

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第6996490号
(P6996490)

(45)発行日 令和4年1月17日(2022.1.17)

(24)登録日 令和3年12月20日(2021.12.20)

(51)国際特許分類	F I
H 0 4 N 21/2343(2011.01)	H 0 4 N 21/2343
H 0 4 N 21/236(2011.01)	H 0 4 N 21/236
H 0 4 N 19/70 (2014.01)	H 0 4 N 19/70
H 0 4 N 19/587(2014.01)	H 0 4 N 19/587

請求項の数 9 (全29頁)

(21)出願番号	特願2018-507292(P2018-507292)	(73)特許権者	000002185 ソニーグループ株式会社 東京都港区港南1丁目7番1号
(86)(22)出願日	平成29年3月16日(2017.3.16)	(74)代理人	100093241 弁理士 宮田 正昭
(86)国際出願番号	PCT/JP2017/010795	(74)代理人	100101801 弁理士 山田 英治
(87)国際公開番号	WO2017/164087	(74)代理人	100095496 弁理士 佐々木 榮二
(87)国際公開日	平成29年9月28日(2017.9.28)	(74)代理人	100086531 弁理士 澤田 俊夫
審査請求日	令和2年2月14日(2020.2.14)	(74)代理人	110000763 特許業務法人大同特許事務所
(31)優先権主張番号	特願2016-60956(P2016-60956)	(72)発明者	塚越 郁夫 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー
(32)優先日	平成28年3月24日(2016.3.24)		最終頁に続く
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

(54)【発明の名称】 送信装置、送信方法、受信装置および受信方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1のフレームレートの動画像データを構成する各ピクチャを上記第1のフレームレートより大きな第2のフレームレートで符号化して上記第1のフレームレートの動画像データを構成する各ピクチャの符号化画像データを間欠的に含む上記第2のフレームレートのビデオストリームを得る符号化部と、

上記第2のフレームレートのビデオストリームに間欠的に含まれる上記第1のフレームレートの動画像データを構成する各ピクチャの符号化画像データに表示開始タイミングを示す情報を挿入すると共に、上記第2のフレームレートのビデオストリームに間欠的に含まれる上記第1のフレームレートの動画像データを構成する各ピクチャの符号化画像データのうち上記表示開始タイミングが上記第1のフレームレートのタイミングと一致するピクチャの符号化画像データに一致していることを示す識別情報を挿入する情報挿入部と、上記第2のフレームレートのビデオストリームを送信する送信部を備える送信装置。

【請求項2】

上記情報挿入部は、上記第2のフレームレートのビデオストリームに間欠的に含まれる上記第1のフレームレートの動画像データを構成する各ピクチャの符号化画像データのうち上記表示開始タイミングが上記第1のフレームレートのタイミングと一致しないピクチャの符号化画像データに進んでいることを示す識別情報、あるいは遅れていることを示す識別情報をさらに挿入する。

請求項 1 に記載の送信装置。

【請求項 3】

上記第 1 のフレームレートは 24 Hz であって上記第 2 のフレームレートは 60 Hz であるか、上記第 1 のフレームレートは 48 Hz であって上記第 2 のフレームレートは 120 Hz である

請求項 1 または 2 に記載の送信装置。

【請求項 4】

上記情報挿入部は、

上記識別情報を含む SEI メッセージを上記第 2 のフレームレートのビデオストリームに挿入する

請求項 1 から 3 のいずれかに記載の送信装置。

【請求項 5】

第 1 のフレームレートの動画像データを構成する各ピクチャを上記第 1 のフレームレートより大きな第 2 のフレームレートで符号化して 上記第 1 のフレームレートの動画像データを構成する各ピクチャの符号化画像データを間欠的に含む第 2 のフレームレートのビデオストリームを得る符号化ステップと、

上記第 2 のフレームレートのビデオストリームに間欠的に含まれる上記第 1 のフレームレートの動画像データを構成する各ピクチャの符号化画像データに表示開始タイミングを示す情報を挿入すると共に、上記第 2 のフレームレートのビデオストリームに間欠的に含まれる上記第 1 のフレームレートの動画像データを構成する各ピクチャの符号化画像データのうち上記表示開始タイミングが上記第 1 のフレームレートのタイミングと一致するピクチャの符号化画像データに一致していることを示す識別情報を挿入する情報挿入ステップと、

送信部により、上記第 2 のフレームレートのビデオストリームを送信する送信ステップを有する

送信方法。

【請求項 6】

第 1 のフレームレートの動画像データを構成する各ピクチャを上記第 1 のフレームレートより大きな第 2 のフレームレートで符号化して得られた 上記第 1 のフレームレートの動画像データを構成する各ピクチャの符号化画像データを間欠的に含む第 2 のフレームレートのビデオストリームを受信する受信部を備え、

上記第 2 のフレームレートのビデオストリームに間欠的に含まれる上記第 1 のフレームレートの動画像データを構成する各ピクチャの符号化画像データに表示開始タイミングを示す情報が挿入されていると共に、上記第 2 のフレームレートのビデオストリームに間欠的に含まれる上記第 1 のフレームレートの動画像データを構成する各ピクチャの符号化画像データのうち上記表示開始タイミングが上記第 1 のフレームレートのタイミングと一致するピクチャの符号化画像データに一致していることを示す識別情報が挿入されており、上記第 2 のフレームレートのビデオストリームに間欠的に含まれる上記第 1 のフレームレートの動画像データを構成する各ピクチャの符号化画像データを復号化して該各ピクチャの画像データを得る復号化処理と、上記各ピクチャの画像データの表示開始タイミングを、上記一致していることを示す識別情報に基づいて、上記第 1 のフレームレートの動画像データを構成する各ピクチャを上記第 2 のフレームレートより大きく、かつ上記第 1 のフレームレートの N 倍 (N は整数) の第 3 のフレームレートで符号化した場合と同じ状態に補正するタイミング補正処理と、該表示開始タイミングが補正された上記各ピクチャの画像データを上記第 3 のフレームレートで上記 N の回数だけ繰り返し出力する表示リピート処理を制御する制御部をさらに備える

受信装置。

【請求項 7】

上記第 2 のフレームレートのビデオストリームに間欠的に含まれる上記第 1 のフレームレートの動画像データを構成する各ピクチャの符号化画像データのうち上記表示開始タイミ

10

20

30

40

50

ングが上記第1のフレームレートのタイミングと一致しないピクチャの符号化画像データに進んでいることを示す識別情報、あるいは遅れていることを示す識別情報がさらに挿入されており、

上記タイミング補正処理では、上記一致していることを示す識別情報と共に上記進んでいることを示す識別情報、あるいは遅れていることを示す識別情報に基づいて、補正する請求項6に記載の受信装置。

【請求項8】

上記第1のフレームレートは24Hzであり、上記第2のフレームレートは60Hzであり、上記第3のフレームレートは120Hzであって、上記Nは5であるか、上記第1のフレームレートは24Hzであり、上記第2のフレームレートは60Hzであり、上記第3のフレームレートは240Hzであって、上記Nは10であるか、あるいは上記第1のフレームレートは48Hzであり、上記第2のフレームレートは120Hzであり、上記第3のフレームレートは240Hzであって、上記Nは5である

請求項6または7に記載の受信装置。

【請求項9】

受信部により、第1のフレームレートの動画像データを構成する各ピクチャを上記第1のフレームレートより大きな第2のフレームレートで符号化して得られた上記第1のフレームレートの動画像データを構成する各ピクチャの符号化画像データを間欠的に含む第2のフレームレートのビデオストリームを受信する受信ステップを有し、

上記第2のフレームレートのビデオストリームに間欠的に含まれる上記第1のフレームレートの動画像データを構成する各ピクチャの符号化画像データに表示開始タイミングを示す情報が挿入されていると共に、上記第2のフレームレートのビデオストリームに間欠的に含まれる上記第1のフレームレートの動画像データを構成する各ピクチャの符号化画像データのうち上記表示開始タイミングが上記第1のフレームレートのタイミングと一致するピクチャの符号化画像データに一致していることを示す識別情報が挿入されており、

上記第2のフレームレートのビデオストリームに間欠的に含まれる上記第1のフレームレートの動画像データを構成する各ピクチャの符号化画像データを復号化して該各ピクチャの画像データを得る復号化ステップと、

上記各ピクチャの画像データの表示開始タイミングを、上記一致していることを示す識別情報に基づいて、上記第1のフレームレートの動画像データを構成する各ピクチャを上記第2のフレームレートより大きく、かつ上記第1のフレームレートのN倍（Nは整数）の第3のフレームレートで符号化した場合と同じ状態に補正する補正ステップと、

上記表示開始タイミングが補正された上記各ピクチャの画像データを、上記第3のフレームレートで上記Nの回数だけ繰り返し出力する表示リピートステップをさらに有する受信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本技術は、送信装置、送信方法、受信装置および受信方法に関する。詳しくは、本技術は、低フレームレートの動画像データをそれよりも大きなフレームレートで符号化して送信する送信装置等に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、表示装置における画質向上のために受信側でフレームレートを高く変換して表示することが知られている（例えば、特許文献1参照）。また、従来、例えば、24Hzの動画像データを60Hzのフレームレートで符号化して送信し、受信側で3-2プルダウンの表示リピートを行って60Hzの表示再生を行うことが知られている。この場合、3回リピートと2回リピートが交互に繰り返されることから、例えば動きのあるシーンで、その動きが不自然に見える、いわゆるジャダーが、視聴者に知覚される。

【先行技術文献】

10

20

30

40

50

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2013-143646号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

24Hzの動画データデータを120Hzのフレームレートで符号化して送信する場合、24Hzに対して120Hzは整数倍になるので、受信側では5回リピートを繰り返すことで、素材の滑らかさを損ねることなく、120Hzの表示再生が可能となる。

【0005】

本技術の目的は、例えば、24Hzの動画データデータを60Hzのフレームレートで符号化して送信する場合であっても受信側で120Hz表示を良好に行い得るようにすることにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本技術の概念は、

第1のフレームレートの動画データデータを構成する各ピクチャを上記第1のフレームレートより大きな第2のフレームレートで符号化して該第2のフレームレートのビデオストリームを得る符号化部と、

上記第2のフレームレートのビデオストリームを構成する上記各ピクチャの符号化画像データに、上記第1のフレームレートと表示開始タイミングとの同期関係を示す識別情報を挿入する情報挿入部と、

上記識別情報が挿入された上記第2のフレームレートのビデオストリームを送信する送信部を備える

送信装置にある。

【0007】

本技術において、符号化部により、第1のフレームレートの動画データデータを構成する各ピクチャが第1のフレームレートより大きな第2のフレームレートで符号化されて第2のフレームレートのビデオストリームが得られる。情報挿入部により、第2のフレームレートのビデオストリームを構成する各ピクチャの符号化画像データに、第1のフレームレートと表示開始タイミングとの同期関係を示す識別情報が挿入される。送信部により、識別情報が挿入された第2のフレームレートのビデオストリームが送信される。

【0008】

例えば、情報挿入部は、識別情報を含むSEIメッセージを第2のフレームレートのビデオストリームに挿入する、ようにされてもよい。また、例えば、同期関係を示す識別情報は、第1のフレームレートと同期しているか否かを示す識別情報を含む、ようにされてもよい。さらに、この場合、例えば、同期関係を示す識別情報は、第1のフレームレートと同期していないとき、この第1のフレームレートに対して進んでいるか遅れているかを示す識別情報をさらに含む、ようにされてもよい。また、例えば、第1のフレームレートは24Hzであって第2のフレームレートは60Hzであるが、第1のフレームレートは48Hzであって第2のフレームレートは120Hzである、ようにされてもよい。

【0009】

このように本技術においては、第2のフレームレートのビデオストリームを構成する各ピクチャの符号化画像データに第1のフレームレートと表示開始タイミングとの同期関係を示す識別情報を挿入して送信するものである。そのため、受信側では、この識別情報に基づいて、各ピクチャの画像データの表示開始タイミングを、第1のフレームレートの動画データデータを構成する各ピクチャを第1のフレームレートのN倍の第3のフレームレートで符号化した場合と同じ状態に容易に補正でき、各ピクチャの画像データにNの回数の表示リピート処理を行うことで、第3のフレームレートの表示を第1のフレームレートの素材の滑らかさを損なうことなく良好に行い得る。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 0 】

また、本技術の他の概念は、

第1のフレームレートの動画像データを構成する各ピクチャを上記第1のフレームレートより大きな第2のフレームレートで符号化して得られた該第2のフレームレートのビデオストリームを受信する受信部を備え、

上記第2のフレームレートのビデオストリームを構成する上記各ピクチャの符号化画像データを復号化して該各ピクチャの画像データを得る復号化処理と、上記各ピクチャの画像データの表示開始タイミングを、上記第1のフレームレートの動画像データを構成する各ピクチャを上記第2のフレームレートより大きく、かつ上記第1のフレームレートのN倍（Nは整数）の第3のフレームレートで符号化した場合と同じ状態に補正するタイミング補正処理と、該表示開始タイミングが補正された上記各ピクチャの画像データを上記第3のフレームレートで上記Nの回数だけ繰り返し出力する表示リピート処理を制御する制御部をさらに備える

受信装置にある。

【 0 0 1 1 】

本技術において、受信部により、第2のフレームレートのビデオストリームが受信される。この第2のフレームレートのビデオストリームは、第1のフレームレートの動画像データを構成する各ピクチャをこの第1のフレームレートより大きな第2のフレームレートで符号化して得られたものである。

【 0 0 1 2 】

制御部により、第2のフレームレートのビデオストリームを構成する各ピクチャの符号化画像データを復号化して各ピクチャの画像データを得る復号化処理が制御される。また、制御部により、各ピクチャの画像データの表示開始タイミングを、第1のフレームレートの動画像データを構成する各ピクチャを第2のフレームレートより大きく、かつ第1のフレームレートのN倍（Nは整数）の第3のフレームレートで符号化した場合と同じ状態に補正するタイミング補正処理が制御される。また、制御部により、表示開始タイミングが補正された各ピクチャの画像データを第3のフレームレートでNの回数だけ繰り返し出力する表示リピート処理が制御される。

【 0 0 1 3 】

例えば、第1のフレームレートは24Hzであり、第2のフレームレートは60Hzであり、第3のフレームレートは120Hzであって、Nは5であるか、第1のフレームレートは24Hzであり、第2のフレームレートは60Hzであり、第3のフレームレートは240Hzであって、Nは10であるか、あるいは第1のフレームレートは48Hzであり、第2のフレームレートは120Hzであり、第3のフレームレートは240Hzであって、Nは5である、ようにされてもよい。

【 0 0 1 4 】

このように本技術においては、各ピクチャの画像データの表示開始タイミングを、第1のフレームレートのN倍の第3のフレームレートで符号化した場合と同じ状態に補正し、このように表示開始タイミングが補正された各ピクチャの画像データを第3のフレームレートでNの回数だけ繰り返し出力する表示リピートの処理を行うものである。そのため、第3のフレームレートの表示を第1のフレームレートの素材の滑らかさを損なうことなく良好に行い得る。

【 0 0 1 5 】

なお、本技術において、例えば、第2のフレームレートのビデオストリームを構成する各ピクチャの符号化画像データに、第1のフレームレートと表示開始タイミングとの同期関係を示す識別情報が挿入されており、制御部は、タイミング補正処理を、同期関係を示す識別情報に基づいて制御する、ようにされてもよい。この場合、例えば、同期関係を示す識別情報は、第1のフレームレートと同期しているか否かを示す識別情報を含む、ようにされてもよい。さらに、この場合、例えば、同期関係を示す識別情報は、第1のフレームレートと同期していないとき、この第1のフレームレートに対して進んでいるか遅れている

10

20

30

40

50

るかを示す識別情報をさらに含む、ようにされてもよい。

【 0 0 1 6 】

このように同期関係を示す識別情報に基づいてタイミング補正処理を制御することで、複数の第2のフレームレートのビデオストリームを扱う場合に、タイミング補正を行う段階で複数のストリーム間にずれが生じることが防止され、複数のビデオストリームの第3のフレームレートでの同期表示を保證できる。また、同期関係を示す識別情報に、第1のフレームレートと同期していないとき、この第1のフレームレートに対して進んでいるか遅れているかを示す識別情報を含めることで、表示開始タイミングの補正方向を容易に判断可能となる。

【 発明の効果 】

10

【 0 0 1 7 】

本技術によれば、例えば、24 Hzの動画像データを60 Hzのフレームレートで符号化して送信する場合であっても受信側で120 Hz表示を良好に行い得る。なお、ここに記載された効果は必ずしも限定されるものではなく、本開示中に記載されたいずれかの効果であってもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 8 】

【 図 1 】 実施の形態としての送受信システムの構成例を示すブロック図である。

【 図 2 】 24 Hzのフレームレートの動画像データを構成する各ピクチャを60 Hzのフレームレートで符号化した場合の符号化例を示す図である。

20

【 図 3 】 24 Hzのフレームレートの動画像データを構成する各ピクチャを60 Hzのフレームレートで符号化したビデオストリームにおける各ピクチャのデコードタイミングと表示開始タイミングの一例を示す図である。

【 図 4 】 24 Hzのタイミングと、60 Hz表示および120 Hz表示における各ピクチャの表示開始タイミングとの対応関係の一例を示す図である。

【 図 5 】 24 Hzのフレームレートの動画像データを構成する各ピクチャを60 Hzのフレームレートで符号化したビデオストリームにおける各ピクチャのデコードタイミングと表示開始タイミングの一例を示す図である。

【 図 6 】 24 Hzのタイミングと、60 Hz表示および120 Hz表示における各ピクチャの表示開始タイミングとの対応関係の一例を示す図である。

30

【 図 7 】 送信装置の構成例を示すブロック図である。

【 図 8 】 ピクチャ・タイミング・SEIメッセージの構造例を示す図である。

【 図 9 】 ピクチャ・タイミング・SEIメッセージの「pic_struct」の表示シーケンスを示す図である。

【 図 1 0 】 符号化方式がHEVCである場合におけるGOPの先頭のアクセスユニットを示す図である。

【 図 1 1 】 符号化方式がHEVCである場合におけるGOPの先頭以外のアクセスユニットを示す図である。

【 図 1 2 】 ピクチャ・タイミング・ディスプレイメント・SEIメッセージの構造例と、その構造例における主要な情報の内容を示す図である。

40

【 図 1 3 】 エンコーダの構成例を示すブロック図である。

【 図 1 4 】 ビデオストリームの構成例を示す図である。

【 図 1 5 】 受信装置の構成例を示すブロック図である。

【 図 1 6 】 元素材のフレームレートと、表示フレームレートと、エンコードフレームレートと、表示リピート回数と、シフトピクチャ数との関係の一例を示す図である。

【 図 1 7 】 識別情報「PS」だけを挿入する場合におけるピクチャ・タイミング・ディスプレイメント・SEIメッセージの構造例と、その構造例における主要な情報の内容を示す図である。

【 図 1 8 】 24 Hzのタイミングと、60 Hz表示および120 Hz表示における各ピクチャの表示開始タイミングとの対応関係の一例を示す図である。

50

【図19】24Hzのタイミングと、60Hz表示および120Hz表示における各ピクチャの表示開始タイミングとの対応関係の一例を示す図である。

【図20】識別情報「PS」のみが挿入される場合、あるいはその識別情報「PS」も挿入されていない場合に、表示開始タイミングを補正すべきピクチャを認識すると共にその補正方向（早くするか遅くするか）を決定する処理手順の一例を示すフローチャートである。

【図21】2つの60Hzのフレームレートのビデオストリームを扱う場合であって、識別情報「PS」の挿入がある場合の例を示す図である。

【図22】2つの60Hzのフレームレートのビデオストリームを扱う場合であって、識別情報「PS」の挿入がない場合の例を示す図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、発明を実施するための形態（以下、「実施の形態」とする）について説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

1. 実施の形態

2. 変形例

【0020】

< 1. 実施の形態 >

[送受信システム]

図1は、実施の形態としての送受信システム10の構成例を示している。この送受信システム10は、送信装置100と、受信装置200とを有する構成となっている。

20

【0021】

送信装置100は、コンテナで伝送されるビデオストリームVS（以下、単に「ビデオストリームVS」という）を、放送波あるいはネットのパケットに載せて送信する。このビデオストリームVSには、24Hzのフレームレート（第1のフレームレート）の動画データ構成する各ピクチャを60Hzのフレームレート（第2のフレームレート）で符号化して得られた60Hzのビデオストリーム（60pストリーム）が含まれる。この場合、例えば、H.264/AVC、H.265/HEVCなどの符号化が施される。

【0022】

図2(a)は、符号化の一例を示している。図示の例は、3階層に階層符号化されているが、1階層であってもよい。横軸は、表示順（POC：Picture Order of Composition）を示している。実線矩形枠のそれぞれが、24Hzの動画データ構成する各ピクチャを示し、これらのピクチャの符号化画像データのみが60Hzのビデオストリームに含まれる。実線矩形枠において、かっこ付きでない数字は表示順を示し、かっこ付きの数字は符号化されているピクチャの順、つまりエンコード順（受信側ではデコード順）を示している。

30

【0023】

また、図示の例では、Iピクチャ（表示順「6」、符号化順「0」）を参照する形で、このIピクチャの前にBピクチャ（表示順「0」、符号化順「1」）が存在する。また、Iピクチャ（表示順「6」、符号化順「0」）を参照する形で、このIピクチャの後にPピクチャ（表示順「16」、符号化順「2」）が存在する。また、Iピクチャ（表示順「6」、符号化順「0」）およびPピクチャ（表示順「16」、符号化順「2」）を参照する形で、これらIピクチャおよびPピクチャの間にBピクチャ（表示順「10」、符号化順「3」）が存在する。

40

【0024】

実線矩形枠で示す各ピクチャの符号化画像データには、ピクチャ・タイミング・SEIメッセージ（Picture_timing SEI message）が挿入され、その「pic_struct」のフィールドでリピート回数が指定される。この場合、Bピクチャ（表示順「0」、符号化順「1」）、Bピクチャ（表示順「10」、符号化順「3」）ではリピート回数が3に指定され、Iピクチャ（表示順「6」、符号化順「0」）、Pピクチャ（表示順「16」、符号化順

50

「2」)ではリピート回数が2に指定される。これにより、受信側では、3-2プルダウン(3-2 pulldown)による60Hzのフレームレートによる表示(60Hz表示)が可能とされている。

【0025】

図2(b)は、符号化の他の一例を示している。図示の例は、3階層に階層符号化されているが、1階層であってもよい。横軸は、表示順(POC: Picture Order of Composition)を示している。実線矩形枠のそれぞれが、24Hzの動画像データを構成する各ピクチャを示し、これらのピクチャの符号化画像データのみが60Hzのビデオストリームに含まれる。実線矩形枠において、かっこ付きでない数字は表示順を示し、かっこ付きの数字は符号化されているピクチャの順、つまりエンコード順(受信側ではデコード順)を示している。

10

【0026】

また、図示の例では、Iピクチャ(表示順「4」、符号化順「0」)を参照する形で、このIピクチャの前にBピクチャ(表示順「0」、符号化順「1」)が存在する。また、Iピクチャ(表示順「4」、符号化順「0」)を参照する形で、このIピクチャの後にPピクチャ(表示順「14」、符号化順「2」)が存在する。また、Iピクチャ(表示順「4」、符号化順「0」)およびPピクチャ(表示順「14」、符号化順「2」)を参照する形で、これらIピクチャおよびPピクチャの間にBピクチャ(表示順「10」、符号化順「3」)が存在する。

【0027】

実線矩形枠で示す各ピクチャの符号化画像データには、ピクチャ・タイミング・SEIメッセージ(Picture_timing SEI message)が挿入され、その「pic_struct」のフィールドでリピート回数が指定される。この場合、Bピクチャ(表示順「0」、符号化順「1」)、Bピクチャ(表示順「10」、符号化順「3」)ではリピート回数が2に指定され、Iピクチャ(表示順「4」、符号化順「0」)、Pピクチャ(表示順「14」、符号化順「2」)ではリピート回数が3に指定される。これにより、受信側では、3-2プルダウン(3-2 pulldown)による60Hzのフレームレートによる表示(60Hz表示)が可能とされている。

20

【0028】

60Hzのフレームレートのビデオストリームに含まれる各ピクチャの符号化画像データに、24Hzのフレームレートと表示開始タイミングとの同期関係を示す識別情報が挿入される。

30

【0029】

例えば、図2(a)の符号化例では、Bピクチャ(表示順「0」、符号化順「1」)、Bピクチャ(表示順「10」、符号化順「3」)のピクチャの表示開始タイミングが24Hzタイミングに一致する。そのため、これらのピクチャには、表示開始タイミングが24Hzタイミングと一致することを示す識別情報「PS」が挿入される。

【0030】

また、図2(a)の符号化例では、Iピクチャ(表示順「6」、符号化順「0」)、Pピクチャ(表示順「16」、符号化順「2」)のピクチャの表示開始タイミングが24Hzタイミングより遅れる。そのため、これらのピクチャには、表示開始タイミングが24Hzタイミングより遅れることを示す識別情報「PA」が挿入される。

40

【0031】

例えば、図2(b)の符号化例では、Bピクチャ(表示順「0」、符号化順「1」)、Bピクチャ(表示順「10」、符号化順「3」)のピクチャの表示開始タイミングが24Hzタイミングに一致する。そのため、これらのピクチャには、表示開始タイミングが24Hzタイミングと一致することを示す識別情報「PS」が挿入される。

【0032】

また、図2(b)の符号化例では、Iピクチャ(表示順「4」、符号化順「0」)、Pピクチャ(表示順「14」、符号化順「2」)のピクチャの表示開始タイミングが24Hz

50

タイミングより早まる。そのため、これらのピクチャには、表示開始タイミングが 24 Hz タイミングより早まることを示す識別情報「PB」が挿入される。

【0033】

受信装置 200 は、送信装置 100 から放送波あるいはネットのパケットに載せて送られてくるビデオストリーム VS を受信する。このビデオストリーム VS には、24 Hz の動画データ構成する各ピクチャを 60 Hz で符号化して得られた 60 Hz のビデオストリーム (60 p ストリーム) が含まれる (図 2 (a), 図 2 (b) 参照)。この 60 Hz のフレームレートのビデオストリームに含まれる各ピクチャの符号化画像データに、24 Hz のフレームレートと表示開始タイミングとの同期関係を示す識別情報 (「PS」、「PA」、「PB」) が挿入されている。

10

【0034】

受信装置 200 は、60 Hz のフレームレートによる表示 (60 Hz 表示) を行う場合、ピクチャ・タイミング・SEI メッセージ (Picture_timing SEI message) の「pic_struct」のフィールドで指定されるリピート回数で表示リピートの処理を行って、60 Hz のフレームレートによる表示 (60 Hz 表示) をする。

【0035】

一方、受信装置 200 は、120 Hz のフレームレートによる表示 (120 Hz 表示) を行う場合、各ピクチャの画像データの表示開始タイミングを、識別情報に基づいて、24 Hz の動画データを構成する各ピクチャを 120 Hz のフレームレートで符号化した場合と同じ状態に補正し、この表示開始タイミングが補正された各ピクチャの画像データに、120 Hz のフレームレートで 5 回のリピート回数で表示リピートの処理を行って、120 Hz のフレームレートによる表示 (120 Hz 表示) をする。

20

【0036】

図 3 は、図 2 (a) の符号化例に対応した、各ピクチャのデコードタイミングと、表示開始タイミングを示している。この場合、I ピクチャ (表示順「6」、符号化順「0」) B ピクチャ (表示順「0」、符号化順「1」) P ピクチャ (表示順「16」、符号化順「2」) B ピクチャ (表示順「10」、符号化順「3」) の順にデコードされていく。そして、B ピクチャ (表示順「0」、符号化順「1」) のデコード後に、B ピクチャ (表示順「0」、符号化順「1」) I ピクチャ (表示順「6」、符号化順「0」) B ピクチャ (表示順「10」、符号化順「3」) P ピクチャ (表示順「16」、符号化順「2」) の順に表示されていく。

30

【0037】

60 Hz 表示の場合、各ピクチャの表示開始タイミングはそのまま、B ピクチャ (表示順「0」) は 60 Hz のフレームレートで 3 回表示リピート、I ピクチャ (表示順「6」) は 60 Hz のフレームレートで 2 回表示リピート、B ピクチャ (表示順「10」) は 60 Hz のフレームレートで 3 回表示リピート、P ピクチャ (表示順「16」) は 60 Hz のフレームレートで 2 回表示リピート、のように処理される。

【0038】

120 Hz 表示の場合、B ピクチャ (表示順「0」) はその表示開始タイミングがそのまま 120 Hz のフレームレートで 5 回表示リピート、I ピクチャ (表示順「6」) はその表示開始タイミングが 1/120 秒だけ早くなるように補正された後に 120 Hz のフレームレートで 5 回表示リピート、B ピクチャ (表示順「10」) はその表示開始タイミングがそのまま 120 Hz のフレームレートで 5 回表示リピート、P ピクチャ (表示順「16」) はその表示開始タイミングが 1/120 秒だけ早くなるように補正された後に 120 Hz のフレームレートで 5 回表示リピート、のように処理される。

40

【0039】

図 4 は、24 Hz のタイミングと、60 Hz 表示および 120 Hz 表示における各ピクチャの表示開始タイミングとの対応関係の一例を示している。“TS” は、各ピクチャの符号化画像データに付加されて伝送される表示開始タイミングを与えるタイムスタンプを示している。60 Hz 表示の場合には、2 ピクチャ毎にその表示開始タイミングが 24 Hz の

50

タイミングより遅れたものとなる。これに対して、120 Hz表示の場合には、表示開始タイミングが補正され、全てのピクチャの表示開始タイミングが24 Hzのタイミングと一致したものとされる。そのため、120 Hz表示の場合には、動きのあるシーンでも滑らかな表示が行われる。

【0040】

図5は、図2(b)の符号化例に対応した、各ピクチャのデコードタイミングと、表示開始タイミングを示している。この場合、Iピクチャ(表示順「4」、符号化順「0」) Bピクチャ(表示順「0」、符号化順「1」) Pピクチャ(表示順「14」、符号化順「2」) Bピクチャ(表示順「10」、符号化順「3」)の順にデコードされていく。そして、Bピクチャ(表示順「0」、符号化順「1」)のデコード後に、Bピクチャ(表示順「0」、符号化順「1」) Iピクチャ(表示順「4」、符号化順「0」) Bピクチャ(表示順「10」、符号化順「3」) Pピクチャ(表示順「14」、符号化順「2」)の順に表示されていく。

10

【0041】

60 Hz表示の場合、各ピクチャの表示開始タイミングはそのまま、Bピクチャ(表示順「0」)は60 Hzのフレームレートで2回表示リピート、Iピクチャ(表示順「4」)は60 Hzのフレームレートで3回表示リピート、Bピクチャ(表示順「10」)は60 Hzのフレームレートで2回表示リピート、Pピクチャ(表示順「14」)は60 Hzのフレームレートで3回表示リピート、のように処理される。

【0042】

120 Hz表示の場合、Bピクチャ(表示順「0」)はその表示開始タイミングがそのまま120 Hzのフレームレートで5回表示リピート、Iピクチャ(表示順「4」)はその表示開始タイミングが1/120秒だけ遅くなるように補正された後に120 Hzのフレームレートで5回表示リピート、Bピクチャ(表示順「10」)はその表示開始タイミングがそのまま120 Hzのフレームレートで5回表示リピート、Pピクチャ(表示順「16」)はその表示開始タイミングが1/120秒だけ遅くなるように補正された後に120 Hzのフレームレートで5回表示リピート、のように処理される。

20

【0043】

図6は、24 Hzのタイミングと、60 Hz表示および120 Hz表示における各ピクチャの表示開始タイミングとの対応関係の一例を示している。“TS”は、各ピクチャの符号化画像データに付加されて伝送される表示開始タイミングを与えるタイムスタンプを示している。60 Hz表示の場合には、2ピクチャ毎にその表示開始タイミングが24 Hzのタイミングより早まったものとなる。これに対して、120 Hz表示の場合には、表示開始タイミングが補正され、全てのピクチャの表示開始タイミングが24 Hzのタイミングと一致したものとされる。そのため、120 Hz表示の場合には、動きのあるシーンでも滑らかな表示が行われる。

30

【0044】

「送信装置の構成」

図7は、送信装置100の構成例を示している。この送信装置100は、CPU(Central Processing Unit)101と、エンコーダ102と、マルチプレクサ103と、送信部104を有している。CPU101は、制御部であり、送信装置100の各部の動作を制御する。

40

【0045】

エンコーダ102は、24 Hzのフレームレートの動画データVDを入力とし、この動画データVDを構成する各ピクチャを、60 Hzのフレームレートで符号化し(図2(a), (b)の符号化例参照)、60 Hzのフレームレートのビデオストリームを得る。この場合、例えば、H.264/AVC、H.265/HEVCなどの符号化が施される。

【0046】

エンコーダ102は、60 Hzのフレームレートのビデオストリームに実際に含まれる各ピクチャの符号化画像データに、ピクチャ・タイミング・SEIメッセージ(Picture_ti

50

ming SEI message) を挿入し、その「pic_struct」のフィールドでリピート回数を指定する。これにより、受信側では、3 - 2プルダウン (3-2 pulldown) による60 Hzのフレームレートによる表示 (60 Hz表示) が可能とされる。図8は、ピクチャ・タイミング・SEIメッセージの構造例 (Syntax) を示している。図9は、「pic_struct」の表示シーケンスを示している。

【0047】

図2 (a), (b) の符号化例において、実線矩形枠は、60 Hzのフレームレートに実際に含まれる各ピクチャの符号化画像データを示している。図2 (a) の符号化例の場合、Bピクチャ (表示順「0」、符号化順「1」)、Bピクチャ (表示順「10」、符号化順「3」) ではリピート回数が3に指定され、Iピクチャ (表示順「6」、符号化順「0」)、Pピクチャ (表示順「16」、符号化順「2」) ではリピート回数が2に指定される。また、図2 (b) の符号化例の場合、Bピクチャ (表示順「0」、符号化順「1」)、Bピクチャ (表示順「10」、符号化順「3」) ではリピート回数が2に指定され、Iピクチャ (表示順「4」、符号化順「0」)、Pピクチャ (表示順「14」、符号化順「2」) ではリピート回数が3に指定される。

10

【0048】

また、エンコーダ102は、60 Hzのフレームレートのビデオストリームに実際に含まれる各ピクチャの符号化画像データに、24 Hzのフレームレートと表示開始タイミングとの同期関係を示す識別情報、すなわち位相情報 (Phase information) を挿入する。なお、各ピクチャの表示開始タイミングは、各ピクチャの符号化画像データに付加された表示用のタイムスタンプ (TS: Time Stamp) で与えられる。

20

【0049】

この場合、各ピクチャの符号化画像データには、表示開始タイミングが24 Hzタイミングと一致することを示す識別情報「PS」、表示開始タイミングが24 Hzタイミングより遅れることを示す識別情報「PA」、表示開始タイミングが24 Hzタイミングより早まることを示す識別情報「PB」のいずれかが挿入される。

【0050】

図2 (a) の符号化例の場合、Bピクチャ (表示順「0」、符号化順「1」)、Bピクチャ (表示順「10」、符号化順「3」) には識別情報「PS」が挿入され、Iピクチャ (表示順「6」、符号化順「0」)、Pピクチャ (表示順「16」、符号化順「2」) には識別情報「PA」が挿入される。また、図2 (b) の符号化例の場合、Bピクチャ (表示順「0」、符号化順「1」)、Bピクチャ (表示順「10」、符号化順「3」) には識別情報「PS」が挿入され、Iピクチャ (表示順「4」、符号化順「0」)、Pピクチャ (表示順「14」、符号化順「2」) には識別情報「PB」が挿入される。

30

【0051】

エンコーダ102は、各ピクチャの符号化画像データにこれらの識別情報を挿入するため、アクセスユニット (AU) の“SEIs”の部分に、新規定義する、ピクチャ・タイミング・デスプレースメント・SEIメッセージ (Picture_timing_displacement SEI message) を挿入する。

【0052】

図10は、符号化方式がHEVCである場合におけるGOP (Group Of Pictures) の先頭のアクセスユニットを示している。また、図11は、符号化方式がHEVCである場合におけるGOPの先頭以外のアクセスユニットを示している。HEVCの符号化方式の場合、画素データが符号化されているスライス (slices) の前にデコード用のSEIメッセージ群「Prefix_SEIs」が配置され、このスライス (slices) の後に表示用のSEIメッセージ群「Suffix_SEIs」が配置される。図10、図11に示すように、ピクチャ・タイミング・デスプレースメント・SEIメッセージは、例えば、SEIメッセージ群「Suffix_SEIs」として配置される。

40

【0053】

図12 (a) は、ピクチャ・タイミング・デスプレースメント・SEIメッセージの構造

50

例(Syntax)を示している。図12(b)は、その構造例における主要な情報の内容(Semantics)を示している。「resync_to_picstruct_flag」の1ビットフィールドは、「pic_struct」が示すリピートの起点と元の24Hz素材のタイミングが同じか否かを示す。例えば、“1”は同じであることを示し、“0”は同じでないことを示す。「resync_to_picstruct_flag」=“1”は、表示開始タイミングが24Hzタイミングと一致することを示す識別情報「PS」を構成する。

【0054】

「early_display_flag」の1ビットフィールドは、表示開始タイミングが24Hzタイミングより遅れるか否かを示すもので、この値が“1”である場合は、一つ前の「pic_struct」で示されるフレームリピート数よりも早く読みだすと24Hzとの同期表示ができること、すなわち識別情報「PA」を示し、“0”はそうではないことを示す。

10

【0055】

「late_display_flag」の1ビットフィールドは、表示開始タイミングが24Hzタイミングより早まるか否かを示すもので、この値が“1”である場合は、一つ前の「pic_struct」で示されるフレームリピート数よりも遅く読みだすと24Hzとの同期表示ができること、即ち識別情報「PB」を示し、“0”はそうではないことを示す。

【0056】

図13は、エンコーダ102の構成例を示している。エンコーダ102は、ビデオエンコード部102aと、検出部102bを有している。ビデオエンコード部102aには、24Hzのフレームレートの動画データVDが入力される。また、動画データVDの各ピクチャに対応して3-2プルダウン処理のためのリピート回数を示すフレームリピート(Frame repeat)情報が、ビデオエンコード部102aおよび検出部102bに供給される。

20

【0057】

また、動画データVDにフレーム同期した24Hzフレームクロック(24Hz frame clock)が、ビデオエンコード部102aおよび検出部102bに供給される。また、24Hzフレームクロックの1つおきに同期する60Hzフレームクロック(60Hz frame clock)が、ビデオエンコード部102aおよび検出部102bに供給される。

【0058】

ビデオエンコード部102aでは、動画データVDを構成する各ピクチャが、60Hzフレームクロックに基づいて、60Hzのフレームレートで符号化され(図2(a),(b)の符号化例参照)、60Hzのフレームレートのビデオストリーム(60pストリーム)が得られる。また、ビデオエンコード部102aでは、動画データVDを構成する各ピクチャに対応したフレームリピート(Frame repeat)情報に基づいて、60Hzのフレームレートのビデオストリームに実際に含まれる各ピクチャの符号化画像データに挿入されるピクチャ・タイミング・SEIメッセージの「pic_struct」のフィールドにリピート回数が指定される。

30

【0059】

また、検出部102bでは、24Hzフレームクロックと60Hzフレームクロックの位相関係に基づいて、60Hzのフレームレートのビデオストリームに実際に含まれる各ピクチャの表示開始タイミングと24Hzのフレームレートとの同期関係を示す識別情報(PS/PA/PB)が生成され、ビデオエンコード部102aに供給される。そして、60Hzのフレームレートのビデオストリームに実際に含まれる各ピクチャの符号化画像データに、それぞれのピクチャに対応した識別情報を持つピクチャ・タイミング・ディスプレイメント・SEIメッセージ(図12(a)参照)が挿入される。

40

【0060】

図7に戻って、マルチプレクサ103は、エンコーダ102で生成されたビデオストリームを、PES(Packetized Elementary Stream)パッケージ化し、さらにトランスポートパッケージ化して多重し、多重化ストリームとしてのビデオストリームVSを得る。送信部104は、マルチプレクサ103で得られたビデオストリームVSを、放送波あるいはネ

50

ットの packets に載せて、受信装置 200 に送信する。

【0061】

図14は、ビデオストリームVSの構成例を示している。この構成例では、PID1で識別されるビデオストリームのPESパケット「video PES1」が存在する。PESヘッダには、DTS、PTSが配置されている。PESペイロードに含まれる各ピクチャの符号化画像データは、「AUD」、「VPS」、「SPS」、「PPS」、「PSEI」、「SLICE」、「SSEI」、「EOS」などのNALユニットにより構成されている。SEIメッセージとして、上述したピクチャ・タイミング・SEIメッセージ、ピクチャ・タイミング・ディスプレイメント・SEIメッセージなどが挿入されている。

【0062】

また、ビデオストリームVSには、PSI (Program Specific Information) として、PMT (Program Map Table) が含まれている。このPSIは、各エレメンタリストリームがどのプログラムに属しているかを記した情報である。PMTには、プログラム全体に関連する情報を記述するプログラム・ループ (Program loop) が存在する。また、PMTには、各エレメンタリストリームに関連した情報を持つエレメンタリストリームループが存在する。この構成例では、ビデオエレメンタリストリームループ (video ES1 loop) が存在する。

【0063】

ビデオエレメンタリストリームループには、ビデオストリーム (video PES1) に対応して、ストリームタイプ、パケット識別子 (PID) 等の情報が配置されると共に、そのビデオストリームに関連する情報を記述するデスクリプタも配置される。

【0064】

図7に示す送信装置100の動作を簡単に説明する。エンコーダ102には、24Hzのフレームレートの動画データVDが入力される。エンコーダ102では、この動画データVDを構成する各ピクチャが、60Hzのフレームレートで、例えば、H.264/AVC、H.265/HEVCなどの符号化が施され (図2(a), (b)の符号化例参照)、60Hzのフレームレートのビデオストリームが得られる。

【0065】

また、エンコーダ102では、60Hzのフレームレートのビデオストリームに実際に含まれる各ピクチャの符号化画像データに、ピクチャ・タイミング・SEIメッセージが挿入され、その「pic_struct」のフィールドで、受信側における3-2プルダウン処理のためのリピート回数が指定される。

【0066】

また、エンコーダ102では、60Hzのフレームレートのビデオストリームに実際に含まれる各ピクチャの符号化画像データに、24Hzのフレームレートと表示開始タイミングとの同期関係を示す識別情報 (PS/PA/PB) を持つ、ピクチャ・タイミング・ディスプレイメント・SEIメッセージ (図12(a)参照) が挿入される。

【0067】

エンコーダ102で生成されたビデオストリームは、マルチプレクサ103に供給される。マルチプレクサ103では、ビデオストリームのPESパケット化、さらにトランスポートパケット化が行われて多重され、コンテナ (多重化ストリーム) としてのビデオストリームVSが得られる。このビデオストリームVSは、送信部104に送られる。送信部104では、このビデオストリームVSが、放送波あるいはネットの packets に載せて送信される。

【0068】

「受信装置の構成」

図15は、受信装置200の構成例を示している。この受信装置200は、CPU (Central Processing Unit) 201と、受信部202と、デマルチプレクサ203と、インバッファ204と、デコーダ205と、アウトバッファ206と、表示処理部207と、表示部208を有している。CPU201は、制御部を構成し、受信装置200の各部の動

10

20

30

40

50

作を制御する。

【 0 0 6 9 】

受信部 2 0 2 は、送信装置 1 0 0 から放送波あるいはネットのパケットに載せて送られてくるビデオストリーム V S を受信する。このビデオストリーム V S には、2 4 H z のフレームレートの動画データ構成する各ピクチャが 6 0 H z のフレームレートで符号化されて得られた 6 0 H z のビデオストリーム (6 0 p ストリーム) が含まれている。

【 0 0 7 0 】

デマルチプレクサ 2 0 3 は、ビデオストリーム V S から、P I D のフィルタリングによってビデオストリームを取り出す。また、デマルチプレクサ 2 0 3 は、ビデオストリーム V S のレイヤに含まれるセクション情報を抽出し、C P U 2 0 1 に送る。インバッファ 2 0 4 は、デマルチプレクサ 2 0 3 で取り出されたビデオストリームを一時的に記憶しておく。

10

【 0 0 7 1 】

デコーダ 2 0 5 は、インバッファ 2 0 4 に記憶されたビデオストリームに復号化処理を施して、ビデオストリームに実際に含まれている、2 4 H z のフレームレートの動画データを構成する各ピクチャの画像データを得る。アウトバッファ 2 0 6 は、デコーダ 2 0 5 で得られた各ピクチャの画像データを一時的に記憶しておく。

【 0 0 7 2 】

また、デコーダ 2 0 5 は、各ピクチャの表示開始タイミングを示す P T S、さらには各ピクチャの符号化画像データ (アクセスユニット) に挿入されているパラメータセットや S E I メッセージを抽出し、C P U 2 0 1 に送る。この場合、3 - 2 ブルダウン処理を行うためのリピート回数情報を持つピクチャ・タイミング・S E I メッセージ (図 8 参照) や各ピクチャの表示開始タイミングと 2 4 H z のフレームレートとの同期関係を示す識別情報 (P S / P A / P B) を持つピクチャ・タイミング・ディスプレイメント・S E I メッセージ (図 1 2 (a) 参照) など抽出される。

20

【 0 0 7 3 】

C P U 2 0 1 は、6 0 H z のフレームレートによる表示 (6 0 H z 表示) を行う場合、アウトバッファ 2 0 6 に記憶されている各ピクチャの表示開始タイミングとして、P T S が示す表示開始タイミングをそのまま用いる。この場合、表示処理部 2 0 7 は、C P U 2 0 1 の制御のもと、アウトバッファ 2 0 6 からそれぞれのピクチャの画像データの読み出しを P T S が示す表示開始タイミングで開始し、ピクチャ・タイミング・S E I メッセージの「pic_struct」のフィールドで指定されるリピート回数だけ 6 0 H z のフレームレートで表示リピート処理し、3 - 2 ブルダウン処理による 6 0 H z のフレームレートの動画データを得る (図 4、図 6 の「6 0 H z 表示」部分参照) 。

30

【 0 0 7 4 】

一方、C P U 2 0 1 は、1 2 0 H z のフレームレート (第 3 のフレームレート) による表示 (1 2 0 H z 表示) を行う場合、アウトバッファ 2 0 6 に記憶されている各ピクチャの表示開始タイミングとして、P T S が示す表示開始タイミングをそのまま用いるのではなく、各ピクチャの符号化画像データに挿入されている識別情報 (P S / P A / P B) に基づいて、当該 P T S が示す表示開始タイミングを適宜補正して用いる。

【 0 0 7 5 】

この場合、C P U 2 0 1 は、識別情報「P S」が挿入されているピクチャの表示開始タイミングに関しては、P T S が示す表示開始タイミングをそのまま用いる。また、C P U 2 0 1 は、識別情報「P A」が挿入されているピクチャの表示開始タイミングに関しては、P T S が示す表示開始タイミングを、1 2 0 H z のフレームレートで 1 ピクチャだけ、すなわち 1 / 1 2 0 秒だけ早くする方向にシフト補正して用いる。また、C P U 2 0 1 は、識別情報「P B」が挿入されているピクチャの表示開始タイミングに関しては、P T S が示す表示開始タイミングを、1 2 0 H z のフレームレートで 1 ピクチャだけ、すなわち 1 / 1 2 0 秒だけ遅くする方向にシフト補正して用いる。

40

【 0 0 7 6 】

この場合、表示処理部 2 0 7 は、C P U 2 0 1 の制御のもと、アウトバッファ 2 0 6 から

50

それぞれのピクチャの画像データの読み出しを上述の補正された表示開始タイミングで開始し、5回だけ120Hzのフレームレートで表示リピート処理を行って、120Hzのフレームレートの動画像データを得る(図4、図6の「120Hz表示」部分参照)。

【0077】

ここで、表示リピート回数「Frame Repeat At Display Rate」は、第3のフレームレートである表示フレームレート「Display Frame Rate (Hz)」と、第1のフレームレートである元素材のフレームレート「Original Frame Rate (Hz)」とから、以下の数式(1)で算出できる。

$$\{\text{Frame Repeat at Display Rate}\} = \{\text{Display Frame Rate}\} / \{\text{Original Frame Rate}\} \cdots (1)$$

10

【0078】

また、シフトピクチャ数「Num of pictures to Shift Timing」は、第3のフレームレートである表示フレームレート「Display Frame Rate (Hz)」と、第2のフレームレートであるエンコードフレームレート「Encoding Frame Rate (Hz)」とから、以下の数式(2)で算出できる。

$$\{\text{Num of pictures to Shift Timing}\} = \{\text{Display Frame Rate}\} / \{\text{Encoding Frame Rate} * 2\} \cdots (2)$$

【0079】

図16は、元素材のフレームレート「Original Frame Rate (Hz)」と、表示フレームレート「Display Frame Rate (Hz)」と、エンコードフレームレート「Encoding Frame Rate (Hz)」と、表示リピート回数「Frame Repeat At Display Rate」と、シフトピクチャ数「Num of pictures to Shift Timing」との対応関係の一例を示している。

20

【0080】

この実施の形態では、「Original Frame Rate (Hz)」が24Hz、「Display Frame Rate (Hz)」が120Hz、「Encoding Frame Rate (Hz)」が60Hzであり、「Frame Repeat At Display Rate」は5、「Num of pictures to Shift Timing」は1となる。また、他の例として、「Original Frame Rate (Hz)」が24Hz、「Display Frame Rate (Hz)」が240Hz、「Encoding Frame Rate (Hz)」が60Hzであるとき、「Frame Repeat At Display Rate」は10、「Num of pictures to Shift Timing」は2となる。さらに、他の例として、「Original Frame Rate (Hz)」が48Hz、「Display Frame Rate (Hz)」が240Hz、「Encoding Frame Rate (Hz)」が120Hzであるとき、「Frame Repeat At Display Rate」は5、「Num of pictures to Shift Timing」は1となる。なお、図示の例は一例であって、これに限定されるものではない。

30

【0081】

ここで、上述したように表示処理部207で非同期ピクチャ(識別情報「PA」、「PB」が挿入されているピクチャ)の表示開始タイミングをシフト補正して早読みあるいは遅読みする場合のアウトバッファ206への影響について考える。

【0082】

まず、デコードタイミングは、インバッファ204からのピクチャの引き抜きタイミングであり、アウトバッファ206には影響しない。次に、デコード後のアウトバッファ206のバッファサイズ(buffer occupancy)は、非同期ピクチャを早読みあるいは遅読みすることから、送信側のエンコードが意図したものとは異なる。

40

【0083】

アウトバッファ206のタイミングを受信機側で変える場合、後続するデコードピクチャの被参照画として破綻をきたさないかが危惧される。しかし、非同期ピクチャを早読みあるいは遅読みするということは、アウトバッファ206からの読み出しを開始するタイミングを早くするか、または遅くするかであり、非参照画としてアウトバッファ206に滞留する時間には影響しない。しかも、読み出しのズレは120Hzの精度で1ピクチャ分である。また、そのズレは波及することなく、2ピクチャ間隔で24Hzと同期リフレッシュ

50

される。従って、アウトバッファ 206 バッファ管理については問題ない。

【0084】

図15に戻って、表示部208は、表示処理部207で得られた動画像データによる動画像を表示する。この表示部208は、例えば、LCD(Liquid Crystal Display)、有機EL(Organic Electro-Luminescence)パネル等で構成されている。なお、この表示部208は、受信装置200に接続される外部機器であってもよい。

【0085】

図15に示す受信装置200の動作を簡単に説明する。受信部202では、送信装置100から放送波あるいはネットの packets に載せて送られてくるビデオストリームVSが受信される。このビデオストリームVSには、24Hzのフレームレートの動画像データを構成する各ピクチャが60Hzのフレームレートで符号化されて得られた60Hzのビデオストリーム(60pストリーム)が含まれている。

10

【0086】

受信部202で受信されたビデオストリームVSは、デマルチプレクサ203に供給される。デマルチプレクサ203では、ビデオストリームVSから、PIDのフィルタリングによってビデオストリームが取り出される。また、デマルチプレクサ203では、ビデオストリームVSのレイヤに含まれるセクション情報が抽出され、CPU201に送られる。

【0087】

デマルチプレクサ203で取り出されたビデオストリームは、インバッファ204に供給され、一時的に記憶される。このビデオストリームには、24Hzのフレームレートの動画像データを構成する各ピクチャの符号化画像データが含まれている。インバッファ204に記憶された各ピクチャの符号化画像データは、それぞれ、DTS(Decoding Time Stamp)で示されるタイミングでデコーダ205に取り込まれてデコードされる。そして、デコーダ205で得られる各ピクチャの画像データは、アウトバッファ206に供給され、一時的に記憶される。

20

【0088】

また、デコーダ205では、各ピクチャの表示開始タイミングを示すPTS、さらには各ピクチャの符号化画像データ(アクセスユニット)に挿入されているパラメータセットやSEIメッセージが抽出され、CPU201に送られる。この場合、3-2プルダウン処理を行うためのリピート回数情報を持つピクチャ・タイミング・SEIメッセージや各ピクチャの表示開始タイミングと24Hzのフレームレートとの同期関係を示す識別情報(PS/PA/PB)を持つピクチャ・タイミング・デスプレースメント・SEIメッセージなども抽出される。

30

【0089】

以下、受信装置200が60Hzのフレームレートによる表示(60Hz表示)を行う場合の動作と、受信装置200が120Hzのフレームレートによる表示(120Hz表示)を行う場合の動作を分けて説明する。

【0090】

まず、受信装置200が60Hzのフレームレートによる表示(60Hz表示)を行う場合について説明する。この場合、CPU201では、アウトバッファ206に記憶されている各ピクチャの表示開始タイミングとして、PTSが示す表示開始タイミングがそのまま用いられる。表示処理部207では、CPU201の制御のもと、アウトバッファ206からのそれぞれのピクチャの画像データの読み出しが、PTSが示す表示開始タイミングで開始される。

40

【0091】

そして、表示処理部207では、ピクチャ・タイミング・SEIメッセージの「pic_struct」のフィールドで指定されるリピート回数だけ60Hzのフレームレートで表示リピート処理がされ、3-2プルダウン処理による60Hzのフレームレートの動画像データが得られる。この動画像データは表示部208に供給され、この表示部208には、60Hzのフレームレートによる表示(60Hz表示)が行われる。

50

【 0 0 9 2 】

次に、受信装置 200 が 120 Hz のフレームレートによる表示 (120 Hz 表示) を行う場合について説明する。この場合、CPU 201 では、アウトバッファ 206 に記憶されている各ピクチャの表示開始タイミングとして、各ピクチャの符号化画像データに挿入されている識別情報 (PS/PA/PB) に基づいて PTS が示す表示開始タイミングが適宜補正されて用いられる。

【 0 0 9 3 】

この場合、識別情報「PS」が挿入されているピクチャの表示開始タイミングに関しては、PTS が示す表示開始タイミングがそのまま用いられる。また、識別情報「PA」が挿入されているピクチャの表示開始タイミングに関しては、PTS が示す表示開始タイミングが、120 Hz のフレームレートで 1 ピクチャだけ、すなわち 1/120 秒だけ早くする方向にシフト補正されて用いられる。また、識別情報「PB」が挿入されているピクチャの表示開始タイミングに関しては、PTS が示す表示開始タイミングが、120 Hz のフレームレートで 1 ピクチャだけ、すなわち 1/120 秒だけ遅くする方向にシフト補正されて用いられる。

10

【 0 0 9 4 】

表示処理部 207 では、CPU 201 の制御のもと、アウトバッファ 206 からそれぞれのピクチャの画像データの読み出しが、上述の補正された表示開始タイミングで開始される。そして、表示処理部 207 では、5 回だけ 120 Hz のフレームレートで表示リピート処理が行われ、120 Hz のフレームレートの動画像データが得られる。この動画像データは表示部 208 に供給され、この表示部 208 には、120 Hz のフレームレートによる表示 (120 Hz 表示) が行われる。

20

【 0 0 9 5 】

以上説明したように、図 1 に示す送受信システム 10 において、送信装置 100 は、60 Hz のフレームレートのビデオストリームを構成する各ピクチャの符号化画像データに、24 Hz のフレームレートと表示開始タイミングとの同期関係を示す識別情報 (「PS」、「PA」、「PB」) を挿入するものである。そのため、受信側では、この識別情報に基づいて、各ピクチャの画像データの表示開始タイミングを、24 Hz のフレームレートの動画像データを構成する各ピクチャを 120 Hz のフレームレートで符号化した場合と同じ状態に容易に補正でき、各ピクチャの画像データに 5 回の表示リピート処理を行って 120 Hz のフレームレートの動画像データを得て、120 Hz のフレームレートによる表示 (120 Hz 表示) を、24 Hz の素材の滑らかさを損ねることなく良好に行うことができる。

30

【 0 0 9 6 】

また、図 1 に示す送受信システム 10 において、受信装置 200 は、各ピクチャの符号化画像データに挿入されている識別情報 (「PS」、「PA」、「PB」) に基づいて、各ピクチャの画像データの表示開始タイミングを 24 Hz のフレームレートの動画像データを構成する各ピクチャを 120 Hz のフレームレートで符号化した場合と同じ状態に補正し、各ピクチャの画像データに 5 回の表示リピート処理をして 120 Hz のフレームレートの動画像データを得るものである。そのため、120 Hz のフレームレートによる表示 (120 Hz 表示) を、24 Hz の素材の滑らかさを損ねることなく良好に行うことができる。

40

【 0 0 9 7 】

< 2 . 変形例 >

なお、上述実施の形態においては、60 Hz のフレームレートのビデオストリームを構成する各ピクチャの符号化画像データに、24 Hz のフレームレートと表示開始タイミングとの同期関係を示す識別情報として、識別情報「PS」の他に、識別情報「PA」、「PB」を挿入する例を示した。しかし、識別情報「PS」だけを挿入し、識別情報「PA」、「PB」を挿入せずに、受信側で同様の処理を行わせることも考えられる。

【 0 0 9 8 】

50

図 17 (a) は、識別情報「 P S 」だけを挿入する場合におけるピクチャ・タイミング・ディスプレイメント・ S E I メッセージの構造例(Syntax)を示している。図 17 (b) は、その構造例における主要な情報の内容 (Semantics) を示している。この場合、図 1 2 (a) に示すピクチャ・タイミング・ディスプレイメント・ S E I メッセージの構造例では存在していた「 early_display_flag 」、 「 late_display_flag 」のフィールドはない。

【 0 0 9 9 】

図 1 8、図 1 9 は、それぞれ、上述の図 4、図 6 と同様に、 2 4 H z のタイミングと、 6 0 H z 表示および 1 2 0 H z 表示における各ピクチャの表示開始タイミングとの対応関係の一例を示している。図 1 8、図 1 9 の例では、図 4、図 6 の例とは異なり、識別情報「 P S 」だけが挿入され、識別情報「 P A 」、 「 P B 」は挿入されていない。

10

【 0 1 0 0 】

図 4、図 6 の例のように識別情報「 P A 」、 「 P B 」が存在する場合、受信装置 2 0 0 では、識別情報「 P A 」、 「 P B 」に基づいて、この識別情報「 P A 」、 「 P B 」が挿入されているピクチャが 2 4 H z のフレームレートに対して早まっているか遅れているかが判断され、当該ピクチャの表示開始タイミングは補正すべきものと認識されると共に、その補正方向が決定される。

【 0 1 0 1 】

例えば、図 4 の例において、 I ピクチャ (表示順「 6 」) には識別情報「 P A 」が挿入されており、受信装置 2 0 0 では、この識別情報「 P A 」に基づいて、この I ピクチャ (表示順「 6 」) の表示開始タイミングが 2 4 H z のフレームレートに対して遅れていることがわかり、この I ピクチャ (表示順「 6 」) の表示開始タイミングは補正すべきものと認識され、その補正方向は早くする方向に決定される。

20

【 0 1 0 2 】

また、例えば、図 6 の例において、 I ピクチャ (表示順「 4 」) には識別情報「 P B 」が挿入されており、受信装置 2 0 0 では、この識別情報「 P B 」に基づいて、この I ピクチャ (表示順「 4 」) の表示開始タイミングが 2 4 H z のフレームレートに対して早まっていることがわかり、この I ピクチャ (表示順「 4 」) の表示開始タイミングは補正すべきものと認識され、その補正方向は遅くする方向に決定される。

【 0 1 0 3 】

図 1 8、図 1 9 の例のように識別情報「 P A 」、 P B 」が存在しない場合、受信装置 2 0 0 では、あるピクチャで識別情報「 P S 」が抽出されるとき、ピクチャ・タイミング・ S E I メッセージの「 pic_struct 」で指定されている 3 - 2 ブルダウン処理のためのリピート回数に基づいて、次のピクチャが 2 4 H z のフレームレートに対して早まっているか遅れているかが判断され、当該ピクチャの表示開始タイミングは補正すべきものと認識されると共に、その補正方向が決定される。

30

【 0 1 0 4 】

例えば、図 1 8 の例において、 B ピクチャ (表示順「 0 」) には識別情報「 P S 」が挿入されており、また、このピクチャのリピート回数は 3 に指定されている。そのため、受信装置 2 0 0 では、次のピクチャである I ピクチャ (表示順「 6 」) の表示開始タイミングが 2 4 H z のフレームレートに対して遅れていることがわかり、この I ピクチャ (表示順「 6 」) の表示開始タイミングは補正すべきものと認識され、その補正方向は早くする方向に決定される。

40

【 0 1 0 5 】

例えば、図 1 9 の例において、 B ピクチャ (表示順「 0 」) には識別情報「 P S 」が挿入されており、また、このピクチャのリピート回数は 2 に指定されている。そのため、受信装置 2 0 0 では、次のピクチャである I ピクチャ (表示順「 4 」) の表示開始タイミングが 2 4 H z のフレームレートに対して早まっていることがわかり、この I ピクチャ (表示順「 4 」) の表示開始タイミングは補正すべきものと認識され、その補正方向は遅くする方向に決定される。

【 0 1 0 6 】

50

図 20 のフローチャートは、受信装置 200 の CPU 201 が、上述のように識別情報「PS」のみが挿入される場合、あるいはその識別情報「PS」も挿入されていない場合に、表示開始タイミングを補正すべきピクチャを認識すると共にその補正方向（早くするか遅くするか）を決定する処理手順の一例を示している。このフローチャートの処理は、ピクチャ毎に行われる。

【0107】

CPU 201 は、ステップ ST 1 において、処理を開始する。次に、CPU 201 は、ステップ ST 2 において、現在のピクチャにピクチャ・タイミング・デスプレースメント・SEI メッセージが存在するか否かを判断する。ピクチャ・タイミング・デスプレースメント・SEI メッセージが存在するとき、CPU 201 は、ステップ ST 3 において、識別情報「PS」があるか否か、つまり「resync_to_picstruct_flag」が“1”であるか“0”であるかを判断する。

10

【0108】

識別情報「PS」があるとき、CPU 201 は、ステップ ST 4 において、ピクチャ・タイミング・SEI メッセージの「pic_struct」で指定されている表示リピート数が 3 であるか否かを判断する。表示リピート数が 3 であるとき、CPU 201 は、ステップ ST 5 において、次のピクチャの表示開始タイミングを補正すべきものと認識して補正対象とし、その補正方向を早くする方向に決定する。CPU 201 は、このステップ ST 5 の処理の後、ステップ ST 6 において、処理を終了する。

20

【0109】

また、ステップ ST 4 で表示リピート数が 3 でないとき、CPU 201 は、ステップ ST 7 において、ピクチャ・タイミング・SEI メッセージの「pic_struct」で指定されている表示リピート数が 2 であるか否かを判断する。表示リピート数が 2 であるとき、CPU 201 は、ステップ ST 8 において、次のピクチャの表示開始タイミングを補正すべきものと認識して補正対象とし、その補正方向を遅くする方向に決定する。CPU 201 は、このステップ ST 8 の処理の後、ステップ ST 6 において、処理を終了する。

【0110】

また、ステップ ST 3 で識別情報「PS」がないとき、あるいはステップ ST 7 で表示リピート数が 2 でないとき、CPU 201 は、直ちにステップ ST 6 に進み、処理を終了する。

30

【0111】

また、ステップ ST 2 でピクチャ・タイミング・デスプレースメント・SEI メッセージが存在しないとき、CPU 201 は、ステップ ST 9 において、現在のピクチャは表示タイミングの補正対象か否かを判断する。現在のピクチャが補正対象でないとき、CPU 201 は、ステップ ST 4 の処理に進み、以下上述したと同様の処理をする。一方、現在のピクチャが補正対象であるとき、CPU 201 は、直ちにステップ ST 6 に進み、処理を終了する。

【0112】

上述の図 20 のフローチャートの説明でも明らかなように、ピクチャ・タイミング・デスプレースメント・SEI メッセージが存在せず、従って識別情報「PS」の挿入がされていなくとも、各ピクチャの画像データの表示開始タイミングを、24 Hz のフレームレートの動画データを構成する各ピクチャを 120 Hz のフレームレートで符号化した場合と同じ状態に補正できる。そして、この場合も、各ピクチャの画像データに 5 回の表示リピート処理をして 120 Hz のフレームレートの動画データを得ることで、120 Hz のフレームレートによる表示（120 Hz 表示）を、24 Hz の素材の滑らかさを損ねることなく良好に行うことができる。

40

【0113】

このように識別情報「PS」の挿入がされていなくとも各ピクチャの画像データの表示開始タイミングの補正は可能である。識別情報「PS」の挿入がある場合には、複数の 60 Hz のフレームレートのビデオストリームを扱う場合に、タイミング補正を行う段階で複

50

数のストリーム間にずれが生じることを防止でき、複数の120Hzのフレームレートの同期表示を保證できる。

【0114】

図21は、2つの60Hzのフレームレートのビデオストリームを扱う場合であって、識別情報「PS」の挿入がある場合の例を示している。この場合、識別情報「PS」の挿入があることで、表示開始タイミングを補正するピクチャが、ストリーム1(Stream 1)とストリーム2(Stream 2)において対応したものが特定される。そのため、タイミング補正を行う段階で2つのストリーム間にずれが生じることはなく、2つのストリームの120Hzのフレームレートでの同期表示が可能となる。

【0115】

図22は、2つの60Hzのフレームレートのビデオストリームを扱う場合であって、識別情報「PS」の挿入がない場合の例を示している。2つのストリームは60Hzの表示を行う場合は表示タイムスタンプTSで同期がとれている。この場合、識別情報「PS」の挿入がないことで、120Hzの表示のために表示開始タイミングを補正する段階で、表示開始タイミングを補正するピクチャが、図示のようにストリーム1(Stream 1)とストリーム2(Stream 2)で補正対象が同一でない可能性がある。この場合には、2つの120Hzのフレームレートの同期表示が不可能となる。

【0116】

また、本技術は、以下のような構成を取ることもできる。

(1) 第1のフレームレートの動画データを構成する各ピクチャを上記第1のフレームレートより大きな第2のフレームレートで符号化して該第2のフレームレートのビデオストリームを得る符号化部と、

上記第2のフレームレートのビデオストリームを構成する上記各ピクチャの符号化画像データに、上記第1のフレームレートと表示開始タイミングとの同期関係を示す識別情報を挿入する情報挿入部と、

上記識別情報が挿入された上記第2のフレームレートのビデオストリームを送信する送信部を備える

送信装置。

(2) 上記同期関係を示す識別情報は、

上記第1のフレームレートと同期しているか否かを示す識別情報を含む

前記(1)に記載の送信装置。

(3) 上記同期関係を示す識別情報は、

上記第1のフレームレートと同期していないとき、該第1のフレームレートに対して進んでいるか遅れているかを示す識別情報をさらに含む

前記(2)に記載の送信装置。

(4) 上記第1のフレームレートは24Hzであって上記第2のフレームレートは60Hzであるか、上記第1のフレームレートは48Hzであって上記第2のフレームレートは120Hzである

前記(1)から(3)のいずれかに記載の送信装置。

(5) 上記情報挿入部は、

上記識別情報を含むSEIメッセージを上記第2のフレームレートのビデオストリームに挿入する

前記(1)から(4)のいずれかに記載の送信装置。

(6) 第1のフレームレートの動画データを構成する各ピクチャを上記第1のフレームレートより大きな第2のフレームレートで符号化して該第2のフレームレートのビデオストリームを得る符号化ステップと、

上記第2のフレームレートのビデオストリームを構成する上記各ピクチャの符号化画像データに、上記第1のフレームレートと表示開始タイミングとの同期関係を示す識別情報を挿入する情報挿入ステップと、

送信部により、上記識別情報が挿入された上記第2のフレームレートのビデオストリーム

10

20

30

40

50

を送信する送信ステップを有する

送信方法。

(7) 第1のフレームレートの動画像データを構成する各ピクチャを上記第1のフレームレートより大きな第2のフレームレートで符号化して得られた該第2のフレームレートのビデオストリームを受信する受信部を備え、

上記第2のフレームレートのビデオストリームを構成する上記各ピクチャの符号化画像データを復号化して該各ピクチャの画像データを得る復号化処理と、上記各ピクチャの画像データの表示開始タイミングを、上記第1のフレームレートの動画像データを構成する各ピクチャを上記第2のフレームレートより大きく、かつ上記第1のフレームレートのN倍(Nは整数)の第3のフレームレートで符号化した場合と同じ状態に補正するタイミング補正処理と、該表示開始タイミングが補正された上記各ピクチャの画像データを上記第3のフレームレートで上記Nの回数だけ繰り返し出力する表示リピート処理を制御する制御部をさらに備える

10

受信装置。

(8) 上記第2のフレームレートのビデオストリームを構成する上記各ピクチャの符号化画像データに、上記第1のフレームレートと表示開始タイミングとの同期関係を示す識別情報が挿入されており、

上記制御部は、上記タイミング補正処理を、上記同期関係を示す識別情報に基づいて制御する

前記(7)に記載の受信装置。

20

(9) 上記同期関係を示す識別情報は、

上記第1のフレームレートと同期しているか否かを示す識別情報を含む

前記(9)に記載の受信装置。

(10) 上記同期関係を示す識別情報は、

上記第1のフレームレートと同期していないとき、該第1のフレームレートに対して進んでいるか遅れているかを示す識別情報をさらに含む

前記(9)に記載の受信装置。

(11) 上記第1のフレームレートは24Hzであり、上記第2のフレームレートは60Hzであり、上記第3のフレームレートは120Hzであって、上記Nは5であるか、上記第1のフレームレートは24Hzであり、上記第2のフレームレートは60Hzであり、上記第3のフレームレートは240Hzであって、上記Nは10であるか、あるいは上記第1のフレームレートは48Hzであり、上記第2のフレームレートは120Hzであり、上記第3のフレームレートは240Hzであって、上記Nは5である

30

前記(7)から(10)のいずれかに記載の受信装置。

(12) 受信部により、第1のフレームレートの動画像データを構成する各ピクチャを上記第1のフレームレートより大きな第2のフレームレートで符号化して得られた該第2のフレームレートのビデオストリームを受信する受信ステップを有し、

上記第2のフレームレートのビデオストリームを構成する上記各ピクチャの符号化画像データを復号化して該各ピクチャの画像データを得る復号化ステップと、

上記各ピクチャの画像データの表示開始タイミングを、上記第1のフレームレートの動画像データを構成する各ピクチャを上記第2のフレームレートより大きく、かつ上記第1のフレームレートのN倍(Nは整数)の第3のフレームレートで符号化した場合と同じ状態に補正する補正ステップと、

40

上記表示開始タイミングが補正された上記各ピクチャの画像データを、上記第3のフレームレートで上記Nの回数だけ繰り返し出力する表示リピートステップをさらに有する

受信方法。

【0117】

本技術の主な特徴は、60Hzのフレームレートのビデオストリームを構成する各ピクチャの符号化画像データに、24Hzのフレームレートと表示開始タイミングとの同期関係を示す識別情報を挿入することで、受信側では、各ピクチャの画像データの表示開始タイ

50

ミングを、24 Hzのフレームレートの動画データ構成する各ピクチャを120 Hzのフレームレートで符号化した場合と同じ状態に容易に補正して、120 Hzのフレームレートによる表示(120 Hz表示)を24 Hzの素材の滑らかさを損ねることなく良好に行い得るようにしたことである(図4、図6参照)。

【符号の説明】

【0118】

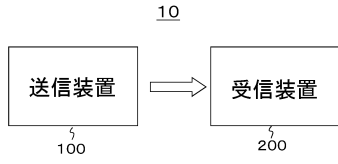
10	送受信システム	
100	送信装置	
101	CPU	
102	エンコーダ	10
102a	ビデオエンコード部	
102b	検出部	
103	マルチプレクサ	
104	送信部	
200	受信装置	
201	CPU	
202	受信部	
203	デマルチプレクサ	
204	インバッファ	
205	デコーダ	20
206	アウトバッファ	
207	表示処理部	
208	表示部	

30

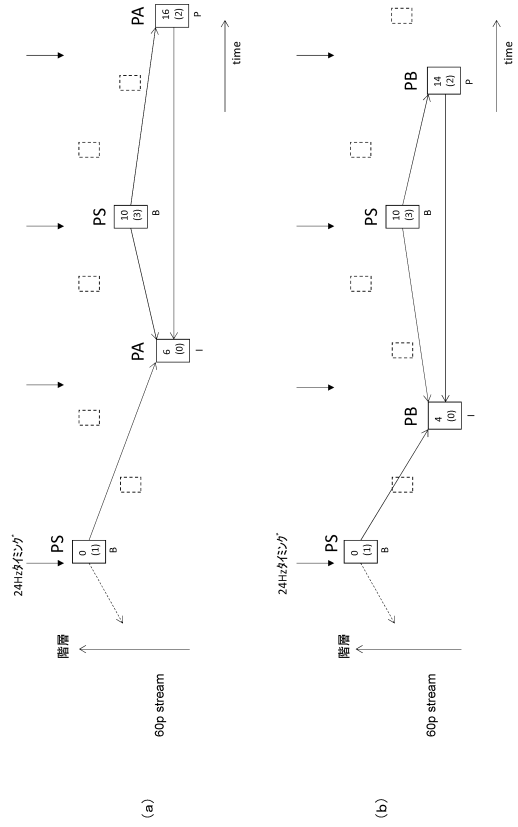
40

50

【図面】
【図 1】



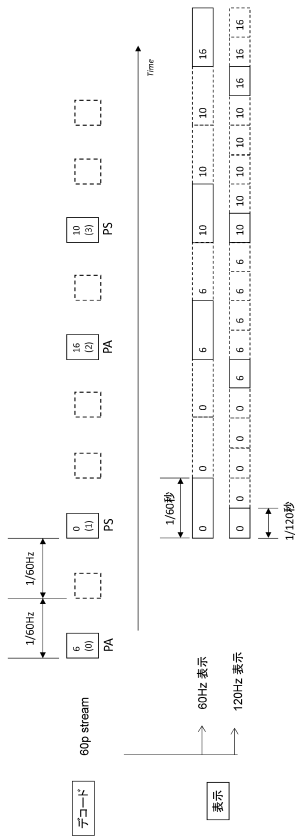
【図 2】



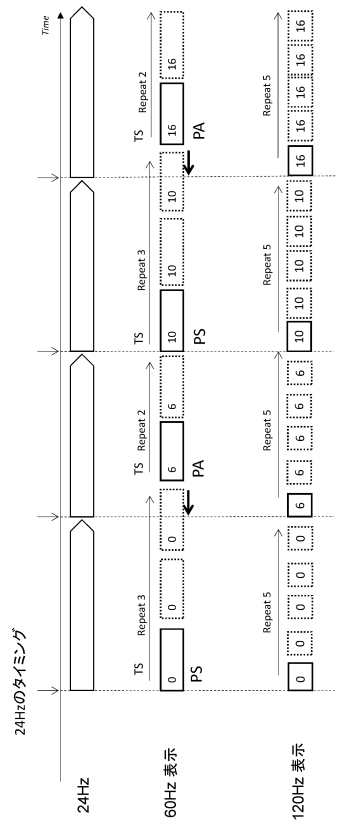
10

20

【図 3】



【図 4】

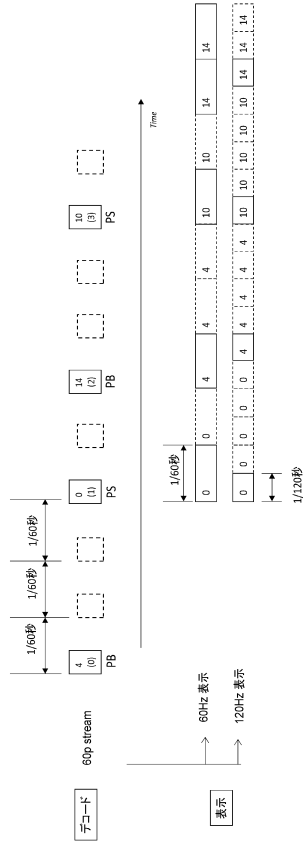


30

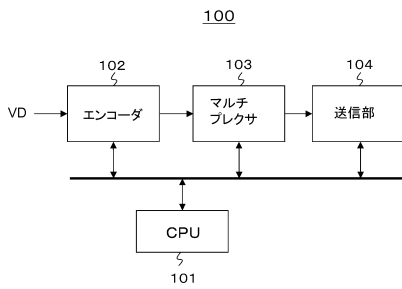
40

50

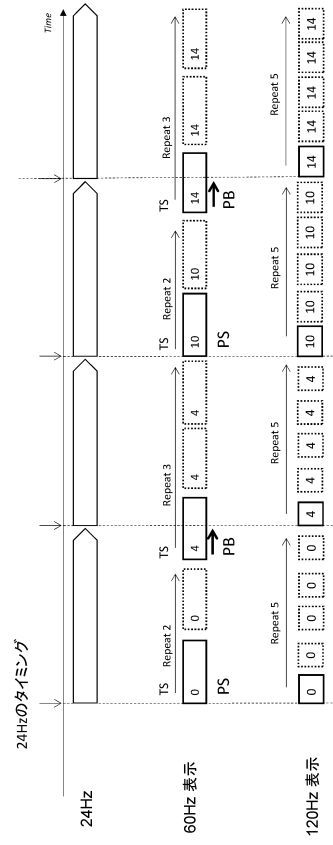
【図 5】



【図 7】



【図 6】



【図 8】

```

Descriptor
u(4)
u(2)
u(1)

u(v)
u(v)
u(v)
ue(v)
u(1)
u(v)
ue(v)
u(v)

pic_timing( payloadSize ){
  if( frame_field_info_present_flag ){
    pic_struct
    source_scan_type
    duplicate_flag
  }
  if( CpbDpbDelaysPresentFlag ){
    au_cpb_removal_delay_minus1
    pic_dpb_output_delay
    if( sub_pic_hrd_params_present_flag )
      pic_dpb_output_du_delay
    if( sub_pic_hrd_params_present_flag &&
        sub_pic_cpb_params_in_pic_timing_sei_flag ){
      num_decoding_units_minus1
      num_decoding_units_minus1
      if( du_common_cpb_removal_delay_flag )
        du_common_cpb_removal_delay_flag
      if( du_common_cpb_removal_delay_minus1 )
        du_common_cpb_removal_delay_increment_minus1
      for( i=0; i<= num_decoding_units_minus1; i++ ){
        num_nalus_in_du_minus1[i]
        if( !du_common_cpb_removal_delay_flag && i
            < num_decoding_units_minus1 )
          du_cpb_removal_delay_increment_minus1[i]
      }
    }
  }
}

```

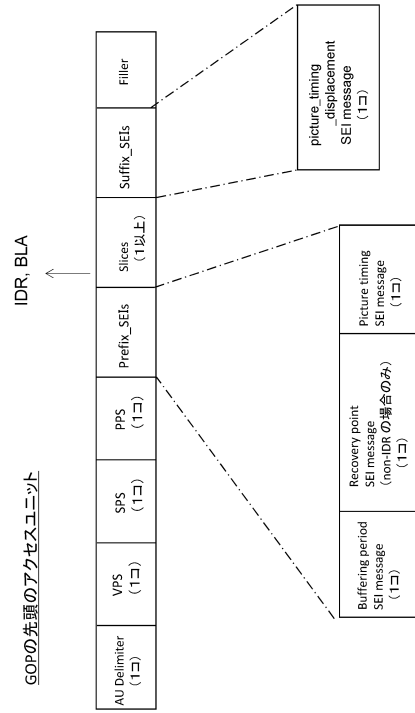
【 図 9 】

Interpretation of pic_struct

Value	Indicated display of picture	Restriction
0	(progressive)frame	field_seq_flag shall be 0
1	top field	field_seq_flag shall be 1
2	bottom field	field_seq_flag shall be 1
3	top field, bottom field, in that order	field_seq_flag shall be 0
4	bottom field, top field, in that order	field_seq_flag shall be 0
5	top field, bottom field, top field repeated, in that order	field_seq_flag shall be 0
6	bottom field, top field, bottom field repeated, in that order	field_seq_flag shall be 0
7	frame doubling	field_seq_flag shall be 0 fixed_pic_rate_within_cvs_flag shall be 1
8	frame tripling	field_seq_flag shall be 0 fixed_pic_rate_within_cvs_flag shall be 1
9	top field paired with previous bottom field in output order	field_seq_flag shall be 1
10	bottom field paired with previous top field in output order	field_seq_flag shall be 1
11	top field paired with next bottom field in output order	field_seq_flag shall be 1
12	bottom field paired with next top field in output order	field_seq_flag shall be 1

【 図 1 0 】

HEVC 符号化ストリームとしてのSEI配置例

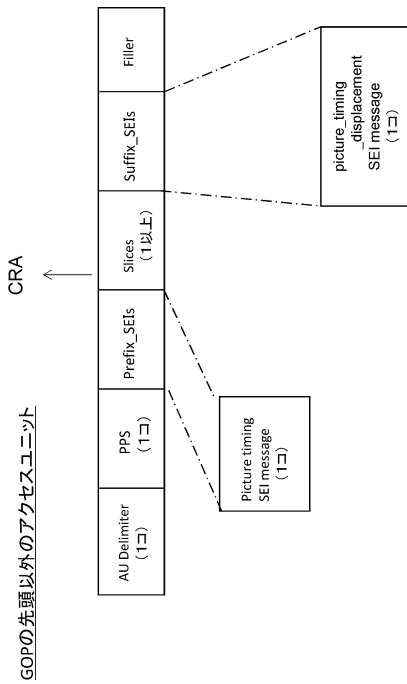


10

20

【 図 1 1 】

HEVC 符号化ストリームとしてのSEI配置例



【 図 1 2 】

Picture_timing_displacement SEI

Syntax	No. of bits	format
picture_timing_displacement_SEI() {		
picture_timing_displacement_SEI_id		ue(v)
resync_to_picstruct_flag	1	bslbf
early_display_flag	1	bslbf
late_display_flag	1	bslbf
reserved	5	bslbf
}		

semantics

resync_to_picstruct_flag (1bit)
 1 pic_structが示すピットの起点と元の24Hz素材のタイミングが同じ。
 0 pic_structが示すピットの起点と元の24Hz素材のタイミングが同じでない。
 (1bit) pic_structが示すピットの起点と元の24Hz素材のタイミングが同じでない。

early_display_flag (1bit)
 1 pic_structが示すピットは、その前のpic_structで示されるフレームピット数よりも早く読み込まれ、24Hz同期ができることを示す。
 0 それ以外。

late_display_flag (1bit)
 1 pic_structが示すピットは、その前のpic_structで示されるフレームピット数よりも遅く読み込まれ、24Hz同期ができることを示す。
 0 それ以外。

(a)

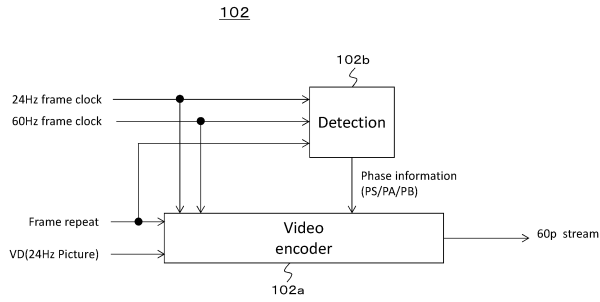
(b)

30

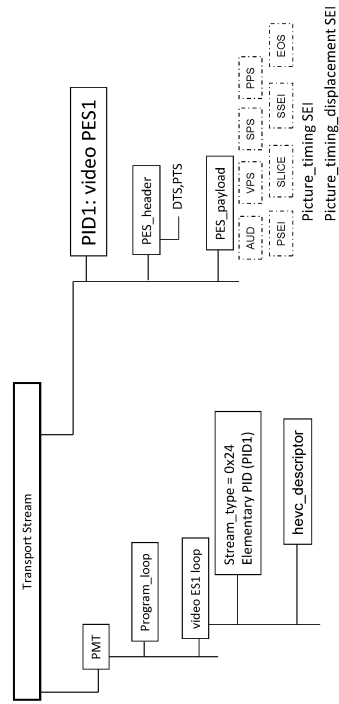
40

50

【 13 】



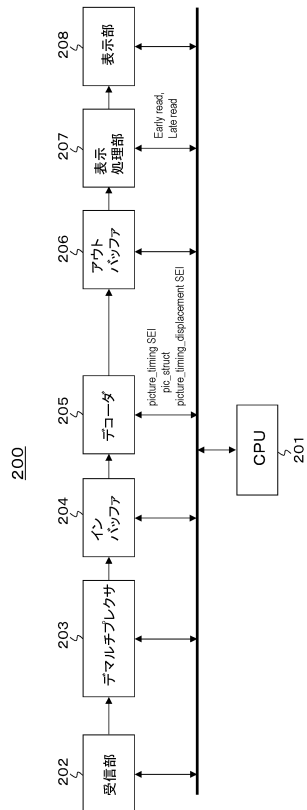
【 14 】



10

20

【 15 】



【 16 】

Original Frame Rate (Hz)	Display Frame Rate (Hz)	Frame Repeat At Display Rate	Encoding Frame Rate (Hz)	Num of pictures to Shift Timing
24	120	5	60	1
24	240	10	60	2
48	240	5	120	1

$$\{\text{Frame Repeat at Display Rate}\} = \{\text{Display Frame Rate}\} / \{\text{Original Frame Rate}\} \dots (1)$$

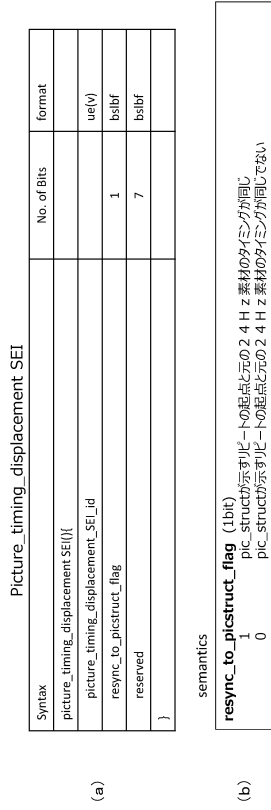
$$\{\text{Num of pictures to Shift Timing}\} = \{\text{Display Frame Rate}\} / \{\text{Encoding Frame Rate} * 2\} \dots (2)$$

30

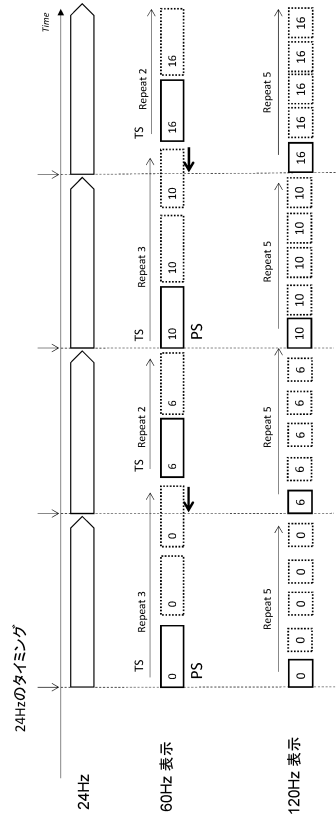
40

50

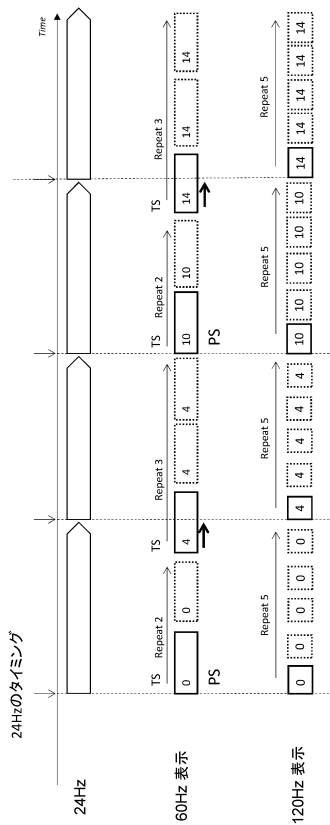
【 図 1 7 】



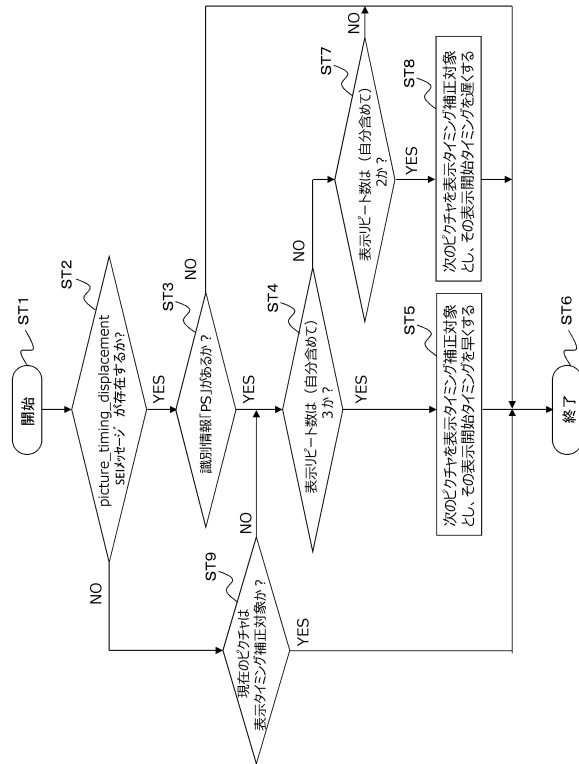
【 図 1 8 】



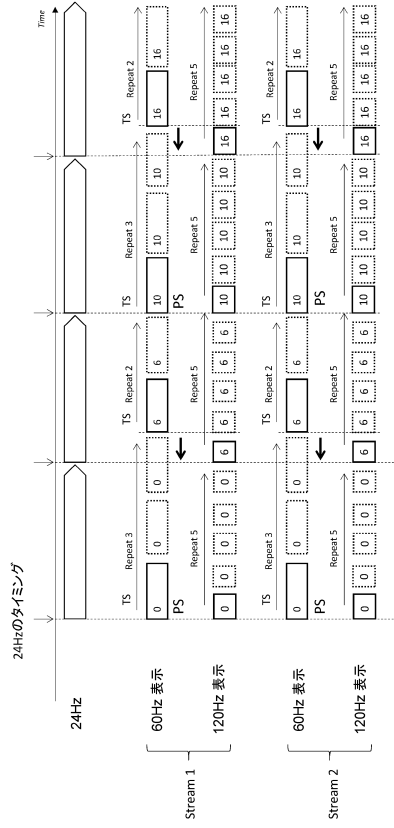
【 図 1 9 】



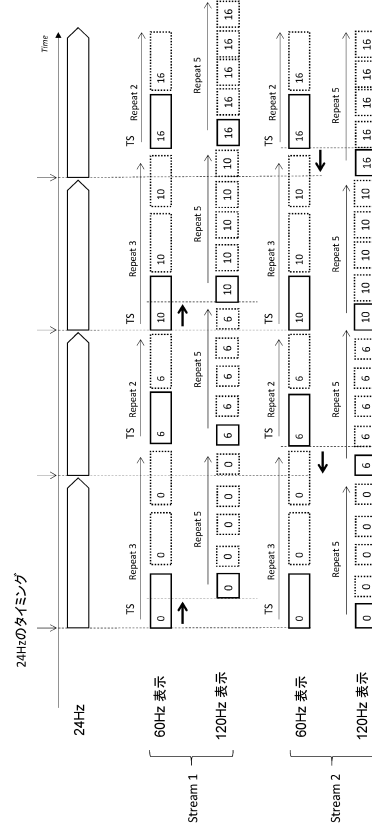
【 図 2 0 】



【 2 1 】



【 2 2 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

株式会社内

審査官 大西 宏

- (56)参考文献 特開 2 0 1 2 - 2 2 7 7 9 9 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 2 / 1 3 7 2 6 9 (W O , A 1)
特開 2 0 0 5 - 3 5 4 3 6 1 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 5 / 0 5 3 1 5 7 (W O , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
H 0 4 N 7 / 1 0
H 0 4 N 7 / 1 4 - 7 / 1 7 3
H 0 4 N 7 / 2 0 - 7 / 5 6
H 0 4 N 2 1 / 0 0 - 2 1 / 8 5 8
H 0 4 N 7 / 1 2
H 0 4 N 1 9 / 0 0 - 1 9 / 9 8