

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2005-533336

(P2005-533336A)

(43) 公表日 平成17年11月4日(2005.11.4)

(51) Int. Cl.⁷

G 1 1 B 20/12

G 1 1 B 20/10

H 0 4 N 5/85

H 0 4 N 5/92

F I

G 1 1 B 20/12

G 1 1 B 20/10 3 1 1

H 0 4 N 5/85 Z

H 0 4 N 5/92 H

テーマコード (参考)

5 C 0 5 2

5 C 0 5 3

5 D 0 4 4

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2005-505129 (P2005-505129)
 (86) (22) 出願日 平成15年7月15日 (2003. 7. 15)
 (85) 翻訳文提出日 平成17年2月16日 (2005. 2. 16)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2003/021943
 (87) 国際公開番号 W02004/008757
 (87) 国際公開日 平成16年1月22日 (2004. 1. 22)
 (31) 優先権主張番号 60/396, 397
 (32) 優先日 平成14年7月16日 (2002. 7. 16)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 60/430, 558
 (32) 優先日 平成14年12月3日 (2002. 12. 3)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

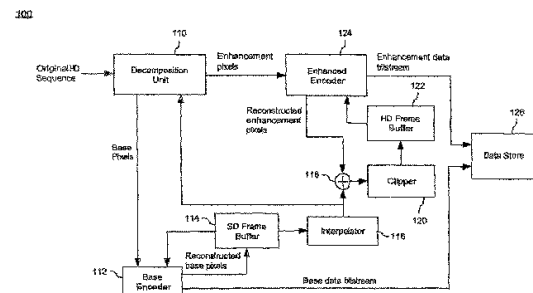
(71) 出願人 501263810
 トムソン ライセンシング
 Thomson Licensing
 フランス国, エフ-92100 ブロー
 ニュ ビヤンクール, ケ アルフォンス
 ル ガロ, 46番地
 (74) 代理人 100087321
 弁理士 渡辺 勝徳
 (72) 発明者 カマー, メリー ラフユーズ
 アメリカ合衆国 インディアナ州 フェア
 モント ウェスト 975 サウス 25
 71

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 HD-DVDのための基本層と拡張層のインターリーブ

(57) 【要約】

記録媒体(126)上で基本層(112)に拡張層(124)を多重化することにより、デジタル記録の複数のバージョンを提供する方法。基本層(112)は、デジタル記録の第1のバージョンを表す基本データを有することができ、拡張層(124)は、基本データと組み合わせられてデジタル記録の第2のバージョンを表すことのできる拡張データを有する。デジタル記録の第1のバージョンは、標準精細度のプログラム・コンテンツを含み、デジタル記録の第2のバージョンは、高精細度のプログラム・コンテンツを含んでいる。基本層(112)と拡張層(124)はインターリーブする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

デジタル記録の複数のバージョンを提供する方法であって、基本層に拡張層を多重化するステップを含み、

前記基本層は、前記デジタル記録の第 1 のバージョンを表す基本データを有し、

前記拡張層は、前記基本データと組み合わせられて前記デジタル記録の第 2 のバージョンを表すことのできる拡張データを有する、前記方法。

【請求項 2】

前記多重化するステップが、前記基本層に前記拡張層をインターリーブするステップを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記インターリーブするステップが更に、

前記基本層内のビデオ・オブジェクトを基本インターリーブ・ユニットに分割するステップと、

前記拡張層内のビデオ・オブジェクトを拡張インターリーブ・ユニットに分割するステップと、

前記基本インターリーブ・ユニットと前記拡張インターリーブ・ユニットを交互方式で記録するステップとを含む、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記基本インターリーブ・ユニットの数が、前記拡張インターリーブ・ユニットの数とほぼ等しい、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記基本インターリーブ・ユニットに関する再生時間が、前記拡張インターリーブ・ユニットに関する再生時間とほぼ等しい、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 6】

前記基本インターリーブ・ユニットに関連するセルを共にリンクする第 1 のプログラム・チェーンを提供するステップと、

前記第 1 のプログラム・チェーンと組み合わせられてハイブリッド・プログラム・チェーンを形成することのできる第 2 のプログラム・チェーンを提供するステップとを更に含み、前記ハイブリッド・プログラム・チェーンが、前記基本インターリーブ・ユニットに関連するセルと前記拡張インターリーブ・ユニットに関連するセルを、前記デジタル記録の前記第 2 のバージョンを生成するのに適当な順序で共にリンクする、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 7】

前記基本インターリーブ・ユニットに関連するセルを共にリンクして第 1 のビットストリームを生成する第 1 のプログラム・チェーンを提供するステップと、

前記拡張インターリーブ・ユニットに関連するセルを共にリンクして第 2 のビットストリームを生成する第 2 のプログラム・チェーンを提供するステップと、

再生中に前記第 1 と第 2 のビットストリームを組み合わせる前記デジタル記録の前記第 2 のバージョンを生成するステップとを更に含む、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 8】

前記基本データを M P E G - 2 とほぼ同様のフォーマットで符号化するステップを更に含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記拡張データを H . 2 6 4 とほぼ同様のフォーマットで符号化するステップを更に含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記デジタル記録の前記第 2 のバージョンが、高精細度プログラム・コンテンツを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

10

20

30

40

50

前記基本層と前記拡張層が、記録媒体の単一面に記録される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 2】

前記記録媒体が、デジタル・ビデオ・ディスク (D V D) である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 3】

少なくとも 1 つのタイム・スタンプを、前記基本層と前記拡張層のうちの少なくとも一方に追加するステップを更に含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記少なくとも 1 つのタイム・スタンプが、デコーダ・タイム・スタンプとプレゼンテーション・タイム・スタンプのうちの少なくとも一方を含む、請求項 1 3 に記載の方法。 10

【請求項 1 5】

デジタル記録の第 1 のバージョンを表す基本データを含む基本層と、
前記基本データと組み合わせられて前記デジタル記録の第 2 のバージョンを表すことのできる拡張データを含む拡張層とを備える D V D 媒体であって、
前記基本層と前記拡張層がインターリーブされた、D V D 媒体。

【請求項 1 6】

前記基本層内のビデオ・オブジェクトが、基本インターリーブ・ユニットに分割され、
前記拡張層内のビデオ・オブジェクトが、拡張インターリーブ・ユニットに分割され、
前記基本インターリーブ・ユニットと前記拡張インターリーブ・ユニットが、交互方式で前記記録媒体に記録された、請求項 1 5 に記載の D V D 媒体。 20

【請求項 1 7】

前記基本インターリーブ・ユニットの数が、前記拡張インターリーブ・ユニットの数とほぼ等しい、請求項 1 6 に記載の D V D 媒体。

【請求項 1 8】

前記基本インターリーブ・ユニットに関する再生時間が、前記拡張インターリーブ・ユニットに関する再生時間とほぼ等しい、請求項 1 6 に記載の D V D 媒体。

【請求項 1 9】

前記基本インターリーブ・ユニットに関連するセルを共にリンクする第 1 のプログラム・チェーンと、
前記第 1 のプログラム・チェーンと組み合わせられてハイブリッド・プログラム・チェーンを形成することのできる第 2 のプログラム・チェーンとを更に備え、
前記ハイブリッド・プログラム・チェーンが、前記基本インターリーブ・ユニットに関連する前記セルと前記拡張インターリーブ・ユニットに関連するセルを、前記デジタル記録の前記第 2 のバージョンを生成するのに適当な順序で共にリンクする、請求項 1 6 に記載の D V D 媒体。 30

【請求項 2 0】

前記基本インターリーブ・ユニットに関連するセルを共にリンクして第 1 のビットストリームを生成する第 1 のプログラム・チェーンと、
前記拡張インターリーブ・ユニットに関連するセルを共にリンクして第 2 のビットストリームを生成する第 2 のプログラム・チェーンとを更に備え、
前記第 1 と第 2 のビットストリームが、再生中に組み合わせられて前記デジタル記録の前記第 2 のバージョンが生成される、請求項 1 6 に記載の D V D 媒体。 40

【請求項 2 1】

前記基本データが、M P E G - 2 とほぼ同様のフォーマットで記録された、請求項 1 6 に記載の D V D 媒体。

【請求項 2 2】

前記拡張データが、H . 2 6 4 とほぼ同様のフォーマットで提供された、請求項 1 5 に記載の D V D 媒体。

【請求項 2 3】

前記デジタル記録の前記第 2 のバージョンが、高精細度プログラム・コンテンツを含 50

む、請求項 15 に記載の DVD 媒体。

【請求項 24】

前記基本層と前記拡張層が、前記第 1 の記録媒体の単一面に記録された、請求項 15 に記載の DVD 媒体。

【請求項 25】

前記第 1 の記録媒体が、デジタル・ビデオ・ディスク (DVD) である、請求項 15 に記載の DVD 媒体。

【請求項 26】

前記基本層と前記拡張層のうちの少なくとも一方が、少なくとも 1 つのタイム・スタンプを備える、請求項 15 に記載の DVD 媒体。

10

【請求項 27】

前記少なくとも 1 つのタイム・スタンプが、デコーダ・タイム・スタンプとプレゼンテーション・タイム・スタンプのうちの少なくとも一方を含む、請求項 26 に記載の DVD 媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般に、ビデオ・システムのための方法および装置に関し、より詳細には、デジタル・ビデオ・ディスク (DVD) 記録媒体に関する。

【背景技術】

20

【0002】

本出願は、2002 年 7 月 16 日に出願された「Hybrid MPEG-2/H.26L Scalability for HD-DVD」という名称の米国仮特許出願第 60/396,397 号と、2002 年 12 月 3 日に出願された「Hybrid Scalable CODEC For Single Disc SD/HD-DVD」という名称の米国仮特許出願第 60/430,558 号の利益を主張するものである。

【0003】

DVD (デジタル・ビデオ・ディスクまたはデジタル多用途ディスク) は、CD-ROM よりもずっと多くのデータを記録することのできる光ディスク媒体である。具体的には、通常の赤色レーザ技術を使用して、単層 DVD は、その 2 つの面それぞれに 4.7 GB のデータを記録することができ、2 層 DVD は、その 2 つの面それぞれに 9.0 GB のデータを記録する。これに比べて、CD-ROM は約 600 MB のデータを記録する。DVD は、その記録容量の大きさと使用の便利さにより、急速にビデオ再生用に使われる記録媒体になってきており、ビデオ・カセット・テープとレーザ・ディスクの両方に取って代わるようになった。具体的には、通常の DVD ビデオは、MPEG-2 ファイル圧縮技術を使用して、その 2 つの面の一方に 133 分の映画 (movie: ムービー、動画) を記録する。DVD の他方の面は、しばしば DVD 識別および標識化 (ラベリング) の目的に使用される。

30

【0004】

DVD に記録される映画には、潜在的に 2 つの主要な表示フォーマット (形式) がある。即ち、16:9 と 4:3 のどちらかのアスペクト比 (縦横比) を有する標準精細度 (SD: Standard Definition) と、16:9 のアスペクト比を有する高精細度 (HD: High Definition) である。しかし、通常の単層 DVD は片面に 133 分までの SD 映画しか記録することができないので、DVD ビデオは普通、2 つの表示フォーマットのうちの一方だけで提供される。しかし場合によっては、DVD の両面を使用して両方の表示フォーマットが提供される。具体的には、標準精細度バージョンの映画を DVD の片面に提供し、高精細度バージョンの映画を他方の面に提供する。残念ながら、DVD の両面がデータ記録に使用されたとき、DVD 識別および標識化のための空間がほとんどない。従って、SD と HD の両方のバージョンの映画を DVD の単一面に記録するのに使用することのできる DVD 記録技術が必要とされている。更に、この

40

50

ようなDVDは、現存のSD-DVDプレーヤと互換性があるべきである。

【発明の開示】

【0005】

(発明の概要)

本発明は、記録媒体上で基本層(base layer:ベース・レイヤ)に拡張層(enhancement layer:エンハンスメント・レイヤ)を多重化することにより、デジタル記録の複数のバージョン(version:版)を提供する方法に関する。基本層は、デジタル記録の第1のバージョンを表す基本データを有し、拡張層は、基本データと組み合わせられて、デジタル記録の第2のバージョンを表すことのできる拡張データを有する。デジタル記録の第1のバージョンは、標準精細度(SD)のプログラム・コンテンツを含むものであり、デジタル記録の第2のバージョンは、高精細度(HD)のプログラム・コンテンツを含むものである。

10

【0006】

多重化するステップは、基本層に拡張層をインターリーブ(interleave:交互配置)するステップを含むものである。インターリーブするステップは更に、基本層内のビデオ・オブジェクトを基本インターリーブ・ユニットに分割するステップと、拡張層内のビデオ・オブジェクトを拡張インターリーブ・ユニットに分割するステップを含むものである。基本インターリーブ・ユニットと拡張インターリーブ・ユニットは、交互になるように記録媒体に記録する。基本層と拡張層は更に、記録媒体の単一面に記録することができ、記録媒体はデジタル・ビデオ・ディスク(DVD)とする。

20

【0007】

基本層に関連する基本インターリーブ・ユニットの数は、拡張層に関連する拡張インターリーブ・ユニットの数とほぼ同じとする。また、基本インターリーブ・ユニットに関する再生時間は、拡張インターリーブ・ユニットに関する再生時間とほぼ同じとする。

【0008】

基本データは、MPEG-2とほぼ同様のフォーマット(形式)で記録することができ、拡張データは、H.264とほぼ同様のフォーマットで記録する。更に、基本層には、1つまたは複数のタイム・スタンプが設けられる。例えば、デコーダ・タイム・スタンプおよびプレゼンテーション・タイム・スタンプを基本層に設ける。タイム・スタンプはまた、拡張層にも設けられる。

30

【0009】

この方法は、基本インターリーブ・ユニットに関連するセルを共にリンクする第1のプログラム・チェーンを提供するステップを含んでもよい。更に、第1のプログラム・チェーンと組み合わせられてハイブリッド・プログラム・チェーンを形成することのできる第2のプログラム・チェーンも提供する。ハイブリッド・プログラム・チェーンは、基本インターリーブ・ユニットに関連するセルと、拡張インターリーブ・ユニットに関連するセルを、デジタル記録の第2のバージョンを生成するのに適当な順序で共にリンクする。

【0010】

別法として、基本インターリーブ・ユニットに関連するセルを共にリンクして、第1のビットストリームを生成する第1のプログラム・チェーンを生成する。更に、拡張インターリーブ・ユニットに関連するセルを共にリンクして、第2のビットストリームを生成する第2のプログラム・チェーンも生成する。第1と第2のビットストリームを再生中に組み合わせ、デジタル記録の第2のバージョンを生成する。

40

【0011】

本発明は、基本層および拡張層を備えるDVD媒体にも関する。基本層は、デジタル記録の第1のバージョンを表す基本データを含んでもよく、拡張層は、基本データと組み合わせられてデジタル記録の第2のバージョンを表すことのできる拡張データを含んでもよい。デジタル記録の第2のバージョンは、高精細度(HD)のプログラム・コンテンツを含んでいる。基本層と拡張層は、交互に配置(インターリーブ)する。

50

【 0 0 1 2 】

基本層内のビデオ・オブジェクトは、基本インターリーブ・ユニットに分割することができ、拡張層内のビデオ・オブジェクトは、拡張インターリーブ・ユニットに分割する。基本インターリーブ・ユニットと拡張インターリーブ・ユニットは、交互になるように記録媒体に記録される。基本インターリーブ・ユニットの数は、拡張インターリーブ・ユニットの数とほぼ同じとする。更に、基本インターリーブ・ユニットに関する再生時間は、拡張インターリーブ・ユニットに関する再生時間とほぼ同じとする。

【 0 0 1 3 】

基本データは、MPEG-2とほぼ同様のフォーマットでDVD媒体に記録され、拡張データは、H.264とほぼ同様のフォーマットでDVD媒体に記録される。更に、基本層と拡張層は、DVD媒体の単一面に記録される。基本層および拡張層は、少なくとも1つのタイム・スタンプ、例えばデコーダ・タイム・スタンプおよび/またはプレゼンテーション・タイム・スタンプを含んでいてもよい。

10

【 0 0 1 4 】

DVD媒体は、基本インターリーブ・ユニットに関連するセルを共にリンクする第1のプログラム・チェーンを備えることができる。また、DVD媒体は、第1のプログラム・チェーンと組み合わせられてハイブリッド・プログラム・チェーンを形成することのできる第2のプログラム・チェーンも備えることができる。ハイブリッド・プログラム・チェーンは、基本インターリーブ・ユニットに関連するセルと、拡張インターリーブ・ユニットに関連するセルを、高精細度の再生に適当な順序で共にリンクする。

20

【 0 0 1 5 】

別法として、DVD媒体は、基本インターリーブ・ユニットに関連するセルを共にリンクして第1のビットストリームを生成する第1のプログラム・チェーンを備えることができる。また、DVD媒体は、拡張インターリーブ・ユニットに関連するセルを共にリンクして第2のビットストリームを生成する第2のプログラム・チェーンも備えることができる。第1と第2のビットストリームを再生中に組み合わせて、デジタル記録の第2のバージョンを生成する。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 6 】

本発明の一実施例では、映画やその他の表示などのタイトル（題名）の複数のバージョンを単一の記録媒体に記録することを可能にする、スケーラブルな（scalable：拡張性のある）ビデオ符号化方式について述べる。例えば、あるタイトルの1つの標準高精細度（SD）バージョンと1つの高精細度（HD）バージョンを、単一のデジタル・ビデオ・ディスク（DVD）に記録する。具体的には、現存のSD-DVDプレーヤに適合する圧縮方式、例えばMPEG-2を使用して、SDバージョンを表すSDデータを符号化してDVDに記録する。HDバージョンは拡張データとして符号化することができ、これは、SDデータと組み合わせられたとき、ハイブリッドHD-DVDプレーヤ中でHD再生を生成するのに使用する。従って、SD-DVDプレーヤとハイブリッドHD-DVDプレーヤの両方に適合するDVDを作成する。とりわけ、SDデータは基本層としてDVD上に符号化することができ、拡張データは拡張層として符号化する。基本層と拡張層は、DVDのマルチアングル/シームレス分岐の機能を使用してインターリーブする。

30

40

【 0 0 1 7 】

図1を参照すると、ハイブリッド・スケーラブル・エンコーダ（符号器）100の例示的なブロック図が示されており、エンコーダ100は、ビデオ・タイトルなど元のHDシーケンスを、基本データ・ビットストリームと拡張データ・ビットストリームに解析する。エンコーダ100は、ハードウェア、ソフトウェア、またはハードウェアとソフトウェアの組合せにおいて実現する。例えば、エンコーダ100は、プログラム・コードを実行し、データを処理する1つまたは複数の処理回路を備えることができる。このような処理回路は、中央処理装置（CPU）、デジタル信号処理回路（DSP）、特定用途向け集積回路（ASIC）、またはその他任意の適当な処理回路とする。エンコーダ100は、

50

分解ユニット 1 1 0、基本エンコーダ 1 1 2、S D フレーム・バッファ 1 1 4、補間回路 1 1 6、合計ブロック 1 1 8、クリップ 1 2 0、H D フレーム・バッファ 1 2 2、拡張エンコーダ 1 2 4 を備えることができる。

【 0 0 1 8 】

分解ユニット 1 1 0 は、元の H D シーケンスを基本ピクセルと拡張ピクセルに解析する。基本ピクセルは、シーケンスの S D バージョンを表すピクセル (p i x e l : 画素) とする。拡張ピクセルは、基本ピクセルと再結合してシーケンスの H D バージョンを表すことのできるピクセルとする。

【 0 0 1 9 】

基本エンコーダ 1 1 2 は、基本ピクセルを、S D - D V D により認識可能なフォーマットに符号化し、基本データ・ビットストリームを出力する。同様に、拡張エンコーダ 1 2 4 は、適当な符号化方式を使用して拡張ピクセルを符号化し、拡張データ・ビットストリームを出力する。好ましい構成では、エンコーダ 1 1 2、1 2 4 により提供される圧縮方式は、S D データと拡張データの両方を D V D の単一面に記録するのに十分な符号化効率をもたらすべきである。それにより、D V D の片面を標識化の目的に利用可能にする。例えば、基本エンコーダ 1 1 2 は、M P E G - 2 フォーマットを使用して基本ピクセルを符号化する。拡張データを符号化するのに使用できる圧縮方式は、J V T や M P E G - 4 パート 1 0 や A V C と呼ばれる、H . 2 6 4 の変更バージョン、或いはその他任意の適当な圧縮方式である。M P E G - 2 も拡張データの符号化に使用することができるが、M P E G - 2 は、H . 2 6 4 など他の圧縮方式ほどの圧縮をもたらさない場合がある。そのため、拡張データの符号化に M P E G - 2 を使用すると、D V D に記録されるタイトルの H D バージョンの長さまたは品質が制限される場合がある。

【 0 0 2 0 】

H . 2 6 4 の変更バージョンが使用される場合、この変更には、動き補償中に使用することのできる追加の濾波ステップを含んでいる。更に、スケラブルでない H . 2 6 4 の場合に変換係数が走査される順序とは異なる順序で、変換係数を走査する。新しい走査順序では、ピクセル・ブロックを表す基本層係数を、関連する拡張層係数の前に置くことができる。符号化モードに制限を設けることもできる。

【 0 0 2 1 】

音声 / ビデオ圧縮方式は当業者に知られていることに留意されたい。とりわけ、M P E G と H . 2 6 x は両方とも、ビデオ音声圧縮のための発展中の標準方式セットである。M P E G 標準方式は、国際標準化機構 (I S O) および国際電気標準会議 (I E C) により作られ、現在は M P E G - 1、M P E G - 2、M P E G - 4、M P E G - 7 が含まれる。M P E G - 2 1 が現在策定中である。H . 2 6 x 標準方式は、国際電気通信連合 - 電気通信標準化部門 (I T U - T) により作られ、現在は H . 2 6 1、H . 2 6 2、H . 2 6 3、H . 2 6 4 が含まれる。当然ながら、ビデオ音声符号化標準方式は継続的に発展している。従って、本発明が、本明細書に記載される特定の符号化標準方式に限定されないことは、当業者なら理解するであろう。

【 0 0 2 2 】

引き続き図 1 で、S D フレーム・バッファ 1 1 4 は、基本エンコーダ 1 1 2 により生み出された再構成済み基本ピクセルを濾波するための、基本エンコーダ 1 1 2 に関連するデータ・バッファとする。このような再構成済み基本ピクセルは後で、基本エンコーダ 1 1 2 が、予測フレームおよび双方向フレームを有するピクチャ・グループ (G O P) を生成するときに参照する。更に、S D フレーム・バッファ 1 1 4 は、再構成済み基本ピクセルを、エンコーダ 1 0 0 内の他の構成要素に転送されるまで一時的に記録することでもできる。

【 0 0 2 3 】

補間回路 1 1 6 は、再構成済み基本ピクセルのブロックを、H D ピクセル・ブロックに適合するサイズのピクセル・ブロックに補間する。例えば、補間回路 1 1 6 は、1 1 × 9 ブロックの再構成済み基本ピクセルを、1 6 × 1 6 ブロックの再構成済み基本ピクセルに

10

20

30

40

50

補間する。次いで、分解ユニット 110 は、 16×16 ブロックの再構成済み基本ピクセルを、元の HD シーケンス中の関連するピクセル・ブロックから引いて、拡張ピクセルを生成する。

【0024】

更に、合計ブロック 118 は、 16×16 ブロックの再構成済み基本ピクセルを、拡張エンコーダ 124 により生成された再構成済み拡張ピクセル・ブロックと合計して、合計ピクセル・ブロックを生成する。合計ピクセル・ブロックは、クリッパ 120 により、利用可能な値に調整する。例えばクリッパ 120 は、8 ビットの合計ピクセルを -128 と 127 の間の値に制限する。HD フレーム・バッファ 122 は、拡張エンコーダ 124 が拡張データ・ビットストリーム中のピクチャ・グループを生み出す際に使用できるように、合計ピクセル・ブロックをバッファリングする。

【0025】

最後に、基本データ・ビットストリームおよび拡張データ・ビットストリームを記録するためのデータ記憶 126 を提供する。データ記憶 126 は、光記録媒体、磁気記録媒体、光磁気記録媒体、電子記録媒体とすることができ、或いはデジタル・データを記録することのできるその他任意の記録媒体とする。例えば一構成では、データ記憶 126 は DVD とする。DVD は単層でも多層でもよい。更に、DVD は、片面または両面にデータを収録する。別の構成では、データ記憶 126 は、ハード・ディスク・ドライブ (HDD) や RAM など、別の記録タイプとする。このような構成では、基本および拡張データ・ストリームをデータ記憶 126 から 1 つまたは複数の DVD に転送する。

【0026】

基本データ・ビットストリームは、基本層として DVD に記録することができ、拡張データ・ビットストリームは、拡張層として DVD に記録する。基本層と拡張層は、SD-DVD プレーヤが基本層を読み取って復号することができるように、且つハイブリッド HD-DVD プレーヤが両方の層を読み取って復号することができるように、多重化する。

【0027】

好ましい一構成では、基本層と拡張層は、インターリーブすることにより多重化する。図 2 を参照すると、基本層内のビデオ・オブジェクト (VOB_B) 205 を、基本インターリーブ・ユニット (ILVU_B) に分割することができ、拡張層内のビデオ・オブジェクト (VOB_E) 210 を、拡張インターリーブ・ユニット (ILVU_E) に分割する。とりわけ、各インターリーブ・ユニットは、1 つまたは複数のビデオ・オブジェクト・ユニット (VOBU) を有する。基本インターリーブ・ユニットと拡張インターリーブ・ユニットを交互になるように DVD に記録して、インターリーブされた一連のビデオ・オブジェクト 215 を生み出すことができる。明らかなことであるが、基本インターリーブ・ユニットと拡張インターリーブ・ユニットは、ほぼ同数あることが好ましい。インターリーブ・ユニットのシームレスな再生を達成するのに必要なバッファリングおよび処理の量を削減するために、基本インターリーブ・ユニットに関連する再生時間は、拡張インターリーブ・ユニットに関連する再生時間とほぼ等しいことが好ましい。

【0028】

例えば、基本層内のビデオ・オブジェクトは、基本インターリーブ・ユニット ILVU_{B1}、ILVU_{B2}、ILVU_{B3} などを含むものとする。同様に、拡張層内のビデオ・オブジェクトは、拡張インターリーブ・ユニット ILVU_{E1}、ILVU_{E2}、ILVU_{E3} などを含むものとする。このような場合、インターリーブ・ユニットは、ILVU_{B1}、ILVU_{E1}、ILVU_{B2}、ILVU_{E2}、ILVU_{B3}、ILVU_{E3} の順にインターリーブする。

【0029】

基本層および拡張層には、タイム・スタンプを追加する。例えば、デコーダ・タイム・スタンプ (DTS) を基本層および拡張層に追加する。DTS は、ビデオを適切な時間に再生できることを確実にするために、ビデオの復号を同期させることができる。プレゼンテーション・タイム・スタンプ (PTS) を基本層および拡張層に追加することもできる

。PTSは、ビデオ・ストリーム内のピクチャの表示を調整するのに使用する。それにより、ビデオの表示を、タイトルの相関する音声部分と同期させることができる。DTSおよびPTSタイム・スタンプは、パケット化エレメンタリ・ストリーム(PES: Packetized Elementary Stream)のそれぞれのヘッダに記録する。記録媒体の各物理セクタにつき、関連する1つのヘッダがあるものとする。これらのタイム・スタンプは、相関するイントラ(I)ピクチャに関連付けることができる。

【0030】

DVDのシームレス分岐およびマルチアングルの特徴は、通常、複数のプログラム・チェーン(program chain)を提供することにより機能する。各プログラム・チェーンは、ビデオ再生の代替バージョンを提供する。プログラム・チェーンは通常、ビデオ・オブジェクト内のセルへのポインタの順序付けられた集合であるプログラムを含んでいる。各セルは、1つまたは複数のインターリーブ・ユニットに関連付けることができる。プログラム・チェーンは、セルを共にリンクし、セルがどのような順序で再生されるかを指示する。重要なこととして、個々のセルを複数のプログラム・チェーンが使用する。

10

【0031】

本発明では、少なくとも2つのプログラム・チェーン(PGC: Program Chain)を生み出すことができ、1つはDVDのSD再生用であり、1つはDVDのHD再生に使用することのできる拡張プログラム・チェーンである。SDプログラム・チェーンは、SD-DVDプレーヤにより認識可能なものとしてことができ、基本インターリーブ・ユニットに関連するセルを共にリンクする。従って、SDプログラム・チェーンを使用して、再生のためのSDビットストリームを生成する。

20

【0032】

拡張プログラム・チェーンは、ハイブリッドHD-DVDプレーヤにより認識する。一構成では、拡張プログラム・チェーンは、エントリ・ポイントを割り当てずに提供する。拡張プログラム・チェーンは、SDプログラム・チェーンと組み合わせてハイブリッド・プログラム・チェーンを形成することができるよう設計する。ハイブリッド・プログラム・チェーンは、特定のディスクがハイブリッドHD-DVDであることをHD-DVDプレーヤが認識すると、形成されるものとする。この構成では、ハイブリッド・プログラム・チェーンは、基本インターリーブ・ユニットに関連するセルと、拡張インターリーブ・ユニットに関連するセルを、HD再生に適切な順序で共にリンクする。

30

【0033】

別の構成では、拡張プログラム・チェーンは、拡張インターリーブ・ユニットに関連するセルを共にリンクすることができ、拡張ビットストリームを生成するのに使用する。拡張ビットストリームをSDビットストリームと組み合わせて、HD再生のためのHDビットストリームを生成する。

【0034】

図3を参照すると、基本ピクセルを生成するために分解ユニットが実施することのできるダウンサンプリング・アルゴリズム300が示されている。模式的に、 $A_{16 \times 16}$ として表す元のHDブロック310を、4つの 8×8 サブブロック320、330、340、350にそれぞれ分割する。 8×8 整数変換器321、331、341、351がそれぞれ、 8×8 整数変換を各サブブロックに並行して適用する。次に、低周波数サブブロック抽出回路322、332、342、352がそれぞれ、変換された各サブブロックに対して低域通過濾波を実施する。低域通過濾波は、 8×8 サブブロックから低周波数の変換係数を抽出する。次いで、ゼロパディング・ブロック323、333、343、353がそれぞれ、低域通過濾波されたサブブロックを 5×4 サブブロックにゼロパディングする(即ち、0で埋める)。次いで、 5×4 逆変換器324、334、344、354がそれぞれ、ゼロパディングされた各サブブロックに逆変換を適用して、新しいブロック312を構成する新しいサブブロック325、335、345、355を提供する。次いで、 10×8 整数変換器314が、新しいブロック312に整数変換を適用することができ、こ

40

50

の 10×8 整数変換器 314 は、 11×9 のゼロパダー 316 に結合させることができる。ゼロパダー 316 は、 11×9 逆変換器 318 に結合させることができ、この 11×9 逆変換器 318 は、 $B_{11 \times 9}$ として表す基本層ピクセルを提供する。

【0035】

図 3 に示す変換は全て、単一の行列変換として符号化することができ、それにより、この手順を 2 ステップの処理として実施する。2 ステップの処理は、水平ダウンサンプリングのための第 1 のダウンサンプリング行列による後乗算を含み、その後に、垂直ダウンサンプリングのための第 2 のダウンサンプリング行列による前乗算が続く。或いは、前乗算を最初に実施し、それに続いて後乗算を実施してもよい。この 2 ステップの分解は、拡張層と基本層との間の解像度の比において、より多くの柔軟性をもたらす。

10

【0036】

水平および垂直のダウンサンプリングのために提供される行列は、どのような係数が基本層に符号化されるかにより決まる。従って、係数選択が適応的である場合は、行列の複数のバージョンが必要になるか、ダウンサンプリングを完了させるために追加の処理ステップが必要になるかのどちらかである。

【0037】

次に図 4 を参照すると、図 3 のサブブロック 320、330、340、350 に対応する、変換係数の 8×8 サブブロック 400 が示されている。 8×8 サブブロック 400 は左上部分 410 を含んでいるが、この部分は、低周波数サブブロックにより抽出される最上位変換係数を含んでいる。残りの変換係数は、拡張層 412 を生み出すのに使用する。一構成では、左上部分は、変換係数の 5×4 サブブロックとする。ただし、左上部分は、 5×4 サブブロックよりも小さいものとすることもできる。従って、基本層で使用される可能性の高い符号化方式よりも効率的な符号化方式を使用して、拡張層で 8×8 サブブロック 400 のより大きい部分を符号化する。更に、より少数の基本層係数を符号化して、所定の基本層ビット・レートの場合に基本層でより高い精度をもたらすことができる。従って、これらの係数を拡張層中で洗練する必要がなくて済む。とりわけ、基本層に対する係数の選択は、予め定められていてもよく、或いは適応させるものでもよい。

20

【0038】

図 5 を参照すると、再構成された基本ピクセルのブロックを HD ピクセル・ブロックに適合するサイズのピクセル・ブロックに変換するために補間回路が実施することのできる補間アルゴリズム 500 が示されている。アルゴリズム 500 は、 $B'_{11 \times 9}$ として示す、 $B_{11 \times 9}$ の再構成バージョンを変換するための 11×9 整数変換器 510 を含んでいる。ブロック 510 は、 10×8 打切りブロック 512 に結合させることができ、 10×8 打切りブロック 512 は、 $B'_{11 \times 9}$ 中のピクセル値を打ち切る。中間ブロック 516 を出力する 10×8 逆変換ブロック 514 も提供する。中間ブロック 516 は、4 つの細分サブブロック 560、570、580、590 をそれぞれ含んでいる。 5×4 整数変換器 562、572、582、592 がそれぞれ、これらの各サブブロックに整数変換を適用する。次に、 8×8 のゼロパダー (zero-padder) 564、574、584、594 がそれぞれ、変換されたサブブロックをゼロパディングする (zero-padding: ゼロで埋める、ゼロで補填する)。次いで、 8×8 逆変換器 566、576、586、596 がそれぞれ、ゼロパディングされた変換済みサブブロックを逆変換して、対応する新しいサブブロック 568、578、588、598 を形成する。新しいサブブロック 568、578、588、598 は全体で、 $B'_{16 \times 16}$ として表すブロック 518 を構成する。

30

40

【0039】

分解と同様、補間も、行列変換を使用して 2 ステップで提供する。第 1 のステップは、垂直に補間するための第 1 の補間行列による前乗算を含み、次いで、水平に補間するための第 2 の補間行列による後乗算を含む第 2 のステップを実施する。この 2 ステップの処理は、拡張層と基本層との間の解像度の比において、より多くのフレキシビリティをもたらす。前乗算と後乗算は任意の順序で実施することができるが、乗算を実施する順序は、工

50

ンコーダとデコーダの両方で同じであるべきである。この場合もやはり、係数選択が適応的である場合は、行列の複数のバージョンが必要になるか、補間を完了させるために追加の処理ステップが必要になるかのどちらかである。

【0040】

図6を参照すると、ハイブリッド・スケーラブル・デコーダ(デコーダ)600が示されている。デコーダ600を使用して、基本データ・ビットストリームおよび拡張データ・ビットストリームを復号してSDおよびHDビデオ・ストリームを生成することができ、これらのビデオ・ストリームは、1つまたは複数のビデオ表示装置に転送する。デコーダ600は、ハードウェア、ソフトウェア、またはハードウェアとソフトウェアの組合せにおいて実現する。例えば、デコーダ600は、プログラム・コードを実行しデータを処理する1つまたは複数の処理回路を備えることができる。このような処理回路は、中央処理装置(CPU)、デジタル信号処理回路(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、またはその他任意の適当な処理回路とする。デコーダ600は、基本デコーダ610、SDフレーム・バッファ612、補間回路614、拡張デコーダ616、合計ブロック618、クリッパ620、HDフレーム・バッファ622を備えることができる。

10

【0041】

基本デコーダ610は、例えば基本データ・ビットストリームが再生インタフェースによりDVDから読み取られた後で、基本データ・ビットストリームを受け取り、圧縮されていないフォーマットに復号する。例えば、基本デコーダ610は、基本データ・ビットストリームをMPEG-2フォーマットから復号して、復号処理で再構成されたピクセルで形成されるSDフレームを有するルミナンスおよびクロミナンス・ビデオ・ストリームにする。次いで、ルミナンスおよびクロミナンス・ビデオ・ストリームは、表示装置に転送することもでき、或いは更に別のフォーマット、例えばNTSC、PAL、SECAM、Sビデオ、またはその他任意の適当なフォーマットに符号化することもできる。基本デコーダ610は、復号処理の間に標準精細度フレームをバッファリングするために、SDフレーム・バッファ612に結合させることができる。SDフレーム・バッファ612は更に、SD表示に適当な出力を提供することもできる。

20

【0042】

拡張デコーダ616は、例えば拡張データ・ビットストリームが再生インタフェースによりDVDから読み取られた後で、拡張データ・ビットストリームを受け取り、圧縮されていないフォーマットに復号する。例えば、拡張デコーダ616は、拡張データ・ビットストリームをH.264フォーマットから拡張ピクセルのブロックに復号することができ、これらのブロックは、HDビデオ・ストリームを生成するために使用するために再構成済みSDピクセルのブロックと結合する。

30

【0043】

補間回路614は、再構成済み基本ピクセルを基本デコーダ610から受け取り、再構成済み基本ピクセルのブロックを、HDピクセル・ブロックに適合するサイズのピクセル・ブロックに補間する。例えば、補間回路614は、 11×9 ブロックの基本ピクセルを 16×16 ブロックの基本ピクセルに補間する。この補間処理は、図5で述べた補間処理とほぼ同じ補間アルゴリズムに従うことができる。

40

【0044】

合計ブロック618は、補間回路614により生成された基本ピクセルのブロックを、拡張エンコーダ616により生成されたピクセル・ブロックと合計して、再構成済みHDフレームを生成する。再構成済みHDフレーム内のピクセル値は、クリッパ620により、利用可能な値に調整する。例えばクリッパ620は、8ビットのピクセルを-128と127の間の値に制限する。HDフレーム・バッファ622は、拡張デコーダ616が復号処理の間に拡張ピクセルを生み出す際に使用できるように、再構成済みHDフレームをバッファリングする。HDフレーム・バッファは、HD表示に適当な出力を生成することもできる。例えば出力は、再構成済みHDフレームを有するルミナンスおよびクロミナンス・ビデオ・ストリームを提供する。

50

【 0 0 4 5 】

本発明は、ハードウェア、ソフトウェア、またはハードウェアとソフトウェアの組合せにおいて実現する。本発明は、1つのコンピュータ・システム中で集中方式で実現することもでき、或いは、相互接続された複数のコンピュータ・システムに亘って様々な要素が散在する分散方式で実現することもできる。本明細書に述べた方法を実施するように適合されたものならどのような種類のコンピュータ・システムまたはその他の装置も適する。ハードウェアとソフトウェアの典型的な組合せは、コンピュータ・プログラムを備える汎用コンピュータ・システムとすることができ、コンピュータ・プログラムは、ロードされて実行されると、本明細書に述べた方法を実施するようにコンピュータ・システムを制御する。

10

【 0 0 4 6 】

本発明はコンピュータ・プログラム製品に組み込むこともでき、このコンピュータ・プログラム製品は、本明細書に述べた方法の実施を可能にする全ての特徴を備え、また、コンピュータ・システムにロードされると、これらの方法を実施する。本明細書におけるコンピュータ・プログラムとは、情報処理機能を有するシステムに特定の機能を実施させるように意図された命令セットを任意の言語、コード、または表記法で任意に表現したものを意味し、命令セットは、特定の機能を直接に実施させるか、a) 別の言語、コード、または表記法に変換された後、或いは b) 異なる材料形式に再生された後、の一方または両方で実施させる。

【 0 0 4 7 】

本発明は、その趣旨または本質的な属性を逸脱することなく他の形式で具体化することもできる。従って、本発明の範囲を示すものとしては、前述の明細書ではなく特許請求の範囲を参照すべきである。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 8 】

【 図 1 】 本発明を理解するのに役立つ、ハイブリッド・スケーラブル・エンコーダを示すブロック図である。

【 図 2 】 標準精細度のビデオ・データに拡張ビデオ・データをインターリーブする方法を示す概念図である。

【 図 3 】 図 1 のエンコーダで使用可能なダウンサンプリング・アルゴリズムに関するブロック図である。

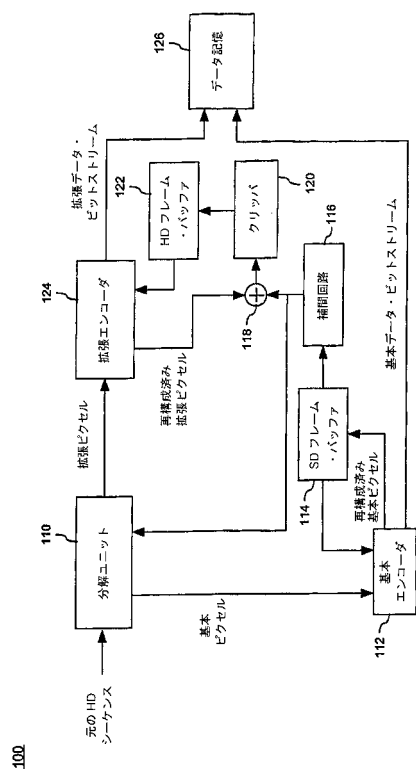
30

【 図 4 】 図 1 のエンコーダで使用可能な変換係数に関するブロック図である。

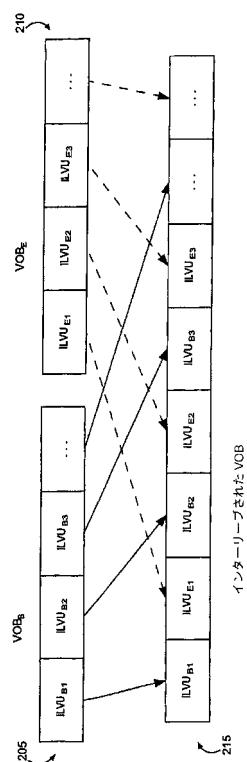
【 図 5 】 図 1 のエンコーダで使用可能な補間アルゴリズムに関するブロック図である。

【 図 6 】 本発明を理解するのに役立つ、ハイブリッド・スケーラブル・デコーダを示すブロック図である。

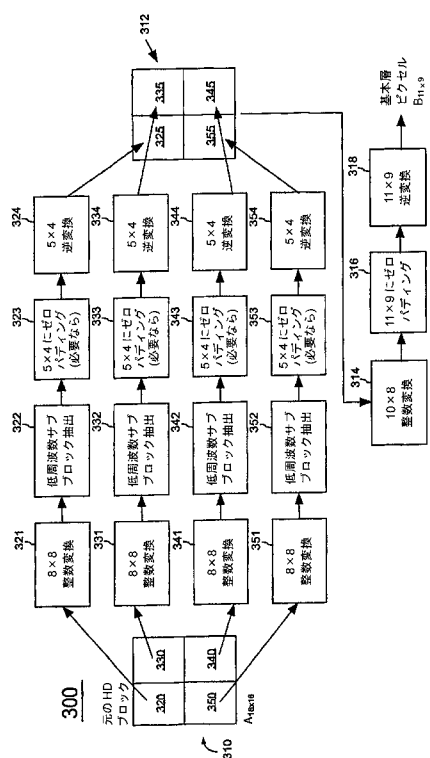
【 図 1 】



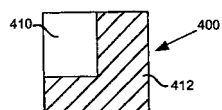
【 図 2 】



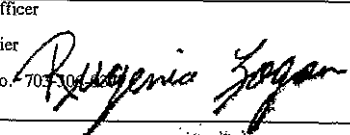
【 図 3 】



【 図 4 】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US03/21943										
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(7) : H04N 5/91 US CL : 386/123 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC												
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : 386/123, 124, 46, 112, 109, 125, 126, 1, 45, 40, 37 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)												
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT												
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.										
Y	US 4,963,991 (HONJO) 16 October 1990, col. 3, line 27, to col. 4, line 10.	1-27										
Y	US 5,377,051 A (LANE et al) 27 December 1994, col. 48, lines 28-68.	1-27										
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.												
* Special categories of cited documents: <table border="0"> <tr> <td>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</td> <td>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</td> </tr> <tr> <td>"E" earlier application or patent published on or after the international filing date</td> <td>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</td> </tr> <tr> <td>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</td> <td>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</td> </tr> <tr> <td>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</td> <td>"&" document member of the same patent family</td> </tr> <tr> <td>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</td> <td></td> </tr> </table>			"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention	"E" earlier application or patent published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone	"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art	"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family	"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention											
"E" earlier application or patent published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone											
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art											
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family											
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed												
Date of the actual completion of the international search 05 November 2003 (05.11.2003)		Date of mailing of the international search report										
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. (703)305-3230		Authorized officer Bob Chevalier Telephone No. 703-305-3230 										

フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT, BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IT,LU,MC,NL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA, GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ, EC,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,M W,MX,MZ,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA ,ZM,ZW

(72)発明者 リン, シュー

アメリカ合衆国 インディアナ州 インディアナポリス ノートルダム・ドライブ 9339 デ
イー

Fターム(参考) 5C052 AA04 AB04 CC11 DD10
5C053 FA17 FA24 GA11 GB01 GB38
5D044 AB07 BC03 CC04 DE03 DE15 DE69 DE81