 を参照して本発明の実施の形態における描画範囲集合記憶部 132 の描画矩形範囲記憶方法と描画範囲限定部 122 における描画範囲集合の矩形範囲結合動作について詳細に説明する。図 3、図 4 は描画範囲集合記憶部の描画矩形範囲記憶方法と描画範囲限定部における描画範囲集合の矩形範囲結合動作を説明するための模式図であり、図 3 は結合判定 3 まで、図 4 は結合判定 4 以降を示す。

【0034】

描画範囲集合記憶部 132 は、画像記憶部 131 に持つ送信側画像に前回送信された後に新たに描画された範囲を複数の矩形範囲の集合 $R(1)、R(2)、\dots R(i) \cdot \cdot \cdot R(N-1)、R(N)$ として記憶している。また、それぞれの描画矩形範囲は、X-Y 座標上において、各矩形範囲の左上の起点により、上下方向、左右方向へ順番に並べられている。これは、矩形範囲の集合が、一度に取り出されて伝送された場合に、画像受信装置 2 において画面の上から下に向かって変化した範囲のみが順番に表示されるようとするためである。

【0035】

描画範囲限定部 122 は、描画範囲入力部 121 から与えられた描画矩形範囲 R_{in} と描画範囲集合記憶部 132 から読み出した矩形範囲の集合の各要素 $R(i)$ について、図 3、図 4 に示す結合判定処理 1 ~ 5 による矩形範囲の集合の再構成処理を順番に行う。

【0036】

先ず、矩形範囲の集合の要素 $R(i)$ のいずれかが、描画範囲入力部 121 より与えられた矩形範囲 R_{in} を包含するかどうかを調べる。この条件が満たされた場合は、描画範囲集合記憶部 132 に記憶されている矩形範囲の集合は、すでに矩形範囲 R_{in} を包含しているので描画範囲集合記憶部 132 の矩形範囲の集合は更新されずに結合判定処理は終了する。（結合判定 1）。一方、この条件が満たされない場合は、結合判定 2 の処理に移行する。

【0037】

次に描画範囲入力部 121 より与えられた矩形範囲 R_{in} が、矩形範囲の集合の要素 $R(i)$ のいずれかを含むかどうかを調べる。この条件が満たされた場合は、矩形範囲の集合から要素 $R(i)$ を取り除き、矩形範囲 R_{in} を新しい矩形範囲 $R_{in'}$ とする（結合判定 2）。矩形範囲の集合の複数の要素が、矩形範囲 R_{in} に含まれる可能性があるため、 $R(1) \sim R(N)$ のすべての要素について調べる。

【0038】

次に描画範囲入力部 121 より与えられた矩形範囲 R_{in} が、矩形範囲の集合の要素 $R(i)$ のいずれかと隣接するかどうかを調べる。画面の上から下へ向けて矩形範囲の結合が行われるように、上下の隣接よりも左右の隣接を優先する。この条件が満たされた場合

10

20

30

40

50

は、矩形範囲 R_{in} と $R(i)$ を結合して矩形範囲 $R_{in'}$ を生成し、矩形範囲の集合から要素 $R(i)$ を取り除く（結合判定3）。このとき結合してできた矩形範囲 $R_{in'}$ を新しい R_{in} として、結合判定2に戻って結合判定処理を継続する。一方、この条件が満たされない場合は、結合判定4の処理に移行する。

【0039】

次に描画範囲入力部121より与えられた矩形範囲 R_{in} と、矩形範囲の集合の要素 $R(i)$ とを含む最小矩形範囲 R' を求め、各矩形範囲の面積を S_{in} 、 $S(i)$ 、 S' としたとき、画像圧縮時間関数 $T = f(S)$ において、

$$f(S_{in}) + f(S(i)) + f(S) - f(S')$$

が満たされた場合は、矩形範囲 R_{in} と $R(i)$ を結合して矩形範囲 $R_{in'}$ を生成し、矩形範囲の集合から要素 $R(i)$ を取り除く（結合判定4）。このとき結合してできた矩形範囲 $R_{in'}$ を新しい R_{in} として、結合判定2に戻って結合判定処理を継続する。一方、この条件が満たされない場合は、結合判定5の処理に移行する。 S は、画像圧縮手法に依存する値である。一般的な画像圧縮時間は、面積（画素数）により増加するので、

$$f(S_{in}) + f(S(i)) > f(S')$$

が成り立つことがある。使用する画像圧縮手法から

$$f(S_{in}) + f(S(i)) = f(S'')$$

を求め、

$$f(S'') - f(S') = f(S)$$

を導き出し、画像圧縮手法のオーバーヘッドを考慮することで圧縮効率を上げることが期待できる。

【0040】

次に描画範囲入力部121より与えられた矩形範囲 R_{in} と、矩形範囲の集合の要素 $R(i)$ を含む最小矩形範囲 R' を求め、矩形範囲 R' の面積を S' としたとき、 $S' < S_{min}$ が満たされた場合は、矩形範囲 R_{in} と $R(i)$ を結合して矩形範囲 $R_{in'}$ を生成し、矩形範囲の集合から要素 $R(i)$ を取り除く（結合判定5）。 S_{min} は、画像圧縮手法に依存する値である。一般的に画像圧縮では、画像圧縮時間 $T = f(s)$ とすると、 $T_{min} = f(S_{min})$ となるしきい値が存在する。このとき結合してできた矩形範囲 $R_{in'}$ を新しい R_{in} として、結合判定2に戻って結合判定処理を継続する。一方、この条件が満たされない場合は、矩形範囲 R_{in} を矩形範囲の集合の要素として追加する。

【0041】

次に、本発明の第2の実施の形態の画像伝送システムの構成について図面を参照して詳細に説明する。図5は本発明の第2の実施の形態の画像伝送システムの模式的ブロック構成図である。本発明の第2の実施の形態の画像伝送システムは、図1に示された第1の実施の形態の画像伝送システムの構成に加え、複数の画像受信装置2～nを有する点で異なる。複数の画像受信装置2～nは、複数のプロジェクタ、またはコンピュータおよびディスプレイの組み合わせであってもよい。その他の構成と動作は第1の実施の形態と同じなので同じ符号を付して説明を省略する。

【0042】

画像送信装置1は、画像描画部11と、画像処理装置12と、記憶装置13と、画像送信部14とを備える。画像描画部11と、画像処理装置12と、記憶装置13とは、第1の実施の形態と同一の構成を持ち、同一の処理を実行する。

【0043】

画像送信部14は、画像処理装置12と記憶装置13とで形成された圧縮画像データをネットワーク99を介して、複数の画像受信装置2～nに同時に送信する。複数の画像受信装置に同時に画像を伝送することと、または複数の画像受信装置が異なる処理能力を持つ装置であることにより、第1の実施の形態と比較して画像送信が完了するまでに時間がかかった場合でも、第1の実施の形態と全く同一の処理で画像処理装置12の画像伝送量は削減される。

10

20

30

40

50

【0044】

画像表示装置 2 ~ n は、第 1 の実施例の画像表示装置 2 と全く同一の処理を実行する。

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態の画像伝送システムの模式的ブロック構成図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施の形態の画像送信装置の動作を示すフローチャートである。

(a) は描画範囲入力部と描画範囲限定部の動作を表す。(b) は描画範囲集合出力部と画像圧縮部の動作を表す。(c) は画像送信部 1~4 の動作を表す。

【図 3】描画範囲集合記憶部の描画矩形範囲記憶方法と描画範囲限定部における描画範囲集合の矩形範囲結合動作を説明するための模式図であり、結合判定 3 までを示す。 10

【図 4】描画範囲集合記憶部の描画矩形範囲記憶方法と描画範囲限定部における描画範囲集合の矩形範囲結合動作を説明するための模式図であり、結合判定 4 以降を示す。

【図 5】本発明の第 2 の実施の形態の画像伝送システムの模式的ブロック構成図である。

【符号の説明】

【0046】

1 画像送信装置

2、3、n 画像受信装置

1 1 画像描画部

1 2 画像処理装置

1 3 記憶装置

20

1 4 画像送信部

2 1 画像受信部

2 2 画像展開表示部

2 3 画像圧縮データ記憶部

2 4 画像記憶部

9 9 ネットワーク

1 2 1 描画範囲入力部

1 2 2 描画範囲限定部

1 2 3 描画範囲集合出力部

30

1 2 4 画像圧縮部

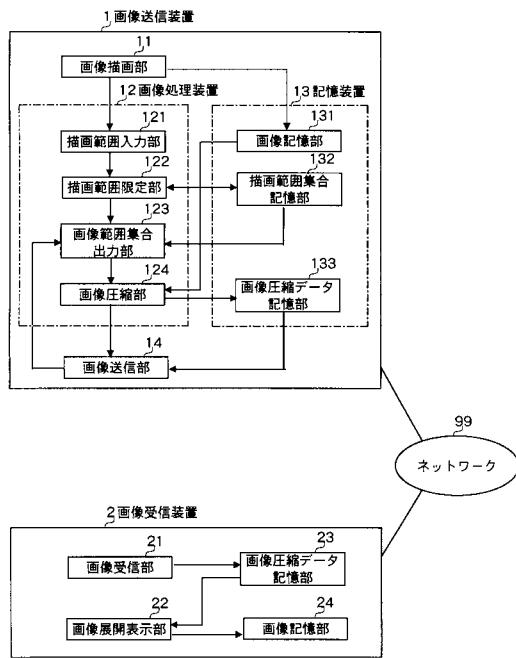
1 3 1 画像記憶部

1 3 2 描画範囲集合記憶部

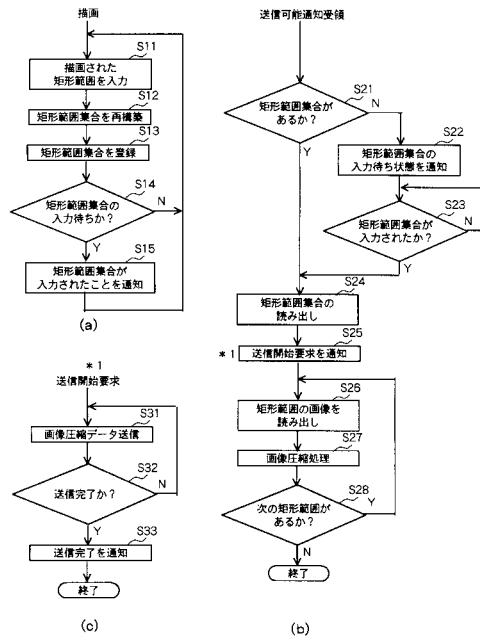
1 3 3 画像圧縮データ記憶部

S 1 1 ~ S 1 5、S 2 1 ~ S 2 8、S 3 1 ~ S 3 3 ステップ

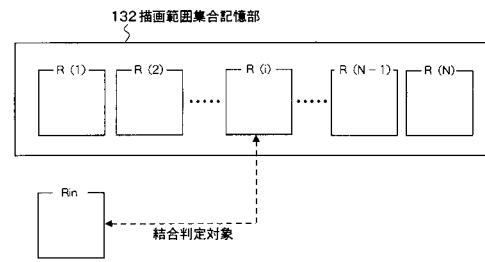
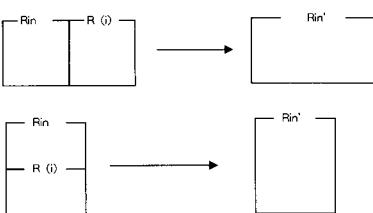
【図1】



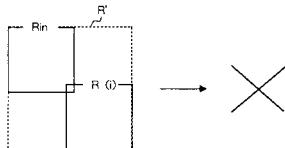
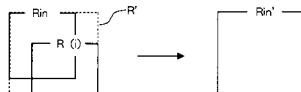
【図2】



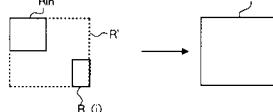
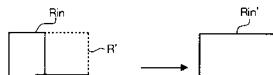
【図3】

結合判定1：矩形範囲 $R(i)$ が矩形範囲 Rin を包含する [$R(i) \supseteq Rin$]結合判定2：矩形範囲 Rin が矩形範囲 $R(i)$ を包む [$Rin \supseteq R(i)$]結合判定3：矩形範囲 Rin と矩形範囲 $R(i)$ が隣接する

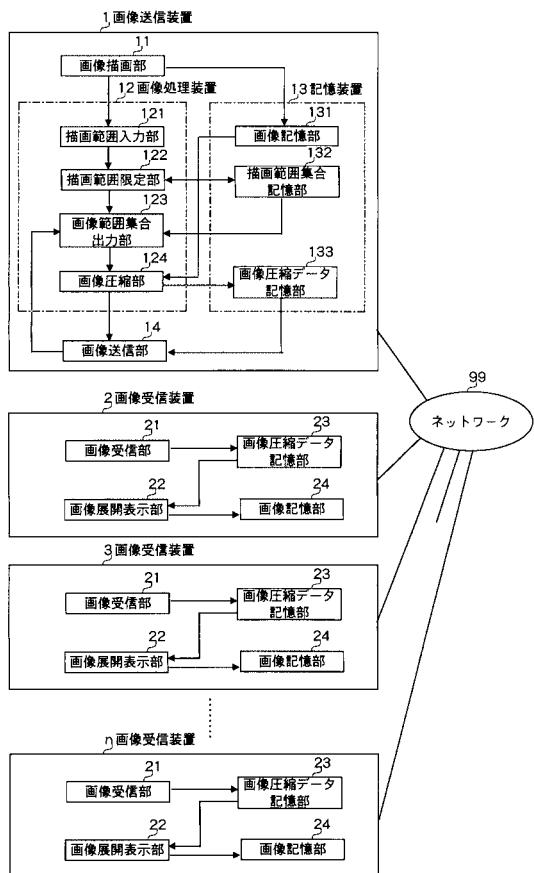
結合判定4：矩形範囲 Rin と矩形範囲 $R(i)$ を包む最小矩形範囲を R' とし、各矩形範囲面積を $Sin, S(i), S'$ とすると、画像圧縮時間 $T = f(S)$ に対して、 $f(Sin) + f(S(i)) + f(\Delta S) \geq f(S')$ を満たすとき (ΔS は画像圧縮手法によって規定される値)



結合判定5：矩形範囲 Rin と矩形範囲 $R(i)$ を包む最小矩形範囲を R' とし、 R' の矩形面積を S' とする、 $S' \leq Smin$ を満たすとき ($Smin$ は画像圧縮手法によって規定される値)



【図5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-278526(JP,A)
特開2003-050694(JP,A)
特表2000-511364(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 06 T 1 / 0 0