

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5142335号
(P5142335)

(45) 発行日 平成25年2月13日(2013.2.13)

(24) 登録日 平成24年11月30日(2012.11.30)

(51) Int.Cl.		F I	
G09G 3/34 (2006.01)		G09G 3/34	D
G09G 3/20 (2006.01)		G09G 3/20	641E
		G09G 3/20	66OR
		G09G 3/20	650J

請求項の数 12 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2009-503542 (P2009-503542)	(73) 特許権者	501263810
(86) (22) 出願日	平成19年3月29日 (2007.3.29)		トムソン ライセンシング
(65) 公表番号	特表2009-532727 (P2009-532727A)		Thomson Licensing
(43) 公表日	平成21年9月10日 (2009.9.10)		フランス国, 92130 イッシー レ
(86) 国際出願番号	PCT/EP2007/053003		ムーリノー, ル ジャンヌ ダルク,
(87) 国際公開番号	W02007/113195		1-5
(87) 国際公開日	平成19年10月11日 (2007.10.11)		1-5, rue Jeanne d'Arc,
審査請求日	平成22年3月29日 (2010.3.29)		92130 ISSY LES
(31) 優先権主張番号	06290545.0	(74) 代理人	100077481
(32) 優先日	平成18年4月3日 (2006.4.3)		弁理士 谷 義一
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)	(74) 代理人	100088915
			弁理士 阿部 和夫
		(74) 復代理人	100115624
			弁理士 濱中 淳宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ビデオピクチャをディスプレイするための方法、及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発光エレメントのアレイを使用してビデオピクチャをディスプレイする方法であって、あるパターンを示すいくつかのピクセルについて、少なくとも2つのビデオサブピクチャが異なるように表示するために、少なくとも1つのビデオピクチャから少なくとも2つのビデオサブピクチャを生成して表示することと、

前記パターンの色又は明るさを調整するために、少なくとも2つのビデオサブピクチャを使用することであって、前記ビデオピクチャのピクセルのビデオデータは第1のレートで受信され、前記ビデオサブピクチャのピクセルのビデオデータは第2のレートで出力される、使用することと、

前記生成されたビデオサブピクチャのピクセルの調整されたビデオデータをサブフィールドデータにサブフィールドコーディングすることであって、前記サブフィールドデータが第2のレートで伝えられる、サブフィールドコーディングすることと、

第3のレートで前記サブフィールドデータを前記アレイにアドレスすることとを含み、前記第1のレートに対する前記第2のレートの比率が整数値であり、1つのビデオピクチャから次のビデオピクチャにかけて前記比率が変化して、連続したビデオピクチャの持続時間にわたる前記比率の平均が整数値ではないことを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記パターンのピクセルの色または明るさを調整することは、少なくとも2つのビデオサブピクチャに亘るパターンの中間の色または明るさが、パターンがないときに前記少な

くとも1つのピクチャ内に表示される色又は明るさに一致するように、表示される値の近傍において実行されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記調整することの調整レートは前記第3のレートの半分であることを特徴とする請求項2に記載の方法。

【請求項4】

前記調整することが人間の目では視認できないが、表示されたビデオピクチャがビデオキャプチャリング装置によってキャプチャされたときにアーチファクトを生じるように、前記第3のレートが選択されることを特徴とする請求項2または3に記載の方法。

【請求項5】

前記第3のレートは、前記第1のレートの整数倍でないことを特徴とする請求項1から4のいずれかに記載の方法。

【請求項6】

第3のレートは、ビデオピクチャを表示している間に動的に変化することを特徴とする請求項1から5のいずれかに記載の方法。

【請求項7】

前記発光エレメントはマイクロミラーバルブであることを特徴とする請求項1から6のいずれかに記載の方法。

【請求項8】

ビデオピクチャを表示するための発光エレメントのアレイを備えたディスプレイ装置であって、

あるパターンを示すいくつかのピクセルについて、少なくとも2つのビデオサブピクチャが異なるように表示するために、少なくとも1つのビデオピクチャから少なくとも2つのビデオサブピクチャを生成する手段であって、前記ビデオピクチャのピクセルのビデオデータは第1のレートで受信され、前記ビデオサブピクチャのピクセルのビデオデータは第2のレートで出力され、前記第1のレートに対する前記第2のレートの比率が整数値であり、1つのビデオピクチャから次のビデオピクチャにかけて前記比率が変化して、連続したビデオピクチャの持続時間にわたる前記比率の平均が整数値ではない、ビデオサブピクチャを生成する手段と、

前記少なくとも2つのビデオサブピクチャを使用して、前記パターンの色又は明るさを調整する調整手段と、

生成されたビデオサブピクチャのピクセルの前記調整されたビデオデータをサブフィールドデータにコーディングするサブフィールドコーディング手段であって、前記サブフィールドデータは第2のレートで伝えられる、サブフィールドコーディング手段と、

第3のレートで前記サブフィールドデータをアレイにアドレスする手段とを備えることを特徴とする装置。

【請求項9】

前記調整手段は、少なくとも2つのビデオサブピクチャに亘るパターンの中間の色または明るさが、パターンがないときに前記少なくとも1つのピクチャ内に表示される色又は明るさに一致するように、表示される値の近傍において前記パターンのピクセルの色または明るさを調整することを特徴する請求項8に記載の装置。

【請求項10】

前記調整のレートは、第3のレートの半分であることを特徴とする請求項9に記載の装置。

【請求項11】

前記第3のレートは、前記調整が人間の目では視認できないが、表示されたビデオピクチャがビデオキャプチャリング装置によってキャプチャされたときにアーチファクトを生じるように選択されることを特徴とする請求項9または10に記載の装置。

【請求項12】

前記発光エレメントは、マイクロミラーバルブであることを特徴とする請求項8から1

10

20

30

40

50

1のいずれかに記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、DLP(Digital Light Processing:登録商標)技術を用いたディスプレイ装置に関する。この発明はデジタルシネマおよびコンテンツ保護の分野に属しており、この分野において直接の違法な配信を導くカムコーダ取得はコンテンツ所有者にとって重要な収入源の損失を招く。

【背景技術】

【0002】

一般に、視覚コンテンツ(静止画または動画)は、著作権に関係する独占的な保証により利益を受ける、一般的な創作物に属する。それらの再生は一般に、著者やその譲受人への報酬を可能にする強力に限定されたフレームワークの範囲内にのみ許可されている。

【0003】

これらの法的なルールが正しく守られていることを確実にさせるために、違法なコピーを防止し、または十分にそれらの質を悪くさせて使用できないように変えるような数多くのシステムが開発され続けている。

【0004】

このフレームワークの中で、特許文献1のものは画像の表示中にたとえば、シネマ観客席でカムコーダを使って、その画像を撮ることによって画像のコピーすることに対抗することを目指している。この目的のために、パターンのピクセルの明るさが、表示される値の近傍において、人間の目で視認出来ないパターンを表現するが、カムコーダによって撮影されるシーケンスにおいてはアーチファクトを生成する周波数で、調整されることが提案された。このパターンは、一般に、アンチコピーパターンと呼ばれる。パターンの形状は、カムコーダにより表示された画像に現れる「違法コピー」タイプのメッセージを埋め込むよう決定され得る。

【0005】

パターンが人間の目に視認され得ないようにするために、調整は、パターンが明るい画像とパターンが暗い画像とを交互にさせることからなり、いくつかの画像に亘るパターンの中間の明るさは、パターンが存在しないときに画像において表示すべき明るさに相当する。これらの画像を表示する間、目はインテグレーション(統合)を実行し、実際には中間の明るさを視認する。この技術は、パターンが強めに彩色されている画像とパターンが弱めに彩色されている画像とを交互にさせることによる画像の彩色に適用されてもよく、いくつかの画像に亘るパターンの中間色はパターンが存在しないときに表示すべき中間色に相当している。

【0006】

【特許文献1】欧州特許出願第1237369号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

実際には、24Hzで受信される最初のシーケンスの各画像は、上述したようなアンチコピーパターンを作るよう、画像のいくつかの部分の明るさおよび/または色が調整された複数の画像に $N * 24 \text{ Hz}$ で分解される。

【課題を解決するための手段】

【0008】

このアンチコピー方法はDLP(Digital Light Processing)準拠のディスプレイ装置によって実施されていないので、本発明の目的は、そのようなディスプレイ装置を提供することにある。

【0009】

したがって本発明は、ビデオピクチャを表示する発光素子のアレイを備えたディスプレ

10

20

30

40

50

イ装置に関する。さらに、本発明は、第1のレートで受信したビデオピクチャのピクセルのビデオデータの色または明るさを調整し、第2のレートで調整されたビデオデータを出力する調整手段であって、この第2のレートは第1のレートの倍数である、調整手段と、この調整されたビデオデータをサブフィールドデータにコーディングするサブフィールドコーディング手段であって、このサブフィールドデータは第2のレートで配信される、サブフィールドコーディング手段と、このサブフィールドデータを第3のレートでアレイにアドレスするアドレッシング手段とを備える。

【0010】

この調整手段は、以上に述べられたように表示されるビデオピクチャにおいてアンチコヒーパターンを導入するために使用される。そして、調整手段は、表示される値の近傍において、パターンのピクセルの色または明るさを調整レートで調整する。調整レートは好都合には第3のレートの半分である。この第3のレートは、調整が、人間の目で視認され得ないが、表示されたビデオピクチャがカムコーダなどのビデオキャプチャリング装置により捕捉された際にアーチファクトを作るよう、選択される。

10

【0011】

好ましい実施形態では、アレイのアドレッシングは、カムコーダによりビデオを取得するのを妨害するために、受信したビデオデータに同期させない。この場合では、第3のレートは第1のレートの倍数ではない。

【0012】

好都合に、ビデオ取得についての障害を増加させるために、ビデオピクチャの表示の間は、第3のレートは動的に変化する。第3のレートは、たとえば120Hzから144Hzの間で変化する。第3のレートの変化は好ましくはシーケンスカットにおいて作られる。

20

【0013】

本発明の例示的な実施例は図示されており、以下の記述によって詳細が明らかに説明される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

DLPベースのディスプレイ装置におけるアドレッシングの原理は以下に示される。そのようなDLPベースのディスプレイ装置はデジタルマイクロミラー装置(DMD:登録商標)である。(DMDの構成セルである)マイクロミラーの状態は基本的にバイナリ(オンまたはオフ)である。マイクロミラーの物理的原理はビデオに関するバイナリ情報によって決まる光を反射することまたは反射しないことである。各セルは2つの位置を取りうる可能性を有するミラーである。第1の位置においては、セルはオンであり、光は右方向に反射される。他方の位置においては、セルはオフであり、光は右方向に反射されない。

30

【0015】

グレイ陰影に展開するために、フレームは複数のサブフィールドに分割される。図1は8つのサブフィールドに展開された8ビットビデオ情報(256レベル)を示している。各サブフィールドについて、各セルはバイナリ値でアドレスされている。そして、値は各セルについて同時にラッチされ、これらのセルは新しいビデオ情報がラッチされるまで変化しない。

40

【0016】

256レベルまで展開するために、DMDの各セルはフレームの間に少なくとも8回シーケンシャルにアドレスされる。各サブフィールドの表示持続時間はアドレスされたビットに依存している。最上位ビット(ビット128)に対応する方が最下位ビット(ビット1)に対応する方よりも128倍長い。最上位ビットが128/255に対応する場合、最下位ビットはフレーム持続時間の1/255に対応する。このスキームは一般にパルス幅変調(PWM)と呼ばれる。

【0017】

50

動画の視認においていかなる一時的な障害をも避けるために、8つのサブフィールド以上が256レベルを展開するのに使用される。この目的のために、最上位ビットに対応するサブフィールドは複数の部分に分割され、フレーム内で異なる時間ロケーションにおいて表示される。最終的には、ディスプレイ装置のアドレッシング速度に応じて、8つまたは10の最初のバイナリ情報は、40または50以上のサブフィールドによって表現され得る。

【0018】

デジタルシネマにおいて、各ピクチャについてのアドレッシング期間は慣例的に1/24秒である。基本のバイナリ情報のDLPディスプレイにおけるアドレッシング時間は約10μ秒であり、これはピクチャ当り多数のバイナリ情報をアドレスする可能性を想定させる。多数のバイナリ情報をアドレスする目的は、出来れば、バイナリ方法に起因する一時的なアーチファクトを避けることである。それゆえ、同じピクチャ情報は、1/24秒で数回アドレスされる。図2は、6つの同じサブフレームへのフレーム分割を示している。最初のピクチャはまさに6つの同じサブピクチャに分割される。フレームの全体の持続時間は1/24秒であり、各サブフレームの持続時間は1/144秒である。それゆえディスプレイ装置に必要なとされるリフレッシュ周波数は144Hzである。6つのサブピクチャは同じであるので、表示されるべきピクチャのビデオ情報がストアされているメモリを6回読むことによって生成され得る。

10

【0019】

図3は最新のDLPアドレッシングのブロック図を示している。入力ビデオは3×10ビット（10ビットはレッド、10ビットはグリーン、10ビットはブルー）がサブフィールドコーディングブロック300により、図2のPWMのスキームと互換性のあるバイナリデータストリームに変換される。各バイナリデータは、DLPチップ303の基本のセルの状態（ONまたはOFF）に関連する。入力ビデオは24Hzのレートで受信され、またブロックによって生成された対応する10ビット情報は、メモリアクセスブロック301によって同じレートでメモリ302に1回書き込まれる。メモリは例えば、DDR-RAMである、このメモリは、書き込み動作については24Hzで、また読み取り動作についてはDLPアドレッシングレート（例えば144Hz）で、全体的にアドレスされる。読み取りデータはDLPチップ303にアドレスされる。

20

【0020】

本発明によれば、DLPディスプレイ装置のアドレッシングは、アンチコピー処理を導入するために調整される。アンチコピー処理は、図4に示されるようなフレーム内において少なくとも2つの異なるサブピクチャを用いることによって実行される。図4の例では、最初のピクチャは6つの連続したサブピクチャに分割され、これらの6つのサブピクチャは異なるサブピクチャの3つの同じペアに対応している。それで第1番目、第3番目および第5番目のサブピクチャは同じであり、第2番目、第4番および第6番目のサブピクチャは同じである。連続するサブピクチャの各ペアは、アンチコピー処理を実行するよう決定される、すなわちペアである2つのサブピクチャにおいて、パターンのピクセルの明るさおよび/または色は異なるが、それらの中間値は表示される値と等しい。これらのサブピクチャは高いレート（144Hz）で表示されるので、パターンは人間の目に視認され得ないが、カムコーダにより撮影されるときにはシーケンスに現れる。もちろん、パターンのピクセルの明るさ/色を調整するために、2つ以上のサブピクチャを使用することが可能である。フレームは、6とは異なる数のサブフレームにも分割され得る。

30

40

【0021】

図5は、図4のPWMのスキームを実行するDLPプロジェクタでアドレッシングをすることができるブロック図を示している。24Hzで受信される入力ビデオ3×10ビット（10ビットはレッド、10ビットはグリーン、10ビットはブルー）が、アンチコピー処理ブロック500により、処理されたビデオ3×10ビットに48Hzで最初に変換される。ブロック500は、最初のピクチャから2つのサブピクチャを生成する。2つのサブピクチャは、アンチコピーパターン（例えば、パターンは警告メッセージである）を

50

示すいくつかのピクセルについて異なり、そのサブピクチャが閾値周波数よりも高いレートで表示されるときに、アンチコピーパターンが人間の目に視認されることがないように決定される。この閾値周波数は、パターンピクセルの明るさが調整される時には約60Hzであり、パターンピクセルの色が調整される時には約25Hzである。処理されたビデオはサブフィールドコーディングブロック501により、図4のPWMのスキームと互換性のあるバイナリデータストリームに変換される。各バイナリデータは、DLPチップ504の基本のセル状態(ONまたはOFF)に関連する。ブロック501によって生成されたデータストリームは、メモリアクセスブロック502によってメモリ503に一回書き込まれる。このメモリは、書き込み動作については48Hzで全体的にアドレスされ、読み取り動作についてはDLPアドレッシングレート(例えば144Hz)で全体的にアドレスされる。読み取られたデータは、その後、シーケンスの表示のためにDLPチップ504にアドレスされる。

10

【0022】

6つの異なるサブピクチャがアンチコピー処理について使用された場合、アンチコピーブロック501は、ビデオ入力の最初のピクチャそれぞれについて6つの異なるサブピクチャを生成する。これら6つのサブピクチャは、ブロック500によって、図6のブロック図により示されているように144Hzの周波数でアウトプットされる。

【0023】

好ましい実施例では、メモリ503の読み取り動作は、24Hzの倍数ではないレートで実行される、すなわち、DLPアドレッシングレートは、カムコードによる違法なビデオ取得を妨害するために、 $k * 24 \text{ Hz}$ (ここでkは整数でない)と等しい。例えば、kは5と6の間に含まれる、すなわち、読み取りレートは120Hzと144Hzの間に含まれる。

20

【0024】

図7は、 $k = 6$ および $k = 5$ である2つのアドレッシング方法を示している。第1のケースでは、サブフレーム持続時間は $1 / 144$ 秒であり、第2のケースではサブフレーム持続時間は $1 / 120$ 秒である。

【0025】

図8は、120Hzと144Hzとの間のレートでDLPチップのアドレッシングを管理する方法を示している。この図は、サブフレームに分割される2つのフレームを示している。各サブフレームの持続時間は、 $1 / (k * 144)$ 秒である。この最初のフレームは、 $1 / 24$ 秒においてアドレッシング方法ともはや同期しない。アドレスされるサブフレームは、メモリ503にストアされる最新のものである。 $5 < k < 6$ であるので、一部のフレームは、図8における最初のフレームのように6回(=6サブフレーム)繰り返され、他の一部は、図8における第2のフレームのように5回(=5サブフレーム)繰り返される。

30

【0026】

実際には、DLPの性質のおかげで、このリフレッシュレートを正確に調整することは非常に簡単である。DMDの基本のセルの基本の時間のスイッチング時間は約10 μ 秒である。それゆえ、変化可能な長さでアドレッシング方法を定義することが可能である。k=6である場合、1つのサブフレームについてのアドレッシング時間は6940 μ 秒であり、k=5では8330 μ 秒である。その中間で任意のサブフレーム持続時間は、 $5 < k < 6$ を与える。

40

【0027】

整数でない変数の値kを使用することにより、DLPにおいて表示される内容がもはやビデオ入力と同期しない方法でアンチカムコードを最適化する。このkの値の変化は、リフレッシュ周波数のカムコードの一定の同期を不可能にする。

【0028】

サブフレームの数がすべての入力フレームについて同じでないので、ジャダー(judder)効果は、そのような $k * 24 \text{ Hz}$ のアドレッシング方法と共に発生し得る。現代のDL

50

Pディスプレイ装置において強いアーチファクトなしに同じフレームが既に6回繰り返されているので、明らかにこのジャダー効果は大して重要ではない。違いは、サブフレームの数が、あるフレームと他のフレームとで異なるということである。これは、NTSC標準におけるフィルムについての3-2プルダウンモードなどと同様の原理であるが、我々が6-5プルダウンを備えているので3-2プルダウンよりもかなり少なく視認され得る。いずれにしろ、任意のアーチファクトを抑制するために、2つの隣接フレームの間に表示される最新のサブフレームの挿入を可能にし得る。

【0029】

アンチカムコーダ効果を再び最適化するために、フィルム投影の間、値は好都合に動的に調整される。2つのリフレッシュレート値の間において視認可能ないかなるアーチファクトも避けるために、値の変化はビデオシーケンスにおけるカットで実行される。値kの変化は、次第に実行され得るか、実行されない。

10

【0030】

好都合に、アンチコピー処理は、調整レートがリフレッシュレートの半分の周波数のときに、より有効である。これは、2つの異なるサブフレームがアンチコピーパターンを生成するために使用される図5および6に示される例である。振幅変調と合法的ピクチャの視認性との間のトレードオフは、この調整レートについて最良のものである。リフレッシュレートが例えば120Hzと144Hzとの間である場合、調整レートは60Hzと72Hzの間である。

【図面の簡単な説明】

20

【0031】

【図1】ビデオフレームを8サブフィールドにブレークダウンすることを示す図である。

【図2】DLPベースのディスプレイ装置への古典的なアドレッシング方法を示す図である。

【図3】図2に示すアドレッシング方法のブロック図を示す図である。

【図4】アンチコピー処理によるDLPベースのディスプレイ装置へのアドレッシング方法を示す図である。

【図5】図4のアドレッシング方法の第1のブロック図を示す図である。

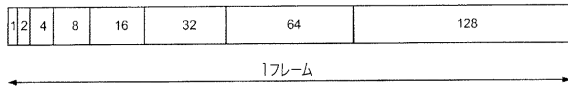
【図6】図4のアドレッシング方法の第2のブロック図を示す図である。

【図7】ディスプレイ装置のリフレッシュ周波数の2つの異なる値についてのアンチコピー処理によるアドレッシング方法を示す図である。

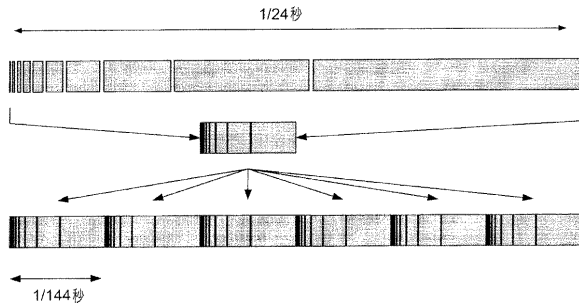
30

【図8】入力ビデオ周波数の倍数でないリフレッシュ周波数の値についてのアンチコピー処理によるアドレッシング方法を示す図である。

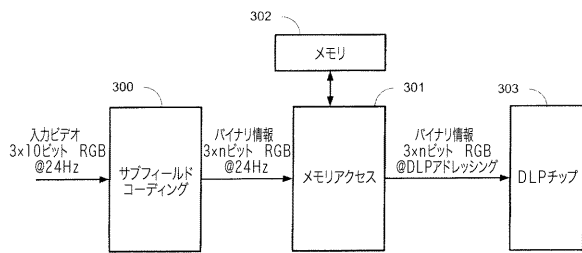
【図1】



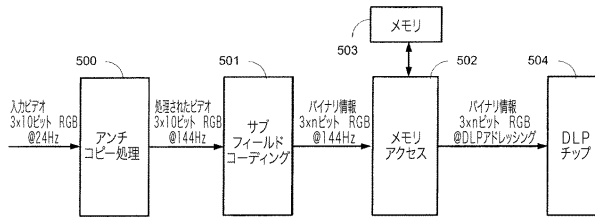
【図2】



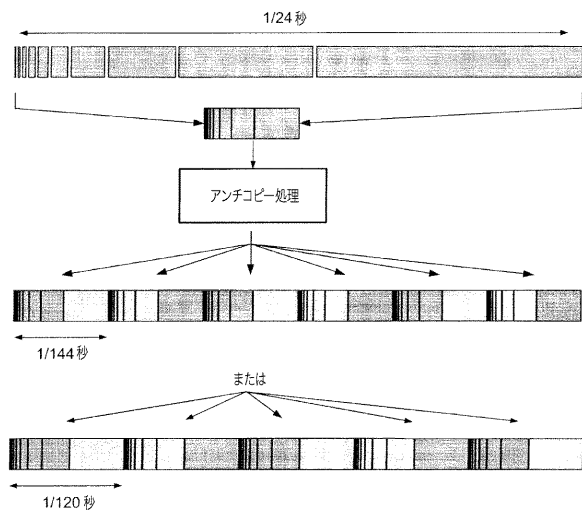
【図3】



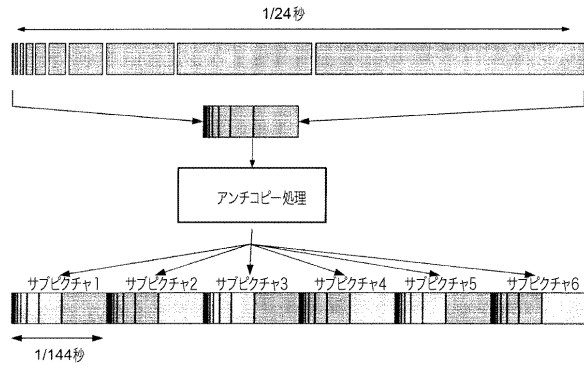
【図6】



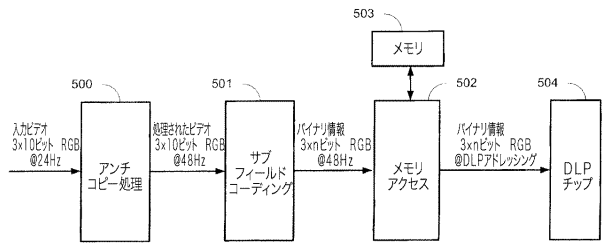
【図7】



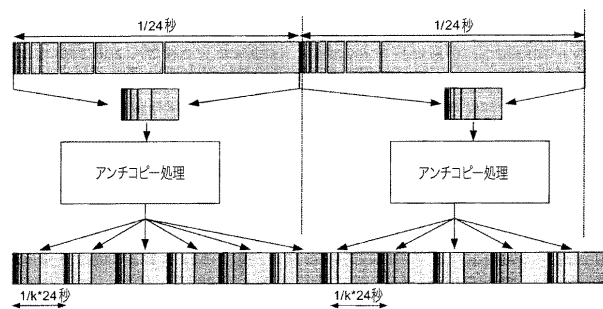
【図4】



【図5】



【図8】



フロントページの続き

(74)復代理人 100130524

弁理士 藤田 英治

(72)発明者 ディディエ ドワイエン

フランス エフ - 3 5 3 4 0 ラ ボークシエール ラ デビネリエ アレ デ ミ - フォレ 1
8

(72)発明者 パスカル ブルドン

フランス エフ - 3 5 3 4 0 ル グラン フジュレイ リュ デュ ポン サン フレ 7 4

(72)発明者 ティエリー ボレル

フランス エフ - 3 5 5 3 0 ノワイヤル スー ヴィレンヌ リュ デュ コマンダン ドスゲ
1 2 ビス

審査官 西島 篤宏

(56)参考文献 特開2002 - 314938 (JP, A)

特開2003 - 110967 (JP, A)

特開2004 - 015742 (JP, A)

特開2000 - 259126 (JP, A)

特開2004 - 266345 (JP, A)

特表2004 - 525569 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09G 3/00 - 3/38

H04N 5/66 - 5/74