

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-169221

(P2017-169221A)

(43) 公開日 平成29年9月21日(2017.9.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4N 5/765 (2006.01)	HO4N 5/765	5C026
HO4N 5/66 (2006.01)	HO4N 5/66 Z	5C053
HO4N 5/57 (2006.01)	HO4N 5/57	5C058
HO4N 21/4367 (2011.01)	HO4N 21/4367	5C164
HO4N 21/442 (2011.01)	HO4N 21/442	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 60 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-93439 (P2017-93439)  
 (22) 出願日 平成29年5月9日(2017.5.9)  
 (62) 分割の表示 特願2016-47062 (P2016-47062) の分割  
 原出願日 平成27年5月29日(2015.5.29)  
 (31) 優先権主張番号 62/012, 615  
 (32) 優先日 平成26年6月16日(2014.6.16)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)  
 (31) 優先権主張番号 特願2015-100539 (P2015-100539)  
 (32) 優先日 平成27年5月15日(2015.5.15)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(特許庁注：以下のものは登録商標)  
 1. BLU-RAY DISC

(71) 出願人 314012076  
 パナソニックIPマネジメント株式会社  
 大阪府大阪市中央区域見2丁目1番61号  
 (74) 代理人 100109210  
 弁理士 新居 広守  
 (74) 代理人 100137235  
 弁理士 寺谷 英作  
 (74) 代理人 100131417  
 弁理士 道坂 伸一  
 (72) 発明者 小塚 雅之  
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内  
 (72) 発明者 遠間 正真  
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

最終頁に続く

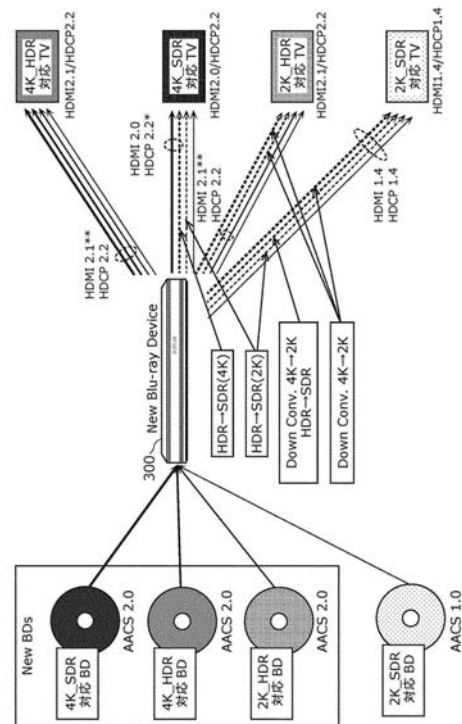
(54) 【発明の名称】 再生方法および再生装置

(57) 【要約】

【課題】表示装置に適切に映像を表示させることができる再生装置を提供する。

【解決手段】表示装置と接続される再生装置であって、前記表示装置から、当該表示装置の解像度及び当該表示装置が対応する輝度範囲を示す種別情報を取得する取得部と、前記種別情報に基づいてHDCP(High-Bandwidth Digital Content Protection)のバージョン、およびHDMI(High-Definition Multimedia Interface)のバージョンを選択する選択部と、映像信号を選択したバージョンの前記HDCPで暗号化しかつ選択したバージョンのHDMIで出力する出力部と、を有する。

【選択図】 図27



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

表示装置と接続される再生装置であって、

前記表示装置から、当該表示装置の解像度及び当該表示装置が対応する輝度範囲を示す種別情報を取得する取得部と、

前記種別情報に基づいてHDCP (High-bandwidth Digital Content Protection) のバージョン、およびHDMI (High-Definition Multimedia Interface) のバージョンを選択する選択部と、

映像信号を選択したバージョンの前記HDCPで暗号化しかつ選択したバージョンのHDMIで出力する出力部と、

を有する再生装置。

10

**【請求項 2】**

前記表示装置が、前記解像度が2K、かつ前記輝度範囲がSDRの場合、

前記出力部は、前記映像信号をHDCPバージョン1.4を用いて暗号化しかつHDMIバージョン1.4を用いて出力する、

請求項1記載の再生装置。

**【請求項 3】**

前記表示装置が、前記解像度が4K、かつ前記輝度範囲がSDRの場合、

前記出力部は、前記映像信号をHDCPバージョン2.2を用いて暗号化しかつHDMIバージョン2.0を用いて出力する、

請求項1記載の再生装置。

20

**【請求項 4】**

前記表示装置が、前記解像度が2K又は4K、かつ前記輝度範囲がHDRの場合、

前記出力部は、前記映像信号をHDCPバージョン2.2を用いて暗号化しかつHDMIバージョン2.1を用いて出力する、

請求項1記載の再生装置。

**【請求項 5】**

前記表示装置から取得した前記種別情報が、前記解像度が2K、かつSDRより大きい前記表示装置が表示可能な輝度範囲を示す場合、

前記出力部は、前記映像信号をHDCPバージョン1.4を用いて暗号化しかつHDMIバージョン1.4を用いて出力する、

請求項1記載の再生装置。

30

**【請求項 6】**

前記表示装置から取得した前記種別情報が、前記解像度が4K、かつSDRより大きい前記表示装置が表示可能な輝度範囲を示す場合、

前記出力部は、前記映像信号をHDCPバージョン2.2を用いて暗号化しかつHDMIバージョン2.0を用いて出力する、

請求項1記載の再生装置。

**【請求項 7】**

前記映像信号を、SDRの輝度範囲に変換するか、又は前記表示装置が表示可能な輝度範囲に変換するか、をユーザの指定によって決定する、

請求項5又は6記載の再生装置。

40

**【請求項 8】**

種別情報は、HDRに対応するか否かの情報を含む、

請求項1記載の再生装置。

**【請求項 9】**

表示装置と接続される再生装置における再生方法であって、

前記表示装置から、当該表示装置の解像度及び当該表示装置が対応する輝度範囲を示す種別情報を取得するステップと、

50

前記種別情報に基づいてHDCP (High - bandwidth Digital Content Protection) のバージョン、およびHDMI (High - Definition Multimedia Interface) のバージョンを選択するステップと、

映像信号を選択したバージョンの前記HDCPで暗号化しかつ選択したバージョンのHDMIで出力するステップと、

を有する再生方法。

【請求項10】

請求項9の各ステップを実行するコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本開示は、再生方法および再生装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、表示可能な輝度レベルを改善するための画像信号処理装置が開示されている（例えば特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

20

【特許文献1】特開2008 - 167418号公報

【発明の概要】

【0004】

本開示の一態様に係る再生装置は、表示装置と接続される再生装置であって、前記表示装置から、当該表示装置の解像度及び当該表示装置が対応する輝度範囲を示す種別情報を取得する取得部と、前記種別情報に基づいてHDCP (High - bandwidth Digital Content Protection) のバージョン、およびHDMI (登録商標、以下同様) (High - Definition Multimedia Interface) のバージョンを選択する選択部と、映像信号を選択したバージョンの前記HDCPで暗号化しかつ選択したバージョンのHDMIで出力する出力部と、を有する。

30

【0005】

なお、これらの包括的または具体的な態様は、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラムまたはコンピュータ読み取り可能なCD - ROMなどの記録媒体で実現されてもよく、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラムまたは記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】図1は、映像技術の進化について説明するための図である。

【図2】図2は、コンテンツに新たな映像表現を導入するときの、映像制作、配信方式、および表示装置の関係について説明するための図である。

40

【図3】図3は、HDR導入時のマスター、配信方式、および表示装置の関係について説明するための図である。

【図4A】図4Aは、SDRTV内のSDR表示処理について説明するための図である。

【図4B】図4Bは、ピーク輝度が300nitのSDRTV内のSDR表示処理について説明するための図である。

【図5】図5は、HDRからSDRへの変換について説明するための図である。

【図6A】図6Aは、HDRディスクにHDRに対応したHDR信号のみが格納されているケース1について説明するための図である。

【図6B】図6Bは、HDRディスクにHDRに対応したHDR信号およびSDRに対応

50

したSDR信号が格納されているケース2について説明するための図である。

【図7】図7は、HDRから疑似HDRへの変換処理について説明するための図である。

【図8A】図8Aは、HDRおよびSDRのそれぞれに対応したEOTF (Electro-Optical Transfer Function) の例について示す図である。

【図8B】図8Bは、HDRおよびSDRのそれぞれに対応した逆EOTFの例について示す図である。

【図9】図9は、コンテンツに格納される輝度信号のコード値の決定方法、および、再生時にコード値から輝度値を復元するプロセスの説明図である。

【図10A】図10Aは、HDR TV内で、HDR信号を変換してHDR表示を行う表示処理の一例を示す図である。

【図10B】図10Bは、HDR対応の再生装置とSDR TVとを用いてHDR表示を行う表示処理の一例を示す図である。

【図10C】図10Cは、標準インターフェースを介して互いに接続したHDR対応の再生装置とSDR TVとをHDR表示を行う表示処理の一例を示す図である。

【図11】図11は、実施の形態の変換装置および表示装置の構成を示すブロック図である。

【図12】図12は、実施の形態の変換装置および表示装置により行われる変換方法および表示方法を示すフローチャートである。

【図13A】図13Aは、第1輝度変換について説明するための図である。

【図13B】図13Bは、第1輝度変換の他の一例について説明するための図である。

【図14】図14は、第2輝度変換について説明するための図である。

【図15】図15は、表示設定の詳細な処理を示すフローチャートである。

【図16】図16は、第3輝度変換について説明するための図である。

【図17】図17は、HDRから疑似HDRへの変換処理について説明するための図である。

【図18】図18は、デュアルディスクの再生動作について説明するための図である。

【図19】図19は、デュアルディスクの再生動作を示すフローチャートである。

【図20】図20は、BDの種類を示す図である。

【図21】図21は、BDの種類をさらに詳細に示す図である。

【図22】図22は、BDに記録されるデータ容量を示す第1の図である。

【図23】図23は、BDに記録されるデータ容量を示す第2の図である。

【図24】図24は、BD及びデュアルストリームディスクの各ディスクに記録された、ビデオストリームとグラフィックストリームとの組み合わせの一例を示す図である。

【図25】図25は、BD及びデュアルストリームディスクの各ディスクに記録された、ビデオストリームとグラフィックストリームとの組み合わせの別の例を示す図である。

【図26】図26は、BD及びデュアルストリームディスクの各ディスクに記録された、ビデオストリームとグラフィックストリームとの組み合わせのさらに別の例を示す図である。

【図27】図27は、各種BDと、各種表示装置とに対応してBlu-ray (登録商標) 機器が行う処理内容を示す模式図である。

【図28】図28は、2K\_\_SDRストリームが記録されたBDを、Blu-ray 機器で再生する場合の具体的な処理内容を示す図である。

【図29】図29は、2K\_\_HDRストリームが記録されたBDを、Blu-ray 機器で再生する場合の具体的な処理内容を示す図である。

【図30】図30は、4K\_\_SDRストリーム (4K\_\_SDRビデオストリーム及び2K\_\_SDRグラフィックストリーム) が記録されたBDをBlu-ray 機器で再生する場合の具体的な処理内容を示す図である。

【図31】図31は、4K\_\_HDRストリーム (4K\_\_HDRビデオストリーム及び2K\_\_HDRグラフィックストリーム) が記録されたBDを、Blu-ray 機器で再生する

10

20

30

40

50

場合の具体的な処理内容を示す図である。

【図32】図32は、2K\_\_HDRストリームと2K\_\_SDRストリームとが記録されたストリームディスクを、Blu-ray機器で再生する場合の具体的な処理内容を示す図である。

【図33】図33は、4K\_\_HDRストリームと4K\_\_SDRストリームとが記録されたストリームディスクを、Blu-ray機器で再生する場合の具体的な処理内容を示す図である。

【図34】図34は、4K\_\_HDRストリームと2K\_\_SDRストリームとが記録されたストリームディスクを、Blu-ray機器で再生場合の具体的な処理内容を示す図である。

【図35】図35は、2K\_\_HDRストリームが記録されたBDを、疑似HDR変換機能を有するBlu-ray機器で再生する場合の具体的な処理内容を示す図である。

【図36】図36は、4K\_\_SDRストリーム(4K\_\_SDRビデオストリーム及び2K\_\_SDRグラフィックストリーム)が記録されたBDを、疑似HDR変換機能を有するBlu-ray機器で再生場合の具体的な処理内容を示す図である。

【図37】図37は、2K\_\_HDRストリームと2K\_\_SDRストリームとが記録されたストリームディスクを、疑似HDR変換機能を有するBlu-ray機器で再生場合の具体的な処理内容を示す図である。

【図38】図38は、4K\_\_HDRストリームと2K\_\_SDRストリームとが記録されたストリームディスクを、疑似HDR変換機能を有するBlu-ray機器で再生場合の具体的な処理内容を示す図である。

【図39】図39は、グラフィックストリームの詳細構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

(本開示の基礎となった知見)

本開示の一態様に係る再生方法は、コンテンツを再生する再生装置が実行する再生方法であって、前記再生装置に接続された表示装置の種別を取得し、取得された前記表示装置の種別に応じて、HDMI(High-Definition Multimedia Interface)のバージョン、及び、HDCP(High-bandwidth Digital Content Protection)のバージョンのそれぞれを選択し、記録媒体に記録されたコンテンツの映像信号を取得し、取得された前記映像信号をデコードし、デコードされた前記映像信号を、選択されたバージョンのHDCPを用いて暗号化し、かつ、選択されたバージョンのHDMIを用いて前記表示装置に出力する。

【0008】

これによれば、再生装置に接続される表示装置の種別に応じて適切なHDMIのバージョン及びHDCPのバージョンの選択が行われるため、表示装置に適切に映像を表示させることができる。このような再生方法は、例えば、図27などに示される。

【0009】

また、例えば、前記表示装置の種別は、解像度が第1解像度であり、かつ、第1輝度範囲に対応した表示装置を示す第1種別と、解像度が第2解像度であり、かつ、前記第1輝度範囲に対応した表示装置を示す第2種別と、解像度が前記第1解像度であり、かつ、第2輝度範囲に対応した表示装置を示す第3種別と、解像度が前記第2解像度であり、かつ、前記第2輝度範囲に対応した表示装置を示す第4種別の中の一つであり、前記第2解像度は、前記第1解像度よりも画素数が多く、前記第2輝度範囲は、前記第1輝度範囲を含み、かつピーク輝度が前記第1輝度範囲よりも大きくてもよい。

【0010】

また、例えば、前記選択では、取得された前記表示装置の種別が前記第1種別である場合に、HDMI1.4、及び、HDCP1.4のそれぞれを選択し、前記出力では、前記映像信号を、HDCP1.4を用いて暗号化し、かつ、HDMI1.4に対応する通信プロトコルを用いて前記表示装置に出力してもよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 1 】

また、例えば、前記再生方法は、さらに、前記映像信号を、前記表示装置の種別に応じて変換し、前記変換では、取得された前記表示装置の種別が前記第1種別である場合、(a)前記映像信号が、前記第2解像度の映像信号であって、かつ、前記第1輝度範囲の映像信号である場合、当該映像信号を前記第1解像度に変換し、(b)前記映像信号が、前記第1解像度の映像信号であって、かつ、前記第2輝度範囲の映像信号である場合、当該映像信号を前記第1輝度範囲に変換し、(c)前記映像信号が、前記第2解像度の映像信号であって、かつ、前記第2輝度範囲の映像信号である場合、当該映像信号を、前記第1解像度に変換し、かつ、前記第1輝度範囲に変換し、前記出力では、前記変換された映像信号を、HDCP1.4を用いて暗号化し、かつ、HDMI1.4に対応する通信プロトコルを用いて前記表示装置に出力してもよい。

10

## 【 0 0 1 2 】

また、例えば、前記再生方法は、さらに、前記再生装置に接続された前記表示装置のピーク輝度を取得し、取得された前記表示装置の種別が前記第1種別であり、かつ、取得された前記ピーク輝度が前記第1輝度範囲のピーク輝度よりも大きい場合、前記映像信号を、取得された前記ピーク輝度を有する輝度範囲に変換した後、さらに前記第1輝度範囲に変換し、前記出力では、前記変換された映像信号を、HDCP1.4を用いて暗号化し、かつ、HDMI1.4に対応する通信プロトコルを用いて前記表示装置に出力してもよい。

## 【 0 0 1 3 】

また、例えば、前記選択では、取得された前記表示装置の種別が前記第2種別である場合に、HDMI2.0、及び、HDCP2.2のそれぞれを選択し、前記出力では、前記映像信号を、HDCP2.2を用いて暗号化し、かつ、HDMI2.0に対応する通信プロトコルを用いて前記表示装置に出力してもよい。

20

## 【 0 0 1 4 】

また、例えば、前記再生方法は、さらに、前記映像信号を、前記表示装置の種別に応じて変換し、前記変換では、取得された前記表示装置の種別が前記第2種別である場合、(a)前記映像信号が、前記第1解像度の映像信号であって、かつ、前記第1輝度範囲の映像信号である場合、当該映像信号を前記第2解像度に変換し、(b)前記映像信号が、前記第2解像度の映像信号であって、かつ、前記第2輝度範囲の映像信号である場合、当該映像信号を前記第1輝度範囲に変換し、(c)前記映像信号が、前記第1解像度の映像信号であって、かつ、前記第2輝度範囲の映像信号である場合、当該映像信号を、前記第2解像度に変換し、かつ、前記第1輝度範囲に変換し、前記出力では、前記変換された映像信号を、HDCP2.2を用いて暗号化し、かつ、HDMI2.0に対応する通信プロトコルを用いて前記表示装置に出力してもよい。

30

## 【 0 0 1 5 】

また、例えば、前記再生方法は、さらに、前記再生装置に接続された前記表示装置のピーク輝度を取得し、取得された前記表示装置の種別が前記第2種別であり、かつ、取得された前記ピーク輝度が前記第1輝度範囲のピーク輝度よりも大きい場合、前記映像信号を、取得された前記ピーク輝度を有する輝度範囲に変換した後、さらに前記第1輝度範囲に変換し、前記出力では、前記変換された映像信号を、HDCP2.2を用いて暗号化し、かつ、HDMI2.0に対応する通信プロトコルを用いて前記表示装置に出力してもよい。

40

## 【 0 0 1 6 】

また、例えば、前記選択では、前記表示装置の種別が前記第3種別である場合に、HDMI2.1、及び、HDCP2.2のそれぞれを選択し、前記出力では、取得された映像信号を、HDCP2.2を用いて暗号化し、かつ、HDMI2.1に対応する通信プロトコルを用いて前記表示装置に出力してもよい。

## 【 0 0 1 7 】

また、例えば、前記再生方法は、さらに、前記映像信号を、前記表示装置の種別に応じ

50

て変換し、前記変換では、取得された表示装置の種別が前記第3種別である場合、(a)前記映像信号が、前記第2解像度の映像信号であって、かつ、前記第2輝度範囲の映像信号である場合、当該映像信号を前記第1解像度に変換し、(b)前記映像信号が、前記第2解像度の映像信号であって、かつ、前記第2輝度範囲の映像信号である場合、当該映像信号を前記第1解像度に変換し、前記出力では、前記変換された映像信号を、HDCP2.2を用いて暗号化し、かつ、HDMI2.1に対応する通信プロトコルを用いて前記表示装置に出力してもよい。

【0018】

また、例えば、前記選択では、取得された前記表示装置の種別が前記第4種別である場合に、HDMI2.1、及び、HDCP2.2のそれぞれを選択し、前記出力では、取得された映像信号を、HDCP2.2を用いて暗号化し、かつ、HDMI2.1に対応する通信プロトコルを用いて前記表示装置に出力してもよい。

10

【0019】

また、例えば、前記再生方法は、さらに、前記映像信号を、前記表示装置の種別に応じて変換し、前記変換では、取得された前記表示装置の種別が前記第4種別である場合、(a)前記映像信号が、前記第1解像度の映像信号であって、かつ、前記第1輝度範囲の映像信号である場合、当該映像信号を前記第2解像度に変換し、(b)前記映像信号が、前記第1解像度の映像信号であって、かつ、前記第2輝度範囲の映像信号である場合、当該映像信号を前記第2解像度に変換し、前記出力では、前記変換された映像信号を、HDCP2.2を用いて暗号化し、かつ、HDMI2.1に対応する通信プロトコルを用いて前記表示装置に出力してもよい。

20

【0020】

また、例えば、前記記録媒体には、同一のコンテンツを再生するための複数の映像信号であって、解像度及び輝度範囲の少なくとも一方が異なる複数の映像信号が記録され、前記映像信号の取得では、取得された前記表示装置の種別に応じて前記複数の映像信号から一つの映像信号を選択し、前記記録媒体から選択された前記映像信号を取得してもよい。

【0021】

また、例えば、前記記録媒体には、前記第1輝度範囲の第1映像信号と前記第2輝度範囲の第2映像信号とが記録され、前記映像信号の取得では、前記表示装置が対応する輝度範囲が前記第1輝度範囲である場合に、前記第1輝度範囲を有する映像信号を選択し、前記表示装置が対応する輝度範囲が前記第2輝度範囲である場合に、前記第2輝度範囲を有する映像信号を選択してもよい。

30

【0022】

つまり、図32～図34、及び、図37～図38に示されるような再生方法によって、表示装置に適切な映像を表示させることができる。

【0023】

また、例えば、前記記録媒体には、解像度が前記第1解像度であり、かつ、輝度範囲が前記第1輝度範囲であるビデオストリームと、解像度が前記第1解像度であり、かつ、輝度範囲が前記第1輝度範囲であるグラフィックストリームとを含む第1映像信号と、解像度が前記第1解像度であり、かつ、輝度範囲が前記第2輝度範囲であるビデオストリームと、解像度が前記第1解像度であり、かつ、輝度範囲が前記第2輝度範囲であるグラフィックストリームとを含む第2映像信号とが記録され、(a)取得された前記表示装置の種別が前記第1種別である場合、前記選択では、HDMI1.4、及び、HDCP1.4のそれぞれを選択し、前記映像信号の取得では、前記第1映像信号を選択し、前記記録媒体から選択された前記第1映像信号を取得し、前記デコードでは、取得された前記第1映像信号に含まれる前記ビデオストリーム及び前記グラフィックストリームのそれぞれをデコードし、デコードされた前記ビデオストリームとデコードされた前記グラフィックストリームとを合成し、前記出力では、合成された前記第1映像信号を、HDCP1.4を用いて暗号化し、かつ、HDMI1.4に対応する通信プロトコルを用いて前記表示装置に出力し、(b)取得された前記表示装置の種別が前記第2種別である場合、前記選択では、

40

50

HDMI 2.0、及び、HDCP 2.2のそれぞれを選択し、前記映像信号の取得では、前記第1映像信号を選択し、前記記録媒体から選択された前記第1映像信号を取得し、前記デコードでは、取得された前記第1映像信号に含まれる前記ビデオストリーム及び前記グラフィックストリームのそれぞれをデコードし、デコードされた前記ビデオストリームとデコードされた前記グラフィックストリームとを合成した信号を生成し、前記合成した信号を前記第2解像度に変換し、前記出力では、変換された前記第1映像信号を、HDCP 2.2を用いて暗号化し、かつ、HDMI 2.0に対応する通信プロトコルを用いて前記表示装置に出力し、(c)取得された前記表示装置の種別が前記第3種別である場合、前記選択では、HDMI 2.1、及び、HDCP 2.2のそれぞれを選択し、前記映像信号の取得では、前記第2映像信号を選択し、前記記録媒体から選択された前記第2映像信号を取得し、前記デコードでは、取得された前記第2映像信号に含まれる前記ビデオストリーム及び前記グラフィックストリームのそれぞれをデコードし、デコードされた前記ビデオストリームとデコードされた前記グラフィックストリームとを合成し、前記出力では、合成された前記第2映像信号を、HDCP 2.2を用いて暗号化し、かつ、HDMI 2.1に対応する通信プロトコルを用いて前記表示装置に出力し、(d)取得された前記表示装置の種別が前記第4種別である場合、前記選択では、HDMI 2.1、及び、HDCP 2.2のそれぞれを選択し、前記映像信号の取得では、前記第2映像信号を選択し、前記記録媒体から選択された前記第2映像信号を取得し、前記デコードでは、取得された前記第2映像信号に含まれる前記ビデオストリーム及び前記グラフィックストリームのそれぞれをデコードし、デコードされた前記ビデオストリームとデコードされた前記グラフィックストリームとを合成した信号を生成し、前記合成した信号を前記第2解像度に変換し、前記出力では、変換された前記第2映像信号を、HDCP 2.2を用いて暗号化し、かつ、HDMI 2.1に対応する通信プロトコルを用いて前記表示装置に出力してもよい。

10

20

【0024】

つまり、図32に示されるような再生方法によって、表示装置に適切な映像を表示させることができる。

【0025】

また、例えば、前記記録媒体には、解像度が前記第2解像度であり、かつ、輝度範囲が前記第1輝度範囲であるビデオストリームと、解像度が前記第1解像度であり、かつ、輝度範囲が前記第1輝度範囲であるグラフィックストリームとを含む第1映像信号と、解像度が前記第2解像度であり、かつ、輝度範囲が前記第2輝度範囲であるビデオストリームと、解像度が前記第1解像度であり、かつ、輝度範囲が前記第2輝度範囲であるグラフィックストリームとを含む第2映像信号とが記録され、(a)取得された前記表示装置の種別が前記第1種別である場合、前記選択では、HDMI 1.4、及び、HDCP 1.4のそれぞれを選択し、前記映像信号の取得では、前記第1映像信号を選択し、前記記録媒体から選択された前記第1映像信号を取得し、前記デコードでは、取得された前記第1映像信号に含まれる前記ビデオストリーム及び前記グラフィックストリームのそれぞれをデコードし、デコードされた前記グラフィックストリームを前記第2解像度に変換し、デコードされた前記ビデオストリームと変換された前記グラフィックストリームとを合成した信号を生成し、前記合成した信号を前記第1解像度に変換し、前記出力では、変換された前記第1映像信号を、HDCP 1.4を用いて暗号化し、かつ、HDMI 1.4に対応する通信プロトコルを用いて前記表示装置に出力し、(b)取得された前記表示装置の種別が前記第2種別である場合、前記選択では、HDMI 2.0、及び、HDCP 2.2のそれぞれを選択し、前記映像信号の取得では、前記第1映像信号を選択し、前記記録媒体から選択された前記第1映像信号を取得し、前記デコードでは、取得された前記第1映像信号に含まれる前記ビデオストリーム及び前記グラフィックストリームのそれぞれをデコードし、デコードされた前記グラフィックストリームを前記第2解像度に変換し、デコードされた前記ビデオストリームと変換された前記グラフィックストリームとを合成し、前記出力では、合成された前記第1映像信号を、HDCP 2.2を用いて暗号化し、かつ、HDMI 2.0に対応する通信プロトコルを用いて前記表示装置に出力し、(c)取得された

30

40

50

前記表示装置の種別が前記第3種別である場合、前記選択では、HDMI 2.1、及び、HDCP 2.2のそれぞれを選択し、前記映像信号の取得では、前記第2映像信号を選択し、前記記録媒体から選択された前記第2映像信号を取得し、前記デコードでは、取得された前記第2映像信号に含まれる前記ビデオストリーム及び前記グラフィックストリームのそれぞれをデコードし、デコードされた前記グラフィックストリームを前記第2解像度に変換し、デコードされた前記ビデオストリームと変換された前記グラフィックストリームとを合成した信号を生成し、前記合成した信号を前記第1解像度に変換し、前記出力では、変換された前記第2映像信号を、HDCP 2.2を用いて暗号化し、かつ、HDMI 2.1に対応する通信プロトコルを用いて前記表示装置に出力し、(d)取得された前記表示装置の種別が前記第4種別である場合、前記選択では、HDMI 2.1、及び、HDCP 2.2のそれぞれを選択し、前記映像信号の取得では、前記第2映像信号を選択し、前記記録媒体から選択された前記第2映像信号を取得し、前記デコードでは、取得された前記第2映像信号に含まれる前記ビデオストリーム及び前記グラフィックストリームのそれぞれをデコードし、デコードされた前記グラフィックストリームを前記第2解像度に変換し、デコードされた前記ビデオストリームと変換された前記グラフィックストリームとを合成し、前記出力では、合成された前記第2映像信号を、HDCP 2.2を用いて暗号化し、かつ、HDMI 2.1に対応する通信プロトコルを用いて前記表示装置に出力してもよい。

【0026】

つまり、図33に示されるような再生方法によって、表示装置に適切に映像を表示させることができる。

【0027】

また、例えば、前記記録媒体には、解像度が前記第1解像度であり、かつ、輝度範囲が前記第1輝度範囲であるビデオストリームと、解像度が前記第1解像度であり、かつ、輝度範囲が前記第1輝度範囲であるグラフィックストリームとを含む第1映像信号と、解像度が前記第2解像度であり、かつ、輝度範囲が前記第2輝度範囲であるビデオストリームと、解像度が前記第1解像度であり、かつ、輝度範囲が前記第2輝度範囲であるグラフィックストリームとを含む第2映像信号とが記録され、(a)取得された前記表示装置の種別が前記第1種別である場合、前記選択では、HDMI 1.4、及び、HDCP 1.4のそれぞれを選択し、前記取得では、前記第1映像信号を選択し、前記記録媒体から選択された前記第1映像信号を取得し、前記デコードでは、取得された前記第1映像信号に含まれる前記ビデオストリーム及び前記グラフィックストリームのそれぞれをデコードし、デコードされた前記ビデオストリームとデコードされた前記グラフィックストリームとを合成し、前記出力では、合成された前記第1映像信号を、HDCP 1.4を用いて暗号化し、かつ、HDMI 1.4に対応する通信プロトコルを用いて前記表示装置に出力し、(b)取得された前記表示装置の種別が前記第2種別である場合、前記選択では、HDMI 2.0、及び、HDCP 2.2のそれぞれを選択し、前記映像信号の取得では、前記第1映像信号を選択し、前記記録媒体から選択された前記第1映像信号を取得し、前記デコードでは、取得された前記第1映像信号に含まれる前記ビデオストリーム及び前記グラフィックストリームのそれぞれをデコードし、デコードされた前記ビデオストリームとデコードされた前記グラフィックストリームとを合成した信号を生成し、前記合成した信号を前記第2解像度に変換し、前記出力では、変換された前記第1映像信号を、HDCP 2.2を用いて暗号化し、かつ、HDMI 2.0に対応する通信プロトコルを用いて前記表示装置に出力し、(c)取得された前記表示装置の種別が前記第3種別である場合、前記選択では、HDMI 2.1、及び、HDCP 2.2のそれぞれを選択し、前記映像信号の取得では、前記第2映像信号を選択し、前記記録媒体から選択された前記第2映像信号を取得し、前記デコードでは、取得された前記第2映像信号に含まれる前記ビデオストリーム及び前記グラフィックストリームのそれぞれをデコードし、デコードされた前記グラフィックストリームを前記第2解像度に変換し、デコードされた前記ビデオストリームと変換された前記グラフィックストリームとを合成した信号を生成し、前記合成した信号を前記第1

解像度に変換し、前記出力では、変換された前記第2映像信号を、HDCP2.2を用いて暗号化し、かつ、HDMI2.1に対応する通信プロトコルを用いて前記表示装置に出力し、(d)取得された前記表示装置の種別が前記第4種別である場合、前記選択では、HDMI2.1、及び、HDCP2.2のそれぞれを選択し、前記映像信号の取得では、前記第2映像信号を選択し、前記記録媒体から選択された前記第2映像信号を取得し、前記デコードでは、取得された前記第2映像信号に含まれる前記ビデオストリーム及び前記グラフィックストリームのそれぞれをデコードし、デコードされた前記グラフィックストリームを前記第2解像度に変換し、デコードされた前記ビデオストリームと変換された前記グラフィックストリームとを合成し、前記出力では、合成された前記第2映像信号を、HDCP2.2を用いて暗号化し、かつ、HDMI2.1に対応する通信プロトコルを用いて前記表示装置に出力してもよい。

10

**【0028】**

つまり、図34に示されるような再生方法によって、表示装置に適切に映像を表示させることができる。

**【0029】**

また、例えば、前記再生方法は、さらに、前記再生装置に接続された表示装置のピーク輝度を取得し、(e)取得された前記表示装置の種別が前記第1種別であって、かつ、取得された前記ピーク輝度が前記第1輝度範囲よりも大きい場合、前記選択では、HDMI1.4、及び、HDCP1.4のそれぞれを選択し、前記映像信号の取得では、前記第2映像信号を選択し、前記記録媒体から選択された前記第2映像信号を取得し、前記デコードでは、取得された前記第2映像信号に含まれる前記ビデオストリーム及び前記グラフィックストリームのそれぞれをデコードし、デコードされた前記ビデオストリームとデコードされた前記グラフィックストリームとを合成した信号を生成し、前記合成した信号を、取得された前記ピーク輝度を有する輝度範囲に変換した後さらに前記第1輝度範囲に変換し、かつ、前記第1解像度に変換し、前記出力では、変換された前記第2映像信号を、HDCP1.4を用いて暗号化し、かつ、HDMI1.4に対応する通信プロトコルを用いて前記表示装置に出力し、(f)取得された前記表示装置の種別が前記第2種別であって、かつ、取得された前記ピーク輝度が前記第1輝度範囲よりも大きい場合、前記選択では、HDMI2.0、及び、HDCP2.2のそれぞれを選択し、前記映像信号の取得では、前記第2映像信号を選択し、前記記録媒体から選択された前記第2映像信号を取得し、前記デコードでは、取得された前記第2映像信号に含まれる前記ビデオストリーム及び前記グラフィックストリームのそれぞれをデコードし、デコードされた前記ビデオストリームとデコードされた前記グラフィックストリームとを合成した信号を生成し、前記合成した信号を取得された前記ピーク輝度を有する輝度範囲に変換した後、さらに前記第1輝度範囲に変換し、前記出力では、変換された前記第2映像信号を、HDCP2.2を用いて暗号化し、かつ、HDMI2.0に対応する通信プロトコルを用いて前記表示装置に出力してもよい。

20

30

**【0030】**

つまり、図37に示されるような疑似HDR変換を含む再生方法によって、表示装置に適切に映像を表示させることができる。

40

**【0031】**

また、例えば、前記再生方法は、さらに、前記再生装置に接続された表示装置のピーク輝度を取得し、(e)取得された前記表示装置の種別が前記第1種別であって、かつ、取得された前記ピーク輝度が前記第1輝度範囲よりも大きい場合、前記選択では、HDMI1.4、及び、HDCP1.4のそれぞれを選択し、前記映像信号の取得では、前記第2映像信号を選択し、前記記録媒体から選択された前記第2映像信号を取得し、前記デコードでは、取得された前記第2映像信号に含まれる前記ビデオストリーム及び前記グラフィックストリームのそれぞれをデコードし、デコードされた前記グラフィックストリームを前記第2解像度に変換し、デコードされた前記ビデオストリームと変換された前記グラフィックストリームとを合成した信号を生成し、前記合成した信号を、取得された前記ピー

50

ク輝度を有する輝度範囲に変換した後さらに前記第1輝度範囲に変換し、かつ、前記第1解像度に変換し、前記出力では、変換された前記第2映像信号を、HDCP1.4を用いて暗号化し、かつ、HDMI1.4に対応する通信プロトコルを用いて前記表示装置に出力し、(f)取得された前記表示装置の種別が前記第2種別であって、かつ、取得された前記ピーク輝度が前記第1輝度範囲よりも大きい場合、前記選択では、HDMI2.0、及び、HDCP2.2のそれぞれを選択し、前記映像信号の取得では、前記第2映像信号を選択し、前記記録媒体から選択された前記第2映像信号を取得し、前記デコードでは、取得された前記第2映像信号に含まれる前記ビデオストリーム及び前記グラフィックストリームのそれぞれをデコードし、デコードされた前記グラフィックストリームを前記第2解像度に変換し、デコードされた前記ビデオストリームと変換された前記グラフィックストリームとを合成した信号を生成し、前記合成した信号を取得された前記ピーク輝度を有する輝度範囲に変換した後、さらに前記第1輝度範囲に変換し、前記出力では、変換された前記第2映像信号を、HDCP2.2を用いて暗号化し、かつ、HDMI2.0に対応する通信プロトコルを用いて前記表示装置に出力してもよい。

10

**【0032】**

つまり、図38に示されるような疑似HDR変換を含む再生方法によって、表示装置に適切に映像を表示させることができる。

**【0033】**

また、本開示の一態様に係る再生装置は、コンテンツを再生する再生装置であって、前記再生装置に接続された表示装置の種別を取得する第一取得部と、取得された前記表示装置の種別に応じて、HDMIのバージョン、及び、HDCPのバージョンのそれぞれを選択する選択部と、記録媒体に記録された同一のコンテンツを再生するための複数の映像信号であって、解像度及び輝度範囲の少なくとも一方が異なる複数の映像信号から、一つの映像信号を前記表示装置の種別に応じて選択し、前記記録媒体から選択された映像信号を取得する第二取得部と、取得された前記映像信号をデコードするデコーダと、デコードされた前記映像信号を、選択されたバージョンのHDCPを用いて暗号化し、かつ、選択されたバージョンのHDMIを用いて前記表示装置に出力する出力部とを備え、前記表示装置の種別は、解像度が第1解像度であり、かつ、第1輝度範囲に対応した表示装置を示す第1種別と、解像度が第2解像度であり、かつ、前記第1輝度範囲に対応した表示装置を示す第2種別と、解像度が前記第1解像度であり、かつ、第2輝度範囲に対応した表示装置を示す第3種別と、解像度が前記第2解像度であり、かつ、前記第2輝度範囲に対応した表示装置を示す第4種別の中の1つであり、前記第2解像度は、前記第1解像度よりも画素数が多く、前記第2輝度範囲は、前記第1輝度範囲を含み、かつピーク輝度が前記第1輝度範囲よりも大きい。

20

30

**【0034】**

なお、これらの包括的または具体的な態様は、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラムまたはコンピュータ読み取り可能なCD-ROMなどの記録媒体で実現されてもよく、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラムまたは記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

**【0035】**

以下、添付の図面を参照して、本開示の一態様に係る再生方法および再生装置について、具体的に説明する。

40

**【0036】**

なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも本開示の一具体例を示すものである。以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素。構成要素の配置位置及び接続形態、ステップ、ステップの順序などは、一例であり、本開示を限定する主旨ではない。また、以下の実施の形態における構成要素のうち、最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

**【0037】**

(実施の形態1)

50

## [ 実施の形態 1 の基礎となった知見 ]

本発明者は、「背景技術」の欄において記載した、画像信号処理装置に関し、以下の課題が生じることを見出した。

## 【 0038 】

特許文献 1 に開示されている画像信号処理装置では、被写体を構成する画素から算出されたリニア RGB 値に基づいて画素毎にリニア輝度を算出し、リニア RGB 値およびリニア輝度に基づいて画素毎の補正リニア輝度および当該画素を含む複数の画素を合成した合成画素の補正リニア RGB 値を算出し、補正リニア輝度および補正リニア RGB 値をそれぞれガンマ補正して表示用輝度および表示用 RGB 値を算出する。このように、画像信号処理装置では、補正リニア RGB 値に基づいてリニア輝度を補正することにより、表示可能な階調数の増加を図っている。

10

## 【 0039 】

しかしながら、特許文献 1 に開示されている画像信号処理装置などの輝度の補正（変換）においては、ある輝度範囲から輝度範囲が縮小された輝度範囲に輝度を補正（変換）するときの輝度の変換方法については考慮されていなかった。

## 【 0040 】

本開示は、輝度範囲が高い高輝度信号である HDR ( High Dynamic Range ) 信号を、最大輝度値が 100 nit である輝度範囲の通常輝度信号である SDR ( Standard Dynamic Range ) 信号に対応した TV、プロジェクタ、タブレット、スマートフォン等のディスプレイ装置で表示させるための画像変換・再生方法、装置に関する。

20

## 【 0041 】

## [ 1 - 1 . 背景 ]

まず、映像技術の変遷について、図 1 を用いて説明する。図 1 は、映像技術の進化について説明するための図である。

## 【 0042 】

これまで、映像の高画質化としては、表示画素数の拡大に主眼がおかれ、 Standard Definition ( SD ) の 720 × 480 画素の映像から、 High Definition ( HD ) の 1920 × 1080 画素の、所謂 2 K 映像が普及している。

30

## 【 0043 】

近年、映像の更なる高画質化を目指して、 Ultra High Definition ( UHD ) の 3840 × 1920 画素、あるいは、 4 K の 4096 × 1920 画素の、所謂 4 K 映像の導入が開始された。

## 【 0044 】

そして、 4 K の導入による映像の高解像度化を行うと共に、ダイナミックレンジ拡張や色域の拡大、あるいは、フレームレートの追加、向上などを行うことで映像を高画質化することが検討されている。

## 【 0045 】

その中でも、ダイナミックレンジについては、従来の映像における暗部階調を維持しつつ、現行の TV 信号では表現不能な鏡面反射光などの明るい光を、より現実に近い明るさで表現するために最大輝度値を拡大した輝度範囲に対応させた方式として、 HDR ( High Dynamic Range ) が注目されている。具体的には、これまでの TV 信号が対応している輝度範囲の方式は、 SDR ( Standard Dynamic Range ) と呼ばれ、最大輝度値が 100 nit であったのに対して、 HDR では 1000 nit 以上まで最大輝度値を拡大することが想定されている。 HDR は、 SMPTE ( Society of Motion Picture & Television Engineers ) や ITU - R ( International Telecommunications Union Radiocommunications Sector ) などにおいて、標準化が進行中である。

40

## 【 0046 】

50

HDRの具体的な適用先としては、HDやUHDと同様に、放送やパッケージメディア（Blu-ray（登録商標）Disc等）、インターネット配信などで使われることが想定されている。

【0047】

なお、以下では、HDRに対応した映像において、当該映像の輝度は、HDRの輝度範囲の輝度値からなり、当該映像の輝度値が量子化されることで得られた輝度信号をHDR信号と呼ぶ。SDRに対応した映像において、当該映像の輝度は、SDRの輝度範囲の輝度値からなり、当該映像の輝度値が量子化されることで得られた輝度信号をSDR信号と呼ぶ。

【0048】

[1-2. マスター生成、配信方式、および表示装置の関係]

図2は、コンテンツに新たな映像表現を導入するときの、映像制作、配信方式、および表示装置の関係について説明するための図である。

【0049】

映像の高画質化のために新たな映像表現（画素数の増加等）を導入する場合には、図2に示すように、（1）映像制作側のHome Entertainment向けマスターを変更する必要がある。それに応じて、（2）放送、通信、パッケージメディア等の配信方式も、（3）その映像を表示するTV、プロジェクタ等の表示装置も更新する必要がある。

【0050】

[1-3. HDR導入時のマスター、配信方式、および表示装置の関係]

ユーザが新たな映像表現に対応したコンテンツ（例えば、高輝度映像コンテンツ（HDRコンテンツ））を家庭内で楽しむためには、HDR対応配信方式およびHDR対応表示装置の両方を新たに導入する必要がある。つまり、新たな映像表現に対応したコンテンツを家庭内で楽しむためには、ユーザは、新たな映像表現に対応した配信方式および表示装置を用意する必要がある。このことは、SDの映像からHDの映像、HDの映像から3Dの映像、HDの映像からUHD（4K）の映像に代わったときのような新たな映像表現が導入された場合にも避けることができなかった。

【0051】

このため、高価で、大きさ・重量等の点でも置き換えが容易でない、TVを買い替える必要がある、新たな映像表現への変更は、新たな機能を持つ表示装置（例えばTV）の普及に依存することになる。媒体側も、コンテンツ側も当初は大きな投資ができないため、新たな映像表現の普及が遅くなるが多かった。

【0052】

よって、図3に示すように、HDRについても、HDR本来の映像表現をフルに生かすためには、HDRに対応した映像の表示（以下、「HDR表示」という。）に対応したTV（以下、「HDR TV」という。）への買い替えが必要になると予想される。

【0053】

[1-4. SDR TV]

SDRに対応した映像の表示（以下、「SDR表示」という。）のみに対応したTV（以下、「SDR TV」という。）は、通常、輝度値が100nitまでの入力信号が入力される。このため、SDR TVは、その表示能力が100nitであれば入力信号の輝度値を表現するのに十分である。しかし、SDR TVは、実際は、視聴環境（暗い部屋：シネマモード、明るい部屋：ダイナミックモード等）に合わせて、最適な輝度値の映像を再生する機能を有し、200nit以上の映像表現が可能な能力を持っているものが多い。つまり、このようなSDR TVは、視聴環境に応じた表示モードを選択することで、表示能力の最大輝度（例えば、300nit）までの映像を表示できる。

【0054】

しかし、SDR TVに入力されるSDR方式の入力信号では、入力信号の輝度上限が100nitに決められているため、従来通りにSDR方式の入力インターフェースを使う

10

20

30

40

50

限り、SDRTVが持つ100nitを超える高輝度の映像再生能力をHDR信号の再生用に使うことは難しい(図4Aおよび図4B参照)。

【0055】

[1-5. HDR SDR変換]

HDR対応の放送、通信ネットワークを介した動画配信、あるいは、HDR対応のパッケージメディア(例えば、HDR対応のBlu-ray(登録商標) Disc)等の配信方式により配信された高輝度映像コンテンツ(以下、「HDRコンテンツ」または「HDR映像」ともいう。)は、HDR対応の再生装置(例えば、通信STB(Set Top Box)、Blu-ray(登録商標)機器、IPTV再生機器)を介して、SDRTVにより出力される場合が想定される。SDRTVでHDRコンテンツを再生する場合、SDRTVで映像が正しく表示できるように、HDRに対応するHDR信号を、100nitを最大値とするSDR輝度範囲のSDR信号に変換する「HDR SDR変換」を実現する。これにより、SDRTVは、変換されたSDR信号を用いて、HDR映像から変換されることで得られたSDR映像の表示を行うことが可能となる(図5参照)。

10

【0056】

ただし、この場合でも、ユーザはHDR対応のコンテンツ(例えばBlu-ray(登録商標) Disc、HDR IPTVコンテンツ)とHDR対応の再生装置(例えばBlu-ray(登録商標)機器、HDR対応のIPTV再生機器)とを購入したのにも関わらず、SDRTVではSDRの映像表現(SDR表現)でしか映像を楽しむことができない。つまり、HDRコンテンツと、HDRに対応した再生機器とを用意しても、HDRに対応した表示装置(例えばHDTV)がなく、SDRTVしかない場合には、HDRの映像表現(HDR表現)で映像を視聴することができない。

20

【0057】

よって、ユーザは、HDTVを用意できなければ、HDRコンテンツや伝送媒体(再生装置)を購入しても、HDRの価値(つまりHDRが高画質であることによるSDRに対する優位性)が解らない。このように、ユーザは、HDTVが無ければHDRの価値が分からないため、HDRコンテンツやHDR対応配信方式の普及は、HDTVの普及速度に応じて決まると言える。

【0058】

[1-6. HDR SDR変換を実現する2つの方式]

Blu-ray(登録商標) Disc(BD)を用いてHDR信号をTVに送る場合、下記の図6Aおよび図6Bに示すように2つのケースが想定できる。図6Aは、HDR対応のBDに、HDRに対応したHDR信号のみが格納されているケース1について説明するための図である。図6Bは、HDR対応のBDにHDRに対応したHDR信号およびSDRに対応したSDR信号が格納されているケース2について説明するための図である。

30

【0059】

図6Aに示すように、ケース1において、HDTVにBlu-ray(登録商標)機器でBDを再生した映像を表示させる場合には、HDR対応のBD(以下、「HDRBD」という。)を再生したときでも、SDR対応のBD(以下、「SDRBD」という。)を再生したときでも、Blu-ray(登録商標)機器は、BDに格納された輝度信号を変換することなくそのままHDTVに出力する。そして、HDTVは、HDR信号もSDR信号も表示処理することができるため、入力された輝度信号に応じた表示処理を行い、HDR映像またはSDR映像を表示する。

40

【0060】

一方で、ケース1において、SDRTVにBlu-ray(登録商標)機器でBDを再生した映像を表示させる場合には、HDRBDを再生したときは、Blu-ray(登録商標)機器は、HDR信号からSDR信号へ変換する変換処理を行い、変換処理により得られたSDR信号をSDRTVに出力する。また、SDRBDを再生したときは、Blu-ray(登録商標)機器は、BDに格納されたSDR信号を変換することなくそのまま

50

S D R T Vに出力する。これにより、S D R T Vは、S D R映像を表示する。

【0061】

また、図6Bに示すように、ケース2において、H D R T VにB l u - r a y（登録商標）機器でB Dを再生した映像を表示させる場合には、ケース1と同様である。

【0062】

一方で、ケース2において、S D R T VにB l u - r a y（登録商標）機器でB Dを再生した映像を表示させる場合には、H D R B Dを再生したときでも、S D R B Dを再生したときでも、B l u - r a y（登録商標）機器は、B Dに格納されたS D R信号を変換することなくそのままS D R T Vに出力する。

【0063】

ケース1も、ケース2も、共にH D R B DとH D R対応のB l u - r a y（登録商標）機器を買っても、H D R T Vが無ければ、S D R映像しか楽しむことができない。したがって、ユーザがH D R映像を見るためにはH D R T Vが必要になり、H D R対応のB l u - r a y（登録商標）機器またはH D R B Dの普及には時間がかかることが予測される。

【0064】

[1-7. H D R 疑似H D R変換]

以上のことからH D Rの普及を促進するためには、H D R T Vの普及を待たずに、H D Rコンテンツや配信方式の事業化を推進できることが重要であると言える。このためには、既存のS D R T Vで、H D R信号を、S D R映像としてではなく、H D R映像または、S D R映像よりもH D R映像に近づけた疑似H D R映像として視聴可能にすることができれば、ユーザは、H D R T Vを買わなくても、S D R映像とは明らかに異なる、H D R映像に近いより高画質な映像を視聴できる。つまり、ユーザは、S D R T Vで疑似H D R映像を視聴できれば、H D R T Vを用意しなくてもH D RコンテンツやH D R配信機器を用意するだけで、S D R映像よりも高画質な映像を視聴することができるようになる。要するに、疑似H D R映像をS D R T Vで視聴できるようにすることは、H D RコンテンツやH D R配信機器を購入するためのユーザの動機になり得る（図7参照）。

【0065】

疑似H D R映像をS D R T Vに表示させることを実現するために、H D R配信方式にS D R T Vが接続された構成で、H D Rコンテンツを再生した時に、S D R T VでH D Rコンテンツの映像が正しく表示できるように、H D R信号をS D R映像信号に変換する代わりに、S D R T Vの100nitを最大値とする映像信号の入力を用いて、S D R T Vが持つ表示能力の最大輝度、例えば、200nit以上の映像を表示させるための疑似H D R信号を生成し、生成した疑似H D R信号をS D R T Vに送ることを可能にする「H D R疑似H D R変換処理」を実現することが必要になる。

【0066】

[1-8. E O T Fについて]

ここで、E O T Fについて、図8Aおよび図8Bを用いて説明する。

【0067】

図8Aは、H D RおよびS D Rのそれぞれに対応したE O T F（E l e c t r o - O p t i c a l T r a n s f e r F u n c t i o n）の例について示す図である。

【0068】

E O T Fは、一般的にガンマカーブと呼ばれるものであり、コード値と輝度値との対応を示し、コード値を輝度値に変換するものである。つまり、E O T Fは、複数のコード値と輝度値との対応関係を示す関係情報である。

【0069】

また、図8Bは、H D RおよびS D Rのそれぞれに対応した逆E O T Fの例について示す図である。

【0070】

逆E O T Fは、輝度値とコード値との対応を示し、E O T Fとは逆に輝度値を量子化してコード値に変換するものである。つまり、逆E O T Fは、輝度値と複数のコード値との

10

20

30

40

50

対応関係を示す関係情報である。例えば、HDRに対応した映像の輝度値を10ビットの階調のコード値で表現する場合、10,000nitまでのHDRの輝度範囲における輝度値は、量子化されて、0~1023までの1024個の整数値にマッピングされる。つまり、逆EOTFに基づいて量子化することで、10,000nitまでの輝度範囲の輝度値(HDRに対応した映像の輝度値)を、10ビットのコード値であるHDR信号に変換する。HDRに対応したEOTF(以下、「HDRのEOTF」という。)またはHDRに対応した逆EOTF(以下、「HDRの逆EOTF」という。)においては、SDRに対応したEOTF(以下、「SDRのEOTF」という。)またはSDRに対応した逆EOTF(以下、「SDRの逆EOTF」という。)よりも高い輝度値を表現することが可能であり、例えば、図8Aおよび図8Bにおいては、輝度の最大値(ピーク輝度)は、10,000nitである。つまり、HDRの輝度範囲は、SDRの輝度範囲を全て含み、HDRのピーク輝度は、SDRのピーク輝度より大きい。HDRの輝度範囲は、SDRの輝度範囲の最大値である100nitから、10,000nitまで、最大値を拡大した輝度範囲である。

#### 【0071】

例えば、HDRのEOTFおよびHDRの逆EOTFは、一例として、米国映画テレビ技術者協会(SMPTE)で規格化されたSMPTE 2084がある。

#### 【0072】

なお、以降の明細書中において、図8A及び図8Bに記載されている0nitからピーク輝度である100nitまでの輝度範囲は、第1輝度範囲と記載される場合がある。同様に、図8A及び図8Bに記載されている、0nitからピーク輝度である10,000nitまでの輝度範囲は、第2輝度範囲と記載される場合がある。

#### 【0073】

##### [1-9.EOTFの使い方]

図9は、コンテンツに格納される輝度信号のコード値の決定方法、および、再生時にコード値から輝度値を復元するプロセスの説明図である。

#### 【0074】

本例における輝度を示す輝度信号はHDRに対応したHDR信号である。グレーディング後の画像は、HDRの逆EOTFにより量子化され、当該画像の輝度値に対応するコード値が決定する。このコード値に基づいて画像符号化などが行われ、ビデオのストリームが生成される。再生時には、ストリームの復号結果に対して、HDRのEOTFに基づいて逆量子化することによりリニアな信号に変換され、画素毎の輝度値が復元される。以下、HDRの逆EOTFを用いた量子化を「逆HDRのEOTF変換」という。HDRのEOTFを用いた逆量子化を「HDRのEOTF変換」という。同様に、SDRの逆EOTFを用いた量子化を「逆SDRのEOTF変換」という。SDRのEOTFを用いた逆量子化を「SDRのEOTF変換」という。

#### 【0075】

##### [1-10.疑似HDRの必要性]

次に、疑似HDRの必要性について図10A~図10Cを用いて説明する。

#### 【0076】

図10Aは、HDR TV内で、HDR信号を変換してHDR表示を行う表示処理の一例を示す図である。

#### 【0077】

図10Aに示すように、HDR映像を表示する場合、表示装置がHDR TVであっても、HDRの輝度範囲の最大値(ピーク輝度(HPL(HDR Peak Luminance):例1500nit))をそのまま表示することができない場合がある。この場合、HDRのEOTFを用いた逆量子化を行った後のリニアな信号を、その表示装置の輝度範囲の最大値(ピーク輝度(DPL(Display Peak Luminance):例750nit))に合わせるための輝度変換を行う。そして、輝度変換を行うことで得られた映像信号を表示装置に入力することで、その表示装置の限界である最大値の輝度

範囲に合わせたHDR映像を表示することができる。

【0078】

図10Bは、HDR対応の再生装置とSDRTVとを用いて、HDR表示を行う表示処理の一例を示す図である。

【0079】

図10Bに示すように、HDR映像を表示する場合、表示装置がSDRTVであれば、表示するSDRTVの輝度範囲の最大値（ピーク輝度（DPL：例300nit））が100nitを超えることを利用して、図10BのHDR対応の再生装置（Blu-ray（登録商標）機器）内の「HDR疑似HDR変換処理」で、HDRTV内で行っている、「HDRのEOTF変換」とSDRTVの輝度範囲の最大値であるDPL（例：300nit）を使った「輝度変換」を行い、「輝度変換」を行うことで得られた信号をSDRTVの「表示装置」に直接入力できれば、SDRTVを使っても、HDRTVと同じ効果を実現することができる。

10

【0080】

しかしながら、SDRTVには、このような信号を、外部から直接入力するための手段が無い場合、実現できない。

【0081】

図10Cは、標準インターフェースを介して互いに接続したHDR対応の再生装置とSDRTVとを用いて、HDR表示を行う表示処理の一例を示す図である。

【0082】

図10Cに示すように、通常、SDRTVが備える入力インターフェース（HDMI（登録商標）等）を使って、図10Bの効果を得られるような信号をSDRTVに入力する必要がある。SDRTVでは、入力インターフェースを介して入力した信号は、「SDRのEOTF変換」と「モード毎の輝度変換」と「表示装置」を順に通過し、その表示装置の最大値の輝度範囲に合わせた映像を表示する。このため、HDR対応のBlu-ray（登録商標）機器内で、SDRTVで入力インターフェースの直後に通過する、「SDRのEOTF変換」と「モード毎の輝度変換」とをキャンセルできるような信号（疑似HDR信号）を生成する。つまり、HDR対応のBlu-ray（登録商標）機器内で、「HDRのEOTF変換」とSDRTVのピーク輝度（DPL）を使った「輝度変換」との直後に、「モード毎の逆輝度変換」と「逆SDRのEOTF変換」とを行うことで、「輝度変換」直後の信号を「表示装置」に入力した場合（図10Cの破線矢印）と同じ効果を疑似的に実現する。

20

30

【0083】

[1-11. 変換装置および表示装置]

図11は、実施の形態の変換装置および表示装置の構成を示すブロック図である。図12は、実施の形態の変換装置および表示装置により行われる変換方法および表示方法を示すフローチャートである。

【0084】

図11に示すように、変換装置100は、HDRのEOTF変換部101、輝度変換部102、逆輝度変換部103、および逆SDRのEOTF変換部104を備える。また、表示装置200は、表示設定部201、SDRのEOTF変換部202、輝度変換部203、および表示部204を備える。

40

【0085】

変換装置100および表示装置200の各構成要素についての詳細な説明は、変換方法および表示方法の説明において行う。

【0086】

[1-12. 変換方法および表示方法]

変換装置100が行う変換方法について、図12を用いて説明する。なお、変換方法は、以下で説明するステップS101～ステップS104を含む。

【0087】

50

まず、変換装置100のHDRのEOTF変換部101は、逆HDRのEOTF変換が行われたHDR映像を取得する。変換装置100のHDRのEOTF変換部101は、取得したHDR映像のHDR信号に対して、HDRのEOTF変換を実施する(S101)。これにより、HDRのEOTF変換部101は、取得したHDR信号を、輝度値を示すリニアな信号に変換する。HDRのEOTFは、例えばSMPTE 2084がある。

【0088】

次に、変換装置100の輝度変換部102は、HDRのEOTF変換部101により変換されたリニアな信号を、ディスプレイ特性情報とコンテンツ輝度情報とを用いて変換する第1輝度変換を行う(S102)。第1輝度変換において、HDRの輝度範囲に対応した輝度値(以下、「HDRの輝度値」という。)を、ディスプレイの輝度範囲に対応した輝度値(以下、「ディスプレイ輝度値」という。)に変換する。詳細は後述する。

10

【0089】

上記のことから、HDRのEOTF変換部101は、映像の輝度値が量子化されることで得られたコード値を示す第1輝度信号としてのHDR信号を取得する取得部として機能する。また、HDRのEOTF変換部101および輝度変換部102は、取得部により取得されたHDR信号が示すコード値を、ディスプレイ(表示装置200)の輝度範囲に基づいて決定する、HDRの輝度範囲の最大値(HPL)よりも小さく、かつ、100nitよりも大きい最大値(DPL)であるディスプレイの輝度範囲に対応するディスプレイ輝度値へ変換する変換部として機能する。

【0090】

より具体的には、HDRのEOTF変換部101は、ステップS101において、取得したHDR信号と、HDRのEOTFとを用いて、取得したHDR信号が示す第1コード値としてのHDRのコード値について、HDRのコード値にHDRのEOTFにおいて関係付けられたHDRの輝度値を決定する。なお、HDR信号は、HDRの輝度範囲における輝度値と、複数のHDRのコード値とを関係付けたHDRの逆EOTFを用いて、映像(コンテンツ)の輝度値が量子化されることで得られたHDRのコード値を示す。

20

【0091】

また、輝度変換部102は、ステップS102において、ステップS101で決定したHDRの輝度値について、当該HDRの輝度値に予め関係付けられた、ディスプレイの輝度範囲に対応するディスプレイ輝度値を決定し、HDRの輝度範囲に対応するHDRの輝度値を、ディスプレイの輝度範囲に対応するディスプレイ輝度値へ変換する第1輝度変換を行う。

30

【0092】

また、変換装置100は、ステップS102の前に、映像(コンテンツ)の輝度の最大値(CPL: Content Peak Luminance)および映像の平均輝度値(CAL: Content Average Luminance)の少なくとも一方を含むコンテンツ輝度情報をHDR信号に関する情報として取得している。CPL(第1最大輝度値)は、例えば、HDR映像を構成する複数の画像に対する輝度値のうちの最大値である。また、CALは、例えば、HDR映像を構成する複数の画像に対する輝度値の平均である平均輝度値である。

40

【0093】

また、変換装置100は、ステップS102の前に、表示装置200から表示装置200のディスプレイ特性情報を取得している。なお、ディスプレイ特性情報とは、表示装置200が表示できる輝度の最大値(DPL)、表示装置200の表示モード(後述参照)、入出力特性(表示装置が対応するEOTF)などの表示装置200の表示特性を示す情報である。

【0094】

また、変換装置100は、推奨表示設定情報(後述参照、以下、「設定情報」ともいう。)を表示装置200に送信してもよい。

【0095】

50

次に、変換装置 100 の逆輝度変換部 103 は、表示装置 200 の表示モードに応じた逆輝度変換を行う。これにより、逆輝度変換部 103 は、ディスプレイの輝度範囲に対応した輝度値を、SDR の輝度範囲 (0 ~ 100 [nit]) に対応する輝度値に変換する第 2 輝度変換を行う (S103)。詳細は後述する。つまり、逆輝度変換部 103 は、ステップ S102 で得られたディスプレイ輝度値について、当該ディスプレイ輝度値に予め関係付けられた、100 nit を最大値とする SDR の輝度範囲に対応する第 3 輝度値としての SDR に対応した輝度値 (以下、「SDR の輝度値」という。) SDR の輝度値を決定し、ディスプレイの輝度範囲に対応するディスプレイ輝度値を、SDR の輝度範囲に対応する SDR の輝度値へ変換する第 2 輝度変換を行う。

#### 【0096】

そして、変換装置 100 の逆 SDR の EOTF 変換部 104 は、逆 SDR の EOTF 変換を行うことで、疑似 HDR 映像を生成する (S104)。つまり、逆 SDR の EOTF 変換部 104 は、HDR の輝度範囲における輝度値と、複数の第 3 コード値とを関係付けた第 3 関係情報である SDR (Standard Dynamic Range) の逆 EOTF (Electro-Optical Transfer Function) を用いて、決定した SDR の輝度値を量子化し、量子化により得られた第 3 コード値を決定し、SDR の輝度範囲に対応する SDR の輝度値を、第 3 コード値を示す第 3 輝度信号としての SDR 信号へ変換することで、疑似 HDR 信号を生成する。なお、第 3 コード値は、SDR に対応したコード値であり、以下では、「SDR のコード値」という。つまり、SDR 信号は、SDR の輝度範囲における輝度値と、複数の SDR のコード値とを関係付けた SDR の逆 EOTF を用いて、映像の輝度値が量子化されることで得られた SDR のコード値で表される。そして、変換装置 100 は、ステップ S104 で生成した疑似 HDR 信号 (SDR 信号) を表示装置 200 へ出力する。

#### 【0097】

変換装置 100 は、HDR 信号を逆量子化することで得られた HDR の輝度値に対して、第 1 輝度変換および第 2 輝度変換を行うことで、疑似 HDR に対応した SDR の輝度値を生成し、SDR の輝度値を SDR の EOTF を用いて量子化することで、疑似 HDR に対応した SDR 信号を生成する。なお、SDR の輝度値は、SDR に対応した 0 ~ 100 nit の輝度範囲内の数値であるが、ディスプレイの輝度範囲に基づく変換を行っているため、HDR の輝度値に対して HDR の EOTF および SDR の EOTF を用いた輝度変換を行うことで得られた SDR に対応した 0 ~ 100 nit の輝度範囲内の輝度値とは異なる数値である。

#### 【0098】

次に、表示装置 200 が行う表示方法について、図 12 を用いて説明する。なお、表示方法は、以下で説明するステップ S105 ~ ステップ S108 を含む。

#### 【0099】

まず、表示装置 200 の表示設定部 201 は、変換装置 100 から取得した設定情報を用いて、表示装置 200 の表示設定を設定する (S105)。ここで、表示装置 200 は、SDR TV である。設定情報は、表示装置に対して推奨する表示設定を示す情報であり、疑似 HDR 映像をどのように EOTF し、どの設定で表示すれば美しい映像を表示することができるかを示す情報 (つまり、表示装置 200 の表示設定を最適な表示設定に切り替えるための情報) である。設定情報は、例えば、表示装置における出力時のガンマカーブ特性や、リビングモード (ノーマルモード) やダイナミックモード等の表示モード、バックライト (明るさ) の数値などを含む。また、ユーザに、表示装置 200 の表示設定をマニュアル操作で変更することを促すようなメッセージを、表示装置 200 (以下、「SDR ディスプレイ」ともいう) に表示してもよい。詳細は後述する。

#### 【0100】

なお、表示装置 200 は、ステップ S105 の前に、SDR 信号 (疑似 HDR 信号) と、映像の表示にあたって表示装置 200 に対して推奨する表示設定を示す設定情報とを取得する。

10

20

30

40

50

## 【0101】

また、表示装置200は、SDR信号（疑似HDR信号）の取得を、ステップS106の前に行えばよく、ステップS105の後に行ってもよい。

## 【0102】

次に、表示装置200のSDRのEOTF変換部202は、取得した疑似HDR信号に対し、SDRのEOTF変換を行う（S106）。つまり、SDRのEOTF変換部202は、SDR信号（疑似HDR信号）を、SDRのEOTFを用いて逆量子化を行う。これにより、SDRのEOTF変換部202は、SDR信号が示すSDRのコード値を、SDRの輝度値に変換する。

## 【0103】

そして、表示装置200の輝度変換部203は、表示装置200に設定された表示モードに応じた輝度変換を行う。これにより、輝度変換部203は、SDRの輝度範囲（0～100[nit]）に対応したSDRの輝度値を、ディスプレイの輝度範囲（0～DPL[nit]）に対応したディスプレイ輝度値に変換する第3輝度変換を行う（S107）。詳細は後述する。

## 【0104】

上記のことから、表示装置200は、ステップS106およびステップS107において、取得したSDR信号（疑似HDR信号）が示す第3コード値を、ステップS105で取得した設定情報を用いて、ディスプレイの輝度範囲（0～DPL[nit]）に対応するディスプレイ輝度値へ変換する。

## 【0105】

より具体的には、SDR信号（疑似HDR信号）からディスプレイ輝度値への変換では、ステップS106において、SDRの輝度範囲における輝度値と、複数の第3コード値とを関係付けたEOTFを用いて、取得したSDR信号が示すSDRのコード値について、SDRのコード値にSDRのEOTFで関係付けられたSDRの輝度値を決定する。

## 【0106】

そして、ディスプレイ輝度値への変換では、ステップS107において、決定したSDRの輝度値に予め関係付けられた、ディスプレイの輝度範囲に対応するディスプレイ輝度値を決定し、SDRの輝度範囲に対応するSDRの輝度値を、ディスプレイの輝度範囲に対応するディスプレイ輝度値へ変換する第3輝度変換を行う。

## 【0107】

最後に、表示装置200の表示部204は、変換したディスプレイ輝度値に基づいて、疑似HDR映像を表示装置200に表示する（S108）。

## 【0108】

## [1-13. 第1輝度変換]

次に、ステップS102の第1輝度変換（HPL DPL）の詳細について、図13Aを用いて説明する。図13Aは、第1輝度変換の一例について説明するための図である。

## 【0109】

変換装置100の輝度変換部102は、ステップS101で得られたリニアな信号（HDRの輝度値）を、ディスプレイ特性情報と、HDR映像のコンテンツ輝度情報とを用いて変換する第1輝度変換を行う。第1輝度変換は、HDRの輝度値（入力輝度値）を、ディスプレイピーク輝度（DPL）を超えないディスプレイ輝度値（出力輝度値）に変換する。DPLは、ディスプレイ特性情報であるSDRディスプレイの最大輝度および表示モードを用いて決定する。表示モードは、例えば、SDRディスプレイに暗めに表示するシアターモードや、明るめに表示するダイナミックモード等のモード情報である。表示モードが、例えば、SDRディスプレイの最大輝度が1,500nitであり、かつ、表示モードが最大輝度の50%の明るさにするモードである場合、DPLは、750nitとなる。ここで、DPL（第2最大輝度値）とは、SDRディスプレイが現在設定されている表示モードにおいて表示できる輝度の最大値である。つまり、第1輝度変換では、SDRディスプレイの表示特性を示す情報であるディスプレイ特性情報を用いて、第2最大輝度

10

20

30

40

50

値としてのDPLを決定する。

【0110】

また、第1輝度変換では、コンテンツ輝度情報のうちのCALとCPLとを用い、CAL付近以下の輝度値は、変換の前後で同一とし、CPL付近以上の輝度値に対してのみ輝度値を変更する。つまり、図13Aに示すように、第1輝度変換では、当該HDRの輝度値がCAL以下の場合、当該HDRの輝度値を変換せず、当該HDRの輝度値を、ディスプレイ輝度値として決定し、当該HDRの輝度値がCPL以上の場合、第2最大輝度値としてのDPLを、ディスプレイ輝度値として決定する。

【0111】

また、第1輝度変換では、輝度情報のうちのHDR映像のピーク輝度(CPL)を用い、HDRの輝度値がCPLの場合、DPLを、ディスプレイ輝度値として決定する。

10

【0112】

なお、第1輝度変換では、図13Bのように、ステップS101で得られたリニアな信号(HDRの輝度値)を、DPLを超えない値にクリップするように変換してもよい。このような輝度変換を行うことで、変換装置100での処理を簡素化することができ、装置の縮小化、低電力化、処理の高速化が図れる。なお、図13Bは、第1輝度変換の他の一例について説明するための図である。

【0113】

[1-14. 第2輝度変換]

次に、ステップS103の第2輝度変換(DPL 100[nit])の詳細について、図14を用いて説明する。図14は、第2輝度変換について説明するための図である。

20

【0114】

変換装置100の逆輝度変換部103は、ステップS102の第1輝度変換で変換されたディスプレイの輝度範囲(0~DPL[nit])のディスプレイ輝度値に対し、表示モードに応じた逆輝度変換を施す。逆輝度変換は、SDRディスプレイによる表示モードに応じた輝度変換処理(ステップS107)が行われた場合に、ステップS102処理後のディスプレイの輝度範囲(0~DPL[nit])のディスプレイ輝度値を取得できるようにするための処理である。つまり、第2輝度変換は、第3輝度変換の逆輝度変換である。

【0115】

上記の処理により、第2輝度変換は、ディスプレイの輝度範囲のディスプレイ輝度値(入力輝度値)を、SDRの輝度範囲のSDRの輝度値(出力輝度値)に変換する。

30

【0116】

第2輝度変換では、SDRディスプレイの表示モードによって変換式を切り替える。例えば、SDRディスプレイの表示モードがノーマルモードの場合、ディスプレイ輝度値に正比例する正比例値に輝度変換する。また、第2輝度変換では、SDRディスプレイの表示モードがノーマルモードよりも高輝度画素をより明るく、かつ、低輝度画素をより暗くするダイナミックモードの場合、その逆関数を用いることで、低輝度画素のSDRの輝度値は、ディスプレイ輝度値に正比例する正比例値より高い値に、高輝度画素のSDRの輝度値は、ディスプレイ輝度値に正比例する正比例値より低い値に輝度変換する。つまり、第2輝度変換では、ステップS102において決定したディスプレイ輝度値について、SDRディスプレイの表示特性を示す情報であるディスプレイ特性情報に応じた輝度関係情報を用いて、当該ディスプレイ輝度値に関係付けられた輝度値をSDRの輝度値として決定し、ディスプレイ特性情報に応じて輝度変換処理を切り替える。ここで、ディスプレイ特性情報に応じた輝度関係情報とは、例えば図14に示すような、SDRディスプレイの表示パラメータ(表示モード)毎に定められた、ディスプレイ輝度値(入力輝度値)と、SDRの輝度値(出力輝度値)とを関係付けた情報である。

40

【0117】

[1-15. 表示設定]

次に、ステップS105の表示設定の詳細について、図15を用いて説明する。図15

50

は、表示設定の詳細な処理を示すフローチャートである。

【0118】

SDRディスプレイの表示設定部201は、ステップS105において、下記のステップS201～ステップS208の処理を行う。

【0119】

まず、表示設定部201は、設定情報を用いて、SDRディスプレイに設定されているEOTF（SDRディスプレイ用EOTF）が、疑似HDR映像（SDR信号）の生成時に想定したEOTFと整合しているかどうかを判定する（S201）。

【0120】

表示設定部201は、SDRディスプレイに設定されているEOTFが、設定情報が示すEOTF（疑似HDR映像に整合するEOTF）と異なっていると判定した場合（S201でYes）、SDRディスプレイ用EOTFをシステム側で切り替え可能かを判定する（S202）。

【0121】

表示設定部201は、切り替え可能であると判定した場合、設定情報を用いて、SDRディスプレイ用EOTFを適切なEOTFに切り替える（S203）。

【0122】

ステップS201～ステップS203から、表示設定の設定（S105）では、SDRディスプレイに設定されているEOTFを、取得した設定情報に応じた推奨EOTFに設定する。また、これにより、ステップS105の後に行われるステップS106では、推奨EOTFを用いて、SDRの輝度値を決定することができる。

【0123】

システム側で切り替え可能でないと判定した場合（S202でNo）、EOTFをユーザがマニュアル操作で変更することを促すメッセージを画面に表示する（S204）。例えば、「表示ガンマを2.4に設定して下さい」というメッセージを画面に表示する。つまり、表示設定部201は、表示設定の設定（S105）において、SDRディスプレイに設定されているEOTFを切り替えできない場合、SDRディスプレイに設定されているEOTF（SDRディスプレイ用EOTF）を、推奨EOTFに切り替えることをユーザに促すためのメッセージを、SDRディスプレイに表示する。

【0124】

次に、SDRディスプレイでは、疑似HDR映像（SDR信号）を表示するが、表示の前に設定情報を用いてSDRディスプレイの表示パラメータが設定情報に合っているかを判定する（S205）。

【0125】

表示設定部201は、SDRディスプレイに設定されている表示パラメータが、設定情報とは異なっていると判定した場合（S205でYes）、SDRディスプレイの表示パラメータを、切り替え可能かを判定する（S206）。

【0126】

表示設定部201は、SDRディスプレイの表示パラメータを切り替え可能であると判定した場合（S206でYes）、設定情報に合わせて、SDRディスプレイの表示パラメータを切り替える（S207）。

【0127】

ステップS204～ステップS207から、表示設定の設定（S105）では、SDRディスプレイに設定されている表示パラメータを、取得した設定情報に応じた推奨表示パラメータに設定する。

【0128】

システム側で切り替え可能でないと判定した場合（S206でNo）、SDRディスプレイに設定されている表示パラメータをユーザがマニュアル操作で変更することを促すメッセージを画面に表示する（S208）。例えば、「表示モードをダイナミックモードにし、バックライトを最大にして下さい」というメッセージを画面に表示する。つまり、設

10

20

30

40

50

定 ( S 1 0 5 ) では、 S D R ディスプレイに設定されている表示パラメータを切り替えできない場合、 S D R ディスプレイに設定されている表示パラメータを、推奨表示パラメータに切り替えることをユーザに促すためのメッセージを、 S D R ディスプレイに表示する。

#### 【 0 1 2 9 】

##### [ 1 - 1 6 . 第 3 輝度変換 ]

次に、ステップ S 1 0 7 の第 3 輝度変換 ( 1 0 0 D P L [ n i t ] ) の詳細について、図 1 6 を用いて説明する。図 1 6 は、第 3 輝度変換について説明するための図である。

#### 【 0 1 3 0 】

表示装置 2 0 0 の輝度変換部 2 0 3 は、 S D R の輝度範囲 ( 0 ~ 1 0 0 [ n i t ] ) の S D R の輝度値をステップ S 1 0 5 で設定された表示モードに応じて ( 0 ~ D P L [ n i t ] ) に変換する。本処理は S 1 0 3 のモード毎の逆輝度変換の逆関数となるように処理する。

10

#### 【 0 1 3 1 】

第 3 輝度変換では、 S D R ディスプレイの表示モードによって変換式を切り替える。例えば、 S D R ディスプレイの表示モードがノーマルモードの場合 ( つまり、設定された表示パラメータがノーマルモードに対応したパラメータである場合 ) 、ディスプレイ輝度値は、 S D R の輝度値に正比例する正比例値に輝度変換する。また、第 3 輝度変換では、 S D R ディスプレイの表示モードがノーマルモードよりも高輝度画素をより明るく、かつ、低輝度画素をより暗くするダイナミックモードの場合、低輝度画素のディスプレイ輝度値は、 S D R の輝度値に正比例する正比例値より低い値に、高輝度画素のディスプレイ輝度値は、 S D R の輝度値に正比例する正比例値より高い値に輝度変換する。つまり、第 3 輝度変換では、ステップ S 1 0 6 において決定した S D R の輝度値について、 S D R ディスプレイの表示設定を示す表示パラメータに応じた輝度関係情報を用いて、当該 S D R の輝度値に予め関係付けられた輝度値をディスプレイ輝度値として決定し、表示パラメータに応じて輝度変換処理を切り替える。ここで、表示パラメータに応じた輝度関係情報とは、例えば図 1 6 に示すような、 S D R ディスプレイの表示パラメータ ( 表示モード ) 毎に定められた、 S D R の輝度値 ( 入力輝度値 ) と、ディスプレイ輝度値 ( 出力輝度値 ) とを関係付けた情報である。

20

#### 【 0 1 3 2 】

##### [ 1 - 1 7 . 効果等 ]

通常の S D R T V は入力信号が 1 0 0 n i t であるが、視聴環境 ( 暗い室 : シネマモード、明るい部屋 : ダイナミックモード等 ) に合わせて 2 0 0 n i t 以上の映像表現が可能な能力を持つ。しかし、 S D R T V への入力信号の輝度上限が 1 0 0 n i t に決められていたため、その能力を直接つかうことはできなかった。

30

#### 【 0 1 3 3 】

H D R 映像を S D R T V で表示する場合において、表示する S D R T V のピーク輝度が 1 0 0 n i t を超える ( 通常 2 0 0 n i t 以上 ) ことを利用して、 H D R 映像を 1 0 0 n i t 以下の S D R 映像に変換するのではなく、 1 0 0 n i t を超える輝度範囲の階調をある程度保つように、「 H D R 疑似 H D R 変換処理」を行っている。このため、元の H D R に近い疑似 H D R 映像として S D R T V に表示させることができる。

40

#### 【 0 1 3 4 】

この「 H D R 疑似 H D R 変換処理」技術を B l u - r a y ( 登録商標 ) に応用した場合は、図 1 7 に示すように、 H D R ディスクには H D R 信号のみを格納し、 B l u - r a y ( 登録商標 ) 機器に S D R T V を接続した場合、 B l u - r a y ( 登録商標 ) 機器が、「 H D R 疑似 H D R 変換処理」を行い、 H D R 信号を疑似 H D R 信号に変換して S D R T V に送る。これにより、 S D R T V は、受信した疑似 H D R 信号から輝度値に変換することで、疑似的な H D R 効果を持った映像を表示させることができる。このように、 H D R 対応 T V が無い場合でも、 H D R 対応の B D と H D R 対応の B l u - r a y ( 登録商標 ) 機器を用意すれば、 S D R T V であっても、 S D R 映像よりも高画質な疑似 H D R 映像

50

を表示させることができる。

【0135】

従って、HDR映像を見るためにはHDR対応TVが必要と考えられていたが、HDR的な効果を実感できる疑似HDR映像を、既存のSDRTVで見ることができる。これにより、HDR対応Blu-ray（登録商標）の普及が期待できる。

【0136】

放送、Blu-ray（登録商標）等のパッケージメディア、OTT等のインターネット配信により送られてきたHDR信号を、HDR-疑似HDR変換処理を行うことで、疑似HDR信号に変換する。これにより、HDR信号を疑似HDR映像として既存のSDRTVで表示することが可能となる。

10

【0137】

（実施の形態2）

以上のように、本出願において開示する技術の例示として、実施の形態1を説明した。しかしながら、本開示における技術は、これに限定されず、適宜、変更、置き換え、付加、省略などを行った実施の形態1にも適用可能である。また、上記実施の形態1で説明した各構成要素を組み合わせて、新たな実施の形態とすることも可能である。

【0138】

そこで、以下では、他の実施の形態を実施の形態2として例示する。

【0139】

HDR映像は、例えばBlu-ray（登録商標）Disc、DVD、インターネットの動画配信サイト、放送、HDD内の映像である。

20

【0140】

変換装置100（HDR疑似HDR変換処理部）は、ディスクプレイヤー、ディスクレコーダ、セットトップボックス、テレビ、パソコン、スマートフォンの内部に存在していてもよい。変換装置100は、インターネット内のサーバ装置の内部に存在していてもよい。

【0141】

表示装置200（SDR表示部）は、例えばテレビ、パソコン、スマートフォンである。

【0142】

変換装置100が取得するディスプレイ特性情報は、表示装置200からHDMI（登録商標）や他の通信プロトコルを用いてHDMI（登録商標）ケーブルやLANケーブルを介して取得してもよい。変換装置100が取得するディスプレイ特性情報は、インターネットを介して表示装置200の機種情報等に含まれるディスプレイ特性情報を取得してもよい。また、ユーザがマニュアル操作を行い、ディスプレイ特性情報を、変換装置100に設定してもよい。また、変換装置100のディスプレイ特性情報の取得は、疑似HDR映像生成（ステップS101～S104）時の直前でもよいし、機器の初期設定時やディスプレイ接続時のタイミングでもよい。例えば、ディスプレイ特性情報の取得は、ディスプレイ輝度値への変換の直前に行ってもよいし、変換装置100がHDMI（登録商標）ケーブルで最初に表示装置200に接続したタイミングで行ってもよい。

30

40

【0143】

また、HDR映像のCPLやCALは、コンテンツ1つに対して1つでもよいし、シーン毎に存在していてもよい。つまり、変換方法では、映像の複数のシーンのそれぞれに対応した輝度情報であって、当該シーン毎に、当該シーンを構成する複数の画像に対する輝度値のうち最大の値である第1最大輝度値と、当該シーンを構成する複数の画像に対する輝度値の平均である平均輝度値との少なくとも一方を含む輝度情報（CPL、CAL）を取得し、第1輝度変換では、複数のシーンのそれぞれについて、当該シーンに対応した輝度情報に応じてディスプレイ輝度値を決定してもよい。

【0144】

また、CPLおよびCALは、HDR映像と同じ媒体（Blu-ray（登録商標）

50

D i s c、D V D等)に同梱していてもよいし、変換装置100がインターネットから取得する等、HDR映像とは別の場所から取得してもよい。つまり、CPLおよびCALの少なくとも一方を含む輝度情報を映像のメタ情報として取得してもよいし、ネットワーク経由で取得してもよい。

【0145】

また、変換装置100の第1輝度変換(HPL DPL)において、CPL、CAL、およびディスプレイピーク輝度(DPL)は使用せずに、固定値を用いてもよい。また、その固定値を外部から変更可能にしてもよい。また、CPL、CAL、およびDPLは、数種類で切り替えるようにしてもよく、例えば、DPLは200nit、400nit、800nitの3種類のみとするようにしてもよいし、ディスプレイ特性情報に最も近い値を使用するようにしてもよい。

10

【0146】

また、HDRのEOTFはSMPTE 2084でなくてもよく、他の種類のHDRのEOTFを用いてもよい。また、HDR映像の最大輝度(HPL)は10,000nitでなくてもよく、例えば4,000nitや1,000nitでもよい。

【0147】

また、コード値のビット幅は、例えば16, 14, 12, 10, 8bitでもよい。

【0148】

また、逆SDRのEOTF変換は、ディスプレイ特性情報から決定するが、(外部からも変更可能な)固定の変換関数を用いてもよい。逆SDRのEOTF変換は、例えばRec. ITU-R BT. 1886で規定されている関数を用いてもよい。また、逆SDRのEOTF変換の種類を数種類に絞り、表示装置200の入出力特性に最も近いものを選択して使用するようにしてもよい。

20

【0149】

また、表示モードは、固定のモードを使うようにしてもよく、ディスプレイ特性情報の中に含めなくてもよい。

【0150】

また、変換装置100は、設定情報を送信しなくてもよく、表示装置200では固定の表示設定としてもよいし、表示設定を変更しなくてもよい。この場合、表示設定部201は不要となる。また、設定情報は、疑似HDR映像かどうかのフラグ情報でもよく、例えば、疑似HDR映像である場合は最も明るく表示する設定に変更するようにしてもよい。つまり、表示設定の設定(S105)では、取得した設定情報が、DPLを用いて変換された疑似HDR映像を示す信号であることを示す場合、表示装置200の明るさ設定を最も明るく表示する設定に切り替えてもよい。

30

【0151】

また、変換装置100の第1輝度変換(HPL DPL)は例えば次の算式で変換する。

【0152】

ここで、Lは、0~1に正規化された輝度値を示し、S1、S2、a、b、MはCAL、CPL、およびDPLに基づいて設定する値である。lnは自然対数である。Vは0~1に正規化された変換後の輝度値である。図13Aの例のように、CALを300nitとし、CPLを2,000nitとし、DPLを750nitとし、CAL + 50nitまでは変換しないとし、350nit以上に対して変換する場合、それぞれの値は例えば次のような値となる。

40

【0153】

$$S1 = 350 / 10000$$

$$S2 = 2000 / 10000$$

$$M = 750 / 10000$$

$$a = 0.023$$

$$b = S1 - a * \ln(S1) = 0.112105$$

50

## 【0154】

つまり、第1輝度変換では、SDRの輝度値が、平均輝度値(CAL)と第1最大輝度値(CPL)との間である場合、自然対数を用いて、当該HDRの輝度値に対応するディスプレイ輝度値を決定する。

## 【0155】

HDR映像のコンテンツピーク輝度やコンテンツ平均輝度等の情報を用いてHDR映像を変換することにより、コンテンツに応じて変換式を変えることができ、HDRの階調をなるべく保つように変換することが可能となる。また、暗すぎる、明るすぎるといった悪影響を抑制することができる。具体的には、HDR映像のコンテンツピーク輝度をディスプレイピーク輝度にマッピングすることにより、階調をなるべく保つようにしている。また、平均輝度付近以下の画素値を変えないことにより、全体的な明るさが変わらないようにしている。

10

## 【0156】

また、SDRディスプレイのピーク輝度値および表示モードを用いてHDR映像を変換することにより、SDRディスプレイの表示環境に応じて変換式を変えることができ、SDRディスプレイの性能に合わせて、HDR感のある映像(疑似HDR映像)を、元のHDR映像と同様の階調や明るさで表示することができる。具体的には、SDRディスプレイの最大輝度および表示モードによってディスプレイピーク輝度を決定し、そのピーク輝度値を超えないようにHDR映像を変換することにより、SDRディスプレイで表示可能な明るさまではHDR映像の階調をほとんど減らさずに表示し、表示不可能な明るさは表示可能な明るさまで輝度値を下げている。

20

## 【0157】

以上により、表示不可能な明るさ情報を削減し、表示可能な明るさの階調を落とさず、元のHDR映像に近い形で表示することが可能となる。例えば、ピーク輝度1,000nitのディスプレイ用には、ピーク輝度1,000nitに抑えた疑似HDR映像に変換することにより、全体的な明るさを維持し、ディスプレイの表示モードによって輝度値は変わる。このため、ディスプレイの表示モードに応じて、輝度の変換式を変更するようにしている。もし、ディスプレイのピーク輝度よりも大きな輝度を疑似HDR映像で許容すると、その大きな輝度をディスプレイ側でのピーク輝度に置き換えて表示する場合があります。その場合は元のHDR映像よりも全体的に暗くなる。逆にディスプレイのピーク輝度よりも小さな輝度を最大輝度として変換すると、その小さな輝度をディスプレイ側でのピーク輝度に置き換え、元のHDR映像よりも全体的に明るくなる。しかもディスプレイ側のピーク輝度よりも小さいためにディスプレイの階調に関する性能を最大限使っていないことになる。

30

## 【0158】

また、ディスプレイ側では、設定情報を用いて表示設定を切り替えることにより、疑似HDR映像をよりよく表示することが可能となる。例えば、明るさを暗く設定している場合には高輝度表示ができないため、HDR感が損なわれる。その場合には表示設定を変更するもしくは、変更してもらうよう促すメッセージを表示することにより、ディスプレイの性能を最大限引出し、高階調な映像を表示できるようにする。

40

## 【0159】

Blu-ray(登録商標)などのコンテンツにおいては、ビデオ信号と字幕やメニューなどのグラフィックス信号は独立のデータとして多重化される。再生時には、それぞれを個別に復号し、復号結果を合成して表示する。具体的には、ビデオのプレーンの上に、字幕やメニューのプレーンが重畳される。

## 【0160】

ここで、ビデオ信号がHDRであっても、字幕やメニューなどのグラフィックス信号はSDRとなることがある。ビデオ信号のHPL DPL変換においては、下記の(a)および(b)の2通りの変換が可能である。

## 【0161】

50

( a ) グラフィックスの合成後に H P L D P L 変換を実施する場合

1 . グラフィックスの E O T F を S D R の E O T F から H D R の E O T F に変換する

。

2 . E O T F 変換後のグラフィックスをビデオと合成する。

3 . 合成結果に対して、H P L D P L 変換を実施する。

【 0 1 6 2 】

( b ) グラフィックスの合成前に H P L D P L 変換を実施する場合

1 . グラフィックスの E O T F を S D R の E O T F から H D R の E O T F に変換する

。

2 . ビデオに対して H P L D P L 変換を実施する。

3 . E O T F 変換後のグラフィックスと D P L 変換後のビデオとを合成する。

10

【 0 1 6 3 】

なお、( b ) の場合 1 と 2 の順番は入れ替わってもよい。

【 0 1 6 4 】

( a ) および ( b ) のいずれの方式においても、グラフィックスのピーク輝度は 1 0 0 n i t となるが、例えば、D P L が 1 0 0 0 n i t のような高輝度である場合には、グラフィックスの輝度が 1 0 0 n i t のままでは、H P L D P L 変換後のビデオに対して、グラフィックスの輝度が低下することがある。特に、ビデオに重畳される字幕が暗くなるなどの弊害が想定される。従って、グラフィックスについても、D P L の値に応じて、輝度を変換してもよい。例えば、字幕の輝度については、D P L 値の何 % の値に設定するなどを予め規定し、設定値に基づいて変換してもよい。メニューなどの字幕以外のグラフィックスについても同様に処理することができる。

20

【 0 1 6 5 】

以上では、H D R 信号のみが格納された H D R ディスクの再生動作について説明した。

【 0 1 6 6 】

次に、図 6 B の C a s e 2 において示した、H D R 信号と S D R 信号との両方が格納されたデュアルディスクに格納される多重化データについて図 1 8 を用いて説明する。図 1 8 は、デュアルディスクに格納される多重化データについて説明するための図である。

【 0 1 6 7 】

デュアルディスクでは、図 1 8 に示すように、H D R 信号と S D R 信号とがそれぞれ異なる多重化ストリームとして格納される。例えば、B l u - r a y ( 登録商標 ) などの光ディスクにおいては、M 2 T S と呼ばれる M P E G - 2 T S ベースの多重化方式により、ビデオやオーディオ、字幕、グラフィックスなど複数メディアのデータが 1 本の多重化ストリームとして格納される。これらの多重化ストリームは、プレイリストなどの再生制御用のメタデータから参照され、再生時にはプレーヤがメタデータを解析することで再生する多重化ストリーム、あるいは、多重化ストリームに格納される個別の言語のデータを選択する。本例では、H D R 用と S D R 用とのプレイリストを個別に格納し、それぞれのプレイリストが H D R 信号、あるいは、S D R 信号を参照するケースを示す。また、H D R 信号と S D R 信号の両方が格納されていることを示す識別情報などを別途示しても良い。

30

40

【 0 1 6 8 】

同一の多重化ストリームに H D R 信号と S D R 信号との両方を多重化することも可能であるが、M P E G - 2 T S において規定される T - S T D ( S y s t e m T a r g e t D e c o d e r ) などのバッファモデルを満たすように多重化する必要があり、特に、予め定められたデータの読み出しレートの範囲内で、ビットレートの高いビデオを 2 本多重化するのは困難である。このため、多重化ストリームを分離することが望ましい。

【 0 1 6 9 】

オーディオ、字幕、あるいはグラフィックスなどのデータは、それぞれの多重化ストリームに対して格納する必要があり、1 本に多重化する場合に比べてデータ量が増加する。ただし、データ量の増加は、圧縮率の高いビデオ符号化方式を用いてビデオのデータ量を

50

削減することができる。例えば、従来のBlu-ray（登録商標）において使用していたMPEG-4 AVCを、HEVC（High Efficiency Video Coding）に変えることで、1.6～2倍の圧縮率向上が見込まれる。また、デュアルディスクに格納するのは、2KのHDRとSDRとの組み合わせ、4KのSDRと2KのHDRとの組み合わせなど、2Kを2本、あるいは、2Kと4Kとの組合せとするなど、4Kを2本格納することは禁止することにより、光ディスクの容量に収まる組合せのみを許容してもよい。

【0170】

図19は、デュアルディスクの再生動作を示すフローチャートである。

【0171】

まず、再生装置は、再生対象の光ディスクがデュアルディスクであるかどうかを判定する（S301）。そして、デュアルディスクであると判定した場合（S301でYes）、出力先のTVがHDR TVかSDR TVであるかを判定する（S302）。HDR TVであると判定した場合（S302でYes）にはステップS303に進み、SDR TVであると判定した場合（S302でNo）にはステップS304に進む。ステップS303では、デュアルディスク内のHDR信号を含む多重化ストリームからHDRのビデオ信号を取得して、復号し、HDR TVに対して出力する。ステップS304では、デュアルディスク内のSDR信号を含む多重化ストリームからSDRのビデオ信号を取得して、復号し、SDR TVに対して出力する。なお、ステップS301において再生対象がデュアルディスクでないと判定された場合（S301でNo）には、所定の方法により再生可否の判定を行い、判定結果に基づいて再生方法を決定する（S305）。

【0172】

本開示の変換方法では、HDR映像をSDR TVで表示する場合において、表示するSDR TVのピーク輝度が100nitを超える（通常200nit以上）ことを利用して、HDR映像を100nit以下のSDR映像に変換するのではなく、100nitを超える領域の階調をある程度保つよう変換し、元のHDRに近い疑似HDR映像に変換してSDR TVに表示させることができる「HDR 疑似HDR変換処理」を実現する。

【0173】

また、変換方法では、SDR TVのディスプレイ特性（最高輝度、入出力特性、および表示モード）によって「HDR 疑似HDR変換処理」の変換方法を切り替えてもよい。

【0174】

ディスプレイ特性情報の取得方法としては、（1）HDMI（登録商標）やネットワークを通して自動取得すること、（2）ユーザにメーカー名、品番等の情報入力させることで生成すること、および（3）メーカー名や品番等の情報を使ってクラウド等から取得することが考えられる。

【0175】

また、変換装置100のディスプレイ特性情報の取得タイミングとしては、（1）疑似HDR変換する直前に取得すること、および（2）表示装置200（SDR TV等）と初めて接続する時（接続が確立した時）に取得することが考えられる。

【0176】

また、変換方法では、HDR映像の輝度情報（CAL、CPL）によって変換方法を切り替えてもよい。

【0177】

例えば、変換装置100のHDR映像の輝度情報の取得方法としては、（1）HDR映像に付随したメタ情報として取得すること、（2）ユーザにコンテンツのタイトル情報を入力させることで取得すること、および（3）ユーザに有力させた入力情報を使ってクラウド等から取得すること等が考えられる。

【0178】

また、変換方法の詳細としては、（1）DPLを超えないように変換し、（2）CPLがDPLになるように変換し、（3）CALおよびその周辺以下の輝度は変更せず、（4

10

20

30

40

50

) 自然対数を用いて変換し、(5) D P L でクリップ処理をする。

【0179】

また、変換方法では、疑似 H D R の効果を高めるために、S D R T V の表示モード、表示パラメータなどの表示設定を、表示装置 2 0 0 に送信して切り替えることも可能であり、例えば、ユーザに表示設定を促すメッセージを画面に表示してもよい。

【0180】

(実施の形態3)

[3-1. ディスクの種類]

以下、実施の形態3について説明する。上述のように、表示装置が高解像度化及び高輝度範囲化されることで、表示装置の仕様に合わせた複数種別の B l u - r a y D i s c (以下、B D と記載する) を提供する。図 2 0 は、B D の種類を示す図である。図 2 1 は、B D の種類をさらに詳細に示す図である。再生装置 ( B l u - r a y 機器 ) は、挿入された B D に記録されたコンテンツを再生して表示装置に表示する。図 2 0 及び図 2 1 に示されるように、以下の実施の形態3においては、解像度が第1解像度であり、輝度範囲が第1輝度範囲である映像信号が記録された B D は、2 K \_ \_ S D R 対応 B D と記載する ( 図 2 1 の ( a ) ) 。解像度が第1解像度であり、輝度範囲が第1輝度範囲である映像信号は、B D にストリームとして格納される。このストリームは、2 K \_ \_ S D R ストリームと記載する。2 K \_ \_ S D R 対応 B D は、従来の B D である。

10

【0181】

また、解像度が第2解像度であり、輝度範囲が第1輝度範囲である映像信号が記録された B D は、4 K \_ \_ S D R 対応 B D と記載する。解像度が第2解像度であり、輝度範囲が第1輝度範囲である映像信号は、B D にストリームとして格納される。このストリームは、4 K \_ \_ S D R ストリームと記載する ( 図 2 1 の ( b ) ) 。

20

【0182】

同様に、解像度が第1解像度であり、輝度範囲が第2輝度範囲である映像信号が記録された B D は、2 K \_ \_ H D R 対応 B D と記載する。解像度が第1解像度であり、輝度範囲が第2輝度範囲である映像信号は、B D にストリームとして格納される。このストリームは、2 K \_ \_ H D R ストリームと記載する ( 図 2 1 の ( d ) ) 。

【0183】

また、解像度が第2解像度であり、輝度範囲が第2輝度範囲である映像信号が記録された B D は、4 K \_ \_ H D R 対応 B D と記載する。解像度が第2解像度であり、輝度範囲が第2輝度範囲である映像信号は、B D にストリームとして格納される。このストリームは、4 K \_ \_ H D R ストリームと記載する ( 図 2 1 の ( e ) ) 。

30

【0184】

なお、第1解像度は、例えば、所謂 2 K ( 1 9 2 0 x 1 0 8 0 、 2 0 4 8 x 1 0 8 0 ) の解像度であるが、このような解像度を含む任意の解像度であってよい。実施の形態3においては、第1解像度を単に 2 K と記載する場合がある。

【0185】

また、第2解像度は、所謂 4 K ( 3 8 4 0 x 2 1 6 0 、 4 0 9 6 x 2 1 6 0 ) の解像度であるが、このような解像度を含む任意の解像度であってよい。第2解像度は、第1解像度より画素数が多い解像度である。

40

【0186】

なお、第1輝度範囲は、例えば、これまで説明した S D R ( ピーク輝度が 1 0 0 n i t の輝度範囲 ) である。第2輝度範囲は、例えば、これまで説明した H D R ( ピーク輝度が 1 0 0 n i t を超える輝度範囲 ) である。第2輝度範囲は、第1輝度範囲を全て含み、第2輝度範囲のピーク輝度は、第1輝度範囲のピーク輝度よりも大きい。

【0187】

図 2 1 の ( c ) 、 ( f ) 、 ( g ) 、及び ( h ) に示されるように、1枚の B D で複数の映像表現に対応したデュアルストリームディスクが考えられる。デュアルストリームディスクは、同一のコンテンツを再生するための複数の映像信号であって、解像度及び輝度範

50

囲の少なくとも一方が異なる複数の映像信号が記録されたBDである。

【0188】

具体的には、図21の(c)に示されるデュアルストリームディスクは、4K\_\_SDRストリームと、2K\_\_SDRストリームとが記録されたBDである。図21の(f)に示されるデュアルストリームディスクは、2K\_\_HDRストリームと、2K\_\_SDRストリームとが記録されたBDである。

【0189】

図21の(g)に示されるデュアルストリームディスクは、4K\_\_HDRストリームと、4K\_\_SDRストリームとが記録されたBDである。図21の(h)に示されるデュアルストリームディスクは、4K\_\_HDRストリームと、2K\_\_SDRストリームとが記録されたBDである。

10

【0190】

なお、図21の(c)に示されるデュアルストリームディスクは、Blu-ray機器が4Kから2Kの解像度のダウンコンバージョン(以下、ダウンコンバートとも記載する)を行うことが可能であるため、必須でない。

【0191】

[3-2. ディスク容量]

ここで、以上説明したような各BDについて、図22及び図23を用いて補足する。図22及び図23は、BDに記録されるデータ容量を示す図である。

【0192】

図22及び図23は、各BDとデュアルストリームディスクで実際に使われるストリームのデータ容量を例示する。

20

【0193】

図22は、解像度が2Kのストリーム(2K\_\_SDRストリーム及び2K\_\_HDRストリーム)が、MPEG-4 AVCを用いて圧縮されている場合を例示している。Movie length、lossless Audio、Compressed Audioのビットレートは、下記のようになる。なお、BDは、language個数分の音声ストリーム(Lossless AudioおよびCompressed Audio)を記録する。

【0194】

Movie length: 150min (14 -18 mbps)  
Lossless Audio: 0 -2 language (4.5mbps)  
Compressed Audio: 3 -5 language (1.5mbps)

30

【0195】

この場合、必要なディスク容量の最大値(A)、中間値(B)、及び最小値(C)は、以下のようになる。

【0196】

(A)  $(18+4.5*2+1.5*5)\text{mbps}*(150*60)\text{s}/8 = 38.8 \text{ GB}$   
(B)  $(16+4.5*1+1.5*3)\text{mbps}*(150*60)\text{s}/8 = 28.1 \text{ GB}$   
(C)  $(14+4.5*0+1.5*3)\text{mbps}*(150*60)\text{s}/8 = 20.8 \text{ GB}$

40

【0197】

また、解像度が4Kのストリーム(4K\_\_SDRストリーム及び4K\_\_HDRストリーム)が、HEVCを用いて圧縮されている場合を例示している。Movie length、lossless Audio、Compressed Audioのビットレートは、下記のようになる。

【0198】

Movie length: 150min (35 -40mbps)  
Lossless Audio: 0 -2 language (4.5mbps)  
Compressed Audio: 3 -6 language (1.5mbps)

【0199】

この場合、必要なディスク容量の最大値(a)、中間値(b)、及び最小値(c)は、以下のようになる。

50

## 【 0 2 0 0 】

$$(a) (40+4.5*2+1.5*5)\text{mbps}*(150*60)\text{s}/8 = 63.6 \text{ GB}$$

$$(b) (37+4.5*0+1.5*4)\text{mbps}*(150*60)\text{s}/8 = 48.4 \text{ GB}$$

$$(c) (35+4.5*0+1.5*3)\text{mbps}*(150*60)\text{s}/8 = 44.4 \text{ GB}$$

## 【 0 2 0 1 】

ここで、MPEG-4 AVCを用いて圧縮された2K\_HDRストリームと、MPEG-4 AVCを用いて圧縮された2K\_SDRストリームとの両方が記録されたデュアルストリームディスクに必要なディスク容量は、上記(A)+(A)、(B)+(B)、及び、(C)+(C)により求められる。具体的には、最大値77.6GB、中間値56.2GB、及び、最小値41.6GBとなる。

10

## 【 0 2 0 2 】

従来の50GBに加えて、66GB、100GBのディスクを対象としているため、上記のようなデュアルストリームディスクも容量の面においては実現可能である。

## 【 0 2 0 3 】

なお、HEVCを用いて圧縮された4K\_HDRストリームと、HEVCを用いて圧縮された2K\_HDRストリームとの両方が記録されたデュアルストリームディスクに必要なディスク容量は、上記(b)+(b)に基づけば96.8GBであり、上記(c)+(c)に基づけば88.8GBである。このため、このようなデュアルストリームディスクは、100GBの容量のディスクにより実現可能である。

20

## 【 0 2 0 4 】

同様に、HEVCを用いて圧縮された4K\_HDRストリームと、MPEG-4 AVCを用いて圧縮された2K\_SDRストリームとの両方が記録されたデュアルストリームディスクに必要なディスク容量は、上記(a)+(B)に基づけば91.7GBであり、上記(c)+(C)に基づけば65.2GBである。このため、このようなデュアルストリームディスクは、100GBの容量のディスクまたは66GBの容量のディスクにより実現可能である。

## 【 0 2 0 5 】

さらに、図23を用いて別の例について説明する。図23は、解像度が2Kのストリーム(2K\_SDRストリーム及び2K\_HDRストリーム)が、HEVCを用いて圧縮されている場合を例示している。Movie length、lossless Audio、Compressed Audioのビットレートは、下記のようになる。

30

## 【 0 2 0 6 】

Movie length: 150min (7 - 9 mbps)

Lossless Audio: 0 - 2 language (4.5mbps)

Compressed Audio: 3 - 5 language (1.5mbps)

## 【 0 2 0 7 】

この場合、必要なディスク容量の最大値(A)、中間値(B)、及び最小値(C)は、以下のようになる。

## 【 0 2 0 8 】

$$() (9+4.5*2+1.5*5)\text{mbps}*(150*60)\text{s}/8 = 25.3 \text{ GB}$$

$$() (8+4.5*1+1.5*3)\text{mbps}*(150*60)\text{s}/8 = 19.1 \text{ GB}$$

$$() (7+4.5*0+1.5*3)\text{mbps}*(150*60)\text{s}/8 = 12.9 \text{ GB}$$

40

## 【 0 2 0 9 】

ここで、HEVCを用いて圧縮された2K\_HDRストリームと、HEVCを用いて圧縮された2K\_SDRストリームとの両方が記録されたデュアルストリームディスクに必要なディスク容量は、上記()+()、()+()、及び、()+()により求められる。具体的には、最大値50.6GB、typ値38.2GB、及び、最小値25.8GBとなる。

## 【 0 2 1 0 】

従来の50GBに加えて、66GB、100GBのディスクを対象としているため、上

50

記のようなデュアルストリームディスクも容量の面においては実現可能である。

【 0 2 1 1 】

同様に、H E V C を用いて圧縮された 4 K \_\_ H D R ストリームと、H E V C を用いて圧縮された 2 K \_\_ S D R ストリームとの両方が記録されたデュアルストリームディスクに必要なディスク容量は、上記 ( a ) + ( ) に基づけば 8 8 . 9 G B であり、上記 ( b ) + ( ) に基づけば 6 7 . 5 G B であり、上記 ( b ) + ( ) に基づけば 6 1 . 3 G B であり、上記 ( c ) + ( ) に基づけば 5 7 . 3 G B である。このため、このようなデュアルストリームディスクは、1 0 0 G B の容量のディスクまたは 6 6 G B の容量のディスクにより実現可能である。

【 0 2 1 2 】

[ 3 - 3 . ディスクの種類の詳細 ]

B D には、より詳細にはビデオストリームと、グラフィックストリーム ( 実施の形態 1 のグラフィックスのストリーム ) とが記録される。ここで、図 2 4 は、デュアルストリームディスクを含む各 B D に対し、各ディスクに記録された、ビデオストリームとグラフィックストリームとの組み合わせの一例を示す図である。

【 0 2 1 3 】

図 2 4 は、コンテンツ ( B D ) の制作の手間を考慮して、グラフィックストリームは、対応するビデオストリームの解像度によらず、解像度が 2 K で記録する。2 K \_\_ S D R ストリームと 4 K \_\_ S D R ストリームとで、グラフィックストリームを共有することができる。ただし、グラフィックストリームは、対応するビデオストリームの輝度範囲に合わせた輝度範囲で記録する。ビデオストリームが H D R の場合は、H D R のグラフィックストリームを記録する。ビデオストリームが S D R の場合は、S D R のグラフィックストリームを記録する。グラフィックストリームの S D R から H D R への変換は、コンテンツの制作時に行う。

【 0 2 1 4 】

図 2 5 は、デュアルストリームディスクを含む各 B D に対し、各ディスクに記録された、ビデオストリームとグラフィックストリームとの組み合わせの別の例を示す図である。

【 0 2 1 5 】

図 2 5 では、コンテンツの制作の手間を考慮して、グラフィックストリームは、対応するビデオストリームの解像度及び輝度範囲によらず、解像度が 2 K、かつ、輝度範囲が S D R で記録する。2 K \_\_ S D R ストリーム、4 K \_\_ S D R ストリーム、2 K \_\_ H D R ストリーム、及び、4 K \_\_ H D R ストリーム全てで、グラフィックストリームを共有することができる。この場合は、グラフィックストリームの解像度の 2 K から 4 K への変換、及び、グラフィックストリームの輝度範囲の S D R から H D R への変換は、いずれも B l u r a y 機器で実行される。

【 0 2 1 6 】

図 2 6 は、デュアルストリームディスクを含む各 B D に対し、各ディスクに記録された、ビデオストリームとグラフィックストリームとの組み合わせのさらに別の例を示す図である。

【 0 2 1 7 】

図 2 6 は、B l u - r a y 機器においてグラフィックストリームの変換が不要となるように、コンテンツの制作時に、グラフィックストリームの解像度及び輝度範囲は、対応するビデオストリームの解像度及び輝度範囲に合わされて記録する。

【 0 2 1 8 】

[ 3 - 4 . B l u - r a y 機器の処理 ]

上述のように、各種 B D と、これらに対応した表示装置が混在すると、B l u - r a y 機器は、当該 B l u - r a y 機器に挿入された B D が、当該 B l u - r a y 機器に接続された表示装置において適切に表示されるように処理を行う必要がある。ここでの処理には、例えば、輝度範囲の H D R から S D R への変換、解像度の 2 K から 4 K へのアップコンバート、及び、解像度の 4 K から 2 K へのダウンコンバートなどが含まれる。

10

20

30

40

50

## 【0219】

そして、上記のような処理が可能な新型のBlu-ray機器は、表示装置に映像信号を送るときには、HDMI（登録商標）規格及びHDCP規格を適切に選択する必要がある。具体的には、Blu-ray機器は、3組のHDMI/HDCP規格（HDMI1.4/HDCP1.4、HDMI2.0/HDCP2.1、HDMI2.1/HDCP2.2）をサポートし、表示装置の種別に応じて、使用するHDMI/HDCP規格のバージョンを選択する。

## 【0220】

図27は、各種BDと、各種表示装置とに対応してBlu-ray機器が行う処理内容を示す模式図である。

10

## 【0221】

図27に示されるように、Blu-ray機器300は、当該Blu-ray機器（再生装置）に接続された表示装置の種別に応じて、HDMIのバージョン、及び、HDCPのバージョンのそれぞれを選択する。また、Blu-ray機器300は、取得された映像信号をデコードし、デコードされた映像信号を、選択されたバージョンのHDCPを用いて暗号化し、かつ、選択されたバージョンのHDMIを用いて表示装置に出力する。

## 【0222】

なお、Blu-ray機器300は、例えば、Blu-ray機器300と表示装置とを接続するHDMIケーブルを通じて表示装置の種別を当該表示装置から取得する。また、表示装置の種別は、実施の形態1で説明したディスプレイ特性情報に含まれてもよい。また、ユーザがマニュアル操作でディスプレイ特性情報を、Blu-ray機器300に設定してもよい。なお、図示されないが、Blu-ray機器300は、表示装置の種別を取得する第一取得部を備えてもよい。

20

## 【0223】

また、表示装置の種別は、具体的には、2K\_\_SDR対応TV、4K\_\_SDR対応TV、2K\_\_HDR対応TV、及び、4K\_\_HDR対応TVのうちの一つである。つまり、表示装置の種別は、解像度が上記第1解像度であり、かつ、上記第1輝度範囲に対応した表示装置を示す第1種別と、解像度が上記第2解像度であり、かつ、上記第1輝度範囲に対応した表示装置を示す第2種別と、解像度が上記第1解像度であり、かつ、上記第2輝度範囲に対応した表示装置を示す第3種別と、解像度が上記第2解像度であり、かつ、上記第2輝度範囲に対応した表示装置を示す第4種別の中の一つである。

30

## 【0224】

例えば、Blu-ray機器300に、2K\_\_SDR対応TVが接続されているときには、Blu-ray機器300は、HDMI1.4とHDCP1.4とを使用して映像信号を出力する。つまり、Blu-ray機器300は、デコードされた映像信号を、HDCP1.4を用いて暗号化し、かつ、HDMI1.4に対応する通信プロトコルを用いて2K\_\_SDR対応TVに出力する。なお、HDMI2.0に対応する通信プロトコルとは、言い換えれば、HDMI2.0において規定される通信プロトコルである。

## 【0225】

このとき、挿入されたBDが4K\_\_SDR対応BDである場合は、解像度のダウンコンバートが必要であり、挿入されたBDが2K\_\_HDR対応BDである場合は、HDRからSDRへの変換が必要であり、挿入された4K\_\_HDR対応BDである場合は、解像度のダウンコンバートとHDRからSDRへの変換の両方が必要である。

40

## 【0226】

なお、Blu-ray機器300に、2K\_\_SDR対応TVが接続されているときには、実施の形態1で説明した疑似HDR変換が行われてもよい。

## 【0227】

例えば、Blu-ray機器300は、Blu-ray機器300に接続された表示装置のピーク輝度を取得する。Blu-ray機器300は、取得された表示装置の種別が第1種別（2K\_\_SDR対応TV）であり、かつ、取得されたピーク輝度が第1輝度範囲

50

のピーク輝度よりも大きい場合、映像信号を、取得されたピーク輝度を有する輝度範囲に変換した後、さらに第1輝度範囲に変換する。そして、Blu-ray機器300は、変換された映像信号を、HDCP1.4を用いて暗号化し、かつ、HDMI1.4に対応する通信プロトコルを用いて2K\_\_SDR対応TVに出力する。

**【0228】**

また、Blu-ray機器300に、4K\_\_SDR対応TVが接続されているときには、Blu-ray機器300は、HDMI2.0とHDCP2.2とを使用して映像信号を出力する。つまり、Blu-ray機器300は、デコードされた映像信号を、HDCP2.2を用いて暗号化し、かつ、HDMI2.0に対応する通信プロトコルを用いて4K\_\_SDR対応TVに出力する。

10

**【0229】**

このとき、挿入されたBDが2K\_\_SDR対応BDの場合は、解像度のアップコンバートが必要であり、挿入されたBDが4K\_\_HDR対応BDの場合は、HDRからSDRへの変換が必要であり、挿入されたBDが2K\_\_HDR対応BDの場合は、解像度のアップコンバートとHDRからSDRへの変換の両方が必要である。

**【0230】**

なお、Blu-ray機器300に、4K\_\_SDR対応TVが接続されているときには、実施の形態1で説明した疑似HDR変換が行われてもよい。

**【0231】**

例えば、Blu-ray機器300は、Blu-ray機器300に接続された表示装置のピーク輝度を取得する。Blu-ray機器300は、取得された表示装置の種別が第種別(4K\_\_SDR対応TV)であり、かつ、取得されたピーク輝度が第1輝度範囲のピーク輝度よりも大きい場合、映像信号を、取得されたピーク輝度を有する輝度範囲に変換した後、さらに第1輝度範囲に変換する。そして、Blu-ray機器300は、変換された映像信号を、HDCP2.2を用いて暗号化し、かつ、HDMI2.0に対応する通信プロトコルを用いて4K\_\_SDR対応TVに出力する。

20

**【0232】**

また、Blu-ray機器300に、2K\_\_HDR対応TVが接続されているときには、Blu-ray機器300は、HDMI2.1とHDCP2.2とを使用して映像信号を出力する。つまり、Blu-ray機器300は、デコードされた映像信号を、HDCP2.2を用いて暗号化し、かつ、HDMI2.1に対応する通信プロトコルを用いて2K\_\_HDR対応TVに出力する。

30

**【0233】**

このとき、挿入されたBDが4K\_\_SDR対応BDである場合、及び、4K\_\_HDR対応BDの場合は、いずれも解像度のダウンコンバートが必要である。

**【0234】**

また、Blu-ray機器300に、4K\_\_HDR対応TVが接続されているときには、Blu-ray機器は、HDMI2.1とHDCP2.2とを使用して映像信号を出力する。つまり、Blu-ray機器300は、デコードされた映像信号を、HDCP2.2を用いて暗号化し、かつ、HDMI2.1に対応する通信プロトコルを用いて4K\_\_HDR対応TVに出力する。

40

**【0235】**

このとき、挿入されたBDが2K\_\_SDR対応BDである場合、及び、2K\_\_HDR対応BDである場合は、いずれも解像度のアップコンバートが必要となる。

**【0236】****[3-5. Blu-ray機器の処理詳細]**

以下、Blu-ray機器300のBD及び表示装置に応じた具体的な処理内容について説明する。なお、以下で説明される処理例はいずれも、Blu-ray機器300が、図24に示される組合せでストリームが記録されたBDを再生する場合の処理例である。

**【0237】**

50

## [ 3 - 5 - 1 . 処理例 1 ]

図 28 は、2 K \_\_ S D R ストリームが記録された B D を、 B l u - r a y 機器 3 0 0 で再生する場合の具体的な処理内容を示す図である。

## 【 0 2 3 8 】

図 28 に示されるように、まず、ビデオストリームはビデオデコーダ 3 0 1 で、グラフィックストリームはグラフィックデコーダ 3 0 2 でそれぞれ再生（デコード）される。

## 【 0 2 3 9 】

次に、ビデオデコーダ 3 0 1 によってデコードされたビデオストリームと、グラフィックデコーダ 3 0 2 によってデコードされたグラフィックストリームとの 2 つのデータがブレンド部 3 0 3 によって合成（ブレンド）される。

## 【 0 2 4 0 】

そして、 B l u - r a y 機器 3 0 0 に接続される表示装置に応じて、以下の処理が行われる。

## 【 0 2 4 1 】

[ 1 ] B l u - r a y 機器 3 0 0 に、2 K \_\_ S D R 対応 T V が接続されているときには、 B l u - r a y 機器 3 0 0 は、ブレンド部 3 0 3 による合成により得られる 2 K \_\_ S D R の映像信号を、 H D M I 1 . 4 と H D C P 1 . 4 とを使用して 2 K \_\_ S D R 対応 T V に送信する。

## 【 0 2 4 2 】

[ 2 ] B l u - r a y 機器 3 0 0 に、2 K \_\_ H D R 対応 T V が接続されているときには、 B l u - r a y 機器 3 0 0 は、ブレンド部 3 0 3 による合成により得られる 2 K \_\_ S D R の映像信号を、 H D M I 1 . 4 と H D C P 1 . 4 とを使用して 2 K \_\_ H D R 対応 T V に送信する。

## 【 0 2 4 3 】

[ 3 ] B l u - r a y 機器 3 0 0 に、4 K \_\_ S D R 対応 T V が接続されているときには、 B l u - r a y 機器 3 0 0 は、ブレンド部 3 0 3 による合成により得られる 2 K \_\_ S D R の映像信号を、2 K / 4 K 変換部 3 0 4 によってアップコンバートすることで 4 K \_\_ S D R の映像信号に変換し、変換した 4 K \_\_ S D R の映像信号を、 H D M I 2 . 0 と H D C P 2 . 2 とを使用して 4 K \_\_ S D R 対応 T V に送信する。

## 【 0 2 4 4 】

[ 4 ] B l u - r a y 機器 3 0 0 に、4 K \_\_ H D R 対応 T V が接続されているときには、 B l u - r a y 機器 3 0 0 は、ブレンド部 3 0 3 による合成により得られる 2 K \_\_ S D R の映像信号を、2 K / 4 K 変換部 3 0 4 によってアップコンバートすることで 4 K \_\_ S D R の映像信号に変換し、変換した 4 K \_\_ S D R の映像信号を、 H D M I 2 . 0 と H D C P 2 . 2 とを使用して 4 K \_\_ H D R 対応 T V に送信する。

## 【 0 2 4 5 】

## [ 3 - 5 - 2 . 処理例 2 ]

図 29 は、2 K \_\_ H D R ストリームが記録された B D を、 B l u - r a y 機器 3 0 0 で再生する場合の具体的な処理内容を示す図である。

## 【 0 2 4 6 】

図 29 に示されるように、まず、ビデオストリームはビデオデコーダ 3 0 1 で、グラフィックストリームはグラフィックデコーダ 3 0 2 でそれぞれ再生（デコード）される。

## 【 0 2 4 7 】

次に、ビデオデコーダ 3 0 1 によってデコードされたビデオストリームと、グラフィックデコーダ 3 0 2 によってデコードされたグラフィックストリームとの 2 つのデータがブレンド部 3 0 3 によって合成される。

## 【 0 2 4 8 】

そして、 B l u - r a y 機器 3 0 0 に接続される表示装置に応じて、以下の処理が行われる。

## 【 0 2 4 9 】

10

20

30

40

50

[ 1 ] B l u - r a y 機 器 3 0 0 に、 2 K \_ S D R 対 応 T V が 接 続 さ れ て い る と き に は、 B l u - r a y 機 器 3 0 0 は、 プ レ ン ド 部 3 0 3 に よ る 合 成 に よ り 得 ら れ る 2 K \_ H D R の 映 像 信 号 を、 H D R / S D R 変 換 部 3 0 5 に よ っ て 2 K \_ S D R の 映 像 信 号 に 変 換 し、 変 換 し た 2 K \_ S D R の 映 像 信 号 を、 H D M I 1 . 4 と H D C P 1 . 4 と を 使 用 し て 2 K \_ S D R 対 応 T V に 送 信 す る。

【 0 2 5 0 】

[ 2 ] B l u - r a y 機 器 3 0 0 に、 2 K \_ H D R 対 応 T V が 接 続 さ れ て い る と き に は、 B l u - r a y 機 器 3 0 0 は、 プ レ ン ド 部 3 0 3 に よ る 合 成 に よ り 得 ら れ る 2 K \_ H D R の 映 像 信 号 を そ の ま ま、 H D M I 2 . 1 と H D C P 2 . 2 と を 使 用 し て 2 K \_ H D R 対 応 T V に 送 信 す る。

10

【 0 2 5 1 】

[ 3 ] B l u - r a y 機 器 3 0 0 に、 4 K \_ S D R 対 応 T V が 接 続 さ れ て い る と き に は、 B l u - r a y 機 器 3 0 0 は、 H D R / S D R 変 換 部 3 0 5 に よ る 変 換 と、 2 K / 4 K 変 換 部 3 0 4 に よ る ア ッ プ コ ン バ ー ト を 行 い、 プ レ ン ド 部 3 0 3 に よ る 合 成 に よ り 得 ら れ る 2 K \_ H D R の 映 像 信 号 を 4 K \_ S D R の 映 像 信 号 に 変 換 し、 変 換 し た 4 K \_ S D R の 映 像 信 号 を、 H D M I 2 . 0 と H D C P 2 . 2 を 使 用 し て 4 K \_ S D R 対 応 T V に 送 信 す る。

【 0 2 5 2 】

[ 4 ] B l u - r a y 機 器 3 0 0 に、 4 K \_ H D R 対 応 T V が 接 続 さ れ て い る と き に は、 B l u - r a y 機 器 3 0 0 は、 プ レ ン ド 部 3 0 3 に よ る 合 成 に よ り 得 ら れ る 2 K \_ H D R の 映 像 信 号 を、 2 K / 4 K 変 換 部 3 0 4 に よ っ て ア ッ プ コ ン バ ー ト す る こ と で 4 K \_ H D R の 映 像 信 号 に 変 換 し、 変 換 し た 4 K \_ H D R の 映 像 信 号 を、 H D M I 2 . 0 と H D C P 2 . 2 を 使 用 し て 4 K \_ H D R 対 応 T V に 送 信 す る。

20

【 0 2 5 3 】

[ 3 - 5 - 3 . 処 理 例 3 ]

図 3 0 は、 4 K \_ S D R ス ト リ ー ム ( 4 K \_ S D R ビ デ オ ス ト リ ー ム 及 び 2 K \_ S D R グ ラ フ ィ ッ ク ス ト リ ー ム ) が 記 録 さ れ た B D を B l u - r a y 機 器 3 0 0 で 再 生 す る 場 合 の 具 体 的 な 処 理 内 容 を 示 す 図 で あ る。

【 0 2 5 4 】

図 3 0 に 示 さ れ る よ う に、 ま ず、 ビ デ オ ス ト リ ー ム は、 ビ デ オ デ コ ー ダ 3 0 1 で デ コ ー ド さ れ る。 一 方、 グ ラ フ ィ ッ ク ス ト リ ー ム は、 グ ラ フ ィ ッ ク デ コ ー ダ 3 0 2 で デ コ ー ド さ れ た 上 で 2 K / 4 K 変 換 部 3 0 6 に よ っ て ア ッ プ コ ン バ ー ト さ れ る。

30

【 0 2 5 5 】

次 に、 ビ デ オ デ コ ー ダ 3 0 1 に よ っ て デ コ ー ド さ れ た ビ デ オ ス ト リ ー ム と、 グ ラ フ ィ ッ ク デ コ ー ダ 3 0 2 に よ っ て デ コ ー ド さ れ た グ ラ フ ィ ッ ク ス ト リ ー ム と の 2 つ の デ ー タ が プ レ ン ド 部 3 0 3 に よ っ て 合 成 さ れ る。

【 0 2 5 6 】

そ し て、 B l u - r a y 機 器 3 0 0 に 接 続 さ れ る 表 示 装 置 に 応 じ て、 以 下 の 処 理 が 行 わ れ る。

【 0 2 5 7 】

[ 1 ] B l u - r a y 機 器 3 0 0 に、 2 K \_ S D R 対 応 T V が 接 続 さ れ て い る と き に は、 B l u - r a y 機 器 3 0 0 は、 プ レ ン ド 部 3 0 3 に よ る 合 成 に よ り 得 ら れ る 4 K \_ S D R の 映 像 信 号 を、 4 K / 2 K 変 換 部 3 0 7 に よ っ て ダ ウ ン コ ン バ ー ト す る こ と で 2 K \_ S D R の 映 像 信 号 に 変 換 し、 変 換 し た 2 K \_ S D R の 映 像 信 号 を、 H D M I 1 . 4 と H D C P 1 . 4 と を 使 用 し て 2 K \_ S D R 対 応 T V に 送 信 す る。

40

【 0 2 5 8 】

[ 2 ] B l u - r a y 機 器 3 0 0 に、 2 K \_ H D R 対 応 T V が 接 続 さ れ て い る と き に は、 B l u - r a y 機 器 3 0 0 は、 プ レ ン ド 部 3 0 3 に よ る 合 成 に よ り 得 ら れ る 4 K \_ S D R の 映 像 信 号 を、 4 K / 2 K 変 換 部 3 0 7 に よ っ て ダ ウ ン コ ン バ ー ト す る こ と で 2 K \_ S D R の 映 像 信 号 に 変 換 し、 変 換 し た 2 K \_ S D R の 映 像 信 号 を、 H D M I 1 . 4 と H D C

50

P 1 . 4 とを使用して 2 K \_\_ H D R 対応 T V に送信する。

【 0 2 5 9 】

[ 3 ] B l u - r a y 機 器 3 0 0 に、 4 K \_\_ S D R 対応 T V が接続されているときには、 B l u - r a y 機 器 3 0 0 は、ブレンド部 3 0 3 による合成により得られる 4 K \_\_ S D R の映像信号をそのまま、 H D M I 2 . 0 と H D C P 2 . 2 とを使用して 4 K \_\_ S D R 対応 T V に送信する。

【 0 2 6 0 】

[ 4 ] B l u - r a y 機 器 3 0 0 に、 4 K \_\_ H D R 対応 T V が接続されているときには、 B l u - r a y 機 器 3 0 0 は、ブレンド部 3 0 3 による合成により得られる 4 K \_\_ S D R の映像信号をそのまま、 H D M I 2 . 0 と H D C P 2 . 2 とを使用して 4 K \_\_ H D R 対応 T V に送信する。

10

【 0 2 6 1 】

[ 3 - 5 - 4 . 処理例 4 ]

図 3 1 は、 4 K \_\_ H D R ストリーム ( 4 K \_\_ H D R ビデオストリーム及び 2 K \_\_ H D R グラフィックストリーム ) が記録された B D を、 B l u - r a y 機 器 3 0 0 で再生する場合の具体的な処理内容を示す図である。

【 0 2 6 2 】

図 3 1 に示されるように、まず、ビデオストリームは、ビデオデコーダ 3 0 1 でデコードされる。一方、グラフィックストリームは、グラフィックデコーダ 3 0 2 でデコードされた上で 2 K / 4 K 変換部 3 0 6 によってアップコンバートされる。

20

【 0 2 6 3 】

次に、ビデオデコーダ 3 0 1 によってデコードされたビデオストリームと、グラフィックデコーダ 3 0 2 によってデコードされたグラフィックストリームとの 2 つのデータがブレンド部 3 0 3 によって合成される。

【 0 2 6 4 】

そして、 B l u - r a y 機 器 3 0 0 に接続される表示装置に応じて、以下の処理が行われる。

【 0 2 6 5 】

[ 1 ] B l u - r a y 機 器 3 0 0 に、 2 K \_\_ S D R 対応 T V が接続されているときには、 B l u - r a y 機 器 3 0 0 は、ブレンド部 3 0 3 による合成により得られる 4 K \_\_ H D R の映像信号を、 H D R / S D R 変換部 3 0 5 による変換と、 4 K / 2 K 変換部 3 0 7 によるダウンコンバートとにより、 2 K \_\_ S D R の映像信号に変換し、変換した 2 K \_\_ S D R の映像信号を、 H D M I 1 . 4 と H D C P 1 . 4 とを使用して 2 K \_\_ S D R 対応 T V に送信する。

30

【 0 2 6 6 】

[ 2 ] B l u - r a y 機 器 3 0 0 に、 2 K \_\_ H D R 対応 T V が接続されているときには、 B l u - r a y 機 器 3 0 0 は、ブレンド部 3 0 3 による合成により得られる 4 K \_\_ H D R の映像信号を、 4 K / 2 K 変換部 3 0 7 によってダウンコンバートすることで 2 K \_\_ H D R の映像信号に変換し、変換した 2 K \_\_ H D R の映像信号を、 H D M I 2 . 1 と H D C P 2 . 2 とを使用して 2 K \_\_ H D R 対応 T V に送信する。

40

【 0 2 6 7 】

[ 3 ] B l u - r a y 機 器 3 0 0 に、 4 K \_\_ S D R 対応 T V が接続されているときには、 B l u - r a y 機 器 3 0 0 は、 H D R / S D R 変換部 3 0 5 による変換を行うことで、ブレンド部 3 0 3 による合成により得られる 4 K \_\_ H D R の映像信号を 2 K \_\_ S D R の映像信号に変換し、変換した 2 K \_\_ S D R の映像信号を、 H D M I 2 . 1 と H D C P 2 . 2 とを使用して 4 K \_\_ S D R 対応 T V に送信する。

【 0 2 6 8 】

[ 4 ] B l u - r a y 機 器 3 0 0 に、 4 K \_\_ H D R 対応 T V が接続されているときには、 B l u - r a y 機 器 3 0 0 は、ブレンド部 3 0 3 による合成により得られる 4 K \_\_ H D R の映像信号をそのまま、 H D M I 2 . 1 と H D C P 2 . 2 とを使用して 4 K \_\_ H D R 対

50

応TVに送信する。

【0269】

[3-5-5. 処理例5]

図32は、2K\_\_HDRストリームと2K\_\_SDRストリームとが記録されたデュアルストリームディスクを、Blu-ray機器300で再生する場合の具体的な処理内容を示す図である。

【0270】

Blu-ray機器300は、当該Blu-ray機器300に接続される表示装置に応じて、デュアルストリームディスクから取り出すストリームを選択し、下記のような処理を実行する。

10

【0271】

[1] Blu-ray機器300に、2K\_\_SDR対応TVが接続されているときには、Blu-ray機器300は、デュアルストリームディスクから2K\_\_SDRストリームを取り出す。取り出された2K\_\_SDRストリームのうち、ビデオストリームはビデオデコーダ301によって、グラフィックストリームはグラフィックデコーダ302によってそれぞれデコードされる。Blu-ray機器300は、ビデオデコーダ301によってデコードされたビデオストリームとグラフィックデコーダ302によってデコードされたグラフィックストリームとをブレンド部303によって合成し、ブレンド部303による合成により得られる2K\_\_SDRの映像信号をHDMI1.4とHDCP1.4とを使用して2K\_\_SDR対応TVに送信する。

20

【0272】

[2] Blu-ray機器300に、2K\_\_HDR対応TVが接続されているときには、Blu-ray機器300は、デュアルストリームディスクから2K\_\_HDRストリームを取り出す。取り出された2K\_\_HDRストリームのうち、ビデオストリームはビデオデコーダ301によって、グラフィックストリームはグラフィックデコーダ302によってそれぞれデコードされる。Blu-ray機器300は、ビデオデコーダ301によってデコードされたビデオストリームとグラフィックデコーダ302によってデコードされたグラフィックストリームとをブレンド部303によって合成し、ブレンド部303による合成により得られる2K\_\_HDRの映像信号をHDMI2.1とHDCP2.2とを使用して2K\_\_HDR対応TVに送信する。

30

【0273】

[3] Blu-ray機器300に、4K\_\_SDR対応TVが接続されているときには、Blu-ray機器300は、デュアルストリームディスクから2K\_\_SDRストリームを取り出す。取り出された2K\_\_SDRストリームのうち、ビデオストリームはビデオデコーダ301によって、グラフィックストリームはグラフィックデコーダ302によってそれぞれデコードされる。Blu-ray機器300は、ビデオデコーダ301によってデコードされたビデオストリームとグラフィックデコーダ302によってデコードされたグラフィックストリームとをブレンド部303によって合成し、ブレンド部303による合成により得られる2K\_\_SDRの映像信号を2K/4K変換部304によってアップコンバートすることで4K\_\_SDRの映像信号を生成し、生成した4K\_\_SDRの映像信号をHDMI2.0とHDCP2.2とを使用して4K\_\_SDR対応TVに送信する。

40

【0274】

[4] Blu-ray機器300に、2K\_\_HDR対応TVが接続されているときには、Blu-ray機器300は、デュアルストリームディスクから2K\_\_HDRストリームを取り出す。取り出された2K\_\_HDRストリームのうち、ビデオストリームはビデオデコーダ301によって、グラフィックストリームはグラフィックデコーダ302によってそれぞれデコードされる。Blu-ray機器300は、ビデオデコーダ301によってデコードされたビデオストリームとグラフィックデコーダ302によってデコードされたグラフィックストリームとをブレンド部303によって合成し、ブレンド部303による合成により得られる2K\_\_HDRの映像信号を2K/4K変換部304によってアップ

50

コンバートすることで4K\_\_HDRの映像信号を生成し、生成した4K\_\_HDRの映像信号をHDMI2.1とHDCP2.2とを使用して4K\_\_HDR対応TVに送信する。

【0275】

以上説明したように、ビデオデコーダ301及びグラフィックデコーダ302は、デュアルストリームディスク(記録媒体)に記録された同一のコンテンツを再生するための複数の映像信号であって、解像度及び輝度範囲の少なくとも一方が異なる複数の映像信号から、一つの映像信号を表示装置の種別に応じて選択し、記録媒体から選択された映像信号を取得する第二取得部として機能する。

【0276】

また、ビデオデコーダ301及びグラフィックデコーダ302は、取得された映像信号をデコードするデコーダとして機能する。図32中のHDMI2.1/HDCP2.2の処理ブロック、HDMI2.0/HDCP2.2の処理ブロック、及び、HDMI1.4/HDCP1.4の各処理ブロックは、デコードされた映像信号を、選択されたバージョンのHDCPを用いて暗号化し、かつ、選択されたバージョンのHDMIを用いて表示装置に出力する出力部として機能する。以下の処理例6、処理例7、処理例10、及び、処理例11においても同様である。

【0277】

[3-5-6. 処理例6]

図33は、4K\_\_HDRストリームと4K\_\_SDRストリームとが記録されたデュアルストリームディスクを、Blu-ray機器300で再生する場合の具体的な処理内容を示す図である。なお、ここでの4K\_\_HDRストリームには、4K\_\_HDRビデオストリームと、2K\_\_HDRグラフィックストリームとが含まれる。4K\_\_SDRストリームには、4K\_\_SDRビデオストリームと、2K\_\_SDRグラフィックストリームとが含まれる。

【0278】

Blu-ray機器300は、当該Blu-ray機器300に接続される表示装置に応じて、デュアルストリームディスクから取り出すストリームを選択し、下記のような処理を実行する。

【0279】

[1] Blu-ray機器300に、2K\_\_SDR対応TVが接続されているときには、Blu-ray機器300は、デュアルストリームディスクから4K\_\_SDRストリームを取り出す。取り出された4K\_\_SDRストリームのうちのビデオストリームはビデオデコーダ301によってデコードされる。取り出された4K\_\_SDRストリームのうちのグラフィックストリームはグラフィックデコーダ302によってデコードされ、かつ、2K/4K変換部306によってアップコンバートされる。Blu-ray機器300は、ビデオデコーダ301によってデコードされたビデオストリームと2K/4K変換部306によってアップコンバートされたグラフィックストリームとをブレンド部303によって合成し、ブレンド部303による合成により得られる4K\_\_SDRの映像信号を4K/2K変換部307によってダウンコンバートする。Blu-ray機器300は、4K/2K変換部307によるダウンコンバートにより得られる2K\_\_SDRの映像信号をHDMI1.4とHDCP1.4とを使用して2K\_\_SDR対応TVに送信する。

【0280】

[2] Blu-ray機器300に、2K\_\_HDR対応TVが接続されているときには、Blu-ray機器300は、デュアルストリームディスクから4K\_\_HDRストリームを取り出す。取り出された4K\_\_HDRストリームのうちのビデオストリームはビデオデコーダ301によってデコードされる。取り出された4K\_\_HDRストリームのうちのグラフィックストリームはグラフィックデコーダ302によってデコードされ、かつ、2K/4K変換部306によってアップコンバートされる。Blu-ray機器300は、ビデオデコーダ301によってデコードされたビデオストリームと2K/4K変換部306によってアップコンバートされたグラフィックストリームとをブレンド部303によ

10

20

30

40

50

て合成し、ブレンド部303による合成により得られる4K\_\_HDRの映像信号を4K/2K変換部307によってダウンコンバートする。Blu-ray機器300は、4K/2K変換部307によるダウンコンバートにより得られる2K\_\_HDRの映像信号をHDMI2.1とHDCP2.2とを使用して2K\_\_HDR対応TVに送信する。

【0281】

[3] Blu-ray機器300に、4K\_\_SDR対応TVが接続されているときには、Blu-ray機器300は、デュアルストリームディスクから4K\_\_SDRストリームを取り出す。取り出された4K\_\_SDRストリームのうちのビデオストリームはビデオデコーダ301によってデコードされる。取り出された4K\_\_SDRストリームのうちのグラフィックストリームはグラフィックデコーダ302によってデコードされ、かつ、2K/4K変換部306によってアップコンバートされる。Blu-ray機器300は、ビデオデコーダ301によってデコードされたビデオストリームと2K/4K変換部306によってアップコンバートされたグラフィックストリームとをブレンド部303によって合成し、ブレンド部303による合成により得られる4K\_\_SDRの映像信号をHDMI2.0とHDCP2.2とを使用して4K\_\_SDR対応TVに送信する。

10

【0282】

[4] Blu-ray機器300に、4K\_\_HDR対応TVが接続されているときには、Blu-ray機器300は、デュアルストリームディスクから4K\_\_HDRストリームを取り出す。取り出された4K\_\_HDRストリームのうちのビデオストリームはビデオデコーダ301によってデコードされる。取り出された4K\_\_HDRストリームのうちのグラフィックストリームはグラフィックデコーダ302によってデコードされ、かつ、2K/4K変換部306によってアップコンバートされる。Blu-ray機器300は、ビデオデコーダ301によってデコードされたビデオストリームと2K/4K変換部306によってアップコンバートされたグラフィックストリームとをブレンド部303によって合成し、ブレンド部303による合成により得られる4K\_\_HDRの映像信号をHDMI2.1とHDCP2.2とを使用して4K\_\_HDR対応TVに送信する。

20

【0283】

[3-5-7. 処理例7]

図34は、4K\_\_HDRストリームと2K\_\_SDRストリームとが記録されたデュアルストリームディスクを、Blu-ray機器300で再生する場合の具体的な処理内容を示す図である。なお、ここでの4K\_\_HDRストリームには、4K\_\_HDRビデオストリームと、2K\_\_HDRグラフィックストリームとが含まれる。2K\_\_SDRストリームには、2K\_\_SDRビデオストリームと、2K\_\_SDRグラフィックストリームとが含まれる。

30

【0284】

Blu-ray機器300は、当該Blu-ray機器300に接続される表示装置に応じて、デュアルストリームディスクから取り出すストリームを選択し、下記のような処理を実行する。

【0285】

[1] Blu-ray機器300に、2K\_\_SDR対応TVが接続されているときには、Blu-ray機器300は、デュアルストリームディスクから2K\_\_SDRストリームを取り出す。取り出された2K\_\_SDRストリームのうち、ビデオストリームはビデオデコーダ301によって、グラフィックストリームはグラフィックデコーダ302によってそれぞれデコードされる。Blu-ray機器300は、ビデオデコーダ301によってデコードされたビデオストリームとグラフィックデコーダ302によってデコードされたグラフィックストリームとをブレンド部303によって合成し、ブレンド部303による合成により得られる2K\_\_SDRの映像信号をHDMI1.4とHDCP1.4とを使用して2K\_\_SDR対応TVに送信する。

40

【0286】

[2] Blu-ray機器300に、2K\_\_HDR対応TVが接続されているときには

50

、Blu-ray 機器 300 は、デュアルストリームディスクから 4K\_HDR ストリームを取り出す。取り出された 4K\_HDR ストリームのうちのビデオストリームはビデオデコーダ 301 によってデコードされる。取り出された 4K\_HDR ストリームのうちのグラフィックストリームはグラフィックデコーダ 302 によってデコードされ、かつ、2K/4K 変換部 306 によってアップコンバートされる。Blu-ray 機器 300 は、ビデオデコーダ 301 によってデコードされたビデオストリームと 2K/4K 変換部 306 によってアップコンバートされたグラフィックストリームとをブレンド部 303 によって合成し、ブレンド部 303 による合成により得られる 4K\_HDR の映像信号を 4K/2K 変換部 307 によってダウンコンバートする。Blu-ray 機器 300 は、4K/2K 変換部 307 によるダウンコンバートにより得られる 2K\_HDR の映像信号を HDMI 2.1 と HDCP 2.2 とを使用して 2K\_HDR 対応 TV に送信する。

10

## 【0287】

[3] Blu-ray 機器 300 に、4K\_SDR 対応 TV が接続されているときには、Blu-ray 機器 300 は、デュアルストリームディスクから 2K\_SDR ストリームを取り出す。取り出された 2K\_SDR ストリームのうち、ビデオストリームはビデオデコーダ 301 によって、グラフィックストリームはグラフィックデコーダ 302 によってそれぞれデコードされる。Blu-ray 機器 300 は、ビデオデコーダ 301 によってデコードされたビデオストリームとグラフィックデコーダ 302 によってデコードされたグラフィックストリームとをブレンド部 303 によって合成し、ブレンド部 303 による合成により得られる 2K\_SDR の映像信号を 2K/4K 変換部 304 によってアップ

20

## 【0288】

[4] Blu-ray 機器 300 に、4K\_HDR 対応 TV が接続されているときには、Blu-ray 機器 300 は、デュアルストリームディスクから 4K\_HDR ストリームを取り出す。取り出された 4K\_HDR ストリームのうちのビデオストリームはビデオデコーダ 301 によってデコードされる。取り出された 4K\_HDR ストリームのうちのグラフィックストリームはグラフィックデコーダ 302 によってデコードされ、かつ、2K/4K 変換部 306 によってアップコンバートされる。Blu-ray 機器 300 は、

30

## 【0289】

このような処理例 7 と、上記の処理例 5 及び処理例 6 においては、Blu-ray 機器 300 は、第 1 輝度範囲の第 1 映像信号と第 2 輝度範囲の第 2 映像信号とがデュアルストリームディスク（記録媒体）に記録されている場合に、表示装置が対応する輝度範囲が第 1 輝度範囲である場合には、第 1 輝度範囲を有する映像信号を選択し、表示装置が対応する輝度範囲が第 2 輝度範囲である場合には、第 2 輝度範囲を有する映像信号を選択する。

40

## 【0290】

## [3-5-8. 処理例 8]

Blu-ray 機器は、接続された表示装置のピーク輝度を取得し、実施の形態 1 で説明したような疑似 HDR 変換を行う機能を有してもよい。以下の処理例 8 ~ 11 においては、このような機能が追加された Blu-ray 機器 300 a の処理内容について説明する。なお、以下の処理例 8 ~ 11 で説明される Blu-ray 機器 300 a は、表示装置のピーク輝度を、例えば、当該 Blu-ray 機器 300 a と表示装置とを接続する HDMI ケーブルを通じて表示装置から取得する。また、ピーク輝度は、実施の形態 1 で説明したディスプレイ特性情報に含まれてもよい。

50

## 【0291】

図35は、2K\_\_HDRストリームが記録されたBDを、疑似HDR変換機能を有するBlu-ray機器300aで再生する場合の具体的な処理内容を示す図である。なお、Blu-ray機器300aに2K\_\_HDR対応TVが接続されているときの処理内容、及び、Blu-ray機器300aに4K\_\_HDR対応TVが接続されているときの処理内容は、図29で説明した処理内容と同様であるため説明が省略される。

## 【0292】

Blu-ray機器300aに2K\_\_SDR対応TVが接続されているとき、及び、Blu-ray機器300aに4K\_\_SDR対応TVが接続されているときには、ユーザは、SDRにおいて輝度表現された従来のBDと同様の映像を見ることも、疑似HDR変換されたHDR的な映像を楽しむことも可能になる。以下では、疑似HDR変換が行われる場合の処理内容について説明する。

10

## 【0293】

図29に示されるように、まず、ビデオストリームはビデオデコーダ301で、グラフィックストリームはグラフィックデコーダ302でそれぞれ再生(デコード)される。

## 【0294】

次に、デコードされたビデオストリームと、デコードされたグラフィックストリームとの2つのデータがブレンド部303によって合成される。

## 【0295】

[1] Blu-ray機器300aに、2K\_\_SDR対応TVが接続されているときには、Blu-ray機器300aは、ブレンド部303による合成により得られる2K\_\_HDRの映像信号を、HDR/SDR変換部305によって2K\_\_SDRの映像信号に変換するか、疑似HDR変換部308によって疑似HDR変換するかを、ユーザの指定に応じて決定する。そして、Blu-ray機器300aは、HDR/SDR変換部305による変換及び疑似HDR変換部308による変換のいずれかの変換により得られる2K\_\_SDRの映像信号を、HDMI1.4とHDCP1.4とを使用して2K\_\_SDR対応TVに送信する。

20

## 【0296】

[2] Blu-ray機器300aに、4K\_\_SDR対応TVが接続されているときには、Blu-ray機器300aは、ブレンド部303による合成により得られる2K\_\_HDRの映像信号を、HDR/SDR変換部305によって2K\_\_SDRの映像信号に変換するか、疑似HDR変換部308によって疑似HDR変換するかを、ユーザの指定に応じて決定する。そして、Blu-ray機器300aは、変換により得られる2K\_\_SDRの映像信号を2K/4K変換部304によってアップコンバートし、2K/4K変換部304によるアップコンバートにより得られる4K\_\_SDRの映像信号をHDMI2.0とHDCP2.2を使用して4K\_\_SDR対応TVに送信する。

30

## 【0297】

[3-5-9. 処理例9]

図36は、4K\_\_SDRストリーム(4K\_\_SDRビデオストリーム及び2K\_\_SDRグラフィックストリーム)が記録されたBDを、疑似HDR変換機能を有するBlu-ray機器300aで再生する場合の具体的な処理内容を示す図である。なお、Blu-ray機器300aに2K\_\_HDR対応TVが接続されているときの処理内容、及び、Blu-ray機器300aに4K\_\_HDR対応TVが接続されているときの処理内容は、図31で説明した処理内容と同様であるため説明が省略される。

40

## 【0298】

図36に示されるように、まず、ビデオストリームは、ビデオデコーダ301でデコードされる。一方、グラフィックストリームは、グラフィックデコーダ302でデコードされた上で2K/4K変換部306によってアップコンバートされる。

## 【0299】

次に、ビデオデコーダ301によってデコードされたビデオストリームと、グラフィッ

50

クデコーダ302によってデコードされたグラフィックストリームとの2つのデータがブレンド部303によって合成される。

【0300】

[1] Blu-ray 機器300aに、2K\_\_SDR対応TVが接続されているときには、Blu-ray 機器300aは、ブレンド部303による合成により得られる4K\_\_HDRの映像信号を、HDR/SDR変換部305によって4K\_\_SDRの映像信号に変換するか、疑似HDR変換部308によって疑似HDR変換するかを、ユーザの指定に応じて決定する。そして、Blu-ray 機器300aは、HDR/SDR変換部305による変換及び疑似HDR変換部308による変換のいずれかの変換により得られる4K\_\_SDRの映像信号を4K/2K変換部307によりダウンコンバートし、4K/2K変換部307によるダウンコンバートにより得られる2K\_\_SDRの映像信号をHDMI1.4とHDCP1.4とを使用して2K\_\_SDR対応TVに送信する。

10

【0301】

[2] Blu-ray 機器300aに、4K\_\_SDR対応TVが接続されているときには、Blu-ray 機器300aは、ブレンド部303による合成により得られる4K\_\_HDRの映像信号を、HDR/SDR変換部305によって4K\_\_SDRの映像信号に変換するか、疑似HDR変換部308によって疑似HDR変換するかを、ユーザの指定に応じて決定する。そして、Blu-ray 機器300aは、HDR/SDR変換部305による変換及び疑似HDR変換部308による変換のいずれかの変換により得られる4K\_\_SDRの映像信号を、HDMI2.0とHDCP2.2を使用して4K\_\_SDR対応TVに送信する。

20

【0302】

[3-5-10. 処理例10]

図37は、2K\_\_HDRストリームと2K\_\_SDRストリームとが記録されたデュアルストリームディスクを、疑似HDR変換機能を有するBlu-ray 機器300aで再生する場合の具体的な処理内容を示す図である。なお、Blu-ray 機器300aに2K\_\_HDR対応TVが接続されているときの処理内容、及び、Blu-ray 機器300aに4K\_\_HDR対応TVが接続されているときの処理内容は、図32で説明した処理内容と同様であるため説明が省略される。

【0303】

[1] Blu-ray 機器300aに2K\_\_SDR対応TVが接続されているときに、ユーザがSDRにおいて輝度表現された従来BDと同等の映像を得たいと選択した場合、Blu-ray 機器300aは、デュアルストリームディスクから2K\_\_SDRストリームを取り出す。取り出された2K\_\_SDRストリームのうち、ビデオストリームはビデオデコーダ301によって、グラフィックストリームはグラフィックデコーダ302によってそれぞれデコードされる。Blu-ray 機器300aは、ビデオデコーダ301によってデコードされたビデオストリームとグラフィックデコーダ302によってデコードされたグラフィックストリームとをブレンド部303によって合成し、ブレンド部303による合成により得られる2K\_\_SDRの映像信号をHDMI1.4とHDCP1.4とを使用して2K\_\_SDR対応TVに送信する。

30

40

【0304】

一方、Blu-ray 機器300aに2K\_\_SDR対応TVが接続されているときに、ユーザがHDR的な映像を得たいと選択した場合、Blu-ray 機器300aは、デュアルストリームディスクから2K\_\_HDRストリームを取り出す。取り出された2K\_\_HDRストリームのうち、ビデオストリームはビデオデコーダ301によって、グラフィックストリームはグラフィックデコーダ302によってそれぞれデコードされる。Blu-ray 機器300aは、ビデオデコーダ301によってデコードされたビデオストリームとグラフィックデコーダ302によってデコードされたグラフィックストリームとをブレンド部303によって合成し、ブレンド部303による合成により得られる2K\_\_HDRの映像信号を疑似HDR変換部308によって疑似HDR変換する。そして、Blu-ray

50

y 機器 300a は、疑似 HDR 変換部 308 による疑似 HDR 変換により得られる 2K\_\_SDR の映像信号を、HDMI 1.4 と HDCP 1.4 とを使用して 2K\_\_SDR 対応 TV に送信する。

【0305】

[2] Blu-ray 機器 300a に 4K\_\_SDR 対応 TV が接続されているときに、ユーザが SDR において輝度表現された従来 BD と同等の映像を得たいと選択した場合、Blu-ray 機器 300a は、デュアルストリームディスクから 2K\_\_SDR ストリームを取り出す。取り出された 2K\_\_SDR ストリームのうち、ビデオストリームはビデオデコーダ 301 によって、グラフィックストリームはグラフィックデコーダ 302 によってそれぞれデコードされる。Blu-ray 機器 300a は、ビデオデコーダ 301 によってデコードされたビデオストリームとグラフィックデコーダ 302 によってデコードされたグラフィックストリームとをブレンド部 303 によって合成し、ブレンド部 303 による合成により得られる 2K\_\_SDR の映像信号を 2K/4K 変換部 304 によってアップコンバートし、2K/4K 変換部 304 によるアップコンバートにより得られる 4K\_\_SDR の映像信号を HDMI 2.0 と HDCP 2.2 とを使用して 4K\_\_SDR 対応 TV に送信する。

10

【0306】

一方、Blu-ray 機器 300a に 4K\_\_SDR 対応 TV が接続されているときに、ユーザが HDR 的な映像を得たいと選択した場合、Blu-ray 機器 300a は、デュアルストリームディスクから 2K\_\_HDR ストリームを取り出す。取り出された 2K\_\_HDR ストリームのうち、ビデオストリームはビデオデコーダ 301 によって、グラフィックストリームはグラフィックデコーダ 302 によってそれぞれデコードされる。Blu-ray 機器 300a は、ビデオデコーダ 301 によってデコードされたビデオストリームとグラフィックデコーダ 302 によってデコードされたグラフィックストリームとをブレンド部 303 によって合成し、ブレンド部 303 による合成により得られる 2K\_\_HDR の映像信号を疑似 HDR 変換部 308 によって疑似 HDR 変換する。そして、Blu-ray 機器 300a は、疑似 HDR 変換部 308 によって疑似 HDR 変換された 2K\_\_SDR の映像信号を、2K/4K 変換部 304 によってアップコンバートし、2K/4K 変換部 304 によるアップコンバートにより得られる 4K\_\_SDR の映像信号を HDMI 2.0 と HDCP 2.2 とを使用して 2K\_\_SDR 対応 TV に送信する。

20

30

【0307】

[3-5-11. 処理例 11]

図 38 は、4K\_\_HDR ストリームと 2K\_\_SDR ストリームとが記録されたデュアルストリームディスクを、疑似 HDR 変換機能を有する Blu-ray 機器 300a で再生する場合の具体的な処理内容を示す図である。なお、ここでの 4K\_\_HDR ストリームには、4K\_\_HDR ビデオストリームと、2K\_\_HDR グラフィックストリームとが含まれる。4K\_\_SDR ストリームには、4K\_\_SDR ビデオストリームと、2K\_\_SDR グラフィックストリームとが含まれる。

【0308】

また、Blu-ray 機器 300a に 2K\_\_HDR 対応 TV が接続されているときの処理内容、及び、Blu-ray 機器 300a に 4K\_\_HDR 対応 TV が接続されているときの処理内容は、図 34 で説明した処理内容と同様であるため説明が省略される。

40

【0309】

[1] Blu-ray 機器 300a に 2K\_\_SDR 対応 TV が接続されているときに、ユーザが SDR において輝度表現された従来 BD と同等の映像を得たいと選択した場合、Blu-ray 機器 300a は、デュアルストリームディスクから 2K\_\_SDR ストリームを取り出す。取り出された 2K\_\_SDR ストリームのうち、ビデオストリームはビデオデコーダ 301 によって、グラフィックストリームはグラフィックデコーダ 302 によってそれぞれデコードされる。Blu-ray 機器 300a は、ビデオデコーダ 301 によってデコードされたビデオストリームとグラフィックデコーダ 302 によってデコードさ

50

れたグラフィックストリームとをブレンド部 303 によって合成し、ブレンド部 303 による合成により得られる 2K\_\_SDR の映像信号を HDMI 1.4 と HDCP 1.4 とを使用して 2K\_\_SDR 対応 TV に送信する。

【0310】

一方、Blu-ray 機器 300a に 2K\_\_SDR 対応 TV が接続されているときに、ユーザが HDR 的な映像を得たいと選択した場合、Blu-ray 機器 300a は、デュアルストリームディスクから 4K\_\_HDR ストリームを取り出す。取り出された 4K\_\_HDR ストリームのうちのビデオストリームはビデオデコーダ 301 によってデコードされる。取り出された 4K\_\_HDR ストリームのうちのグラフィックストリームはグラフィックデコーダ 302 によってデコードされ、かつ、2K/4K 変換部 306 によってアップコンバートされる。Blu-ray 機器 300a は、ビデオデコーダ 301 によってデコードされたビデオストリームと 2K/4K 変換部 306 によってアップコンバートされたグラフィックストリームとをブレンド部 303 によって合成し、ブレンド部 303 による合成により得られる 4K\_\_HDR の映像信号を疑似 HDR 変換部 308 により疑似 HDR 変換し、かつ、4K/2K 変換部 307 によりダウンコンバートする。そして、Blu-ray 機器 300a は、疑似 HDR 変換部 308 による疑似 HDR 変換および 4K/2K 変換部 307 によるダウンコンバートにより得られる 2K\_\_SDR の映像信号を、HDMI 1.4 と HDCP 1.4 とを使用して 2K\_\_SDR 対応 TV に送信する。

10

【0311】

[2] Blu-ray 機器 300a に 4K\_\_SDR 対応 TV が接続されているときに、ユーザが SDR において輝度表現された従来 BD と同等の映像を得たいと選択した場合、Blu-ray 機器 300a は、デュアルストリームディスクから 2K\_\_SDR ストリームを取り出す。取り出された 2K\_\_SDR ストリームのうち、ビデオストリームはビデオデコーダ 301 によって、グラフィックストリームはグラフィックデコーダ 302 によってそれぞれデコードされる。Blu-ray 機器 300a は、ビデオデコーダ 301 によってデコードされたビデオストリームとグラフィックデコーダ 302 によってデコードされたグラフィックストリームとをブレンド部 303 によって合成し、ブレンド部 303 による合成により得られる 2K\_\_SDR の映像信号を 2K/4K 変換部 304 によってアップコンバートし、2K/4K 変換部 304 によるアップコンバートにより得られる 4K\_\_SDR の映像信号を HDMI 2.0 と HDCP 2.2 とを使用して 4K\_\_SDR 対応 TV に送信する。

20

30

【0312】

一方、Blu-ray 機器 300a に 4K\_\_SDR 対応 TV が接続されているときに、ユーザが HDR 的な映像を得たいと選択した場合、Blu-ray 機器 300a は、デュアルストリームディスクから 4K\_\_HDR ストリームを取り出す。取り出された 4K\_\_HDR ストリームのうちのビデオストリームはビデオデコーダ 301 によってデコードされる。取り出された 4K\_\_HDR ストリームのうちのグラフィックストリームはグラフィックデコーダ 302 によってデコードされ、かつ、2K/4K 変換部 306 によってアップコンバートされる。Blu-ray 機器 300a は、ビデオデコーダ 301 によってデコードされたビデオストリームと 2K/4K 変換部 306 によってアップコンバートされたグラフィックストリームとをブレンド部 303 によって合成し、ブレンド部 303 による合成により得られる 4K\_\_HDR の映像信号を疑似 HDR 変換部 308 により疑似 HDR 変換する。そして、Blu-ray 機器 300a は、疑似 HDR 変換部 308 による疑似 HDR 変換により得られる 4K\_\_SDR の映像信号を、HDMI 2.0 と HDCP 2.2 とを使用して 4K\_\_SDR 対応 TV に送信する。

40

【0313】

[3-6. グラフィックストリームの詳細]

以下、グラフィックストリームについて補足する。図 39 は、グラフィックストリームの詳細構成を示す図である。

【0314】

50

SDRのグラフィックストリームとHDRのグラフィックストリームとは、グラフィックストリームの基本スペックは同一であるが、HDRのグラフィックストリームにおいては、Java（登録商標、以下同様）の色空間（4K用のBT 2020）、EOTF（HDR用のEOTF）等の制約がある。このため、Java描画コマンド400をそのまま使うことができない。

【0315】

つまり、4K\_\_SDR対応BD、2K\_\_HDR対応BD、及び、4K\_\_HDR対応BDにおいては、Java描画コマンド400を抑止する必要がある。

【0316】

なお、色及び輝度の値の指定において、EOTF変換（SDR -> HDR）、カラー空間（BT709 -> BT2020）変換等の結果を想定した値を指定することにより、Java描画コマンド400を利用することも可能である。

10

【0317】

[3-7.実施の形態3のまとめ]

4K対応BDまたはHDR対応BDを再生するBlu-ray機器は、2K\_\_SDR対応TV、2K\_\_HDR対応TV、4K\_\_SDR対応TV、及び、4K\_\_HDR対応TVの4つのTVに対応する必要がある。具体的には、Blu-ray機器は、3組のHDMI/HDCP規格（HDMI1.4/HDCP1.4、HDMI2.0/HDCP2.1、HDMI2.1/HDCP2.2）をサポートする必要がある。

【0318】

さらに、Blu-ray機器は、4種類のBlu-rayディスク（2K\_\_SDR対応BD、2K\_\_HDR対応BD、4K\_\_SDR対応BD、及び、4K\_\_HDR対応BD）の再生を行う場合、そのBD（コンテンツ）毎、及び、接続されている表示装置（TV）毎に、適切な処理とHDMI/HDCPとを選択する必要がある。さらに、ビデオにグラフィックを合成する場合も、BDの種類と接続されている表示装置（TV）の種類により、処理を変える必要がある。

20

【0319】

このため、Blu-ray機器の内部処理が非常に複雑になる。上記実施の形態3においては、Blu-ray機器内部処理を比較的簡単にするための各種手法を提供した。

【0320】

[1]HDR非対応のTVにHDR信号を表示する場合は、HDRからSDRへの変換が必要になる。これに対し、上記実施の形態3では、この変換をBlu-ray機器においてオプション化するために、デュアルストリームディスク（Dual Streams Disc）というBDの構成を提案した。

30

【0321】

[2]また、上記実施の形態3では、グラフィックストリームに制限を加え、ビデオストリームとグラフィックストリームとの組み合わせの種類を減らした。

【0322】

[3]上記実施の形態3では、デュアルストリームディスクと、グラフィックストリームの制限とにより、Blu-ray機器内での複雑な処理の組み合わせ数を大幅に減らしている。

40

【0323】

[4]上記実施の形態3では、疑似HDR変換を導入した場合でも、デュアルストリームディスクの処理に対して矛盾が生じない、内部処理及びHDMI処理を提示した。

【0324】

（全体のまとめ）

以上、本開示の一つまたは複数の態様に係る再生方法および再生装置について、実施の形態に基づいて説明したが、本開示は、この実施の形態に限定されるものではない。本開示の趣旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を本実施の形態に施したものの、異なる実施の形態における構成要素を組み合わせる構築される形態なども、本開示の一つま

50

たは複数の態様の範囲内に含まれてもよい。

【0325】

例えば、上記各実施の形態において、各構成要素は、回路などの専用のハードウェアで構成されるか、各構成要素に適したソフトウェアプログラムを実行することによって実現されてもよい。各構成要素は、CPUまたはプロセッサなどのプログラム実行部が、ハードディスクまたは半導体メモリなどの記録媒体に記録されたソフトウェアプログラムを読み出して実行することによって実現されてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0326】

本開示は、表示装置に適切に映像を表示させることができる再生方法及び再生装置などとして有用である。

10

【符号の説明】

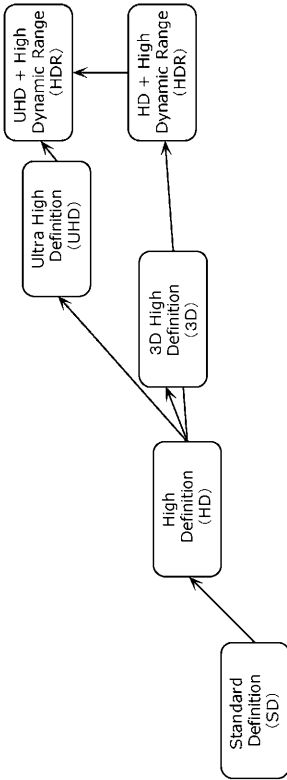
【0327】

- 100 変換装置
- 101 EOTF変換部
- 102 輝度変換部
- 103 逆輝度変換部
- 104 逆SDRのEOTF変換部
- 200 表示装置
- 201 表示設定部
- 202 SDRのEOTF変換部
- 203 輝度変換部
- 204 表示部
- 300, 300a Blu-ray機器
- 301 ビデオデコーダ
- 302 グラフィックデコーダ
- 303 ブレンド部
- 304 2K/4K変換部
- 305 HDR/SDR変換部
- 306 2K/4K変換部
- 307 4K/2K変換部
- 308 疑似HDR変換部
- 400 Java描画コマンド

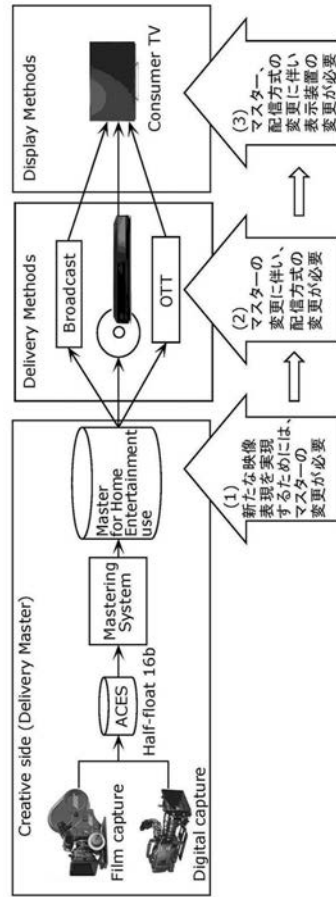
20

30

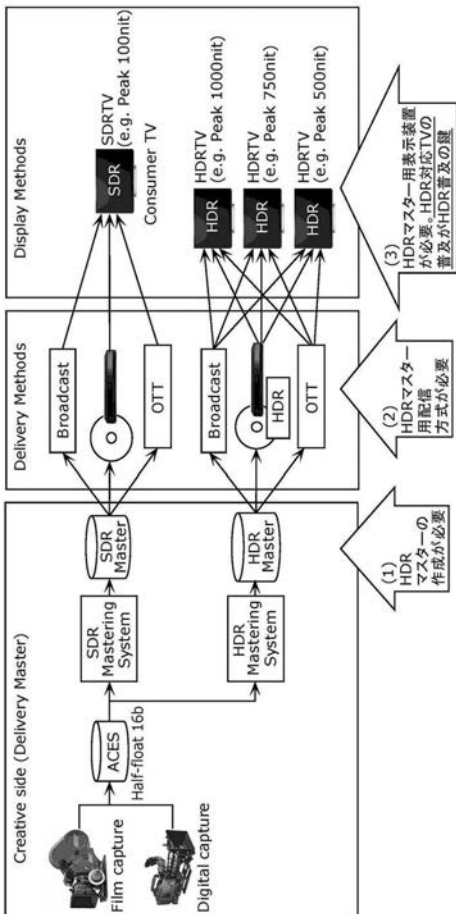
【 図 1 】



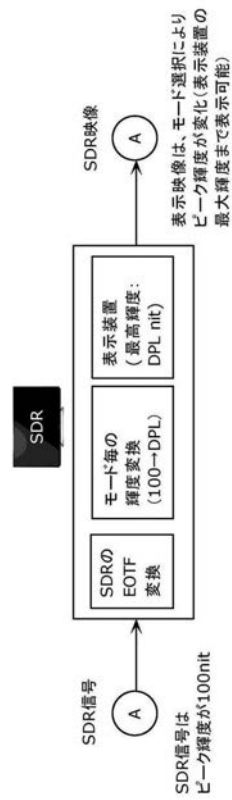
【 図 2 】



【 図 3 】

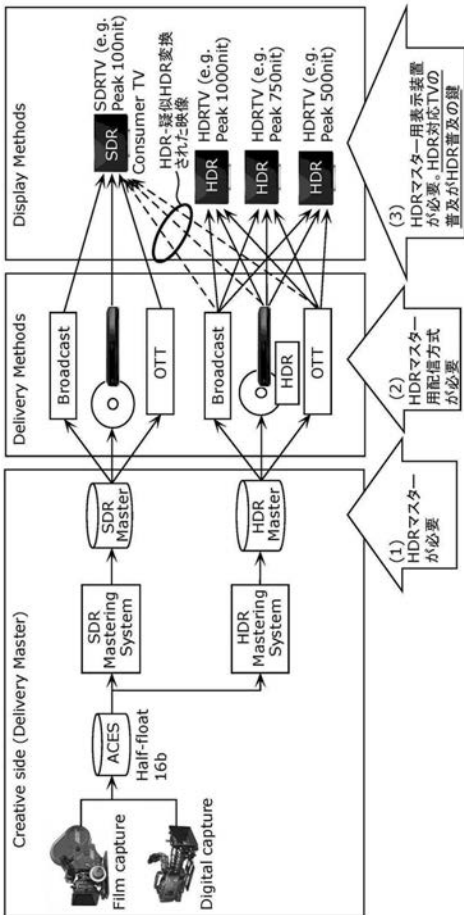


【 図 4 A 】

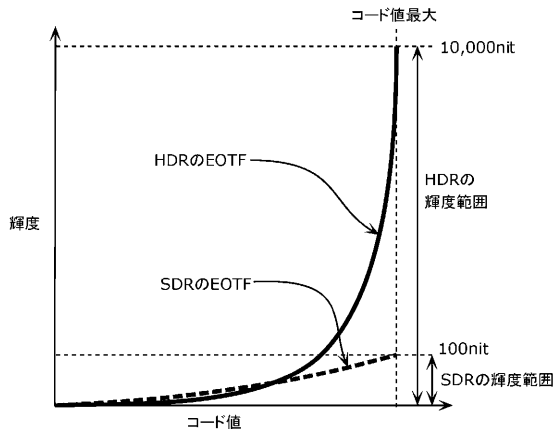




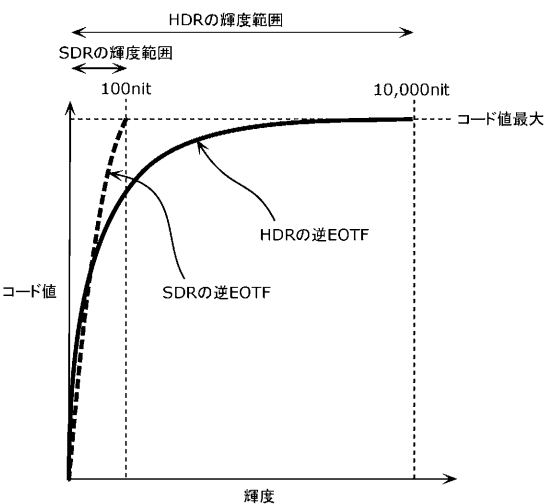
【 図 7 】



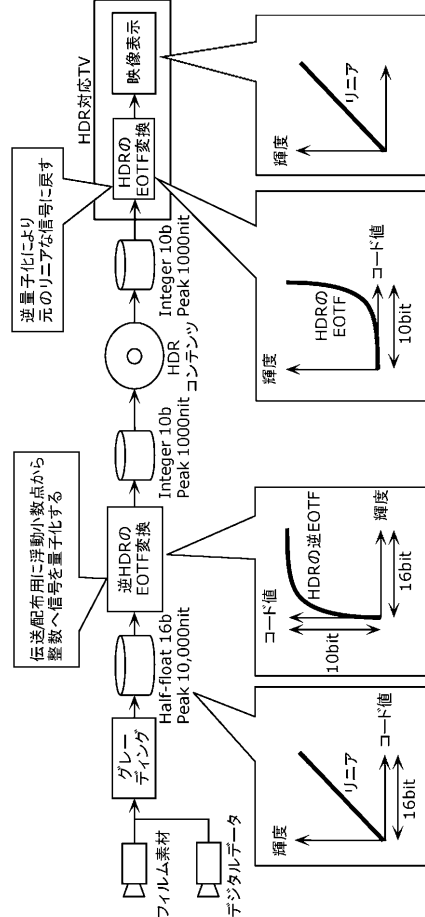
【 図 8 A 】



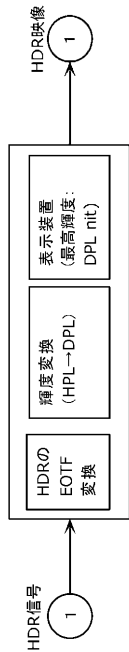
【 図 8 B 】



【 図 9 】

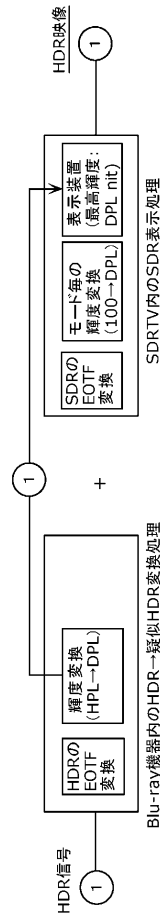


【図 10A】

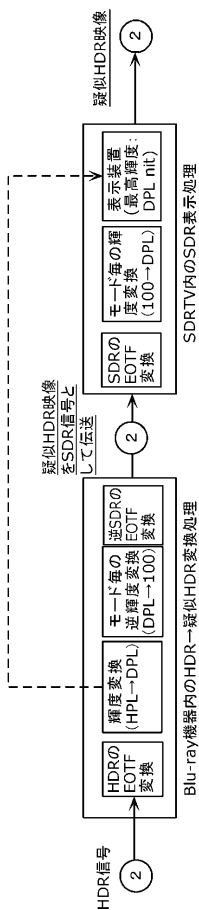


HPL: HDR Peak luminance  
DPL: Display Peak luminance

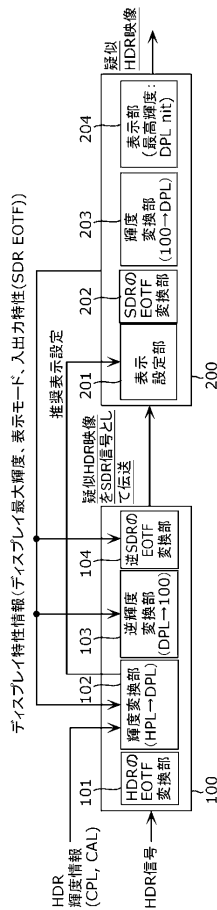
【図 10B】



【図 10C】

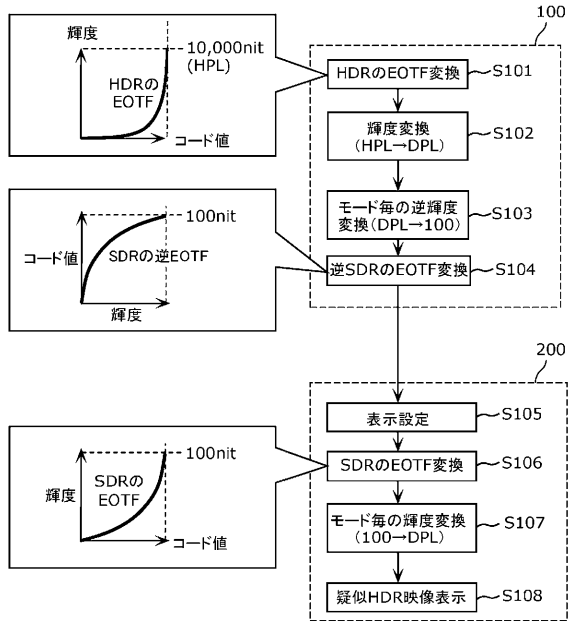


【図 11】

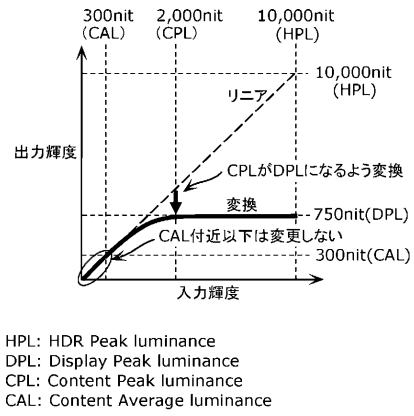


HPL: HDR Peak luminance  
DPL: Display Peak luminance  
CPL: Content Peak luminance  
CAL: Content Average luminance

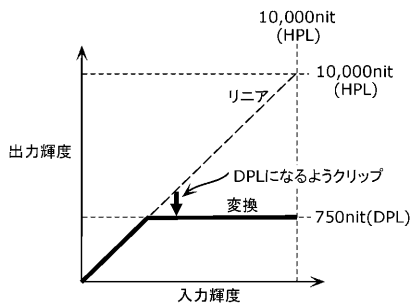
【 図 1 2 】



【 図 1 3 A 】

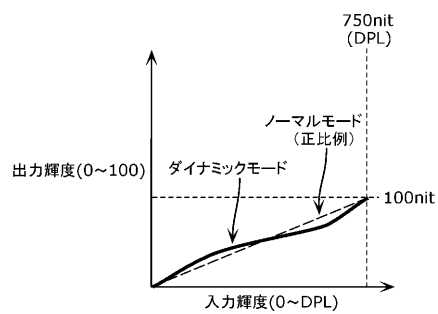


【 図 1 3 B 】

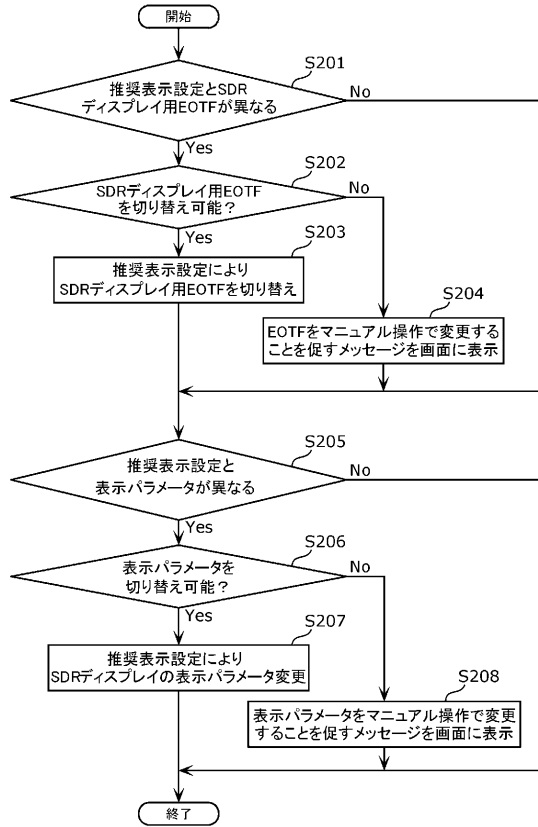


HPL: HDR Peak luminance  
 DPL: Display Peak luminance  
 CPL: Content Peak luminance  
 CAL: Content Average luminance

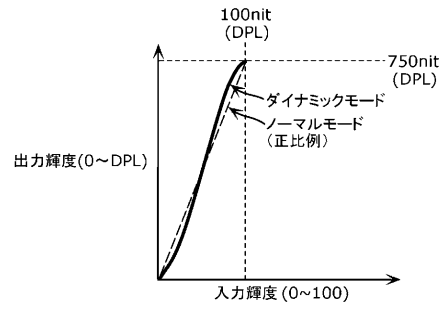
【 図 1 4 】



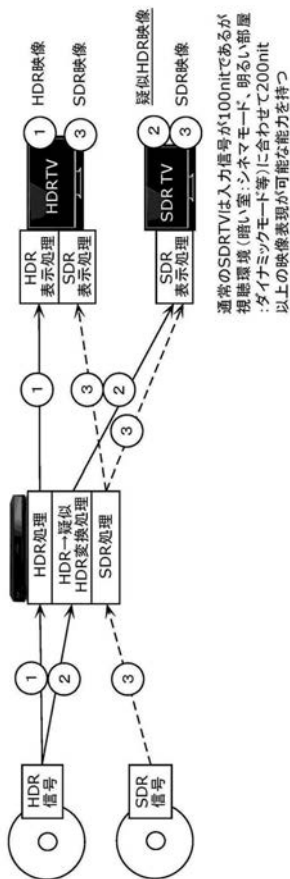
【 図 1 5 】



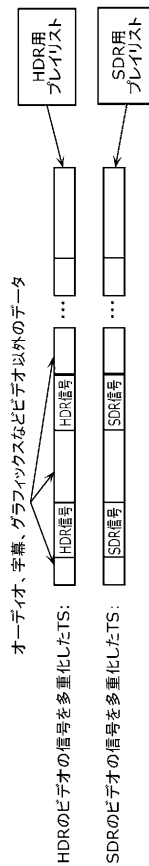
【 図 1 6 】



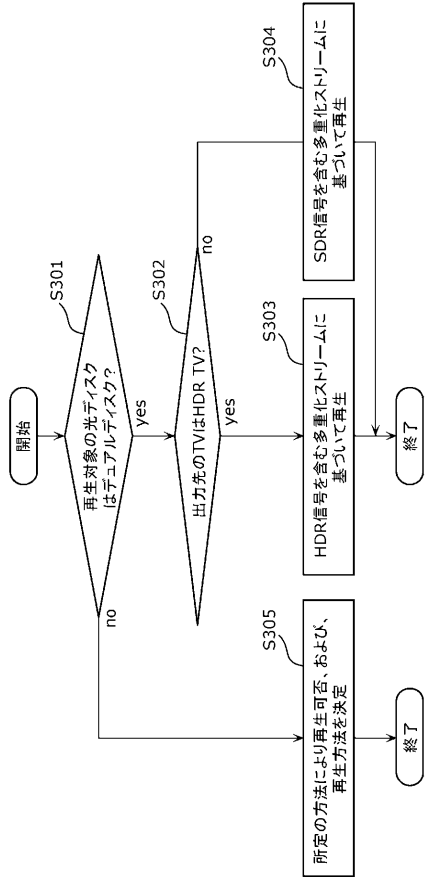
【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



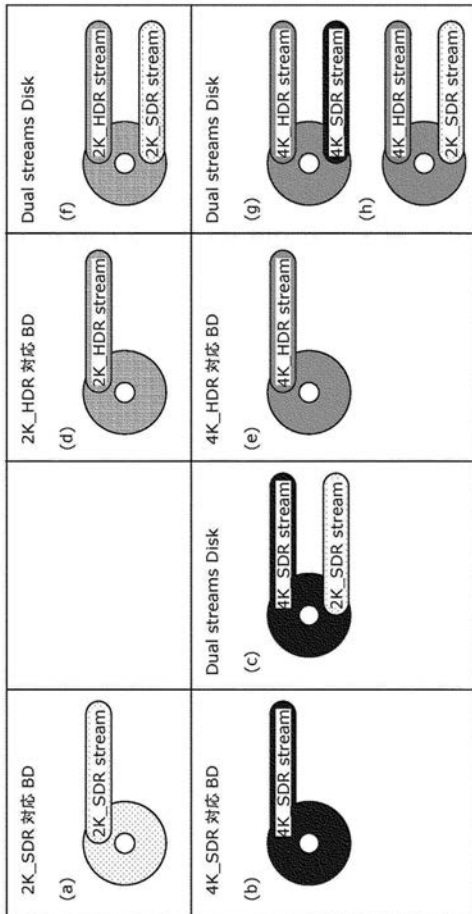
【 図 1 9 】



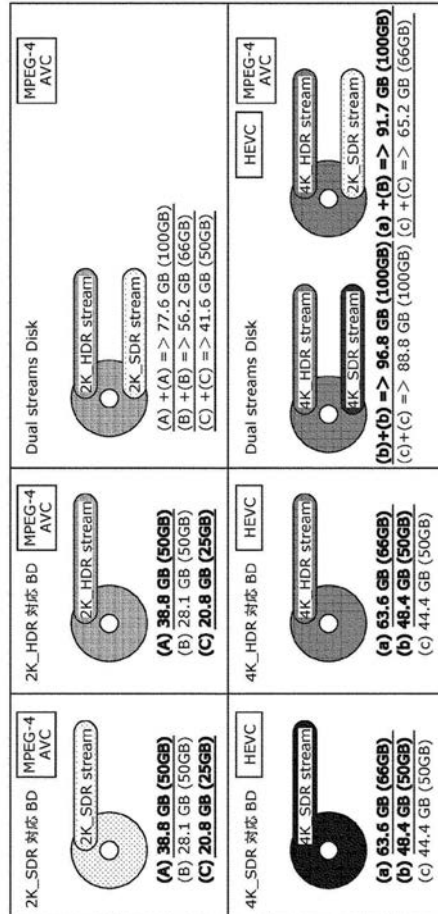
【 図 2 0 】

	SDR (第1精度範囲)	HDR (第2精度範囲)
2K (第1解像度)	2K_SDR 対応 BD	2K_HDR 対応 BD
4K (第2解像度)	4K_SDR 対応 BD	4K_HDR 対応 BD

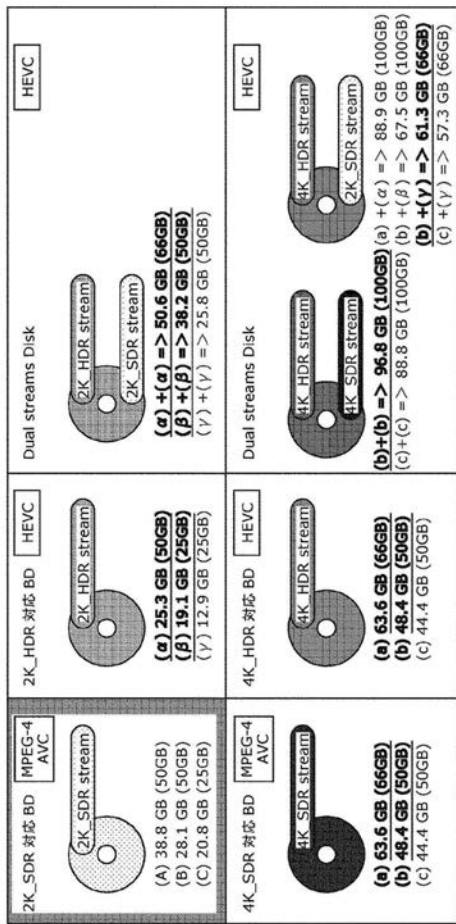
【 図 2 1 】



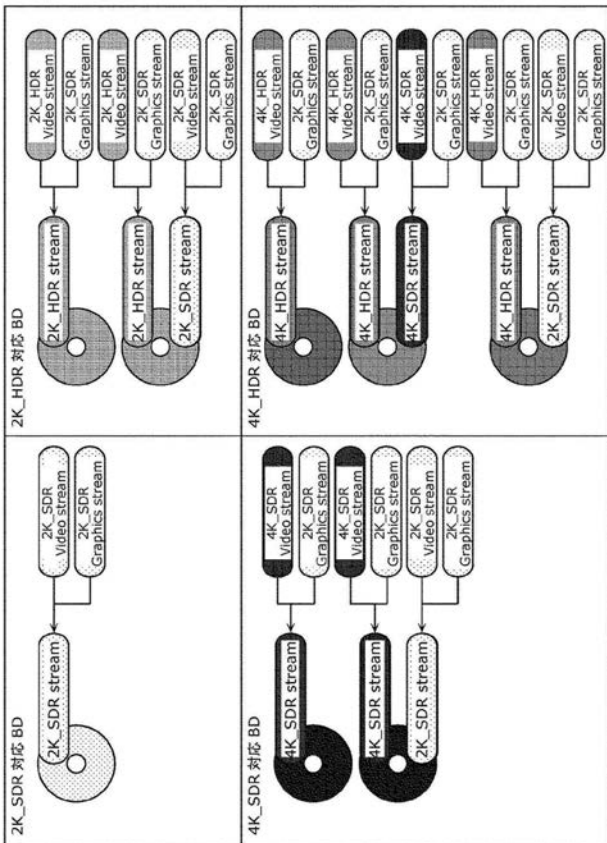
【 図 2 2 】



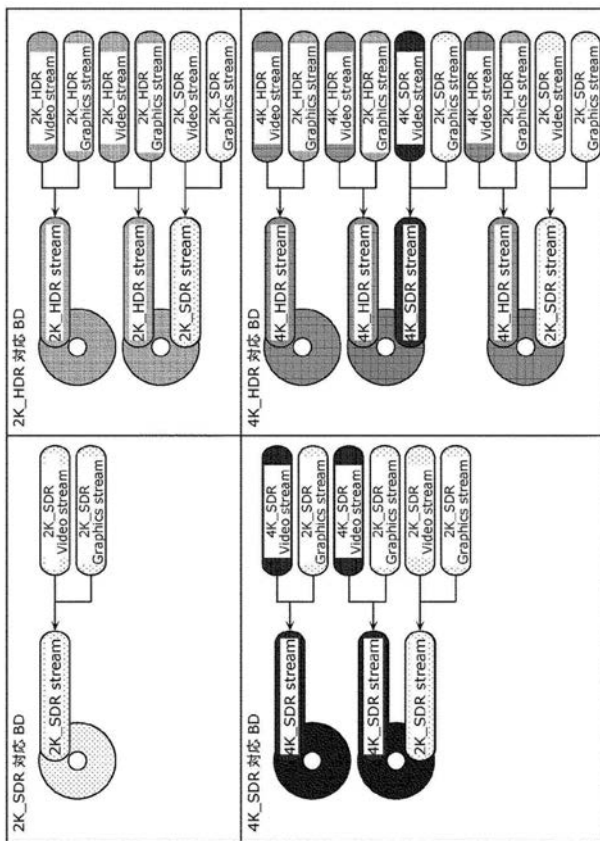
【 2 3 】



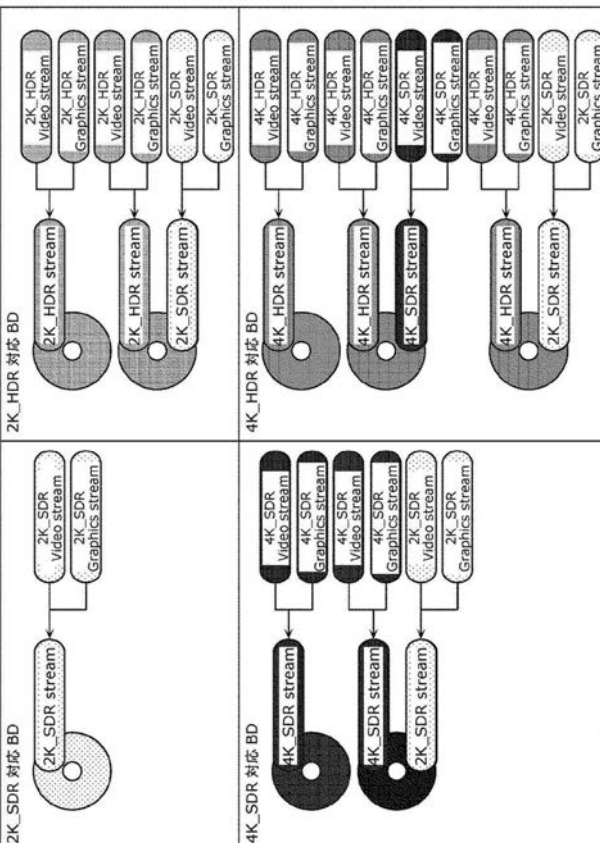
【 2 5 】



【 2 4 】

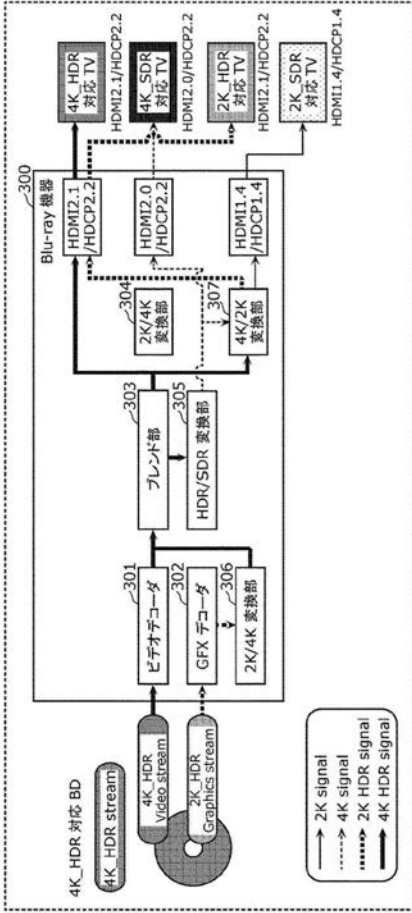


【 2 6 】

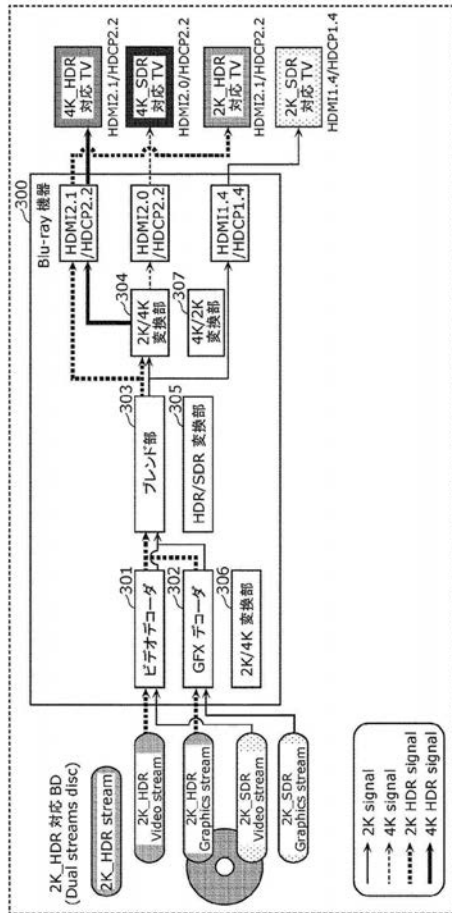




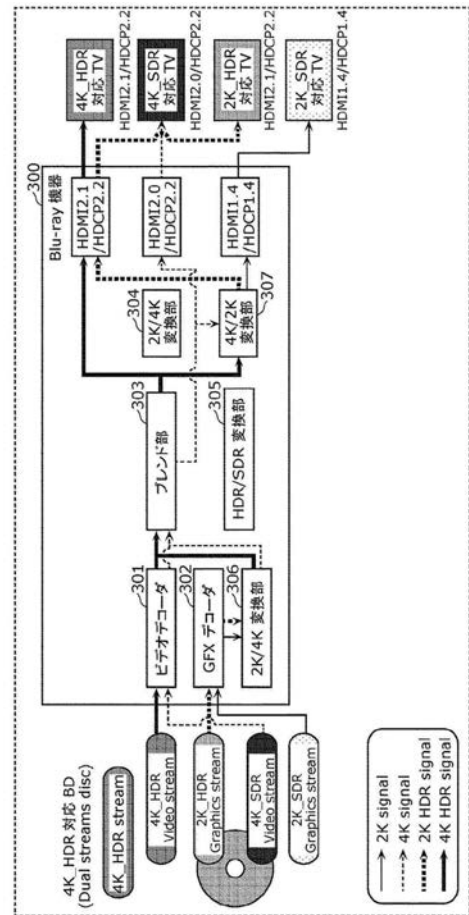
【図 3 1】



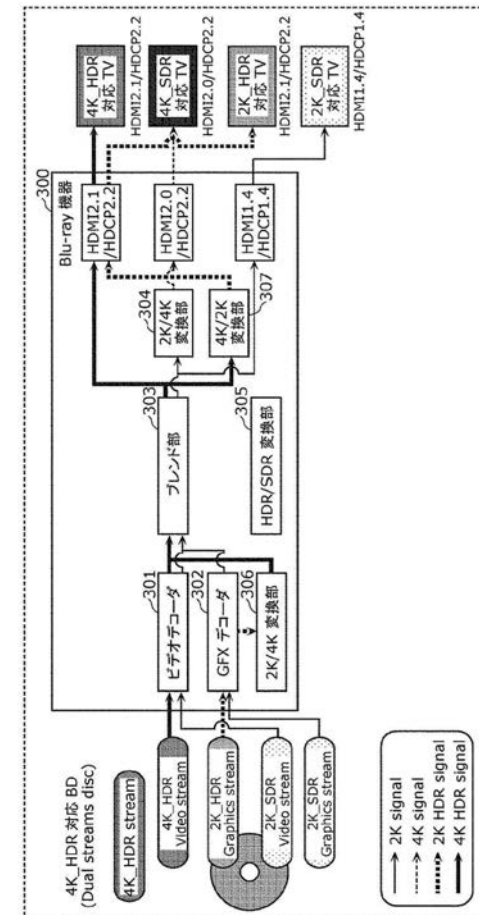
【図 3 2】



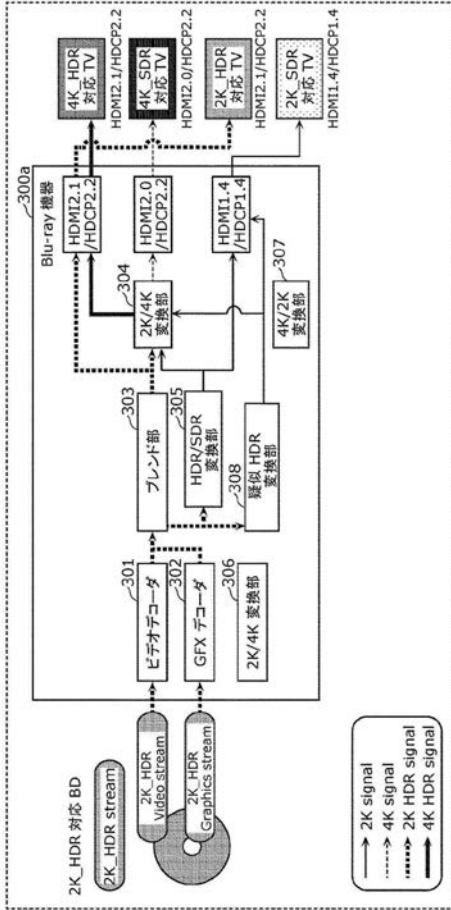
【図 3 3】



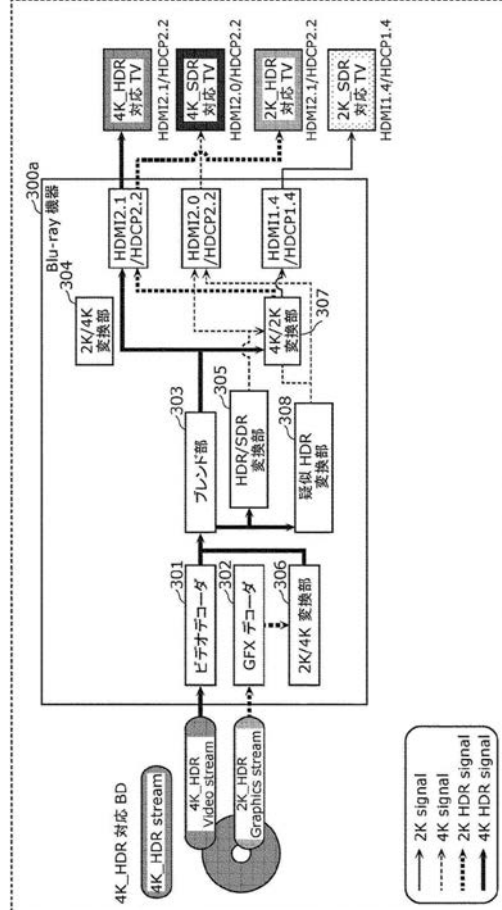
【図 3 4】



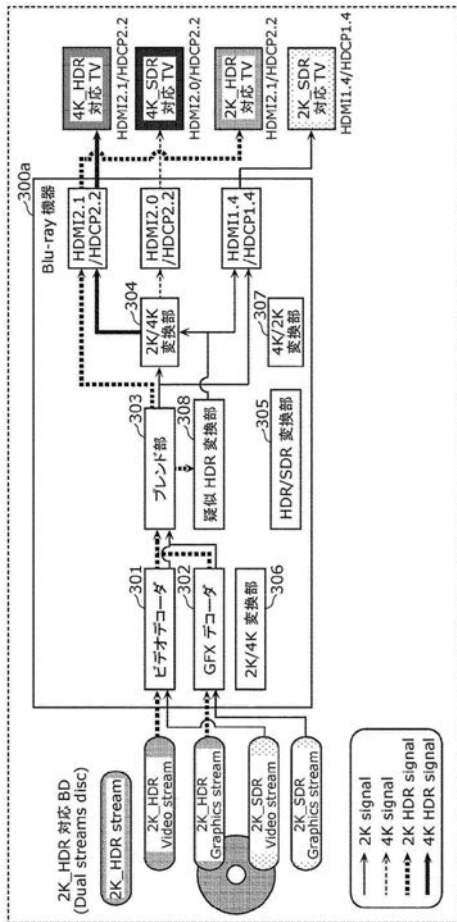
【 図 3 5 】



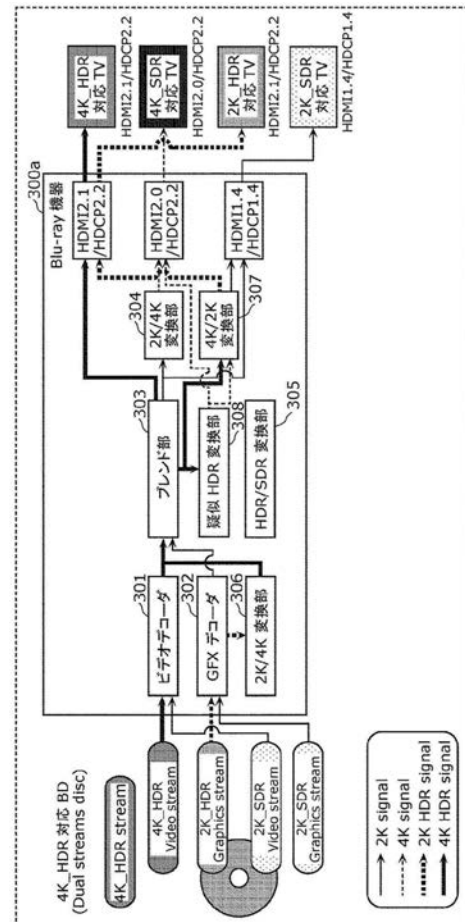
【 図 3 6 】



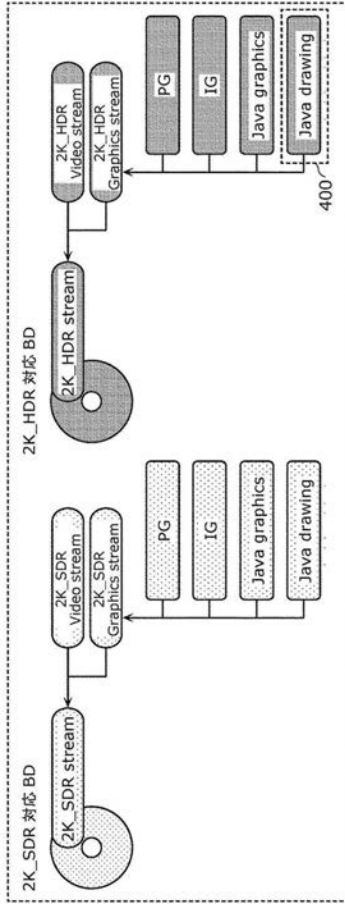
【 図 3 7 】



【 図 3 8 】



【 3 9 】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
<i>H 0 4 N</i>	<i>5/913</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 4 N</i>	<i>5/913</i>
<i>H 0 4 N</i>	<i>5/92</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 4 N</i>	<i>5/92</i>

(72)発明者 寺田 健吾

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

(72)発明者 西 孝啓

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

Fターム(参考) 5C026 CA01

5C053 FA13 FA23 GB38 LA15

5C058 BA05 BA25

5C164 TA02S UB41P UB73P YA19