

(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2010-20215

(P2010-20215A)

(43) 公開日 平成22年1月28日(2010.1.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G03B 21/00 (2006.01)	G03B 21/00 D	2K103
H04N 9/31 (2006.01)	H04N 9/31 Z	5C058
H04N 5/74 (2006.01)	H04N 5/74 Z	5C060

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2008-182435 (P2008-182435)	(71) 出願人	395015319
(22) 出願日	平成20年7月14日 (2008.7.14)		株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント
			東京都港区南青山二丁目6番21号
		(74) 代理人	110000154
			特許業務法人はるか国際特許事務所
		(72) 発明者	外川 圭司
			東京都港区南青山二丁目6番21号 株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント内
		Fターム(参考)	2K103 AA22 AA26 AB01 AB02 BB05 BB06 BB08 CA72 5C058 BA35 BB25 EA02 5C060 GD00 JA00

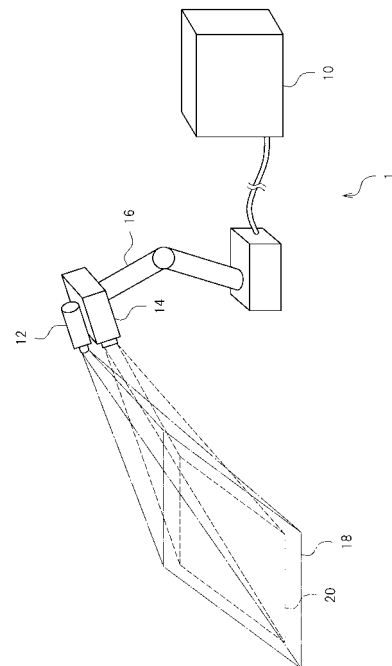
(54) 【発明の名称】 画像投影装置、その制御方法、プログラム及び情報記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】 投影面に画像を投影する場合に、視認性の悪化を避けることのできる画像投影装置を提供する。

【解決手段】 画像を撮像する撮像手段と、画像を投影する投影手段と、を備え、撮像手段により撮像される撮像画像内の色を判別し、判別される撮像画像内の色に基づいて、当該撮像画像が撮像された位置に投影手段が投影する画像の内容を制御する画像投影装置である。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

画像を撮像する撮像手段と、画像を投影する投影手段と、を備える画像投影装置であって、

前記撮像手段により撮像される撮像画像内の色を判別する色判別手段と、

前記判別される撮像画像内の色に基づいて、当該撮像画像が撮像された位置に前記投影手段が投影する投影画像の内容を制御する投影画像制御手段と、

を含むことを特徴とする画像投影装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の画像投影装置において、

10

前記投影画像制御手段は、前記判別される撮像画像内の色に基づいて、前記投影画像に含まれる表示要素の属性情報を決定し、当該決定した属性情報に従って前記表示要素を含む投影画像を生成する

ことを特徴とする画像投影装置。

【請求項 3】

請求項 2 記載の画像投影装置において、

前記表示要素の属性情報は、当該表示要素の色である

ことを特徴とする画像投影装置。

【請求項 4】

請求項 3 記載の画像投影装置において、

20

前記投影画像制御手段は、前記投影画像に含まれる複数の表示要素それぞれの色を、互いに異なる色になるよう決定する

ことを特徴とする画像投影装置。

【請求項 5】

請求項 2 記載の画像投影装置において、

前記表示要素の属性情報は、当該表示要素の前記投影画像内における配置位置である

ことを特徴とする画像投影装置。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか一項記載の画像投影装置において、

30

前記色判別手段は、前記撮像画像内の各画素の色相値の統計値を算出することによって、前記撮像画像内の色を判別し、

前記投影画像制御手段は、前記算出された統計値に基づいて、前記投影画像の内容を制御する

ことを特徴とする画像投影装置。

【請求項 7】

請求項 6 記載の画像投影装置において、

前記投影画像制御手段は、前記投影画像に含まれる表示要素の色の色相値が、前記算出された統計値に基づいて決定される上限値及び下限値の間に含まれるように、当該表示要素の色を決定し、当該決定した属性情報に従って前記表示要素を含む投影画像を生成する

ことを特徴とする画像投影装置。

40

【請求項 8】

画像を撮像する撮像手段と、画像を投影する投影手段と、を備える画像投影装置の制御方法であって、

前記撮像手段により撮像される撮像画像内の色を判別するステップと、

前記判別される撮像画像内の色に基づいて、当該撮像画像が撮像された位置に前記投影手段が投影する投影画像の内容を制御するステップと、

を含むことを特徴とする画像投影装置の制御方法。

【請求項 9】

画像を撮像する撮像手段と、画像を投影する投影手段と、を備える画像投影装置としてコンピュータを機能させるためのプログラムであって、

50

前記撮像手段により撮像される撮像画像内の色を判別する色判別手段、及び
前記判別される撮像画像内の色に基づいて、当該撮像画像が撮像された位置に前記投影
手段が投影する投影画像の内容を制御する投影画像制御手段、
として前記コンピュータを機能させるためのプログラム。

【請求項 10】

請求項 9 記載のプログラムを格納したコンピュータ読み取り可能な情報記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像を投影して表示する画像投影装置、その制御方法、プログラム及び情報
記憶媒体に関する。 10

【背景技術】

【0002】

プロジェクタなどの投影手段を備えた画像投影装置がある。このような画像投影装置に
よれば、例えばコンピュータゲームのゲーム画像などを、ディスプレイ装置の画面に表示
するだけでなく、室内の床や壁など、ユーザの周囲に投影することで、より臨場感のある
画像を楽しむことができる（例えば特許文献 1 参照）。

【特許文献 1】特開 2005 - 168892 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0003】

上述したような画像投影装置を例えば一般家庭のリビングなどで利用する場合、床や壁
などの投影面は必ずしも白色とは限らず、様々な地色の場合があり得る。そのため、投影
面の地色と、ゲームキャラクタなど投影画像内の表示要素の色との関係によっては、画像
内の表示要素が目立たなくなるなど、画像の視認性が悪くなることがある。

【0004】

本発明は上記実情に鑑みてなされたものであって、その目的の一つは、床や壁などの投
影面に画像を投影する場合に、視認性の悪化を避けることのできる画像投影装置、その制
御方法、プログラム及び情報記憶媒体を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

30

【0005】

上記課題を解決するための本発明に係る画像投影装置は、画像を撮像する撮像手段と、
画像を投影する投影手段と、を備える画像投影装置であって、前記撮像手段により撮像さ
れる撮像画像内の色を判別する色判別手段と、前記判別される撮像画像内の色に基づいて
、当該撮像画像が撮像された位置に前記投影手段が投影する投影画像の内容を制御する投
影画像制御手段と、を含むことを特徴とする。

【0006】

また、上記画像投影装置において、前記投影画像制御手段は、前記判別される撮像画像
内の色に基づいて、前記投影画像に含まれる表示要素の属性情報を決定し、当該決定した
属性情報に従って前記表示要素を含む投影画像を生成することとしてもよい。

40

【0007】

さらに、前記表示要素の属性情報は、当該表示要素の色であってもよい。

【0008】

さらに、前記投影画像制御手段は、前記投影画像に含まれる複数の表示要素それぞれの
色を、互いに異なる色になるよう決定することとしてもよい。

【0009】

また、前記表示要素の属性情報は、当該表示要素の前記投影画像内における配置位置で
あってもよい。

【0010】

また、上記画像投影装置において、前記色判別手段は、前記撮像画像内の各画素の色相 50

値の統計値を算出することによって、前記撮像画像内の色を判別し、前記投影画像制御手段は、前記算出された統計値に基づいて、前記投影画像の内容を制御することとしてもよい。

【0011】

さらに、前記投影画像制御手段は、前記投影画像に含まれる表示要素の色の色相値が、前記算出された統計値に基づいて決定される上限値及び下限値の間に含まれるように、当該表示要素の色を決定し、当該決定した属性情報に従って前記表示要素を含む投影画像を生成することとしてもよい。

【0012】

また、本発明に係る画像投影装置の制御方法は、画像を撮像する撮像手段と、画像を投影する投影手段と、を備える画像投影装置の制御方法であって、前記撮像手段により撮像される撮像画像内の色を判別するステップと、前記判別される撮像画像内の色に基づいて、当該撮像画像が撮像された位置に前記投影手段が投影する投影画像の内容を制御するステップと、を含むことを特徴とする。

10

【0013】

また、本発明に係るプログラムは、画像を撮像する撮像手段と、画像を投影する投影手段と、を備える画像投影装置としてコンピュータを機能させるためのプログラムであって、前記撮像手段により撮像される撮像画像内の色を判別する色判別手段、及び前記判別される撮像画像内の色に基づいて、当該撮像画像が撮像された位置に前記投影手段が投影する投影画像の内容を制御する投影画像制御手段、として前記コンピュータを機能させるためのプログラムである。このプログラムは、コンピュータ読み取り可能な情報記憶媒体に格納されてよい。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の実施の形態について、図面に基づき詳細に説明する。

【0015】

図1は、本発明の一実施形態に係る画像投影装置1の外観の一例を示す図である。同図に示されるように、画像投影装置1は、コンピュータ10と、カメラ12と、プロジェクタ14と、アーム16と、を含んで構成されている。

【0016】

コンピュータ10は、例えば家庭用ゲーム機の本体などであって、図2に示すように、制御部30と、記憶部32と、インタフェース部34と、を含んで構成される。

30

【0017】

制御部30は、例えばCPU等であって、記憶部32に記憶されているプログラムに従って各種の情報処理を実行する。記憶部32は、例えばRAMやROM等のメモリ素子や、ハードディスク等であって、制御部30によって実行されるプログラムや各種のデータを記憶する。また、記憶部32は、制御部30のワークメモリとしても機能する。

【0018】

インタフェース部34は、例えばUSB(Universal Serial Bus)規格などのインタフェースであって、カメラ12やプロジェクタ14と制御部30との間のデータの送受信を中継する。具体的に、インタフェース部34は、カメラ12が撮像した撮像画像のデータをカメラ12から受け入れる。また、制御部11からの指示に従って、プロジェクタ14に投影させる投影画像を示す映像信号をプロジェクタ14に対して出力する。

40

【0019】

カメラ12は、周辺画像を撮像する撮像デバイスである。以下では、カメラ12の撮像方向及び視野角によって決定される、カメラ12によって撮像される範囲を撮像領域18という。カメラ12は、撮像領域18内の様子を示す画像を撮像し、撮像画像をインタフェース部13に対して入力する。

【0020】

プロジェクタ14は、画像を投影する投影デバイスである。以下では、プロジェクタ1

50

4によって画像が投影される領域を投影面20という。プロジェクタ14は、インタフェース部13を介して入力される映像信号に応じて投影面20に画像を投影する。ユーザは、プロジェクタ14によって投影面20に投影された投影画像を閲覧する。

【0021】

アーム16は、カメラ12及びプロジェクタ14を支持している。さらに、このアーム16は、アクチュエータ等の駆動部を備え、コンピュータ10から入力される制御信号に従ってカメラ12及びプロジェクタ14の位置や向きを変化させることとしてもよい。こうすれば、プロジェクタ14により画像を投影する際に、床や壁など、様々な場所を投影面20として利用することができる。

【0022】

また、カメラ12及びプロジェクタ14の全体の位置や向きだけでなく、プロジェクタ14に対するカメラ12単体の向きを変化させることのできるパンチルト機構が設けられてもよい。このパンチルト機構によって変化するプロジェクタ14の投影方向に対するカメラ12の撮像方向を特定することによって、コンピュータ10は投影面20と撮像領域18との間の位置関係を特定することができる。

【0023】

以下、本実施形態において画像投影装置1が実現する機能について、説明する。画像投影装置1は、図3に示すように、機能的に、撮像画像取得部40と、色判別処理部42と、投影画像制御部44と、を含んで構成される。さらに、投影画像制御部44は、表示要素制御部44aと、画像生成処理部44bと、を含んで構成される。これらの機能は、制御部30が記憶部32に格納されたプログラムを実行することにより実現される。このプログラムは、例えば光ディスクやメモリカード等のコンピュータ読み取り可能な各種の情報記憶媒体に格納されて提供されてもよいし、インターネット等の通信ネットワークを介して提供されてもよい。

【0024】

撮像画像取得部40は、カメラ12による撮像画像を取得する。具体的に、撮像画像取得部40は、例えばプロジェクタ14による画像の投影を開始する前に、画像を投影する投影面20の位置を決定し、撮像領域18がこの投影面20を含むようにアーム16を制御してカメラ12の撮像位置を変化させる。そして、この投影面20を含む撮像領域18をカメラ12が撮像して得られる画像を、撮像画像として取得する。

【0025】

色判別処理部42は、撮像画像取得部40が取得した撮像画像内の色を判別する。具体的に、例えば色判別処理部42は、撮像画像内の各画素の色相値を算出する。そして、全画素の色相値の統計値を算出する。ここでは統計値の具体例として、平均値 m と分散 v とを算出することとする。この統計値が、撮像画像全体の色の特徴を示していることになる。

【0026】

投影画像制御部44は、色判別処理部42によって判別される撮像画像内の色に基づいて、当該撮像画像が撮像された位置にプロジェクタ14が投影する投影画像の内容を制御する。本実施形態では、具体的に、表示要素制御部44aが投影画像に含まれる表示要素の色や位置などの属性情報を決定し、画像生成処理部44bが決定された属性情報に従って表示要素を描画して、投影画像を生成する。

【0027】

表示要素制御部44aは、色判別処理部42による判別結果に基づいて、プロジェクタ14の投影画像に含まれる各表示要素の属性情報（表示要素の描画色や投影画像内における配置位置など）を決定する。ここで表示要素は、投影画像の一部又は全部を構成する要素であって、例えば投影画像がゲーム画面を示す画像の場合、キャラクタオブジェクトや背景オブジェクトなど、あるいはこれらのオブジェクトの一部分に貼り付けられるテクスチャなどである。なお、表示要素制御部44aによる制御対象となる表示要素は、一つであってもよいし、複数であってもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

ここで、表示要素制御部 4 4 a が実行する処理の具体例について、説明する。この例では、描画する対象となる表示要素のそれぞれについて、当該表示要素の色を示すデータを関連付けた配色テーブルが、記憶部 3 2 に予め記憶されている。図 4 は、このような配色テーブルの内容の一例を示している。表示要素制御部 4 4 a は、この配色テーブルに記憶された各表示要素の色のうち、色判別処理部 4 2 によって判別される色に関する所定の条件を満たさない色を、他の色に変更する。この場合の色に関する条件は、各表示要素の色の色相値が、例えば色判別処理部 4 2 によって算出された統計値に基づいて算出される上限値 H_{high} と下限値 H_{low} との間に含まれることである。色相値の上限値 H_{high} 及び下限値 H_{low} は、例えば以下の算出式により算出される。

10

【 数 1 】

$$\begin{cases} H_{high} = m + A \cdot \sqrt{v} \\ H_{low} = m - A \cdot \sqrt{v} \end{cases}$$

この式において、 m 、 v はそれぞれ前述したように色判別処理部 4 2 によって算出された平均値及び分散であり、 A は所定の定数である。

【 0 0 2 9 】

このような算出式によって算出される上限値 H_{high} 及び下限値 H_{low} の間に含まれるように各表示要素の色を選択することによって、投影面の全体的な色に対して補色となるような色を表示要素の色として使用することを避けることができる。このような色は、投影された際に、投影面の背景色との関係で微妙な色の違いを識別しにくくなってしまうため、このような色の利用を避けることで、投影画像内の表示要素の視認性を向上させることができる。

20

【 0 0 3 0 】

また、表示要素制御部 4 4 a は、各表示要素について、予め定められた複数の候補色の中から、前述したような所定の条件を満たす色を選択し、配色テーブルに格納することとしてもよい。さらに、もし予め定められた候補色の中に前述した条件を満たす色がない場合には、定数 A の値を大きくして再び上限値 H_{high} 及び下限値 H_{low} の計算を行い、条件を満たす候補色を決定してもよい。

30

【 0 0 3 1 】

画像生成処理部 4 4 b は、表示要素制御部 4 4 a によって決定された各表示要素の属性情報に従って、プロジェクタ 1 4 に投影させる投影画像を生成する。例えば表示要素制御部 4 4 a が投影画像に含まれる各表示要素の色を決定した場合、画像生成処理部 4 4 b は、この決定された色で各表示要素を描画して、投影すべき画像を生成する。生成された画像はフレームバッファメモリに書き込まれ、映像信号に変換されてプロジェクタ 1 4 に送信される。これによって、プロジェクタ 1 4 は、投影面 2 0 を含む撮像領域 1 8 の色に応じて決定された色の表示要素を含む画像を、投影面 2 0 に対して投影する。

【 0 0 3 2 】

40

以下、表示要素制御部 4 4 a が各表示要素の属性情報を決定する際の決定方法の別の例について、説明する。

【 0 0 3 3 】

表示要素制御部 4 4 a は、描画すべき複数の表示要素の色をそれぞれ独立に決定するのではなく、所定の条件を満たす範囲内においてなるべく異なる色になるように各表示要素の色を決定することとしてもよい。例えば 4 つのキャラクタオブジェクト 0 1、0 2、0 3 及び 0 4 それぞれの色を、それぞれのキャラクタオブジェクトについて予め定められた複数の候補色の中から選択する例について、説明する。ここで、キャラクタオブジェクト O_n ($n = 1, 2, 3, 4$) について予め定められた候補色のうち、その色相値が前述したような計算式によって計算された上限値 H_{high} と下限値 H_{low} の間に含まれる色を、 C

50

$n(1), Cn(2), \dots, Cn(NUMn)$ と表記する。ここで $NUMn$ は、キャラクタオブジェクト O_n について前述の条件を満たす候補色の数を示している。

【0034】

この例では、表示要素制御部44aは、キャラクタオブジェクト O_1 について条件を満たす候補色のグループ、キャラクタオブジェクト O_2 について条件を満たす候補色のグループ、キャラクタオブジェクト O_3 について条件を満たす候補色のグループ、及びキャラクタオブジェクト O_4 について条件を満たす候補色のグループの4つのグループのそれぞれから、一つずつ色を選択して得られる4つの色($C1(i), C2(j), C3(k), C4(l)$)($i=1, \dots, NUM1, j=1, \dots, NUM2, k=1, \dots, NUM3, l=1, \dots, NUM4$)の全ての可能な組み合わせについて、後述する評価値を算出する。そして、表示要素制御部44aは、算出される評価値が最も小さくなる組み合わせを、画像生成処理部44bが描画処理に使用する各キャラクタオブジェクトの色として採用する。この場合の評価値 Val は、4つの色を色相値の順に並べ替えたときに、隣接する色同士の色相値の差の二乗の和である。すなわち、4つの色の色相値を、色相値の順に $H(1), H(2), H(3)$ 及び $H(4)$ と表記すると、評価値 Val は下記の計算式で表される。

10

【数2】

$$Val = \sum_{i=1}^3 (H(i+1) - H(i))^2$$

20

この評価値は、各色相値の偏り度合いを示している。

【0035】

あるいは、表示要素制御部44aは、評価値 Val として、4つの色の色相値の分散を算出してもよい。この例における評価値 Val は、4つの色の色相値の平均値 h_{mean} を用いて、下記の計算式により算出される。

【数3】

$$Val = \sum_{i=1}^4 (H(i) - h_{mean})^2$$

30

この場合には、表示要素制御部44aは、4つの候補色のグループのそれぞれから一つずつ色を選択して得られる全ての可能な組み合わせのうち、評価値 Val が最も大きくなる組み合わせを、各キャラクタオブジェクトの色として採用する。

【0036】

このようにして各キャラクタオブジェクトの色を決定することで、各キャラクタオブジェクトをユーザから見て識別しやすくすることができる。図5は、このようにして決定された各キャラクタオブジェクトの色の色相値の関係の一例を示している。なお、表示要素制御部44aは、キャラクタオブジェクトだけでなく、他の表示要素も含めて、それぞれ

40

【0037】

また、色判別処理部42は、撮像領域18全体の色を判別するだけでなく、撮像領域18を複数の部分領域に分割し、各部分領域の色を判別することとし、表示要素制御部44aは、この各部分領域の色に応じて各表示要素の属性情報を決定することとしてもよい。例えば床に敷かれたカーペットの境界をまたがった領域を投影面20として使用する場合など、撮像領域18全体の色を平均化して評価するのは好ましくない場合もあり得る。このような場合、例えば色判別処理部42は、撮像画像内の画素の色の分布のピークや、分布の広がり度合いなどを解析することによって、撮像画像内に互いに異なる色からなる複数の領域が存在するか否かを判定する。そして、このような複数の部分領域が存在すると

50

判定した場合には、撮像画像を複数の部分領域に分割して、この部分領域ごとに、前述したような色の判別処理を行う。

【 0 0 3 8 】

この例では、表示要素制御部 4 4 a は、各部分領域ごとに、色判別処理部 4 2 によって判別された色に基づいて色相値の上限値 H_{high} 及び下限値 H_{low} を算出し、各表示要素の色として、全ての部分領域について上限値 H_{high} と下限値 H_{low} との間に色相値が含まれるような色を選択する。こうすれば、互いに異なる色の複数の領域にまたがって画像を投影する場合に、どの領域でも識別しやすい態様で表示要素を表示させることができる。なお、複数の領域それぞれの色が互いに大きく異なるために、前述した条件を満たす色相値が存在しない場合や、あるいは所定値未満の範囲でしかこのような色相値が存在しない場合

10

【 0 0 3 9 】

また、このように互いに異なる色の複数の領域にまたがって画像を投影する場合、表示要素制御部 4 4 a は、表示要素の色だけでなく、表示要素の画像内の配置位置を変更する制御を実行してもよい。例えば背景オブジェクトなど投影画像内において常に固定された位置に表示される表示要素であって、その配置位置を画像内のいくつかの候補位置の中から選択可能な表示要素については、これまで説明した色相値に関する条件を満足するような部分領域内の位置に表示されるよう、その配置位置を複数の候補位置の中から決定してもよい。こうすれば、その性質上色を大きく変化させることができないオブジェクトについても、視認性を悪化させないように投影画像内に含めることができる。

20

【 0 0 4 0 】

以上説明した本実施の形態によれば、画像投影装置 1 は、投影面 2 0 の色に応じて投影画像の内容（例えば表示要素の色や位置など）を制御することで、投影される画像の視認性が悪化しないようにすることができる。

【 0 0 4 1 】

なお、本発明の実施の形態は、以上説明したものに限られない。例えば以上の説明においては、投影画像に含まれる各表示要素を対象として、その属性情報を制御することとしたが、画像投影装置 1 は、投影画像全体の内容を制御してもよい。例えば動画像を投影面 2 0 に投影する場合、投影面 2 0 の色に応じて、画像全体の色調を変化させるフィルタ処理を実行することによって、視認性のよい画像を投影することとしてもよい。

30

【 0 0 4 2 】

また、以上の説明においては、撮像画像内の画素の色相値を用いて、撮像画像の色を評価することとしたが、画像投影装置 1 は、これ以外のパラメタを用いて撮像画像内の色を判別することとしてもよい。また、各表示要素の色を決定する際の条件も、色相値が前述した計算式によって算出される上限値 H_{high} と下限値 H_{low} との間に含まれることだけでなく、他の様々な条件を用いて決定されることとしてもよい。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 3 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態に係る画像投影装置の外観の一例を示す図である。

【 図 2 】 コンピュータの構成を示すブロック図である。

【 図 3 】 本実施形態に係る画像投影装置の機能例を示す機能ブロック図である。

【 図 4 】 配色テーブルの内容の一例を示す図である。

【 図 5 】 オブジェクトの色の色相値の関係を示す説明図である。

【 符号の説明 】

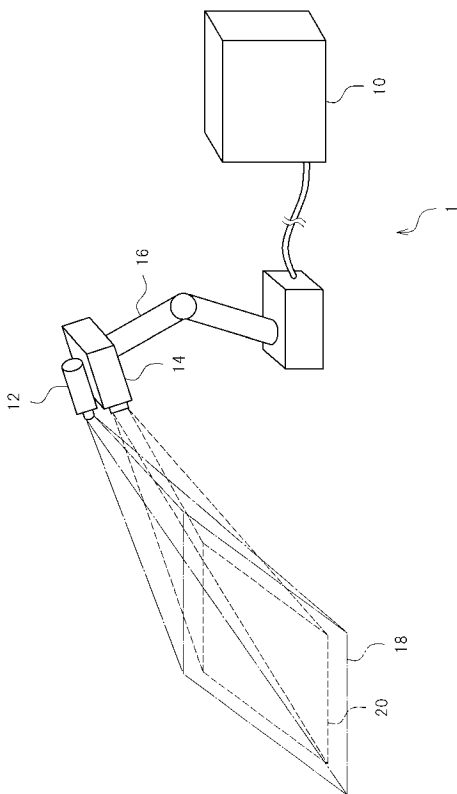
【 0 0 4 4 】

1 画像投影装置、 1 0 コンピュータ、 1 2 カメラ、 1 4 プロジェクタ、 1 6

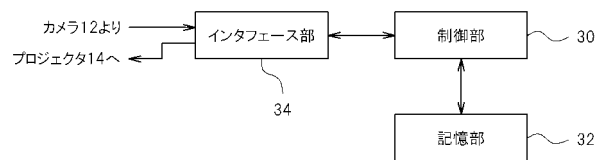
50

アーム、18 撮像領域、20 投影面、30 制御部、32 記憶部、34 インタフェース部、40 撮像画像取得部、42 色判別処理部、44 投影画像制御部、44 a 表示要素制御部、44 b 画像生成処理部。

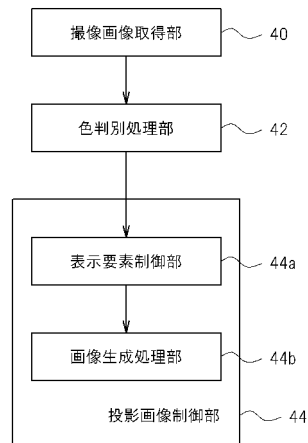
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【 図 4 】

表示要素	色成分値
キャラクタオブジェクト01	(H1, S1, V1)
キャラクタオブジェクト02	(H2, S2, V2)
⋮	⋮

【 図 5 】

