

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年6月29日(29.06.2017)



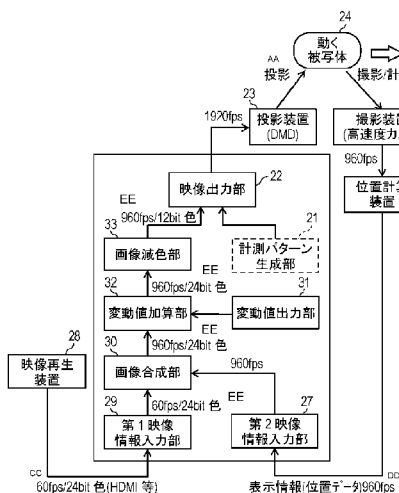
(10) 国際公開番号
WO 2017/110086 A1

- (51) 国際特許分類:
G09G 3/34 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)
G03B 21/00 (2006.01) H04N 5/66 (2006.01)
G03B 21/14 (2006.01) H04N 5/74 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/005190
- (22) 国際出願日: 2016年12月20日(20.12.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-252608 2015年12月24日(24.12.2015) JP
- (71) 出願人: パナソニックIPマネジメント株式会社 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 瀧上 竜司(FUCHIKAMI, Ryuji).
- (74) 代理人: 鎌田 健司, 外(KAMATA, Kenji et al.); 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号パナソニックIPマネジメント株式会社内 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

[続葉有]

(54) Title: HIGH-SPEED DISPLAY DEVICE, HIGH-SPEED DISPLAY METHOD, AND REALTIME MEASUREMENT-PROJECTION DEVICE

(54) 発明の名称: 高速表示装置、高速表示方法及びリアルタイム計測投影装置



- 21 Measurement pattern generation unit
- 22 Video output unit
- 23 Projection device (DMD)
- 24 Moving subject
- 25 Photographing device (high-speed camera)
- 26 Position calculation device
- 27 Second video information input unit
- 28 Video reproduction device
- 29 First video information input unit
- 30 Image synthesis unit
- 31 Variable value output unit
- 32 Variable value addition unit
- 33 Image tone reduction unit
- AA Projection
- BB Photographing/measurement
- CC 60 fps/24 bit color (e.g., HDMI)
- DD Display information (position data) 960 fps
- EE Color

(57) Abstract: A high-speed display device for: inputting video information that has a first frame rate and that has a gradation having a first bit count; generating a set of M variable gradation values (where M is an integer equal to or greater than 2) having a second bit count less than the first bit count, the set having a sum that corresponds to the gradation values of the gradation having the first bit count; generating second video information having the second frame rate of the multiple M of the first frame rate by distributing, to the corresponding M frames, the values from the set of the M variable gradation values obtained from a unit for outputting the variable gradation values, the values from the set corresponding to the gradation values of the first video information in each of the frames of the first video information; and displaying a video on the basis of the second video information.

(57) 要約: 高速表示装置は、第1のフレームレート及び第1のビット数の階調を有する第1の映像情報を入力し、第1のビット数の階調の各階調値に対応する和を有する、第1のビット数よりも小さい第2のビット数のM(2以上の整数)個の変動階調値のセットを生成し、第1のフレームレートのM倍の第2のフレームレートを有し、第1の映像情報の各フレームについて、第1の映像情報の各階調値に対応する、変動階調値出力部から得られたM個の変動階調値のセットからの値を、対応するM枚のフレームに分配することにより第2の映像情報を生成し、第2の映像情報に基づいて映像を表示する。



WO 2017/110086 A1

ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 添付公開書類:
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, — 國際調查報告 (條約第 21 條(3))
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称：

高速表示装置、高速表示方法及びリアルタイム計測投影装置

技術分野

[0001] 本開示は、動画を高速かつ高階調で表示するための装置及び方法並びに同装置を利用したリアルタイム計測投影装置に関する。

背景技術

[0002] 動画は、一連の静止画を24fps 或いは60fps の速度で表示することにより、対象があたかも連続的に動くような印象を与えるものである。観る者が視線を動かさずに動画を見た場合には、多くの場合違和感を生じさせることはない。しかしながら、360度視野のアトラクションや、移動する物体に対するプロジェクション・マッピングに於ける場合などのように、投影された高速で動く画像を、観る者の視線が追従したり、高速で移動する物体に動画を投影した場合には、画像の動きが間歇的に感ずるなどの違和感を生じさせる場合があることが知られている。

[0003] そこで、DMD(デジタル・マイクロミラー・デバイス)等の高速投影素子を用いることにより、例えば1,000fps の速度(フレームレート)で動画を投影することが考えられる。しかしながら、画像をフルカラー(24bit カラー)で表示しようとする、DMDの応答速度も不足であるし、画像描画に要する演算量が膨大となり、従来のCodecやGPUで対応することが困難となる。また、HDMI(登録商標)などの映像伝送規格も、そのような大量のデータの伝送に適さない。

[0004] 特許文献1には、動画の各画素を時間的に分割された複数のセグメントからなり、各セグメントが複数のサブフィールドからなるものとして、各サブフィールドには輝度に対する重み付けがなされ、それぞれの画素についてどのサブフィールドを組み合わせるかに応じて所望の中間調が得られるようにする技術について記載されている。しかしながら、高階調を達成しようとする

ると比較的多数のセグメントを設定し、短時間で所要の演算及び伝送処理を行わなければならない、高フレームレートで動画を投影或いは表示しようとする、市販されているデバイスでは、十分な高階調を達成することが困難である。

[0005] 近年開発が進められている、移動する物体に対するプロジェクション・マッピングの分野では、DMD（デジタル・マイクロミラー・デバイス）と、高速度カメラとを組み合わせ、1rパターン光で計測を行いながら1000fpsの高速表示を行う装置が用いられる。この場合、表示パターン制御を高速で行う必要があり、例えば、DMDのミラーを時分割でON/OFFして映像の階調を作成することができる。しかしながら、1rパターン光を間に挿入しながら映像投影を行うような場合、画面全領域の更新が必要であるため、DMDの速度を持ってしても、1000分の1秒間に構成できる階調数は少ない。例えばRGB3色を用い、階調を4bit表示とすると、12bitカラーとなるため、階調が不足する。また、1rパターン光を間に挿入しない場合であっても、移動する物体に高フレームレート動画を再生したい場合は、やはりフレーム境界で全画面を更新する必要があり、1000分の1秒間に構成できる階調数は少なくなる。

[0006] 本開示は、DMDなどの表示デバイスや伝送及び処理装置の限界による制約の下で、動画の再生を高速かつ高階調で行うことを目的とする。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特許第4008178号公報

発明の概要

[0008] 本開示の高速表示装置は、第1のビット数を有する元の階調値で表現される第1の映像情報を第1のフレームレートで入力する映像情報入力部と、元の階調値のそれぞれに対応して、第1のビット数よりも小さい第2のビット数を有する変動階調値をM（2以上の整数）個含むセットを生成する変動階調値出力部と、M個の変動階調値のセットに含まれる各変動階調値をM枚の

フレームに分配することにより、第1のフレームレートのM倍に等しい第2のフレームレートを有する第2の映像情報を生成する映像情報出力部と、第2の映像情報に基づき映像を表示する表示部と、を備え、変動階調値の各セットにおいてM個の変動階調値の総和と第1のビット数の階調値とが一定の相関関係を有する。

[0009] 本開示によれば、高階調の映像を、複数のフレームに分配された変動階調値としての低階調の階調値を時間的に変化させて表現することから、例えば動く物体にあわせて表示内容を変化させる高フレームレートの映像が、内容は低階調の映像データであるにもかかわらず、その動きを追いながら観る者にとっては、あたかも高階調の映像として表示させることができる。そのため、伝送時点では低フレームレート（第1のフレームレート）の高階調（第1のビット数の階調）であった映像を、高フレームレート（第2のフレームレート）の低階調（第2のビット数の階調）の映像に変換するが、観る者にとっては、あたかも高速に運動する物体に追従する（高フレームレート）の高階調の映像として視認される。

[0010] 本開示の或る側面によれば、変動階調値の各セットに於ける変動階調値が、可能な限りに於いて、少なくとも増減が1回ずつ出現するような順序をもって表示される。または、変動階調値の各セットに於ける各変動階調値の間の増減回数が最大となる順序をもってM個の変動階調値のセットに含まれる各変動階調値をM枚のフレームに分配することにより、第2の映像情報を生成する。

[0011] このようにすれば、変動階調値の増減が時間的に平滑されることとなり、違和感の発生を抑制することができる。

[0012] 本開示の別の側面によれば、変動階調値出力部が、0～M-1までの整数値からなる変動値を出力する変動値出力部と、各階調値を各変動値に加算することにより和を算出する変動値加算部と、和を当該変動値Mにより除し、得られた商の小数点以下を切り捨てる画像減色部とを有する。または、変動階調値出力部が、元の階調値のそれぞれに対応するM個の変動階調値のセッ

トを生成する際に、 $0 \sim M - 1$ までのいずれかの値 N を有する変動値を $N + 1$ 番目の変動階調値に対応して出力する変動値出力部と、変動値 N に対応して、元の階調値と変動値 N との和を、変動値のセットを構成する変動値の数 M により除し、得られた商の小数点以下を切り捨てることにより、 $N + 1$ 番目の変動階調値を生成する画像減色部とを有する。

[0013] これによれば、比較的ばらつきの小さい変動階調値を簡単に算出することができる。

[0014] 本開示の高速表示方法は、第1のフレームレート及び第1のビット数の階調を有する第1の映像情報を入力するステップと、第1のビット数の階調の各階調値に対応する和を有する、第1のビット数よりも小さい第2のビット数の M (2以上の整数) 個の変動階調値のセットを生成するステップと、第1のフレームレートの M 倍の第2のフレームレートを有し、第1の映像情報の各フレームについて、第1の映像情報の各階調値に対応する M 個の変動階調値のセットからの値を、対応する M 枚のフレームに分配することにより第2の映像情報を生成するステップと、第2の映像情報に基づき映像を表示するステップとを有する。

[0015] または、本開示の高速表示方法は、第1のビット数を有する元の階調値で表現される第1の映像情報を第1のフレームレートで入力するステップと、元の階調値のそれぞれに対応して、第1のビット数よりも小さい第2のビット数を有する変動階調値を M (2以上の整数) 個含むセットを生成するステップと、 M 個の変動階調値のセットに含まれる各変動階調値を M 枚のフレームに分配することにより、第1のフレームレートの M 倍に等しい第2のフレームレートを有する第2の映像情報を生成するステップと、第2の映像情報に基づき映像を表示するステップとを備え、変動階調値の各セットにおいて M 個の変動階調値の総和と第1のビット数の階調値とが一定の相関関係を有する。

[0016] 本開示のリアルタイム計測投影装置は、第1のフレームレート及び第1のビット数の階調を有するコンテンツ画像からなる第1の映像情報が入力され

る映像情報入力部と、第1のビット数の階調の各階調値に対応する和を有する、第1のビット数よりも小さい第2のビット数のM個の変動階調値のセットを生成する変動階調値出力部と、第1のフレームレートのM倍の第2のフレームレートを有し、第1の映像情報の各フレームについて、第1の映像情報の各階調値に対応する、変動階調値出力部から得られたM個の変動階調値のセットからの値を、対応するM枚のフレームに分配することにより第2の映像情報を生成する映像情報処理部と、計測パターンを生成する計測パターン生成部と、第2の映像情報及び計測パターンを交互に出力させる映像出力部と、映像出力部の出力を投影対象に対して投影するための投影装置と、投影対象に投射された計測パターンの映像を撮影する撮影装置と、撮影装置により得られた計測パターンの映像を元の計測パターンに対して対比することにより得られた投影対象の位置に基づき、第2の映像情報を補正するための位置計算装置とを備える。

[0017] または、本開示のリアルタイム計測投影装置は、第1のビット数を有する元の階調値で表現される第1の映像情報を第1のフレームレートで第1の映像情報が入力される映像情報入力部と、元の階調値のそれぞれに対応して、第1のビット数よりも小さい第2のビット数を有する変動階調値をM（2以上の整数）個含むセットを生成する変動階調値出力部と、M個の変動階調値のセットに含まれる各変動階調値をM枚のフレームに分配することにより、第1のフレームレートのM倍に等しい第2のフレームレートを有する第2の映像情報を生成する映像情報処理部と、計測パターンを生成する計測パターン生成部と、第2の映像情報及び計測パターンを交互に出力させる映像出力部と、映像出力部の出力を投影対象に対して投影するための投影装置と、投影対象に投射された計測パターンの映像を撮影する撮影装置と、撮影装置により得られた計測パターンの映像を元の計測パターンに対して対比することにより得られた投影対象の位置に基づき、第2の映像情報を補正するための位置計算装置とを備え、変動階調値の各セットにおいてM個の変動階調値の総和と第1のビット数の階調値とが一定の相関関係を有する。

- [0018] これにより、投影対象の位置或いは形状の変化に高速で対応することができ、しかも高いフレームレートを実現することができる。特に、投影された高速で動く画像を、観る者の視線が追従したり、高速で移動する物体に動画を投影した場合でも、観る者に、画像の動きが間歇的に感ずるなどの違和感を生じさせことなく、高品質の画像の投影が可能となる。
- [0019] 本開示の好適実施例によれば、撮影装置による計測パターンの撮像時間及び第2の映像情報の投影時間の両者が、いずれも、撮影装置が計測パターンの映像を読み出し、位置計算装置に転送する時間より短く、撮影装置による計測パターンの撮像が、先行する第2の映像情報の投影の完了に先立って開始される。
- [0020] 一般に、撮像装置のコストは撮像結果の転送速度を短くすると増加するが、本技法を用いることで、撮像装置のコストを増加させること無しに、投影対象をタイムリーに計測しつつ、最大限のフレームレートを実現することができる。
- [0021] 本開示によれば、伝送及び処理装置の限界による制約の下で、動画の再生を高速かつ高階調で行うための高速表示方法及び装置並びに同装置を利用したリアルタイム計測投影装置が提供される。

図面の簡単な説明

- [0022] [図1]図1は、リアルタイム計測投影装置の一実施態様を示すダイアグラム図である。
- [図2]図2は、リアルタイム計測投影装置に於ける距離計測及び投影処理に関わる表示パターン制御の一例を示すタイムチャートである。
- [図3]図3は、リアルタイム計測投影装置の構成を示すブロック図である。
- [図4]図4は、0～240の8bit階調の階調値に対応する4bit階調の階調値（変動階調値）のセットの対応関係を示す図である。
- [図5]図5は、低フレームレート、高階調の映像データを、高フレームレート、低階調の映像データに変換する様子を図式化して示す図である。
- [図6]図6は、0～240の8bit階調の階調値に対応する4bit階調の

階調値（変動階調値）のセットの対応関係の別例を示す図である。

[図7]図7は、フライトシミュレータに応用した第3実施例を示す図である。

[図8]図8は、遠隔操作装置に応用した第4実施例を示す図である。

[図9]図9は、図3に示された実施例の変形例を示す図である。

[図10]図10は、図3に示された実施の形態1の別の変形例を示す図である。

。

[図11]図11は、図3に示された実施例の別の変形例を示す図である。

[図12]図12は、図8に示された実施例の別の変形例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0023] 図1は、リアルタイム計測投影装置の一実施態様を示すダイアグラム図である。図1に示されたリアルタイム計測投影装置1に於いて、投影装置3は、可視光LED光源4a及び赤外線LED光源4bを有し、それらの出射光をダイクロイックミラー5により合流させ、DMD（デジタル・マイクロミラー・デバイス）6に入力する。DMD6からの出射光はレンズ光学系7を介して投影対象2に投影される。演算装置8は、可視光LED光源4a及び赤外線LED光源4bを選択して励起し、かつDMD6に対する制御信号を供給することにより、所望の側の光源からの光を、必要に応じて変調し、投影対象2上の所定の点に向けて照射することができる。その結果、投影対象2に対して画素単位の2次元画像を投影することができ、所望に応じて多数の2次元画像を時系列的に投影し、それを動画として提供することができる。

[0024] 特に、このリアルタイム計測投影装置1は、移動及び又は変形する投影対象2の距離情報を取得し、得られた距離情報に基づいて、投影対象2の変化に関わらず、投影装置3により投影される画像を観る者が歪みなく観ることができるようにされている。そのために、投影装置3により赤外線等の非可視光（非可視電磁波）により所定の計測パターンを投影対象2に投影し、その投影画像を取得するためにカメラ9が設けられている。カメラ9により得られた計測パターンの画像は、演算装置8により処理され、投影対象2の距

離情報を算出する。投影装置 3 は算出された距離情報に基づいて、所要の映像コンテンツを補正、即ち座標変換し、座標変換された画像を可視光により投影対象 2 に投射する。それにより、観る者は、投影対象 2 の 3 次元形状に関わらず、歪みなく映像コンテンツを観ることができる。映像コンテンツを投影する可視光が赤外線等による距離情報の取得を阻害する惧れを排除するために、カメラ 9 の前方に可視光カットフィルタ 10 が設けられている。

[0025] 図 2 は、リアルタイム計測投影装置 1 に於ける距離計測及び投影処理に関わる表示パターン制御の一例を示すタイムチャートである。この場合の処理は、約 1 m s の処理サイクル (960 f p s) により実施される。最初の 372 μ s の間に対象物に対して計測用の I r 光を投影し、それに続く 1 m s の間に、計測用の対象物からの反射光の読み出し転送を行う。得られたデータに基づき、対象物の 3 次元形状についての情報を算出し、次に投影されるべきコンテンツ画像の元画像に対して必要な座標変換を施し、投影されるべき最終画像を算出する。

[0026] 各処理サイクルに於いて、I r 光の投影が終了すると同時に、最新の最終画像 (コンテンツ画像) を、628 μ s の間に対象物に対して投影する。通常カメラのフレームレートは読み出し転送時間で律速するが、露光時間を読み出し転送時間より短くすることで、フレームレートを低下させることなく、R G B の表示時間を確保することが可能となる。これは R G B の表示時間を確保した分、カメラの露光調整範囲が制約されることにはなるが、カメラのコストを決定する読み出し転送時間を変えることなく、表示フレームレートを増加させることを実現しており、伝送及び処理装置の能力の限界を最大限に活用して、投影対象をタイムリーに計測しつつ、最大限のフレームレートを実現することができる。

[0027] このとき、R G B 3 色のそれぞれについて順次投影されるが、各色の画像の階調は、それぞれ 4 サブフィールドからなる 4 つのセグメントにより表示され、即ち、4 b i t 階調により表示されることになる。従って、R G B 3 色を用いることから、12 b i t カラーであって、画像の質が、一般的なフ

ルカラー（24 bit カラー）のものに比較して劣ることとなる。

[0028] そこで以下のようにして、時間的な分割処理を行うことにより、より高い階調を表現し得るようにしており、その構成を図3及び図4を参照して以下に説明する。図3は、リアルタイム計測投影装置の構成を示すブロック図である。図4は、0～240の8 bit 階調の階調値に対応する4 bit 階調の階調値（変動階調値）のセットの対応関係を示す表である。図3に示すように、計測パターン生成部21にて生成された計測パターンは、映像出力部22を介して投影装置23により対象物24に投影される。その投影画像を、高速度カメラからなる撮影装置25により撮影し、投影画像の各点に於ける3次元的な位置が、位置計算装置26により算出される。位置データからなる表示情報は、第2映像情報入力部27に供給される。このとき、表示情報は、960 fpsのフレームレートで生成される。

[0029] 一方、コンテンツ画像からなる映像は映像再生装置28により再生されるが、この映像は、24 bit カラーからなり、60 fpsのフレームレートで再生される。この伝送のためには、従来方式例えばHDMI（登録商標）方式を利用することができる。このコンテンツ画像からなる映像は第1映像情報入力部29を介して、画像合成部30に送られ、第2映像情報入力部27からの情報と組み合わせられ、当該対象物への投影に適する映像に変換される。この時点では、映像は、24 bit カラー映像からなり、960 fpsのフレームレートで伝送される。そのままでは、伝送及び投影処理が困難であるため、次のようにして減色処理を行う。

[0030] 映像は、各色について、4 bit 階調の映像に減色される。このとき、図4に示されるように、0～240まで設定された8 bit 階調（第1のビット数を有する元の階調値）の映像データは、0～15までの階調値からなる4 bit 階調（第1のビット数よりも小さい第2のビット数を有する変動階調値）の映像データに変換される。このとき、M=16個の変動値0～15により表される16種類（4 bit）の変換ルールを設定する。即ち変動値0では、8 bit 階調の階調値（元の階調値）240に対しては4 bit 階

調の階調値（変動階調値）15を割り当て、8bit階調の階調値239に対しては4bit階調の階調値14を割り当て、それ以降、8bit階調の階調値が16減じるごとに4bit階調の階調値を1ずつ減じる。例えば、8bit階調の階調値0～15に対しては4bit階調の階調値0が割り当てられる。このようなルールに基づき、与えられた8bit階調の階調値は、0～15までの変動値により表せられる16変換ルールに基づいて16個の4bit階調の階調値に変換される。

[0031] ここで、8bit階調の階調値を「元の階調値」、4bit階調の階調値を「変動階調値」と呼ぶものとする。第2のビット数である4bit階調の変動階調値の各セットにおいて、 $M=16$ 個の変動階調値の総和と、第1のビット数である8bit階調を有する元の階調値とは、一定の相関関係を有する。例えば図4に示す元映像の階調値101に対応する変動階調値のセットにおいて、 $M=16$ 個の変動値のうち11個の変動値0～10に対してはそれぞれ変動階調値6が割り当てられ、残り5個の変動値11～16に対してはそれぞれ変動階調値7が割り当てられる。これら16個の変動階調値の総和は $6 \times 11 + 7 \times 5 = 66 + 35 = 101$ となり、元映像の階調値101と等しく、一定の相関関係を有する。このような関係は、他の元映像の階調値とそれに対応する $M=16$ 個の変動階調値の総和との間でも同様である。

[0032] なお、図4に示す例では、元映像の階調値とそれに対応する $M=16$ 個の変動階調値の総和は等しい関係にあるが、本発明では完全に等しい必要はなく、値の大小に対して一定の相関関係があればよい。すなわち、元映像の階調値かそれに対応する $M=16$ 個の変動階調値の総和のいずれかが一定の差又は割合で大きくてもよい。これら16個の4bit階調の階調値のセットは、コンテンツ画像からなる映像情報の個々のフレームに対応する第2映像情報入力部27からの映像情報の $M=16$ 枚のフレームに分配される。

[0033] 言い替えれば、或るフレームに於いて、例えば元の階調値101を出力する場合には、変動階調値6を11回出力し、変動階調値7を5回出力する。

即ち、 $101 = 6 \times 11 + 7 \times 5$ となり、4 bit 階調を出力するにもかかわらず、 $M = 16$ フレーム内に於いて、変動階調値を必要に応じて変動させることにより、あたかも 8 bit 階調が表示されたように見せることができる。ちなみに図 4 においては、変動階調値のセットを構成する数 M は 16 個であるが、本発明では $M = 16$ に限らず、他の値であってもよい。

[0034] 変動階調値は、次のように算出することができる。元の階調値のそれぞれについて、各変動値を加算し、それを変動値のセットを構成する変動値の数 $M = 16$ で除して、残余を切り捨てることにより、当該変動値についての変動階調値を算出することができる。例えば、元の階調値 101 に変動値 $N = 2$ を加算すると 103 が得られ、それを変動値のセットを構成する変動値の数 $M = 16$ で除すると $6.43 (= (101 + 2) / 16)$ が得られ、小数点以下を切り捨てて $N + 1 = 3$ 番目の変動階調値 6 が得られる。この計算を全ての変動値について実行する。言い替えれば、元の階調値のそれぞれに対応する $M = 16$ 個の変動階調値のセットを生成する際に、 $0 \sim M - 1$ までのいずれかの値 N を有する変動値を $N + 1$ 番目の変動階調値に対応して出力し、その変動値 N に対応して、元の階調値と変動値 N との和を、変動値のセットを構成する変動値の数 M により除して、その結果得られる商の小数点以下を切り捨てることにより、 $N + 1$ 番目の変動階調値を生成する。なお、本実施の形態において変動値 N は整数を用いているが、本発明の変動値 N は整数に限らず、例えば小数点形式であってもよい。

[0035] 本実施例に於いては、コンテンツ映像の 16 (2 の 4 乗) 倍のフレームレートで最終的な表示がなされ、階調値は 16 (2 の 4 乗) 分の 1 に減色されている。しかしながら、一般に、2 の N (1 以上の整数) 乗倍のフレームレートで最終的な表示を行い、階調値を 2 の N 乗分の 1 に減色させることができる。或いは、更に一般化すると、2 のべき乗倍の中間的な値 M (2 以上の整数) のフレームレートで表示を行い、階調値は 16 (2 の 4 乗) 分の 1 に減色されるようにすることもできる。

[0036] 図 3 のブロック図に示されるように、変動値出力部 31 から順次供給され

る変動値を、変動値加算部32にて元の階調値に加算し、画像減色部33にて16を除し、得られた商の小数点以下を切り捨てることにより、12bitカラー（4bit階調）で、960fpsの動画映像データが得られる。このようにして得られた映像データは、映像出力部22を介して投影装置23に供給される。このとき、計測光がコンテンツ画像のフレームと交互するように投影されることから、投影装置23には1、920fpsの映像データが供給されることになる。

[0037] 図5は、低フレームレート、高階調の映像データを、高フレームレート、低階調の映像データに変換する様子を図式化して示す図である。移動する物体に投影された画像が、星形からハート形に変化している。低フレームレートでは、24bitカラー映像で表されるが、高フレームレートでは、複数の12bitカラー映像を時間的に合成することにより、視覚的には、24bitカラー映像と同等の高階調映像が再生されることになる。その結果、投影する対象物が不規則かつ高速に運動する場合でも、違和感の生じない高階調の映像を投影することができる。

[0038] 図6は、0～240の8bit階調の階調値に対応する4bit階調の階調値（変動階調値）のセットの対応関係を示す表の別例である。上記した実施例では、変動値が大ききの昇順に出力されるように示されているが、本実施例では、変動値が不規則な順序で出現している。出現順序は、毎回変動するようなランダムな順序であって良いが、一定の不規則な順序で出現するようにしても良い。いずれにせよ、階調値の変化が突然に発生すると違和感を生じる可能性があることから、変動階調値が、少なくとも単調に増加する順序或いは単調に減少する順序でなければよく、例えば、少なくとも増減が1回ずつ出現するような出現順序とすると良い。または、変動階調値の各セットに於ける各変動階調値の間の増減回数が最大となる順序をもってM個の変動階調値のセットに含まれる各変動階調値をM枚のフレームに分配してもよい。そのようにして、階調値が時間的に平均化されることにより、違和感が生じ難くすることができる。

- [0039] 更に、元の階調値のそれぞれから変動階調値を求めるために、上記したような減色演算を行うのに代えて、図4 或いは図6 に示されるような、元の階調値のそれぞれに対応する16個の変動階調値を配列したルックアップテーブルを用意し、それに基づいて、元の階調値のそれぞれに対応する変動階調値のセットを取り出すようにすることもできる。
- [0040] 図7は、フライトシミュレータに応用した第3実施例を示す図である。本実施例は、図3に示された実施例と同様な構成を備えており、そのような部分については、同様な符号を付して説明を省略する場合があることを了解されたい。この場合、操縦者が操縦桿35などの操作部材を変位させると、それに応じて変化する外界の景色が第2映像情報入力部27に供給され、第1映像情報入力部29に供給される固定された映像に合成され、両画像が合成されてスクリーン37上に投影される。このようにして、限られた構成を用いて、実質的に24bitカラー映像を高フレームレートで表示することができる。その結果、外界の景色の激しい変化があっても、違和感の生じない高階調の映像を表示できる。
- [0041] 図8は、遠隔操作装置に応用した第4実施例を示す図である。本実施例は、図3に示された実施例と同様な構成を備えており、そのような部分については、同様な符号を付して説明を省略する場合があることを了解されたい。この場合、操作者が、壁38等により隔離された環境に置かれた対象物体を監視するための高速度カメラ39と、対象物体を取り扱うためのアクチュエータ40を操作するための操縦桿35 或いはジョイスティックなどの操作部材が設けられている。操作者側には、視点位置センサ36が設けられている。高速度カメラ39は、例えば、複数の方向から対象物を撮影することにより、対象物の3次元的な動画を取得することができる。
- [0042] 視点位置センサ36からの位置情報が第2映像情報入力部27に供給され、第1映像情報入力部29に供給される対象物の映像に合成される。その結果、操作者は、見る方向を変えることにより、対象物を異なる方向から観察することができる。この場合も、対象物が不規則かつ高速に運動する場合で

も、操作者に対して違和感の生じない高階調の映像を表示することができる。

[0043] 図9は、図3に示された実施例の変形例を示す図である。図9に示されたリアルタイム計測投影装置は、図3に示された実施例と同様な構成を備えており、そのような部分については、同様な符号を付して説明を省略する場合があることを了解されたい。本実施例では、第2映像情報入力部27からの位置データが、画像合成部30に於いて、変動値加算部32から出力された映像データに対して適用されている点に於いて、図3に示された実施例と相違し、他の構成については図3に示された実施例と同様である。

[0044] 図10は、図3に示された実施例の別の変形例を示す図である。図10に示されたリアルタイム計測投影装置は、図3に示された実施例と同様な構成を備えており、そのような部分については、同様な符号を付して説明を省略する場合があることを了解されたい。本実施例では、第2映像情報入力部27からの位置データが、画像合成部30に於いて、画像減色部33から出力された映像データに対して適用されている点に於いて、図3に示された実施例と相違し、他の構成については図3に示された実施例と同様である。

[0045] 図11は、図3に示された実施例の別の変形例を示す図である。図3に示されたシステムは、外部から高速なフレームレート映像を入力することが通常困難であるため、装置内に画像合成部30を持つことで解決している。しかしながら、外部から十分なフレームレートの映像が入力できるインターフェースを備えるのであれば、図11に示されるように、変動値出力部31、変動値加算部132Aおよび画像減色部33のみを備えた表示装置3Aであっても単独で効果を発揮する。この場合、映像再生装置28からの映像出力を60fps/24bit色で入力する第1映像情報入力部29、位置計算装置26からの表示情報（位置データ）を1000fpsで入力する第2映像情報入力部27およびこれら2つの映像情報を合成し1000fps/24bit色で出力する画像合成部30を備えた画像合成装置3Bが、表示装置3Aの前段に設けられる。画像合成装置3Bの画像合成部30から出力さ

れる映像情報は、表示装置 3 A の変動値加算部 1 3 2 A へと入力される。変動値加算部 1 3 2 A は、画像合成装置 3 B から入力された映像情報に対して、変動値出力部 3 1 より出力される変動値を加算する。変動値の加算処理自体は、図 1 ~ 図 1 0 において説明したものと同様である。画像合成装置 3 B は、例えば PC (Personal Computer) で構成可能である。画像合成部 3 0 から表示装置 3 A への伝送路および表示装置 3 A から投影装置 2 3 への伝送路として、例えば PCI Express (登録商標) が用いられる。位置計算装置 2 6 からの表示情報 (位置データ) の伝送レートが 1 0 0 0 f p s で、画像合成部 3 0 から出力される映像情報が 1 0 0 0 f p s / 2 4 b i t 色である理由は、本来人間に視覚させたい情報で一旦インターフェースを確立する事で、将来互換性を保ったまま画質を向上させることが可能ということにある。また、表示装置 3 A の映像出力部 2 2 から投影装置 2 3 への伝送レートが 2 0 0 0 f p s である理由は、カメラで計測するための赤外パターンを挿入するため、物理的なレートが倍になっているためである。映像としては 1 0 0 0 f p s であり、計測パターンが不要で映像のみ的高速投影の場合は 1 0 0 0 f p s でも構わない。

[0046] 図 1 2 は、図 8 に示された実施例の別の変形例を示す図である。図 1 2 の装置内には、図 8 に備わっている変動値加算部 3 2 および画像減色部 3 3 の代わりに、変動値加算部 1 3 2 B が設けられてもよい。高速度カメラ 3 9 A から出力される映像情報は、装置内の第 1 映像情報入力部 2 9 および画像合成部 3 0 を介して、変動値加算部 1 3 2 B へと入力される。変動値加算部 1 3 2 B は、画像合成部 3 0 において第 1 映像情報入力部 2 9 および第 2 の映像情報入力部 3 0 からの各映像情報が合成された後に入力された映像情報に対して、変動値出力部 3 1 より出力される変動値を加算する。変動値の加算処理自体は、図 1 ~ 図 1 0 において説明したものと同様である。ただし図 1 2 において、変動値加算部 1 3 2 B と、視点位置センサ 3 6、第 2 映像情報入力部 2 7、第 1 映像情報入力部 2 9、画像合成部 3 0 および変動値出力部 3 1 は、必ずしも必須ではない。図 1 2 の高速度カメラ 3 9 A は、図 8 の高

速度カメラとは少し異なり、変動値出力部 1 3 9 A と、その変動値出力部 1 3 9 A から出力される変動値を、高速度カメラ 3 9 A で撮像された映像情報に加算する画像加算部 1 3 9 B および画像減色部 1 3 9 C を備える。画像加算部 1 3 9 B は、画像合成装置 3 B から入力された映像情報に対して、変動値出力部 3 1 より出力される変動値を加算する。変動値の加算処理自体は、図 1 ~ 図 1 0 において説明したものと同様である。

[0047] 図 8 における変動階調値は、同様の確率分布を持つ乱数で置き換えることも可能である。また、それは映像信号がデジタル化される前のアナログ信号の段階でノイズを付与することによって代替することも可能である。

[0048] C G 動画などでは映像は始めからデジタルであるが、イメージセンサで撮像される動画映像などは、イメージセンサ内では初めはアナログ量である。したがって、イメージセンサからの出力をデジタル化する前にアナログノイズの付与も可能であるし、デジタル化時の量子化ノイズもその量子化閾値に変動を加えれば制御が可能である。

[0049] 特に、イメージセンサで撮像されるデータには暗電流ノイズや光ショットノイズが初めから含まれるため、これらが同様の確率分布となるように、シャッター速度やアナログゲインを調節して、必要なノイズ量に調節することによって、変動階調値を加算したのと同じ効果を得ることも可能である。

[0050] また、前述したようなイメージセンサ側にノイズ量コントロールできる機能を有した高速度カメラと組み合わせる場合、低遅延に高階調の映像を転送するのに適したシステムが構成可能である。この場合、変動値加算部 3 2 と、画像減色部 3 3 がイメージセンサ側に実装された構成となり、伝送する階調値も最小で 1 b i t まで減らすことが可能である。

[0051] 以上、本発明を具体的実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されることなく幅広く変形実施することができる。

符号の説明

- [0052] 1 リアルタイム計測投影装置
2 投影対象

- 3 投影装置
- 4 a 可視光LED光源
- 4 b 赤外線LED光源
- 5 ダイクロイックミラー
- 6 DMD (デジタル・マイクロミラー・デバイス)
- 7 レンズ光学系
- 8 演算装置
- 9 カメラ
- 10 可視光カットフィルタ
- 21 計測パターン生成部
- 22 映像出力部
- 23 投影装置
- 24 対象物
- 25 撮影装置
- 26 位置計算装置
- 27 第2映像情報入力部
- 28 映像再生装置
- 29 第1映像情報入力部
- 30 画像合成部
- 31 変動値出力部
- 32 変動値加算部
- 33 画像減色部
- 35 操縦桿
- 36 視点位置センサ
- 37 スクリーン
- 38 壁
- 39 高速度カメラ

請求の範囲

- [請求項1] 第1のビット数を有する元の階調値で表現される第1の映像情報を第1のフレームレートで入力する映像情報入力部と、
前記元の階調値のそれぞれに対応して、前記第1のビット数よりも小さい第2のビット数を有する変動階調値をM（2以上の整数）個含むセットを生成する変動階調値出力部と、
前記M個の変動階調値のセットに含まれる各変動階調値をM枚のフレームに分配することにより、前記第1のフレームレートのM倍に等しい第2のフレームレートを有する第2の映像情報を生成する映像情報出力部と、
前記第2の映像情報に基づき映像を表示する表示部と、を備え、
前記変動階調値の各セットにおいて前記M個の変動階調値の総和と前記第1のビット数の階調値とが一定の相関関係を有する、高速表示装置。
- [請求項2] 前記変動階調値の各セットに於ける各変動階調値の間の増減回数が最大となる順序をもって前記M個の変動階調値のセットに含まれる各変動階調値を前記M枚のフレームに分配することにより、前記第2の映像情報を生成する請求項1に記載の高速表示装置。
- [請求項3] 前記変動階調値出力部が、前記元の階調値のそれぞれに対応する前記M個の変動階調値のセットを生成する際に、0～M-1までのいずれかの値Nを有する変動値をN+1番目の変動階調値に対応して出力する変動値出力部と、前記変動値Nに対応して、前記元の階調値と前記変動値Nとの和を、変動値のセットを構成する変動値の数Mにより除し、得られた商の小数点以下を切り捨てることにより、N+1番目の変動階調値を生成する画像減色部とを有する請求項1に記載の高速表示装置。
- [請求項4] 高速表示方法であって、
第1のビット数を有する元の階調値で表現される第1の映像情報を

第1のフレームレートで入力するステップと、

前記元の階調値のそれぞれに対応して、前記第1のビット数よりも小さい第2のビット数を有する変動階調値をM（2以上の整数）個含むセットを生成するステップと、

前記M個の変動階調値のセットに含まれる各変動階調値をM枚のフレームに分配することにより、前記第1のフレームレートのM倍に等しい第2のフレームレートを有する第2の映像情報を生成するステップと、

前記第2の映像情報に基づき映像を表示するステップとを備え、前記変動階調値の各セットにおいて前記M個の変動階調値の総和と前記第1のビット数の階調値とが一定の相関関係を有する、高速表示方法。

[請求項5] 前記変動階調値の各セットに於ける各変動階調値の間の増減回数が最大となる順序をもって前記M個の変動階調値のセットに含まれる各変動階調値を前記M枚のフレームに分配することにより、前記第2の映像情報を生成する請求項4に記載の高速表示方法。

[請求項6] 変動階調値を出力するステップが、前記元の階調値のそれぞれに対応する前記M個の変動階調値のセットを生成する際に、 $0 \sim M - 1$ までのいずれかの値Nを有する変動値をN + 1番目の変動階調値に対応して出力するステップと、前記変動値Nに対応して、前記元の階調値と前記変動値Nとの和を変動値のセットを構成する変動値の数Mにより除し、得られた商の小数点以下を切り捨てることにより、N + 1番目の変動階調値を生成するステップとを有する請求項4に記載の高速表示方法。

[請求項7] リアルタイム計測投影装置であって、

第1のビット数を有する元の階調値で表現される第1の映像情報を第1のフレームレートで第1の映像情報が入力される映像情報入力部と、

前記元の階調値のそれぞれに対応して、前記第1のビット数よりも小さい第2のビット数を有する変動階調値をM（2以上の整数）個含むセットを生成する変動階調値出力部と、

前記M個の変動階調値のセットに含まれる各変動階調値をM枚のフレームに分配することにより、前記第1のフレームレートのM倍に等しい第2のフレームレートを有する第2の映像情報を生成する映像情報処理部と、

計測パターンを生成する計測パターン生成部と、

前記第2の映像情報及び前記計測パターンを交互に出力させる映像出力部と、

前記映像出力部の出力を投影対象に対して投影するための投影装置と、

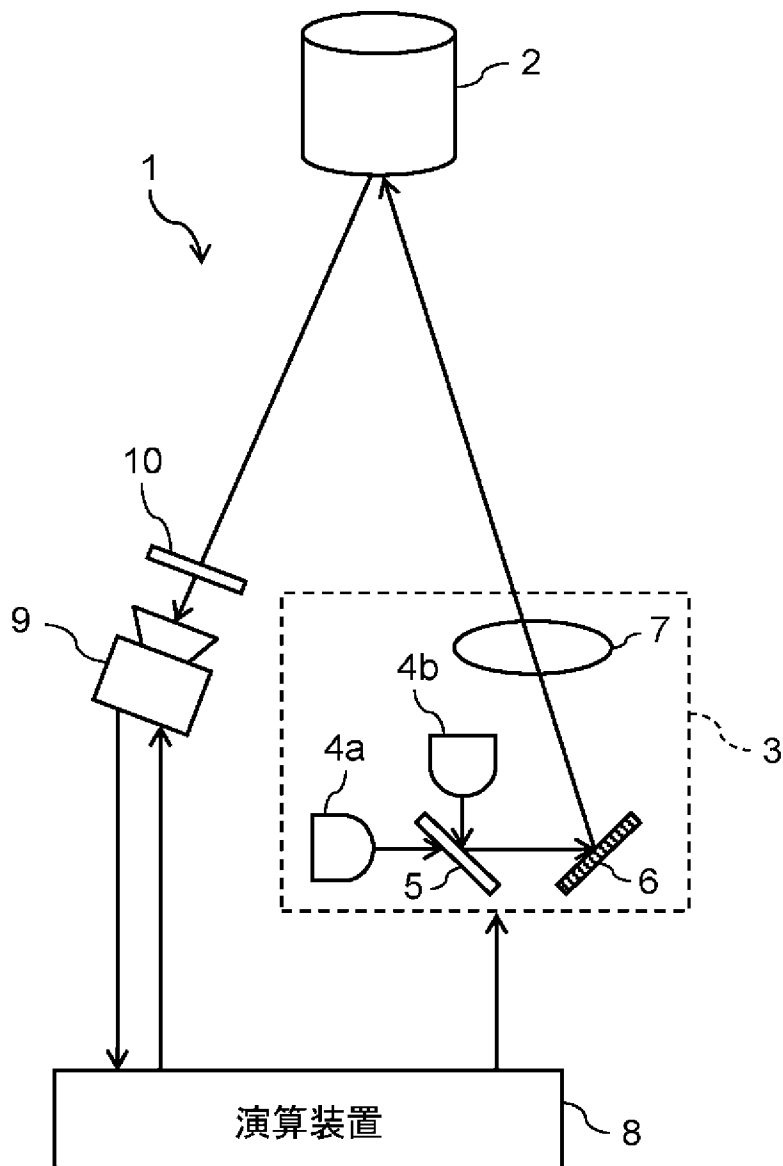
前記投影対象に投射された前記計測パターンの映像を撮影する撮影装置と、

前記撮影装置により得られた前記計測パターンの映像を元の計測パターンに対して対比することにより得られた前記投影対象の位置に基づき、前記第2の映像情報を補正するための位置計算装置とを備え、前記変動階調値の各セットにおいて前記M個の変動階調値の総和と前記第1のビット数の階調値とが一定の相関関係を有する、リアルタイム計測投影装置。

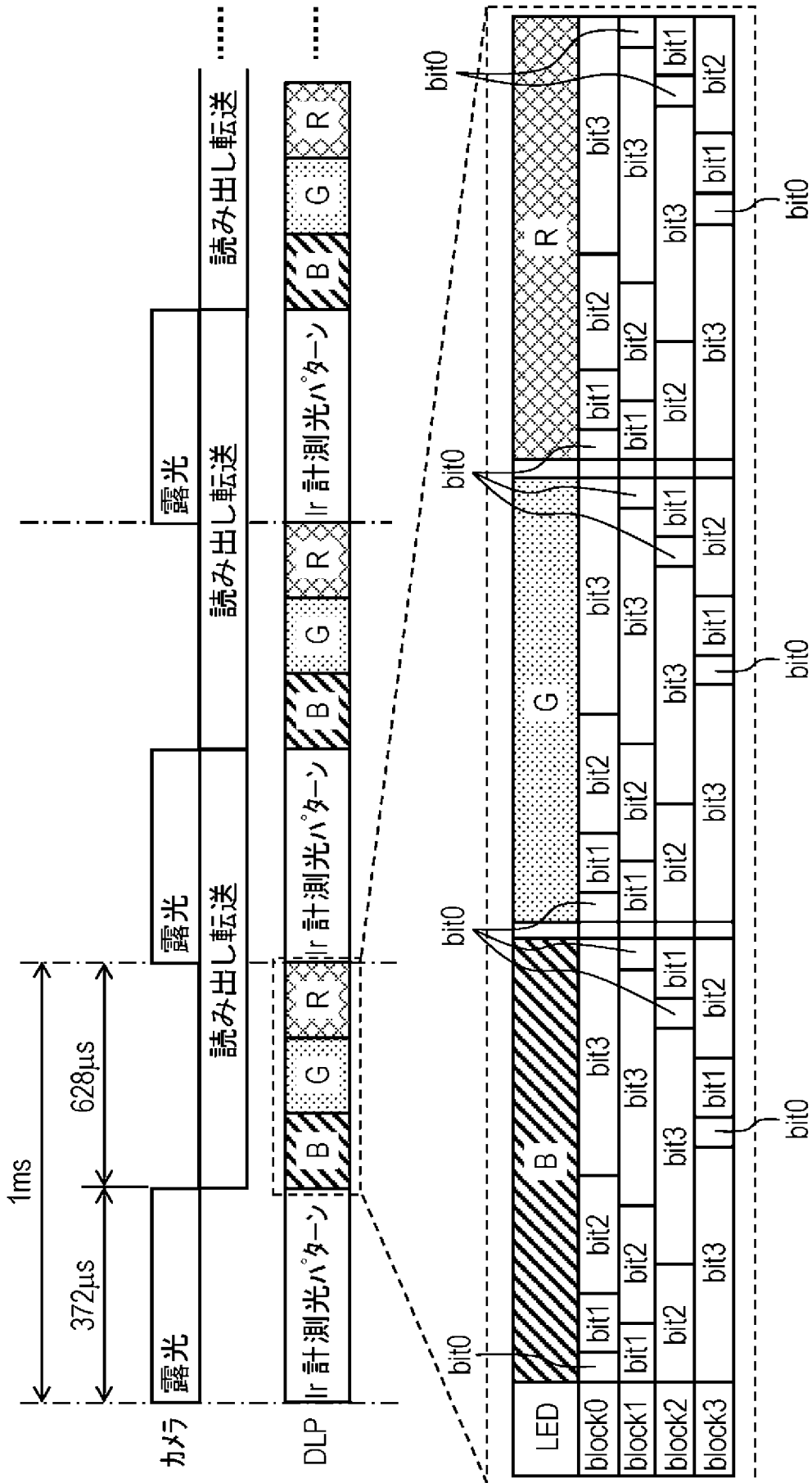
[請求項8]

前記撮影装置による前記計測パターンの撮像時間及び前記第2の映像情報の投影時間の両者が、いずれも、前記撮影装置が前記計測パターンの映像を読み出し、前記位置計算装置に転送する時間より短く、前記撮影装置による前記計測パターンの撮像が、先行する第2の映像情報の投影の完了に先立って開始されることを特徴とする請求項7に記載のリアルタイム計測投影装置。

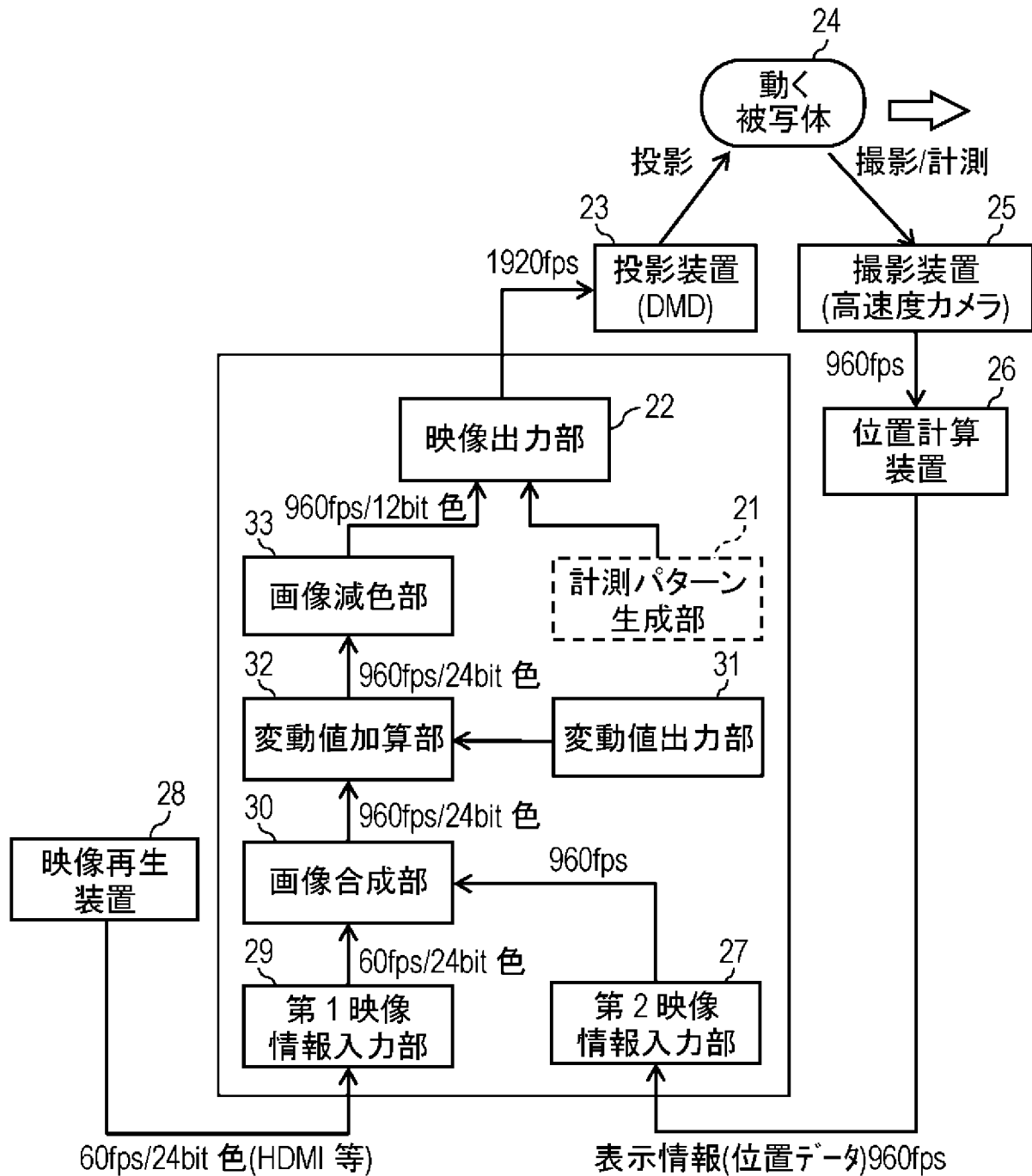
[図1]



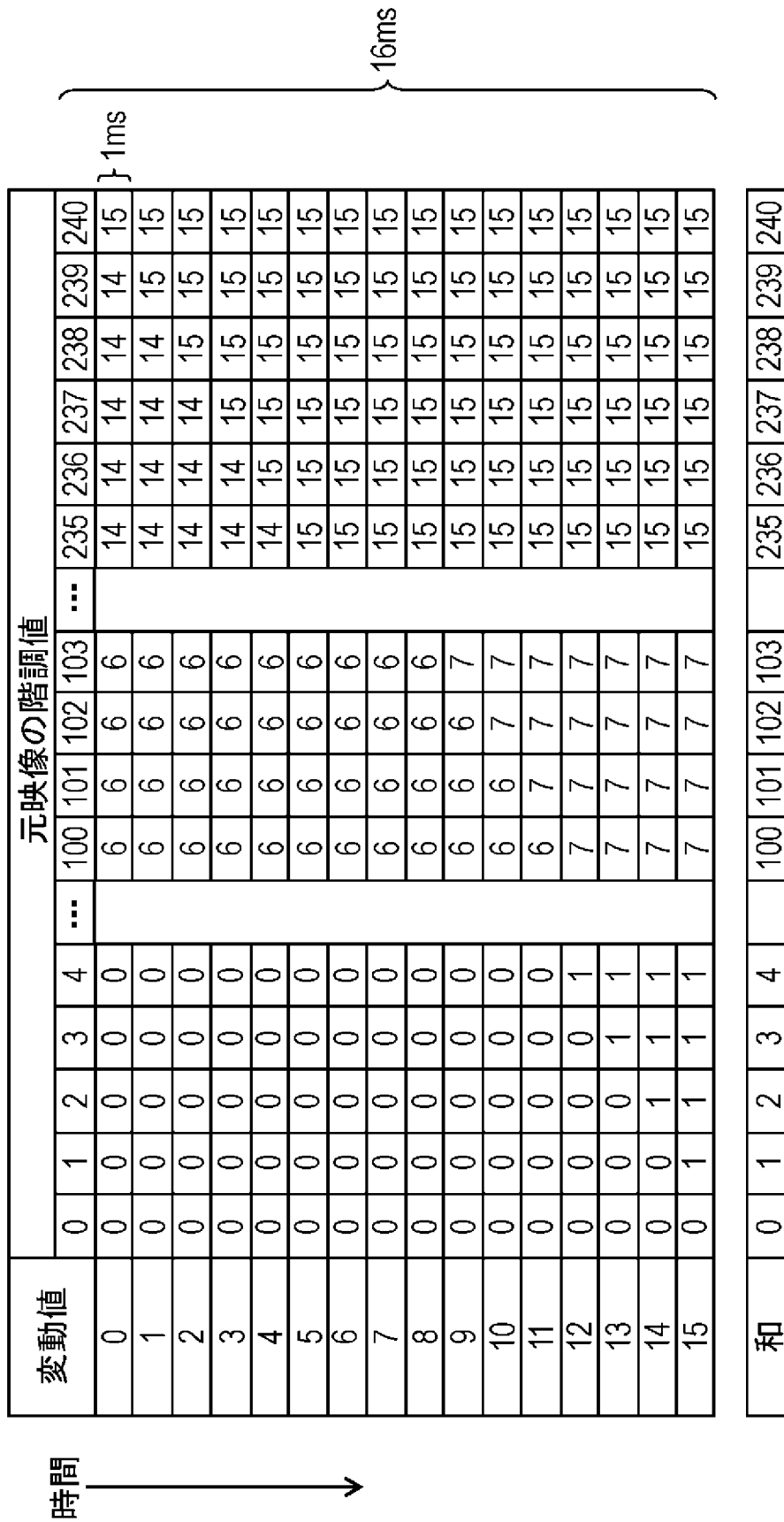
[図2]



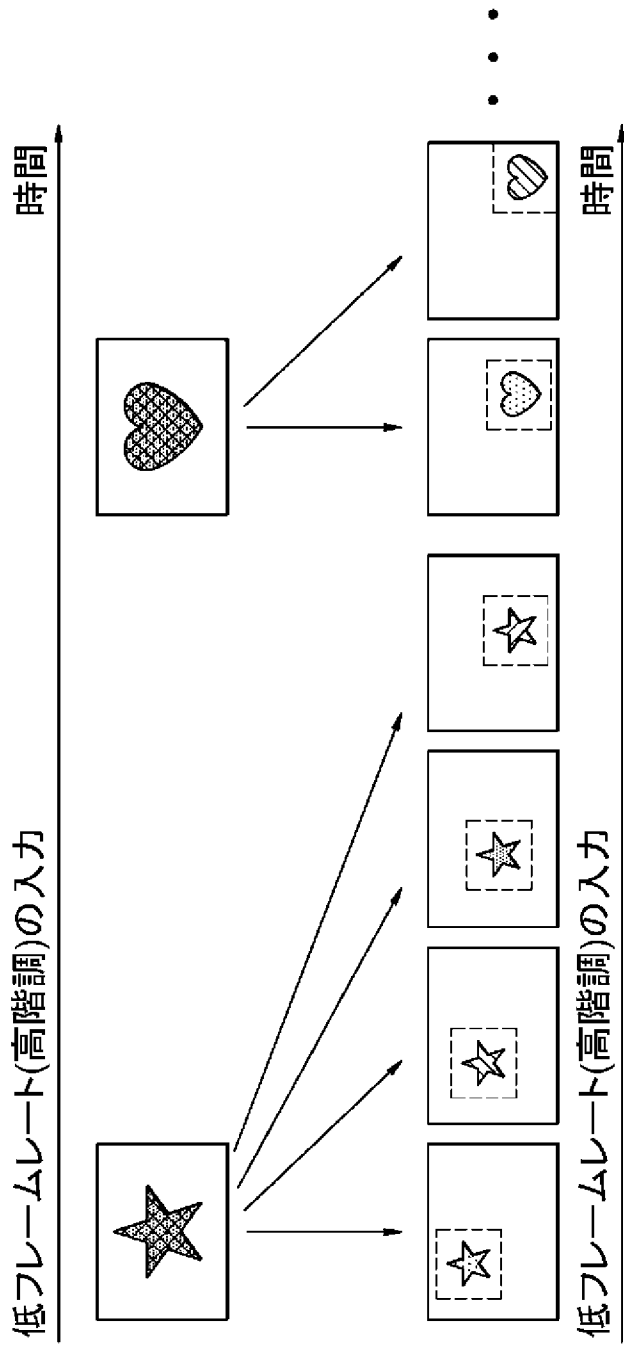
[図3]



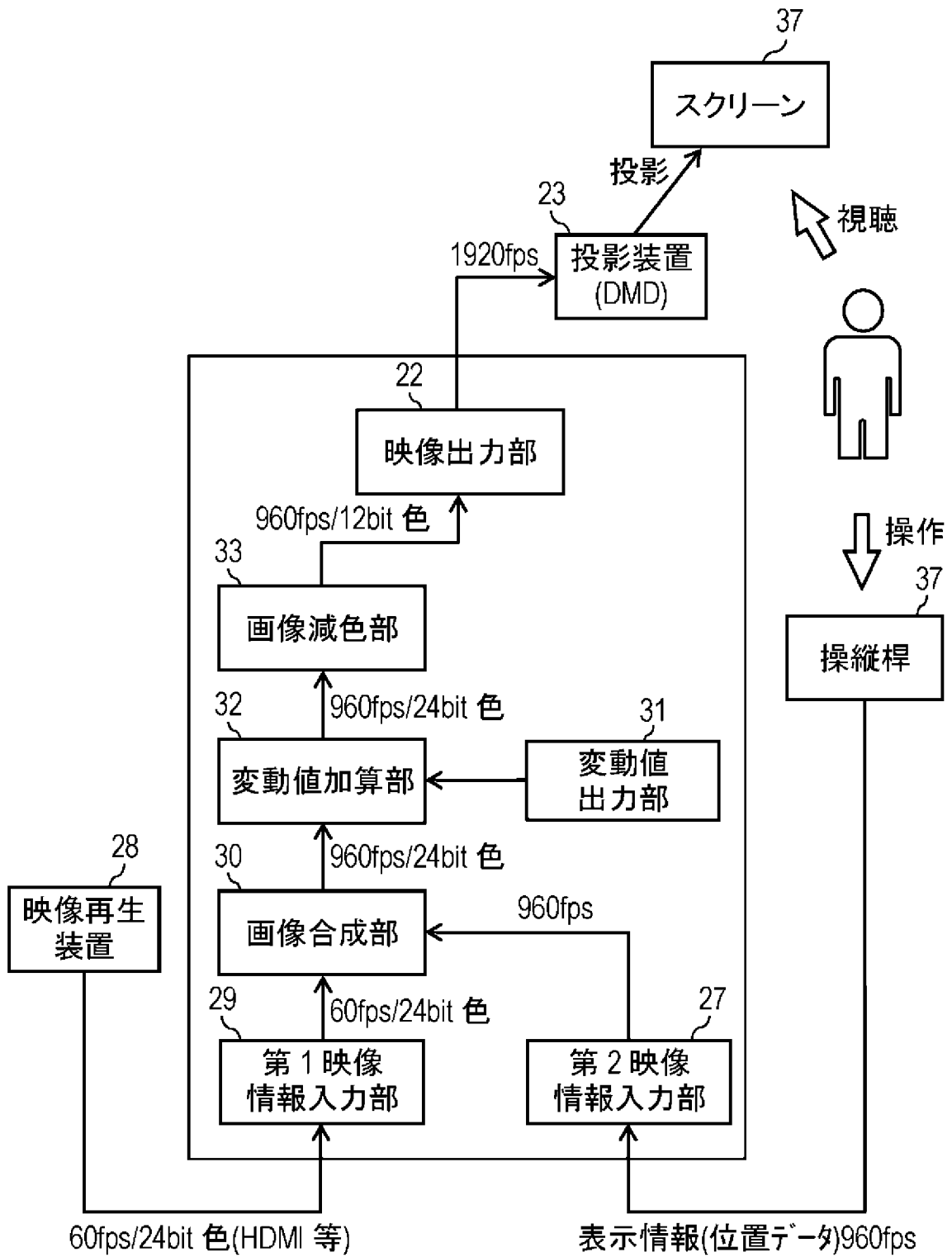
[図4]



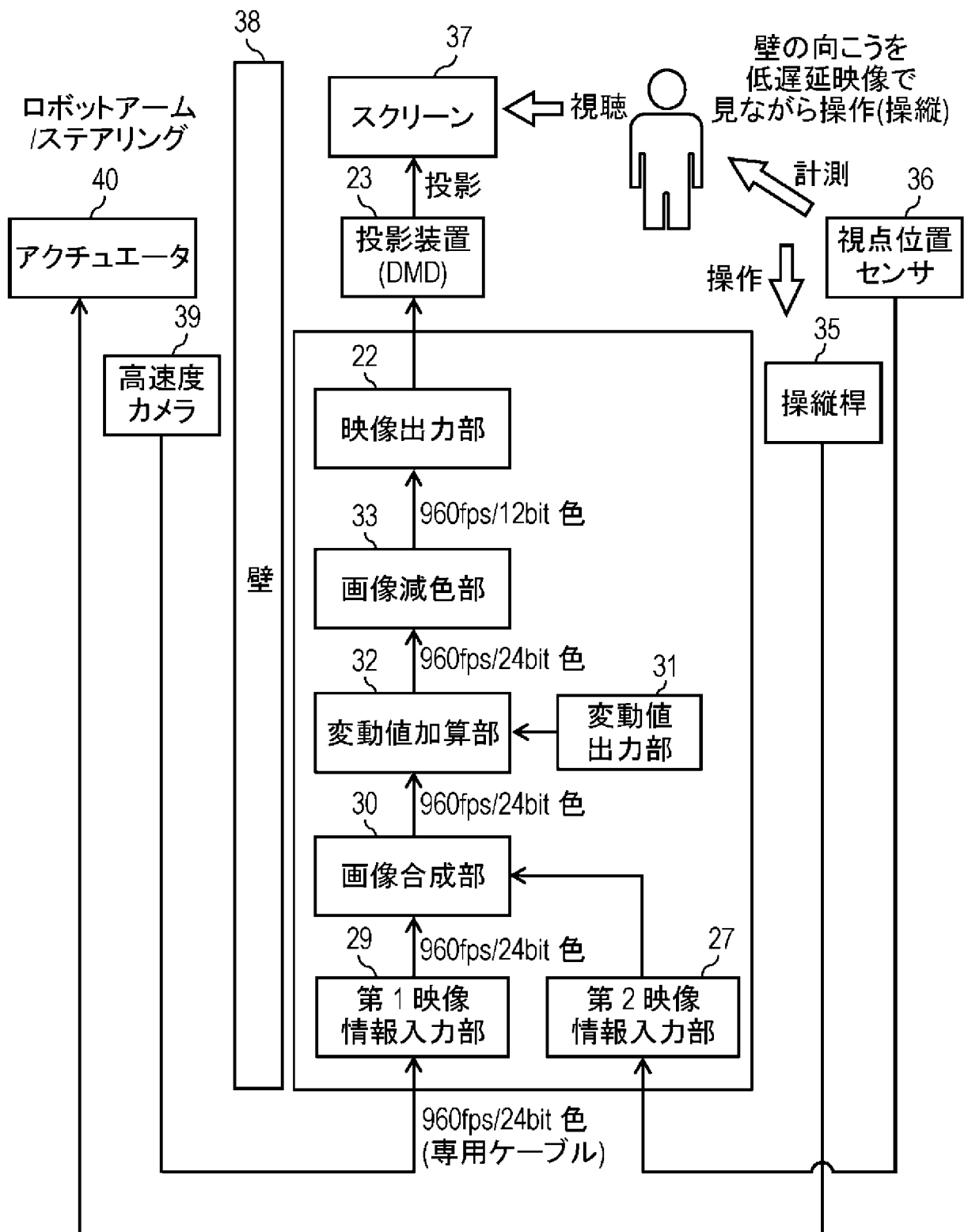
[図5]



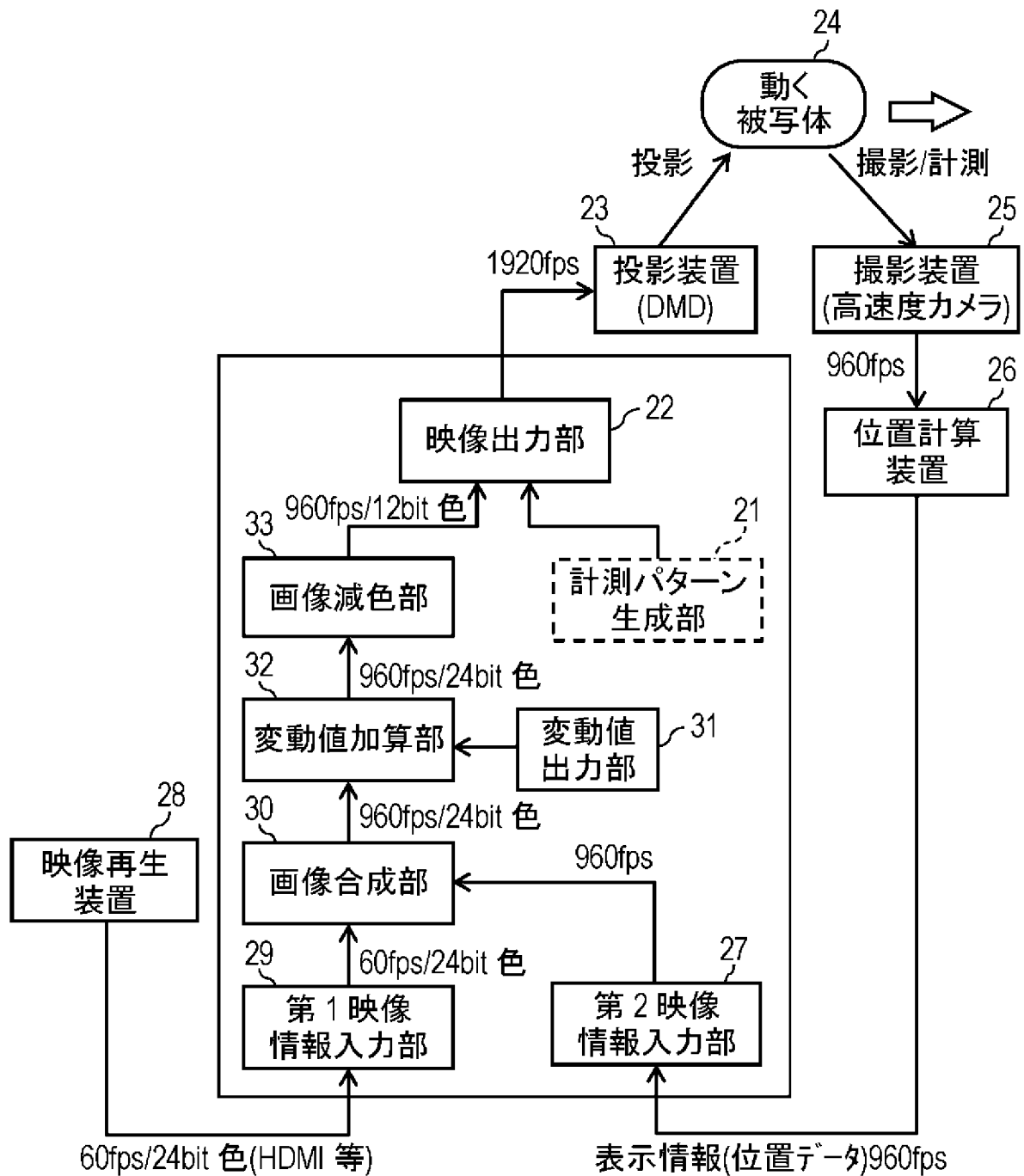
[図7]



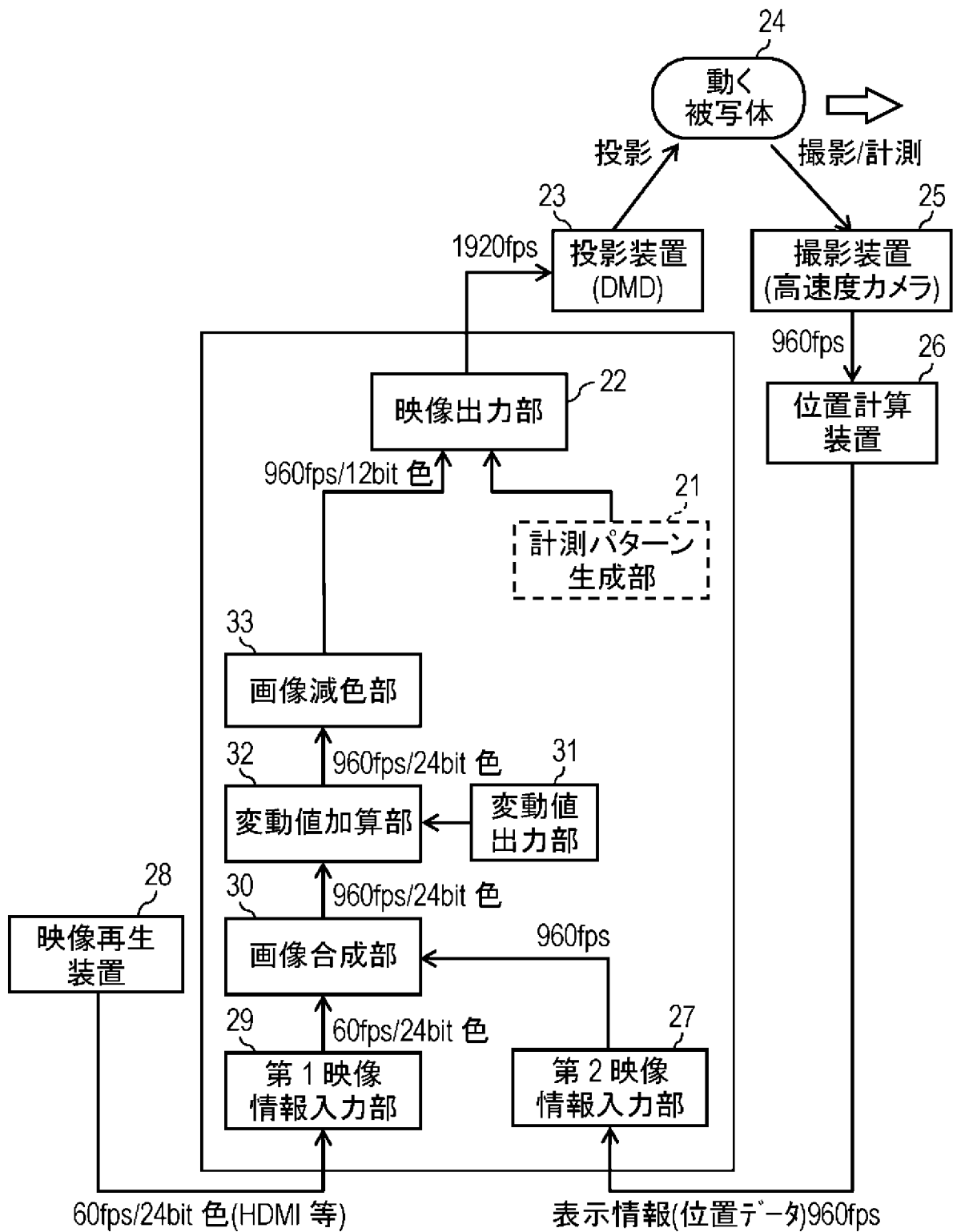
[図8]



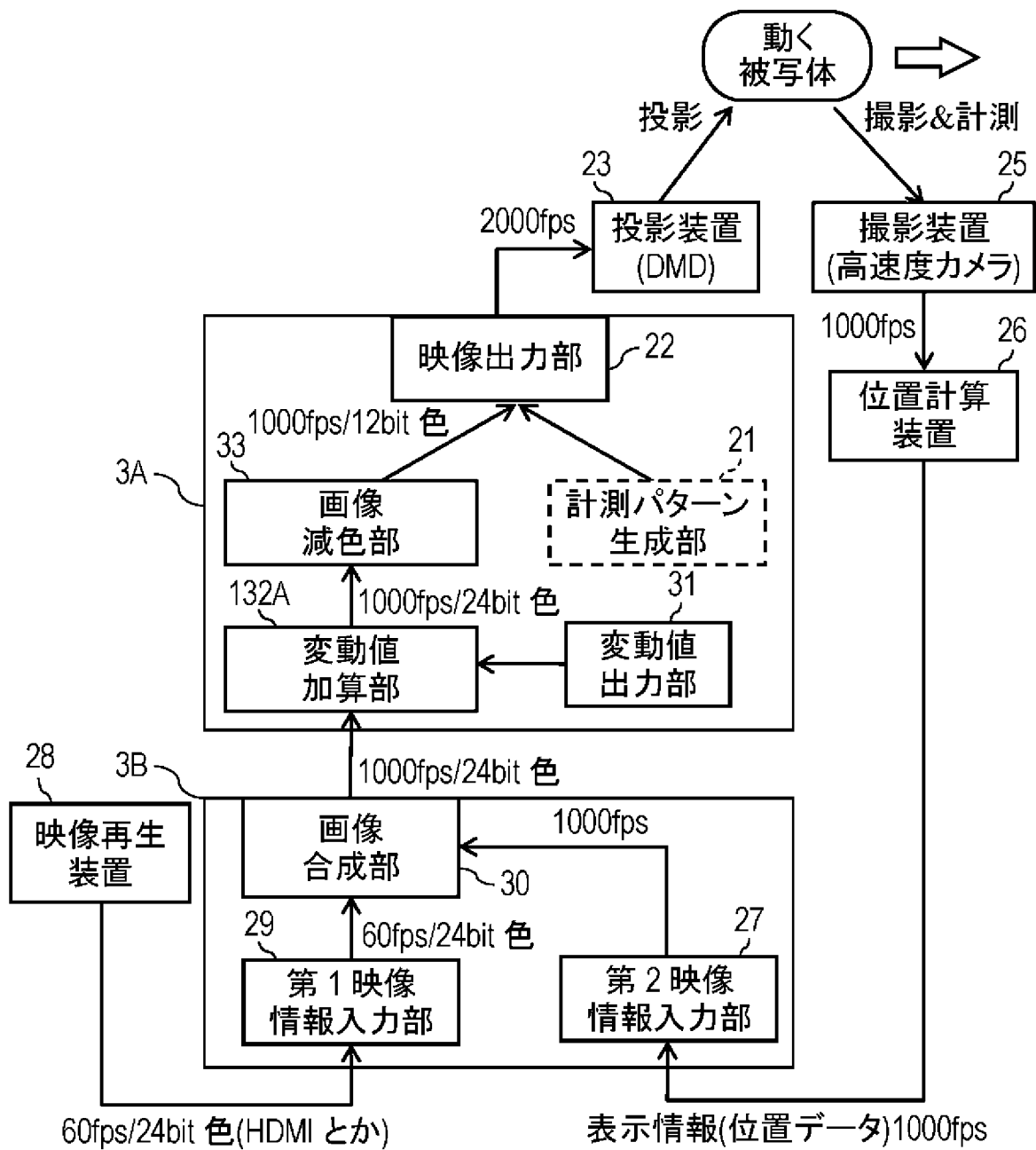
[図9]



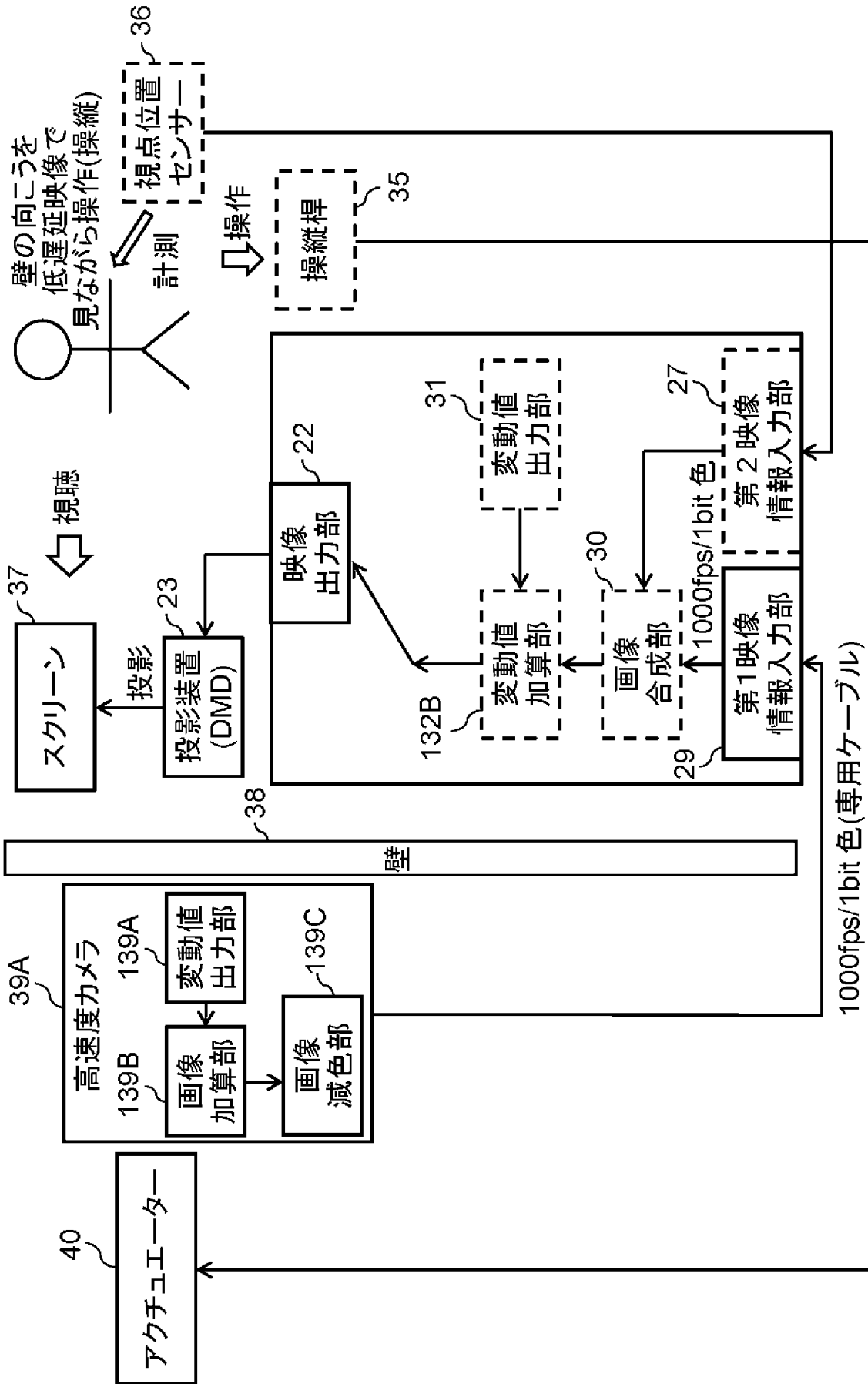
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/005190

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G09G3/34(2006.01)i, G03B21/00(2006.01)i, G03B21/14(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, H04N5/66(2006.01)i, H04N5/74(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G09G3/34, G03B21/00, G03B21/14, G09G3/20, H04N5/66, H04N5/74

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2012-042788 A (JVC Kenwood Corp.), 01 March 2012 (01.03.2012), paragraphs [0027] to [0053]; fig. 1 to 6 & US 2013/0176485 A1 paragraphs [0038] to [0104]; fig. 1 to 6 & WO 2012/023398 A1	1, 4 2, 5, 7-8
Y	JP 2003-279930 A (Kawasaki Microelectronics, Inc.), 02 October 2003 (02.10.2003), paragraphs [0033] to [0034]; fig. 6 & US 2004/0046726 A1 paragraphs [0274] to [0278]; fig. 15 & WO 2002/103667 A1 & EP 1396838 A1 & KR 10-0515468 B1	2, 5

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 08 March 2017 (08.03.17)	Date of mailing of the international search report 21 March 2017 (21.03.17)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/005190

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2015/125403 A1 (Panasonic Intellectual Property Corporation of America), 27 August 2015 (27.08.2015), paragraphs [0097], [0106], [0112]; fig. 1 to 4 & JP 2015-173431 A & US 2016/0088275 A1 paragraphs [0100], [0109], [0115]; fig. 1 to 4 & EP 3110139 A1 & CN 105165006 A & KR 10-2016-0122048 A	7-8
Y	JP 2002-281530 A (Nikon Technologies Inc.), 27 September 2002 (27.09.2002), paragraphs [0030] to [0033]; fig. 5 & US 2002/0163576 A1 paragraphs [0121] to [0123]; fig. 14	8
Y	JP 2000-206937 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 28 July 2000 (28.07.2000), paragraphs [0017] to [0018], [0029] (Family: none)	1-2, 4-5
Y	JP 2004-062116 A (Nichia Chemical Industries, Ltd.), 26 February 2004 (26.02.2004), paragraphs [0006], [0029] (Family: none)	1-2, 4-5
A	JP 2008-145493 A (Mitsubishi Electric Corp.), 26 June 2008 (26.06.2008), paragraphs [0021] to [0023] & US 2008/0136845 A1 paragraphs [0034] to [0036] & KR 10-2008-0052461 A & CN 101276559 A & TW 200834156 A	3, 6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G09G3/34(2006.01)i, G03B21/00(2006.01)i, G03B21/14(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, H04N5/66(2006.01)i, H04N5/74(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G09G3/34, G03B21/00, G03B21/14, G09G3/20, H04N5/66, H04N5/74

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2012-042788 A (株式会社 JVCケンウッド) 2012.03.01, 段落 [0027] - [0053]、図1-6 & US 2013/0176485 A1, 段落 [0038] - [0104]、FIG. 1-6 & WO 2012/023398 A1	1, 4 2, 5, 7-8
Y	JP 2003-279930 A (川崎マイクロエレクトロニクス株式会社) 2003.10.02, 段落 [0033] - [0034]、図6 & US 2004/0046726 A1, 段落 [0274] - [0278]、FIG. 15 & WO 2002/103667 A1 & EP 1396838 A1 & KR 10-0515468 B1	2, 5

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08.03.2017

国際調査報告の発送日

21.03.2017

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号 100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

森口 忠紀

2G

4402

電話番号 03-3581-1101 内線 3226

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	WO 2015/125403 A1 (パナソニック インテレクチュアル プロパティ コーポレーション オブ アメリカ) 2015.08.27, 段落 [0097]、[0106]、[0112]、図1-4 & JP 2015-173431 A & US 2016/0088275 A1, 段落 [0100]、[0109]、[0115]、FIG. 1-4 & EP 3110139 A1 & CN 105165006 A & KR 10-2016-0122048 A	7-8
Y	JP 2002-281530 A (株式会社ニコン技術工房) 2002.09.27, 段落 [0030] - [0033]、図5 & US 2002/0163576 A1, 段落 [0121] - [0123]、FIG. 14	8
Y	JP 2000-206937 A (富士電機株式会社) 2000.07.28, 段落 [0017] - [0018]、[0029] (ファミリーなし)	1-2, 4-5
Y	JP 2004-062116 A (日亜化学工業株式会社) 2004.02.26, 段落 [0006]、[0029] (ファミリーなし)	1-2, 4-5
A	JP 2008-145493 A (三菱電機株式会社) 2008.06.26, 段落 [0021] - [0023] & US 2008/0136845 A1, 段落 [0034] - [0036] & KR 10-2008-0052461 A & CN 101276559 A & TW 200834156 A	3, 6