

(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2011-527862

(P2011-527862A)

(43) 公表日 平成23年11月4日(2011.11.4)

(51) Int.Cl.	F I			テーマコード (参考)		
HO4N 11/04 (2006.01)	HO4N	11/04	Z	5C057		
HO4N 7/26 (2006.01)	HO4N	7/13	Z	5C066		
HO4N 9/64 (2006.01)	HO4N	9/64	Z	5C159		

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2011-517553 (P2011-517553)
 (86) (22) 出願日 平成21年7月8日 (2009.7.8)
 (85) 翻訳文提出日 平成23年3月1日 (2011.3.1)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2009/049884
 (87) 国際公開番号 W02010/006015
 (87) 国際公開日 平成22年1月14日 (2010.1.14)
 (31) 優先権主張番号 61/134,498
 (32) 優先日 平成20年7月10日 (2008.7.10)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 12/283,305
 (32) 優先日 平成20年9月11日 (2008.9.11)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 593096712
 インテル コーポレーション
 アメリカ合衆国 95052 カリフォル
 ニア州 サンタ クララ ミッション カ
 レッジ ブールバード 2200
 (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
 (72) 発明者 チウ, イー-ジェン
 アメリカ合衆国 95129 カリフォル
 ニア州 サンノゼ オークツリー ドライ
 ヴ 1043

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 色域スケーラビリティ技術

(57) 【要約】

ビデオを圧縮又は伸長するのに利用可能な技術が記載される。ベースラインレイヤに含めるため、高色域コンテンツを低色域コンテンツに圧縮するのに利用可能なカラー圧縮技術が説明される。エンハンスメントレイヤに含めるため、低色域コンテンツを高色域コンテンツに変換するカラー伸長技術が説明される。ベースラインビデオストリームとエンハンスメントレイヤビデオストリームの双方が、チャンネルを介し送信されるか、又は以降の視聴のために記憶装置に格納される。従って、高低のクオリティのディスプレイがビデオを表示するのに利用可能となるように、ベースラインとエンハンスメントの双方のビデオレイヤが利用可能である。

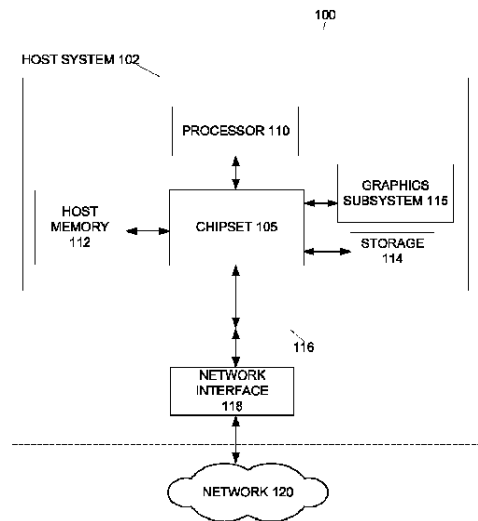


FIG. 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

高色域と低色域との 1 つからなる第 1 色域から第 2 色域にビデオを変換するステップと

、

高色域からなるエンハンスメントレイヤにビデオを提供するステップと、

低色域からなるベースラインレイヤにビデオを提供するステップと、

を有する方法。

【請求項 2】

前記エンハンスメントレイヤは、より大きなビット深さのビデオを有し、

前記ベースラインレイヤは、より小さなビット深さのビデオを有する、請求項 1 記載の方法。 10

【請求項 3】

前記ビデオを変換するステップは、高色域のビデオを低色域に変換するためカラー圧縮技術を適用することを含む、請求項 2 記載の方法。

【請求項 4】

前記ビデオを変換するステップは、高色域のビデオを低色域に変換するためカラー圧縮技術を適用することを含む、請求項 1 記載の方法。

【請求項 5】

前記ビデオを変換するステップは、

高色域のビデオを低色域に変換するためカラー圧縮技術を適用するステップと、 20

ベースラインレイヤビデオエンコーダを用いて前記変換されたビデオを低色域ディスプレイを用いて表示可能なベースラインビデオにマッピングするステップと、
を有する、請求項 1 記載の方法。

【請求項 6】

前記ビデオを変換するステップは、

高色域のビデオを低色域に変換するためカラー圧縮技術を適用するステップと、

ベースラインレイヤビデオエンコーダを用いて前記変換されたビデオを低色域ディスプレイを用いて表示可能なベースラインビデオにマッピングするステップと、
を有する、請求項 2 記載の方法。

【請求項 7】

前記カラー圧縮技術を適用するステップは、

Y C b C r から R G B へのカラー空間変換を実行するステップと、

逆光電子変換を実行するステップと、

R G B から X Y Z へのカラー空間変換を実行するステップと、

変換、回転及びスケーリングを介しカラートライアングル変換を実行するステップと、
を有する、請求項 5 記載の方法。 30

【請求項 8】

前記カラー圧縮技術を適用するステップは、

Y C b C r から R G B へのカラー空間変換を実行するステップと、

逆光電子変換を実行するステップと、 40

R G B から X Y Z へのカラー空間変換を実行するステップと、

R G B、色相、飽和、明度、輝度及び強度に基づきカラー空間変換を実行するステップと、

変換、回転及びスケーリングを介しカラートライアングル変換を実行するステップと、
を有する、請求項 5 記載の方法。

【請求項 9】

前記ビデオを変換するステップは、

低色域のビデオを高色域に変換するためカラー伸長技術を適用するステップと、

エンハンスメントレイヤビデオエンコーダを用いて、前記変換されたビデオを高色域ディスプレイを用いて表示可能なエンハンスメントビデオにマッピングするステップと、 50

を有する、請求項 1 記載の方法。

【請求項 10】

前記ビデオを変換するステップと、
低色域のビデオを高色域に変換するためカラー伸長技術を適用するステップと、
エンハンスメントレイヤビデオエンコーダを用いて、前記変換されたビデオを高色域ディスプレイを用いて表示可能なエンハンスメントビデオにマッピングするステップと、
を有する、請求項 2 記載の方法。

【請求項 11】

前記カラー伸長技術を適用するステップは、
Y C b C r から R G B へのカラー空間変換を実行するステップと、
逆光電子変換を実行するステップと、
R G B から X Y Z へのカラー空間変換を実行するステップと、
変換、回転及びスケーリングを介しカラートライアングル変換を実行するステップと、
を有する、請求項 9 記載の方法。

10

【請求項 12】

前記カラー伸長技術を適用するステップは、
Y C b C r から R G B へのカラー空間変換を実行するステップと、
逆光電子変換を実行するステップと、
R G B から X Y Z へのカラー空間変換を実行するステップと、
R G B、色相、飽和、明度、輝度及び強度に基づきカラー空間変換を実行するステップと、
変換、回転及びスケーリングを介しカラートライアングル変換を実行するステップと、
を有する、請求項 9 記載の方法。

20

【請求項 13】

高色域ビデオを低色域ビデオに変換するカラー圧縮ロジックと、
低色域ビデオを高色域ビデオに変換するカラー伸長ロジックと、
低色域ビデオをベースラインレイヤビデオにマッピングするベースラインレイヤエンコーダと、
高色域ビデオをエンハンスメントレイヤビデオにマッピングするエンハンスメントレイヤビデオエンコーダと、
を有する装置。

30

【請求項 14】

前記エンハンスメントレイヤは、より大きなビット深さのビデオを含み、
前記ベースラインレイヤは、より小さなビット深さのビデオを含む、請求項 13 記載の装置。

【請求項 15】

前記カラー圧縮ロジックは、
Y C b C r から R G B へのカラー空間変換を実行し、
逆光電子変換を実行し、
R G B から X Y Z へのカラー空間変換を実行し、
変換、回転及びスケーリングを介しカラートライアングル変換を実行する、請求項 13 記載の装置。

40

【請求項 16】

前記カラー圧縮ロジックは、
Y C b C r から R G B へのカラー空間変換を実行し、
逆光電子変換を実行し、
R G B から X Y Z へのカラー空間変換を実行し、
変換、回転及びスケーリングを介しカラートライアングル変換を実行する、請求項 14 記載の装置。

【請求項 17】

50

前記カラー圧縮ロジックは、
 Y C b C r から R G B へのカラー空間変換を実行し、
 逆光電子変換を実行し、
 R G B から X Y Z へのカラー空間変換を実行し、
 R G B、色相、飽和、明度、輝度及び強度に基づきカラー空間変換を実行し、
 変換、回転及びスケールリングを介しカラートライアングル変換を実行する、請求項 1 3
 記載の装置。

【請求項 1 8】

前記カラー圧縮ロジックは、
 Y C b C r から R G B へのカラー空間変換を実行し、
 逆光電子変換を実行し、
 R G B から X Y Z へのカラー空間変換を実行し、
 R G B、色相、飽和、明度、輝度及び強度に基づきカラー空間変換を実行し、
 変換、回転及びスケールリングを介しカラートライアングル変換を実行する、請求項 1 4
 記載の装置。

10

【請求項 1 9】

前記カラー伸長ロジックは、
 Y C b C r から R G B へのカラー空間変換を実行し、
 逆光電子変換を実行し、
 R G B から X Y Z へのカラー空間変換を実行し、
 変換、回転及びスケールリングを介しカラートライアングル変換を実行する、請求項 1 4
 記載の装置。

20

【請求項 2 0】

前記カラー伸長ロジックは、
 Y C b C r から R G B へのカラー空間変換を実行し、
 逆光電子変換を実行し、
 R G B から X Y Z へのカラー空間変換を実行し、
 変換、回転及びスケールリングを介しカラートライアングル変換を実行する、請求項 1 3
 記載の装置。

【請求項 2 1】

前記カラー伸長ロジックは、
 Y C b C r から R G B へのカラー空間変換を実行し、
 逆光電子変換を実行し、
 R G B から X Y Z へのカラー空間変換を実行し、
 R G B、色相、飽和、明度、輝度及び強度に基づきカラー空間変換を実行し、
 変換、回転及びスケールリングを介しカラートライアングル変換を実行する、請求項 1 3
 記載の装置。

30

【請求項 2 2】

前記カラー伸長ロジックは、
 Y C b C r から R G B へのカラー空間変換を実行し、
 逆光電子変換を実行し、
 R G B から X Y Z へのカラー空間変換を実行し、
 R G B、色相、飽和、明度、輝度及び強度に基づきカラー空間変換を実行し、
 変換、回転及びスケールリングを介しカラートライアングル変換を実行する、請求項 1 4
 記載の装置。

40

【請求項 2 3】

ベースラインレイヤビデオを低色域ビデオに復号化するベースラインレイヤデコーダと
 、
 低色域ビデオを高色域ビデオに変換するカラー伸長ロジックと、
 エンハンスメントレイヤビデオを高色域ビデオに復号化するエンハンスメントレイヤデ

50

コードと、
を有する装置。

【請求項 24】

前記エンハンスメントレイヤは、より大きなビット深さのビデオを含み、
前記ベースラインレイヤは、より小さなビット深さのビデオを含む、請求項 23 記載の装置。

【請求項 25】

前記カラー伸長ロジックは、
Y C b C r から R G B へのカラー空間変換を実行し、
逆光電子変換を実行し、
R G B から X Y Z へのカラー空間変換を実行し、
変換、回転及びスケールリングを介しカラートライアングル変換を実行する、請求項 23 記載の装置。

10

【請求項 26】

前記カラー伸長ロジックは、
Y C b C r から R G B へのカラー空間変換を実行し、
逆光電子変換を実行し、
R G B から X Y Z へのカラー空間変換を実行し、
変換、回転及びスケールリングを介しカラートライアングル変換を実行する、請求項 24 記載の装置。

20

【請求項 27】

前記カラー伸長ロジックは、
Y C b C r から R G B へのカラー空間変換を実行し、
逆光電子変換を実行し、
R G B から X Y Z へのカラー空間変換を実行し、
R G B、色相、飽和、明度、輝度及び強度に基づきカラー空間変換を実行し、
変換、回転及びスケールリングを介しカラートライアングル変換を実行する、請求項 23 記載の装置。

【請求項 28】

前記カラー伸長ロジックは、
Y C b C r から R G B へのカラー空間変換を実行し、
逆光電子変換を実行し、
R G B から X Y Z へのカラー空間変換を実行し、
R G B、色相、飽和、明度、輝度及び強度に基づきカラー空間変換を実行し、
変換、回転及びスケールリングを介しカラートライアングル変換を実行する、請求項 24 記載の装置。

30

【請求項 29】

ストレージ装置を有するホストシステムと、
前記ホストシステムに通信接続されるグラフィックスサブシステムと、
前記グラフィックスサブシステムからのビデオを表示するディスプレイと、
を有するシステムであって、
前記グラフィックスサブシステムは、
高色域ビデオを低色域ビデオに変換するカラー圧縮ロジックと、
低色域ビデオを高色域ビデオに変換するカラー伸長ロジックと、
低色域ビデオをベースラインレイヤビデオにマッピングするベースラインレイヤエンコーダと、
高色域ビデオをエンハンスメントレイヤビデオにマッピングするエンハンスメントレイヤビデオエンコーダと、
を有するシステム。

40

【請求項 30】

50

前記エンハンスメントレイヤは、より大きなビット深さのビデオを含み、
前記ベースラインレイヤは、より小さなビット深さのビデオを含む、請求項 29 記載のシステム。

【請求項 31】

前記カラー圧縮ロジックと前記カラー伸長ロジックの一方又は双方は、
YCbCr から RGB へのカラー空間変換を実行し、
逆光電子変換を実行し、
RGB から XYZ へのカラー空間変換を実行し、
変換、回転及びスケーリングを介しカラートライアングル変換を実行する、請求項 29 記載のシステム。

10

【請求項 32】

前記カラー圧縮ロジックと前記カラー伸長ロジックの一方又は双方は、
YCbCr から RGB へのカラー空間変換を実行し、
逆光電子変換を実行し、
RGB から XYZ へのカラー空間変換を実行し、
変換、回転及びスケーリングを介しカラートライアングル変換を実行する、請求項 30 記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

ここに開示される主題は、一般にビデオエンコーダ及びデコーダに関する。

20

【背景技術】

【0002】

スケーラブルビデオコーデックは、カスタマが何れのタイプのビデオクオリティサービスが好むかに応じて、各カスタマに異なる画質レベルを提供することを可能にする。低いクオリティのビデオサービスは、高いクオリティのビデオサービスより安価である可能性がある。スケーラブルビデオコーデックでは、より低いビット深さはベースラインレイヤと呼ばれ、より高いビット深さはエンハンスメントレイヤと呼ばれることもある。ビット深さが大きくなるほど、ビデオのクオリティはより良好となる。

【図面の簡単な説明】

30

【0003】

本発明の実施例が、同様の要素を同様の数字が参照する図面において限定されることなく例示される。

【図 1】図 1 は、本発明の実施例による一例となるシステムを示す。

【図 2】図 2 は、本発明の実施例によるブロック図形式によるビデオ信号の色域スケーラを示す。

【図 3】図 3 は、本発明の実施例によるブロック図形式によるカラー圧縮及び伸長ロジックを示す。

【図 4】図 4 は、本発明の実施例による XY 空間における典型的なカラートライアングル及び白色ポイントを示す。

40

【図 5】図 5 は、本発明の実施例による色相アングルエンハンスメントによる XYZ 領域におけるカラーマッピングの処理を示す。

【図 6】図 6 は、本発明の実施例による一例となるフロー図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0004】

本明細書を通じて“一実施例”又は“実施例”という表現は、当該実施例に関して説明される特定の特徴、構成又は特性が本発明の少なくとも 1 つの実施例に含まれることを意味する。従って、本明細書を通じて“一実施例では”又は“実施例では”という表現が各所に出現することは、必ずしもすべてが同一の実施例を参照しているとは限らない。さらに、特定の特徴、構成又は特性は 1 以上の実施例に組み合わせ可能である。

50

【0005】

図1は、本発明の実施例が利用可能なコンピュータシステム100における適切なシステムを示す。コンピュータシステム100は、ホストシステム102と、バス116と、ネットワークインタフェース118とを有する。

【0006】

ホストシステム102は、チップセット105と、プロセッサ110と、ホストメモリ112と、ストレージ114と、グラフィックスサブシステム115とを有する。チップセット105は、プロセッサ110と、ホストメモリ112と、ストレージ114と、グラフィックスサブシステム115と、バス116との間の相互接続を提供する。例えば、チップセット105は、ストレージ114との相互通信を提供可能なストレージアダプタ（図示せず）を有してもよい。例えば、ストレージアダプタは、SCSI（Small Computer Systems Interface）、FC（Fibre Channel）及び/又はS-ATA（Serial Advanced Technology Attachment）のプロトコルの何れかに従ってストレージ114と通信可能であってもよい。

10

【0007】

一部の実施例では、チップセット105は、ホストメモリ112内で、ネットワークインタフェース118とホストメモリ112との間で、又は一般にコンピュータシステム100の何れかのコンポーネントセットとの間で情報を伝送可能なデータムーバロジックを有してもよい。

20

【0008】

プロセッサ110は、CISC（Complex Instruction Set Computer）プロセッサ、RISC（Reduced Instruction Set Computer）プロセッサ、マルチコア又は他の何れかのマイクロプロセッサ若しくは中央処理ユニットとして実現されてもよい。

【0009】

ホストメモリ112は、限定されることなく、RAM（Random Access Memory）、DRAM（Dynamic Random Access Memory）、SRAM（Static RAM）などの揮発性記憶装置として実現されてもよい。

30

【0010】

ストレージ114は、限定されることなく、磁気ディスクドライブ、光ディスクドライブ、テープ装置、内部ストレージ装置、付随ストレージ装置、フラッシュメモリ、バッテリーによりバックアップされるSDRAM（シンクロナスDRAM）及び/又はネットワークアクセス可能なストレージ装置などの不揮発性ストレージ装置として実現されてもよい。

【0011】

グラフィックスサブシステム115は、表示用の静止画像又はビデオなどの画像処理を実行する。グラフィックスサブシステム115は、プロセッサ110又はチップセット105に統合可能である。グラフィックスサブシステム115は、チップセット105に通信接続されるスタンドアロンカードとすることも可能である。

40

【0012】

一実施例では、グラフィックスサブシステム115は、高色域ビデオと低色域ビデオとの間の変換機能を有してもよい。グラフィックスサブシステム115は、エンハンスメントレイヤにおいて高色域ビデオを送信し、ベースラインレイヤにおいて低色域ビデオを送信する。従って、低い又は高いクオリティの表示がビデオを表示するのに利用可能となるように、ベースラインビデオレイヤとエンハンスメントビデオレイヤとが利用可能である。

【0013】

バス116は、他の周辺装置（図示せず）と共に少なくともホストシステム102とネ

50

ネットワークインタフェース118との間の相互接続を提供する。バス116は、シリアル又はパラレル通信をサポートしてもよい。バス116は、ノード・ツー・ノード又はノード・ツー・マルチノード通信をサポートしてもよい。バス116は、米国オレゴン州ポートランドのPCI (Peripheral Component Interconnect) Special Interest Groupから利用可能な2004年2月2日のローカルバス仕様書改訂3.0 (その改訂と共に)などに記載されるPCI、PCI Special Interest GroupのPCIエクスプレス仕様書改訂1.0a (その改訂と共に)に記載されるPCIエクスプレス、PCI Special Interest Groupから利用可能な2005年3月28日のPCI-X仕様書改訂1.1 (その改訂と共に)に記載されるPCI-x、及び/又はUSB (Universal Serial Bus)と共に他の相互接続規格に少なくとも互換的なものであってもよい。

【0014】

ネットワークインタフェース118は、何れか適用可能なプロトコルに従ってホストシステム102とネットワーク120との間の相互通信を可能にする。ネットワークインタフェース118は、バス116を用いてホストシステム102と相互通信する。一実施例では、ネットワークインタフェース118は、チップセット105に統合されてもよい。“ネットワークインタフェース”は、ネットワークを介し送受信される1以上のネットワークプロトコルユニットを処理するI/O (入出力) サブシステム上のデジタル及び/又はアナログハードウェア及び/又はソフトウェアの何れかの組み合わせを有してもよい。一実施例では、I/Oサブシステムは、例えば、ネットワークインタフェースカード (NIC) を有してもよく、ネットワークインタフェースは、例えば、ネットワーキングプロトコルのためのOSI (Open System Interconnection) モデルに規定されるようなデータリンクレイヤのMAC (Media Access Control) などを含むものであってもよい。OSIモデルは、スイスの1 rue de Varembé, Case postale 56 CH-1211 Geneva 20にあるISO (International Organization for Standardization) により規定される。

【0015】

図2は、本発明の実施例によるブロック図形式のビデオ信号色域スケーラを示す。ビデオエンコーダ側では、低色域ビデオソース202が、ベースレイヤへの符号化のためのビデオ・ツー・ベースラインレイヤエンコーダ208を提供する。高色域ビデオソース204は、エンハンスメントレイヤに符号化するためのビデオ・ツー・エンハンスメントレイヤエンコーダ212を提供する。高色域ビデオは、より高いビット深さフォーマットを用いてビデオを高精度で表現する。いくつかのケースでは、例えば、ベースラインレイヤはピクセル毎に8ビットであり、エンハンスメントはピクセル毎に10又は12以上のビットであってもよい。カラー圧縮ロジック206は、高色域データを低色域データに変換する。エンハンスメントレイヤにおけるxvYCCビデオなどの高色域コンテンツを、ベースラインレイヤにおけるsRGB表示などの従来の小さな色域ディスプレイでより良好に視聴するため低色域クリップに圧縮するのに利用可能なカラー圧縮技術が説明される。カラー圧縮ロジック206は、そのマッピングパラメータ (すなわち、図3に関して説明されるk値、角度()、白色ポイント位置(w)) をカラー伸長ロジック210に転送する。カラー伸長ロジック210は、低色域データを高色域フォーマットに変換する。ベースラインビデオストリームとエンハンスメントレイヤビデオストリームとの両方が、以降の視聴のためチャンネルを介し送信されるか、又は記憶装置220に格納される。ベースラインレイヤの低色域コンテンツをエンハンスメントレイヤで視聴するための高色域クリップにマッピングするためのカラー伸長技術が提供される。

【0016】

図2のエンコーダは、H.264 (AVC (Advanced Video Codec)) 及びMPEG-4 Part 10) 圧縮規格などに互換的であってもよい。H.2

64規格は、VCEG (Video Coding Expert Group)としても知られるITU-T SG16 Q.6とMPEG (Motion Picture Expert Group)として知られるISO-IEC JTC1/SC29/WG11 (2003)とを含むJVT (Joint Video Team)により準備された。H.264は、例えば、デジタルテレビ放送、ダイレクトブロードキャスト衛星ビデオ、デジタル加入者線ビデオ、インタラクティブストレージメディア、マルチメディアメッセージング、デジタル地上波テレビ放送、リモートビデオサーベイランスのエリアにおける適用のため設計されている。

【0017】

一実施例はH.264ビデオコーディングに互換的であるが、本発明はこれに限定されるものでない。代わりに、実施例は、スイスのGenevaのISOから利用可能なISO/IEC 13818-1 (2000) MPEG-2) MPEG-2と、ニューヨーク10601のSMPTE White Plainsから利用可能なSMPTE 421M (2006) VC1とを含む各種ビデオ圧縮システムにおいて利用されてもよい。

10

【0018】

図2のデコーダ部分を参照して、ベースラインビデオストリームは、従来のディスプレイ260において視聴される低色域ビデオにベースラインビデオデコーダ252により復号化され、また復号化されたベースラインビデオは、エンハンスメントレイヤの復号化のための予測データとして利用するためカラー伸長ロジック254に提供される。カラー伸長ロジック254は、低色域ビデオを高色域ビデオに変換するため、カラー伸長ロジック210に関して説明されたものと同様のカラー伸長技術を適用してもよい。エンハンスメントレイヤビデオデコーダ256は、送信されたエンハンスメントレイヤビデオストリームとカラー伸長ロジック254からの出力とを受信し、xvYCCビデオディスプレイなどの高色域ディスプレイ262を用いて視聴用のより高い色域ビデオを再構成する。

20

【0019】

図3は、本発明の実施例によるカラー圧縮又はカラー伸長を実行するのに利用可能なカラー圧縮伸長ロジック300のブロック図を示す。カラー圧縮伸長ロジック300は、高色域ビデオ信号と低色域ビデオ信号との双方を受信する。高色域ビデオ信号に対して、ロジック300はカラー圧縮を実行し、低色域ビデオ信号に対して、ロジック300はカラー伸長を実行する。

30

【0020】

YCbCr__RGBロジック302は、YCbCrフォーマットビデオ信号を非線形RGBフォーマットに変換する。ITU-R Recommendation BT 709 (2002)の数式に基づくYCbCrフォーマットから非線形RGB (すなわち、R'G'B')への変換のための一例となる変換式は、

【0021】

【数1】

$$\begin{bmatrix} R' \\ G' \\ B' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1.5748 \\ 1 & -0.1873 & -0.4681 \\ 1 & 1.8556 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y'_{709} \\ Cb'_{709} \\ Cr'_{709} \end{bmatrix}$$

40

である。

【0022】

逆光電子変換ロジック304は、非線形RGBビデオフォーマットを線形RGBフォーマットに変換する。逆光電子変換ロジック304は、以下のxvYCC変換方式を利用してもよい。

【0023】

50

【数 2】

$$(R, G, B) = -\left\{ \frac{(R', G', B') - 0.099}{-1.099} \right\}^{\frac{1}{0.45}}, \quad \text{if } (R', G', B') \leq -0.081$$

$$(R, G, B) = (R', G', B') / 4.50, \quad \text{if } -0.081 < (R', G', B') < 0.081$$

$$(R, G, B) = 1.099 \times (R', G', B')^{0.45} - 0.099, \quad \text{if } (R', G', B') \geq 0.081,$$

R G B __色相ロジック 3 0 6 は、R G B 空間の色相を決定する。例えば、色相を決定するため、以下の式が利用可能である。

【0 0 2 4】

10

【数 3】

$$\tan(\text{hue}) = \frac{(G - B)}{2R - G - B} C$$

ここで、C は、ユーザにより指定される定数である。例えば、C は 3 の平方根であってもよい。

【0 0 2 5】

X Y Z 空間について、色相は以下の式から導出可能である。

20

【0 0 2 6】

【数 4】

$$\tan(\text{hue}) = \frac{y}{x} C$$

ここで、C は、ユーザにより指定される定数である。例えば、C は 9 / 4 であってもよい。カラーマッピングはさらに、色相値、飽和値、明度、輝度及び強度のカラー空間を介し向上可能である。

30

【0 0 2 7】

いくつかの実施例では、R G B __色相ロジック 3 0 6 は、周知の技術を用いて色相 - 飽和 - 輝度 (H S B)、色相 - 飽和 - 明度 (H S L) 及び色相 - 飽和 - 強度 (H S I) を決定する。

【0 0 2 8】

R G B __X Y Z ロジック 3 0 8 は、以下の式を用いて R G B ビデオを X Y Z 空間に変換する。

【0 0 2 9】

【数 5】

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.4124 & 0.3576 & 0.1805 \\ 0.2126 & 0.7152 & 0.0722 \\ 0.0193 & 0.1192 & 0.9505 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

40

ここでの変換式は、B T 7 0 9 ビデオ信号符号化による x v Y C C を介し示されることに留意されたい。I T U - R R e c o m m e n d a t i o n B T . 6 0 1 (2 0 0 7) 又は他のカラー空間に規定される変換式は、特定のカラー空間により生成されるビデオ

50

コンテンツに利用するため適用可能である。

【 0 0 3 0 】

カラートライアングル変換回転スケーリングロジック 3 1 0 は、カラー圧縮及びカラー伸長のカラーマッピングを実行する。ロジック 3 1 0 の処理は、図 4 及び 5 に関して説明される。低色域出力ビデオについて、カラートライアングル変換回転スケーリングロジック 3 1 0 は、より大きなビット深さ（10又は12ビットなど）をより小さなビット深さ（8ビットなど）に変換してもよい。高色域出力ビデオについて、カラートライアングル変換回転スケーリングロジック 3 1 0 は、より小さなビット深さ（8ビットなど）をより大きなビット深さ（10又は12ビットなど）に変換してもよい。

【 0 0 3 1 】

X Y Z _ R G B ロジック 3 1 2 は、カラーマッピングされた X Y Z ピクセルを線形 R G B 空間に変換する。例えば、以下の C I E (C o m m i s s i o n o n I l l u m i n a t i o n) 1 9 3 1 による数式が利用可能である。

【 0 0 3 2 】

【数 6】

$$\begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3.2410 & -1.5374 & -0.4986 \\ -0.9692 & 1.8760 & 0.0416 \\ 0.0556 & -0.2040 & 1.0570 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}$$

光電子変換ロジック 3 1 4 は、線形 R G B ピクセルを非線形 R G B にマッピングする。例えば、x v Y C C 空間について、以下の式が利用可能である。

【 0 0 3 3 】

【数 7】

$$(R', G', B') = -1.099 \times (-R, -G, -B)^{0.45} + 0.099, \quad \text{if } (R, G, B) \leq -0.018$$

$$(R', G', B') = 4.50 \times (R, G, B), \quad \text{if } -0.018 < (R, G, B) < 0.018$$

$$(R', G', B') = 1.099 \times (R, G, B)^{0.45} - 0.099, \quad \text{if } (R, G, B) \geq 0.018,$$

R G B _ Y C b C r ロジック 3 1 6 は、非線形 R G B を Y C b C r フォーマットに変換する。B T . 7 0 9 に基づく x v Y C C が、非線形 R G B を Y C b C r フォーマットに変換するのに利用可能である。

【 0 0 3 4 】

【数 8】

$$\begin{bmatrix} Y'_{709} \\ Cb'_{709} \\ Cr'_{709} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.2126 & 0.7152 & 0.0722 \\ -0.1146 & -0.3854 & 0.5000 \\ 0.5000 & -0.4542 & 0.0458 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R' \\ G' \\ B' \end{bmatrix}$$

図 4 は、C I E 1 9 3 1 x y の色度図による赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) に加えて X Y 空間における白色ポイント W の 3 原色による典型的なカラートライアングルを示す。破線で示された部分は高色域のカラートライアングルであり、実線は低色域のカラートライアングルである。カラー空間の大部分は、赤色、緑色及び青色の色度と、赤色、緑

10

20

30

40

50

色及び青色によりカラートライアングルとして表現可能な色度の色域とを規定する。

【0035】

高色域からの情報を用いて低色域のピクセルの変換された座標を決定するため、以下の技術が利用可能である。ピクセル m は低色域にあり、ピクセル m' は高色域にある。ピクセル m 、 m' 及び白色ポイント w 、 w' は、XYZ空間の座標によって規定される。ピクセル m と高色域の白色ポイント w' との間の距離は、 $distance(m)$ により示される。高色域空間のピクセル m' のマッピング位置は、ピクセル m' と白色ポイント w' との間の直線に沿った $k * distance(m)$ を用いて決定可能である。ここで、 k は定数である。定数 k は、低色域ディスプレイの色域パーセンテージの高色域ディスプレイの色域パーセンテージ、2つのカラートライアングルの面積比の平方根又はユーザにより指定された値に対する比率から得られる。例えば、低色域ピクセルを高色域ピクセルに変換するため、定数 k は、(1)高色域ディスプレイの色域パーセンテージの低色域ディスプレイの色域パーセンテージに対する比率、又は(2)高色域カラートライアングルの面積の低色域カラートライアングルの面積に対する比率とすることが可能である。例えば、高色域ピクセルを低色域ピクセルに変換するため、定数 k は、(1)低色域ディスプレイの色域パーセンテージの高色域ディスプレイの色域パーセンテージに対する比率、又は(2)低色域カラートライアングルの面積の高色域カラートライアングルの面積に対する比率とすることが可能である。

10

【0036】

低色域からの情報を用いて高色域のピクセルの変換された座標を決定するため、以下の技術が利用可能である。低色域空間のピクセル n によって、ピクセル n と白色ポイント w との間の距離は、 $distance(n)$ として測定可能である。高色域空間のマッピングピクセル n' は、ピクセル n と w との間の直線に沿った白色ポイント w からの $k * distance(n)$ を用いて決定可能である。

20

【0037】

図5は、色相角度エンハンスメントによるXYZ領域におけるカラーマッピングの処理を示す。ピクセル a 、 b 及び白色ポイント w 、 w' は、XYZ空間の座標によって規定される。高色域空間のピクセル位置 a に基づき低色域空間のピクセル位置 b を決定するため、以下の技術が利用可能である。高色域空間のピクセル a が与えられると、ポイント a と白色ポイント w' との間の距離は $distance(a)$ であり、色相角度はRGB__色相ロジック306により決定されるのと同様の方法により決定される。低色域空間のポイント b のマッピング位置は、色相角度方向の白色ポイント w から $k * distance(a)$ に配置される。ここで、 k は図4に関して上述された定数である。

30

【0038】

高色域空間のピクセル位置に基づき低色域空間のピクセル位置を決定するため、以下の技術が利用可能である。低色域空間のピクセル b によると、距離 $distance(b)$ はポイント b と白色ポイント w との間で測定可能であり、関連する色相カラー角度が決定される。高色域空間のマッピングポイント a は、色相角度の方向における白色ポイント w' からの距離 $k * distance(b)$ と角度とを介して導出可能である。

40

【0039】

図6は、本発明の実施例による一例となるフロー図を示す。ブロック602は、ピクセルを線形XYZフォーマットに変換することを含む。YCbCr__RGBロジック302と、逆光電子変換ロジック304と、RGB__XYZロジック308(図3)とに関して上述された技術が、ピクセルを線形XYZフォーマットに変換するのに利用可能である。

【0040】

ブロック604は、ピクセルの色相を決定することを含む。RGB__色相ロジック306(図3)に関して上述された技術が、色相を決定するのに利用可能である。

【0041】

ブロック606は、ビデオ色相のピクセルに基づきカラートライアングルの変換、回転及びスケールを実行することを含む。例えば、入力ビデオが高色域であるとき、高色

50

域からのピクセルは、図4及び5に関して上述されたカラー圧縮技術を用いて低色域に変換される。入力ビデオが低色域であるとき、低色域からのピクセルは、図4及び5に関して上述されたカラー伸長技術を用いて高色域に変換される。

【0042】

ブロック608は、ピクセルをYCbCrフォーマットに変換することを含む。XYZ__RGBロジック312と、光電子変換ロジック314と、RGB__YCbCrロジック316(図3)とに関して上述された技術が、ピクセルをYCbCrフォーマットに変換するのに利用可能である。

【0043】

ブロック610は、ベースラインビデオとエンハンスメントレイヤビデオとによりビデオを出力することを含む。ベースラインビデオは、低色域ビデオを含むものであってもよい。低色域ビデオは、エンコーダにおいてより高い色域ビデオから変換されたものであってもよい。エンハンスメントレイヤビデオは、より高い色域ビデオを含むものであってもよい。より高い色域ビデオは、デコーダにおいてより低い色域ビデオから変換されたものであってもよい。従って、高低のクオリティディスプレイがビデオを表示するのに利用可能となるように、ベースラインとエンハンスメントの双方のビデオレイヤが利用可能である。

10

【0044】

本発明の実施例は、マザーボードを用いて相互接続された1以上のマイクロチップ若しくは集積回路、配線論理、記憶装置により格納され、マイクロプロセッサにより実行されるソフトウェア、ファームウェア、ASIC(Application Specific Integrated Circuit)及び/又はFPGA(Field Programmable Gate Array)の何れか又は組み合わせとして実現されてもよい。“ロジック”という用語は、例えば、ソフトウェア、ハードウェア及び/又はこれらの組み合わせを含むものであってもよい。

20

【0045】

ここに記載されるグラフィックス及び/又はビデオ処理技術は、各種ハードウェアアーキテクチャにより実現可能である。例えば、グラフィックス及び/又はビデオ機能は、チップセット内に統合されてもよい。あるいは、独立したグラフィックス及び/又はビデオプロセッサが利用されてもよい。さらなる他の実施例では、グラフィックス及び/又はビデオ機能は、マルチコアプロセッサを含む汎用プロセッサにより実現されてもよい。さらなる実施例では、これらの機能は家電機器により実現されてもよい。

30

【0046】

本発明の実施例は、例えば、コンピュータ、コンピュータネットワーク又は他の電子装置などの1以上のマシンにより実行されると、本発明の実施例による処理が実行されるマシン実行可能な命令を格納した1以上のマシン可読媒体を含むコンピュータプログラムプロダクトとして提供されてもよい。マシン可読媒体は、限定されることなく、フロッピー(登録商標)ディスク、光ディスク、CD-ROM(Compact Disc-Read Only Memory)、光磁気ディスク、ROM(Read Only Memory)、RAM(Random Access Memory)、EPROM(Erasable Programmable ROM)、EEPROM(Electrically EPROM)、磁気若しくは光カード、フラッシュメモリ又はマシン実行可能な命令を格納するのに適した他のタイプのメディア/マシン可読媒体を含むものであってもよい。

40

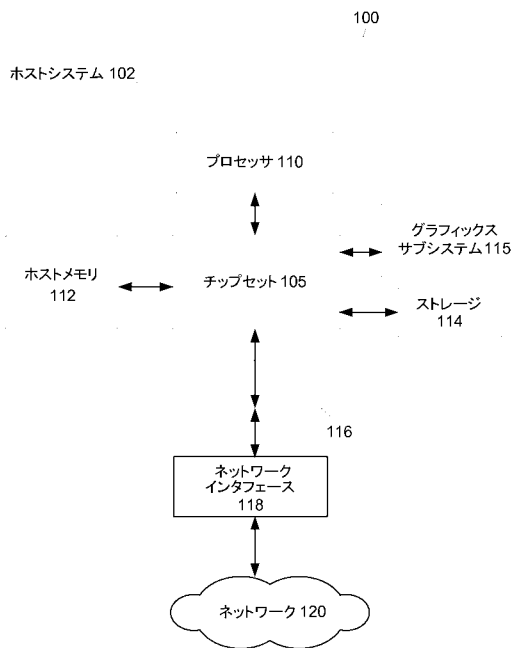
【0047】

図面及び上記説明は本発明の具体例を与えている。いくつかの個別の機能アイテムとして示されているが、当業者は、このような要素の1以上が単一の機能要素に組み合わせ可能であることを理解するであろう。あるいは、特定の要素は複数の機能要素に分割されてもよい。一実施例からの要素は他の実施例に追加されてもよい。例えば、ここに記載された処理の順序は変更されてもよく、ここに記載された方法に限定されるものでない。さら

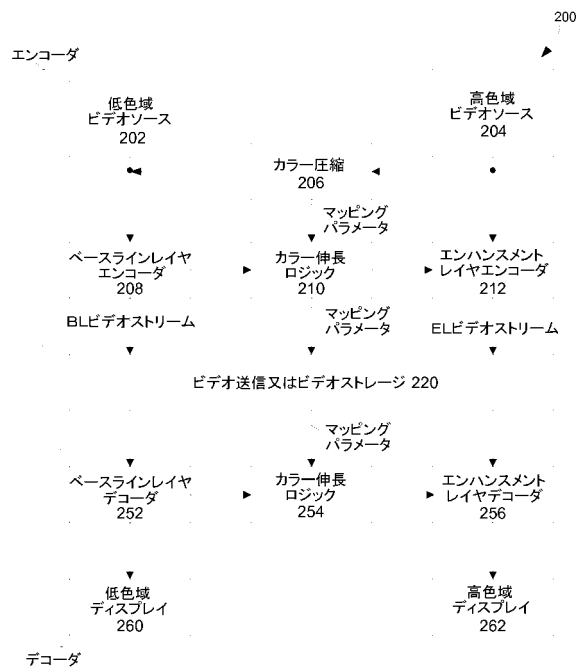
50

に、何れかのフロー図のアクションは、図示された順序により実現される必要はなく、必ずしもすべてのアクションが実行される必要もない。また、他のアクションに依存しないアクションは、他のアクションと平行に実行されてもよい。しかしながら、本発明の範囲は、これらの具体例に限定されるものでない。明細書に明示されているか否かに関わらず、構成、大きさ又は物質の利用の相違などの多数の変形が可能である。本発明の範囲は、少なくとも以下の請求項によって与えられるものと同じ広さである。

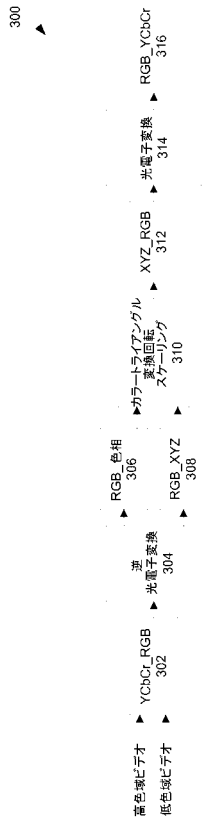
【 図 1 】



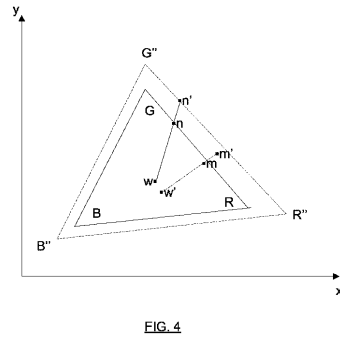
【 図 2 】



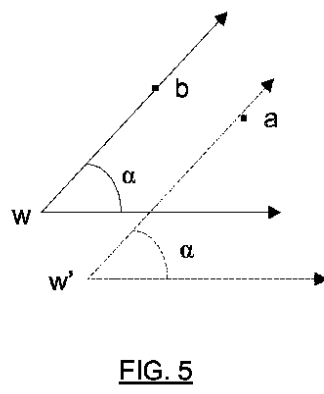
【 図 3 】



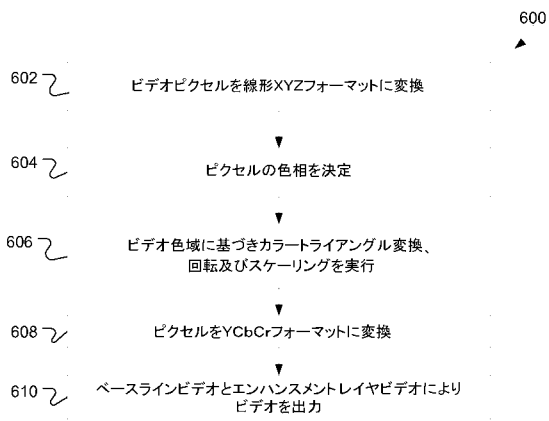
【 図 4 】





【 図 5 】



【 図 6 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US2009/049884
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H04N 9/64(2006.01)i, H04N 1/64(2006.01)i</i>		
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) IPC H04N		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models Japanese utility models and applications for utility models (Chinese Patents and application for patent)		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS, SEARCH TERMS: WIDE, NARROW, GAMUT, and similar terms		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A A A	WO 2007-125697 A1 (PANASONIC CO., LTD.), 08 November 2007 See abstract, page14, line38-page17, line20 EP 1796372 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.), 13 June 2007 See abstract, paragraphs[0013]-[0019] US 2007-0133021 A1 (CHANG-WOO LEE et al.), 14 June 2007 See abstract, paragraphs[0014]-[0041]	1, 4, 13, 23, 29 2-3, 5-12, 14-22, 24-28, 30-32 1-32 1-32
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"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 "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 "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 "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 23 FEBRUARY 2010 (23.02.2010)		Date of mailing of the international search report 24 FEBRUARY 2010 (24.02.2010)
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Seo-gu, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer SHIN, Jae Chul Telephone No. 82-42-481-8215 

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US2009/049884

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2007-125697 A1	08.11.2007	EP 2015588 A1 WO 2007-125697 A1	14.01.2009 08.11.2007
EP 1798372 A1	13.06.2007	JP 2007-166604 A KR 10-0782826 B1 US 2007-0132866 A1	28.06.2007 06.12.2007 14.06.2007
US 2007-0133021 A1	14.06.2007	KR 20070060720 A KR 10-0736926 B1	13.06.2007 10.07.2007

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, 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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ジアーン, ホーン

アメリカ合衆国 95762 カリフォルニア州 エルドラドヒルズ ペニマン ドライヴ 1058

(72)発明者 シュイ, リードーン

中華人民共和国 100085 ペキン ハイデン ディストリクト チーンホーマオファーンロード ナンバー26 イエンチーン ユエン ルーム 7ビー601

(72)発明者 プオン, ヤー - ティー

アメリカ合衆国 94041 カリフォルニア州 マウンテンビュー カルデロン アヴェニュー 151 アpartment 334

Fターム(参考) 5C057 AA03 EA01 EA02 EA07 EL01 EM00 GL02

5C066 AA02 DB02 DB07 GA01 GA02 GA05 GA31 HA03

5C159 MA00 MA34 PP15 PP16 UA02 UA05 UA22