

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5575910号
(P5575910)

(45) 発行日 平成26年8月20日 (2014. 8. 20)

(24) 登録日 平成26年7月11日 (2014. 7. 11)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4 N 19/513 (2014. 01)	HO 4 N 19/513
HO 4 N 19/573 (2014. 01)	HO 4 N 19/573
HO 4 N 19/52 (2014. 01)	HO 4 N 19/52

請求項の数 17 (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願2012-537671 (P2012-537671)	(73) 特許権者	392026693
(86) (22) 出願日	平成23年9月29日 (2011. 9. 29)		株式会社 N T T ドコモ
(86) 国際出願番号	PCT/JP2011/072449		東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号
(87) 国際公開番号	W02012/046637	(74) 代理人	100088155
(87) 国際公開日	平成24年4月12日 (2012. 4. 12)		弁理士 長谷川 芳樹
審査請求日	平成26年3月25日 (2014. 3. 25)	(74) 代理人	100113435
(31) 優先権主張番号	特願2010-226472 (P2010-226472)		弁理士 黒木 義樹
(32) 優先日	平成22年10月6日 (2010. 10. 6)	(74) 代理人	100121980
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 沖山 隆
早期審査対象出願		(74) 代理人	100128107
			弁理士 深石 賢治
		(72) 発明者	鈴木 芳典
			東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号
			株式会社 エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像予測符号化装置、画像予測符号化方法、画像予測符号化プログラム、画像予測復号装置、画像予測復号方法及び画像予測復号プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力画像を複数の領域に分割する領域分割手段と、

前記領域分割手段により分割された前記複数の領域のうち、符号化対象の対象領域の画素信号との相関が高い画素信号を既再生画像から取得するための動き情報を決定し、該動き情報に基づいて前記既再生画像から前記対象領域の予測信号を生成する予測信号生成手段と、

前記動き情報を保存する動き情報記録手段と、

前記対象領域の予測信号と前記対象領域の画素信号との差分である残差信号を生成する残差信号生成手段と、

前記残差信号生成手段により生成された前記残差信号を符号化する残差信号符号化手段と、

前記残差信号符号化手段によって生成された符号化データを復号して、再生残差信号を生成する残差信号復元手段と、

前記予測信号と前記再生残差信号とを加算して前記対象領域の再生画素信号を生成する加算手段と、

前記加算手段によって生成された前記再生画素信号を、既再生画像の一部として保存する画像記録手段と、

を備え、

前記予測信号生成手段が、

前記動き情報記録手段に保存されている複数の動き情報の中から、その構成要素のいずれかの値が異なる二つの動き情報から成る一つ以上の動き情報の組を導出する動き情報導出手段と、

前記一つ以上の動き情報の組から対象領域の予測信号生成に用いる動き情報の組を選択し、選択された組の二つの動き情報を前記動き情報記録手段に保存させる動き予測情報選択手段と、

選択された前記組の二つの動き情報に基づいて前記既再生画像から取得した二つの信号を合成して前記対象領域の予測信号を生成する動き補償手段と、
を含む、画像予測符号化装置。

【請求項 2】

10

前記画像記録手段が複数の既再生画像を保存しており、
前記動き情報が、前記既再生画像を識別する情報と動きベクトルを含んでおり、
前記画像記録手段に保存されている既再生画像は、既再生画像を符号化した際のフレーム番号を用いて識別されており、
前記動き情報導出手段が、前記既再生画像のフレーム番号は一致するが動きベクトルの値が異なる二つの動き情報を含む動き情報の組を導出する、
請求項 1 に記載の画像予測符号化装置。

【請求項 3】

前記画像記録手段が複数の既再生画像を保存しており、
前記画像記録手段に保存されている複数の既再生画像が、一つ以上の既再生画像で構成される二つの参照画面リストを用いて、識別されており、
前記動き情報が、前記二つの参照画面リストを識別する情報と動きベクトルを含んでおり、
前記動き情報導出手段が、前記参照画面リストを識別する情報は一致するが、動きベクトルの値が異なる二つの動き情報を含む動き情報の組を導出する、
請求項 1 に記載の画像予測符号化装置。

20

【請求項 4】

前記動き情報導出手段が、前記対象領域に隣接する領域に付随する複数の動き情報から該対象領域の予測信号の生成に用いる前記動き情報の組を導出する、請求項 1 ～ 3 の何れか一項に記載の画像予測符号化装置。

30

【請求項 5】

前記予測信号生成手段にて選択された二つの動き情報から成る動き情報の組を指示する情報を符号化する予測情報符号化手段を更に備える、請求項 1 ～ 4 の何れか一項に記載の画像予測符号化装置。

【請求項 6】

圧縮データの中から画像内の複数の領域のうち復号対象となる対象領域の予測信号を生成するための動き情報の符号化データと、残差信号の符号化データを抽出するデータ解析手段と、

前記動き情報を保存する動き情報記録手段と、
前記動き情報に基づいて前記対象領域の予測信号を生成する動き補償手段と、
前記残差信号の符号化データから前記対象領域の再生残差信号を復元する残差信号復元手段と、

40

前記予測信号と前記再生残差信号とを加算することによって前記対象領域の画素信号を復元し、復元した該画素信号を既再生画像の一部として保存する画像記録手段と、

前記動き情報記録手段に保存されている複数の動き情報の中から、その構成要素のいずれかの値が異なる二つの動き情報から成る一つ以上の動き情報の組を導出する動き情報導出手段と、

導出された前記一つ以上の動き情報の組の中から実際に対象領域の予測信号生成に用いる動き情報の組を決定し、決定した組の二つの動き情報を前記動き情報記録手段に保存させる動き情報決定手段と、

50

を備え、

前記動き補償手段は、決定された前記組の二つの動き情報に基づいて前記既再生画像から取得される二つの信号を合成して、前記対象領域の予測信号を生成する、
画像予測復号装置。

【請求項 7】

前記データ解析手段は、前記動き情報記録手段に保存されている複数の動き情報の中から、その構成要素のいずれかの値が異なる二つの動き情報から成る一つの動き情報の組を識別するための指示情報の符号化データを抽出し、

前記指示情報を復号する予測情報復号手段を更に備え、

前記動き情報決定手段は、復号された前記指示情報に基づいて、前記動き情報導出手段が導出した一つ以上の動き情報の組の中から、対象領域の予測信号生成に用いる動き情報の組を抽出する、

請求項 6 に記載の画像予測復号装置。

【請求項 8】

前記画像記録手段が複数の既再生画像を保存しており、

前記動き情報が、前記複数の既再生画像を識別する情報と動きベクトルを含んでおり、

前記画像記録手段に保存されている複数の既再生画像は、該複数の既再生画像をそれぞれ復号した際のフレーム番号を用いて識別されており、

前記動き情報導出手段が、前記既再生画像のフレーム番号は一致するが動きベクトルの値が異なる二つの動き情報を含む動き情報の組を導出する、

請求項 6 又は 7 に記載の画像予測復号装置。

【請求項 9】

前記画像記録手段が複数の既再生画像を保存しており、

前記画像記録手段に保存されている複数の既再生画像が、一つ以上の既再生画像で構成される二つの参照画面リストを用いて、識別されており、

前記動き情報が、前記二つの参照画面リストを識別する情報と動きベクトルを含んで構成されており、

前記動き情報導出手段が、前記参照画面リストを識別する情報は一致するが、動きベクトルの値が異なる二つの動き情報を含む動き情報の組を導出する、

請求項 6 又は 7 に記載の画像予測復号装置。

【請求項 10】

前記動き情報導出手段が、前記対象領域に隣接する領域に付随する複数の動き情報から対象領域の予測信号の生成に用いる前記動き情報の組を導出する、請求項 6～9 の何れか一項に記載の画像予測復号装置。

【請求項 11】

入力画像を複数の領域に分割するステップと、

前記複数の領域のうち符号化対象の対象領域の予測信号を生成するステップであって、該対象領域の画素信号との相関が高い画素信号を既再生画像から取得するための動き情報を決定し、該動き情報に基づいて該既再生画像から前記予測信号を生成する、該ステップと、

動き情報記録手段によって前記動き情報を保存するステップと、

前記対象領域の予測信号と前記対象領域の画素信号との差分である残差信号を生成するステップと、

前記残差信号を符号化するステップと、

前記残差信号を符号化するステップにおいて生成された符号化データを復号して、再生残差信号を生成するステップと、

前記予測信号と前記再生残差信号とを加算して前記対象領域の再生画素信号を生成するステップと、

画像記録手段によって、前記再生画素信号を既再生画像の一部として保存するステップと、

を含み、

前記予測信号を生成するステップが、

前記動き情報記録手段に保存されている複数の動き情報の中から、その構成要素のいずれかの値が異なる二つの動き情報から成る一つ以上の動き情報の組を導出するステップと、

前記一つ以上の動き情報の組から対象領域の予測信号生成に用いる動き情報の組を選択し、選択された組の二つの動き情報を前記動き情報記録手段に保存させるステップと、

選択された前記組の二つの動き情報に基づいて前記既再生画像から取得した二つの信号を合成して前記対象領域の予測信号を生成するステップと、
を含む、画像予測符号化方法。

10

【請求項 1 2】

コンピュータを、

入力画像を複数の領域に分割する領域分割手段と、

前記領域分割手段により分割された前記複数の領域のうち、符号化対象の対象領域の画素信号との相関が高い画素信号を既再生画像から取得するための動き情報を決定し、該動き情報に基づいて前記既再生画像から前記対象領域の予測信号を生成する予測信号生成手段と、

前記動き情報を保存する動き情報記録手段と、

前記対象領域の予測信号と前記対象領域の画素信号との差分である残差信号を生成する残差信号生成手段と、

20

前記残差信号生成手段により生成された前記残差信号を符号化する残差信号符号化手段と、

前記残差信号符号化手段によって生成された符号化データを復号して、再生残差信号を生成する残差信号復元手段と、

前記予測信号と前記再生残差信号とを加算して前記対象領域の再生画素信号を生成する加算手段と、

前記加算手段によって生成された前記再生画素信号を、既再生画像の一部として保存する画像記録手段と、

として機能させ、

前記予測信号生成手段が、

30

前記動き情報記録手段に保存されている複数の動き情報の中から、その構成要素のいずれかの値が異なる二つの動き情報から成る一つ以上の動き情報の組を導出する動き情報導出手段と、

前記一つ以上の動き情報の組から対象領域の予測信号生成に用いる動き情報の組を選択し、選択された組の二つの動き情報を前記動き情報記録手段に保存させる動き予測情報選択手段と、

選択された前記組の二つの動き情報に基づいて前記既再生画像から取得した二つの信号を合成して前記対象領域の予測信号を生成する動き補償手段と、
を含む、画像予測符号化プログラム。

【請求項 1 3】

40

圧縮データの中から画像内の複数の領域のうち復号対象となる対象領域の予測信号を生成するための動き情報の符号化データと、残差信号の符号化データを抽出するステップと、

動き情報記録手段によって前記動き情報を保存するステップと、

前記動き情報に基づいて前記対象領域の予測信号を生成するステップと、

前記残差信号の符号化データから前記対象領域の再生残差信号を復元するステップと、

前記予測信号と前記再生残差信号とを加算することによって前記対象領域の画素信号を復元し、画像記録手段によって復元した該画素信号を既再生画像の一部として保存するステップと、

前記動き情報記録手段に保存されている複数の動き情報の中から、その構成要素のい

50

れかの値が異なる二つの動き情報から成る一つ以上の動き情報の組を導出するステップと、

前記導出した動き情報の組の中から実際に対象領域の予測信号生成に用いる動き情報の組を決定し、決定された組の二つの動き情報を前記動き情報記録手段に保存させるステップと、

を含み、

前記予測信号を生成するステップにおいて、決定された前記組の二つの動き情報に基づいて前記既再生画像から取得される二つの信号を合成して、前記対象領域の予測信号を生成する、

画像予測復号方法。

10

【請求項 14】

コンピュータを、

圧縮データの中から画像内の複数の領域のうち復号対象となる対象領域の予測信号を生成するための動き情報の符号化データと、残差信号の符号化データを抽出するデータ解析手段と、

前記動き情報を保存する動き情報記録手段と、

前記動き情報に基づいて前記対象領域の予測信号を生成する動き補償手段と、

前記残差信号の符号化データから前記対象領域の再生残差信号を復元する残差信号復元手段と、

前記予測信号と前記再生残差信号とを加算することによって前記対象領域の画素信号を復元し、復元した該画素信号を既再生画像の一部として保存する画像記録手段と、

20

前記動き情報記録手段に保存されている複数の動き情報の中から、その構成要素のいずれかの値が異なる二つの動き情報から成る一つ以上の動き情報の組を導出する動き情報導出手段と、

前記導出した動き情報の組の中から実際に対象領域の予測信号生成に用いる動き情報の組を決定し、決定した組の二つの動き情報を前記動き情報記録手段に保存させる動き情報決定手段と、

として機能させ、

前記動き補償手段は、前記決定した組の二つの動き情報に基づいて前記既再生画像から取得される二つの信号を合成して、前記対象領域の予測信号を生成する、

30

画像予測復号プログラム。

【請求項 15】

圧縮データの中から画像内の複数の領域のうち復号対象となる対象領域の予測信号を生成するための動き情報の符号化データ又は前記対象領域に隣接する隣接領域に付随する複数の動き情報のうち該対象領域の予測信号の生成に用いる動き情報の組を特定する指示情報の符号化データと、残差信号の符号化データを抽出するデータ解析手段と、

前記動き情報の符号化データを復号して、参照画面リスト番号及び参照画面番号と動きベクトルとをそれぞれ含む二つの動き情報を復元し、又は、前記指示情報の符号化データを復号して、指示情報を復元する予測情報復号手段と、

前記指示情報が復元された場合に、動き情報記録手段に保存されている複数の動き情報の中から、参照画面リスト番号及び参照画面番号によって特定されるフレーム番号又は動きベクトルが異なる二つの動き情報から成る一つ以上の動き情報の組を導出する動き情報導出手段と、

40

導出された前記一つ以上の動き情報の組の中から前記対象領域の予測信号生成に用いる動き情報の組を前記指示情報に基づいて決定する動き情報決定手段と、

該決定した前記動き情報の組である二つの動き情報、又は、前記復元された前記二つの動き情報に基づいて画像記録手段に保存されている既再生画像から取得される二つの信号を合成して、前記対象領域の予測信号を生成する動き補償手段と、

前記対象領域の前記予測信号の生成に用いられた動き情報を保存する動き情報記録手段と、

50

前記残差信号の符号化データから前記対象領域の再生残差信号を復元する残差信号復元手段と、

前記予測信号と前記再生残差信号とに基づいて、前記対象領域の画素信号を復元し、復元された前記画素信号を既再生画像の一部として保存する画像記録手段と、
を備える、画像予測復号装置。

【請求項 16】

圧縮データの中から画像内の複数の領域のうち復号対象となる対象領域の予測信号を生成するための動き情報の符号化データ又は前記対象領域に隣接する隣接領域に付随する複数の動き情報のうち該対象領域の予測信号の生成に用いる動き情報の組を特定する指示情報の符号化データと、残差信号の符号化データを抽出するステップと、

前記動き情報の符号化データを復号して、参照画面リスト番号及び参照画面番号と動きベクトルとをそれぞれ含む二つの動き情報を復元し、又は、前記指示情報の符号化データを復号して、指示情報を復元するステップと、

前記指示情報が復元された場合に、動き情報記録手段に保存されている複数の動き情報の中から、参照画面リスト番号及び参照画面番号によって特定されるフレーム番号又は動きベクトルが異なる二つの動き情報から成る一つ以上の動き情報の組を導出するステップと、

導出された前記一つ以上の動き情報の組の中から前記対象領域の予測信号生成に用いる動き情報の組を前記指示情報に基づいて決定するステップと、

該決定した前記動き情報の組である二つの動き情報、又は、前記復元された前記二つの動き情報に基づいて画像記録手段に保存されている既再生画像から取得される二つの信号を合成して、前記対象領域の予測信号を生成するステップと、

前記動き情報記録手段によって、前記対象領域の前記予測信号の生成に用いられた動き情報を保存するステップと、

前記残差信号の符号化データから前記対象領域の再生残差信号を復元するステップと、
前記予測信号と前記再生残差信号とに基づいて、前記対象領域の画素信号を復元するステップと、

画像記録手段によって、復元された前記画素信号を既再生画像の一部として保存するステップと、
を含む、画像予測復号方法。

【請求項 17】

コンピュータを、

圧縮データの中から画像内の複数の領域のうち復号対象となる対象領域の予測信号を生成するための動き情報の符号化データ又は前記対象領域に隣接する隣接領域に付随する複数の動き情報のうち該対象領域の予測信号の生成に用いる動き情報の組を特定する指示情報の符号化データと、残差信号の符号化データを抽出するデータ解析手段と、

前記動き情報の符号化データを復号して、参照画面リスト番号及び参照画面番号と動きベクトルとをそれぞれ含む二つの動き情報を復元し、又は、前記指示情報の符号化データを復号して、指示情報を復元する予測情報復号手段と、

前記指示情報が復元された場合に、動き情報記録手段に保存されている複数の動き情報の中から、参照画面リスト番号及び参照画面番号によって特定されるフレーム番号又は動きベクトルが異なる二つの動き情報から成る一つ以上の動き情報の組を導出する動き情報導出手段と、

導出された前記一つ以上の動き情報の組の中から前記対象領域の予測信号生成に用いる動き情報の組を前記指示情報に基づいて決定する動き情報決定手段と、

該決定した前記動き情報の組である二つの動き情報、又は、前記復元された前記二つの動き情報に基づいて画像記録手段に保存されている既再生画像から取得される二つの信号を合成して、前記対象領域の予測信号を生成する動き補償手段と、

前記対象領域の前記予測信号の生成に用いられた動き情報を保存する動き情報記録手段と、

10

20

30

40

50

前記残差信号の符号化データから前記対象領域の再生残差信号を復元する残差信号復元手段と、

前記予測信号と前記再生残差信号とに基づいて、前記対象領域の画素信号を復元し、復元された前記画素信号を既再生画像の一部として保存する画像記録手段と、
として機能させる、画像予測復号プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、画像予測符号化装置、画像予測符号化方法、画像予測符号化プログラム、画像予測復号装置、画像予測復号方法及び画像予測復号プログラムに関するものであり、より詳細には、周囲ブロックの動き情報を用いて対象ブロックの予測信号を生成する画像予測符号化装置、画像予測符号化方法、画像予測符号化プログラム、画像予測復号装置、画像予測復号方法及び画像予測復号プログラムに関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

静止画像や動画画像データの伝送や蓄積を効率よく行うために、圧縮符号化技術が用いられる。動画画像に対しては、MPEG-1~4やITU (International Telecommunication Union) H. 261~H. 264に規定された技術が広く用いられている。

【0003】

20

これらの符号化技術では、符号化の対象となる画像を複数のブロックに分割してブロックベースの符号化及び復号処理が行われる。画面内の予測符号化では、対象ブロックと同じ画面内にある隣接する領域の既再生の画像信号（即ち、圧縮された画像データが復元されたもの）を用いて予測信号が生成され、当該予測信号と対象ブロックの画素信号との差分である差分信号が符号化される。画面間の予測符号化では、対象ブロックと異なる画面内にある隣接する領域の既再生の画像信号を参照して動きの補正を行うことにより、予測信号が生成され、当該予測信号と対象ブロックの信号との差分である差分信号が符号化される。

【0004】

例えば、H. 264の画面内予測符号化では、符号化の対象となるブロックに隣接する領域の既再生の画素値を所定の方向に外挿して予測信号を生成する方法が採用されている。図17は、ITU H. 264に用いられる画面内予測方法を説明するための模式図である。図17の(A)において、対象ブロック802は符号化の対象となるブロックであり、その対象ブロック802の境界に隣接する画素A~Mからなる画素群801は隣接領域であり、過去の処理において既に再生された画像信号である。

30

【0005】

図17の(A)に示す予測では、対象ブロック802の真上に存在する隣接画素である画素群801を下方に引き伸ばすことにより予測信号が生成される。また図17の(B)では、対象ブロック804の左に存在する既再生画素(I~L)を右に引き伸ばすことにより予測信号が生成される。予測信号を生成する具体的な方法については、例えば、特許文献1を参照されたい。このように図17の(A)~(I)に示す方法で生成された9つの予測信号の候補それぞれと対象ブロックの画素信号との差分をとり、これら差分を比較することにより、最小の差分値を与える候補が最適の予測信号として選択される。以上のように、画素を外挿することにより予測信号を生成することができる。以上の内容については、下記特許文献1に記載されている。

40

【0006】

通常の画面間予測符号化では、対象ブロックの画素信号に類似する信号を既に再生済みの画面から探索するという方法で予測信号が生成される。そして、対象ブロックと探索した信号が構成する領域との間の空間的な変位量である動きベクトルと、対象ブロックの画素信号と予測信号との差分である残差信号とが符号化される。このようにブロック毎に動

50

きベクトルを探索する手法はブロックマッチングと呼ばれる。

【0007】

図16は、ブロックマッチング処理を説明するための模式図である。ここでは、符号化対象の画面701上の対象ブロック702を例に予測信号の生成手順を説明する。画面703は既再生画像であり、当該既再生画像内の領域704は対象ブロック702と空間的に同一位置の領域である。ブロックマッチングでは、領域704を含む探索範囲705が設定される。この探索範囲から対象ブロック702の画素信号に対する絶対値誤差和が最小となる信号を有する領域706が検出される。この領域706の信号が予測信号となり、領域704から領域706への変位量が動きベクトル707として検出される。また、複数の参照画面を用意し、対象ブロック毎にブロックマッチングを実施する参照画面を選択し、参照画面選択情報を検出する方法もよく用いられる。H. 264では、画像の局所的な特徴の変化に対応するため、動きベクトルを符号化するブロックサイズが異なる複数の予測タイプが用意されることがある。H. 264の予測タイプについては、例えば特許文献2に記載されている。

10

【0008】

動画像データの圧縮符号化では、各画面（フレーム、フィールド）の符号化順序は任意でよい。そのため、再生済み画面を参照して予測信号を生成する画面間予測にも、符号化順序について3種類の手法がある。第1の手法は、表示順で過去の再生済み画面を参照して予測信号を生成する前方向予測であり、第2の手法は、表示順で未来の再生済み画面を参照する後方向予測であり、第3の手法は、前方向予測と後方向予測を共に行い、二つの予測信号を平均化する双方向予測である。画面間予測の種類については、例えば特許文献3に記載されている。

20

【0009】

H. 264では、参照画面の候補として、複数の再生済み画面から成る二つの参照画面リストを用いて第3の手法が行われる。より詳細には、各参照画面リストに登録される複数の参照画面を用いてブロックマッチングが行われ、領域706に相当する二つの領域が検出され、検出された二つの予測信号が平均化される。

【0010】

図5と図6にて参照画面リストの例を説明する。図5の(A)では、画面505が符号化対象画像、画面501から画面504が既再生画像を示している。各画像（画面）の識別はフレーム番号（frame_num）にて行われる。図6の(A)の参照画面リスト識別番号List0及びList1が二つの参照画面リストを示しており、この例では、二つの参照画面リストのそれぞれに4個の参照画面が登録されている。各参照画面は参照画面番号（ref_idx）にて識別される。

30

【0011】

参照画面リストに登録できる再生済み画像は、基本的に任意である。図6の(A)に示す表521のように、二つの参照画面リストに登録されている参照画面が全て過去の再生済み画像であってもよい。この場合、二つの予測信号が共に前方向予測となるため、二つの予測信号を平均化する予測手法を双方向予測ではなく2方向予測と呼ぶ。

【0012】

この2方向予測では、動きベクトルと参照画面番号の二つの組み合わせ（動き情報）を符号化する必要がある。そこで、符号量を減らすため、隣接ブロックの動き情報のうち、List0で識別される動き情報とList1で識別される動き情報を用いて2方向予測を行う手法がある。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0013】

【特許文献1】米国特許公報第6765964号

【特許文献2】米国特許公報第7003035号

【特許文献3】米国特許公報第6259739号

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

2方向予測では、類似する二つの予測信号の平均化により、平滑化効果で予測信号に含まれるノイズをより効果的に取り除くことが可能となる。そのためには、同じ参照画面から動きベクトルが僅かに異なる二つの信号を取得するとよい。しかしながら、隣接ブロックの動き情報を用いた2方向予測の従来法では、二つの予測信号の生成に用いる動き情報の選択は参照画面リストにて制限されている。この制限により、隣接ブロックの二つの動き情報の組が同じ参照画面に基づく値の近い動きベクトルを含んでいても、選択できないことがある。

10

【0015】

ここで、図7のブロック400が符号化対象ブロック、ブロック401からブロック403が対象ブロックの隣接ブロックであるときに、三つの隣接ブロックがそれぞれList0とList1で識別される二つの動き情報を持つことを想定する。背景技術の手法によれば、三つの隣接ブロックの動き情報であって、List0で識別される三つの動き情報とList1で識別される三つの動き情報からそれぞれ一つの動き情報が選択され、二つの予測信号が生成される。一般に、参照画面番号ref_idxに要する符号量は当該参照画面番号ref_idxが「0」のときに少なくなるので、隣接ブロックの動き情報に含まれる参照画面番号ref_idxが全て0となることが多い。参照画面番号が「0」である場合には、図6の(A)の参照画面リスト(521)を用いると、二つの予測信号がそれぞれ、フレーム番号(frame_num)が「3」の参照画面とフレーム番号が「2」の参照画面から取得されることになる。この場合には、高い平滑化効果を得ることはできない。

20

【0016】

別の例として、二つの参照画面リストが異なる参照画面で構成されている場合を想定する。図5の(B)に示すようにフレーム番号が「3」で識別される画面510が符号化対象画像で、フレーム番号が「0」、「1」、「2」、「4」で識別される画面507、508、509、511が再生済み画像であり、参照画面リストが図6の(B)に示すリスト522である場合には、異なる参照画面から二つの予測信号が生成されることになる。この場合にも、高い平滑化効果を得ることはできない。

【0017】

したがって、予測信号のノイズを抑制し得る画像予測符号化装置、画像予測符号化方法、画像予測符号化プログラム、画像予測復号装置、画像予測復号方法及び画像予測復号プログラムが必要である。

30

【課題を解決するための手段】

【0018】

本発明の一側面は画像予測符号化に関するものである。

【0019】

本発明の一側面に係る画像予測符号化装置は、入力画像を複数の領域に分割する領域分割手段と、上記領域分割手段により分割された上記複数の領域のうち、符号化対象の対象領域の画素信号との相関が高い画素信号を既再生画像から取得するための動き情報を決定し、該動き情報に基づいて上記既再生画像から上記対象領域の予測信号を生成する予測信号生成手段と、上記動き情報を保存する動き情報記録手段と、上記対象領域の予測信号と上記対象領域の画素信号との差分である残差信号を生成する残差信号生成手段と、上記残差信号生成手段により生成された上記残差信号を符号化する残差信号符号化手段と、上記残差信号符号化手段によって生成された符号化データを復号して、再生残差信号を生成する残差信号復元手段と、上記予測信号と上記再生残差信号とを加算して上記対象領域の再生画素信号を生成する加算手段と、上記加算手段によって生成された上記再生画素信号を、既再生画像の一部として保存する画像記録手段と、を備え、上記予測信号生成手段は、上記動き情報記録手段に保存されている複数の動き情報の中から、その構成要素のいずれかの値が異なる二つの動き情報から成る一つ以上の動き情報の組を導出する動き情報導出

40

50

手段と、上記一つ以上の動き情報の組から対象領域の予測信号生成に用いる動き情報の組を選択し、選択された組の二つの動き情報を上記動き情報記録手段に保存させる動き予測情報選択手段と、選択された上記組の二つの動き情報に基づいて上記既再生画像から取得した二つの信号を合成して上記対象領域の予測信号を生成する動き補償手段と、を含む。

【0020】

本発明の一側面に係る画像予測符号化方法は、入力画像を複数の領域に分割するステップと、上記複数の領域のうち符号化対象の対象領域の予測信号を生成するステップであって、該対象領域の画素信号との相関が高い画素信号を既再生画像から取得するための動き情報を決定し、該動き情報に基づいて該既再生画像から上記予測信号を生成する、該ステップと、動き情報記録手段によって上記動き情報を保存するステップと、上記対象領域の予測信号と上記対象領域の画素信号との差分である残差信号を生成するステップと、上記残差信号を符号化するステップと、上記残差信号を符号化するステップにおいて生成された符号化データを復号して、再生残差信号を生成するステップと、上記予測信号と上記再生残差信号とを加算して上記対象領域の再生画素信号を生成するステップと、画像記録手段によって、上記再生画素信号を既再生画像の一部として保存するステップと、を含み、上記予測信号を生成するステップが、上記動き情報記録手段に保存されている複数の動き情報の中から、その構成要素のいずれかの値が異なる二つの動き情報から成る一つ以上の動き情報の組を導出するステップと、上記一つ以上の動き情報の組から対象領域の予測信号生成に用いる動き情報の組を選択し、選択された組の二つの動き情報を上記動き情報記録手段に保存させるステップと、選択された上記組の二つの動き情報に基づいて上記既再生画像から取得した二つの信号を合成して上記対象領域の予測信号を生成するステップと、を含む。

【0021】

本発明の一側面に係る画像予測符号化プログラムは、コンピュータを、領域分割手段と、予測信号生成手段と、動き情報記録手段と、残差信号生成手段と、残差信号符号化手段と、残差信号復元手段と、加算手段と、画像記録手段と、として機能させる。予測信号生成手段は、動き情報導出手段と、予測情報選択手段と、動き補償手段と、を含む。

【0022】

本発明の一側面に係る画像予測符号化によれば、参照画面リストによって制限されることなく、構成要素の値が異なる二つの動き情報を選出することが可能となる。その結果、予測信号の生成に平滑化の効果を与え得る。

【0023】

一実施形態においては、上記画像記録手段が複数の既再生画像を保存しており、上記動き情報が、上記既再生画像を識別する情報と動きベクトルを含んでおり、上記画像記録手段に保存されている既再生画像は、既再生画像を符号化した際のフレーム番号を用いて識別されており、上記既再生画像のフレーム番号は一致するが動きベクトルの値が異なる二つの動き情報を含む動き情報の組が導出されてもよい。

【0024】

一実施形態においては、上記画像記録手段が複数の既再生画像を保存しており、上記画像記録手段に保存されている複数の既再生画像が、一つ以上の既再生画像で構成される二つの参照画面リストを用いて、識別されており、上記動き情報が、上記二つの参照画面リストを識別する情報と上記動きベクトルを含んでおり、上記参照画面リストを識別する情報は一致するが、動きベクトルの値が異なる二つの動き情報を含む動き情報の組が導出されてもよい。

【0025】

一実施形態においては、上記対象領域に隣接する領域に付随する複数の動き情報から該対象領域の予測信号の生成に用いる上記動き情報の組が選択されてもよい。

【0026】

また、一実施形態においては、選択された二つの動き情報から成る動き情報の組を指示する情報を符号化してもよい。

【0027】

本発明の別の側面は、画像予測復号に関するものである。

【0028】

本発明の別の側面に係る画像予測復号装置は、圧縮データの中から画像内の複数の領域のうち復号対象となる対象領域の予測信号を生成するための動き情報の符号化データと、残差信号の符号化データを抽出するデータ解析手段と、上記動き情報を保存する動き情報記録手段と、上記動き情報に基づいて上記対象領域の予測信号を生成する動き補償手段と、上記残差信号の符号化データから上記対象領域の再生残差信号を復元する残差信号復元手段と、上記予測信号と上記再生残差信号とを加算することによって上記対象領域の画素信号を復元し、復元した該画素信号を既再生画像の一部として保存する画像記録手段と、上記動き情報記録手段に保存されている複数の動き情報の中から、その構成要素のいずれかの値が異なる二つの動き情報から成る一つ以上の動き情報の組を導出する動き情報導出手段と、導出された上記一つ以上の動き情報の組の中から実際に対象領域の予測信号生成に用いる動き情報の組を決定し、決定した組の二つの動き情報を上記動き情報記録手段に保存させる動き情報決定手段と、備え、上記動き補償手段は、決定された上記組の二つの動き情報に基づいて上記既再生画像から取得される二つの信号を合成して、上記対象領域の予測信号を生成する。

10

【0029】

本発明の別の側面に係る画像予測復号方法は、圧縮データの中から画像内の複数の領域のうち復号対象となる対象領域の予測信号を生成するための動き情報の符号化データと、残差信号の符号化データを抽出するステップと、動き情報記録手段によって上記動き情報を保存するステップと、上記動き情報に基づいて上記対象領域の予測信号を生成するステップと、上記残差信号の符号化データから上記対象領域の再生残差信号を復元するステップと、上記予測信号と上記再生残差信号とを加算することによって上記対象領域の画素信号を復元し、画像記録手段によって復元した該画素信号を既再生画像の一部として保存するステップと、上記動き情報記録手段に保存されている複数の動き情報の中から、その構成要素のいずれかの値が異なる二つの動き情報から成る一つ以上の動き情報の組を導出するステップと、上記導出した動き情報の組の中から実際に対象領域の予測信号生成に用いる動き情報の組を決定し、決定された組の二つの動き情報を上記動き情報記録手段に保存させるステップと、含み、上記予測信号を生成するステップにおいて、決定された上記組の二つの動き情報に基づいて上記既再生画像から取得される二つの信号を合成して、上記対象領域の予測信号を生成する。

20

30

【0030】

本発明の別の側面に係る画像予測復号プログラムは、コンピュータを、データ解析手段と、動き情報記録手段と、動き補償手段と、残差信号復元手段と、画像記録手段と、動き情報導出手段と、動き情報決定手段と、として機能させる。

【0031】

本発明の側面に係る画像予測復号によれば、上述した側面の画像予測符号化によって生成された圧縮データから画像を復元することができる。この画像では、ノイズが低減され得る。

40

【0032】

一実施形態においては、上記動き情報記録手段に保存されている複数の動き情報の中から、その構成要素のいずれかの値が異なる二つの動き情報から成る一つの動き情報の組を識別するための指示情報の符号化データを抽出し、予測情報復号手段によって指示情報を復号し、復号された上記指示情報に基づいて、上記動き情報導出手段が導出した一つ以上の動き情報の組の中から、対象領域の予測信号生成に用いる動き情報の組を抽出してもよい。

【0033】

一実施形態においては、上記画像記録手段が複数の既再生画像を保存しており、上記動き情報が、上記複数の既再生画像を識別する情報と動きベクトルを含んでおり、記画像記

50

録手段に保存されている複数の既再生画像は、該複数の既再生画像をそれぞれ復号した際のフレーム番号を用いて識別されており、上記既再生画像のフレーム番号は一致するが動きベクトルの値が異なる二つの動き情報を含む動き情報の組を導出してもよい。

【0034】

一実施形態においては、上記画像記録手段が複数の既再生画像を保存しており、上記画像記録手段に保存されている複数の既再生画像が、一つ以上の既再生画像で構成される二つの参照画面リストを用いて、識別されており、上記動き情報が、上記二つの参照画面リストを識別する情報と上記動きベクトルを含んで構成されており、上記参照画面リストを識別する情報は一致するが、動きベクトルの値が異なる二つの動き情報を含む動き情報の組を導出してもよい。

10

【0035】

また、一実施形態においては、上記対象領域に隣接する領域に付随する複数の動き情報から対象領域の予測信号の生成に用いる上記動き情報の組を導出してもよい。

本発明の別の一側面に係る画像予測復号装置は、圧縮データの中から画像内の複数の領域のうち復号対象となる対象領域の予測信号を生成するための動き情報の符号化データ又は上記対象領域に隣接する隣接領域に付随する複数の動き情報のうち該対象領域の予測信号の生成に用いる動き情報の組を特定する指示情報の符号化データと、残差信号の符号化データを抽出するデータ解析手段と、上記動き情報の符号化データを復号して、参照画面リスト番号及び参照画面番号と動きベクトルとをそれぞれ含む二つの動き情報を復元し、又は、上記指示情報の符号化データを復号して、指示情報を復元する予測情報復号手段と、上記指示情報が復元された場合に、動き情報記録手段に保存されている複数の動き情報の中から、参照画面リスト番号及び参照画面番号によって特定されるフレーム番号又は動きベクトルが異なる二つの動き情報から成る一つ以上の動き情報の組を導出する動き情報導出手段と、導出された上記一つ以上の動き情報の組の中から上記対象領域の予測信号生成に用いる動き情報の組を上記指示情報に基づいて決定する動き情報決定手段と、該決定した上記動き情報の組である二つの動き情報、又は、上記復元された上記二つの動き情報に基づいて画像記録手段に保存されている既再生画像から取得される二つの信号を合成して、上記対象領域の予測信号を生成する動き補償手段と、上記対象領域の上記予測信号の生成に用いられた動き情報を保存する動き情報記録手段と、上記残差信号の符号化データから上記対象領域の再生残差信号を復元する残差信号復元手段と、上記予測信号と上記再生残差信号とに基づいて、上記対象領域の画素信号を復元し、復元された上記画素信号を既再生画像の一部として保存する画像記録手段と、を備える。

20

30

本発明の別の一側面に係る画像予測復号方法は、圧縮データの中から画像内の複数の領域のうち復号対象となる対象領域の予測信号を生成するための動き情報の符号化データ又は上記対象領域に隣接する隣接領域に付随する複数の動き情報のうち該対象領域の予測信号の生成に用いる動き情報の組を特定する指示情報の符号化データと、残差信号の符号化データを抽出するステップと、上記動き情報の符号化データを復号して、参照画面リスト番号及び参照画面番号と動きベクトルとをそれぞれ含む二つの動き情報を復元し、又は、上記指示情報の符号化データを復号して、指示情報を復元するステップと、上記指示情報が復元された場合に、動き情報記録手段に保存されている複数の動き情報の中から、参照画面リスト番号及び参照画面番号によって特定されるフレーム番号又は動きベクトルが異なる二つの動き情報から成る一つ以上の動き情報の組を導出するステップと、導出された上記一つ以上の動き情報の組の中から上記対象領域の予測信号生成に用いる動き情報の組を上記指示情報に基づいて決定するステップと、該決定した上記動き情報の組である二つの動き情報、又は、上記復元された上記二つの動き情報に基づいて画像記録手段に保存されている既再生画像から取得される二つの信号を合成して、上記対象領域の予測信号を生成するステップと、上記動き情報記録手段によって、上記対象領域の上記予測信号の生成に用いられた動き情報を保存するステップと、上記残差信号の符号化データから上記対象領域の再生残差信号を復元するステップと、上記予測信号と上記再生残差信号とに基づいて、上記対象領域の画素信号を復元するステップと、画像記録手段によって、復元された

40

50

上記画素信号を既再生画像の一部として保存するステップと、を含む。

本発明の別の一側面に係る画像予測復号プログラムは、コンピュータを、データ解析手段と、予測情報復号手段と、動き情報導出手段と、動き情報決定手段と、動き補償手段と、動き情報記録手段と、残差信号復元手段と、画像記録手段と、として機能させる。

【発明の効果】

【0036】

以上説明したように、本発明の幾つかの側面によれば、予測信号のノイズを抑制し得る画像予測符号化装置、画像予測符号化方法、画像予測符号化プログラム、画像予測復号装置、画像予測復号方法及び画像予測復号プログラムが提供される。

【図面の簡単な説明】

10

【0037】

【図1】一実施形態に係る画像予測符号化装置の構成を示す図である。

【図2】図1に示す予測信号生成器の構成を示す図である。

【図3】図2に示す動き情報導出器の処理を示すフローチャートである。

【図4】対象ブロックの隣接画素を用いて候補動き予測情報（二つの動き情報の組み合わせ）から一つの候補予測情報を選択する手法の例を説明するための模式図である。

【図5】画面の符号化順の例を説明する模式図である。

【図6】参照画面リストの例を説明する図である。

【図7】隣接ブロックの例を説明する図である。

【図8】隣接ブロックの別例を説明する図である。

20

【図9】一実施形態に係る画像予測符号化方法の手順を示すフローチャートである。

【図10】一実施形態に係る画像予測復号装置の構成を示す図である。

【図11】一実施形態に係る画像予測復号方法の手順を示すフローチャートである。

【図12】一実施形態に係る画像予測符号化方法をコンピュータに実行させるプログラムの構成を示す図である。

【図13】一実施形態に係る画像予測復号方法をコンピュータに実行させるプログラムの構成を示す図である。

【図14】記録媒体に記録されたプログラムを実行するためのコンピュータのハードウェア構成を示す図である。

【図15】記録媒体に記憶されたプログラムを実行するためのコンピュータの斜視図である。

30

【図16】画面間予測における動き推定処理を説明するための模式図である。

【図17】従来の画面内予測方法を説明するための模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0038】

以下、図面を参照して幾つかの実施形態について詳細に説明する。なお、各図面において同一又は相当の部分に対しては同一の符号を附し、重複する説明を省略する。また、本明細書においては、動画像を構成する「フレーム」、「画面」、「画像」（図5の501から511）は同じものを意味する。

【0039】

40

図1は、一実施形態に係る画像予測符号化装置の構成を示す図である。図1に示す画像予測符号化装置100は、入力端子101、ブロック分割器102、予測信号生成器103、フレームメモリ104、減算器105、変換器106、量子化器107、逆量子化器108、逆変換器109、加算器110、量子化変換係数符号化器111、出力端子112、予測情報用メモリ113、及び、予測情報符号化器114を備えている。一実施形態においては、変換器106及び量子化器107は、残差信号符号化手段として機能し、逆量子化器108及び逆変換器109は残差信号復元手段として機能し、予測情報用メモリ113は動き情報記録手段として機能する。なお、予測情報用メモリ113は、予測信号生成器103に含まれていてもよい。また、一実施形態においては、量子化変換係数符号化器111も、残差信号符号化手段の一部として機能してもよく、この場合には、量子化変換係

50

数符号化器 1 1 1 によって生成されたデータを復号して逆量子化器に出力する要素が残差信号復元手段の一部を構成する。

【0 0 4 0】

入力端子 1 0 1 は、複数枚の画像からなる動画像の信号を入力する端子である。

【0 0 4 1】

ブロック分割器 1 0 2 は、入力端子 1 0 1 から入力された信号で表される、符号化の対象なる画像を複数の領域に分割する。一実施形態では、符号化対象の画像は、 8×8 の画素からなる複数のブロックに分割され得る。これら複数の領域又はブロックは、以下に説明する処理が適用される対象領域又は対象ブロックとなる。なお、ブロックの大きさ及び形状は、これに限定されるものではない。また、画面内にサイズの異なるブロックが混在

10

【0 0 4 2】

予測信号生成器 1 0 3 は、対象ブロック内の各予測ブロックの予測信号を生成するために必要な動き情報を検出すると共に、予測信号を生成する。予測信号の生成方法は、限定されるものではないが、背景技術で説明したような画面間予測や画面内予測（画面内予測については図示せず）であり得る。一実施形態では、図 1 6 に示したブロックマッチングにて動き情報が検出され得る。ブロックマッチングでは、対象ブロックの原信号（画素信号）に対する絶対値誤差和が最小となる予測信号がライン L 1 0 4 経由で取得される既再生画像から検出される。

【0 0 4 3】

20

一実施形態では、動き情報には、動きベクトル、参照画面リストの識別番号（図 5 の List0 と List1）、及び、参照画面番号（図 5 の ref_idx）が含まれ得る。

【0 0 4 4】

図 6 に示すように各参照画面リストが複数の参照画面にて構成されている場合には、動き情報に含まれる動きベクトルがいずれの参照画面を対象とするものかを示すために、動きベクトルと同時に参照画面番号が検出される。また、2 方向予測を利用する場合には、予測タイプ（前方向/後方向/2 方向）も同時に決定される。予測タイプが前方向予測の場合は、参照画面リストの識別番号が List0 となる動き情報が検出され、後方向予測の場合は、参照画面リストの識別番号が List1 となる動き情報が検出される。2 方向予測の場合には、List0 と List1 で識別される二つの動き情報が検出される。なお、図 6 に示す参照画面リストに登録される既再生画像は、予め定めておいたルールに従って自動的に決定されてもよく、参照画面リストに登録される既再生画像を特定する情報が、フレーム単位やシーケンス単位で明示的に符号化されてもよい。一実施形態では、当該情報として、図 5 と図 6 に示すようにフレーム番号が利用され得る。

30

【0 0 4 5】

図 1 に戻り、動き情報と予測タイプはライン L 1 0 3 c 及びライン L 1 0 3 b を経由して、それぞれ予測情報用メモリ 1 1 3 及び予測情報符号化器 1 1 4 に出力される。

【0 0 4 6】

予測情報用メモリ 1 1 3 は、入力された動き情報と予測タイプを保存する。

【0 0 4 7】

40

予測情報符号化器 1 1 4 は、符号化対象ブロックの動き情報をエントロピー符号化し、符号化データをライン L 1 1 4 経由で出力端子 1 1 2 に出力する。エントロピー符号化の方法は限定されるものではないが、算術符号化や可変長符号化などであり得る。

【0 0 4 8】

予測信号生成器 1 0 3 によって生成された予測信号は、ライン L 1 0 3 a 経由で減算器 1 0 5 と加算器 1 1 0 に出力される。

【0 0 4 9】

減算器 1 0 5 は、対象ブロックの画素信号からライン L 1 0 3 a を経由して入力される対象ブロックの予測信号を減算して、残差信号を生成する。減算器 1 0 5 は、残差信号を、ライン L 1 0 5 を経由して変換器 1 0 6 に出力する。

50

【0050】

変換器106は、入力された残差信号を離散コサイン変換して、変換係数を生成する。また、量子化器107は、変換器106により生成された変換係数を量子化して、量子化変換係数を生成する。量子化変換係数符号化器111は、量子化器107によって生成された量子化変換係数をエントロピー符号化する。量子化変換係数符号化器111によって生成された符号化データはラインL111経由で出力端子112に出力される。量子化変換係数符号化器111におけるエントロピー符号化の方法は、限定されるものではないが、算術符号化や可変長符号化などであり得る。

【0051】

出力端子112は、予測情報符号化器114及び量子化変換係数符号化器111から受け取った情報をまとめて外部に出力する。

10

【0052】

逆量子化器108は、量子化器107によって生成された量子化変換係数を逆量子化して、変換係数を生成する。逆変換器109は、逆量子化器108によって生成された変換係数に逆離散コサイン変換を適用して残差信号を復元する。加算器110は、復元された残差信号とラインL103a経由で入力される予測信号とを加算し、符号化対象ブロックの再生画像信号を生成し、当該再生画素信号をフレームメモリ104に格納する。なお、変換器106と逆変換器109の処理に変わる他の変換処理が用いられてもよい。また、変換器106及び逆変換器109は必須ではない。このように、後続の符号化対象ブロックの予測信号の生成に用いるために、符号化対象ブロックの再生画素信号は、参照画面、即ち既再生画像の一部として、フレームメモリ104に記憶される。

20

【0053】

一実施形態では、予測信号生成器103は、対象ブロックに隣接するブロック（隣接ブロック）に付随する動き情報を利用して対象ブロックの予測信号を生成することも可能である。隣接ブロックに付随する動き情報とは、隣接ブロックが符号化対象であったときに予測信号の生成に用いた動き情報である。隣接ブロックに付随する動き情報は予測情報用メモリ113に保存されている。なお、ブロック毎に、隣接ブロックに付随する動き情報を利用して予測信号を生成したこと、又は、ブロックマッチングにて検出した動きベクトルを用いて予測信号を生成したことを示す情報を、圧縮データに符号化状態で含めてもよい。

30

【0054】

ここでは、対象ブロックの予測信号を2方向予測で生成する場合を考える。以下、図7の（A）を例にとりて説明する。対象ブロック400の直左と直上において当該対象ブロックに隣接する二つのブロック401及びブロック402が隣接ブロックとされ、これらブロックに付随する動き情報が予測に用いられる。このとき、二つの隣接ブロックに付随する予測タイプが2方向予測であれば、最大四つの動き情報が対象ブロックの予測信号の生成に利用できる。予測信号生成器103は、候補となる四つの動きの情報（四つの候補動き情報）から、動きベクトルの値又は参照画面のフレーム番号の値が異なる二つの動き情報を選択する。参照画面のフレーム番号（frame_num）は参照画面リスト識別番号(List0又はList1)と参照画面番号（ref_idx）の組み合わせで識別され得る。そして、それぞれの動き情報に基づいてフレームメモリ104から二つの予測信号を取得し、当該二つの予測信号を画素単位で平均化することにより、予測信号が得られる。二つの予測信号が類似していれば、平滑化によるノイズ除去の効果で予測性能が改善する。

40

【0055】

予測情報符号化器114は、動き情報ではなく、4個の候補動き情報のうち対象ブロックの予測信号の生成に使用する二つの動き情報を識別するための情報（指示情報）を符号化する。したがって、動き情報を符号化することによって得られる符号化データの符号量よりは少ない符号量で予測信号が生成され得る。指示情報は、候補動き情報を識別する2個の指示情報であってもよく、2個の候補動き情報の組み合わせを識別する指示情報であってもよい。

50

【0056】

また、予測情報用メモリ113は、実際に対象ブロックの予測信号生成に用いた2個の動き情報を対象ブロックに付随する動き情報として保存する。2個の動き情報が、そのまま保存されてもよいが、既存の画像予測符号化及び復号では、List0及びList1の二つの参照画面リストを参照する制約を有しているので、以下に説明するように、2個の動き情報が保存され得る。

【0057】

即ち、二つの動き情報の参照画面リスト識別番号が同じ場合には、二つの動き情報に含まれる参照画面リスト番号が予め定められたルールに従って変更され得る。例えば、二つの動き情報のうち、より小さい参照画面番号(ref_idx)を有する一方の動き情報の参照画面リスト識別番号をList0に割り当て、他方の動き情報の参照画面リスト識別番号をList1に割り当てる。

10

【0058】

二つの動き情報の参照画面番号も同じ場合には、各成分の絶対値和がより小さい動きベクトルを有する一方の動き情報の参照画面リスト識別番号をList0に割り当てて、他方の動き情報の参照画面リスト識別番号をList1に割り当てる。

【0059】

この割当てによって、割当て前のフレーム番号と異なるフレーム番号が参照されることとなる場合には、当該割当て前のフレーム番号を参照できるように、参照画面番号(ref_idx)が変更され得る。

20

【0060】

また、図6の(B)に示すように二つの参照画面リストが同じフレーム番号を含んでいない場合には、図6の(C)に示すように同じフレーム番号を含むように拡張した参照画面リスト(523)を用いて、動き情報を管理してもよい。この拡張した参照画面リストは、隣接ブロックに付随する動き情報を用いて対象ブロックの予測信号を生成する場合は、そのまま利用できる。また、フレーム番号が記録されているので、画面間の時間方向の距離に応じて動きベクトルをスケールリングする場合(例えば、図5の(A)の画面504を対象とした動きベクトルを、画面503を対象とした動きベクトルに変換する場合には、各ベクトル成分を2倍する)にも利用できる。なお、ここで示した動きベクトルの保存方法は互いに変換が可能であるため、どの保存方法を用いても符号化結果には影響しない。

30

【0061】

更に予測信号生成器103の処理を詳しく説明する。図2は、一実施形態に係る予測信号生成器の構成を示す図である。図2に示すように、予測信号生成器103は、動き情報導出器121、動き予測情報選択器122、及び、動き補償器123を備えている。なお、この図では、従来のブロックマッチングによる動き検出の部分は省略されている。

【0062】

動き情報導出器121は、隣接ブロックとして用いる直上と直左ブロックの予測タイプが共に2方向予測の場合には、これら隣接ブロックに付随する4個の動き情報を比較する。動き情報導出器121は、動き情報を構成する要素、即ち、動きベクトル、参照画面リスト識別番号、参照画面番号のいずれかの値が他の三つの動き情報と異なる動き情報を、対象ブロックの予測に利用可能な候補動き情報とする。動きベクトルの値と参照画面のフレーム番号の値(参照画面のフレーム番号は参照画面リストと参照画面番号の組み合わせで分かる)が同じ動き情報があれば、いずれか一つだけを候補動き情報とする。そして、動き情報導出器121は、任意の二つの候補動き情報の組を候補2方向予測情報として導出する。この場合、最大六つの候補2方向予測情報が導出され得る。対象ブロックの直上及び直左のブロックの少なくとも一方を隣接ブロックとして採用する場合であって2方向予測の場合には、以下に説明する個数の二つの動き情報の組合せパターンを隣接ブロックから導出可能である。即ち、

40

(1) 直上ブロック(402)か直左ブロック(401)の二つの動き情報を採用する場

50

合：2パターン

(2) 直上ブロック(402)の一つの動き情報と直左ブロック(401)の一つの動き情報で、二つの動き情報に含まれる参照画面リストが異なる場合：4パターン

(3) 直上ブロック(402)の一つの動き情報と直左ブロック(401)の一つの動き情報で、二つの動き情報に含まれる参照画面リストが同じ場合：2パターン

【0063】

図3に動き情報導出器121による処理のフローチャートを示す。最初にステップS301にて、対象ブロックの予測に利用する隣接ブロックの数Nを設定し、現在の隣接ブロック番号nを「0」とする。例えば、ブロック401をn=0、ブロック402をn=1に設定する。また、候補動き情報の数Lを0に初期化する。次にn番のブロックの動き情報と予測タイプを予測情報用メモリ113から取得する(ステップS302)。そして、予測タイプに基づいてn番の隣接ブロックに付随する動き情報の数Mを設定する(ステップS303)。

10

【0064】

次に、n番の隣接ブロックのm番目の動き情報をL個の候補動き情報と比較する(ステップS304)。全ての候補動き情報が比較対象の動き情報と異なる場合、或いは、L=0の場合には処理はステップS305に進む。ステップS305では、n番の隣接ブロックのm番目の動き情報を候補動き情報に追加して、Lの値を1だけ増分する。その後、処理はステップS306に進む。

【0065】

20

ステップS304で候補動き情報の中にm番目の動き情報と同じものが見つかった場合には、処理はステップS306に進む。なお、ステップS304においては、比較した二つの動きベクトルの値が同じであり、且つ、比較した二つの参照画面番号と参照画面リスト識別番号の組に対応するフレーム番号が同じであれば、参照画面リストが違っていても同じ動き情報と判断する。これは、二つの動き情報の動きベクトルとその参照画面のフレーム番号が同じ場合には、その動き情報から生成される予測信号が一致するためである。

【0066】

ステップS306では、mの値を1だけ増分する。続くステップS307にて、n番目の隣接ブロックに付随する全ての動き情報について、ステップS304～ステップS306の処理を完了したか否かを判定し、完了している場合には処理はステップS308に進み、未完了の場合には処理はステップS304に戻る。

30

【0067】

ステップS308では、隣接ブロックの番号nの値を1だけ増分する。そして、ステップS309にて、全ての隣接ブロックの処理が完了したか否かを判定する。完了している場合には処理はステップS310に進み、未完了の場合には処理はステップS302に戻る。

【0068】

最後に、ステップS310では、L個の候補動き情報から動きベクトルの値か参照画面のフレーム番号の値(参照画面のフレーム番号は参照画面リストと参照画面番号の組み合わせで分かる)が異なる二つの動き情報の組を全て導出し、候補2方向予測情報として設定する。

40

【0069】

なお、動き情報導出器121がどの隣接ブロックからの動き情報を利用するかについては、符号化側と復号側の双方に対して予め定められていてもよい。また、動き情報導出器121がどの隣接ブロックからの動き情報を利用したかを特定するための情報が、符号化状態で、復号側に伝達されてもよい。

【0070】

動き予測情報選択器122では、動き情報導出器121からラインL121を経由で入力された候補2方向予測情報から最適な一つを選択する。具体的には、「二つの候補動き情報に基づいてラインL104経由でフレームメモリ104から取得した二つの信号を平

50

均して得られた信号」と「ラインL102経由で得られた対象ブロックの画素信号」との差分絶対値和を最小にする候補2方向予測情報を選択する。そして、選択した候補2方向予測情報、又は、選択した候補2方向予測情報を構成する二つの候補動き情報を識別する指示情報をラインL103b経由で予測情報符号化器に出力する。

【0071】

また、動き予測情報選択器122は、選択した二つの動き情報をラインL103c経由で予測情報用メモリに出力して保存させ、また、ラインL122経由で動き補償器123に出力する。動き補償器123は、入力された二つの動き情報に基づいて、ラインL104経由で取得した既再生画像から抽出した二つの既再生画素信号を平均して予測信号を生成し、当該予測信号をラインL103a経由で減算器105と加算器110に出力する。

10

【0072】

なお、動き予測情報選択器122にて最適な一つの候補2方向予測情報を選択する手法は限定されるものではない。例えば、図4に示すように、符号化対象画像451内の対象ブロック461の画素信号の変わりに、それに隣接する逆L字の既再生の領域(462)を用いてもよい。領域462は既再生の領域であるため、復号装置でも利用できる。図に示すように、一つの動き情報473に基づいて参照画面452から領域462に対応する予測領域(472)を取得することができる。すべての候補2方向予測情報について、二つの候補動き情報について逆L字の領域を取得しその信号を平均することで、領域462に対して差分絶対値和を最小とする候補2方向予測情報を見つけることができる。この手法によれば、復号装置でも符号化装置と同じ候補2方向予測情報を選択できるため、指示

20

【0073】

このように、対象ブロックに隣接するブロックに付随する動き情報から、元の信号との差が小さい予測信号を生成し、且つ、動きベクトルの値か参照画面のフレーム番号の値(参照画面のフレーム番号は参照画面リストと参照画面番号の組み合わせで分かる)の異なる二つの動き情報を選択することで、動き情報を送ることなく、対象ブロックの2方向予測を行う。動き情報は参照画面リストを識別する情報を含むため、参照画面リストが同じ動き情報を用いた2方向予測が可能となる。ゆえに、二つの参照画面リストに含まれる参照画面がまったく異なる場合でも、同じ参照画面の動きベクトルを用いた2方向予測が実施できる。例えば、同じ参照画面の動きベクトルを利用して、二つの類似信号による2方

30

【0074】

図9は、一実施形態に係る画像予測符号化方法の手順を示すフローチャートである。まず、ブロック分割器102にて入力画像を8x8の符号化ブロック(それ以外のブロックの大きさ又は形に分割してもよい。また、画面内にサイズの異なるブロックが混在してもよい。)に分割する。

【0075】

次いで、動き情報導出器121が、符号化対象の対象ブロックに隣接するブロックに付随する動き情報を予測情報用メモリ113から取得し、その構成要素のいずれかの値が他の動き情報と異なるものを対象ブロックの予測に利用可能な候補動き情報として抽出する。そして、任意の二つの候補動き情報の組を候補2方向予測情報として導出する(ステップS300)。このステップS300の詳細については、図3にて説明済みである。

40

【0076】

次に、動き予測情報選択器122が、複数の候補2方向予測情報から対象ブロックの予測信号の生成に用いる一つを選択する。そして、動き予測情報選択器122は、選択した候補2方向予測情報、又は、選択した候補2方向予測情報を構成する二つの候補動き情報を識別する指示情報を決定する(ステップS320)。続くステップS101では、選択した二つの動き情報を予測情報用メモリ113に格納すると共に、予測情報符号化器114にて指示情報を符号化する。

【0077】

50

次いで、ステップS102では、動き補償器123が、選択した動き情報に基づき、フレームメモリ104から取得した二つの既再生画像から画素信号を取得し、これら画素信号を平均して対象ブロックの予測信号を生成する。なお、隣接ブロックの動き情報を利用しない予測手法では、図16に説明したブロックマッチングにて動き情報を検出し、その動き情報に基づいて対象ブロックの予測信号を生成する。動き情報と二つの予測手法の切り替えのための情報は予測情報符号化器114にて符号化される。また、動き情報は、予測情報用メモリ113に保存される。

【0078】

次いで、符号化対象ブロックの画素信号と予測信号との差分を示す残差信号が、変換器106、量子化器107、及び量子化変換係数符号化器111により変換符号化される（ステップS103）。指示情報と量子化変換係数の符号化データは出力端子112を介して出力される（ステップS104）。

【0079】

後続の符号化対象ブロックを予測符号化するため、これら処理の後に又はこれらの処理と並行して符号化された残差信号が逆量子化器108及び逆変換器109により復号される。そして、加算器110にて、復号された残差信号と予測信号とが加算され、符号化対象ブロックの信号が再生される。再生信号はフレームメモリ104に参照画面（既再生画像信号）として記憶される（ステップS105）。そして、すべての符号化対象ブロックの処理が完了していない場合には、処理はステップS101に戻り、次の符号化対象ブロックに対する処理が行われる。すべての符号化対象ブロックの処理が完了している場合には、処理が終了する（ステップS106）。

【0080】

次に、一実施形態に係る画像予測復号装置について説明する。図10は、一実施形態に係る画像予測復号装置を示すブロック図である。図10に示す画像予測復号装置200は、入力端子201、データ解析器202、逆量子化器203、逆変換器204、加算器205、出力端子206、量子化変換係数復号器207、予測情報復号器208、フレームメモリ104、動き情報決定器209、動き情報導出器121、予測情報用メモリ113、動き補償器126を備えている。逆量子化器203及び逆変換器204は、残差信号復号手段として機能し、予測情報用メモリは動き情報記録手段として機能する。逆量子化器303及び逆変換器304による復号手段は、これらのもの以外を用いてもよい。また、逆変換器304はなくてもよい。

【0081】

入力端子201は、上述した画像予測符号化方法で圧縮符号化された圧縮データを入力する。この圧縮データには、複数のブロックについて、残差信号の変換量子化によって生成された量子化変換係数のエントロピー符号化による符号化データ、並びに、予測情報の符号化データ、即ち、ブロックの予測信号を生成するための動き情報又は隣接ブロックに付随する動き情報から復号対象のブロックの予測信号の生成に用いる動き情報を識別するための指示情報の符号化データ、及び、動き情報と指示情報のいずれが符号化されているかを示す情報の符号化データが含まれている。

【0082】

データ解析器202は、入力端子201に入力された圧縮データを解析し、復号対象ブロックに関して、量子化変換係数の符号化データ、予測情報の符号化データに分離して、これら符号化データをそれぞれ、ラインL202a、ラインL202b経由で量子化変換係数復号器207、予測情報復号器208に出力する。

【0083】

予測情報復号器208は、動き情報又は指示情報の符号化データをエントロピー復号する。復号された動き情報はラインL208経由で動き情報決定器209に送られ、そのまま、ラインL207aとラインL207bを経由して動き補償器126と予測情報用メモリ113に出力される。予測情報用メモリ113は動き情報を保存し、動き補償器126は、動き情報に基づいて、フレームメモリ104から取得した既再生画像から画素信号を

10

20

30

40

50

取得し、当該画素信号を用いて復号対象ブロック内の各予測ブロックの予測信号を生成する。生成された予測信号はラインL126経由で加算器205に出力される。

【0084】

一方、予測情報復号器208が指示情報の符号化データをエントロピー復号した場合は、動き情報導出器121が機能する。動き情報導出器121は、図3で詳細を説明したように、復号対象ブロックに隣接するブロックに付随する動き情報を予測情報用メモリ113から取得し、その構成要素のいずれかの値が異なる情報を復号対象ブロックの予測に利用可能な候補動き情報として抽出する。そして、動き情報導出器121は、任意の二つの候補動き情報の組を候補2方向予測情報として導出し、当該候補2方向予測情報をラインL121経由で動き情報決定器209に出力する。

10

【0085】

動き情報決定器209は、ラインL121経由で入力された複数の候補2方向予測情報から、ラインL208経由で入力された指示情報にて識別される一つの候補2方向予測情報を選択する。選択された候補2方向予測情報を構成する二つの動き情報は、ラインL207aとラインL207bを経由して動き補償器126と予測情報用メモリ113に出力される。予測情報用メモリ113は動き情報を保存し、動き補償器126は、二つの動き情報に基づいて、フレームメモリ104から取得した既再生画像から画素信号を取得し、当該画素信号を用いて復号対象ブロック内の各予測ブロックの予測信号を生成する。生成された予測信号はL126経由で加算器205に出力される。

【0086】

20

量子化変換係数復号器207は、符号化対象ブロックにおける残差信号の量子化変換係数の符号化データをエントロピー復号し、復元した量子化変換係数をラインL207経由で逆量子化器203に出力する。

【0087】

逆量子化器203は、ラインL207経由で入力した復号対象ブロックの量子化変換係数を逆量子化して、変換係数を生成する。逆変換器204は、変換係数を逆離散コサイン変換して、残差信号を復元する。

【0088】

加算器205は、予測信号生成器103で生成された予測信号を、逆量子化器203および逆変換器204により復元された残差信号に加算して、復号対象ブロックの再生画素信号を生成する。再生画素信号は、ラインL205経由で出力端子206およびフレームメモリ104に出力される。出力端子206は、再生画素信号を含む再生画像を外部に（例えばディスプレイ）出力する。

30

【0089】

フレームメモリ104は、次の復号処理のための参照用の再生画像として、加算器205から出力された再生画像を参照画面として記憶する。

【0090】

次に、図11を参照して、一実施形態に係る画像予測復号方法を説明する。まず、入力端子201を介して、圧縮データが入力される（ステップS201）。そして、データ解析器202にて圧縮データのデータ解析を行い、ブロックの予測信号を生成するための動き情報又は隣接ブロックに付随する動き情報から復号対象のブロックの予測信号の生成に用いる動き情報を識別するための指示情報、動き情報と指示情報のいずれが符号化されているかを示す情報の符号化データ、及び、量子化変換係数の符号化データを抽出する。動き情報の符号化データ又は指示情報の符号化データは予測情報復号器208にて復号される。

40

【0091】

動き情報が復元された場合には、復元された動き情報に基づいて、動き補償器126が復号対象ブロックの予測信号を生成する。復元された動き情報は予測情報用メモリ113に保存される。

【0092】

50

指示情報が復元された場合には、動き情報導出器 1 2 1 が、予測情報用メモリ 1 1 3 から隣接ブロックの動き情報を取得する。動き情報導出器 1 2 1 は、予め定められた隣接ブロックから動き情報を取得してもよく、また、符号化側から伝達された情報に基づいて、隣接ブロックから動き情報を取得してもよい。

【0093】

次いで、動き情報導出器 1 2 1 が、図 3 に詳細を示すように、取得した複数の動き情報のうちその構成要素のいずれかの値が異なる動き情報を、復号対象ブロックの予測に利用可能な候補動き情報として抽出する。そして、動き情報導出器 1 2 1 は、任意の二つの候補動き情報の組を候補 2 方向予測情報として導出する（ステップ S 3 0 0）。

【0094】

次いで、動き情報決定器 2 0 9 が、復元された指示情報を用いて、導出された複数の候補 2 方向予測情報から一つの 2 方向予測情報を選択し、二つの動き情報を復元する（ステップ S 2 0 3）。

【0095】

その後、復元された二つの動き情報に基づいて、動き補償器 1 2 6 が復号対象ブロックの予測信号を生成し、当該二つの動き情報を予測情報用メモリに保存する（S 2 0 7）。

【0096】

次いで、量子化変換係数復号器 2 0 7 にて復号された量子化変換係数は、逆量子化器 2 0 3 において逆量子化され、更に逆変換器 2 0 4 において逆量子化器 2 0 3 からの出力に逆変換が適用され、再生残差信号が生成される（S 2 0 8）。

【0097】

次いで、生成された予測信号と再生残差信号とが加算されることで再生信号が生成され、この再生信号が次の復号対象ブロックを再生するためにフレームメモリ 1 0 4 に格納される（ステップ S 2 0 9）。そして、ステップ S 2 1 0 の判定により次の圧縮データがあると判定される場合には、S 2 0 2 ～ S 2 0 9 のプロセスが繰り返され（S 2 1 0）、全てのデータが最後まで処理される。

【0098】

図 1 2 は、一実施形態に係る画像予測符号化方法をコンピュータに実行させるプログラムの構成を示す図である。画像予測符号化プログラム P 1 0 0 は、ブロック分割モジュール P 1 0 1、予測信号生成モジュール P 1 0 3、記憶モジュール P 1 0 4、減算モジュール P 1 0 5、変換モジュール P 1 0 6、量子化モジュール P 1 0 7、逆量子化モジュール P 1 0 8、逆変換モジュール P 1 0 9、加算モジュール P 1 1 0、量子化変換係数符号化モジュール P 1 1 1、予測情報記憶モジュール P 1 1 3、及び予測情報符号化モジュール P 1 1 4 を備えている。予測信号生成モジュール P 1 0 3 は、動き情報導出モジュール P 1 2 1、動き予測情報選択モジュール P 1 2 2、及び動き補償モジュール P 1 2 3 を含んでいる。

【0099】

ブロック分割モジュール P 1 0 1、予測信号生成モジュール P 1 0 3、記憶モジュール P 1 0 4、減算モジュール P 1 0 5、変換モジュール P 1 0 6、量子化モジュール P 1 0 7、逆量子化モジュール P 1 0 8、逆変換モジュール P 1 0 9、加算モジュール P 1 1 0、量子化変換係数符号化モジュール P 1 1 1、予測情報記憶モジュール P 1 1 3、予測情報符号化モジュール P 1 1 4、動き情報導出モジュール P 1 2 1、動き予測情報選択モジュール P 1 2 2、動き補償モジュール P 1 2 3 がコンピュータに実行させる機能は、ブロック分割器 1 0 2、予測信号生成器 1 0 3、フレームメモリ 1 0 4、減算器 1 0 5、変換器 1 0 6、量子化器 1 0 7、逆量子化器 1 0 8、逆変換器 1 0 9、加算器 1 1 0、量子化変換係数符号化器 1 1 1、予測情報用メモリ 1 1 3、予測情報符号化器 1 1 4、動き情報導出器 1 2 1、動き予測情報選択器 1 2 2、動き補償器 1 2 3 それぞれの機能と同様である。

【0100】

図 1 3 は、一実施形態に係る画像予測復号方法をコンピュータに実行させるプログラム

10

20

30

40

50

の構成を示す図である。画像予測復号プログラムP200は、データ解析モジュールP201、予測情報復号モジュールP202、動き情報導出モジュールP121、動き情報決定モジュールP203、予測情報記憶モジュールP205、動き補償モジュールP126、量子化変換係数復号モジュールP206、逆量子化モジュールP207、逆変換モジュールP208、加算モジュールP209、及び記憶モジュールP104を備えている。

【0101】

データ解析モジュールP201、予測情報復号モジュールP202、動き情報導出モジュールP121、動き情報決定モジュールP203、予測情報記憶モジュールP205、動き補償モジュールP126、量子化変換係数復号モジュールP206、逆量子化モジュールP207、逆変換モジュールP208、加算モジュールP209、記憶モジュールP104がコンピュータに実行させる機能は、データ解析器202、予測情報復号器208、動き情報導出器121、動き情報決定器209、予測情報用メモリ113、動き補償器126、量子化変換係数復号器207、逆量子化器203、逆変換器204、加算器205、フレームメモリ104それぞれの機能と同様である。

10

【0102】

このように構成された画像予測符号化プログラムP100または画像予測復号プログラムP200は、記録媒体10に記憶され、後述するコンピュータで実行される。

【0103】

図14は、記録媒体に記録されたプログラムを実行するためのコンピュータのハードウェア構成を示す図であり、図15は、記録媒体に記憶されたプログラムを実行するためのコンピュータの斜視図である。なお、記録媒体に記憶されたプログラムを実行するものはコンピュータに限定されず、CPUを具備しソフトウェアによる処理や制御を行うDVDプレーヤ、セットトップボックス、携帯電話などでもよい。

20

【0104】

図14に示すように、コンピュータ30は、フロッピーディスクドライブ装置、CD-ROMドライブ装置、DVDドライブ装置等の読取装置12と、オペレーティングシステムを常駐させた作業用メモリ(RAM)14と、記録媒体10に記憶されたプログラムを記憶するメモリ16と、ディスプレイといった表示装置18と、入力装置であるマウス20及びキーボード22と、データ等の送受を行うための通信装置24と、プログラムの実行を制御するCPU26とを備えている。コンピュータ30は、記録媒体10が読取装置12に挿入されると、読取装置12から記録媒体10に格納された画像予測符号化プログラムP100又は画像予測復号プログラムP200にアクセス可能になり、当該画像予測符号化プログラムP100又は画像予測復号プログラムP200によって、画像予測符号化装置100又は画像予測復号装置200として動作することが可能になる。

30

【0105】

図15に示すように、画像予測符号化プログラム及び画像予測復号プログラムは、搬送波に重畳されたコンピュータデータ信号40としてネットワークを介して提供されるものであってもよい。この場合、コンピュータ30は、通信装置24によって受信した画像予測符号化プログラムもしくは画像予測復号プログラムをメモリ16に格納し、当該画像予測符号化プログラムもしくは画像予測復号プログラムを実行することができる。

40

【0106】

種々の実施形態について説明してきたが、本発明は、下記の変形態様を更に含み得る。

【0107】

(動き情報の候補)

上記実施形態では、動き情報は動きベクトル、参照画面リストの識別番号(図5のList0とList1)、及び、参照画面番号(図5のref_idx)で構成されているが、参照画面リストの識別番号と参照画面番号の代わりに、フレーム番号によって動き情報が構成されてもよい。これは、フレーム番号を用いても、隣接ブロックに付随する動き情報を用いて上述した実施形態と同様の結果及び効果を得ることができるからである。

【0108】

50

(候補2方向動き情報の制限)

上記実施形態では、動き情報導出器にて、候補動き情報の全ての組み合わせを候補2方向動き情報としていたが、下記の条件を満たす動き情報の組のみを候補2方向動き情報としてもよい。

1) 対象ブロックの直上と直左ブロックのみ

2) 同じ参照画面を指示する二つの動き情報

3) 二つの動きベクトルは同じではないが、近い値(絶対値差がある値より小さい)を有する。即ち、直上のブロックの動きベクトル(MVXa、MVYa)、及び、直左のブロックの動きベクトル(MVXb、MVYb)が、

$(|MVXa - MVXb| \neq 0) \parallel (|MVYa - MVYb|$

$\neq 0)$ を満たし、且つ

$(|MVXa - MVXb| \leq N) \&\& (|$

$MVYa - MVYb| \leq N)$ を満たす(Nは小さい値)

なお、条件を満たす候補2方向動き情報が存在しない場合には、指示情報を送らずに他の予測処理を用いるようにしてもよい。

【0109】

また、候補2方向動き情報の数をフレーム単位やブロック単位で指定し、指定した数を特定する情報を圧縮データに含めてもよい。さらに、このような候補2方向動き情報の制限の適用を指示する情報をフレーム単位で符号化してもよい。

【0110】

(指示情報の識別番号)

指示情報の識別番号を決める際、対象ブロック(図8の400)の右上のブロック(図8の404)の動き情報を利用して、直左ブロック(401)と直上ブロック(402)の優先順位を決めてもよい。ここで、

直上のブロックの動きベクトル(MVXa、MVYa)

直左のブロックの動きベクトル(MVXb、MVYb)及び

左上のブロックの動きベクトル(MVXc、MVYc)について、

$|MVXa - MVXc| + |MVYa - MVYc| < |MVXb -$

$MVXc| + |MVYb - MVYc|$ が成立する場合には、直左ブロックの動き情報に符号量の小さい識別番号を与える。成立しない場合には、直上ブロックの動き情報に符号量の小さい識別番号を与える。このように、対象ブロックとの相関がより高いと推測される隣接ブロックの動き情報を優先すれば、指示情報の符号量が削減できる可能性がある。

【0111】

(候補動きベクトルの導出と選択)

上記実施形態では、動きベクトルの水平方向と垂直方向の成分をまとめて候補動きベクトルの導出と選択を行っているが、動きベクトルの水平方向と垂直方向の成分に対して個別に候補動きベクトルの導出及び選択に用いてもよい。また、上記では、隣接ブロックの単独の動きベクトルを候補動きベクトルとしていたが、二つの動きベクトルの平均値や画面間の時間方向の距離に応じてスケールした動きベクトル(例えば、図5の(A)の画面504を対象とした動きベクトルを、画面503を対象とした動きベクトルに変換する場合には、各ベクトル成分を2倍する)を候補動きベクトルとしてもよい。

【0112】

(予測タイプ)

上記実施形態では、二つの隣接ブロックの予測タイプを共に2方向予測としているが、その一方が前方向あるいは後方向予測であっても本発明は適用できる。この場合、最大三つの候補2方向予測情報が導出される。また、この場合には、以下に説明する個数の二つの動き情報の組合せパターンを隣接ブロックから導出可能である。即ち、

(1) 直上ブロック(402)か直左ブロック(401)の二つの動き情報を採用する場合: 1パターン

(2) 直上ブロック(402)の一つの動き情報と直左ブロック(401)の一つの動き

10

20

30

40

50

情報で、二つの動き情報に関わる参照画面リストが異なる場合：1パターン

(3) 直上ブロック(402)の一つの動き情報と直左ブロック(401)の一つの動き情報で、二つの動き情報に関わる参照画面リストが同じ場合：1パターン

【0113】

また、二つの隣接ブロックの双方が前方向又は後方向予測であってもよいし、一方が前方向予測であり他方が後方向予測であってもよい。

【0114】

(隣接ブロックの数)

対象ブロックの予測に利用可能な隣接ブロックの数は、限定されない。図7の(B)のように、ブロック401～403の3個を隣接ブロックとしてもよい。また、前フレームのブロックに付随する動き情報を利用してよい。また、図8に示すように隣接ブロック(401～405)が再分割されている場合には、それら小さいブロックに付随する動き情報を候補動き情報に含めてもよい。また、対象ブロックに隣接していないブロックの動き情報を利用してよい。

10

【0115】

(N方向予測)

上記実施形態では隣接ブロックに付随する動き情報を用いて行う対象ブロックの予測方法を2方向予測としているが、予測方法は、それに限定されるものではなく、1方向予測でも3方向予測でもよい。この場合には、図3のステップS310で候補N方向予測情報を導出し、その選定を行えばよい。なお、N個の動き情報を保存してもよいが、Nが3以上の場合には、参照画面番号や動きベクトルの値によって、保存する動き情報を2個に制限してもよい。

20

【0116】

(変換器、逆変換器)

残差信号の変換処理は、固定のブロックサイズで行ってよく、部分領域にあわせて対象領域を再分割して変換処理を行ってもよい。

【0117】

(色信号)

上記実施形態の説明では、色フォーマットについては特に述べていないが、色信号あるいは色差信号についても、輝度信号と個別に予測信号の生成処理を行ってもよい。また、輝度信号の処理と連動して処理を行ってもよい。

30

【0118】

以上、本発明をその幾つかの実施形態に基づいて詳細に説明した。しかし、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。本発明は、その要旨を逸脱しない範囲で様々な変形が可能である。

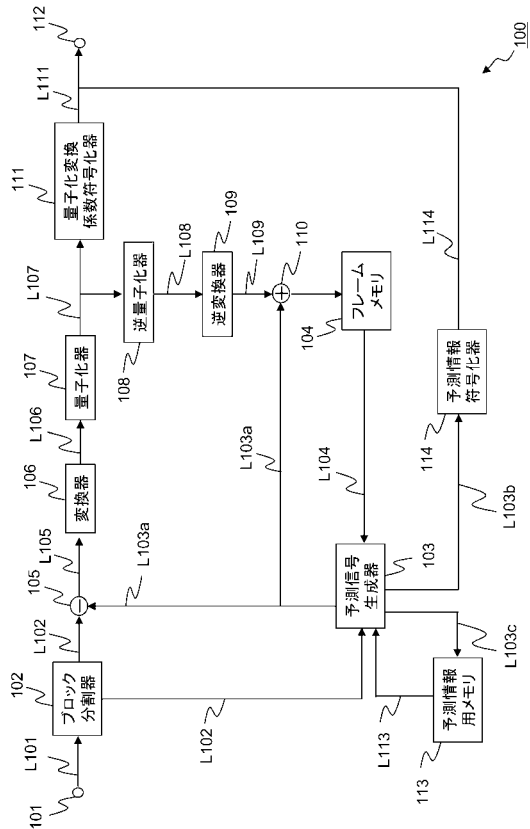
【符号の説明】

【0119】

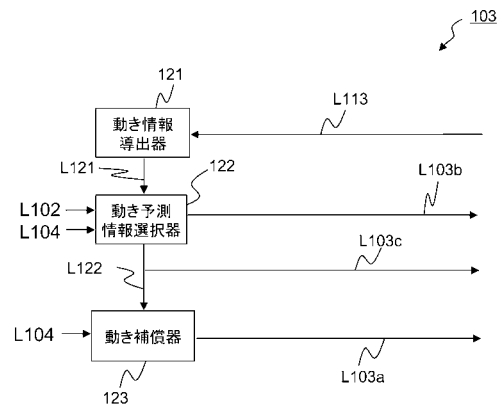
100…画像予測符号化装置、101…入力端子、102…ブロック分割器、103…予測信号生成器、104…フレームメモリ、105…減算器、106…変換器、107…量子化器、108…逆量子化器、109…逆変換器、110…加算器、111…量子化変換係数符号化器、112…出力端子、113…予測情報用メモリ、114…予測情報符号化器、121…動き情報導出器、122…動き予測情報選択器、123…動き補償器、201…入力端子、202…データ解析器、203…逆量子化器、204…逆変換器、205…加算器、206…出力端子、207…量子化変換係数復号器、208…予測情報復号器、209…動き情報決定器。

40

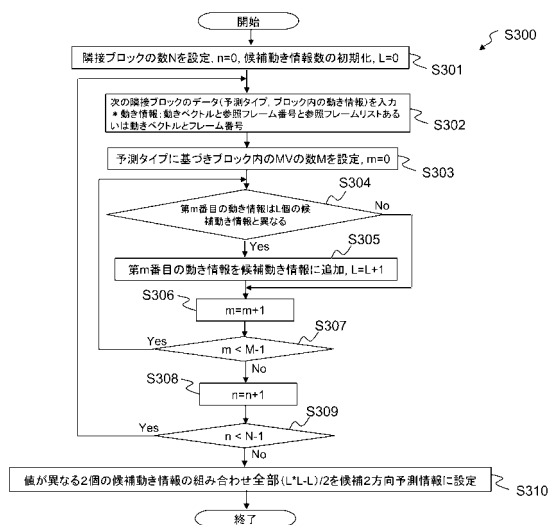
【図 1】



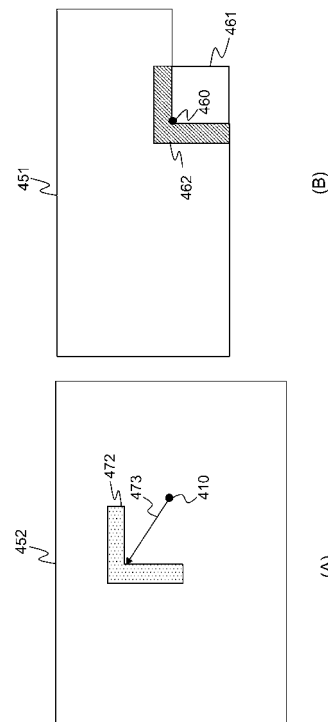
【図 2】



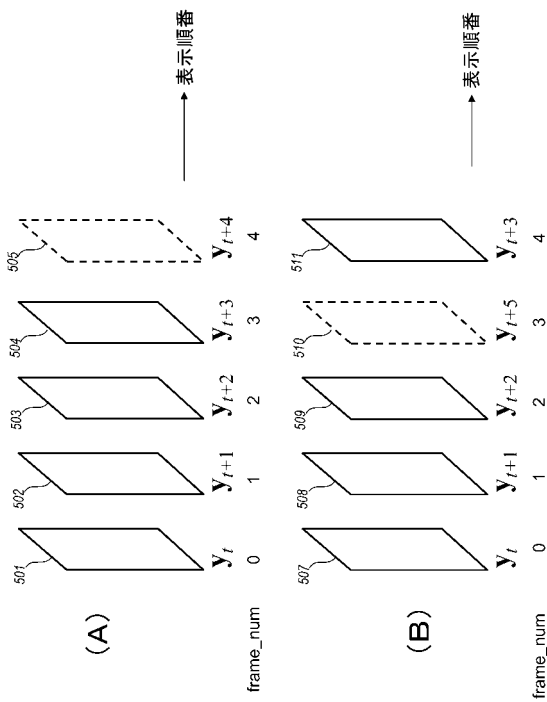
【図 3】



【图 4】



【図 5】



【図 6】

Diagram 6 illustrates three tables, (A), (B), and (C), showing the relationship between frame numbers and display order.

(A) Table 521:

ref_idx	List0	List1
0	frame_num=3	frame_num=2
1	frame_num=2	frame_num=3
2	frame_num=1	frame_num=0
3	frame_num=0	frame_num=1

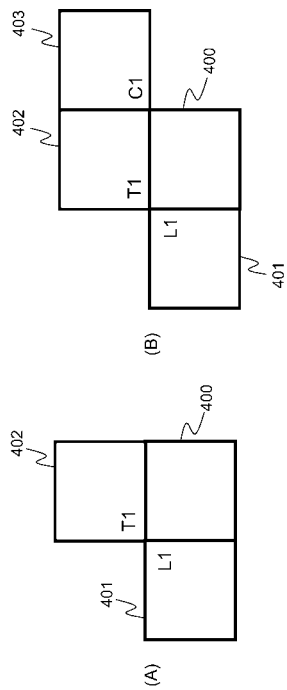
(B) Table 522:

ref_idx	List0	List1
0	frame_num=2	frame_num=4
1	frame_num=1	-
2	frame_num=0	-

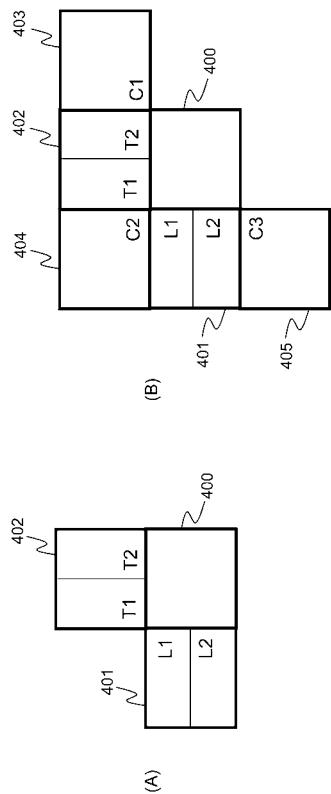
(C) Table 523:

ref_idx	List0	List1
0	frame_num=2	frame_num=4
1	frame_num=1	frame_num=2
2	frame_num=0	frame_num=1
3	frame_num=4	frame_num=0

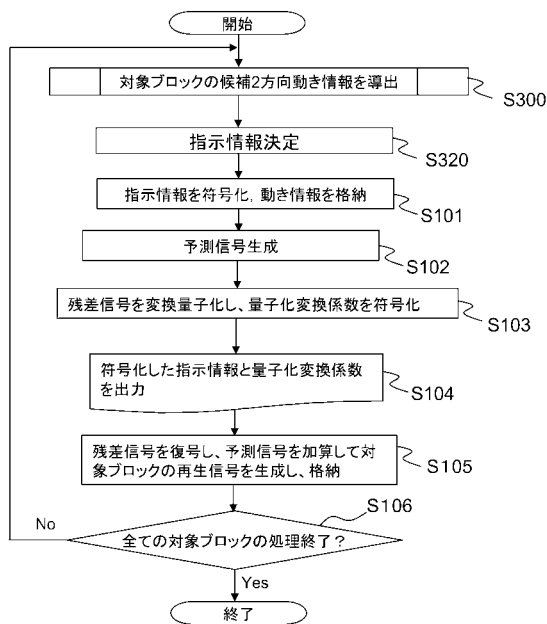
【図 7】



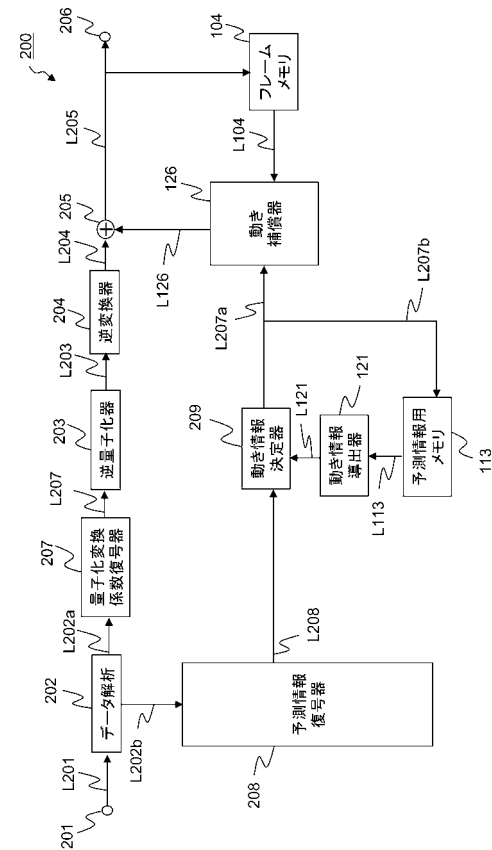
【図 8】



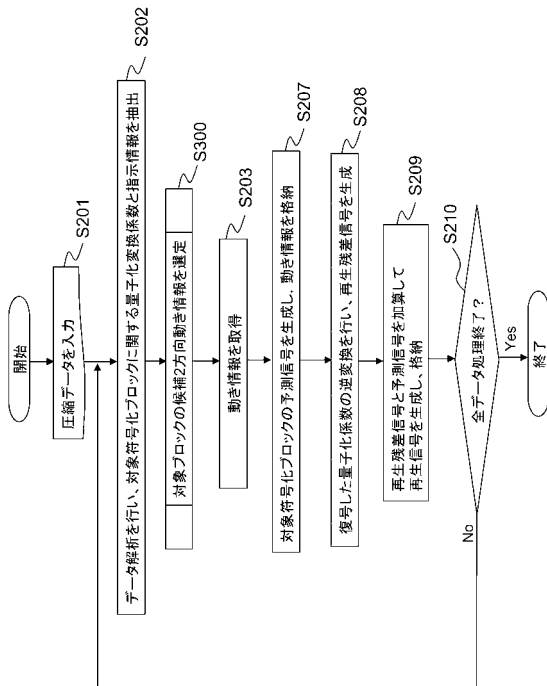
【図 9】



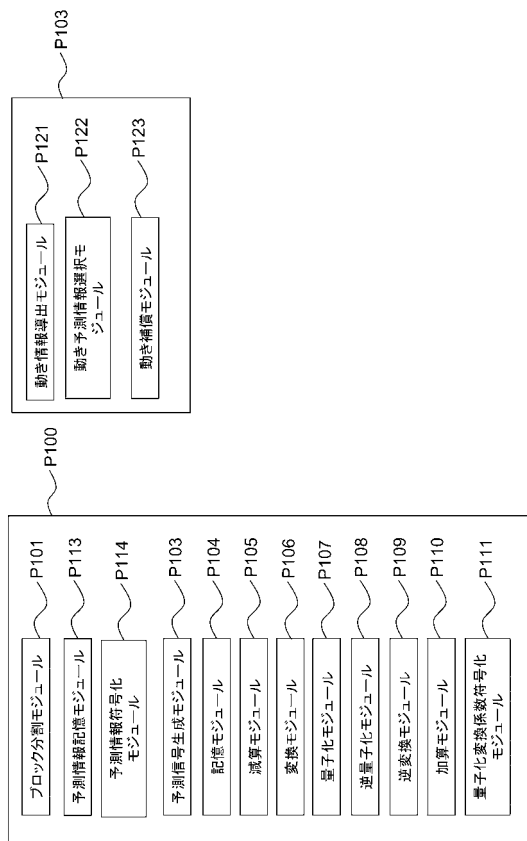
【図 10】



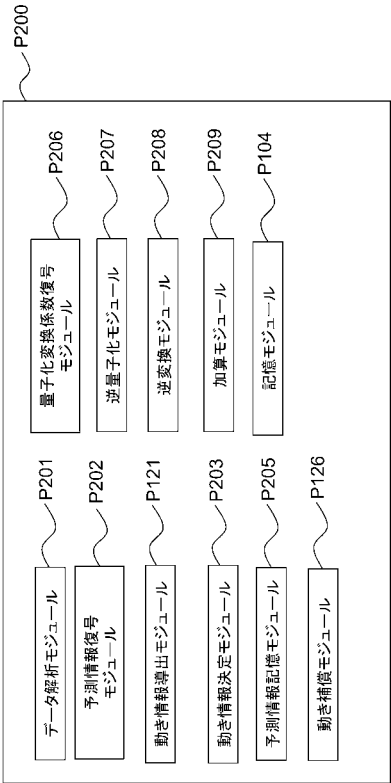
【図 11】



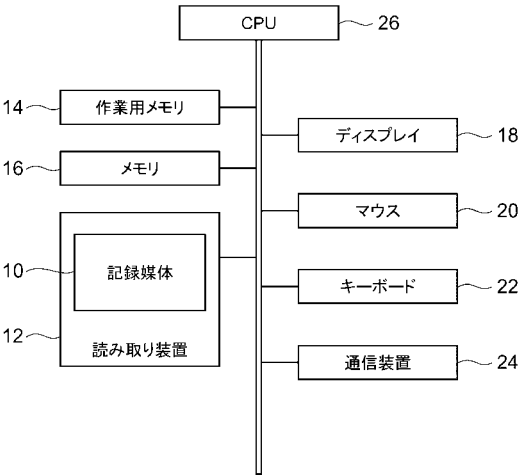
【図 12】



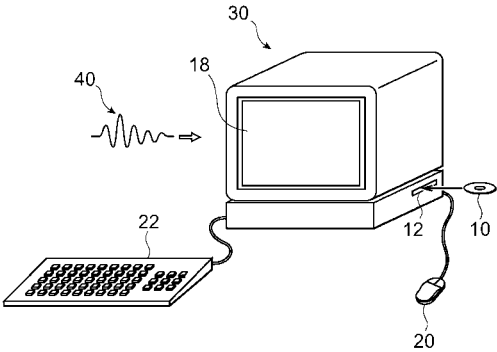
【図 1 3】



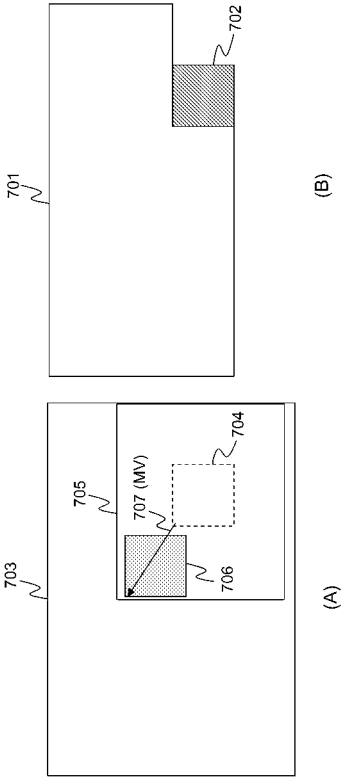
【図 1 4】



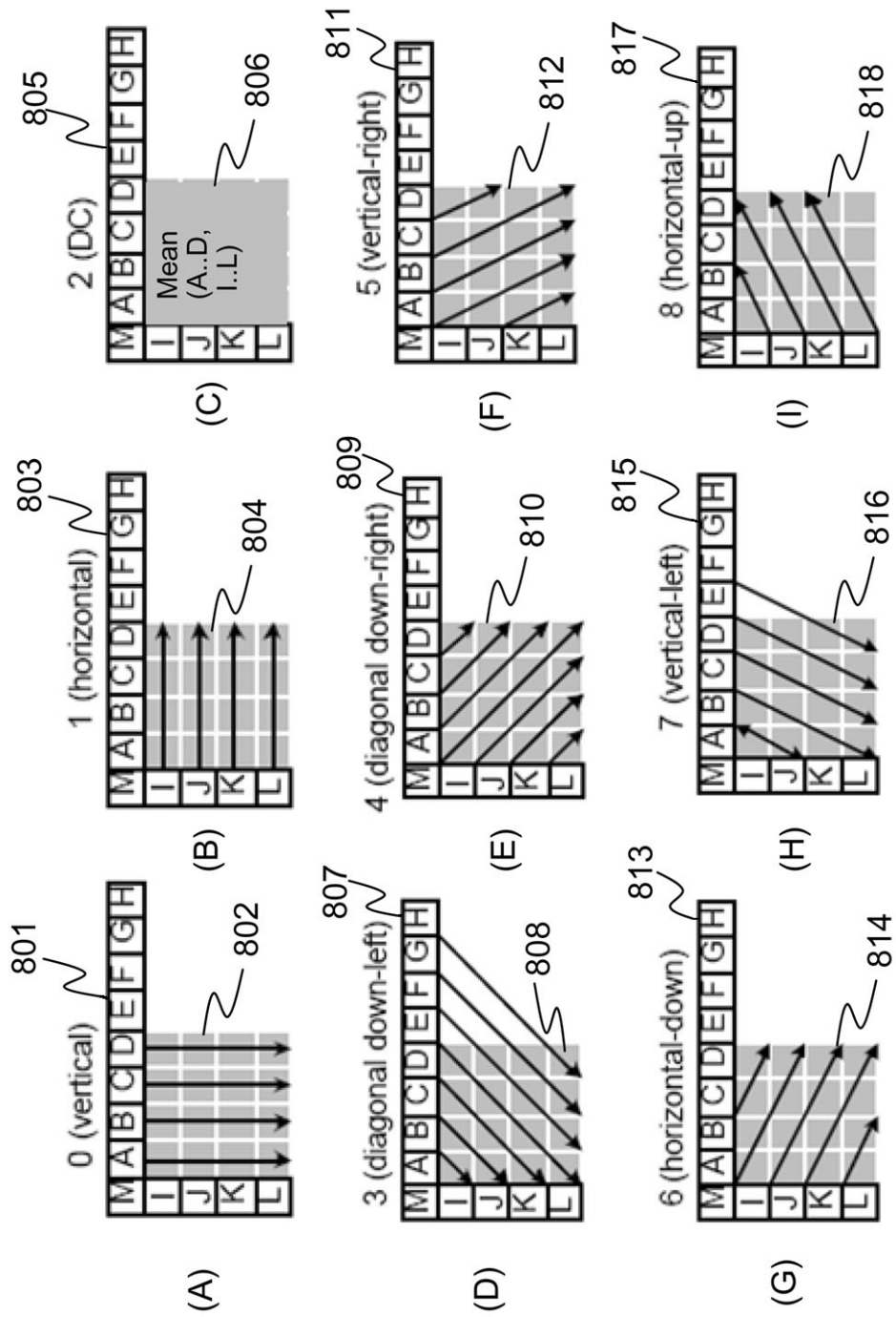
【図 1 5】



【図 1 6】



【図 17】



フロントページの続き

(72)発明者 ブン チュンセン

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

(72)発明者 タン ティオ ケン

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

審査官 坂東 大五郎

(56)参考文献 特開2004-208258 (JP, A)

国際公開第2004/008775 (WO, A1)

国際公開第2006/019093 (WO, A1)

特開2004-56756 (JP, A)

特開2004-23458 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 19/00-19/98