

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02017/072842

発行日 平成30年7月26日 (2018. 7. 26)

(43) 国際公開日 平成29年5月4日 (2017. 5. 4)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
HO4N	9/31	(2006.01)	HO4N	9/31	500	2K203		
GO3B	21/00	(2006.01)	HO4N	9/31	020	5C060		
			HO4N	9/31	850			
			GO3B	21/00	D			

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 21 頁)

出願番号	特願2017-547219 (P2017-547219)	(71) 出願人	317015179 マクセル株式会社
(21) 国際出願番号	PCT/JP2015/080164	(74) 代理人	110001689 青稜特許業務法人
(22) 国際出願日	平成27年10月27日 (2015. 10. 27)	(72) 発明者	田中 和彦 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内
(81) 指定国	AP (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, 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, KN, KP, KR, 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	(72) 発明者	中嶋 満雄 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内
		(72) 発明者	樋口 晴彦 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内

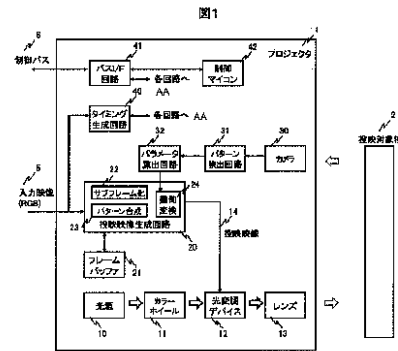
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プロジェクタ、映像表示装置、及び映像表示方法

(57) 【要約】

プロジェクタを用いて立体物の形状に合わせて映像を投射する場合、グリッド等のパターンをプロジェクタから投射してカメラで撮影し、投射対象の位置や形状を算出することで投射映像に適切な幾何変換を行うことが可能となる。しかし、映像コンテンツ表示中にグリッドを重畳投射すると、映像を見ている人にもグリッドが見えてしまうため、映像コンテンツ表示中は投射対象の位置や形状の算出ができないという課題があった。

上記課題を解決するために、カラーホイールの色の表現方法の自由度および色冗長性を利用して、人間の目には見えない不可視パターンを映像中に埋め込むと共に、カメラを用いてカラーホイールの回転に同期して映像を撮影することで、埋め込んだ不可視パターンを識別可能とする。



- 1 Projector
- 2 Object to which projected
- 6 Input video
- 8 Control bus
- 10 Light source
- 11 Color wheel
- 12 Optical modulation device
- 13 Lens
- 14 Projected video
- 20 Projected video generation circuit
- 21 Frame buffer
- 22 Sub-frame
- 23 Pattern synthesis
- 24 Geometric transformation
- 30 Camera
- 31 Pattern detection circuit
- 32 Parameter calculation circuit
- 40 Timing generation circuit
- 41 Bus interface circuit
- 42 Control microcomputer
- AA To each circuit

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

入力映像を複数の色成分の映像に分解し、各色成分の映像を投映対象物の同一の位置に時分割で投映することによって、前記投映対象物の表面に複数の前記色成分の映像を光学的に合成し前記入力映像をカラー表示するプロジェクタであって、

光源と、

前記光源からの光の各色成分に対応する波長の光のみを時分割で通過させるカラーホイールと、

前記カラーホイールを通過した前記光源の光を供給された色成分映像に基づいて変調する光変調デバイスと、

前記光変調デバイスによって変調された光を前記投映対象物へ投射するレンズと、

前記入力映像を複数の色成分の映像に分解して、前記カラーホイールの動作と同期したタイミングで前記光変調デバイスへ供給する投映映像生成回路を備え、

前記色成分は三原色である RGB の 3 成分と RGB 以外の色成分を少なくとも 1 つ含んでおり、

前記投映映像生成回路において、前記 RGB 以外の色成分の映像に第 1 の重畳映像パターンを重畳すると共に、時間方向で平均したときに前記投映対象物の表面上で前記第 1 の重畳映像パターンを打ち消すように生成した第 2 の重畳映像パターンを RGB の各色成分映像に重畳することを特徴とするプロジェクタ。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載のプロジェクタであって、

前記投映対象物に投映された映像を撮影するカメラと、

該カメラで撮影した映像を解析する映像解析回路を備え、

前記カメラは前記カラーホイールの動作に同期して撮影を行うことによって、前記 RGB 以外の色成分の映像が前記投映対象物に投映されている期間の映像を撮影し、前記映像解析回路によって撮影映像中から前記第 1 の重畳映像パターンの投映位置を求めることを特徴とするプロジェクタ。

**【請求項 3】**

請求項 2 に記載のプロジェクタであって、

前記投映映像生成回路は、前記第 1 の重畳映像パターンの投映位置を用いて、前記入力映像に対して前記投映対象物の投映面の形状および向きに適合するように幾何変換を実施した第 2 の投映映像を生成し、

前記光変調デバイスと前記レンズを介して前記投映対象物へ前記第 2 の投映映像を投映することを特徴とするプロジェクタ。

**【請求項 4】**

請求項 1 から 3 の何れか 1 項に記載のプロジェクタであって、

前記 RGB 以外の色成分とは白色またはシアン、マゼンダ、イエローのいずれかであることを特徴とするプロジェクタ。

**【請求項 5】**

入力されたカラー映像を 4 色以上の色成分映像に分割して時分割で表示することでカラー映像を表示する映像表示装置であって、

表示映像を時間方向に 1 フレーム周期の期間平均化した際に互いに打ち消し合う重畳映像パターンを前記 4 色以上の各色成分映像に重畳する映像生成回路を有することを特徴とする映像表示装置。

**【請求項 6】**

請求項 5 に記載の映像表示装置であって、

前記表示されたカラー映像を撮影するカメラと、

該カメラで撮影した映像を解析する映像解析回路を備え、

前記カメラは前記 1 フレーム周期に同期して撮影を行うことによって、前記重畳映像パターンが重畳されている色成分映像を撮影し、前記映像解析回路によって撮影した映像か

10

20

30

40

50

ら前記重畳映像パターンの重畳位置を求めることを特徴とする映像表示装置。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の映像表示装置であって、

前記映像生成回路は、前記重畳映像パターンの重畳位置を用いて、前記入力されたカラー映像に対して幾何変換を実施した表示映像を生成することを特徴とする映像表示装置。

【請求項 8】

請求項 5 から 7 の何れか 1 項に記載の映像表示装置であって、

前記 4 色以上の色成分映像とは、RGB と少なくとも白色またはシアン、マゼンダ、イエローのいずれかの色成分映像であることを特徴とする映像表示装置。

【請求項 9】

請求項 5 に記載の映像表示装置であって、

前記入力されたカラー映像は時間と共に内容が変化する一連の映像シーケンスを構成しており、

前記映像生成回路は、各映像において、前記重畳映像パターンの重畳に適した領域を特定し、前記重畳に適した領域に前記重畳映像パターンを重畳し、

前記映像解析回路は、前記重畳映像パターンが重畳された領域で前記重畳映像パターンの重畳位置を求める処理を行い、

これを前記映像シーケンス全体に対して順次実施することで、映像表示領域全体の重畳パターンを取得することを特徴とする映像表示装置。

【請求項 10】

請求項 5 に記載の重畳映像パターンを重畳した映像の撮影に使用されるカメラであって

、  
撮影時に異なるタイミングで複数枚の静止画を撮影し、前記複数枚の静止画から前記重畳パターンが識別しやすい映像を選んで重畳パターン情報の取得を行うことを特徴とするカメラ。

【請求項 11】

請求項 5 に記載の映像表示装置であって、

表示映像中に重畳位置と重畳期間を変えた複数の重畳映像パターンを埋め込むことで、前記複数の重畳映像パターンのうちの少なくとも 1 個以上の重畳映像パターンが、表示映像を撮影するタイミングによらず、撮影される映像に含まれるようにしたことを特徴とする映像表示装置。

【請求項 12】

請求項 5 に記載の映像表示装置を複数備えたマルチプロジェクタ投映システムであって

、  
前記重畳映像パターンを用いて、前記映像表示装置の各表示映像の重ね合わせ領域の位置ずれを、映像を表示しながら補正できることを特徴とするマルチプロジェクタ投映システム。

【請求項 13】

入力されたカラー映像を 4 色以上の色成分映像に分割して時分割で表示することでカラー映像を表示する映像表示方法であって、

表示映像を時間方向に 1 フレーム周期期間平均化した際に互いに打ち消し合うパターンを各色成分映像に重畳することを特徴とする映像表示方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プロジェクタ、映像表示装置、及び映像表示方法に係り、特に、投映対象物の形状認識等のための投映映像への不可視パターン重畳に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、実世界に置かれた物体に対して、プロジェクタ等の映像表示装置を用いて映像を

10

20

30

40

50

投映するいわゆるプロジェクションマッピングと呼ばれる技術が注目を浴びている。

【 0 0 0 3 】

この技術を用いると、プロジェクタに正対した平面のスクリーンだけでなく、プロジェクタに正対せず角度を持って置かれたスクリーンや凹凸のある物体等に対して映像を投映することが可能となる。プロジェクタに対してスクリーン等の投映対象が正対していない場合、すなわちプロジェクタの光軸と投映対象面が直角に交わっていない場合、投映された映像に幾何学的な歪が発生する。例えばスクリーンの上辺がプロジェクタに近く、下辺が遠くなるようにスクリーンが設置された場合に、プロジェクタから正方形の映像を投映すると、正方形の上辺が下辺よりも短く投映される、いわゆる台形歪が発生することになる。実際には上下方向だけでなく、左右方向にも同様の現象が発生するので、プロジェクタから投映した正方形の映像は、平行な辺の無い歪んだ四角形として投映されうることになる。

10

【 0 0 0 4 】

この場合、この歪を打ち消すようにあらかじめ投映する映像に逆方向の幾何補正を掛けておくことで、正しく正方形として表示することが可能となる。この幾何補正（幾何変換）は透視変換または射影変換と呼ばれ、行列計算によって実現することが可能である。

【 0 0 0 5 】

この行列を算出するためには、なんらかの手段で投映対象物の形状や位置の情報を取得する必要がある。

【 0 0 0 6 】

これを実現するための一つの方法が、特開 2 0 0 5 - 3 7 7 7 1 号公報（特許文献 1）に記載されている。特許文献 1 では、プロジェクタから赤外光によってグリッドを投映し、赤外カメラで撮影することで、投映対象の形状を取得している。

20

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 5 - 3 7 7 7 1 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

特許文献 1 では、光変調素子として単板式のマイクロミラーアレーを用いたプロジェクタにおいて、カラーホイールに赤外光のみ通過する領域を設けることで、グリッド等の不可視パターンの投映を実現している。しかし、この発明を実現するためには、専用のカラーホイールを搭載する必要があるためコスト的に不利となる上、パターン投映を行わない場合にもカラーホイール上の赤外光領域は映像表示に利用できない期間となるため、投映映像の輝度を低下させる要因となってしまうという課題があった。

30

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

上記課題を解決するために、本発明は、その一例を挙げるならば、入力映像を複数の色成分の映像に分解し、各色成分の映像を投映対象物の同一の位置に時分割で投映することによって、投映対象物の表面に複数の色成分の映像を光学的に合成し入力映像をカラー表示するプロジェクタであって、光源と、光源からの光の各色成分に対応する波長の光のみを時分割で通過させるカラーホイールと、カラーホイールを通過した光源の光を供給された色成分映像に基づいて変調する光変調デバイスと、光変調デバイスによって変調された光を投映対象物へ投射するレンズと、入力映像を複数の色成分の映像に分解して、カラーホイールの動作と同期したタイミングで光変調デバイスへ供給する投映映像生成回路を備え、色成分は三原色である RGB の 3 成分と RGB 以外の色成分を少なくとも 1 つ含んでおり、投映映像生成回路において、RGB 以外の色成分の映像に第 1 の重畳映像パターンを重畳すると共に、時間方向で平均したときに投映対象物の表面上で第 1 の重畳映像パターンを打ち消すように生成した第 2 の重畳映像パターンを RGB の各色成分映像に重畳す

40

50

るように構成する。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、マイクロミラーアレーを用いたプロジェクタのカラーホイールをそのまま利用して、一般的な可視光カメラを用いて不可視パターンの投映と識別が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】実施例1における映像投映システムの構成図である。

【図2A】実施例1の前提となるRGBカラーホイールの構成図である。

10

【図2B】実施例1におけるRGBWカラーホイールの構成図である。

【図3】実施例1における不可視パターンを埋め込んだ映像シーケンスの例である。

【図4】図3におけるマーカー周辺を拡大した図である

【図5】実施例1における不可視パターン埋め込み前の輝度分布を示した図である。

【図6】実施例1における不可視パターン埋め込み後の輝度分布を示した図である。

【図7】実施例1におけるグリッドパターンを埋め込んだ映像シーケンスの例である。

【図8】実施例2におけるRGBCMYのカラーホイール構成図である。

【図9】実施例2における不可視パターン埋め込み前の輝度分布を示した図である。

【図10】実施例2における不可視パターン埋め込み後の輝度分布を示した図である。

【図11】実施例3におけるシーン0でのグリッドパターン埋め込み例である。

20

【図12】実施例3におけるシーン1でのグリッドパターン埋め込み例である。

【図13】実施例4における複数台のプロジェクタを用いたマルチプロジェクタ投映の例である。

【図14】図13のオーバーラップ領域の一部を拡大した図である。

【図15】実施例5におけるコード化されたパターンの埋め込み例を示した図である。

【図16】実施例6におけるタイミングの異なる妨害パターン埋め込み例を示した図である。

【図17】実施例6におけるタイミングの異なる妨害パターン埋め込みタイミングの例を示した図である。

【発明を実施するための形態】

30

【0012】

以下、本発明の実施例を図面を用いて説明する。

【実施例1】

【0013】

図1は本実施例における映像投映システムの構成例を示した図である。図1において、1はプロジェクタであり、入力映像5に映像処理を行った後、投映対象物2へ投映する。本実施例では、投映対象物2は通常の平面スクリーンだけでなく、立方体やマネキン人形のような立体的な物である場合も想定しており、プロジェクタ1は入力映像5を投映対象物2の形状に合致するように変形した後に投映対象物2の表面上に投映する。

【0014】

40

次にプロジェクタ1の内部構成を説明する。本実施例ではプロジェクタの映像投映部は単板式のマイクロミラーアレーを用いたプロジェクタをベースにした構造となっており、特記無き部分については、単板式のマイクロミラーアレーを用いたプロジェクタと同様の構造・動作となっている。10は光源であり、光源10から出た光はカラーホイール11を通過した後、光変調デバイス12によって投映映像14に応じた変調を施され、レンズ13を通して投映対象物2へ投映される。光変調デバイス12は、極小なミラーを二次元平面に敷き詰めた構造となっており、それぞれのミラーは投映映像14を構成する各画素の値に応じてその向きを変えられる構造となっており、各画素値に応じた量の光が投映対象物2へ投映されることになる。

【0015】

50

本実施例では、入力映像はRGBの3原色から構成されているが、光変調デバイス12を1個のみ搭載した単板構成のプロジェクタでは、映像中の複数の色成分を同時に変調することができない。このため、各色成分毎に時分割で処理することによってカラー映像の投映を実現している。すなわち、光源10と光変調デバイス12の間に高速で回転するカラーホイール11を配置し、RGB各成分の映像を時分割で投映対象物2へ投映することで、カラー表示を実現とする。

#### 【0016】

まず、カラーホイール11として、図2Aに示すようなRGBカラーホイール11aを使用する場合を考える。ここでRと書かれている領域800はRに対応する波長の光成分のみを透過し、G、Bを吸収する領域である。G、Bと書かれている部分も同様に対象とする光成分のみを透過する。このRGBカラーホイールを入力映像5の1フレーム期間にちょうど1回転するように中心801を軸に回転させると、光源10から照射された光のRGB各成分が1/3フレーム期間ずつ、光変調デバイス12に照射される。

10

#### 【0017】

ここで、投映映像生成回路20の中にあるサブフレーム化回路22によって、入力映像5のR(赤)成分のみを取りだした映像であるR映像、G(緑)成分のみを取りだしたG映像、B(青)成分のみを取りだしたB映像を生成する。1フレーム分の入力映像からR映像、G映像、B映像の三枚の映像が得られるので、これらの映像をサブフレームと呼ぶこととする。サブフレーム化回路22はフレームバッファ21を用いて、これらのサブフレームを時間的にずらして時分割出力する機能を持つ。

20

投映映像生成回路20は、入力映像5の各フレームから生成したRGB三枚のサブフレームをカラーホイール11の回転に同期させて、時分割で光変調デバイス12を駆動する。すなわち、カラーホイール11がRの時に光変調デバイス12をRサブフレームの映像で駆動し、Gの時にはGサブフレーム、Bの時にはBサブフレームの映像で駆動することで、投映対象物2には入力映像5のR成分、G成分、B成分が時分割で投映されることになる。人間の目は、入ってきた映像を時間方向に積分して認識する性質があるため、サブフレームの切り替えが十分に高速であれば、時分割に投映されたRGB映像はカラー映像として認識されることになる。

#### 【0018】

RGBカラーホイールでは各色成分の投映期間が等しい場合には、光源10が発生する光の約1/3が投映対象物2への投映光として利用され、残りの2/3がカラーホイール11で反射・吸収され、捨てられることになる。この捨てられる光を減らして、投映輝度を明るくするために、例えば図2Bに示すRGBWのカラーホイール11bを使用する方法がある。Wは白色光を意味し、入力された光をそのまま透過させる領域である。全白映像を投映する場合を考えると、カラーホイールがR、G、Bの期間では光源光の1/3のみが利用されるが、Wの期間では光源光を全て利用できることになる。この結果、RGBWのカラーホイールを使用した場合には、全白映像投映時は光源光の1/2(=1/3×3/4+1×1/4)を利用できることになる。

30

#### 【0019】

RGBWのカラーホイールを用いる際には、投映映像生成回路20は、入力映像5から、可視光であるR、G、B、W成分を持つ投映映像14を生成し、時分割出力することになる。

40

#### 【0020】

一方、このようにカラーホイールにRGB三原色以外の色を追加することにより、色の表現方法に自由度が発生し色冗長性が生ずることになる。例えば、RGBWのカラーホイールを使用し、RGBの画素値を等しくした場合に、同一画素値のWと同じ色および輝度が得られるように調整されている場合、白色を投映するには、RGBを同じ画素値で投映し白を消灯しても良いし、RGBを消灯して白のみ前述の画素値で投映してもよい。本実施例では、RGBWのカラーホイールの持つ自由度および色冗長性を利用して不可視パターンを映像に重畳する。ここで、説明を簡単にするために、R:G:B:W=1:1:1:0とした

50

ときと、 $R:G:B:W=0:0:0:1$ としたときに投映対象物 2 上の色および輝度が一致するようにカラーホイール 1 1 を調整してある場合を考える。実際にはこの条件が成り立たなくても、事前に画素値を補正する処理を加えることにより、本実施例の方式を利用することが可能である。

【 0 0 2 1 】

このカラーホイールを使用している時に、スクリーン上の画素位置  $(x_i, y_i)$  の点における R G B 各成分の輝度値  $(R_i, G_i, B_i)$  と、各サブフレームの画素値  $(R_p, G_p, B_p, W_p)$  の関係は以下の式で表わすことができる。

【 0 0 2 2 】

$$R_i = K_r \times g(R_p) + K_{wr} \times g(W_p) \quad \dots \text{ ( 式 1 a )}$$

$$G_i = K_g \times g(G_p) + K_{wg} \times g(W_p) \quad \dots \text{ ( 式 1 b )}$$

$$B_i = K_b \times g(B_p) + K_{wb} \times g(W_p) \quad \dots \text{ ( 式 1 c )}$$

10

ここで、 $g()$  は画素値と輝度との関係を表わすガンマ関数であり、通常はべき乗関数となるように設計する。 $K_r$ 、 $K_g$ 、 $K_b$ 、 $K_{wr}$ 、 $K_{wg}$ 、 $K_{wb}$  は比例定数である。ここで、白成分の画素値  $W_p$  を  $W$  だけ減少させる場合を考える。この場合、

$$R_i = K_r \times g(R_p + R) + K_{wr} \times g(W_p - W) \quad \dots \text{ ( 式 2 a )}$$

$$G_i = K_g \times g(G_p + G) + K_{wg} \times g(W_p - W) \quad \dots \text{ ( 式 2 b )}$$

$$B_i = K_b \times g(B_p + B) + K_{wb} \times g(W_p - W) \quad \dots \text{ ( 式 2 c )}$$

20

を満たす  $R$ 、 $G$ 、 $B$  の組を一意に定めることが可能である。これは、各サブフレームの画素値を  $(R_p, G_p, B_p, W_p)$  とした場合と、 $(R_p + R, G_p + G, B_p + B, W_p - W)$  とした場合は、各サブフレームを時分割投映して得られる投映対象物 2 上の映像の R G B 各成分の輝度値が等しくなることを意味する。すなわち、 $R + G + B = W$  となりお互いでキャンセルするように働く。本実施例では、このことを利用して投映映像に不可視パターンを埋め込む。

【 0 0 2 3 】

本実施例では、各サブフレーム中の同一位置に「十」という文字形状の不可視マーカを埋め込む場合を例に説明する。このマーカの縦線上の一点の座標を  $(x_i, y_i)$  とする。この様子を図 3、図 4 に示す。図 3 は R G B W カラーホイールに対応したサブフレーム映像を時系列に横方向に並べた図である。フレーム N の R サブフレーム 1 0 0 にマーカ 1 1 0、G サブフレーム 1 0 1 にマーカ 1 1 1、B サブフレーム 1 0 2 にマーカ 1 1 2、W サブフレーム 1 0 3 にマーカ 1 1 3 を埋め込んでいる。R サブフレーム 1 0 0 におけるマーカ 1 1 0 周辺を拡大した図を図 4 に示す。

30

【 0 0 2 4 】

ここで、 $y = y_i$  で表わされる X 軸に平行な直線 A 上の画素に着目して、マーカ周辺領域の x 座標と画素値の関係をグラフ化したものを図 5、図 6 に示す。図 5 はマーカ埋め込み前の投映映像の画素値、図 6 はマーカ埋め込み後の投映映像の画素値のグラフである。座標  $(x_i, y_i)$  の画素値は、図 5 では  $(R_p, G_p, B_p, W_p)$ 、図 6 では  $(R_p + R, G_p + G, B_p + B, W_p - W)$  となっている。各サブフレームは時分割で投映されるが、その周期が十分に短ければ、人間の目の持つ積分効果によって各サブフレームの輝度を平均化した映像として認識される。この場合、 $R + G + B$  と  $W$  がキャンセルし、マーカ埋め込み前後の輝度はどちらも  $(R_i, G_i, B_i)$  となり、マーカの有無によって変化しない。すなわち、図 3 の各サブフレームに埋め込んだマーカ 1 1 0 ~ 1 1 3 は、人間の目には見えない不可視マーカとなる。

40

【 0 0 2 5 】

一方、この投映対象物 2 に投映された映像をシャッター速度の速いカメラ 3 0 で撮影すると積分効果がほとんど発生しないため、マーカが重畳された映像が撮影されることになる。

50

## 【 0 0 2 6 】

より確実にマーカーを撮影するためには、カラーホイール 1 1 の回転と同期してカメラ撮影を行うと良い。例えば、常に W のサブフレーム期間中にカメラ撮影を行うように制御すると、撮影映像中には周囲の画素よりも相対的に輝度が低いマーカーが写ることになる。なお、R、G、B いずれでも、そのサブフレーム期間中にカメラ撮影を行うようにしてもよい。

## 【 0 0 2 7 】

カメラの撮影映像では、入力映像 5 に重畳した形でマーカー映像が得られるため、図 1 に示す、パターン検出回路 3 1 やパラメータ算出回路 3 2 等の撮影映像を解析する映像解析回路により、パターンマッチング等の手法を用いてマーカー座標を検出することが可能である。また、入力映像 5 中にマーカーと似ているパターンが含まれている場合には、重畳するマーカーの形状を別の物に変更することで、パターンマッチングの誤動作を低減することが可能である。

## 【 0 0 2 8 】

なお、マーカー投映前の画素値によっては、マーカーを重畳出来ないケースがある。これについては、実施例 3 で対応策を示す。

## 【 0 0 2 9 】

以上の例では、十字の不可視マーカーを埋め込む方法を説明した。本実施例で埋め込む不可視パターンはこれに限定されるものではなく、任意の形状のパターンを埋め込むことが可能である。例えば、グリッド等の規則的なパターンを埋め込む場合の利用例を以下に示す。

## 【 0 0 3 0 】

図 7 は R G B W カラーホイールに対応したサブフレーム映像を時系列に横方向に並べた図である。図 7 においては、前述の十字マーカーと同じ方法で各サブフレームに格子状のグリッドパターンを重畳する。すなわち、フレーム N の R サブフレーム 1 0 0 にグリッド 1 2 0、G サブフレーム 1 0 1 にグリッド 1 2 1、B サブフレーム 1 0 2 にグリッド 1 2 2、W サブフレーム 1 0 3 にグリッド 1 2 3 を埋め込んでいる。これにより、前述と同様に、測定対象の立体物を見ている人に不要なグリッド表示を見せることなく、グリッドパターンを撮影することができる。特に、立体物の 3 D 計測を行う方法の一つとして、プロジェクタによりグリッドパターンやストライプパターンを測定対象物に投映し、これをカメラで撮影する方法がある。したがって、図 7 に示すグリッドパターン重畳により、測定対象の立体物を見ている人に不要なグリッド表示を見せることなく、3 D 計測を行うことが可能となる。

## 【 0 0 3 1 】

以上のように、本実施例は、人間の目には見えない不可視パターンを映像中に埋め込むと共に、カメラを用いてカラーホイールの回転と同期して映像を撮影することで、埋め込んだ不可視パターンを識別可能とする。

## 【 0 0 3 2 】

具体的には、入力映像を複数の色成分の映像に分解し、各色成分の映像を投映対象物の同一の位置に時分割で投映することによって、投映対象物の表面に複数の色成分の映像を光学的に合成し入力映像をカラー表示するプロジェクタであって、光源と、光源からの光の各色成分に対応する波長の光のみを時分割で通過させるカラーホイールと、カラーホイールを通過した光源の光を供給された色成分映像に基づいて変調する光変調デバイスと、光変調デバイスによって変調された光を投映対象物へ投射するレンズと、入力映像を複数の色成分の映像に分解して、カラーホイールの動作と同期したタイミングで光変調デバイスへ供給する投映映像生成回路を備え、色成分は三原色である R G B の 3 成分と R G B 以外の色成分を少なくとも 1 つ含んでおり、投映映像生成回路において、R G B 以外の色成分の映像に第 1 の重畳映像パターンを重畳すると共に、時間方向で平均したときに投映対象物の表面上で第 1 の重畳映像パターンを打ち消すように生成した第 2 の重畳映像パターンを R G B の各色成分映像に重畳するように構成する。



## 【 0 0 3 3 】

また、入力されたカラー映像を4色以上の色成分映像に分割して時分割で表示することでカラー映像を表示する映像表示装置であって、表示映像を時間方向に1フレーム周期の期間平均化した際に互いに打ち消し合う重畳映像パターンを4色以上の各色成分映像に重畳する映像生成回路を有するように構成する。

## 【 0 0 3 4 】

また、入力されたカラー映像を4色以上の色成分映像に分割して時分割で表示することでカラー映像を表示する映像表示方法であって、表示映像を時間方向に1フレーム周期期間平均化した際に互いに打ち消し合うパターンを各色成分映像に重畳するように構成する。

10

## 【 0 0 3 5 】

これにより、マイクロミラーアレーを用いたプロジェクタのカラーホイールをそのまま利用して、一般的な可視光カメラを用いて不可視パターンの投映と識別が可能となる。

## 【 実施例 2 】

## 【 0 0 3 6 】

実施例1では、RGBWカラーホイールを使用する場合を例に説明したが、本実施例はこれに限定されるものではなく、各サブフレームの色成分の間に自由度および色冗長性があれば異なる色の組み合わせのカラーホイールでも実現可能である点について説明する。

## 【 0 0 3 7 】

図8は、本実施例で用いるRGBCMYのカラーホイールの例を示す。Rは赤、Gは緑、Bは青であり、CMYは、それぞれの補色であるC：シアン、M：マゼンダ、Y：イエローである。これらの補色はRGBを混合することで作ることが可能である。例えば、R：赤とG：緑を混合することで、Y：イエローを生成することが可能である。このことを利用して、実施例1と同様に不可視パターンを埋め込むことが可能である。

20

## 【 0 0 3 8 】

まず、マーカー埋め込み前の各サブフレームの画素値と輝度の関係は次のようになる。

## 【 0 0 3 9 】

$$R_i = K_r \times g(R_p) + K_{cr} \times g(C_p) + K_{mr} \times g(M_p) + K_{yr} \times g(Y_p) \quad (\text{式 } 3a)$$

$$G_i = K_g \times g(G_p) + K_{cg} \times g(C_p) + K_{mg} \times g(M_p) + K_{yg} \times g(Y_p) \quad (\text{式 } 3b)$$

$$B_i = K_b \times g(B_p) + K_{cb} \times g(C_p) + K_{mb} \times g(M_p) + K_{yb} \times g(Y_p) \quad (\text{式 } 3c)$$

30

ここで、 $(R_i, G_i, B_i)$ は投映対象物2上の画素位置 $(x_i, y_i)$ の点におけるRGB各成分の輝度値、 $(R_p, G_p, B_p, C_p, M_p, Y_p)$ はマーカー埋め込み前の画素値、 $g()$ は画素値と輝度の関係を表わすガンマ関数、 $K_r, K_g, K_b, K_{cr}, K_{cg}, K_{cb}, K_{mr}, K_{mg}, K_{mb}, K_{yr}, K_{yg}, K_{yb}$ は比例定数である。ここでY成分の画素値をYだけ減少させることを考える。この場合、

$$R_i = K_r \times g(R_p + R) + K_{cr} \times g(C_p) + K_{mr} \times g(M_p) + K_{yr} \times g(Y_p - Y) \quad (\text{式 } 4a)$$

$$G_i = K_g \times g(G_p + G) + K_{cg} \times g(C_p) + K_{mg} \times g(M_p) + K_{yg} \times g(Y_p - Y) \quad (\text{式 } 4b)$$

$$B_i = K_b \times g(B_p + B) + K_{cb} \times g(C_p) + K_{mb} \times g(M_p) + K_{yb} \times g(Y_p - Y) \quad (\text{式 } 4c)$$

40

を満たすR、G、Bの組を一意に定めることが可能である。ここで、BとYは補色関係にあるため、式4cのようにY成分をYだけ減少させても、 $B_i$ は変化しない。

## 【 0 0 4 0 】

すなわち、 $B_i$ は0となるため、R、G、Yの3サブフレームのみで不可視マーカーを埋め込むことが可能となる。この様子を図9、10に示す。図9はマーカー埋め込み前の投映映像の画素値、図10はマーカー埋め込み後の投映映像の画素値のグラフである。なお、B、C、M成分は上記のマーカーの埋め込みに影響されないため、これらの図では省略している。

## 【 0 0 4 1 】

座標 $(x_i, y_i)$ における投映映像14の画素値は、図9では $(R_p, G_p, B_p, C_p, M_p, Y_p)$ 、図10

50

では $(R_p + R, G_p + G, B_p, C_p, M_p, Y_p - Y)$ となっている ( $B$ は0)。各サブフレームは時分割で投映されるが、その周期が十分に短ければ、人間の目の持つ積分効果によって各サブフレームの輝度を平均化した映像として認識される。すなわち、 $R + G$ と $Y$ がキャンセルし、各サブフレームに埋め込んだマーカ-は、人間の目には見えない不可視マーカ-となる。

#### 【0042】

一方、この投映映像をシャッター速度の速いカメラで撮影すると積分効果がほとんどないため、マーカ-を重畳した映像が撮影される。より確実にマーカ-を検出するためには、カラーホイールの回転と同期してカメラ撮影を行うと良い。例えば、常に $Y$ のサブフレーム期間中にカメラ撮影を行うように制御すれば、マーカ-映像は常に周囲の画素よりも輝度が低い十字記号となる。

10

#### 【0043】

このRGBCMYカラーホイールでは、 $R$ 、 $G$ 、 $Y$ の間だけでなく、 $G$ 、 $B$ 、 $C$ や $R$ 、 $B$ 、 $M$ の間の自由度および色冗長性を利用して、パターンを埋め込むことも可能である。この事を利用すると、カラーホイールの $Y$ 、 $C$ 、 $M$ の各期間を利用してカメラ撮影を行うことで、1フレーム周期あたり、3つの異なるパターン映像を独立に埋め込むことが可能である。この3つのパターンを利用すると、各画素位置にフレーム当たり3ビットの情報を埋め込めるため、これを用いて、各マーカ-にIDを振って区別するといった使い方も可能となる。

#### 【実施例3】

20

#### 【0044】

これまでの実施例では、映像中の任意の場所に不可視パターンを埋め込み可能な映像が入力されることを前提に説明を行ってきたが、実際の映像ではパターンを埋め込めない領域が存在することがある。これは式2 a ~ cまたは式4 a ~ cでガンマ関数 $g()$ の引数であるマーカ-埋め込み後の画素値がオーバーフロー(1画素当たりNbitの画素表現において $2^N$ 以上になること)またはアンダーフロー(負の値になること)する場合に相当する。

#### 【0045】

図11に、その例を示す。図11は、夜空に月と惑星が写っているシーンである。ここで左図に示すように、夜空の部分が真っ黒すなわち全成分の画素値が0の場合、この部分にはパターンを埋め込むことはできない。 $RGBW$ のカラーホイールを使用している場合を例にとると、 $(R_p, G_p, B_p, W_p) = (0, 0, 0, 0)$ の画素に対しては $W_p$ から $W$ を減算すると $W_p$ が負の値になってしまうためである。しかし、この映像では図11の右図に示すように夜空以外の部分には、不可視パターン(ここではグリッドパターン)を埋め込むことが可能である。

30

#### 【0046】

ここで、各色成分の画素値が8ビット幅で、0 ~ 255の値を取り得る場合、 $RGBW$ のカラーホイール使用時に式2 a ~ cで規定するパターン埋め込み可能な領域かどうかは以下の式で判定することができる。

#### 【0047】

40

$$\begin{array}{llll} 0 & R_p + & R & 255 & (\text{式 } 5 \text{ a}) \\ 0 & G_p + & G & 255 & (\text{式 } 5 \text{ b}) \\ 0 & B_p + & B & 255 & (\text{式 } 5 \text{ c}) \\ 0 & W_p - & W & 255 & (\text{式 } 5 \text{ d}) \end{array}$$

式5 a ~ dが全て成立する領域がパターンを埋め込み可能な領域となる。

#### 【0048】

入力映像が動画のように時間と共に変化する場合、式5 a ~ dに基づいて、図11や、シーンの異なる図12のように、シーン毎に異なる位置にパターンを埋め込んでいくことで、映像シーケンス全体として画面全体にパターンを埋め込むことが可能である。投映対

50

象物の形状や位置が時間と共に変化しない、あるいは変化速度が無視できるほど遅い場合には、このように時間をかけて投映領域全体にパターンを順次埋め込んでいき、これを用いて3D計測等を行うことが可能である。

【実施例4】

【0049】

以上説明したように、不可視マーカを投映映像に埋め込むことができれば、マルチプロジェクタ投映において、振動やプロジェクタの自重等の影響によって映像の重ね合わせ領域が設置・調整後に時間と共にずれていってしまう場合の補正を投映中の映像コンテンツに影響を与えずに行うことも可能である。本実施例は、これを実現する例について説明する。

10

【0050】

図13は、本実施例における2台のプロジェクタを用いたマルチプロジェクタ投映の例を示している。図13においては、横長のスクリーン4に二台のプロジェクタA、Bを用いて横長の映像70を投映する場合を想定している。映像分割機3は、入力された映像70から、左右2枚の映像71、72を切り出して、プロジェクタA、Bへ送出する。このとき、映像71と映像72はつなぎ合わせ部分を目立たなくするためある程度の領域がオーバーラップするように切り出す。ここで、プロジェクタA、Bは図1のプロジェクタ1と同じ内部構成となっており、制御バス6を介して映像分割機3や制御用PC7と接続されているものとする。

【0051】

プロジェクタA、Bは入力された映像71、72をスクリーン4上に73、74のようにオーバーラップさせて投映する。この際に、各プロジェクタ中の幾何変換回路24は、台形歪みの補正や投映サイズ・位置の調整を行う。

20

【0052】

理論的には、幾何変換回路24に与える幾何変換パラメータは、プロジェクタA、Bと投映対象物2を設置した際に、テストパターン投映によって一度だけ調整すれば良いはずであるが、実際にはプロジェクタの自重による設置角度の経時変化や振動の影響等によって、時間が経過するとプロジェクタの投映位置が徐々にずれてくるため、定期的に幾何変換パラメータを調整する必要がある。

【0053】

本実施例では、実施例1等で説明した不可視パターン投映を用いることで、通常の映像コンテンツ再生に影響を与えずに、幾何変換パラメータの自動調整を実現する。

30

【0054】

幾何変換では4個の点について、入力映像中におけるその点の座標と幾何変換を適用後の投映映像中で対応する座標を取得することができれば、連立方程式を解くことで幾何変換パラメータを求めることが可能である。不可視マーカを用いてこれを実現する方法を図14を用いて説明する。

【0055】

図14は図13のオーバーラップ領域の下の方の領域75周辺を拡大した図である。図14において、マーカ400はプロジェクタAによって投映された不可視マーカであり、マーカ401はプロジェクタBによって投映された不可視マーカである。これらのマーカはどちらも入力映像70中の点402に相当する座標に埋め込まれたものであり、映像73と映像74が正確に重ね合わされていれば、完全に重なるべきものである。すなわち、マーカ400とマーカ401が一致するように、透視変換パラメータを調整することで、オーバーラップ領域をずれなく重ね合わせることが可能となる。

40

【0056】

本実施例では、プロジェクタAに搭載されたカメラ30を用いてマーカ400とマーカ401を撮影する。なお、このカメラは必ずしもプロジェクタに内蔵されている必要はなく、制御用PC7に接続された外部カメラを使用しても良い。この場合、撮影タイミングは制御バス6を介してプロジェクタAから制御用PC7へ送られることになるが、撮

50

影タイミングを制御せずに、連続して撮影した画像の中から、マーカ―が識別可能な画像を選択して使用しても良い。

【0057】

ここで、映像分割機3からプロジェクタA、Bへ出力する2つの映像送出タイミングはクロックレベルで完全に同期しており、各プロジェクタの内部は入力映像に同期して動作しているものとする、プロジェクタAとBのカラーホイールの位相はほぼ一致することになる。

【0058】

この結果、プロジェクタAでマーカ―400を撮影すると、マーカ―401も同時に撮影されることになる。ここで、マーカ―400の形状を「+」、マーカ―401の形状を「x」としておくと、カメラ映像中の2つのマーカ―がどちらのプロジェクタから投映されたものかどうかを一意に識別可能となる。そこで、プロジェクタAに搭載された制御マイコン42によって、マーカ―400とマーカ―401の投映位置の距離が小さくなるように幾何変換パラメータを更新し、フィードバック処理を行うことでマーカ―400とマーカ―401の投映位置を一致させ、投映像73と74をずれなく重ね合わせることが可能となる。

10

【0059】

なお、プロジェクタAとBのカラーホイールの位相がずれている場合であっても、複数枚の画像から、各マーカ―の位置を検出することで同様の処理を行うことも可能である。

20

【実施例5】

【0060】

本実施例は、プロジェクタの投映映像に埋め込む不可視パターンとして、二次元バーコードのようにURL等をコード化したパターンを投映する例について説明する。

【0061】

図15は本実施例におけるコード化されたパターンの埋め込み例を示した図である。図15において、左図に示すように全黒とそれ以外が存在するシーンにおいて、右図に示すように全黒でない部分に不可視パターンとして二次元バーコードを埋め込むことが可能である。

【0062】

これにより、例えば、プロジェクタを用いたデジタルサイネージなどに、コード化したパターンを不可視状態にして埋め込んでおくことで、サイネージの前に立ってスマートフォン等のカメラで撮影した人にだけ、クーポンを配るといった使用形態が可能となる。デジタルサイネージを撮影する人が増えることで、撮影した写真をソーシャルメディア等に投稿する人が増え、広告の露出が増えることが期待される。また、デジタルサイネージ映像の特定のシーンの特定箇所のみ、パターンを埋め込んでおけば、宝探しのようなゲーム感覚でクーポンを探すといった用途も考えられる。

30

【0063】

このように不特定多数の人がプロジェクタの投映映像を撮影する場合、カメラ側がカラーホイールと同期して撮影するようにすることは非常に困難である。しかし、カメラ側が静止画を連続して撮影するようにしておけば、カメラの撮影間隔とカラーホイールの回転が完全に一致しない限り、数枚に一枚程度は不可視パターンを識別可能な映像を取得出来ることになり、撮影映像中のパターンから埋め込まれたコードを得ることが可能である。すなわち、撮影時に異なるタイミングで複数枚の静止画を撮影し、複数枚の静止画から埋め込みパターンが識別しやすい映像を選んで埋め込みパターン情報の取得を行う。

40

【実施例6】

【0064】

実施例5とは逆に、デジタルサイネージ等の映像コンテンツ中の人物の肖像権や著作権の制約等により、プロジェクタの投映映像をスマートフォン等のカメラで撮影されたものをソーシャルメディア等に投稿して拡散されたくない場合にも、これまで述べてきた方法によって、不可視パターンを妨害パターンとして埋め込むことが有効である。本実施例は、

50

これについて説明する。

【 0 0 6 5 】

図 1 6 は本実施例におけるタイミングの異なる妨害パターン埋め込み例を示した図である。図 1 6 において、左図に示すように全黒とそれ以外が存在するシーンにおいて、右図に示すように全黒でない部分の異なる位置に不可視パターンとして妨害パターン 5 1 0 ~ 5 1 3 を埋め込むことができる。この例では文字を埋め込んでいるが、画面全体にストライプのようなパターン位置を変えながら埋め込んでもよい。

【 0 0 6 6 】

この場合も、実施例 5 と同様にカメラで撮影するタイミングを制限することはできないが、複数枚撮影して最適な映像を選択することで対応可能であった実施例 5 とは異なり、本実施例では、異なるタイミングで複数枚撮影した場合に、全ての写真にも妨害パターンが写り込むことが求められる。

10

本実施例ではプロジェクタの投映映像の異なる位置に異なるタイミングで複数の不可視パターンを埋め込むことでこれを実現する。図 1 7 は、これらの妨害パターンを異なるサブフレームに埋め込む例を示している。図 1 7 において、妨害パターン 5 1 0 は、フレーム N の R、G、B、W のサブフレームを用いて埋め込み、妨害パターン 5 1 1 はフレーム N の G、B、W のサブフレームとフレーム N + 1 の R サブフレームを用いて埋め込みを行う、と行った具合に順次埋め込みタイミングをずらしながら、埋め込み位置の異なる妨害パターンを埋め込んでいく。これにより、シャッター速度がある程度高速（プロジェクタ映像の数フレーム分以下）であれば、どのようなタイミングで撮影しても、妨害パターンの

20

【 0 0 6 7 】

なお、シャッター速度を十分に遅くすれば、全ての埋め込みパターンが撮影されないようにすることは可能であるが、表示映像が動きのあるコンテンツである場合には、遅いシャッター速度で撮影した写真では被写体ぶれが発生し、鮮明な写真とはならないのでソーシャルメディア等で拡散されるリスクは低いと言える。

【 0 0 6 8 】

本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであって、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることも可能である。また、各実施例の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

30

【 0 0 6 9 】

また、上記の各構成は、それらの一部又は全部が、ハードウェアで構成されても、プロセッサでプログラムが実行されることにより実現されるように構成されてもよい。

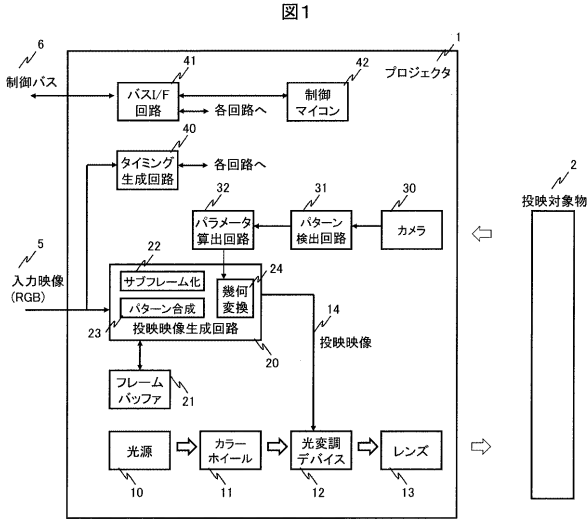
【 符号の説明 】

【 0 0 7 0 】

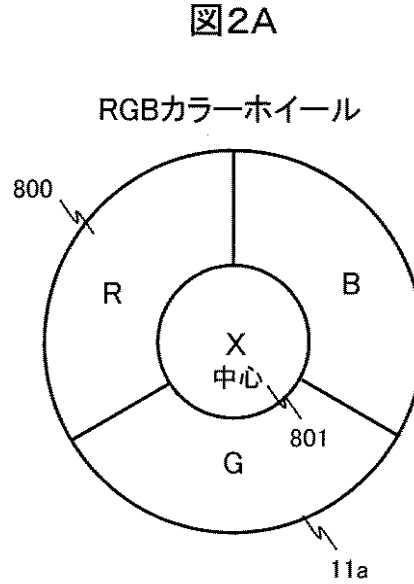
1 : プロジェクタ、 2 : 投映対象物、 3 : 映像分割機、 4 : スクリーン、 5 : 入力映像、 6 : 制御バス、 7 : 制御用 P C、 1 0 : 光源、 1 1 : カラーホイール、 1 2 : 光変調デバイス、 1 3 : レンズ、 1 4 : 投映映像、 2 0 : 投映映像生成回路、 2 1 : フレームバッファ、 2 2 : サブフレーム化回路、 2 3 : パターン合成回路、 2 4 : 幾何変換回路、 3 0 : カメラ、 3 1 : パターン検出回路、 3 2 : パラメータ算出回路、 4 0 : タイミング生成回路、 4 1 : バス I / F 回路、 4 2 : 制御マイコン、 1 0 0 : R サブフレーム、 1 0 1 : G サブフレーム、 1 0 2 : B サブフレーム、 1 0 3 : W サブフレーム、 1 1 0 ~ 1 1 3 : マーカー、 1 2 0 ~ 1 2 3 : グリッド、 7 0 : 入力映像（全体）、 7 1 : 分割後映像（左側）、 7 2 : 分割後映像（右側）、 7 3 : プロジェクタ A 投映映像、 7 4 : プロジェクタ B 投映映像、 4 0 0 : プロジェクタ A で重畳した不可視マーカー、 4 0 1 : プロジェクタ B で重畳した不可視マーカー

40

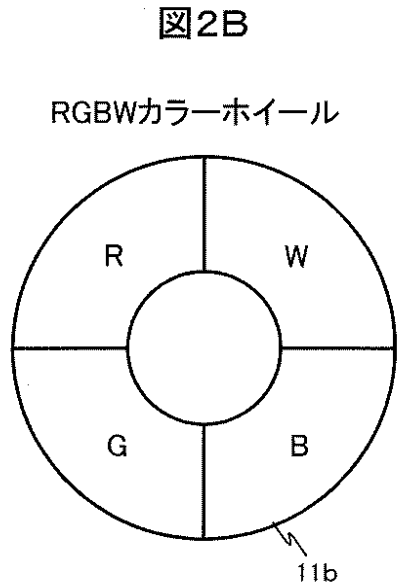
【 図 1 】



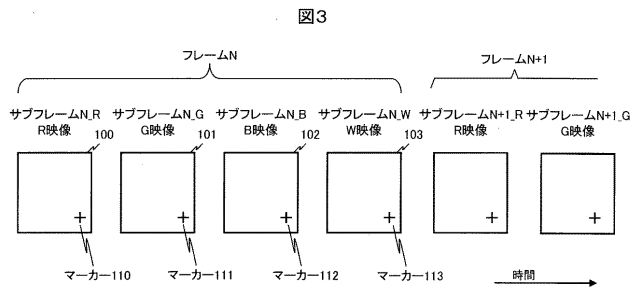
【 図 2 A 】



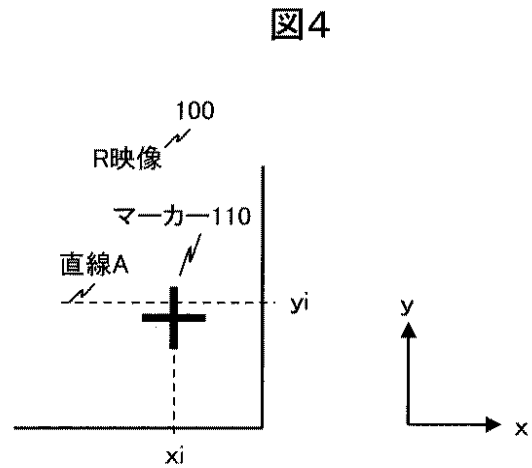
【 図 2 B 】



【 図 3 】

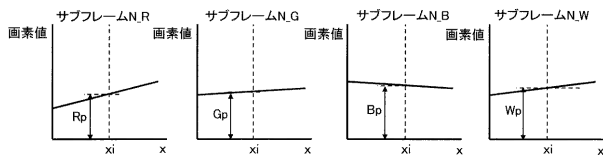


【 図 4 】



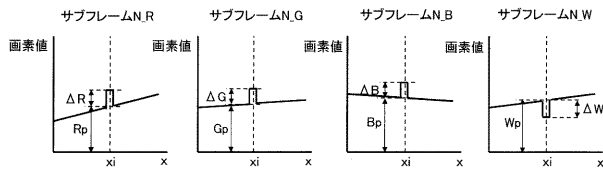
【 図 5 】

図5



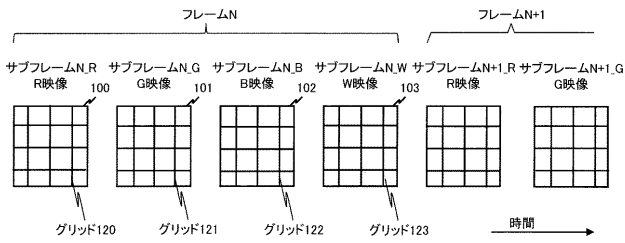
【 図 6 】

図6



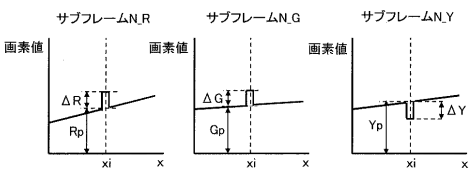
【 図 7 】

図7



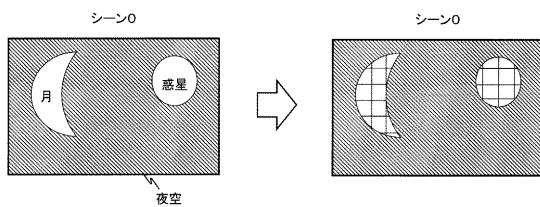
【 図 1 0 】

図10



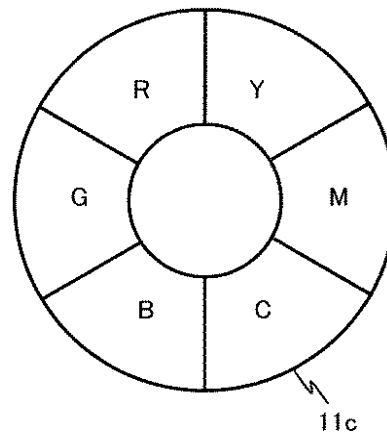
【 図 1 1 】

図11



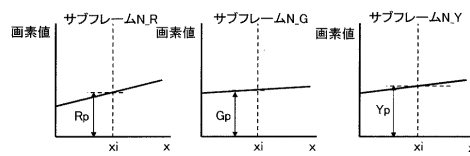
【 図 8 】

図8



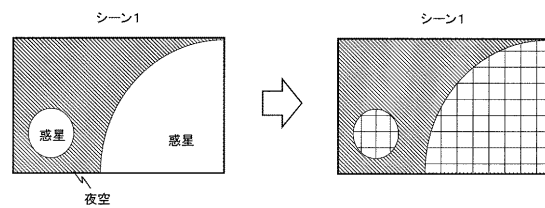
【 図 9 】

図9

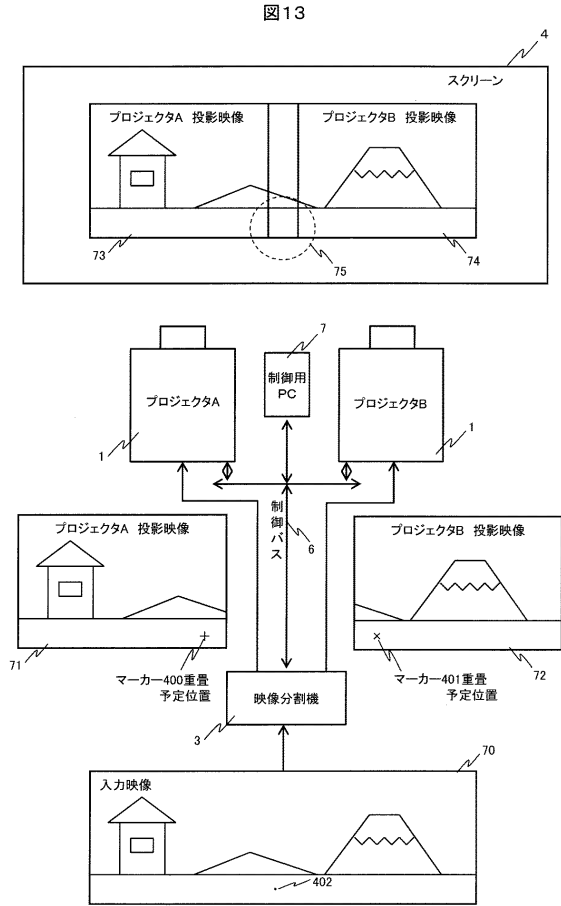


【 図 1 2 】

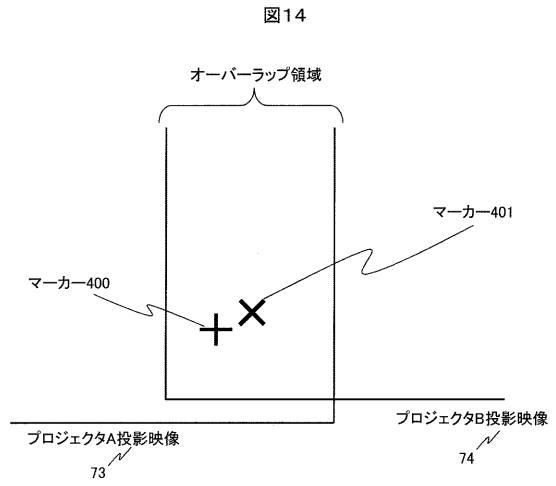
図12



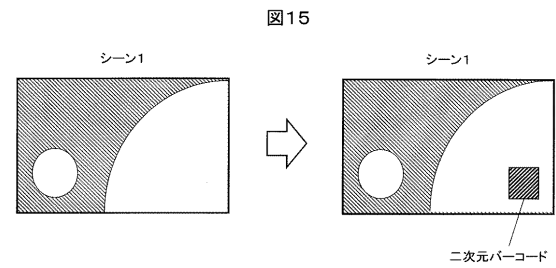
【 図 1 3 】



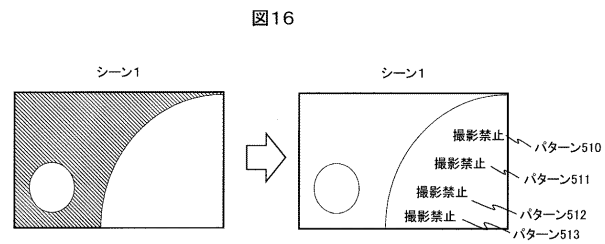
【 図 1 4 】



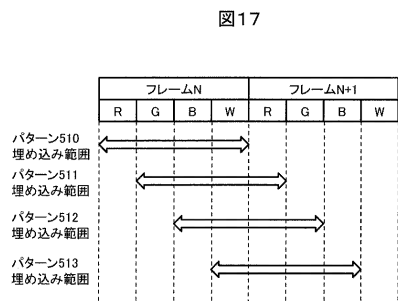
【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



【 図 1 7 】





## 【 国際調査報告 】

<b>INTERNATIONAL SEARCH REPORT</b>		International application No. PCT/JP2015/080164
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> H04N9/31(2006.01)i, G03B21/00(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G3/34(2006.01)i, G09G5/00(2006.01)i, H04N5/74(2006.01)i  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04N9/31, G03B21/00, G09G3/20, G09G3/34, G09G5/00, 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 1996-2016 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2015-156663 A (Panasonic Intellectual Property Corporation of America), 27 August 2015 (27.08.2015), paragraphs [0204] to [0205], [0211] to [0241]; fig. 17 to 18, 20, 23 (Family: none)	1-13
A	WO 2009/142015 A1 (Panasonic Corp.), 26 November 2009 (26.11.2009), paragraphs [0021] to [0050]; fig. 1 to 7 & US 2010/0201894 A1 paragraphs [0053] to [0082]; fig. 1 to 7 & CN 101755300 A	1-13
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "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 "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 "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 "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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 12 January 2016 (12.01.16)		Date of mailing of the international search report 26 January 2016 (26.01.16)
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/JP2015/080164

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-199351 A (Nikon Corp.), 09 August 2007 (09.08.2007), paragraphs [0022] to [0035]; fig. 6 to 8 (Family: none)	1-13
A	WO 2012/120853 A1 (The University of Tokushima), 13 September 2012 (13.09.2012), paragraphs [0042] to [0045]; fig. 4 & US 2014/0085336 A1 paragraphs [0102] to [0107]; fig. 4 & CN 103415881 A	1-13
A	JP 2002-318564 A (Fujitsu Ltd.), 31 October 2002 (31.10.2002), paragraphs [0038] to [0042]; fig. 2 to 3 (Family: none)	1-13

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 5 / 0 8 0 1 6 4	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H04N9/31(2006.01)i, G03B21/00(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G3/34(2006.01)i, G09G5/00(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. H04N9/31, G03B21/00, G09G3/20, G09G3/34, G09G5/00, 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 1971-2016年 日本国実用新案登録公報 1996-2016年 日本国登録実用新案公報 1994-2016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	
A	JP 2015-156663 A (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[0204]-[0205], [0211]-[0241], 図 17-18, 20, 23 (ファミリーなし)	1-13	
A	WO 2009/142015 A1 (パナソニック株式会社) 2009.11.26, 段落[0021]-[0050], 図 1-7 & US 2010/0201894 A1, 段落[0053]-[0082], 図 1-7	1-13	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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		の日の後に公表された文献	
「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		「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	
「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		「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	
「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)		「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	
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」同一パテントファミリー文献	
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願			
国際調査を完了した日 12.01.2016		国際調査報告の発送日 26.01.2016	
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) 佐野 潤一	5 P 3903
		電話番号 03-3581-1101	内線 3581

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 5 / 0 8 0 1 6 4
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
	& CN 101755300 A	
A	JP 2007-199351 A (株式会社ニコン) 2007.08.09, 段落[0022]-[0035], 図 6-8 (ファミリーなし)	1-13
A	WO 2012/120853 A1 (国立大学法人徳島大学) 2012.09.13, 段落[0042]-[0045], 図 4 & US 2014/0085336 A1, 段落[0102]-[0107], 図 4 & CN 103415881 A	1-13
A	JP 2002-318564 A (富士通株式会社) 2002.10.31, 段落[0038]-[0042], 図 2-3 (ファミリーなし)	1-13

---

フロントページの続き

Fターム(参考) 2K203 FA06 FA25 FA32 FA94 FB13 GA32 GB48 GB62 HA25 KA56  
MA23  
5C060 BA08 BC07 EA01 GA01 HC17 JA04 JB06

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。