

(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2018-14766
(P2018-14766A)

(43) 公開日 平成30年1月25日(2018.1.25)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
HO4N 5/243 (2006.01)		HO4N 5/243		5C122
HO4N 5/235 (2006.01)		HO4N 5/235	500	
HO4N 5/232 (2006.01)		HO4N 5/232	930	
		HO4N 5/232	939	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2017-205915 (P2017-205915)	(71) 出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都港区港南1丁目7番1号
(22) 出願日	平成29年10月25日(2017.10.25)	(74) 代理人	100104215 弁理士 大森 純一
(62) 分割の表示 原出願日	特願2016-729 (P2016-729) の分割 平成28年1月5日(2016.1.5)	(74) 代理人	100196575 弁理士 高橋 満
		(74) 代理人	100168181 弁理士 中村 哲平
		(74) 代理人	100117330 弁理士 折居 章
		(74) 代理人	100160989 弁理士 関根 正好
		(74) 代理人	100168745 弁理士 金子 彩子

最終頁に続く

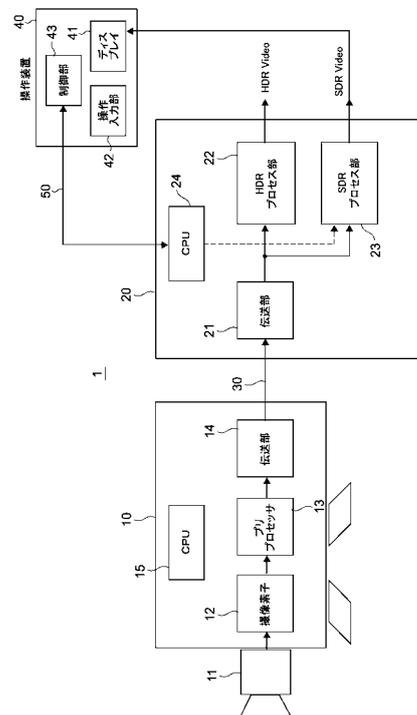
(54) 【発明の名称】 撮像システムおよび撮像方法

(57) 【要約】

【課題】 撮像部により撮像された画素信号からHDRビデオおよびSDRビデオなどのダイナミックレンジが異なる複数のビデオを同時に生成する場合における様々な課題を解決する。

【解決手段】 この撮像システムは、被写体を撮像して画素信号を得る撮像部と、前記撮像部により生成された前記画素信号から、第1のダイナミックレンジの第1のビデオ信号を生成するとともに、前記第1のダイナミックレンジに対して相関を有する第2のダイナミックレンジの第2のビデオ信号を生成する処理回路を具備する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被写体を撮像して画素信号を得る撮像部により生成された前記画素信号から、第 1 のダイナミックレンジの第 1 のビデオ信号を生成する第 1 の処理部と、
前記画素信号から前記第 1 のダイナミックレンジとは異なる第 2 のダイナミックレンジの第 2 のビデオ信号を生成する第 2 の処理部と
を具備する撮像システム。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の撮像システムであって、
前記第 1 の処理部が前記第 1 のビデオ信号を出力するとともに、前記第 2 の処理部が前記第 2 のビデオ信号を出力する
撮像システム。 10

【請求項 3】

請求項 1 に記載の撮像システムであって、
前記第 1 のビデオ信号は第 1 の解像度を有し、前記第 2 のビデオ信号は前記第 1 の解像度よりも高い第 2 の解像度を有する
撮像システム。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の撮像システムであって、
前記第 1 の解像度は H D 解像度であり、前記第 2 の解像度は 4 K 解像度である
撮像システム。 20

【請求項 5】

請求項 1 に記載の撮像システムであって、
前記第 1 の処理部は、前記第 1 のビデオ信号に対して調整パラメータに基づく調整処理を行い、
前記第 2 の処理部は、前記第 1 のダイナミックレンジと前記第 2 のダイナミックレンジとの相関を示す情報と前記調整パラメータに基づき前記第 2 のビデオ信号に対する処理を行う
撮像システム。 30

【請求項 6】

請求項 5 に記載の撮像システムであって、
前記第 1 の処理部は、ユーザの操作入力に応じて、前記第 1 のビデオ信号に対して前記調整パラメータに基づく調整処理を行う
撮像システム。 30

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 つに記載の撮像システムであって、
前記第 1 のビデオ信号が S D R (Standard Dynamic Range) ビデオであり、
前記第 2 のビデオ信号が H D R (High Dynamic Range) ビデオである
撮像システム。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 つに記載の撮像システムであって、
前記第 1 の処理部により生成された前記第 1 のビデオ信号を表示するディスプレイをさらに具備する
撮像システム。 40

【請求項 9】

請求項 8 に記載の撮像システムであって、
前記ディスプレイはビューファインダーである
撮像システム。

【請求項 10】

請求項 8 に記載の撮像システムであって、 50

前記第 1 のダイナミックレンジと前記第 2 のダイナミックレンジとの相関を前記ディスプレイに表示させる制御部をさらに具備する

撮像システム。

【請求項 1 1】

請求項 1 0 に記載の撮像システムであって、

前記制御部は、前記ディスプレイに前記第 1 のビデオ信号が表示されている時に入力された、前記撮像部におけるアイリス調整のための制御情報を生成する

撮像システム。

【請求項 1 2】

撮像部が被写体を撮像して画素信号を生成し、

10

前記画素信号から第 1 のダイナミックレンジの第 1 のビデオ信号を生成し、

前記画素信号から前記第 1 のダイナミックレンジとは異なる第 2 のダイナミックレンジの第 2 のビデオ信号を生成する

撮像方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本技術は、撮像素子による撮像によって得られた画素信号からダイナミックレンジの異なる 2 種類のビデオを生成可能な撮像システムおよび撮像方法に関する。

【背景技術】

20

【0002】

HDR (High Dynamic Range) イメージングでは、ダイナミックレンジの広い映像の表現が可能であり、通常モニターで表示可能な標準的なダイナミックレンジを持つSDR (Standard Dynamic Range) の映像信号で表現しきれなかった、高輝度の表現や、輝度の高い色の表現が可能である。

【0003】

特許文献 1 には、HDR ビデオと LDR ビデオとを合わせてエンコードする方法が開示される。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0004】

【特許文献 1】特表 2015 - 506623 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本技術は、撮像部により撮像された画素信号から HDR ビデオおよび SDR ビデオなどのダイナミックレンジが異なる複数のビデオを同時に生成する場合における様々な課題を解決することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

40

上記の課題を解決するために、本技術に係る一形態の撮像システムは、被写体を撮像して画素信号を得る撮像部により生成された前記画素信号から、第 1 のダイナミックレンジの第 1 のビデオ信号を生成するとともに、前記第 1 のダイナミックレンジと相関を有する第 2 のダイナミックレンジの第 2 のビデオ信号を生成する処理回路を具備する。

【0007】

この撮像システムによれば、撮像部により得られた画素信号から、処理回路によって HDR ビデオと SDR ビデオを同時に生成することができる。また、この撮像システムでは、処理回路が、画素信号から第 1 のビデオ信号の第 1 のダイナミックレンジと相関を有する第 2 のダイナミックレンジの第 2 のビデオ信号を生成するので、アイリス調整により第 1 のビデオ信号の見目の明るさが変更された場合に、第 1 のビデオ信号と同時に作成さ

50

れる第2のビデオ信号の見た目の明るさにも同等の変更を与えることができる。

【0008】

前記処理回路は、前記第1のダイナミックレンジと前記第2のダイナミックレンジとの相関を設定する情報をもとに、前記第2のダイナミックレンジを前記第1のダイナミックレンジを基準に設定するように構成されたものであってよい。

【0009】

前記処理回路は、前記第1のビデオ信号を生成するための前記画素信号に対する第1のゲインと前記第2のビデオ信号を生成するための前記画素信号に対する第2のゲインとの比を、相関を設定する情報をもとに設定するように構成されたものであってよい。

【0010】

前記処理回路は、前記画素信号に対してガンマ信号処理が行われた信号から前記第1のダイナミックレンジの前記第1のビデオ信号を生成するように構成されたものであってよい。

【0011】

前記第1のビデオ信号がSDR (Standard Dynamic Range)ビデオであり、前記第2のビデオ信号がHDR (High Dynamic Range)ビデオであってよい。

【0012】

本技術に係る撮像システムは、前記処理回路により生成された前記第1のビデオ信号を表示するディスプレイをさらに具備するものであってよい。

【0013】

本技術に係る撮像システムにおいて、前記ディスプレイはビューファインダーであってよい。

【0014】

前記処理回路は前記相関を設定する情報に基づき、前記第1のダイナミックレンジと前記第2のダイナミックレンジとの相関を前記ディスプレイに表示する処理を行うものであってよい。

【0015】

本技術に係る撮像システムは、前記ディスプレイに前記第1のビデオ信号が表示されている時に、アイリス調整入力に基づきアイリス調整処理を行うものであってよい。

【0016】

本技術に係る他の側面である撮像方法は、
撮像部が被写体を撮像して画素信号を生成し、
処理回路が前記撮像部により生成された前記画素信号から、第1のダイナミックレンジの第1のビデオ信号を生成するとともに、前記第1のダイナミックレンジと相関を有する第2のダイナミックレンジの第2のビデオ信号を生成する。

【0017】

本技術に係る他の側面であるプログラムは、
被写体を撮像して画素信号を得る撮像部により生成された前記画素信号から、第1のダイナミックレンジの第1のビデオ信号を生成するとともに、前記第1のダイナミックレンジと相関を有する第2のダイナミックレンジの第2のビデオ信号を生成する処理回路としてコンピュータを動作させるプログラムである。

【0018】

本技術に係るさらに他の側面である撮像装置は、
被写体を撮像して画素信号を得る撮像部と、
前記撮像部により生成された前記画素信号から、第1のダイナミックレンジの第1のビデオ信号を生成するとともに、前記第1のダイナミックレンジと相関を有する第2のダイナミックレンジの第2のビデオ信号を生成する処理回路と
を具備する。

【発明の効果】

【0019】

10

20

30

40

50

以上のように、本技術によれば、撮像部により撮像された画素信号からHDRビデオおよびSDRビデオなどのダイナミックレンジが異なる複数のビデオを同時に生成する場合における様々な課題を解決することができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本技術に係る第1の実施形態の撮像システム1の全体的なハードウェア構成を示すブロック図である。

【図2】図1の撮像システム1におけるHDRプロセス部22およびSDRプロセス部23の機能的な構成を示すブロック図である。

【図3】1:1設定時のSDRビデオおよびHDRビデオのダイナミックレンジの関係を
示す図である。 10

【図4】HDR-コントラスト2倍設定時のSDRビデオおよびHDRビデオ各々のダイナミックレンジの関係を
示す図である。

【図5】SDR-D-Range-Gamma350%設定時のSDRビデオおよびHDRビデオ各々のダイナミックレンジの関係を
示す図である。

【図6】HDRコントラスト2倍&SDR-D-Range-Gamma220%設定時のSDRビデオおよびHDRビデオ各々のダイナミックレンジの関係を
示す図である。

【図7】本技術に係る撮像システムの変形例1を示すブロック図である。

【図8】本技術に係る撮像システムの変形例2を示すブロック図である。

【図9】本技術に係る撮像システムの変形例3を示すブロック図である。 20

【図10】本技術に係る撮像システムの変形例4を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、本技術に係る実施の形態を説明する。

<第1の実施形態>

[撮像システムのハードウェア構成]

図1は、本技術に係る第1の実施形態の撮像システムの全体的なハードウェア構成を示すブロック図である。

同図に示すように、この撮像システム1は、撮像装置10とカメラ制御ユニット20とを有する。撮像装置10とカメラ制御ユニット20とは光ファイバーなどのカメラケーブル30を通じて接続される。 30

【0022】

撮像装置10は、撮像のためのレンズ群を有する光学系11と、撮像素子12と、プリプロセッサ13と、伝送部14と、CPU15を有する。

【0023】

撮像素子12は、CMOS(Complementary Metal-Oxide-Semiconductor)素子、CCD(Charge-Coupled Device)などのイメージセンサであり、図示しない光学系を通じて取り込んだ光を光強度に対応した電気的な画素信号に変換する。

【0024】

なお、本技術の撮像システムの構成において、「撮像部」は上記の撮像装置10に相当する。 40

【0025】

プリプロセッサ13は、撮像素子12にて得られた画素信号に対する欠陥補正、およびレンズ収差補正などの信号補正処理などを行う。

【0026】

伝送部14は、プリプロセッサ13から出力された画素信号をカメラケーブル30を通じてカメラ制御ユニット20に伝送する処理を行う。すなわち、伝送部14によってカメラ制御ユニット20に伝送される画素信号は、ゲインやダイナミックレンジに関する処理、デベイヤー処理、ガンマ信号処理などが施されていないRAW画像信号である。

【0027】

一方、カメラ制御ユニット 20 は、伝送部 21 と、HDR プロセス部 22 と、SDR プロセス部 23 と、CPU 24 を備える。

【0028】

伝送部 21 は、撮像装置 10 より伝送された画素信号をカメラケーブル 30 を通じて受信し、HDR プロセス部 22 および SDR プロセス部 23 に供給する。

【0029】

HDR プロセス部 22 は、伝送部 21 より供給された画素信号から HDR ビデオを生成する処理を行う。

SDR プロセス部 23 は、伝送部 21 より供給された画素信号から SDR ビデオを生成する処理を行う。

HDR プロセス部 22 と SDR プロセス部 23 は 1 つあるいは複数の集積回路などによって構成され、本技術の構成における処理回路に相当する。

【0030】

CPU 24 は、カメラ制御ユニット 20 における各部の制御を行うコントローラーである。CPU 24 は、LAN (Local Area Network) などの通信路 50 を介して接続された操作装置 40 との間で通信を行うことが可能である。操作装置 40 は、ディスプレイ 41、操作入力部 42 および制御部 43 を備える。操作装置 40 は、例えばパーソナルコンピュータなどの情報処理装置などで構成されてもよいし、カメラ制御用に作られた専用コントロールパネルなどで構成されてもよい。操作入力部 42 は例えば操作キー、マウス、トラックボール、ダイヤル、レバー、タッチセンサーパネル、リモートコントローラーなどで構成されてよい。操作装置 40 の制御部 43 は、CPU などの回路により構成され、VE (Video Engineer) などの制作者から各種の制御命令や設定情報を受け付け、通信路 50 を介してカメラ制御ユニット 20 の CPU 24 との間で通信をする。

【0031】

次に、カメラ制御ユニット 20 内の HDR プロセス部 22 および SDR プロセス部 23 の構成を説明する。

【0032】

[HDR プロセス部 22 および SDR プロセス部 23]

図 2 は、HDR プロセス部 22 および SDR プロセス部 23 の機能的な構成を示すブロック図である。

【0033】

HDR プロセス部 22 は、HDR ゲイン調整部 221、マトリクス処理部 223、ブラックレベル補正部 225、ディテール処理部 227、OETF 部 228、フォーマッター 229 を有する。

【0034】

HDR ゲイン調整部 221 は、マスターゲインの制御の他、ホワイトバランス調整のための RGB ゲインの制御を行う。

マトリクス処理部 223 は、HDR ゲイン調整部 221 を通過した画素信号に対するデバイヤー処理、リニアマトリクス処理などを行ってカラー画像データを得る。

【0035】

ブラックレベル補正部 225 は、カラー画像データのブラックレベルの補正を行う。

ディテール処理部 227 は、カラー画像データのディテールの処理を行う。

OETF 部 228 は、カラー画像データに対して HDR 用の OETF (Optical-Electro Transfer Function: 光電気伝達関数) により階調圧縮を行い、ガンマ信号処理を行う。

フォーマッター 229 は、OETF 部 228 を通過したカラー画像データを HDR ビデオの伝送フォーマットに変換する。

【0036】

次に、SDR プロセス部 23 の構成を説明する。

SDR プロセス部 23 は、解像度変換部 230、SDR ゲイン調整部 231、マトリク

10

20

30

40

50

ス処理部 233、ブラックレベル補正部 235、ニー・ディテール処理部 237、ガンマ処理部 238、フォーマッター 239を有する。

【0037】

解像度変換部 230は、撮像装置 10より伝送された画素信号の解像度（例えば 4K 解像度）を HD などの解像度に変換する。

【0038】

SDRゲイン調整部 231は、リレイティブゲインに基づくマスターゲインの制御、ホワイトバランス調整のための RGBゲインの制御を行う。ここで、リレイティブゲインとは、SDRビデオのダイナミックレンジ（第1のダイナミックレンジ）とHDRビデオのダイナミックレンジ（第2のダイナミックレンジ）との相関を設定する情報である。SDRゲイン調整部 231は、このリレイティブゲインをもとに、SDRゲイン調整部 231のマスターゲインのHDRゲイン調整部 221のマスターゲインに対する比を調整する。リレイティブゲインはCPU 24によってSDRゲイン調整部 231に対して設定される。

10

【0039】

マトリクス処理部 233は、SDRゲイン調整部 231を通過した画素信号に対するデバイヤー処理、リニアマトリクス処理などを行ってカラー画像データを得る。

ブラックレベル補正部 235は、カラー画像データのブラックレベルの補正を行う。

ニー・ディテール処理部 237は、カラー画像データに対するニー（KNEE）補正およびディテールの処理を行う。

20

【0040】

ガンマ処理部 238は、SDRゲイン調整部 231に設定されたSDR用のダイナミックレンジに対するガンマ処理およびディスプレイ用のガンマ処理を行う。

フォーマッター 239は、カラー画像データをSDRビデオの伝送フォーマットに変換する。

【0041】

[本実施形態の撮像システム1の解決対象である課題]

HDRビデオでは、ダイナミックレンジが広いためにオーバーレンジによる映像の破綻が起きにくく、撮影の輝度基準が変わってもそれなりに映像表現として映ってしまう。しかし、その反面、映像が制作者の意図するレベルよりも明るすぎたり、シーン毎に明るさの表現がバラバラになりやすい。

30

【0042】

典型的なHDRビデオの作成の場では、撮像装置で得た画素信号を、できるだけリニアに、ワイドなダイナミックで収録し、ポストプロダクションで、視聴に適するように、細かな映像信号調整を行うことによって、制作者の意図する明るさのHDRビデオを得ている。しかし、例えばスポーツ中継などのHDRライブ中継では、HDRビデオをリアルタイムで作成しなければならない。そこで、HDR撮影用に何らかの輝度基準が求められているが、未だそのような基準は存在しない。

【0043】

また、HDRイメージングは、将来的に映像撮影の場での主流となることが予想されるものの、今後暫くはHDRビデオとSDRビデオの共存状況が続くと考えられる。このため、HDRビデオとSDRビデオの共存状況に適した撮像システムが求められている。本実施形態の撮像システムは、少なくとも上記の各課題を解決することのできるものである。

40

【0044】

なお、HDRビデオの持つ輝度ダイナミックレンジはSDRビデオの持つ輝度ダイナミックレンジよりも広い。例として、SDRビデオの持つ輝度ダイナミックレンジを0~100%とすると、HDRビデオの持つ輝度ダイナミックレンジは例えば100%~1300%あるいは100%~10000%などである。撮像装置10の出力の輝度レンジは0~600%などである。

50

【 0 0 4 5 】

[本実施形態の撮像システム 1 の動作]

本実施形態の撮像システム 1 では、カメラ制御ユニット 2 0 に設けられた H D R プロセス部 2 2 と S D R プロセス部 2 3 において、撮像装置 1 0 より伝送されてきた画素信号から H D R ビデオと S D R ビデオを同時に生成することができる。すなわち、撮像装置 1 0 からカメラケーブル 3 0 を通じてカメラ制御ユニット 2 0 に伝送されてきた画素信号は、カメラ制御ユニット 2 0 に設けられた H D R プロセス部 2 2 と S D R プロセス部 2 3 に各々供給される。これにより、H D R プロセス部 2 2 において H D R ビデオが生成されるとともに、S D R プロセス部 2 3 において S D R ビデオが生成される。

【 0 0 4 6 】

また、カメラ制御ユニット 2 0 の S D R ゲイン調整部 2 3 1 は、H D R プロセス側のマスターゲインに対する S D R プロセス側のマスターゲインの比を、C P U 2 4 から与えられるリレイティブレンジをもとに可変する機能を有する。リレイティブレンジは、S D R ビデオのダイナミックレンジと H D R ビデオのダイナミックレンジとの相関を設定する情報である。例えば、リレイティブレンジは、S D R ビデオのダイナミックレンジに対して H D R ビデオのダイナミックレンジを何倍に設定するかを定義する情報である。このリレイティブレンジによって、H D R プロセス側のマスターゲインに対して S D R プロセス側のマスターゲインの比を例えば 1、 $1/2$ などのように任意の比に設定することができる。

10

【 0 0 4 7 】

このように H D R プロセス側のマスターゲインと S D R プロセス側のマスターゲインとの比が設定されていれば、S D R ビデオのダイナミックレンジと相関を有する H D R ビデオのダイナミックレンジが得られる。

20

【 0 0 4 8 】

より具体的には、S D R ビデオのダイナミックレンジの上限基準は制作者により選定された基準白 (Diffuse-White) により与えられる。本実施形態の撮像システム 1 では、この S D R ビデオの基準白 (Diffuse-White) が選定されることによって、リレイティブレンジに基づく相関をもとに、H D R ビデオのダイナミックレンジの上限基準 (H D R ビデオの基準白 (Diffuse-White)) も決定される。

【 0 0 4 9 】

リレイティブレンジは、例えば日中、夜間、室内、屋外、スタジオ内、晴天時、雨天時などの撮影環境に応じて適宜選択されるべきである。そのため、様々な撮影環境に対応付けた複数の種類のリレイティブレンジが用意される。撮影環境に対応付けられる複数の種類のリレイティブレンジを用意する方法としては、カメラ制御ユニット 2 0 から同時に出力される S D R ビデオと H D R ビデオの見目の明るさを人間の目で比較する方法が考えられる。リレイティブレンジの値を変えてその都度、S D R ビデオと H D R ビデオとを比較し、S D R ビデオと H D R ビデオの見目の明るさが近いリレイティブレンジを撮影環境に最適なレイティブレンジとして決めればよい。

30

【 0 0 5 0 】

撮影環境に最適なレイティブレンジが設定されれば、アイリス調整によって S D R ビデオの明るさが変更されたとき、H D R ビデオの制作者が意図する明るさの変更を、H D R ビデオの見目にも与えることができる。

40

【 0 0 5 1 】

次に、リレイティブレンジの設定例について説明する。

【 0 0 5 2 】

[1 : 1 設定]

図 3 は 1 : 1 設定時の S D R ビデオおよび H D R ビデオのダイナミックレンジの関係を示す図である。

なお、同図を含め、以下リレイティブレンジの設定例として用いられる図では、S D R ビデオおよび H D R ビデオ各々のダイナミックレンジの関係が分かりやすいように、H D

50

Rビデオ側のOETFガンマおよびSDRビデオ側のディスプレイガンマをかける前の関係が示されている。

【0053】

撮像装置10からカメラ制御ユニット20に4K解像度の画素信号(Linear Plain Video)が伝送される場合を想定する。撮像素子のダイナミックレンジは、例えば、SDRビデオのダイナミックレンジを100%として1300%とする。

【0054】

1:1設定時では、HDRビデオのダイナミックレンジとSDRビデオのダイナミックレンジは同一となる。つまり、HDRビデオのダイナミックレンジはSDRビデオのダイナミックレンジに合わせ込まれる。

10

【0055】

なお、SDRビデオは二機能とクリップ機能により、画素信号においてSDRビデオのダイナミックレンジを超える高輝度成分がSDRビデオのダイナミックレンジにおける高域数%部分に押し込められる。

【0056】

[HDR-コントラスト2倍設定]

図4はHDR-コントラスト2倍設定時のSDRビデオおよびHDRビデオ各々のダイナミックレンジの関係を示す図である。

この設定では、リレイティブレンジによってSDRゲイン調整部231のマスターゲインがHDRゲイン調整部221のマスターゲインに対して1/2に設定される。この結果、HDRビデオのダイナミックレンジはSDRビデオのダイナミックレンジの2倍となり、SDRビデオに対するHDRビデオのコントラストは2倍となる。

20

【0057】

[SDR-D-Range-Gamma350%設定]

この撮像システム1では、SDRプロセス部23が、画素信号に対してガンマがかけられた信号からSDRビデオを生成することも可能である。この場合、画素信号のダイナミックレンジが部分的にSDRのダイナミックレンジに圧縮されるので、HDRビデオのダイナミックレンジの上限である基準白(Diffuse-White)をより高く設定することができる。

【0058】

図5は、その一例として、SDR-D-Range-Gamma350%設定時のSDRビデオおよびHDRビデオ各々のダイナミックレンジの関係を示す図である。

30

【0059】

SDRプロセス部23に入力された画素信号に対してガンマをかけることによって、画素信号のダイナミックレンジにおいて350%までの部分がSDRのダイナミックレンジに圧縮されるので、結果的にHDRのダイナミックレンジはSDRのダイナミックレンジの350%に設定される。

【0060】

[HDRコントラスト2倍&SDR-D-Range-Gamma220%設定]

図6はHDRコントラスト2倍&SDR-D-Range-Gamma220%設定時のSDRビデオおよびHDRビデオ各々のダイナミックレンジの関係を示す図である。

40

このように、HDRコントラスト2倍とSDR-D-Range-Gamma220%との組み合わせによって、HDRのダイナミックレンジはSDRのダイナミックレンジの440%に設定される。

【0061】

[リレイティブレンジの設定方法について]

カメラ制御ユニット20には、例えば、LAN(Local Area Network)などの通信路50を通じて制作者の操作装置40と接続される。操作装置40はディスプレイ41、操作入力部42、制御部43を有する。制御部43は、ディスプレイ41にリレイティブレンジの選択用のGUIを表示させることができる。制作者はディスプレイ41に表示される

50

GUIを用いて任意のリレイティブレンジを、操作入力部42の操作入力により選択することができる。操作装置40の制御部43は、操作入力部42を用いて制作者によって選択されたリレイティブレンジの情報を受け取り、通信路50を通じてカメラ制御ユニット20のCPU24にリレイティブレンジの設定情報を送信する。カメラ制御ユニット20のCPU24は、このリレイティブレンジの設定情報をもとにSDRプロセス部23のSDRゲイン調整部231にリレイティブレンジの設定を行う。

【0062】

また、操作装置40のディスプレイ41には、カメラ制御ユニット20にて生成されたSDRビデオが表示される。制作者はディスプレイ41を通してSDRビデオの明るさや色の表現を確認することができる。この際、操作装置40の制御部43は、設定されたリレイティブレンジをもとに、SDRビデオのダイナミックレンジ（またはその上限基準）とHDRビデオのダイナミックレンジ（またはその上限基準）との相関を、例えば、"SDR:HDR=100%:200%"といったかたちでディスプレイ41に表示させる。これにより、制作者はSDRビデオの明るさや色の表現とリレイティブレンジとの関係性を確認することができる。

あるいは、SDRビデオのダイナミックレンジ（またはその上限基準）とHDRビデオのダイナミックレンジ（またはその上限基準）との相関を、図3から図6に示したようなグラフ形式で表示させてもよい。

【0063】

[アイリス調整について]

この撮像システム1では、ディスプレイ41に表示されるGUIを用いてアイリス調整のための操作入力を行うことができる。操作装置40の制御部43は、操作入力部42において受け付けたアイリス調整のための操作入力をもとに、カメラ制御ユニット20のCPU24にアイリス調整のための制御情報を通信路50を通じて送信する。カメラ制御ユニット20のCPU24は撮像装置10のCPU15との間でカメラケーブル30を通じて相互に通信することができる。カメラ制御ユニット20のCPU24は、操作装置40よりアイリス調整のための制御情報を受けると、この制御情報をカメラケーブル30を通じて撮像装置10のCPU15に通知する。撮像装置10のCPU15は、この制御情報に従って、光学系11のアイリスを制御する。

【0064】

以上のように、本実施形態の撮像システム1では、撮像装置10により得られた画素信号からカメラ制御ユニット20内のHDRプロセス部22とSDRプロセス部23にてHDRビデオとSDRビデオを同時に生成することができる。

加えて、本実施形態の撮像システム1では、アイリス調整によりSDRビデオの見た目の明るさが変更された場合に、SDRビデオと同時に作成されるHDRビデオの見た目の明るさにも同等の変更を与えることができる。これにより、例えばHDRビデオをリアルタイムで作成する場合であっても、視聴に適した明るさのHDRビデオを作成することができる。

【0065】

<変形例1>

図7は、本技術に係る撮像システムの変形例1を示すブロック図である。

この撮像システム1Aは、撮像装置10のビューファインダー16に、カメラ制御ユニット20にて生成されたSDRビデオを表示させるように構成されたものである。

【0066】

カメラ制御ユニット20のSDRプロセス部23によって生成されたSDRビデオは、伝送部21によってカメラケーブル30を通じて撮像装置10に伝送される。撮像装置10の伝送部14は、カメラ制御ユニット20より伝送されてきたSDRビデオをビューファインダー16に出力する。SDRビデオ上で適切な輝度のアイリス調整を行うことで、ビューファインダー16上に適切な輝度の映像を写すことができ、従来と変わらない映像を見ながら、撮影が可能になる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 7 】

< 変形例 2 >

図 8 は、本技術に係る撮像システムの変形例 2 を示すブロック図である。

この撮像システム 1 B は、撮像装置 1 0 に、上記のビューファインダー 1 6 に加えて、カメラ制御ユニット 2 0 の S D R プロセス部 2 3 と同様の構成を有する S D R プロセス部 1 8 を設けたものである。

【 0 0 6 8 】

この撮像システム 1 B では、撮像装置 1 0 内の S D R プロセス部 1 8 にて S D R ビデオを生成し、この S D R ビデオがビューファインダー 1 6 に出力されて表示される。このため、カメラ制御ユニット 2 0 から S D R ビデオの伝送を受けることなく S D R ビデオを撮影者が見ることができる。

10

【 0 0 6 9 】

この撮像システム 1 B では、カメラ制御ユニット 2 0 の C P U 2 4 と撮像装置 1 0 の C P U 1 5 とがカメラケーブル 3 0 を通じて通信することにより、カメラ制御ユニット 2 0 の S D R プロセス部 2 3 内の各部に設定されるリレイティブゲインを含む各パラメータの値が、撮像装置 1 0 の S D R プロセス部 1 8 内の各部にも設定される。したがって、変形例 1 と見た目の変わらない S D R ビデオをビューファインダー 1 6 に表示させることができる。

【 0 0 7 0 】

< 変形例 3 >

図 9 は、本技術に係る撮像システムの変形例 3 を示すブロック図である。

この撮像システム 1 C は、撮像装置 1 0 内に H D R プロセス部 1 9 を設けたものである。撮像装置 1 0 内に H D R プロセス部 1 9 にて生成された H D R ビデオはカメラ制御ユニット 2 0 に伝送され、そのまま本線系の H D R ビデオとして出力される。また、カメラ制御ユニット 2 0 に伝送された H D R ビデオは、カメラ制御ユニット 2 0 内に設けられた H D R 逆変換部 2 5 にも供給される。H D R 逆変換部 2 5 は、H D R ビデオをもとの画素信号に逆変換して、カメラ制御ユニット 2 0 内の S D R プロセス部 2 3 に出力する。S D R プロセス部 2 3 にて生成された S D R ビデオは本線系に供給されるとともに、伝送部 2 1 を通じて撮像装置 1 0 に戻され、撮像装置 1 0 のビューファインダー 1 6 に出力されて表示される。

20

30

【 0 0 7 1 】

< 変形例 4 >

図 1 0 は、本技術に係る撮像システムの変形例 4 を示すブロック図である。

この撮像システム 1 D は、上記の変形例 3 の撮像システム 1 C の撮像装置 1 0 に S D R プロセス部 1 8 を追加して構成されたものである。すなわち、撮像装置 1 0 内の S D R プロセス部 1 8 にて生成し、ビューファインダー 1 6 に表示させるように構成される。このため、撮像装置 1 0 がカメラ制御ユニット 2 0 から S D R ビデオを受ける系が不要である。

【 0 0 7 2 】

< 変形例 5 >

以上、撮像装置 1 0 とカメラ制御ユニット 2 0 で構成される撮像システムに本技術を採用した場合について説明したが、本技術は、図 1 に示した撮像装置 1 0 内にカメラ制御ユニット 2 0 内の H D R プロセス部 2 2 および S D R プロセス部 2 3 の構成を組み込むことによって、撮像装置単体として構成することも可能である。この場合、撮像装置 1 0 内の撮像素子 1 1 が、本技術の撮像装置の構成における「撮像部」に相当する。

40

【 0 0 7 3 】

< 変形例 6 >

さらに、カメラ制御ユニット 2 0 はコンピュータを用いて構成することも可能である。すなわち、コンピュータをカメラ制御ユニット 2 0 として動作させるプログラムをコンピュータにインストールし、撮像装置 1 0 と接続することによって、上記の第 1 の実施形態

50

と同等の撮像システムを実現することができる。

【0074】

<変形例7>

上記の変形例において、カメラ制御ユニット20のCPU24あるいは撮像装置10のCPU15は、リレイティブレンジをもとに、SDRビデオのダイナミックレンジとHDRビデオのダイナミックレンジとの相関を、例えば、"SDR:HDR=100%:200%"といったかたちで、ビューファインダー16に表示してもよい。

【0075】

なお、本技術は以下のような構成もとることができる。

(1) 被写体を撮像して画素信号を得る撮像部により生成された前記画素信号から、第1のダイナミックレンジの第1のビデオ信号を生成するとともに、前記第1のダイナミックレンジと相関を有する第2のダイナミックレンジの第2のビデオ信号を生成する処理回路を具備する撮像システム。

10

【0076】

(2) 上記(1)に記載の撮像システムであって、前記処理回路は、

前記第1のダイナミックレンジと前記第2のダイナミックレンジとの相関を設定する情報をもとに、前記第1のダイナミックレンジを基準に前記第2のダイナミックレンジを設定するように構成された

撮像システム。

20

【0077】

(3) 上記(1)または(2)に記載の撮像システムであって、

前記処理回路は、前記第1のビデオ信号を生成するための前記画素信号に対する第1のゲインと前記第2のビデオ信号を生成するための前記画素信号に対する第2のゲインとの比を、相関を設定する情報をもとに設定するように構成された

撮像システム。

【0078】

(4) 上記(1)から(3)のいずれかに記載の撮像システムであって、前記処理回路は、

前記画素信号に対してガンマ信号処理が行われた信号から前記第1のダイナミックレンジの前記第1のビデオ信号を生成するように構成された

撮像システム。

30

【0079】

(5) 上記(1)から(4)のいずれかに記載の撮像システムであって、

前記第1のビデオ信号がSDR(Standard Dynamic Range)ビデオであり、

前記第2のビデオ信号がHDR(High Dynamic Range)ビデオである

撮像システム。

【0080】

(6) 上記(1)から(5)のいずれかに記載の撮像システムであって、

前記処理回路により生成された前記第1のビデオ信号を表示するディスプレイをさらに

40

具備する

撮像システム。

【0081】

(7) 上記(6)に記載の撮像システムであって、

前記ディスプレイはビューファインダーである

撮像システム。

【0082】

(8) 上記(6)または(7)に記載の撮像システムであって、

前記処理回路は、前記相関を設定する情報に基づき、前記第1のダイナミックレンジと前記第2のダイナミックレンジとの相関を前記ディスプレイに表示する処理を行う

50

撮像システム。

【0083】

(9) 上記(1)から(8)のいずれかに記載の撮像システムであって、
前記処理回路は、ディスプレイに前記第1のビデオ信号が表示されている時に、アイリス調整入力に基づきアイリス調整処理を行うように構成された撮像システム。

【0084】

(10) 撮像部が被写体を撮像して画素信号を生成し、
処理回路が前記撮像部により生成された前記画素信号から、第1のダイナミックレンジの第1のビデオ信号を生成するとともに、前記第1のダイナミックレンジと相関を有する第2のダイナミックレンジの第2のビデオ信号を生成する撮像方法。

10

【0085】

(11) 上記(10)に記載の撮像方法であって、
前記処理回路が、
前記第1のダイナミックレンジと前記第2のダイナミックレンジとの相関を設定する情報をもとに、前記第1のダイナミックレンジを基準に前記第2のダイナミックレンジを設定する撮像方法。

【0086】

(12) 上記(10)または(11)に記載の撮像方法であって、
前記処理回路が、前記第1のビデオ信号を生成するための前記画素信号に対する第1のゲインと前記第2のビデオ信号を生成するための前記画素信号に対する第2のゲインとの比を、相関を設定する情報をもとに設定する撮像方法。

20

【0087】

(13) 上記(10)から(12)のいずれかに記載の撮像方法であって、
前記処理回路が、
前記画素信号に対してガンマ信号処理が行われた信号から前記第1のダイナミックレンジの前記第1のビデオ信号を生成する撮像方法。

30

【0088】

(14) 上記(10)から(13)のいずれかに記載の撮像方法であって、
前記第1のビデオ信号がSDR (Standard Dynamic Range)ビデオであり、
前記第2のビデオ信号がHDR (High Dynamic Range)ビデオである撮像方法。

【0089】

(15) 上記(10)から(14)のいずれかに記載の撮像方法であって、
前記処理回路により生成された前記第1のビデオ信号をディスプレイに表示する撮像方法。

40

【0090】

(16) 上記(15)に記載の撮像方法であって、
前記ディスプレイはビューファインダーである撮像方法。

【0091】

(17) 上記(15)または(16)に記載の撮像方法であって、
前記処理回路が、前記相関を設定する情報に基づき、前記第1のダイナミックレンジと前記第2のダイナミックレンジとの相関を前記ディスプレイに表示する処理を行う撮像方法。

【0092】

50

(18) 上記(10)から(17)のいずれかに記載の撮像方法であって、
前記処理回路が、前記ディスプレイに前記第1のビデオ信号が表示されている時に、アイリス調整入力に基づきアイリス調整処理を行う
撮像方法。

【0093】

(19) 被写体を撮像して画素信号を得る撮像部により生成された前記画素信号から、第1のダイナミックレンジの第1のビデオ信号を生成するとともに、前記第1のダイナミックレンジと相関を有する第2のダイナミックレンジの第2のビデオ信号を生成する処理回路として
コンピュータを動作させるプログラム。

10

【0094】

(20) 上記(19)に記載のプログラムであって、
前記処理回路が、
前記第1のダイナミックレンジと前記第2のダイナミックレンジとの相関を設定する情報をもとに、前記第1のダイナミックレンジを基準に前記第2のダイナミックレンジを設定するように
前記コンピュータを動作させるプログラム。

【0095】

(21) 上記(19)または(20)に記載のプログラムであって、
前記処理回路が、
前記第1のビデオ信号を生成するための前記画素信号に対する第1のゲインと前記第2のビデオ信号を生成するための前記画素信号に対する第2のゲインとの比を、相関を設定する情報をもとに設定するように
前記コンピュータを動作させるプログラム。

20

【0096】

(22) 上記(19)から(21)のいずれかに記載のプログラムであって、
前記処理回路が、
前記画素信号に対してガンマ信号処理が行われた信号から前記第1のダイナミックレンジの前記第1のビデオ信号を生成するように
前記コンピュータを動作させるプログラム。

30

【0097】

(23) 上記(19)から(22)のいずれかに記載のプログラムであって、
前記第1のビデオ信号がSDR (Standard Dynamic Range)ビデオであり、
前記第2のビデオ信号がHDR (High Dynamic Range)ビデオである
プログラム。

【0098】

(24) 上記(19)から(23)のいずれかに記載のプログラムであって、
前記処理回路により生成された前記第1のビデオ信号をディスプレイに表示させるように
コンピュータを動作させるプログラム。

40

【0099】

(25) 上記(24)に記載のプログラムであって、
前記ディスプレイはビューファインダーである
プログラム。

【0100】

(26) 上記(24)または(25)に記載のプログラムであって、
前記処理回路が、
前記相関を設定する情報に基づき、前記第1のダイナミックレンジと前記第2のダイナミックレンジとの相関を前記ディスプレイに表示する処理を行うように、
前記コンピュータを動作させるプログラム。

50

- 【0101】
(27) 上記(19)から(26)のいずれかに記載のプログラムであって、
前記処理回路が、前記ディスプレイに前記第1のビデオ信号が表示されている時に、ア
イリス調整入力に基づきアイリス調整処理を行うように
前記コンピュータを動作させるプログラム。
- 【0102】
(28) 被写体を撮像して画素信号を得る撮像部により生成された前記画素信号から、第
1のダイナミックレンジの第1のビデオ信号を生成するとともに、前記第1のダイナミック
レンジと相関を有する第2のダイナミックレンジの第2のビデオ信号を生成する処理回
路と
10
を具備する撮像装置。
- 【0103】
(29) 上記(28)に記載の撮像装置であって、
前記処理回路は、
前記第1のダイナミックレンジと前記第2のダイナミックレンジとの相関を設定する情
報をもとに、前記第1のダイナミックレンジを基準に前記第2のダイナミックレンジを設
定するように構成された
撮像装置。
- 【0104】
(30) 上記(28)または(29)に記載の撮像装置であって、
前記処理回路は、前記第1のビデオ信号を生成するための前記画素信号に対する第1の
ゲインと前記第2のビデオ信号を生成するための前記画素信号に対する第2のゲインとの
比を、相関を設定する情報をもとに設定するように構成された
撮像装置。
20
- 【0105】
(31) 上記(28)から(30)のいずれかに記載の撮像装置であって、
前記処理回路は、
前記画素信号に対してガンマ信号処理が行われた信号から前記第1のダイナミックレン
ジの前記第1のビデオ信号を生成するように構成された
撮像装置。
30
- 【0106】
(32) 上記(28)から(31)のいずれかに記載の撮像装置であって、
前記第1のビデオ信号がSDR(Standard Dynamic Range)ビデオであり、
前記第2のビデオ信号がHDR(High Dynamic Range)ビデオである
撮像装置。
- 【0107】
(33) 上記(28)から(32)のいずれかに記載の撮像装置であって、
前記処理回路は、前記第1のビデオ信号をディスプレイに表示するように構成された
撮像装置。
- 【0108】
(34) 上記(33)に記載の撮像装置であって、
前記ディスプレイはビューファインダーである
撮像装置。
40
- 【0109】
(35) 上記(33)または(34)に記載の撮像装置であって、
前記処理回路は、前記相関を設定する情報に基づき、前記第1のダイナミックレンジと
前記第2のダイナミックレンジとの相関を前記ディスプレイに表示する処理を行うように
構成された
撮像装置。
- 【0110】
50

(36) 上記(26)から(35)のいずれかに記載の撮像装置であって、
 前記ディスプレイに前記第1のビデオ信号が表示されている時に、アイリス調整入力に
 基づきアイリス調整処理を行う

撮像装置。

【符号の説明】

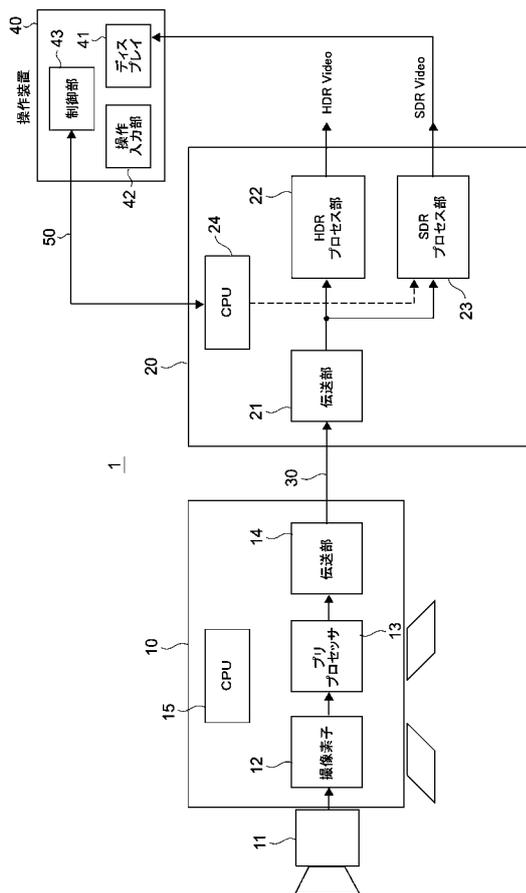
【0111】

- 1 ... 撮像システム
- 10 ... 撮像装置
- 12 ... 撮像部
- 15 ... CPU
- 16 ... ビューファインダー
- 20 ... カメラ制御ユニット
- 22 ... HDR プロセス部
- 23 ... SDR プロセス部
- 24 ... CPU
- 40 ... 操作装置
- 41 ... ディスプレイ
- 42 ... 操作入力部
- 221 ... HDR ゲイン調整部
- 231 ... SDR ゲイン調整部

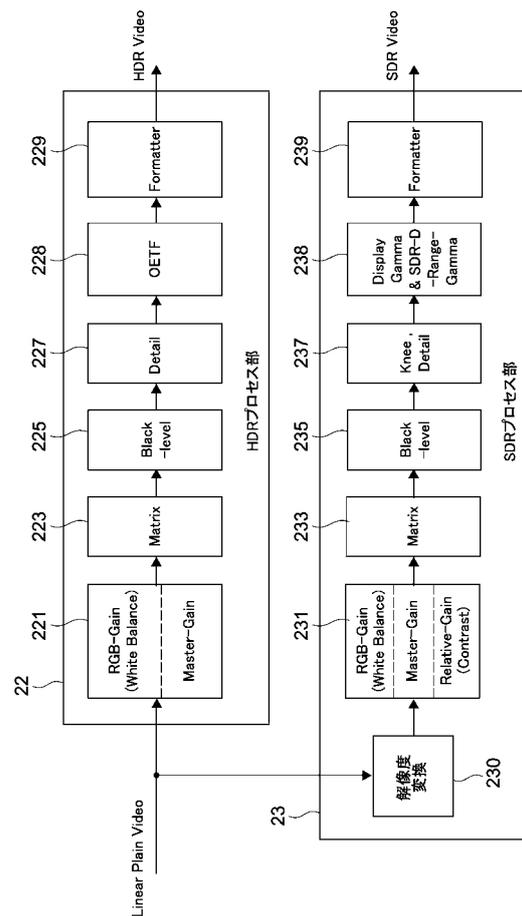
10

20

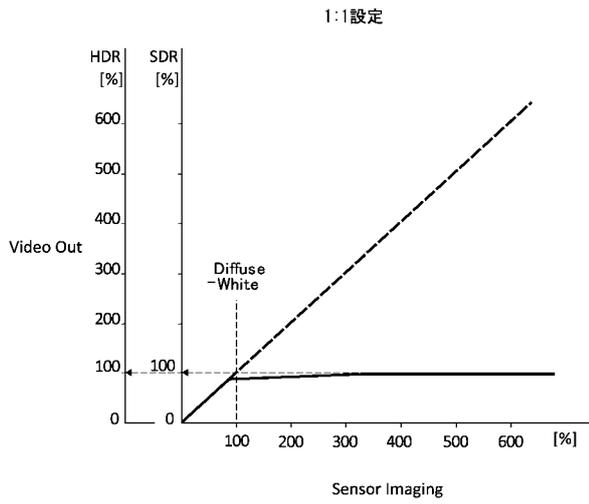
【図1】



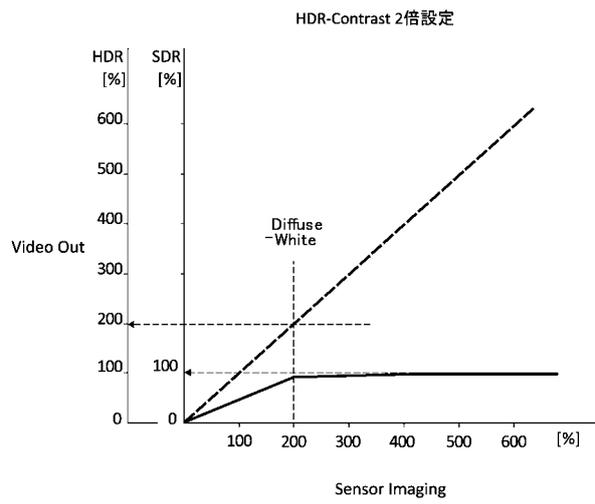
【図2】



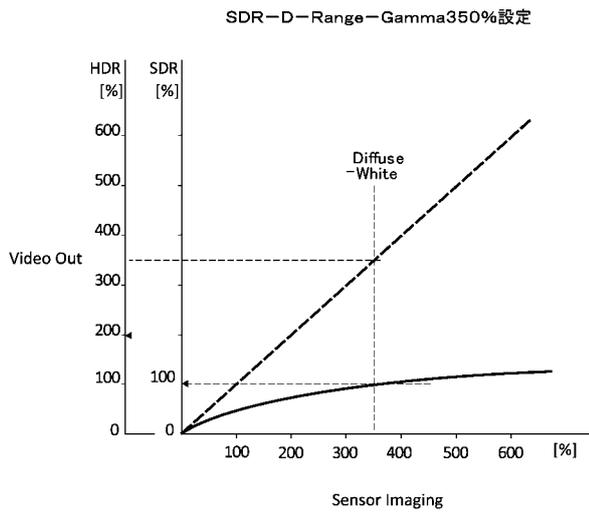
【 図 3 】



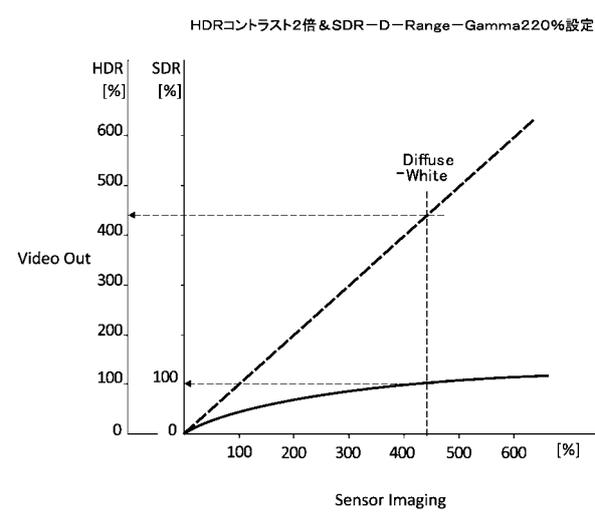
【 図 4 】



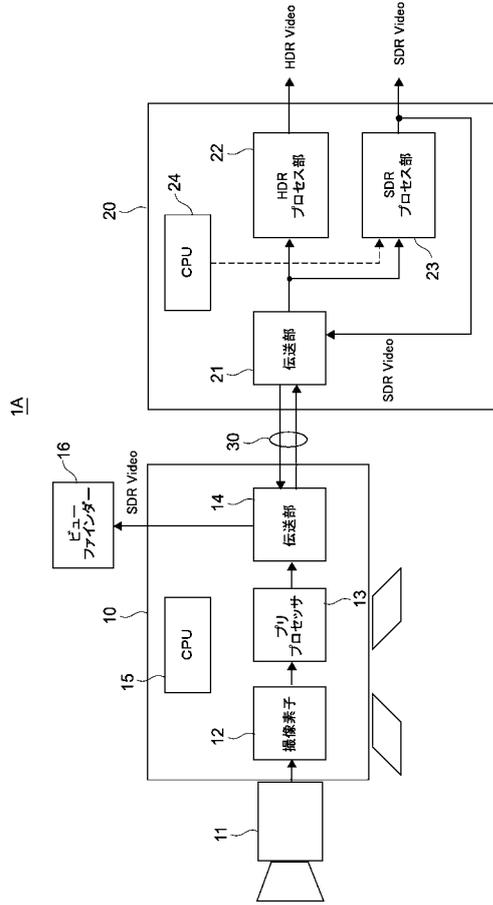
【 図 5 】



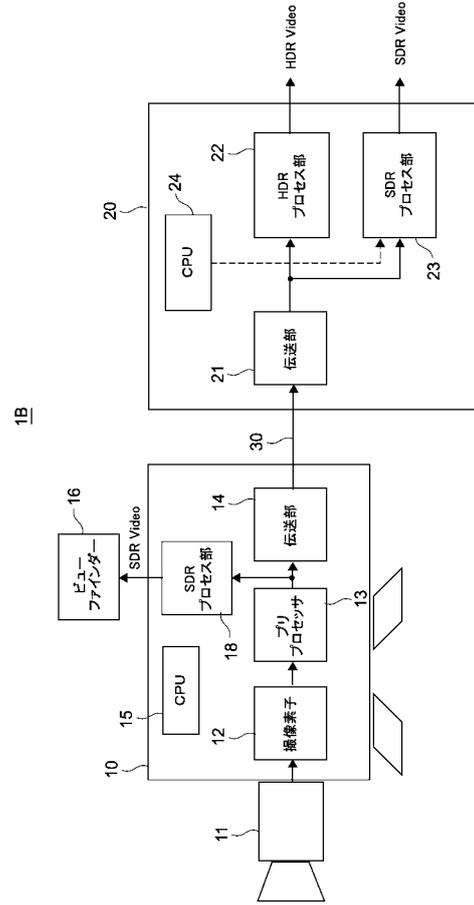
【 図 6 】



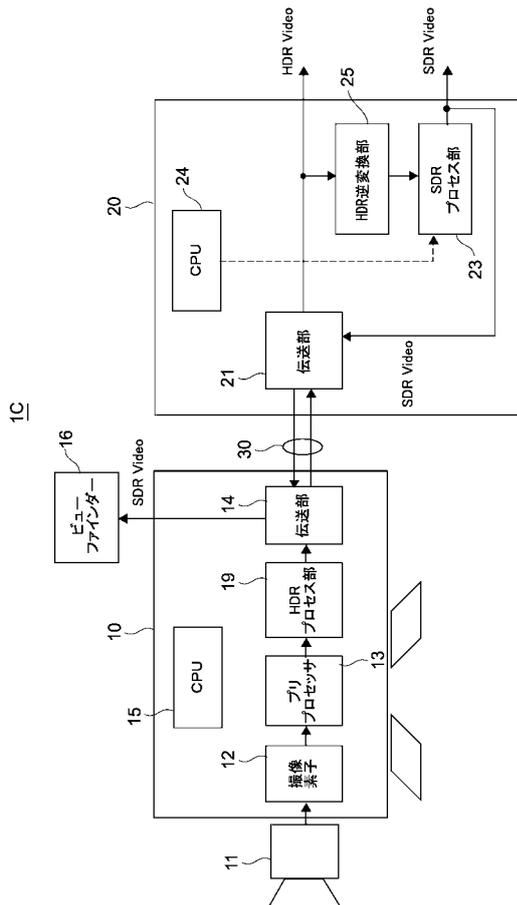
【 図 7 】



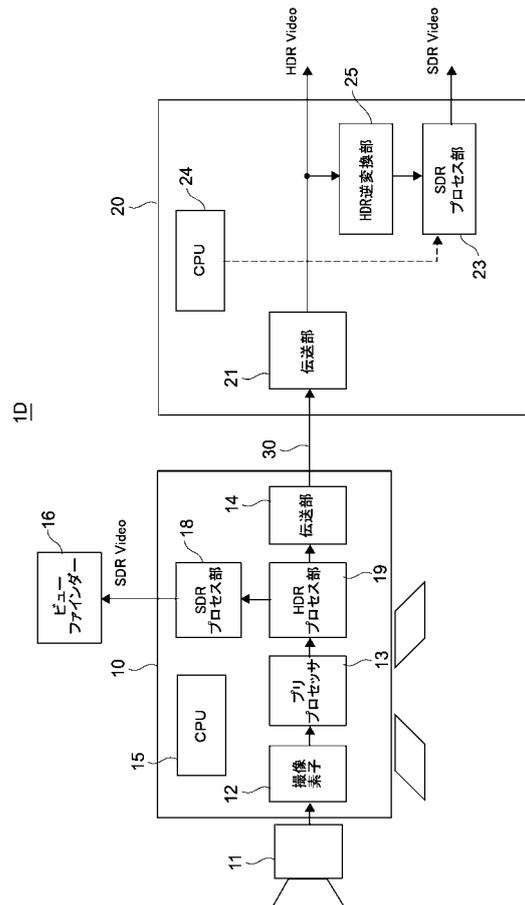
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

(74)代理人 100176131

弁理士 金山 慎太郎

(74)代理人 100197398

弁理士 千葉 絢子

(74)代理人 100197619

弁理士 白鹿 智久

(72)発明者 神谷 浩二

東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

Fターム(参考) 5C122 DA03 EA21 FH01 FH07 FK12 FK29 FK42 HB08