

(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2015-514367  
(P2015-514367A)

(43) 公表日 平成27年5月18日(2015.5.18)

(51) Int.Cl.

HO4N	9/64	(2006.01)
HO4N	1/46	(2006.01)
HO4N	1/60	(2006.01)

F 1

HO 4 N	9/64
HO 4 N	1/46
HO 4 N	1/40

テーマコード(参考)

Z	5 C 0 6 6
Z	5 C 0 7 7
D	5 C 0 7 9

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2015-503184 (P2015-503184)  
 (86) (22) 出願日 平成24年7月3日 (2012.7.3)  
 (85) 翻訳文提出日 平成26年9月22日 (2014.9.22)  
 (86) 國際出願番号 PCT/US2012/045400  
 (87) 國際公開番号 WO2013/147925  
 (87) 國際公開日 平成25年10月3日 (2013.10.3)  
 (31) 優先権主張番号 61/616,186  
 (32) 優先日 平成24年3月27日 (2012.3.27)  
 (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, 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 100107766  
 弁理士 伊東 忠重  
 (74) 代理人 100070150  
 弁理士 伊東 忠彦  
 (74) 代理人 100091214  
 弁理士 大貫 進介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】カラーグレーディングレビュー方法及び装置

## (57) 【要約】

カラーグレーディングを施された画像をレビューする方法は、最初に、異なるサンプル画像外観の組の中からユーザによって選択されたサンプル画像外観に対応するカラーメタデータを取得することによって、開始する。夫々のサンプル画像外観は、関連するカラーメタデータを有する。選択されたサンプル画像外観に対応するカラーメタデータは、ユーザがカラーグレーディングのために選択した画像ファイルとともに記憶される。選択されたサンプル画像外観に対応するカラーメタデータは、画像ファイルのレビューを、それがカラーメタデータによるカラーグレーディング時に現れるように生成するよう、画像ファイルに適用される。

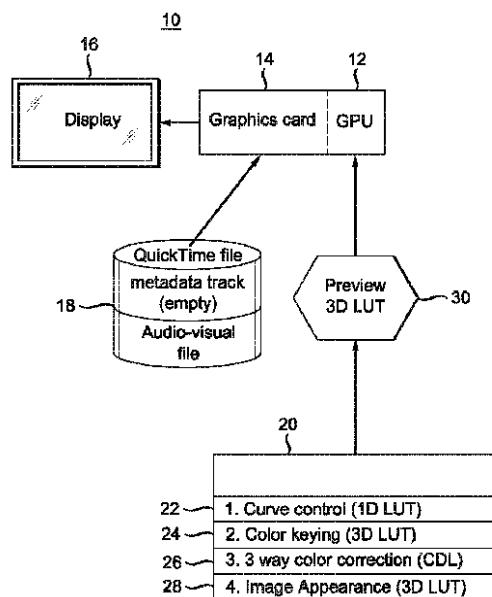


FIG. 1

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

夫々が対応するカラーメタデータを有する異なるサンプル画像外観の組の中からユーザによって選択されたサンプル画像外観に対応するカラーメタデータを取得するステップと、

前記選択されたサンプル画像外観に対応するカラーメタデータを画像ファイルとともに記憶するステップと、

前記画像ファイルのプレビューを生成するよう、前記選択されたサンプル画像外観に対応するカラーメタデータを前記画像ファイルに適用するステップと

を有する、カラーグレーディングが強化された画像プレビュー方法。 10

**【請求項 2】**

ユーザ入力に応答して前記サンプル画像外観に対応するカラーメタデータを変更するステップを更に有する、

請求項 1 に記載の画像プレビュー方法。

**【請求項 3】**

前記カラーメタデータは、曲線制御ルックアップテーブルからの少なくとも 1 つの値のユーザ選択に応答して変更される、

請求項 2 に記載の画像プレビュー方法。

**【請求項 4】**

前記カラーメタデータは、カラーキーイングルックアップテーブルからの少なくとも 1 つの値のユーザ選択に応答して変更される、 20

請求項 2 に記載の画像プレビュー方法。

**【請求項 5】**

前記カラーメタデータは、色補正決定リストからの少なくとも 1 つの値のユーザ選択に応答して変更される、

請求項 2 に記載の画像プレビュー方法。

**【請求項 6】**

夫々が対応するカラーメタデータを有するサンプル画像外観の組を記憶する第 1 のファイルシステムと、

少なくとも 1 つのオーディオビジュアルファイルを有する第 2 のファイルシステムと、  
ユーザによって選択されたサンプル画像外観を前記第 1 のファイルシステムからダウンロードし、前記選択されたサンプル画像外観に対応するカラーメタデータを画像ファイルとともに記憶し、前記画像ファイルのプレビューを生成するよう前記選択されたサンプル画像外観に対応するカラーメタデータを前記画像ファイルに適用するプロセッサ手段と  
を有する、カラーグレーディングが強化された画像プレビュー装置。 30

**【請求項 7】**

前記プロセッサ手段は、ユーザ入力に応答して前記サンプル画像外観に対応するカラーメタデータを変更する、

請求項 6 に記載の画像プレビュー装置。

**【請求項 8】**

前記プロセッサ手段は、曲線制御ルックアップテーブルからの少なくとも 1 つの値のユーザ選択に応答して、前記サンプル画像外観に対応するカラーメタデータを変更する、 40

請求項 6 に記載の画像プレビュー装置。

**【請求項 9】**

前記プロセッサ手段は、カラーキーイングルックアップテーブルからの少なくとも 1 つの値のユーザ選択に応答して、前記サンプル画像外観に対応するカラーメタデータを変更する、

請求項 6 に記載の画像プレビュー装置。

**【請求項 10】**

前記プロセッサ手段は、色補正決定リストからの少なくとも 1 つの値のユーザ選択に応

10

20

30

40

50

答して、前記サンプル画像外観に対応するカラーメタデータを変更する、

請求項 6 に記載の画像プレビュー装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、カラーグレーディングを施された画像をプレビューする技術に関する。

【背景技術】

【0002】

動画特徴提示を生成するプロセスは、通常、動画特徴提示内の画像（フレーム）がカラーグレーディングを含む処理を受ける“ポストプロダクション”フェーズを含む。通常“カラリスト”と呼ばれる個人又は個人のチームは、所望の外観を得るよう、映画のディレクタ及び／又は写真撮影のディレクタの監督の下に、動画特徴提示内の選択された画像の色属性を変更することがある。そのような色属性は、色調、彩度、及びガンマを含むことができる。そのような様式における選択された画像のカラーグレーディングは、原のカメラネガフィルムストックの色特性又は、デジタルで作り出された映画の場合には、そもそも画像を捕捉したデジタルカメラの色特性、を越えて動画特徴提示を強化する能力を提供する。

10

【0003】

消費者デジタル写真撮影の高度化が増しており、カラーグレーディングを含む映画フィルム産業で使用されるのと同種の高度なポストプロダクション技術の多くを実行したいとの消費者の要望も高まっている。消費者がカラーグレーディングのような何らかのポストプロダクション作業を実行するためのツールが存在するが、そのようなツールは、通常、画像ファイルを恒久的に変更することができる時間のかかるプロセスである、原の画像ファイルのレンダリング、によって動作する。よって、消費者がカラーグレーディングに不満を持つ場合に、原の画像ファイルを回復することは困難又は不可能となり得る。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

よって、画像レンダリングの必要なく所望の様態でカラーグレーディングを施された画像ファイルをプレビューすることを可能にする技術が必要とされる。

30

【課題を解決するための手段】

【0005】

簡潔に、本原理の好ましい実施形態に従って、カラーグレーディングを施された画像をプレビューする方法は、最初に、異なるサンプル画像外観の組の中からユーザによって選択されたサンプル画像外観に対応するカラーメタデータを取得することによって、開始する。夫々のサンプル画像外観は、関連するカラーメタデータを有する。選択されたサンプル画像外観に対応するカラーメタデータは、ユーザがカラーグレーディングのために選択した画像ファイルとともに記憶される。選択されたサンプル画像外観に対応するカラーメタデータは、画像ファイルのプレビューを、それがカラーメタデータによるカラーグレーディング時に現れるように生成するよう、画像ファイルに適用される。

40

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】カラーグレーディングを施された画像のプレビューのための、本原理の好ましい実施形態に従うシステムのプロック略図を表す。

【図2】図1のシステムに関連するグラフィカルユーザインターフェースの例を表す。

【図3】カラーグレーディング情報のセーブの間に作動している図1のシステムの部分を表す。

【図4】図1に関して記載されるようにカラーグレーディングプレビューのための画像の再生の間に作動している図1のシステムの部分を表す。

【発明を実施するための形態】

50

## 【0007】

図1は、カラーグレーディングを施された画像をプレビューするための本原理の好ましい実施形態に従うシステム10のブロック略図を表す。システム10は、ディスプレイへの出力ためにフレームバッファにおける画像の構築を加速させるようメモリ(図示せず。)を高速に操作及び変更するための当該技術でよく知られているグラフィクスプロセッシングユニット(GPU)12を有する。GPU12へのユーザ入力は、通常、マウス及びキーボード(いずれも図1に図示せず。)のような1以上のユーザ入力装置を通じて起こる。GPU12は、カラーモニタのようなディスプレイ装置16を駆動するための当該技術でよく知られているグラフィクスカード14を有する。グラフィクスカード14は、GPU12のマザーボード又は映像処理回路を備えた別個の回路基板に実装されている回路の形をとることができる。グラフィクスカード14は、例えば、VGA、ASUS、Matrox、及びVisionTekを含む様々な製造者から入手可能である。

10

## 【0008】

システム10は、入来するオーディオビジュアルファイルを記憶する第1のファイルシステム18を更に有する。オーディオビジュアルファイルは、通常、必ずしもでないが、Apple(登録商標)の“Quick Time”フォーマットにおいてフォーマットされる。(入来するオーディオビジュアルファイルは、本原理から逸脱することなく他のフォーマットを有してよい。)通常、ファイルシステム18に記憶されている夫々のオーディオビジュアルファイルは、付隨の音声の有無にかかわらず、動画又は映像プログラムの少なくとも一部に相当する。ファイルシステム18に記憶されているオーディオビジュアルファイルは夫々、記憶されているオーディオビジュアルファイルのカラーグレーディングのためのカラーメタデータを記憶するトラックを有する。夫々のオーディオビジュアルファイルに関連するメタデータトラックは、通常、ファイルシステム18への最初の取り込み(すなわち、最初のインポートーション)時には空であり、よって、後に生成されるカラーメタデータの適応を可能にする。

20

## 【0009】

ファイルシステム18に加えて、システム10は、(1)カラー曲線制御3次元(3D)LUTアップテーブル(LUT)22、(2)カラーキーイング3DLUT24、(3)3方向色決定リスト(CDL)26、及び(4)画像外観3DLUT28の形でカラーメタデータを記憶するファイルシステム20を有する。画像外観LUT28からのデータは、カラー曲線制御LUT22、カラーキーイングLUT24及び3方向色決定リスト26からのデータとともに、プレビュー3DLUT30に記憶される値の組を生成するよう組み合わされる。GPU12は、ディスプレイ16でのプレビューのために、ファイルシステム18に記憶されているユーザにより選択されたオーディオビジュアルファイルにカラーグレーディングを施すよう、プレビューLUT30内の値を使用する。通常、GPU12は、選択されたオーディオビジュアルファイルにおける個々のピクセルに3DLUT(図示せず。)を用いて陰影をつけることによって、画像デコーディングの後の画像プレビューのためにカラーグレーディングを実行する。

30

## 【0010】

画像外観LUT28は、本原理に従う画像プレビューのためのカラーグレーディングより前に生成された少なくとも1つ、望ましくは複数の組の所定のカラーメタデータを含む。通常、所定のカラーメタデータの組は、原のファイル情報(“カラーグレーディングなし”)及び複数の異なる色の度合い又は外観を含むであろう。画像外観LUT28内のカラーメタデータの各組は、プレビュー動作の部分として又はレンダリング動作の部分としてであろうとなかろうと、ファイルシステム18に記憶されている選択されたオーディオビジュアルファイルに適用される場合に、そのファイルにおける画像に特定の外観(例えば、特定の“見た目”)を与えることができる。例えば、一組のカラーメタデータは、選択されたオーディオビジュアルファイルに適用される場合に、その画像に特定の色合いを持たせることができる。他の組のカラーメタデータは、選択されたオーディオビジュアルファイルに適用される場合に、異なる色合いを与えることができる。よって、画像外観L

40

50

UT28に記憶されているカラーメタデータの様々な組の夫々は、選択されたオーディオビジュアルファイルに適用される場合に、特定の様態において画像の外観を変更することができる。カラーメタデータの組の特定の1つを選択することによって、ユーザは、前もってカラーメタデータのための適切な値を決定する必要なしに、所望の画像外観を得ることができる。ユーザは、単一の組を選択するよりむしろ、選択された画像への連続した適用のためにカラーメタデータの複数の組を選択することができる点に留意されたい。

#### 【0011】

所望の画像外観のユーザ選択を容易にするよう、ユーザは、図2に表されているグラフィカルユザインターフェース(GUI)32を使用することができる。図2のGUI32は、図1のGPU12によって生成され、通常は、図1のファイルシステム18からダウンロードされる選択されたオーディオビジュアルファイルの現在のフレームを示す主表示ウィンドウ34を有する。GUI32は、以下“サムネイル”と呼ばれる複数の小画像38から成る画像外観ライブラリ36を更に有する。サムネイル38の夫々は、画像外観LUT28から得られたカラーメタデータの組の別個の1つによりレンダリングされたウィンドウ34内に現れる現在のフレームを表す。よって、ユーザは、対応するサムネイル38をそのサムネイルの概観に基づき選択することによって、所望のカラーメタデータセットを選択することができる。

#### 【0012】

ユーザは、同じ映画クリップを原の画像にドラッグすることによって主ウィンドウ34内の画像を有利に分割することができ、このようにして垂直セパレータ42によって分割された2つのセクション40a及び40bを生成する。通常、ユーザは、クリップの1つのコピー、通常は主ウィンドウ34の左側セクション40aに現れる画像を、その原の形において（すなわち、カラーメタデータの選択された組の適用なしで）残すであろう。ユーザは次いで、右側セクション40bに現れるクリップにカラーメタデータの選択された組を適用して、そのクリップについて所望の“見た目”を得ることができる。つまり、図2のGUI32の主ウィンドウ34において表される右側セクション40bは、選択されたオーディオビジュアルファイルの現在の画像フレームを、あたかもそれがカラーメタデータの選択された組に従ってカラーグレーディングを施されたかのように表す。実際に、ユーザは、通常、原の画像とカラーグレーディングを施された画像とを比較するために、セクション40a及び40bの相対サイズを変化させて一方の画像のサイズを他方に対して増大又は低減するよう垂直セパレータ42を移動させることができる。

#### 【0013】

図1を参照すると、曲線制御LUT22及びカラーキーイングLUT24は、3方向色補正CDL26とともに、上記のカラーメタデータの選択された組の適用から得られるカラーグレーディングをユーザが手動により調整することを可能にするメカニズムを提供する。曲線制御LUT22は、プロットされる場合に特定の形状の曲線を生じさせる特定の色パラメータに従って変化するカラーメタデータ値の組を含む。実際に、GUI32は、特定の色パラメータ、例えば、ガンマ、色調、又は彩度を増大又は低減するようユーザが操作することができるノブのようなコントロール（図示せず。）をユーザに提供するであろう。図1は、単一の曲線制御1DLUT22を表すが、ファイルシステム20は、夫々が色パラメータの組の別個の1つについての単一の曲線に対応する複数の1DLUTを含むことができる。更に、LUT22は、1D曲線制御よりむしろ、1以上の3D曲線制御を容易に有することができる。

#### 【0014】

カラーキーイングLUT24は、色の単離を可能にするポストプロダクションツールであるカラーキーイングに関連した値を含む。カラーキーイングLUT24によれば、ユーザは、場面における特定の対象上に色キーを置いて、その色の対象を変えることができる。

#### 【0015】

3方向色補正CDL26は、他のオーディオビジュアル画像ファイルに以前に適用され

た色補正（すなわち、カラーグレーディング）動作を示す情報を含む。色補正 C D L 2 6 内の情報によれば、ユーザは、上記の様態における画像外観 L U T 2 8 から選択されたカラーメタデータセットの適用に加えて、選択された画像への適用のための色補正動作の 1 以上を選択することができる。

【 0 0 1 6 】

上述されたように、画像外観 L U T 2 8 からのデータは、カラー曲線制御 L U T 2 2 、カラーキーイング L U T 2 4 及び 3 方向色決定リスト 2 6 からのデータとともに、プレビュ－ 3 D L U T 3 0 に記憶される値の組を生成するよう組み合わされる。しかし、ユーザは、カラー曲線制御 L U T 2 2 、カラーキーイング L U T 2 4 及び 3 方向色決定リスト 2 6 からのデータとともに画像外観 L U T 2 8 の全て又はいずれかを対象とする手動による画像調整を行う必要はない。よって、画像外観 L U T 2 8 並びにカラー曲線制御 L U T 2 2 、カラーキーイング L U T 2 4 及び 3 方向色決定リスト 2 6 の一部又は全てからのデータは、画像外観 L U T 2 8 からのデータと組み合わされる必要はない。

10

【 0 0 1 7 】

図 3 は、カラーグレーディング情報が記憶される様態を示す図 1 のシステム 1 0 の部分を表す。上述されたように、ファイルシステム 1 8 に記憶されている夫々のオーディオビジュアルファイルは、最初は空のメタデータトラックを含む。ファイルシステムからダウンロードされる記憶されたオーディオビジュアルファイルのユーザ選択の後、画像外観 L U T 2 8 、カラー曲線制御 L U T 2 2 、カラーキーイング L U T 2 4 、及び 3 方向色決定リスト 2 6 からのデータを表すカラーメタデータは、通常、 X M L データの形で、メタデータトラックに記憶される。加えて、プレビュ－ L U T 3 0 からのデータも同様に、選択されたオーディオビジュアルファイルのメタデータトラックに記憶される。オーディオビジュアルファイルの部分としてカラーメタデータを記憶することは、色補正を追跡するプロセス及びオーディオビジュアルファイル自体を簡単にする。以降でより良く理解されるであろうように、所望のカラーグレーディングをプレビュ－するプロセスは、画像表示に関連してカラーメタデータの適用を伴い、選択されたオーディオビジュアルファイルの実際のレンダリングを必要としない。よって、選択されたオーディオビジュアルファイルはその原の形のままであり、これは、時間やディスク空間を節約し、どの色補正がどのファイルに属するのかを追跡する問題を取り除く。

20

【 0 0 1 8 】

30

図 4 は、ユーザによって変更される、選択された画像外観に関するカラーグレーディングによる選択されたオーディオ画像ファイルの画像プレビュー（すなわち、再生）を表すシステム 1 0 の部分を表す。カラーメタデータは、メタデータトラックに記憶されている画像外観 L U T 2 8 並びにカラー曲線制御 L U T 2 2 、カラーキーイング L U T 2 4 及び 3 方向色決定リスト 2 6 からのデータに相当し、プレビュ－ 3 D L U T 3 0 で結合され、その後に G P U 1 2 へ送信される。G P U 1 2 で、プレビュ－ 3 D L U T 3 0 からのデータは、カラーメタデータによりカラーグレーディングを施された画像プレビューを生成するよう、グラフィックスカード 1 4 を用いて、選択されたオーディオビジュアルファイルに適用される。

40

【 0 0 1 9 】

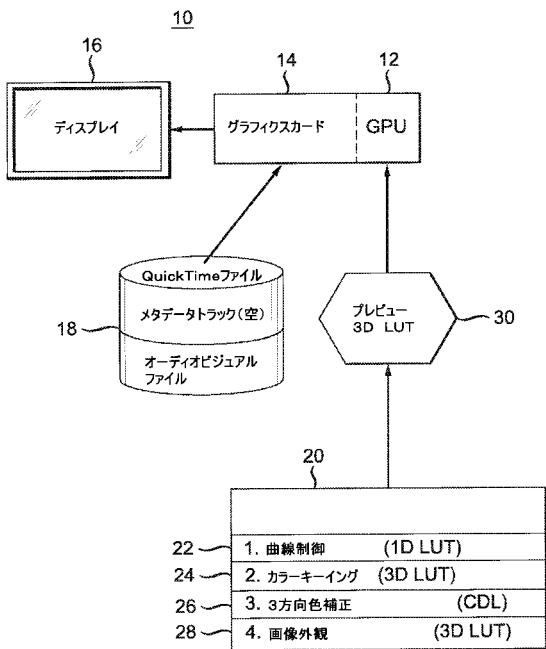
上記は、カラーグレーディングを施された画像をプレビュ－するための技術について記載する。

【 0 0 2 0 】

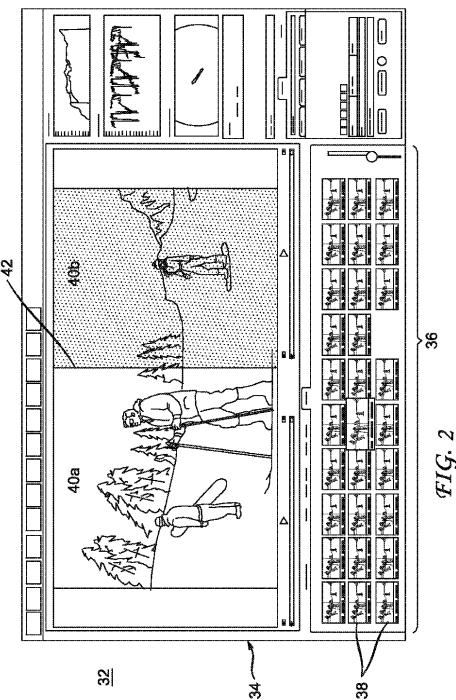
[ 関連出願の相互参照 ]

本願は、2012年3月27日付けで出願された米国特許出願第 6 1 / 6 1 6 1 8 6 号に基づき優先権を 3 5 U . S . C . 1 1 9 ( c ) の下で主張するものであり、その特許出願の教示は本願に援用される。

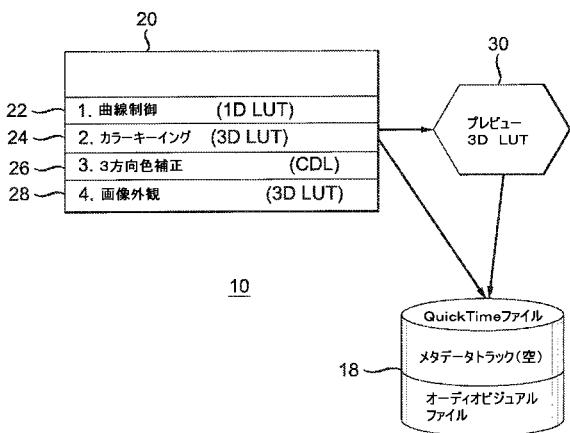
【図1】



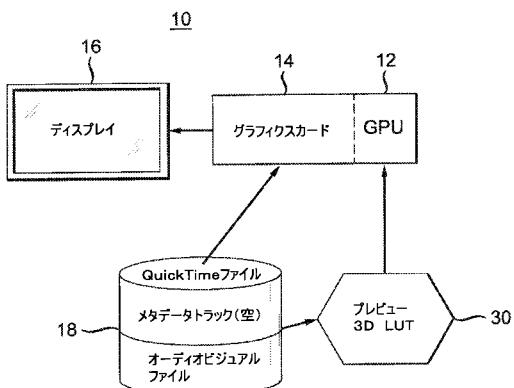
【図2】



【図3】



【図4】



## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/US2012/045400

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. H04N1/32 H04N1/60  
ADD.

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)  
H04N

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)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 206 124 A2 (EASTMAN KODAK CO [US]) 15 May 2002 (2002-05-15) the whole document -----	1-10
A	US 2012/070082 A1 (TIN SIU-KEI [US]) 22 March 2012 (2012-03-22) abstract paragraph [0060] - paragraph [0061] -----	1-10
A	EP 0 679 019 A2 (CANON KK [JP]) 25 October 1995 (1995-10-25) abstract -----	1-10
A	GB 2 463 375 A (PANDORA INT LTD [GB]) 17 March 2010 (2010-03-17) abstract -----	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C.

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 another 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

Date of mailing of the international search report

9 August 2012

27/08/2012

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Brans, Tim

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No
PCT/US2012/045400

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 1206124	A2	15-05-2002	EP	1206124 A2		15-05-2002
			JP	2002197475 A		12-07-2002
			JP	2007202218 A		09-08-2007
			US	6985637 B1		10-01-2006
US 2012070082	A1	22-03-2012	US	2012070082 A1		22-03-2012
			WO	2012040162 A1		29-03-2012
EP 0679019	A2	25-10-1995	CN	1124383 A		12-06-1996
			DE	69532016 D1		04-12-2003
			DE	69532016 T2		05-08-2004
			EP	0679019 A2		25-10-1995
			US	5748342 A		05-05-1998
GB 2463375	A	17-03-2010		NONE		

---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,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,R,S,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,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RW,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA

(72)発明者 レフラー , マーカス

アメリカ合衆国 , カリフォルニア州 91001 , アルタデナ , イースト・パーク・ストリート  
60

(72)発明者 アッシュ , アーデン

アメリカ合衆国 , カリフォルニア州 90017 , ロサンゼルス , サウス・グランド・アベニュー  
609 , アパートメント #309

(72)発明者 ガフニー , ブライアン ジェイ

アメリカ合衆国 , カリフォルニア州 91320 , サウザンド オークス , チェリー・ヒルズ・コート 341

(72)発明者 リオン , ダニエル ジィ

アメリカ合衆国 , カリフォルニア州 91104 , パサデナ , イースト・オレンジ・グローヴ・ブルバード 2410

(72)発明者 ロドリゲス , ロバート シィ

アメリカ合衆国 , カリフォルニア州 91352 , サン・バレー , アイレックス・アベニュー 8228

F ターム(参考) 5C066 CA05 EA05 EA13 EC05

5C077 LL19 MP08 NP01 PP09 PP19 PP37 PQ08 PQ23

5C079 LA02 LA11 LA12 LA31 LA36 MA04 MA17 NA01 PA05