

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6719768号  
(P6719768)

(45) 発行日 令和2年7月8日(2020.7.8)

(24) 登録日 令和2年6月19日(2020.6.19)

(51) Int.Cl.			F I		
<b>HO4N</b>	<b>5/74</b>	<b>(2006.01)</b>	HO4N	5/74	Z
<b>GO9F</b>	<b>9/00</b>	<b>(2006.01)</b>	GO9F	9/00	366G
<b>GO6F</b>	<b>3/0346</b>	<b>(2013.01)</b>	GO6F	3/0346	422
<b>GO6F</b>	<b>3/0487</b>	<b>(2013.01)</b>	GO6F	3/0487	
<b>GO3B</b>	<b>21/14</b>	<b>(2006.01)</b>	GO3B	21/14	Z

請求項の数 6 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2016-37145 (P2016-37145)
(22) 出願日	平成28年2月29日 (2016.2.29)
(65) 公開番号	特開2017-157916 (P2017-157916A)
(43) 公開日	平成29年9月7日 (2017.9.7)
審査請求日	平成31年2月20日 (2019.2.20)

(73) 特許権者	304021417 国立大学法人東京工業大学 東京都目黒区大岡山2丁目12番1号
(74) 代理人	110001807 特許業務法人磯野国際特許商標事務所
(72) 発明者	佐藤 俊樹 東京都目黒区大岡山2丁目12番1号 国立大学法人東京工業大学内
(72) 発明者	小池 英樹 東京都目黒区大岡山2丁目12番1号 国立大学法人東京工業大学内
審査官	鈴木 隆夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多重情報表示システム及びこれに用いる照光装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像を表示する表示装置と、  
前記画像の一定の領域を照射光によって照射する複数の照光装置と、  
前記照光装置で照射された場所を検出する赤外線カメラとを備えた多重情報表示システムであって、

前記照光装置は、固有の赤外線を照射する照射光源を含み、  
前記表示装置は、前記赤外線カメラで捉えた照射された場所に照射光源ごとの異なる付加情報を、前記領域内の照射光の明るさによって表示される輝度を変更して表示する、多重情報表示システム。

【請求項2】

画像を表示する表示装置と、  
前記画像の一定の領域を照射光によって照射する複数の照光装置と、  
前記照光装置で照射された場所を検出する赤外線カメラとを備えた多重情報表示システムであって、

前記照光装置は、時分割された固有の赤外線を照射する照射光源を含み、  
前記表示装置は、他の照射光源の赤外線から時間分割で判別して、前記赤外線カメラで捉えた照射された場所に照射光源ごとの異なる付加情報を表示する、多重情報表示システム。

【請求項3】

10

20

前記表示装置は、スクリーンに画像を投影するプロジェクタを含む投影装置であることを特徴とする、請求項 1 または 2 記載の多重情報表示システム。

【請求項 4】

前記照射光の照光範囲を可変としたことを特徴とする、請求項 1 ~ 3 の何れか一項に記載の多重情報表示システムに用いる照光装置。

【請求項 5】

前記照射光の照光量を可変としたことを特徴とする、請求項 1 ~ 3 の何れか一項に記載の多重情報表示システムに用いる照光装置。

【請求項 6】

前記照光装置は、個別に異なる付加情報を有することを特徴とする、請求項 1 ~ 3 の何れか一項に記載の多重情報表示システムに用いる照光装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、多重情報表示システム及びこれに用いる照光装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、プロジェクタにより映像が投影されたスクリーンに対して別の不可視光の赤外線光を照射し、不可視光をスクリーン後方に設置したカメラで検出することにより、不可視光で照射された領域にだけ異なる映像を重ね合わせて表示するものが知られている。

20

【0003】

たとえば、ポインティングデバイスが投影面において指し示す位置を検出して、必要に応じて、投影された画像データを拡大することにより、細部まで表示できるようにしたものがある（例えば、特許文献 1 等参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2014 - 21933 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0005】

しかしながら、このような従来の投影装置では、投影されている画像を拡大表示できるが、不可視光同士を判別できない。このため、複数の画像を重ね合わせたり、同時に表示させることは困難であった。

また、追加する情報が増えると、複数の画像が重なる。追加する情報の画像をスクリーンの空いている場所に投影しても、投影されている画像のどの部分と関係しているのかわかりづらいといった問題があった。

【0006】

そこで、本発明は、追加する付加情報の画像を投影されている画像に重ねて表示させることができる多重情報表示システム及びこれに用いる照光装置を提供することを課題としている。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係る多重情報表示システムは、画像を表示する表示装置と、画像の一定の領域を照射光によって照射する複数の照光装置と、照光装置で照射された場所を検出する赤外線カメラとを備えた多重情報表示システムであって、照光装置は、固有の赤外線を照射する照射光源を含み、表示装置は、赤外線カメラで捉えた照射された場所に照射光源ごとの異なる付加情報を、前記領域内の照射光の明るさによって表示される輝度を変更して表示する、多重情報表示システムを特徴としている。

【0008】

50

このような構成によれば、スクリーン上に照射光源から照射された照射光の場所を赤外線カメラが捉えると、照射光源ごとに固有の赤外線によって、何れの照光装置のものであるか判別することができる。

このため、照射されている領域に、照光装置ごとに異なる付加情報を表示させることができる。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、追加する付加情報の画像を表示されている画像に重ねて表示することができる多重情報表示システム及びこれに用いる照光装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】実施形態の多重情報表示システムで、概念を示す模式的な斜視図である。

【図2】実施形態の多重情報表示システムで、要部の構成を示す模式的なブロック図である。

【図3】実施形態の多重情報表示システムで、処理の流れを示すフローチャートである。

【図4】実施例1の多重情報表示システムで、異なる言語を表示した様子を説明する正面図である。

【図5】実施例2の多重情報表示システムで、人体の骨肉、臓器等を表示した様子を示す正面図である。

【図6】実施例5の多重情報表示システムで、立体物のスクリーンに対して複数のライトとカメラとを用いる概念を示す模式的な斜視図である。

【図7】実施例5の多重情報表示システムで、要部の構成を示す模式的なブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

本発明の実施形態について、図1乃至図7を参照して詳細に示す。説明において、同一の要素には同一の番号を付し、重複する説明は省略する。

【0012】

図1は、実施形態の多重情報表示システム及びこれに用いる照光装置を示す模式的な斜視図である。

実施形態の多重情報表示システムSは、平面状のスクリーン2の略全面の領域Dに基礎情報としての画像を表示する表示装置としてのプロジェクタ1と、領域D中の画像中の一定の領域D1、D2を照射光によって照射する照光装置としての2台の赤外線ライト3、4と、赤外線ライト3、4で照射されたスクリーン2上の領域D1、D2の場所を検出する撮影部としての赤外線カメラ5とを備えている。

また、これらのプロジェクタ1と、赤外線カメラ5とは、制御部としての制御部10に接続されている。

【0013】

図2は、実施形態の多重情報表示システムSの要部の構成を示す模式的なブロック図である。

【0014】

プロジェクタ1の投影部は、制御部10からの画像データPdに基づいてスクリーン2に画像を投影する。

また、本実施形態の赤外線ライト3、4は、携帯可能な懐中電灯型の外観形状を呈している。赤外線ライト3、4は、内部にそれぞれ固有の赤外線を照射する照射光源としての赤外線光源3a、4aと、赤外線光源3a、4aを制御する発光制御部3b、4bと、通信部3c、4cとをそれぞれ含んでいる。

【0015】

ユーザは、赤外線ライト3、4の図示しないON、OFFスイッチにより、赤外線光源3a、4aを点灯または消灯させることができる。

10

20

30

40

50

このうち、点灯中の赤外線光源 3 a , 4 a は、発光制御部 3 b , 4 b によって周期的に点滅する。点滅の周期は、通信部 3 c , 4 c で受信したライト制御信号 L s に応じてタイミングが調整される。

【 0 0 1 6 】

また、スクリーン 2 上では、プロジェクタ 1 によって投影された基礎情報の画像と赤外線ライト 3 , 4 で照射された領域とが重複した状態となっても、赤外線ライト 3 , 4 の照射光は、波長が可視光域から外れている。このため、ユーザからは赤外光で照射されている領域を目視できない。

【 0 0 1 7 】

一方、赤外線カメラ 5 の撮像部は、赤外線ライト 3 , 4 の波長の照射光を検出することが出来る。このため、赤外線カメラ 5 は、赤外線ライト 3 , 4 で照射された領域が基礎となる画像に重複していても、可視光域の画像とは区別して捉えることができる。

赤外線カメラ 5 は、制御部 1 0 からのカメラ制御信号 C s に応じて、撮像の開始および停止と、シャッタの開閉を行うように構成されている。そして、赤外線カメラ 5 は、撮像された撮像データ C d を制御部 1 0 に出力するように構成されている。

【 0 0 1 8 】

また、制御部 1 0 は、画像合成部 2 1 にて基礎情報である画像データに、異なる付加情報を合成した合成画像の画像データ P d を生成し、プロジェクタ 1 に送信する。

【 0 0 1 9 】

そして、プロジェクタ 1 は、生成された合成画像の画像データ P d 0 に基づき、スクリーン 2 に画像を投影して表示する。これにより、赤外線カメラ 5 で捉えた赤外線光源 3 a , 4 a ごとに照光されている領域 D 1 , D 2 に、制御部 1 0 によって追加された異なる付加情報を重ね合わせて表示することができる。

【 0 0 2 0 】

制御部 1 0 を構成する P C は、主にビデオカード等を含む G P U 2 0 と、 C P U 3 0 と、記憶部 4 0 と、通信部としてのトランスミッタ 1 1 とを備えている。

【 0 0 2 1 】

このうち、 G P U 2 0 は、画像合成部 2 1 と、この画像合成部 2 1 にて合成する画像データを読み書き可能に記憶する記憶部 2 2 とを含む。

この記憶部 2 2 には、予め基礎情報となる画像データ P d と、追加の付加情報となる各赤外線ライト 3 , 4 毎に割り振られたマスク画像のデータとが記憶されている。

そして、画像合成部 2 1 は、これらの画像データ P d とマスク画像のデータとを合成して、プロジェクタ 1 に送る画像データ P d を生成する。

【 0 0 2 2 】

また、 C P U 3 0 は、画像判定部 3 1 と、画像処理部 3 2 と、赤外線カメラ 5 に接続される撮影制御部 3 3 と、トランスミッタ 1 1 に接続されるライト制御部 3 4 とを含む。

画像判定部 3 1 は、アプリケーションを有している。アプリケーションでは、画像処理部 3 2 による画像処理の結果と撮像データ C d とを合せて使用して、様々な判定を行う。

【 0 0 2 3 】

画像処理部 3 2 は、赤外線カメラ 5 によって撮像された撮像データ C d を直接、あるいは記憶部 4 0 に一時記憶して、後述するピクセルごとの処理を行い、画像判定部 3 1 において判定に使用可能なデータの状態となるように生成する。

【 0 0 2 4 】

さらに、記憶部 4 0 は、画像処理部 3 2 にて処理される赤外線カメラ 5 によって撮像された撮像データ C d を一時記憶して、画像処理部 3 2 の必要に応じて、生成されたデータを読み書き可能としている。

【 0 0 2 5 】

トランスミッタ 1 1 は、赤外線ライト 3 , 4 側の通信部 3 c , 4 c との間でデータ通信可能に構成されている。そして、トランスミッタ 1 1 は、ライト制御部 3 4 から送出されたライト制御信号 L s を、赤外線ライト 3 , 4 の通信部 3 c , 4 c との間でやり取りする。本

10

20

30

40

50

実施形態のデータ通信は、無線で行われているが有線で行われるように構成してもよい。

【0026】

[ライトの判別]

複数の異なる付加情報の画像を同時にスクリーン2に投影するためには、赤外線ライト3, 4に固有の照射光を付与して、照射光が何れの赤外線ライトから照射されているものであるか判別しなければならない。

特に2つの照射光の領域D1, D2が重なる場合では、いずれの赤外線ライト3, 4の照射光であるかを判別する必要がある。

【0027】

個々の赤外線ライト3, 4に固有の赤外線を別々に認識できるように赤外線カメラ5で撮影する方法としては、たとえば、赤外線ライト3, 4ごとに、照射光の波長を異ならせて固有の赤外線とする方法がある。

しかしながら、赤外線ライト3, 4の波長の相違を認識させる方法では、複数の赤外線ライト3, 4の照射光が重なると、判別が困難となる。

【0028】

このため、本実施形態では、赤外線カメラ5が接続されている制御部10に、通信部としてのトランスミッタ11が接続されていて、各赤外線ライト3, 4にシャッタと同期させた時間分割のライト制御信号Lsを発信する。

そして、各赤外線ライト3, 4の発光タイミングをずらすことより、異なるフレームに各赤外線ライト3, 4から赤外線が照射されている画像を捉えて判別する。

【0029】

[信号の構成]

説明の容易化のため、赤外線ライト3, 4等を4台用いる場合を例示する。

赤外線ライト3の1台についてのスイッチのon/offを1と0とによって表すと、4台並べた場合、4bitのように0000(全台消灯)や1111(全台点等)として、0か1かの1bitの数を4つ並べて表現できる。

【0030】

たとえば、1000は、1台目のみ点灯していて、他の2~4台目は消灯している状態となる。すなわち、一定の周期で、1000 0100 0010 0001 再び先頭の1000と、点灯、消灯状態を1台目から4台目まで順次変更して繰り返す。本実施形態では、1000回/秒にて繰り返されるように構成されている。

これにより、1つ1つの赤外線ライト3等は、一定の周期で、かつ他の赤外線ライト4等が点灯していないタイミングで順番に点灯する。このため、個々の赤外線ライト3, 4は、時間分割された固有の赤外線を発光することができる。

したがって、波長を異ならせて固有の赤外線を発光させたり、波長の相違を認識させる必要がない。

【0031】

[信号送信側の動作]

スクリーン2上に照射されている赤外線ライト3の照射光を赤外線カメラ5で撮影すると、制御部10の記憶部40に一時記憶された観測結果の撮像データCdに基づいて、画像処理部32は、同期する赤外線のライト制御信号Lsを生成する。

そして、画像処理部32は、全てのライトに対して一定の周期で、1000 0100 0010 0001 再び1000と繰り返すライト制御信号Lsをライト制御部34から出力させる。

【0032】

各赤外線ライト3, 4等の発光と同時に、画像処理部32は、撮影制御部33にカメラ制御信号Csを送出して赤外線カメラ5のシャッタは開放される。赤外線カメラ5は、シャッタスピード分の時間(例えば1/100秒)が経過した後、シャッタを閉じる。

そして、撮像されたカメラ画像は、対応して点灯された各赤外線ライト3, 4等の番号に関連づけられて、記憶部40に書き込まれる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 3 】

## [信号受信側の動作]

赤外線ライト 3 , 4 等は、通信部 3 c によって制御部 1 0 側のトランスミッタ 1 1 からの通信を受信する。

そして、ライト制御信号 L s の中から自分の番号に対応するビットを確認して、0 (消灯) か 1 (点灯) かを取得する。

## 【 0 0 3 4 】

たとえば、信号が 0 の場合は、発光制御部 3 b が赤外線光源 3 a を OFF として消灯する。また、信号が 1 の場合は、発光制御部 3 b が赤外線光源 3 a を ON として点灯させる。発光制御部 3 b は、赤外線カメラ 5 のシャッタスピード分の時間に対応する所定の時間、赤外線光源 3 a を点灯させる。そして、点灯開始から所定の時間が経過した後に、再び赤外線光源 3 a を OFF として消灯させる。

10

## 【 0 0 3 5 】

これにより、複数の赤外線ライト 3 等の 0 (消灯) か 1 (点灯) かを赤外線カメラ 5 のフレーム単位で制御することができる。そして、点灯している時間を各赤外線ライト 3 等の固有の時間とすることにより、複数の赤外線ライト 3 等の識別を可能としている。本実施形態では、30 フレーム / 秒のレートにて同期するようにシャッタ周期および赤外線ライト 3 等の点灯周期が設定されている。

## 【 0 0 3 6 】

## [画像の合成]

画像合成部 2 1 は、基礎情報を含む画像データ P d 0 と付加情報を含むマスク画像のデータとを合成して、プロジェクタ 1 に送る画像データ P d を生成する。

本実施形態では、スクリーン 2 に投影される基礎情報となる画像データ P d 0 に対して、赤外線ライト 3 等を 4 台用いる場合、各赤外線ライト 3 , 4 ... ごとにマスク画像を割り当てて、合成された画像データ P d を得ることができる。

20

## 【 0 0 3 7 】

すなわち、ここで、各ライト画像の画素値を light0, light2, light3, light4 とする。

以下、画素値は 0.0 ~ 1.0 の範囲の値とする。0.0 は完全に黒、1.0 は完全に白の光の強さを示す。基礎情報となる画像データの画素値を front とする。

また、各ライト毎に異なるマスク画素値を back0, back1, back2, back3 とする。

30

## 【 0 0 3 8 】

そして、出力画素値 pixelColor は、以下の様に計算する：

```
alphaSum = alpha0 + alpha1 + alpha2 + alpha3;
```

```
power0 = alpha0 / alphaSum;
```

```
power1 = alpha1 / alphaSum;
```

```
power2 = alpha2 / alphaSum;
```

```
power3 = alpha3 / alphaSum;
```

ここで、power は各ライト毎の照光の強さの割合を示す。

```
color0 = front * power0 + back0 * (1.0 - power0);
```

例えば power が 50% の場合、(0.5 \* 前面 + 0.5 \* 背面) となる。

40

## 【 0 0 3 9 】

```
color1 = front * power1 + back1 * (1.0 - power1);
```

```
color2 = front * power2 + back2 * (1.0 - power2);
```

```
color3 = front * power3 + back3 * (1.0 - power3);
```

```
pixelColor = color0 + color1 + color2 + color3;
```

出力画像のすべての画素 (ピクセルとも記す) に対して、上記計算が行われる。

RGB3ch のカラー画像の場合、各画素の r, g, b 値に対して上記計算が行われる。

## 【 0 0 4 0 】

このように、本実施形態の多重情報表示システム S では、追加する付加情報をマスク画像として、投影されている基礎情報となる画像データ P d と重ね合わせる際、表示比率を

50

調整することができる。

例えば、画像データ P d 側の比率を減少もしくは無くして投影することができる。

したがって、スクリーン 2 上の画像データ P d を減少させたもしくは無くした領域 D 1 , D 2 にマスク画像を明瞭に投影でき、付加情報を良好な視認性で表示させることができる。

【 0 0 4 1 】

しかも、本実施形態の多重情報表示システム S では、各赤外線ライト 3 , 4 毎の照光の強さの割合を出力画像のすべての画素（ピクセル）ごとに調整することができる。

このため、たとえば赤外線ライト 3 , 4 で照光された領域の中心部では明るく（強く）、周縁部では暗く（弱く）等、合成するマスク画像を調整することができる。

10

【 0 0 4 2 】

また、基礎情報となる画像データ P d と、重ね合せられたマスク画像との配合比率は画素単位で調整できる。このため、画像の動きや遷移に併せて徐々に表示される付加情報の輝度を変更するようにしてもよい。

【 0 0 4 3 】

次に、本実施形態の多重情報表示システム S の作用効果について説明する。

図 3 は、実施形態の多重情報表示システム S で、処理の流れを示すフローチャートである。

【 0 0 4 4 】

まず、プロジェクタ 1 を用いてスクリーン 2 へ画像データ P d 0 の投影を開始する。

20

ステップ S 1 にて、起動された制御部 1 0 のライト制御部 3 4 からのライト制御信号 L s に合わせて赤外線ライト 3 , 4 は、交互に点灯、消灯を繰り返す（ライト点滅）。

【 0 0 4 5 】

ステップ S 2 にて、撮影制御部 3 3 からのカメラ制御信号 C s に合わせて、赤外線カメラ 5 のシャッタを周期的に切り、赤外線画像を撮像する。

撮影制御部 3 3 からのカメラ制御信号 C s は、ライト制御部 3 4 からのライト制御信号 L s と同様に、CPU 3 0 の画像処理部 3 2 による処理に基づいて生成されて送られて来る。このため、赤外線ライト 3 , 4 の点滅と、赤外線カメラ 5 のシャッタとを同期させることができる。

【 0 0 4 6 】

30

本実施形態では、赤外線カメラ 5 のシャッタタイミングに合わせて、シャッタを切る直前にライト制御信号 L s 、すなわち、各ビットを赤外線ライト 3 , 4 等の ON / OFF に対応させた数ビットの ON / OFF 同期信号がトランスミッタ 1 1 から、全て赤外線ライト 3 , 4 等に送信される。

【 0 0 4 7 】

ステップ S 3 にて、赤外線カメラ 5 の画像を画像処理部 3 2 のプログラム上で画像処理する。記憶部 4 0 には、赤外線カメラ 5 からの各赤外線ライト 3 , 4 等毎の画像がフレームごとに区分されて、記憶されている。

画像処理部 3 2 では、赤外線光源 3 a , 4 a の照射タイミングの周期に一致するフレームを読み出して、画像処理を行う。赤外線カメラ 5 のシャッタタイミングは、赤外線光源 3 a , 4 a それぞれの発光タイミングと同期している。

40

このため、確実に何れの赤外線ライト 3 または 4 による赤外線の照射領域の画像であるかを判別することができる。

【 0 0 4 8 】

また、このとき、個々の赤外線ライト 3 , 4 による照光領域の位置、面積、照度などの情報が画像処理部 3 2 にて各々計算される。また、複数の赤外線ライト 3 , 4 による照光領域が存在する場合は、相対位置関係を計算にて求めるようにしてもよい。

【 0 0 4 9 】

ステップ S 4 にて、画像判定部 3 1 は、得られた赤外線画像と画像処理部 3 2 による画像処理の結果とを合わせて使用して様々な判定を行うことができる。

50

たとえば、アプリケーションがライトを使ったゲームであった場合、画像判定部 31 は、位置などの情報に基づいて領域 D1, D2 同士の衝突等の判定を行う。この処理は、アプリケーション上にて行われる。判定を行う必要がない場合は、このステップ S4 を行わなくてもよい。

【0050】

ステップ S5 にて、GPU 20 の画像合成部 21 は、予め記憶部 22 に記憶されている付加情報を画像に合成する。

合成は、赤外線ライト 3, 4 側の画像をマスクとして使用する。このため、全面および背面の画像データ Pd に、すなわちライトの重ね合わせに応じた複数枚のマスク画像の画像データがここで合成される。

このステップ S5 では、GPU 20 による演算にて、赤外線ライト 3, 4 に関連付けられているマスク画像をどの位置に、どのような輝度（強さ）で最終的にどのようにスクリーン 2 に投影されるかについて、予め決定される。

【0051】

この演算は、たとえば、陰影処理を行うコンピュータプログラムであるシェーダプログラム等によって実行されて、GPU 20 にて、色彩や明度、輝度を徐々に変化させたり、あるいは陰影（グラディエーション）をつけることが行われる。

【0052】

ステップ S6 にて、合成画像を再びプロジェクタ 1 を用いてスクリーン 2 に投影する。そして、処理は再びステップ S1 に戻り、ステップ S1 ~ ステップ S6 が繰り返される。

【0053】

このように構成された実施形態の多重情報表示システム S によれば、スクリーン 2 上に照射光源から照射された赤外線の領域 D1, D2 を赤外線カメラ 5 がフレーム単位で赤外線ライト 3, 4 等ごとに捉えることができる。

時間分割されているフレームでは、同期して発光、照射された赤外線が赤外線ライト 3, 4 等ごとに固有のものとして判別することができる。

【0054】

このため、赤外線の照射された領域 D1, D2 に一致する赤外線ライト 3, 4 ごとに与えられている付加情報の画像を、プロジェクタ 1 によって投影されている画像と個別に合成して重ねて、関連しているように表示することができる。

この際、複数の異なる赤外線ライト 3, 4 から赤外線が照射されている領域 D1, D2 が重複していても、合成画像では、優先される画像をピクセル単位で比率を調整して表示することができる。

【0055】

特に、本実施形態の赤外線ライト 3, 4 は、円錐状に拡散される所定の立体角を有する赤外光によって、ポインティングデバイスに比べて広い領域を照射可能である。このため、比較的頻繁に赤外線の照射された領域 D1, D2 同士が重なることも想定される。しかしながら、このような場合でも、何れかの画像を優先させて、付加情報の内容を目視可能な状態で表示することができる。したがって、優先度の低い情報の領域が優先度の高い情報の領域に広い範囲で重なっても、優先度の高い情報の表示の妨げとはならない。

【0056】

このように、赤外線ライト 3, 4 ごとに異なる付加情報を重ねて同時に投影させることが可能となる。したがって、追加する情報が増えても、複数の画像を重ねることにより、一枚のスクリーン 2 の上に投影することができる。しかも、投影されている基礎情報の画像のどの部分と関係している付加情報の画像であるか位置的に分かりやすい。

【0057】

[実施例 1]

図 4 は、実施例 1 の多重情報表示システムで、異なる言語を表示した様子を示す正面図である。

10

20

30

40

50



基礎情報となる画像データの画像Aは、英文の文章であり、マスク画像Bは、英文に対応する翻訳がなされた日本語の文章である。

【0058】

図1に示すように1人のユーザが赤外線ライト3を用いて、スクリーン2の領域Dに投影されている英文の文章のうち、翻訳したい部分の領域D1を照光する。

図4に示すように領域D1では照光された領域の画像Aは、マスク画像Bが重ねられるように差代えられて、プロジェクタ1から投影される。

このため、照光された英文の文章の一部をなぞらえると、領域D1内に順次日本語に翻訳された文章の状態でもスクリーン2が表示される。

【0059】

このとき、別のユーザが赤外線ライト4を用いて、スクリーン2上を照射することにより、照射された領域の文章が別の言語に翻訳されたように、他の言語のマスク画像が重ねられて表示される。

よって、複数の言語の翻訳文を1つのスクリーン2上にて表示することができる。

【0060】

さらに、照射された領域D1内の照射光の明るさによって投影される付加情報の輝度を変更することができる。

たとえば、照射光が重複する場合、優先して投影する必要がある言語の赤外線ライト3等の照度を高くする。これにより、表示される付加情報の輝度を重要度ごとに調整して多重に表示することができる。また、照射光が重複する場合、輝度に応じて最も優先する言語のみをマスク画像として表示させてもよい。

【0061】

この実施例1では、照光の強さに対応させて、マスク画像B中心部分を明るく（強く）、周縁部では比較的暗く（弱く）等、徐々に変化させて合成することができる。

また、この実施例1では、マスク画像Bの周辺の画像Aを比較的暗く（弱く）して、合成することができる。このとき、暗くなる部分同士を重複させてもよい。

このため、赤外線ライト3, 4による照光によって、円錐状に拡散される光学的特性の照射光を有する懐中電灯によって照らしているかのような視覚効果を得られる。

【0062】

[実施例2]

図5は、実施例2の多重情報表示システムSで、人体の骨肉、臓器等を表示した様子を示す正面図である。

実施例2では、基礎情報となる画像データPdの画像Eは、人体の外観を表す画像であり、マスク画像Fとして人体の骨格の画像、マスク画像Gとして内臓器の画像が割り振られている。

【0063】

この実施例2の赤外線ライト3, 4は、照射光のスクリーン2への照光範囲を可変とするため、円錐状に拡散される赤外線光の立体角を、手元の図示しないスイッチの操作によって所定の範囲内で変更できるように構成されている。

また、この実施例2の赤外線ライト3, 4は、照射光のスクリーン2への照光の照光量を手元の図示しないスイッチの操作で変更可能としている。

このため、スクリーン2までの距離に拘らず、所望の強さの照射光を所望の大きさの領域に照射することができる。

【0064】

図1に示すように1人のユーザが赤外線ライト3を用いて、スクリーン2に投影されている人体の画像Eのうち、上半身部分を比較的広い領域D1を大きく設定された立体角の赤外線光にて上半身部分を照光する。

制御部10は、人体の画像Eに骨格の画像Fを合成して、スクリーン2に投影する。

【0065】

このとき、もう一人のユーザが赤外線ライト4を用いて、比較的狭い立体角に設定され

10

20

30

40

50

た赤外線光にて、人体の画像 E の胸部の領域 D 2 を照光する。これにより、ピンポイントで心肺部分の画像 G が領域 D 2 内で合成されてスクリーン 2 に投影される。

このため、骨格が全て画像 G によって隠されてしまうことなく、骨格の位置と臓器の位置とが関連づけられて表示されて、共通の認識に則した理解を深める事が出来る。

【 0 0 6 6 】

また、赤外線ライト 3 , 4 の照射光のスクリーン 2 への照光量が可変であるため、広い立体角の赤外線光にて照光を行う場合がある。また、スクリーン 2 までの距離が離れていたり、あるいは斜めに照射する場合がある。これらの場合でも、本実施形態の多重情報表示システム S では、赤外線カメラ 5 にて検出可能な光量を確保してマスク画像を表示させることができる。

10

【 0 0 6 7 】

さらに、赤外線ライト 3 , 4 は、手元の図示しないスイッチの操作によって所定の範囲内で照光する領域 D 1 , D 2 を変更できるように構成されている。

このため、たとえば他の表示量とのバランスを考慮する等、必要に応じて、狭い範囲や広い範囲の追加情報を表示しやすい。

【 0 0 6 8 】

また、赤外線ライト 3 , 4 の数を増やして、付加情報として、血管を含む循環器系、筋肉、脂肪、内分泌系、神経系等の画像や病巣等の要治療箇所を重ね合わせて表示するようにしてもよい。

この際、赤外線ライト 3 , 4 は、照射光のスクリーン 2 への照光範囲を変更可能であるため、円錐状に拡散される赤外線光の立体角を狭く設定することにより、追加される付加情報の種類が増大しても、1枚のスクリーン 2 内に収めることができる。

20

【 0 0 6 9 】

[実施例 3]

また、デジタルサイネージ等にて、懐中電灯型の赤外線ライト 3 , 4 で照らして探す、探すことで新しい情報や隠された情報を得るようにしてもよい。特に赤外線ライト 3 , 4 毎に異なる画像（映像を含む）を提示可能であるので、多人数で赤外線ライト 3 , 4 ... を重ね、その重ね合せの数に応じた効果が表示されたりする等の協力の結果を視覚化するなど協力要素を付加することが可能である。

【 0 0 7 0 】

30

[実施例 4]

また、本実施形態の多重情報表示システム S では、スクリーン 2 に投影された基礎となる画像の中から、赤外線ライト 3 等で照射した領域を赤外線カメラ 5 にて直接検出している。

このため、照光されている領域の位置検出精度は、たとえばジャイロなどを用いて三次元位置や姿勢を推測するものと比して、ピクセル単位で検出可能であるため良好である。

したがって、赤外線ライトを入力手段として使用したゲームのアプリケーションでは、当たり判定処理の精度をさらに向上させることができる。

【 0 0 7 1 】

たとえば、図示しないテーブル型スクリーンを複数人で囲んで、懐中電灯型の赤外線ライト 3 , 4 と比較してさらに小型のペン型の赤外線ライトを用いる。

40

テーブル型スクリーンには、共通する情報を投影してその上から各ペン型の赤外線ライトに割り当てられた情報を、赤外線ライトにてかざすことにより、付加情報を表示させることが可能である。このため、テーブル型スクリーンを複数人で囲んだミーティング等に用いることで業務効率の向上を図ることができる。

【 0 0 7 2 】

[実施例 4]

壁、天井、床が全てスクリーンになった空間で懐中電灯型の赤外線ライト 3 , 4 を持った複数のユーザが部屋内を自由に歩き廻りながら、コンテンツの中のキャラクターを探すなどのインタラクションに利用可能である。

50

## 【0073】

## [実施例5]

図6は、この発明の実施形態の実施例5の多重情報表示システムで、立体物のスクリーンに対して複数のライトとカメラとを用いる概念を示す模式的な斜視図である。また、図7は、実施例5の多重情報表示システムで、要部の構成を示す模式的なブロック図である。

## 【0074】

なお、実施形態と同一乃至均等な部分については、同一符号を付して説明を省略する。

この実施例5の多重情報表示システムSでは、2台のプロジェクタ1a,1bと、2台の赤外線カメラ5a,5bとを備えている。

そして、制御部10と2台の赤外線カメラ5a,5bとの間には、トリガユニット35が接続されていて、2台の赤外線カメラ5a,5bのシャッター周期の同期を取るトリガ信号Tsを送出するように構成されている。

## 【0075】

また、本実施形態では、スクリーン2に換えて立体物102が投影対象物となっている。ここでは、立方体の立体物の複数の面、たとえば、正面側と裏面側や、左、右側面等に異なる情報を投影可能である。

## 【0076】

このような立体物102に対しても実施形態と同様に、複数の懐中電灯型の赤外線ライト3,4等を使用して周囲から複数のユーザが立体物102に対して照射光を向けるようにしてもよい。

この場合、実施形態の作用効果に加えてさらに、立体物102の一側面だけでなく反対側の他側面にも多彩な付加情報を表示させることが可能となる。

## 【0077】

しかも、追加する付加情報の画像を、立体物102へ投影されている画像に重ねて投影することができる。

このため、必要な情報の領域を直接、懐中電灯型の赤外線ライト3,4を使用して照光することにより、立体物102の照光された領域に関連する情報を、その場所に提示させることが可能である。したがって、ユーザは、立体物102の各側面にて異なる情報を見ることができる。

## 【0078】

他の構成、および作用効果については、実施形態と同一乃至均等であるので、説明を省略する。

## 【0079】

上述してきたように、本実施形態および実施例の多重情報表示システムSでは、赤外線ライト3,4等が複数存在していて、照光される領域が重なり合っている場合でも、赤外線ライト3,4等を1つ1つ順番に点灯させて固有の発光パターンを与えることができる。これにより、個々の赤外線ライト3,4等によって照光された領域を別々の画像として検出可能である。

## 【0080】

また、赤外線ライト3,4等の数が多い場合でも赤外線カメラ5のフレームレートを高めることにより別々の画像として検出可能である。

## 【0081】

さらに、赤外線ライト3,4等の間の距離が離れているものを同時に点灯させることにより、それぞれ固有の赤外線であると認識させることが出来、フレームレートの低下を防ぐこともできる。

## 【0082】

しかも、赤外線カメラ5で撮影された赤外線ライト3,4ごとの赤外線映像は、制御部10の記憶部40からCPU30に送られて、輝度と重なりとが演算される。演算データは、GPU20に送られてピクセル単位で、予め記憶部22に記憶されていた追加される

10

20

30

40

50

付加情報の映像データと合成されて、対応する画像データ P d となる。画像データ P d はプロジェクタ 1 に送られて、スクリーン 2 上に所望の画像を表示することができる。

【 0 0 8 3 】

以上、本実施形態に係る多重情報表示システム S 及びこれに用いる照光装置について詳述してきたが、本発明はこれらの実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能であることは言うまでもない。

【 0 0 8 4 】

例えば、本実施形態では、照光装置として赤外線ライト 3 , 4 等を用いたものを示して説明してきたが特にこれに限らず、不可視光を照光できるライトであればどのような光源の種類ライトであってもよい。

【 0 0 8 5 】

また、本実施形態では、画像を表示する表示装置として、スクリーン 2 上に画像を投影して表示するプロジェクタ 1 を示して説明してきたが特にこれに限らず、アナログブラウン管 ( C R T )、プラズマディスプレイ装置 ( P D P )、液晶パネル表示装置 ( L C D ) や、有機 E L パネル表示装置など、どのような表示装置であってもよい。

【 0 0 8 6 】

そして、本実施形態では、平面状のスクリーン 2 を、実施例 5 では、立体物 1 0 2 からなる立方体形状の多面体の外側面をスクリーンとして用いているが、特にこれに限らず、建物の内外壁や、噴水を膜状のスクリーンとするもの等、画像を投影するものであれば、スクリーンの凹凸や曲面を含む形状、数量、角度、曲率、および材質が特に限定されるものではなく、立体物の種類も、正四面体、正六面体、正八面体、正十二面体、正二十面体の五種類の正多面体および他の多面体を含む多面体や、球体、半球体等の球体とこれらの多面体と球面体の組み合わせ等、形状、数量および材質が特に限定されるものではない。

【 0 0 8 7 】

さらに、実施例 5 では、2 台の赤外線ライト 3 , 4 と、2 台のプロジェクタ 1 a , 1 b と、2 台の赤外線カメラ 5 a , 5 b とを備えている多重情報表示システム S を示して説明してきたが、特にこれに限らず、各 1 台以上の複数台であってもよく、赤外線ライト 3 等とプロジェクタ 1 a 等と赤外線カメラ 5 a 等との台数が一致していなくてもよい。

【 0 0 8 8 】

また、実施形態では、赤外線カメラ 5 のシャッタースピード等が 3 0 フレーム / 秒のレートにて同期させるように設定されている。しかしながら、特にこれに限らず、たとえば 1 6 フレーム / 秒、2 4 フレーム / 秒、6 0 フレーム / 秒等、他のレートであっても、赤外線ライト 3 , 4 の発光と同期するものであればよい。

【 0 0 8 9 】

さらに、実施形態では、赤外線ライト 3 , 4 に、それぞれ時間分割された固有の赤外線を照射する赤外線光源 3 a , 3 b が一つずつ設けられたものを例示して説明してきたが特にこれに限らない。たとえば、一つの赤外線ライト 3 に、2 つ以上、複数の赤外線光源 3 a , 3 b を設けて、周期的に発光させるようにしてもよい。

この場合、ユーザは、追加したい付加情報の赤外線光源 3 a , 3 b を手元のスイッチなどによって選択して、O N , O F F することにより、所望の画像を一人で容易に合成して、スクリーン 2 に投影して表示させることができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 0 】

1 , 1 a , 1 b	プロジェクタ ( 表示装置 )
2	スクリーン
3 , 4	赤外線ライト ( 照光装置 )
3 a , 4 a	赤外線光源 ( 照射光源 )
3 b , 4 b	発光制御部
3 c , 4 c	通信部
5 , 5 a , 5 b	赤外線カメラ ( 撮影部 )

10

20

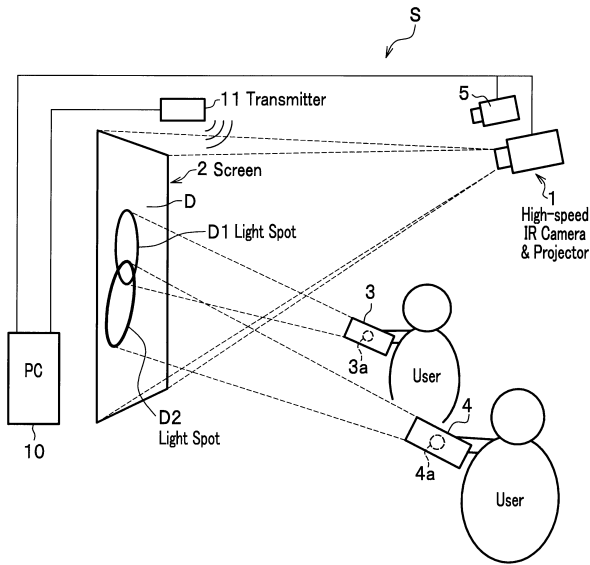
30

40

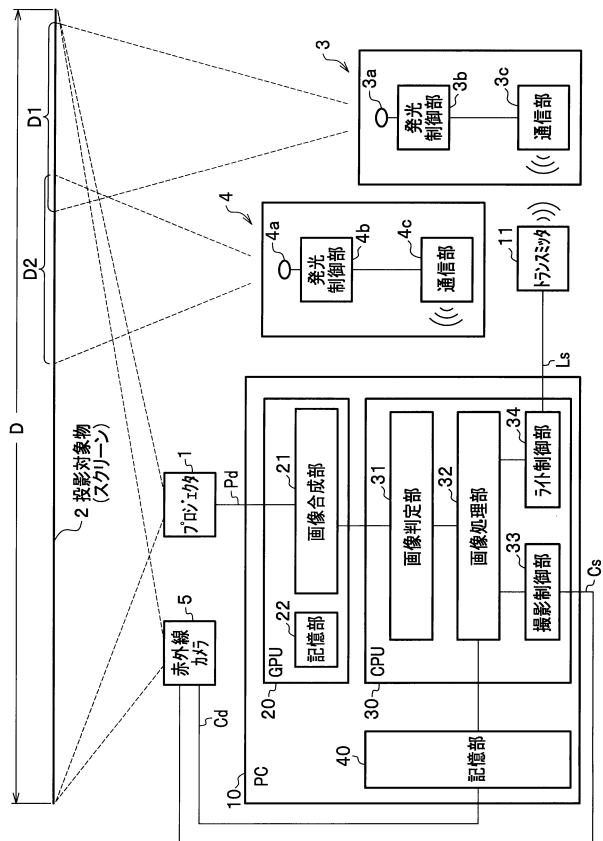
50

- 1 0 制御部
- 1 1 トランスミッタ (通信部)
- 2 0 GPU
- 2 1 画像合成部
- 2 2 , 4 0 記憶部
- 3 0 CPU
- 3 1 画像判定部
- 3 2 画像処理部
- 3 3 撮影制御部
- 3 4 ライト制御部
- 1 0 2 立体物 (スクリーンの一つ)

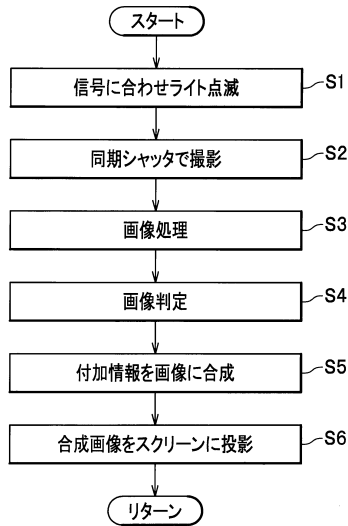
【図1】



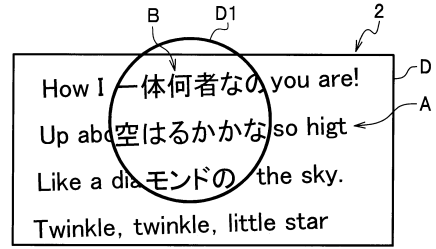
【図2】



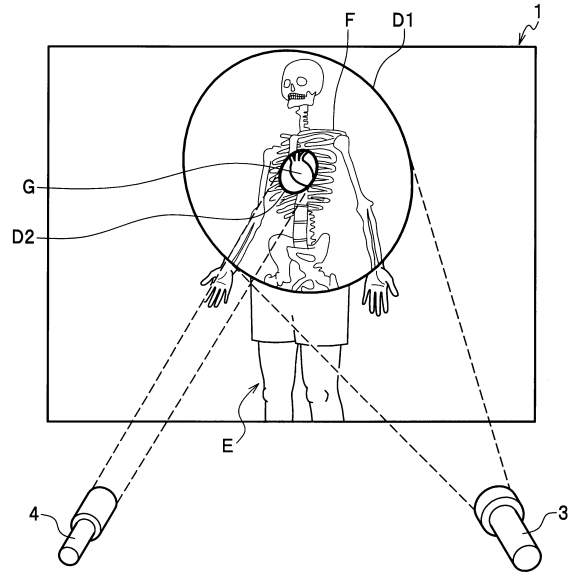
【図3】



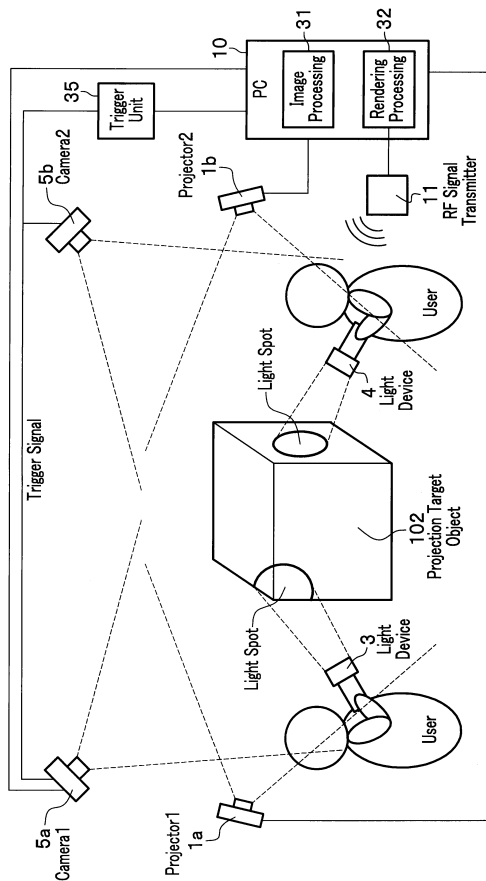
【図4】



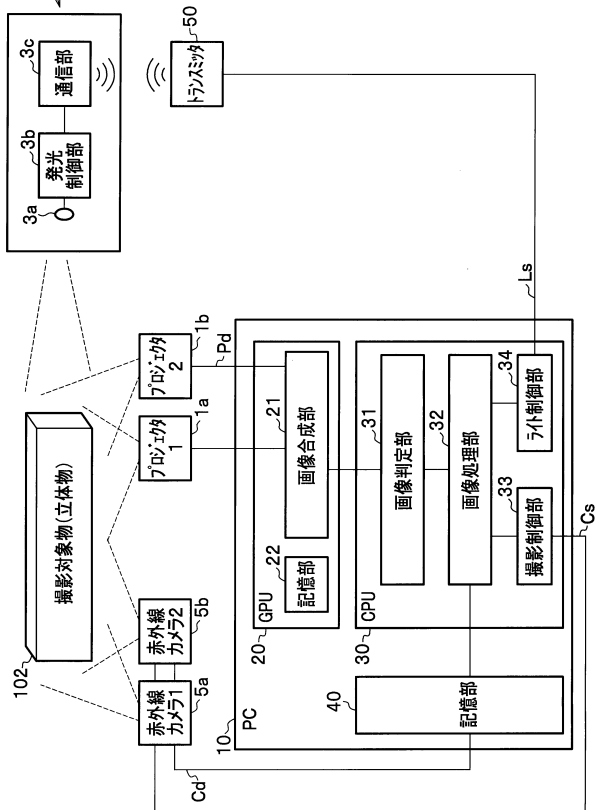
【図5】



【図6】



【図7】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2010-152717(JP,A)  
特開2006-235998(JP,A)  
特開2008-287624(JP,A)  
特開2010-231627(JP,A)  
特開平08-095157(JP,A)  
国際公開第2014/208168(WO,A1)  
特開2002-244813(JP,A)  
特開2008-033389(JP,A)  
特開2016-128870(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N	5/74
G03B	21/14
G06F	3/0346
G06F	3/0487
G09F	9/00