

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4474288号
(P4474288)

(45) 発行日 平成22年6月2日(2010.6.2)

(24) 登録日 平成22年3月12日(2010.3.12)

(51) Int.Cl.

H04N 7/32 (2006.01)

F 1

H04N 7/137

A

請求項の数 23 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2004-566420 (P2004-566420)
 (86) (22) 出願日 平成15年7月10日 (2003.7.10)
 (65) 公表番号 特表2006-513635 (P2006-513635A)
 (43) 公表日 平成18年4月20日 (2006.4.20)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2003/021515
 (87) 國際公開番号 WO2004/064406
 (87) 國際公開日 平成16年7月29日 (2004.7.29)
 審査請求日 平成18年5月29日 (2006.5.29)
 (31) 優先権主張番号 60/439,185
 (32) 優先日 平成15年1月10日 (2003.1.10)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 501263810
 トムソン ライセンシング
 Thomson Licensing
 フランス国, 92130 イッシー レ
 ムーリノー, ル ジヤンヌ ダルク,
 1-5
 1-5, rue Jeanne d' A
 r c, 92130 ISSY LES
 MOULINEAUX, France
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (74) 代理人 100091214
 弁理士 大貫 進介
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 符号化された画像における誤り隠蔽のための補間フィルタの定義

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

マクロブロックの配列から形成される符号化された画像中の誤りを隠蔽する方法であつて、

前記配列中で欠失または変質したピクセル値があるマクロブロックを同定し、
 同定された各マクロブロックについてのイントラ予測方向を与えるイントラ予測モード
 を前記符号化された画像の隣接マクロブロックから同定し、

同定されたマクロブロックの欠失または変質したピクセル値についての隠蔽値を、前記
 同定されたイントラ予測モードについての前記イントラ予測方向と同じである隠蔽方向に
 沿ってピクセル値を補間する補間フィルタを使って推定する、
 ステップを有することを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記画像がH.264符号化技術に従って符号化されており、前記イントラ予測モード
 を同定するステップがさらにH.264符号化技術によって規定されるイントラ4×4予
 測モードを同定するステップを有することを特徴とする、請求項1記載の方法。

【請求項 3】

前記補間フィルタが、前記同定されたイントラ4×4予測モードに対して、H.264
 符号化技術によって規定される補間フィルタから選択されることを特徴とする、請求項2
 記載の方法。

【請求項 4】

10

20

前記同定されたイントラ 4×4 予測モードに対して、H . 2 6 4 符号化技術によって規定される補間フィルタをミラー反転させた補間フィルタを導出するステップをさらに有することを特徴とする、請求項 2 記載の方法。

【請求項 5】

前記同定されたイントラ 4×4 予測モードがモード 0 (縦) を有し、前記補間フィルタが H . 2 6 4 符号化技術によってモード 0 のために規定されている補間フィルタを有することを特徴とする、請求項 2 記載の方法。

【請求項 6】

前記同定されたイントラ 4×4 予測モードがモード 1 (横) を有し、前記補間フィルタが H . 2 6 4 符号化技術によってモード 1 のために規定されている補間フィルタを有することを特徴とする、請求項 4 記載の方法。 10

【請求項 7】

前記同定されたイントラ 4×4 予測モードがイントラ予測方向ではなく DC イントラ予測を指定するモード 2 (DC) を有し、当該方法がさらに、前記の補間フィルタを、各ピクセルについてのフィルタされた値が、独立して、横方向に隣接する列および縦方向に隣接する行におけるピクセル値の重み付き和として決定されるように導出するステップをさらに有することを特徴とする、請求項 2 記載の方法。

【請求項 8】

前記同定されたイントラ 4×4 予測モードがモード 3 (斜め左下) を有し、前記補間フィルタが H . 2 6 4 符号化技術によってモード 3 のために規定されている補間フィルタを有することを特徴とする、請求項 4 記載の方法。 20

【請求項 9】

前記同定されたイントラ 4×4 予測モードがモード 7 (縦左) を有し、前記補間フィルタが H . 2 6 4 符号化技術によってモード 7 のために規定されている補間フィルタを有することを特徴とする、請求項 4 記載の方法。

【請求項 10】

前記同定されたイントラ 4×4 予測モードがモード 4 (斜め右下) を有し、前記補間フィルタが H . 2 6 4 符号化技術によってモード 4 のために規定されている補間フィルタを有することを特徴とする、請求項 4 記載の方法。

【請求項 11】

前記同定されたイントラ 4×4 予測モードがモード 5 (縦右) を有し、前記補間フィルタが H . 2 6 4 符号化技術によってモード 5 のために規定されている補間フィルタを有することを特徴とする、請求項 4 記載の方法。 30

【請求項 12】

前記同定されたイントラ 4×4 予測モードがモード 6 (横下) を有し、前記補間フィルタが H . 2 6 4 符号化技術によってモード 6 のために規定されている補間フィルタを有することを特徴とする、請求項 4 記載の方法。

【請求項 13】

前記同定されたイントラ 4×4 予測モードがモード 8 (横上) を有し、前記補間フィルタが H . 2 6 4 符号化技術によってモード 8 のために規定されている補間フィルタを有することを特徴とする、請求項 4 記載の方法。 40

【請求項 14】

マクロブロックの配列からなる符号化された画像中の誤りを隠蔽する方法であって、前記画像が H . 2 6 4 符号化技術に従って符号化されており、当該方法が：

前記配列中で欠失または変質したピクセル値があるマクロブロックを同定し、

同定された各マクロブロックについて H . 2 6 4 符号化技術に従ったイントラ 4×4 予測モードを前記符号化された画像の隣接マクロブロックから同定し、ここで、H . 2 6 4 符号化技術に従った前記イントラ 4×4 予測モードは、H . 2 6 4 のモード 2 (DC) 以外のモードについてはイントラ予測方向を与えモード 2 (DC) については DC イントラ予測を指定するものであり、

モード2(DC)以外のモードについて、同定されたマクロブロックの欠失または変質したピクセル値についての隠蔽値を、前記同定されたイントラ予測モードについての前記イントラ予測方向と同じである隠蔽方向に沿ってピクセル値を補間する補間フィルタを使って推定する。

ステップを有することを特徴とする方法。

【請求項15】

前記補間フィルタが、前記同定されたイントラ 4×4 予測モードに対して、H.264符号化技術によって規定される補間フィルタのうちから選択される補間フィルタであることを特徴とする、請求項14記載の方法。

【請求項16】

前記同定されたイントラ 4×4 予測モードに対して、H.264符号化技術によって規定される補間フィルタをミラー反転させた補間フィルタを導出するステップをさらに有することを特徴とする、請求項14記載の方法。

【請求項17】

前記同定されたイントラ 4×4 予測モードがモード1(横)を有し、前記補間フィルタがH.264符号化技術によってモード1のために規定されている補間フィルタを有することを特徴とする、請求項14記載の方法。

【請求項18】

前記同定されたイントラ 4×4 予測モードがモード3(斜め左下)を有し、前記補間フィルタがH.264符号化技術によってモード3のために規定されている補間フィルタを有することを特徴とする、請求項14記載の方法。

【請求項19】

前記同定されたイントラ 4×4 予測モードがモード7(縦左)を有し、前記補間フィルタがH.264符号化技術によってモード7のために規定されている補間フィルタを有することを特徴とする、請求項14記載の方法。

【請求項20】

前記同定されたイントラ 4×4 予測モードがモード4(斜め右下)を有し、前記補間フィルタがH.264符号化技術によってモード4のために規定されている補間フィルタを有することを特徴とする、請求項14記載の方法。

【請求項21】

前記同定されたイントラ 4×4 予測モードがモード5(縦右)を有し、前記補間フィルタがH.264符号化技術によってモード5のために規定されている補間フィルタを有することを特徴とする、請求項14記載の方法。

【請求項22】

前記同定されたイントラ 4×4 予測モードがモード6(横下)を有し、前記補間フィルタがH.264符号化技術によってモード6のために規定されている補間フィルタを有することを特徴とする、請求項14記載の方法。

【請求項23】

前記同定されたイントラ 4×4 予測モードがモード8(横上)を有し、前記補間フィルタがH.264符号化技術によってモード8のために規定されている補間フィルタを有することを特徴とする、請求項14記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、2003年1月10日に出願された米国特許仮出願60/439,185について、米国法典第35編第119条(e)項に基づく優先権を主張するものである。前記仮出願の思想は本出願に組み込まれている。

【0002】

この発明は、符号化されたビデオストリーム中の誤りの隠蔽のための方向性補間フィルタを定義する技術に関するものである。

10

20

30

40

50

【背景技術】**【0003】**

多くの例において、ビデオストリームは保存や伝送を容易にするために圧縮（符号化）が行われる。現在、多様な符号化方式があるが、そのうちには提案されている I S O / I T U H . 2 6 4 符号化技術のようなブロックをベースとする符号化の諸方式も含まれる。そのような符号化されたビデオストリームが、チャンネル誤りやネットワーク輻輳のために伝送中にデータ損失をこうむったり、変質してしまったりすることも少なくない。復号すると、データの損失や変質は欠失や変質したピクセル値として現れ、画像に乱れを引き起こす。そのような乱れを減らすため、デコーダは、同じ画像中の他のマクロブロックから、あるいは他の画像からそのような値を推定することによってそのような欠失または変質ピクセル値を「隠蔽」する。実際にはデコーダは欠けたり変質したりしたピクセル値を隠すわけではないので、隠蔽という用語はあまり適切な名称ではない。10

【0004】

空間的な隠蔽は、空間領域において近隣の区域間で類似性があることを利用して同じ画像中の別の部分からのピクセル値を使うことで、欠失・変質したピクセル値を導出しようとするものである。典型的には、計算量が同程度なら、空間的隠蔽技術は、伝送された他の画像からの情報を利用する時間的誤り隠蔽技術よりも性能は劣る。誤り隠蔽アルゴリズムが空間的補間に頼るのは、時間的隠蔽の選択肢が利用できない場合にのみ、すなわち、損失がイントラ符号化画像、イントラリフレッシュ画像に影響していたり、時間的な情報が利用できなかったりする場合のみとするべきである。隠蔽された画像を基準とする将来的のインター符号化フレームの画質は、空間的隠蔽の品質に依存する。空間的隠蔽によって得られるイントラ符号化画像が比較的低画質であれば、それから導かれるインター符号化画像も同様に低品質となるであろう。20

【0005】

空間的誤り隠蔽を実現するためにはさまざまな技術が存在している。それらの技術には次のようなものが含まれる：(a) ブロックコピー (B C : b l o c k c o p y) 、(b) ピクセル領域補間 (P D I : p i x e l d o m a i n i n t e r p o l a t i o n) 、(c) 多方向補間 (M D I : m u l t i - d i r e c t i o n a l i n t e r p o l a t i o n) 、(d) 極大平滑復元 (M S R : m a x i m a l l y s m o o h r e c o v e r y) 、(e) 凸集合上への射影 (P O C S : p r o j e c t i o n o n c o n v e x s e t s) 。さらに、今では、H . 2 6 4 技術に従った 4×4 ピクセルのブロックについて計算されたイントラ予測モードを誤り隠蔽に使用するという提案もある。この提案によれば、近隣のブロックから符号値を推定する方向を提供するのと同じイントラ予測モードによって、誤り隠蔽のために欠失・変質ピクセルの値を推定する方向も得ることができる。30

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

符号化予測と同じイントラ予測モードを誤り隠蔽のための方向を提供するために使うことの望ましさを確立した今、前記イントラ予測モードによって定義される方向に進むときに隠蔽のための推定ピクセル値を導出する適切な機構を定義することが必要とされている。40

【課題を解決するための手段】**【0007】**

手短に言うと、本発明の原理により、マクロブロックの配列からなる符号化された画像中の誤りの隠蔽は、まず、画像中で欠失・変質したピクセル値があるマクロブロックを同定することから始まる。同定された各マクロブロックに対し、近隣のマクロブロックから少なくとも一つのイントラ予測モードが導出される。当該画像が I S O / I T U H . 2 6 4 符号化技術に従って符号化されている場合には、イントラ符号化された符号化マクロブロックは、符号化のためには、 16×16 ピクセルのブロック全体として、あるいは 4 50

$\times 4$ ピクセルのブロックを対象として予測が行われる。 16×16 のブロック全体については、イントラ予測モードは一つ存在する。それに対して、マクロブロック内の 4×4 ピクセルのサブ・マクロブロックおののについて一つのイントラ予測モードが存在する。導出されたイントラ予測モードに関連して、該同定されたイントラ予測モードによって指定される方向に進むことによって近隣ブロックからピクセル値を推定する仕方を定義する補間フィルタが選択される。該選択された補間フィルタに従って得られるピクセル推定値を使って、欠失・変質したピクセル値のあるマクロブロックが隠蔽される。符号化された画像中のマクロブロックが H.264 符号化技術に従って符号化されており、隠蔽の順序が復号順序と同じであれば、隠蔽のために確立される前記補間フィルタは、H.264 符号化技術においてイントラ 4×4 予測モードのために規定されているフィルタで構成される。異なる隠蔽順序も存在しうるので、近隣の左および上のピクセルが利用できないときには、利用できるサンプル値に対応するため、H.264 符号化技術で定義されている補間フィルタの反転バージョンが役に立つ。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

提案されている ISO / ITU H.264 符号化技術に具体化されるようなブロックをベースとする圧縮技術は、画像をスライスに分割することによって動作する。各スライスは一組のマクロブロックまたはマクロブロック対からなり、各マクロブロックがその符号化技術に従って符号化される。マクロブロックは典型的には 16×16 ピクセルの正方形領域からなる。符号化の目的のために、マクロブロックはさらにサブ・マクロブロックに分割されるが、このサブ・マクロブロックは必ずしも正方形ではない。マクロブロックを符号化する際に、各サブ・マクロブロックは異なる符号化モードを使うことができる。便宜上、 4×4 ピクセルのサブ・マクロブロックのことをブロックと呼ぶことにする。図 1 は符号化された画像 100 のマクロブロック 110 への分割、各マクロブロック 110 のブロック 120 への分割、そして各ブロックのピクセル 130 への分割を示している。マクロブロック内のブロックの数が一定であるのに対し、一枚の画像中のマクロブロックの数は画像の大きさによって変わることに注意しておく。

【0009】

分割された画像 100 内のマクロブロック 110 それぞれを個別に符号化するコストを軽減するため、すでに伝送されているマクロブロックからの情報をを利用して、個々のマクロブロックの符号化の予測を得ることができる。この場合、伝送する必要があるのは予測誤差と予測モードだけである。画像 100 の符号化に用いられるビデオ符号化技術は、エンコーダ（図示せず）およびデコーダ（図示せず）の両者が同じ推定を得ることを保証するために、予測ピクセル値を導出する手順を規定するはずである。ISO / ITU H.264 符号化技術によれば、個々のマクロブロックのイントラ予測は、 16×16 ピクセルの単一区画として（イントラ 16×16 型）、あるいは 4×4 ピクセルの 16 ブロックに分割された形として（イントラ 4×4 型）行うことができる。

【0010】

イントラ 16×16 型の符号化については、ISO / ITU H.264 符号化技術は 4 つのイントラ予測モードを規定している：モード 0 は縦予測、モード 1 は横予測、モード 2 は DC 予測、モード 3 は平面予測である。イントラ 4×4 型の符号化については、ISO / ITU H.264 符号化技術は 9 つのイントラ予測モードを規定している：モード 0 は縦予測、モード 1 は横予測、モード 2 は DC 予測、モード 3 は斜め左下予測、モード 4 は斜め右下予測、モード 5 は縦右予測、モード 6 は横下予測、モード 7 は縦左予測、モード 8 は横上予測である。図 2 は、イントラ 4×4 符号化型の予測モードのそれぞれを表の形で示すとともに、イントラ予測モード 0 ~ 8 のそれぞれの方向をベクトルで表示した図である。（DC モードに対応するモード 2 は、近隣から一様に値を拾ってブロックの内容を均質な領域として予測するため、方向をもたないことに注意。）他のモード 0 ~ 1 および 3 ~ 8 はマクロブロックの内容を別々の 8 つの量子化された方向の一つに沿って予測する。

10

20

30

40

50

【0011】

提案されているH.264符号化技術によって、各イントラ予測モードは、該イントラ予測モードによって定義される方向に進むときにどうやって符号化の予測値を得るかを規定する、該イントラ予測モードと結びついた補間フィルタを有する。本発明の原理によれば、H.264によって定義される補間フィルタは、誤り隠蔽のためのピクセル値の推定のための機構をも提供してくれる。下記においてずっと詳細に記述するように、H.264補間フィルタは、誤り隠蔽が復号の順番に進行するときには、誤り隠蔽のためにそのままの形で用いることができる。あるいはまた、誤り隠蔽が異なる順番で進行するときには、H.264補間フィルタの反転バージョンを考慮しなければならない。

【0012】

図3Aから3Fのそれぞれは、図2で示されているイントラ 4×4 予測モードに対応する補間フィルタのために用いられる基準ピクセルの組(A、B、C、DおよびI、J、K、L)の位置を示している。(いくつかの例では、二つの異なるイントラ予測モードと結びついた二つの異なる補間フィルタが同じ基準ピクセルの組を用いていることに注意。)図3Aから3Fのそれれにおいては、欠失・変質したピクセルがあり、近隣の行や列にあるピクセル値から推定される値を使った隠蔽を必要としているサブ・マクロブロック200が現れている。各イントラ予測モードについて、サブ・マクロブロック200内の各欠失・変質ピクセルについての推定値を近隣のピクセル値からいかにして得るかを厳密に規定する一つの補間フィルタが存在する。

【0013】

そのような各補間フィルタの性質をよりよく理解するために、図3Aを参照されたい。これはモード0の誤り隠蔽を、H.264符号化技術によって該モードについて規定されている補間フィルタを使って行う場合を示したものである。通常は、H.264符号化技術によって規定される補間フィルタは、符号予測値を得るために機構を定義する。本発明の原理によれば、H.264符号化技術によって規定される補間フィルタは、誤り隠蔽値を得るために機構をも提供してくれる。図3Aに見られるように、 4×4 ピクセルのサブ・マクロブロック200はピクセルa～pを含んでおり、このそれれが隠蔽を必要としている。サブ・マクロブロック200の上端のピクセルa～dの行の上にある、隣接ピクセル行210中のピクセルA～Dの値が、モード0と結びついたH.264符号化技術補間フィルタを使ってピクセルa～pのそれれのための隠蔽値を推定するもとになる値を提供する。モード0(縦)については、H.264符号化技術によってモード0のために規定される補間フィルタに従って、行210のピクセルAの値がサブ・マクロブロック200の第1の(いちばん左の)列にあるピクセルa、e、i、mのそれれについての隠蔽推定値を提供する。同様にして、行210のピクセルBが第2列にあるピクセルb、f、j、nのそれれについての隠蔽推定値を提供する。同じようにして、行210のピクセルC、Dがサブ・マクロブロック200のそれれ第3、第4列にあるピクセルについての推定値を提供する。

【0014】

場合によっては、行210中のピクセルA～Dのうち一つまたは複数に値の欠失があり、サブ・マクロブロック200のピクセルa～pのための推定値としては良好でないことがある。本発明の原理の別の側面によれば、そのようなピクセル隠蔽値を得るやり方を規定するためには、モード0のための「反転」された補間フィルタが役に立つ。図3Aに見られるような隠蔽値を提供するために上に隣接する行210を使うモード0のH.264符号化技術補間フィルタとは対照的に、本発明の原理の反転補間フィルタは、図4Aに見られるように誤り隠蔽のために下に隣接する行220のピクセルA、B、C、Dを利用する。こうして、ピクセルa、e、i、mのそれれを推定するのに行210にあるピクセルAの値を使う代わりに、前記反転補間フィルタは行220にあるピクセルAを利用するのである。同様にして、行220にあるピクセルB、C、Dは、モード0のための反転補間フィルタを使っての、サブ・マクロブロック200のそれれ第2、第3、第4列のピクセルのための隠蔽値の推定を提供する。

10

20

30

40

50

【0015】

表1は、モード0について、誤り隠蔽値を提供するためのH.264符号化技術補間フィルタおよび反転補間フィルタをまとめたものである。

【0016】

【表1】

表1

モード0（縦）

サブ・マクロブロック200のピクセル	H.264で使う値(図3A)	反転H.264で使う値(図4A)
a,e,i,mは右に等しい	A	A'
b,f,j,nは右に等しい	B	B'
c,g,k,oは右に等しい	C	C'
d,h,l,pは右に等しい	D	D'

10

図3Bは、モード1の誤り隠蔽を、H.264符号化技術によって規定されるモード1補間フィルタを使って行う場合を示したものである。サブ・マクロブロック200の左にある隣接列210の各行のピクセルI～Lのそれぞれが、前記サブ・マクロブロックの対応する行にある各ピクセルのための誤り隠蔽推定値を提供する。こうして、たとえば、列210の第1の（上の）行にあるピクセルIがサブ・マクロブロック200の第1の（いちばん上の）行にあるピクセルa、b、c、dのそれぞれについての隠蔽推定値を提供する。同様にして、列210のピクセルJがサブ・マクロブロック200の第2行にあるピクセルe、f、g、hについての隠蔽推定値を提供する。同じようにして、ピクセルK、Lがそれぞれサブ・マクロブロック200の第3、第4行にあるピクセルについての隠蔽推定値を提供する。

【0017】

図4Bは、反転補間フィルタを使ったモード1の誤り隠蔽を示している。モード1の前記反転補間フィルタは、左にある列210のピクセルI、J、K、Lを使うのではなく、右側の隣接列210にあるピクセルI'、J'、K'、L'を使って、サブ・マクロブロック200のそれぞれ第1（上端）、第2、第3、第4行にあるピクセルの隠蔽推定値を提供する。

20

【0018】

表2は、モード1について、隠蔽値を推定するためのH.264符号化技術補間フィルタおよび反転補間フィルタをまとめたものである。

【0019】

【表2】

表2

モード1（横）

30

サブ・マクロブロック200のピクセル	H.264で使う値(図3B)	反転H.264で使う値(図4B)
a,b,c,dは右に等しい	I	I'
e,f,g,hは右に等しい	J	J'
i,j,k,lは右に等しい	K	K'
m,n,o,pは右に等しい	L	L'

40

図3Cは、DCイントラ予測モードについての誤り隠蔽を示したものである。H.264符号化技術で定義されているように、符号化予測のためのDCモード補間フィルタは、

50

関係するサンプル値がすべて得られる場合には常にピクセルの平均値 ($A + B + C + D + I + J + K + L + 4$) / 8 を計算する。ここで、ピクセル A、B、C、D は当該サブ・マクロブロック 200 の上にある隣接行 210 内にあり、ピクセル I、J、K、L は当該サブ・マクロブロックの左にある隣接列 210 内にある。換言すれば、当該サブ・マクロブロック 200 の内部にあるピクセル a ~ p はすべて、符号化の上では、当該サブ・マクロブロックの左に隣接する列、上に隣接する行のピクセル値の平均に対応する同一の値を用いて予測される。図 4C、図 5C、図 6C は図 3C に示された基準ピクセルの組の反転バージョンを示している。これらの反転バージョンは、欠失ブロックの左もしくは上のブロックまたはその両方も変質していた場合に誤り隠蔽のために使うことができる。

【0020】

10

表 3 は、モード 2 について、隠蔽値を推定するための H.264 符号化技術補間フィルタおよび反転補間フィルタをまとめたものである。

【0021】

【表 3】

表 3

モード 2 (DC)

サブ・マクロブロック 200 のピクセル	H.264 で使う値(図 3C)	反転 H.264 で使う値(図 4C)	反転 H.264 で使う値(図 5C)	反転 H.264 で使う値(図 6C)
a,b,c,d,e,f,g,h,i,j,k,l,m,n,o,p は右に等しい	(A+B+C+D+I+J+K+L+4)/8	(A+B+C+D+I'+J'+K'+L'+4)/8	(A'+B'+C'+D'+I'+J'+K'+L'+4)/8	(A'+B'+C'+D'+I'+J'+K'+L'+4)/8

20

しかしながら、他のイントラ予測モードとは異なり、H.264 符号化技術によって規定されているこの DC イントラ予測モード補間フィルタは、誤り隠蔽の目的のためには良好な予測を提供してくれない。DC モードについて規定される H.264 符号化技術補間フィルタは、隠蔽される画像中に一様な区域を生成する非常に大まかな予測を提供するだけなのである。その理由から、誤り隠蔽の目的のためでの利用は、低品質の結果を許容する応用についてのみ推奨される。その他の応用においては、古典的に重み付き補間として知られる別の種類の補間フィルタを誤り隠蔽値のよりよい予測を提供するのに役立てることができる。この技術を DC モードに適用する場合、サブ・マクロブロック 200 内の各ピクセルの推定値は独立して、横方向に隣接する列および縦方向に隣接する行において正しく受信されたかすでに隠蔽されたかした最近接ピクセル値の重み付き和として得られる。

30

【0022】

古典的には、位置 (i, j) におけるピクセル値の重み付き補間は次の関係式で定められる。

【0023】

$$\text{Pixel}(i, j) = W_0 \times \text{Pixel}(i_0 - 1, j) + W_1 \times \text{Pixel}(i, j_0 - 1)$$

40

ここで、W0 および W1 は基準として使われるピクセル値の影響を重み付けするものである。典型的には W0 と W1 のそれぞれは欠失ピクセルと基準点との間の距離を表す。例示されている実施形態では、W0 = (i - i0)、W1 = (j - j0) である。H.264 符号化技術によって定義されている他の補間フィルタを記述するのに用いられたのと同じ記号を使って、表 3A ~ 3D に、どの行・列の近隣ピクセルを基準として使うかに応じて定義されている DC イントラ予測モードのための重み付き補間フィルタを示す。

【0024】

【表4】

表3 A

図3 Cに対応するモード2 (DC) 重み付き補間

$a = (4A + 4I)/8$	$e = (3A + 4J)/7$	$i = (2A + 4K)/6$	$m = (1A + 4L)/5$
$b = (4B + 3I)/7$	$f = (3B + 3J)/6$	$j = (2B + 3K)/5$	$n = (1B + 3L)/4$
$c = (4C + 2I)/6$	$g = (3C + 2J)/5$	$k = (2C + 2K)/4$	$o = (1C + 2L)/3$
$d = (4D + 1I)/5$	$h = (3D + 1J)/4$	$l = (2D + 1K)/3$	$p = (1D + 1L)/2$

10

表3 B

図4 Cに対応するモード2 (DC) 重み付き補間

$a = (4A + 1I')/5$	$e = (3A + 1J')/4$	$i = (2A + 1K')/3$	$m = (1A + 1L')/2$
$b = (4B + 2I')/6$	$f = (3B + 2J')/5$	$j = (2B + 2K')/4$	$n = (1B + 2L')/3$
$c = (4C + 3I')/7$	$g = (3C + 3J')/6$	$k = (2C + 3K')/5$	$o = (1C + 3L')/4$
$d = (4D + 4I')/8$	$h = (3D + 4J')/7$	$l = (2D + 4K')/6$	$p = (1D + 4L')/5$

20

表3 C

図5 Cに対応するモード2 (DC) 重み付き補間

$a = (1A' + 4I)/5$	$e = (2A' + 4J)/6$	$i = (3A' + 4K)/7$	$m = (4A' + 4L)/8$
$b = (1B' + 3I)/4$	$f = (2B' + 3J)/5$	$j = (3B' + 3K)/6$	$n = (4B' + 3L)/7$
$c = (1C' + 2I)/3$	$g = (2C' + 2J)/4$	$k = (3C' + 2K)/5$	$o = (4C' + 2L)/6$
$d = (1D' + 1I)/2$	$h = (2D' + 1J)/3$	$l = (3D' + 1K)/4$	$p = (4D' + 1L)/5$

30

表3 D

図6 Cに対応するモード2 (DC) 重み付き補間

$a = (1A' + 1I')/2$	$e = (2A' + 1J')/3$	$i = (3A' + 1K')/4$	$m = (4A' + 1L')/5$
$b = (1B' + 2I')/3$	$f = (2B' + 2J')/4$	$j = (3B' + 2K')/5$	$n = (4B' + 2L')/6$
$c = (1C' + 3I')/4$	$g = (2C' + 3J')/5$	$k = (3C' + 3K')/6$	$o = (4C' + 3L')/7$
$d = (1D' + 4I')/5$	$h = (2D' + 4J')/6$	$l = (3D' + 4K')/7$	$p = (4D' + 4L')/8$

40

図3 Dは、モード3（斜め左下）およびモード7（縦左）の両方について、H. 264

50

符号化技術補間フィルタを使った誤り隠蔽のために使われる基準ピクセルの組の位置を示したものである。モード3とモード7のそれぞれについて別個に、H.264符号化技術によって規定される対応する補間フィルタは、サブ・マクロブロック200の上にある隣接行210内にあるピクセルA、B、C、D、E、F、G、Hの重み付き平均を利用する。同様に、図4Dはモード3(斜め左下)およびモード7(縦左)の両方について反転補間フィルタを使った誤り隠蔽のために使われる基準ピクセルの組の位置を示したものである。モード3とモード7のそれぞれについて別個に、対応する反転補間フィルタは、サブ・マクロブロック200の下にある延長隣接行210内にあるピクセルH'、G'、F'、E'、D'、C'、B'、A'の重み付き平均を利用する。

【0025】

10

表4は、モード3について、誤り隠蔽値を提供するためのH.264符号化技術補間フィルタおよび反転補間フィルタをまとめたものである。

【0026】

【表5】

表4
モード3(斜め左下)

サブ・マクロブロック200のピクセル	H.264で使われる値(図3D)	反転H.264で使われる値(図4D)
aは右に等しい	(A + 2B + C + 2) / 4	(G' + 3H' + 2) / 4
b, eは右に等しい	(B + 2C + D + 2) / 4	(F' + 2G' + H' + 2) / 4
c, f, iは右に等しい	(C + 2D + E + 2) / 4	(E' + 2F' + G' + 2) / 4
d, g, j, mは右に等しい	(D + 2E + F + 2) / 4	(D' + 2E' + F' + 2) / 4
h, k, nは右に等しい	(E + 2F + G + 2) / 4	(C' + 2D' + E' + 2) / 4
l, oは右に等しい	(F + 2G + H + 2) / 4	(B' + 2C' + D' + 2) / 4
pは右に等しい	(G + 3H + 2) / 4	(A' + 2B' + C' + 2) / 4

20

例を示しておくと、H.264符号化技術によって符号化値の予測のために規定され、本発明の原理に従って誤り隠蔽値の推定のために用いられる補間フィルタを使えば、サブ・マクロブロック200内のピクセルaは、サブ・マクロブロック200の上にある隣接行210内にあるピクセルA、B、Cの値から関係式 $(A + 2B + C + 2) / 4$ を使って推定できる。同様に、モード3に対する反転補間フィルタを使えば、サブ・マクロブロック200内のピクセルaについての誤り隠蔽推定値がピクセルG'、H'の値から関係式 $(G' + 3H' + 2) / 4$ を用いて与えられる。残りのピクセルb～pについても、同じようにして、表4に掲げた関係式に従って誤り隠蔽のための推定をすることができる。

【0027】

30

表5は、モード7について、誤り隠蔽値を提供するためのH.264符号化技術補間フィルタおよび反転補間フィルタをまとめたものである。

【0028】

40

【表6】

表5
モード7(縦左)

サブ・マクロブロック 200 のピクセル	H.264 で使われる値(図 3D)	反転 H.264 で使われる値(図 4D)
a は右に等しい	$(A + B + 1) / 2$	$(E' + 2F' + G' + 2) / 4$
b, i は右に等しい	$(B + C + 1) / 2$	$(D' + 2E' + F' + 2) / 4$
c, j は右に等しい	$(C + D + 1) / 2$	$(C' + 2D' + E' + 2) / 4$
d, k は右に等しい	$(D + E + 1) / 2$	$(B' + 2C' + D' + 2) / 4$
e は右に等しい	$(A + 2B + C + 2) / 4$	$(E' + F' + 1) / 2$
f, m は右に等しい	$(B + 2C + D + 2) / 4$	$(D' + E' + 1) / 2$
g, n は右に等しい	$(C + 2D + E + 2) / 4$	$(C' + D' + 1) / 2$
h, o は右に等しい	$(D + 2E + F + 2) / 4$	$(B' + C' + 1) / 2$
l は右に等しい	$(E + F + 1) / 2$	$(A' + 2B' + C' + 2) / 4$
p は右に等しい	$(E + 2F + G + 2) / 4$	$(A' + B' + 1) / 2$

図3 E は、モード4(斜め右下)、モード5(縦右)、モード6(横下)について、H.264 符号化技術によって規定される補間フィルタを使った誤り隠蔽のために使われる基準ピクセルの組の位置を示したものである。これらの補間フィルタは左の隣接列と上の隣接行の両方にある基準ピクセルを必要とするように定義されているので、誤り隠蔽のための反転は、DC モードの場合と同じように四つの異なる場合を定義することを必要とする。場合の数を減らすため、ここでは左の列からの基準ピクセルを使うことを避ける別の定義を提案することにする。図4 E は、モード4、5、6について、先の補間フィルタの反転バージョンを使った誤り隠蔽のために使われる基準ピクセルの組の位置を示したものである。図4 E のフィルタは、H.264 ビデオ圧縮規格によって定義される図3 E のフィルタの代替手段である。誤り隠蔽が復号の順番から外れた順番で進行できるようにするために、図5 E で示されるもう一つの反転補間フィルタが必要となる。反転手続きとしては別のものも考えられるが、この実施形態で提案されているものでは、基準ピクセルがすべてたった一つの隣接行またはたった一つの隣接列に現れる。そのような反転は主として二つの利点がある。第一に、メモリアクセスが容易になる。第二に、フィルタを指定しなければならない場合の数が減る。[注:このことは、この発明において定義される反転補間フィルタすべてにあてはまる。]表6は、モード4について、誤り隠蔽値を提供するためのH.264 符号化技術補間フィルタおよび反転補間フィルタをまとめたものである。

【0029】

10

20

30

40

【表7】

表6
モード4(斜め右下)

サブ・マクロブロック200のピクセル	H.264で使われる値 (図3E)	反転H.264で使われる値 (図4E)	反転H.264で使われる値 (図5E)
dは右に等しい	$(B + 2C + D + 2) / 4$	$(A + 2B + C + 2) / 4$	$(G' + 3H' + 2) / 4$
c, hは右に等しい	$(A + 2B + C + 2) / 4$	$(B + 2C + D + 2) / 4$	$(F' + 2G' + H' + 2) / 4$
b, g, lは右に等しい	$(Q + 2A + B + 2) / 4$	$(C + 2D + E + 2) / 4$	$(E' + 2F' + G' + 2) / 4$
a, f, k, pは右に等しい	$(A + 2Q + I + 2) / 4$	$(D + 2E + F + 2) / 4$	$(D' + 2E' + F' + 2) / 4$
e, j, oは右に等しい	$(Q + 2I + J + 2) / 4$	$(E + 2F + G + 2) / 4$	$(C' + 2D' + E' + 2) / 4$
i, nは右に等しい	$(I + 2J + K + 2) / 4$	$(F + 2G + H + 2) / 4$	$(B' + 2C' + D' + 2) / 4$
mは右に等しい	$(J + 2K + L) / 4$	$(G + 3H + 2) / 4$	$(A' + 2B' + C' + 2) / 4$

表7は、モード5について、誤り隠蔽値を提供するためのH.264符号化技術補間フィルタおよび反転補間フィルタをまとめたものである。

【0030】

10

【表8】

20

表7
モード5(縦右)

サブ・マクロブロック200のピクセル	H.264で使われる値 (図3E)	反転H.264で使われる値 (図4E)	反転H.264で使われる値 (図5E)
a, jは右に等しい	$(E + A + 1) / 2$	$(D + E + 1) / 2$	$(B' + 2C' + D' + 2) / 4$
b, kは右に等しい	$(A + B + 1) / 2$	$(C + D + 1) / 2$	$(C' + 2D' + E' + 2) / 4$
c, lは右に等しい	$(B + C + 1) / 2$	$(B + C + 1) / 2$	$(D' + 2E' + F' + 2) / 4$
dは右に等しい	$(C + D + 1) / 2$	$(A + B + 1) / 2$	$(E' + 2F' + G' + 2) / 4$
e, nは右に等しい	$(I + 2E + A + 2) / 4$	$(D + 2E + F + 2) / 4$	$(B' + C' + 1) / 2$
f, oは右に等しい	$(E + 2A + B + 2) / 4$	$(C + 2D + E + 2) / 4$	$(C' + D' + 1) / 2$
g, pは右に等しい	$(A + 2B + C + 2) / 4$	$(B + 2C + D + 2) / 4$	$(D' + E' + 1) / 2$
hは右に等しい	$(B + 2C + D + 2) / 4$	$(A + 2B + C + 2) / 4$	$(E' + 2F' + G + 1) / 4$
iは右に等しい	$(E + 2I + J + 1) / 4$	$(E + 2F + G + 1) / 4$	$(A' + 2B' + C' + 2) / 4$
mは右に等しい	$(I + 2J + K + 2) / 4$	$(F + 2G + H + 2) / 4$	$(A' + B' + 1) / 2$

30

表8は、モード6について、誤り隠蔽値を提供するためのH.264符号化技術補間フィルタおよび反転補間フィルタをまとめたものである。

【0031】

40

【表9】

表8
モード6 (横下)

サブ・マクロブロック 200 のピクセル	H.264 で使われる値 (図3E)	反転 H.264 で使われる値 (図4E)	反転 H.264 で使われる値 (図5E)
a, g は右に等しい	$(E + I + 1)/2$	$(E + F + 1)/2$	$(F' + 2G' + H' + 2)/4$
b, h は右に等しい	$(I + 2E + A + 2)/4$	$(F + 2E + D + 2)/4$	$(G' + H' + 1)/2$
c は右に等しい	$(E + 2A + B + 2)/4$	$(E + 2D + C + 2)/4$	H'
d は右に等しい	$(A + 2B + C + 2)/4$	$(D + 2C + B + 2)/4$	H'
e, k は右に等しい	$(I + J + 1)/2$	$(F + G + 1)/2$	$(E' + 2F' + G' + 2)/4$
f, l は右に等しい	$(E + 2I + J + 2)/4$	$(E + 2F + G + 2)/4$	$(F' + G' + 1)/2$
j, o は右に等しい	$(J + K + 1)/2$	$(G + H + 1)/2$	$(F' + 2E' + D' + 2)/4$
j, p は右に等しい	$(I + 2J + K + 2)/4$	$(F + 2G + H + 2)/4$	$(E' + F' + 1)/2$
m は右に等しい	$(K + L + 1)/2$	H	$(D' + 2C' + B' + 2)/4$
n は右に等しい	$(J + 2K + L + 2)/4$	H	$(E' + 2D' + C' + 2)/4$

10

20

図3Fは、モード8（横上）について、H.264符号化技術によって規定される補間フィルタを使った誤り隠蔽を示したものである。図4Fと5Fは反転補間フィルタを使ったモード8のための誤り隠蔽の二つの場合を示したものである。モード4、5、6の場合と同様に、図4Fにおける反転フィルタの定義は、前述した利点を有するようなH.264補間フィルタへの代替手段として提案されている。表9は、モード8について、誤り隠蔽値を提供するためのH.264符号化技術補間フィルタおよび反転補間フィルタをまとめたものである。

【0032】

【表10】

30

表9
モード8 (横上)

サブ・マクロブロック 200 のピクセル	H.264 で使われる値 (図3F)	反転 H.264 で使われる値 (図4F)	反転 H.264 で使われる値 (図5F)
a は右に等しい	$(I + J + 1)/4$	$(D + 2C + B + 2)/4$	H'
b は右に等しい	$(I + 2J + K + 2)/4$	$(E + 2D + C + 2)/4$	H'
c, e は右に等しい	$(J + K + 1)/2$	$(F + 2E + D + 2)/4$	$(G' + H' + 1)/2$
d, f は右に等しい	$(J + 2K + L + 2)/4$	$(E + F + 1)/2$	$(F' + 2G' + H' + 2)/4$
g, i は右に等しい	$(K + L + 1)/2$	$(E + 2F + G + 2)/4$	$(F' + G' + 1)/2$
h, j は右に等しい	$(K + 2L + L + 1)/4$	$(F + G + 1)/2$	$(E' + 2F' + G' + 2)/4$
k, m は右に等しい	L	$(F + 2G + H + 2)/4$	$(E' + F' + 1)/2$
l, n は右に等しい	L	$(G + H + 1)/2$	$(F' + 2E' + D' + 2)/4$
o は右に等しい	L	H	$(E' + 2D' + C' + 2)/4$
p は右に等しい	L	H	$(D' + 2C' + B' + 2)/4$

40

50

以上は、符号化されたビデオストリームにおける誤りを隠蔽するための機構を確立する方向性補間フィルタを定義する技術を記述している。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】符号化された画像がマクロブロックに分割され、各マクロブロックがブロックに、各ブロックがピクセルに分割されている様子を示す図である。

【図2】提案されているH.264符号化技術で記述されているイントラ 4×4 予測モードを解説する図である。

【図3A】図2で示されているイントラ 4×4 予測モードの一つに対応する補間フィルタのために定義される基準ピクセルの組(A、B、C、D)の位置を示す図である。 10

【図3B】図2で示されているイントラ 4×4 予測モードの一つに対応する補間フィルタのために定義される基準ピクセルの組(I、J、K、L)の位置を示す図である。

【図3C】図2で示されているイントラ 4×4 予測モードの一つに対応する補間フィルタのために定義される基準ピクセルの組(A、B、C、DおよびI、J、K、L)の位置を示す図である。

【図3D】図2で示されているイントラ 4×4 予測モードの一つに対応する補間フィルタのために定義される基準ピクセルの組の位置を示す図である。

【図3E】図2で示されているイントラ 4×4 予測モードの一つに対応する補間フィルタのために定義される基準ピクセルの組の位置を示す図である。

【図3F】図2で示されているイントラ 4×4 予測モードの一つに対応する補間フィルタのために定義される基準ピクセルの組の位置を示す図である。 20

【図4A】図2で示されているイントラ 4×4 予測モードの一つに対応する反転補間フィルタの第一の組のために定義される基準ピクセルの組(A、B、C、D)の位置を示す図である。

【図4B】図2で示されているイントラ 4×4 予測モードの一つに対応する反転補間フィルタの第一の組のために定義される基準ピクセルの組(I、J、K、L)の位置を示す図である。

【図4C】図2で示されているイントラ 4×4 予測モードの一つに対応する反転補間フィルタの第一の組のために定義される基準ピクセルの組の位置を示す図である。 30

【図4D】図2で示されているイントラ 4×4 予測モードの一つに対応する反転補間フィルタの第一の組のために定義される基準ピクセルの組の位置を示す図である。

【図4E】図2で示されているイントラ 4×4 予測モードの一つに対応する反転補間フィルタの第一の組のために定義される基準ピクセルの組の位置を示す図である。

【図4F】図2で示されているイントラ 4×4 予測モードの一つに対応する反転補間フィルタの第一の組のために定義される基準ピクセルの組の位置を示す図である。

【図5C】図2で示されているイントラ 4×4 予測モードの一つに対応する反転補間フィルタの第二の組のために定義される基準ピクセルの組の位置を示す図である。

【図5E】図2で示されているイントラ 4×4 予測モードの一つに対応する反転補間フィルタの第二の組のために定義される基準ピクセルの組の位置を示す図である。 40

【図5F】図2で示されているイントラ 4×4 予測モードの一つに対応する反転補間フィルタの第二の組のために定義される基準ピクセルの組の位置を示す図である。

【図6C】図2で示されているイントラ 4×4 予測モードの一つに対応する反転補間フィルタの第三の組のために定義される基準ピクセルの組(A、B、C、DおよびI、J、K、L)の位置を示す図である。

【図1】

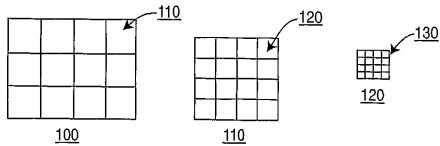
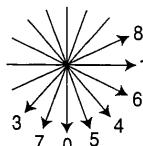


FIG. 1

【図2】

モード	補間方向
0	縦
1	横
2	DC
3	斜め左下
4	斜め右下
5	縦右
6	横下
7	縦左
8	横上

イントラ 4 X 4 予測モードの方向



【図3A】

モード0 (縦)

H.264	反転バージョン
A B C D a b c d e f g h i j k l m n o p	a b c d e f g h i j k l m n o p A' B' C' D'

3A

4A

【図3D】

モード3 (斜め左下)
モード7 (縦左)

H.264	反転バージョン
A B C D E F G H a b c d e f g h i j k l m n o p	a b c d e f g h i j k l m n o p H' G' F' E' D' C' B' A'

3D

4D

【図3E】

モード4 (斜め右下)
モード5 (縦右)
モード6 (横下)

H.264	反転バージョン
E A B C D I a b c d J e f g h K i j k l L m n o p	H' G' F' E' D' C' B' A' a b c d e f g h i j k l m n o p A' B' C' D' E' F' G' H'

3E

4E

5E

【図3B】

モード1 (横)

H.264	反転バージョン
I a b c d J e f g h K i j k l L m n o p	a b c d e f g h i j k l m n o p L' M' N' O' P'

3B

4B

【図3C】

モード2 (DC)

H.264	反転バージョン
A B C D a b c d e f g h i j k l m n o p	a b c d e f g h i j k l m n o p A' B' C' D'

3C

4C

5C

6C

【図3F】

モード8 (横上)

H.264	反転バージョン
A B C D E F G H a b c d e f g h i j k l m n o p	a b c d e f g h i j k l m n o p H' G' F' E' D' C' B' A'

3F

4F

5F

【図4A】

モード0 (縦)

H.264	反転バージョン
A B C D a b c d e f g h i j k l m n o p	a b c d e f g h i j k l m n o p A' B' C' D'

3A

4A

【図4B】

モード1(横)

H.264				反転バージョン			
a	b	c	d	a	b	c	d
J	e	f	g	e	f	g	h
K	i	j	k	i	j	k	l
L	m	n	o	m	n	o	p

3B 4B

210'

200

200

【図4D】

モード3(斜め左下)
モード7(縦左)

H.264								反転バージョン			
A	B	C	D	E	F	G	H	a	b	c	d
a	b	c	d	a	b	c	d	e	f	g	h
e	f	g	h	e	f	g	h	i	j	k	l
i	j	k	l	i	j	k	l	m	n	o	p
m	n	o	p	m	n	o	p	H	G	F	E

3D 4D

200

220'

【図4C】

モード2(DC)

H.264				反転バージョン			
A	B	C	D	a	b	c	d
a	b	c	d	a	b	c	d
J	e	f	g	e	f	g	h
K	i	j	k	i	j	k	l
L	m	n	o	m	n	o	p

3C 4C 5C 6C

210'

200

210'

200

210'

220'

200

【図4E】

モード4(斜め右下)
モード5(縦右)
モード6(横下)

H.264				反転バージョン			
E	A	B	C	D	H	G	F
a	b	c	d	e	a	b	c
J	e	f	g	h	e	f	g
K	i	j	k	l	i	j	k
L	m	n	o	p	m	n	o

3E 4E 5E

210' 200 220'

【図4F】

モード8(横上)

H.264				反転バージョン			
A	B	C	D	E	F	G	H
a	b	c	d	a	b	c	d
J	e	f	g	e	f	g	h
K	i	j	k	i	j	k	l
L	m	n	o	m	n	o	p

3F 4F 5F

210'

200

220'

【図5E】

モード4(斜め右下)
モード5(縦右)
モード6(横下)

H.264				反転バージョン			
E	A	B	C	D	H	G	F
a	b	c	d	e	a	b	c
J	e	f	g	h	e	f	g
K	i	j	k	l	i	j	k
L	m	n	o	p	m	n	o

3E 4E 5E

210' 200 220'

【図5C】

モード2(DC)

H.264				反転バージョン			
A	B	C	D	a	b	c	d
a	b	c	d	a	b	c	d
J	e	f	g	e	f	g	h
K	i	j	k	i	j	k	l
L	m	n	o	m	n	o	p

3C 4C 5C 6C

210'

200

210'

200

210'

220'

【図5F】

モード8(横上)

H.264				反転バージョン			
A	B	C	D	E	F	G	H
a	b	c	d	a	b	c	d
J	e	f	g	e	f	g	h
K	i	j	k	i	j	k	l
L	m	n	o	m	n	o	p

3F 4F 5F

210' 200 220'

【図 6 C】

モード2 (DC)

H.264	反転バージョン			
210	210	210' 200	200	
A B C D l a b c d J e f g h K i j k l L m n o p	A B C D a b c d l' e f g h J' i j k l K' m n o p L'	A B C D l a b c d J e f g h K i j k l L m n o p	A B C D a b c d l' e f g h J' i j k l K' m n o p L'	A' B' C' D' A' B' C' D' A' B' C' D' A' B' C' D'
210' 200	200 210'	220'	220' 210'	
3C	4C	5C	6C	

フロントページの続き

(72)発明者 ゴミラ , クリストイーナ

アメリカ合衆国 , ニュージャージー州 08540 , プリンストン , チェスナット・コート 25
シー

審査官 川崎 優

(56)参考文献 Wenger,S. and Horowitz,M. , Scattered Slices: A New Error Resilience Tool for H.26L , Joint Video Team (JVT) of ISO/IEC MPEG & ITU-T VCEG(ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 and ITU-T SG16 Q.6) JVT-B027 , 2002年 1月29日 , URL , http://wftp3.itu.int/av-arch/jvt-sithe/2002_01_Geneva/JVT-B027.doc

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H04N 7/26-50、64-68