

(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2016-86249
(P2016-86249A)

(43) 公開日 平成28年5月19日(2016.5.19)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
H04N 5/74 (2006.01)	H04N 5/74	Z 2K103
G03B 21/00 (2006.01)	G03B 21/00	F 5C058
G03B 21/14 (2006.01)	G03B 21/14	Z

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2014-216714 (P2014-216714)	(71) 出願人	000001443 カシオ計算機株式会社 東京都渋谷区本町1丁目6番2号
(22) 出願日	平成26年10月23日 (2014.10.23)	(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100109830 弁理士 福原 淑弘
		(74) 代理人	100103034 弁理士 野河 信久
		(74) 代理人	100075672 弁理士 峰 隆司
		(74) 代理人	100153051 弁理士 河野 直樹
		(74) 代理人	100140176 弁理士 砂川 克

最終頁に続く

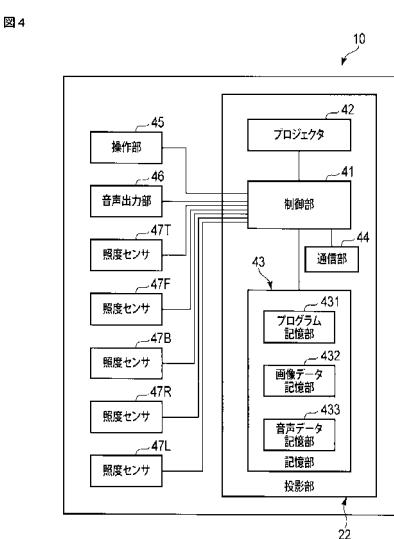
(54) 【発明の名称】表示装置、表示制御方法及び表示制御プログラム

(57) 【要約】

【課題】より立体的な画像を表示できる表示装置を提供する。

【解決手段】表示装置10の制御部41は、例えば照度センサ47T, 47F, 47B, 47L, 47Rの検出値から、外部に存在する光源の方向を少なくとも含む照明条件を取得し、この照明条件に基づいて、表示すべき画像において影ができる影部分を判別する。そして、前記表示すべき画像の前記影部分に影を付けた影付き画像を生成して、プロジェクタ42により、その影付き画像を投影表示させる。

【選択図】図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

外部に存在する光源の方向を少なくとも含む照明条件を取得する照明条件取得手段と、前記照明条件に基づいて、表示すべき画像において影ができる影部分を判別する影部分判別手段と、

前記表示すべき画像の前記影部分に影を付けた影付き画像を生成する影付き画像生成手段と、

前記影付き画像を表示する表示手段と、

を備えることを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

前記影部分判別手段は、前記照明条件に加えて、前記表示すべき画像に含まれる物体の凹凸状態に基づいて、前記影部分を判別することを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記表示手段は、立体部を備えるスクリーンと、当該スクリーンに画像を投影する投影手段と、を含み、

前記影部分判別手段は、前記照明条件に加えて、前記スクリーンの前記立体部の凹凸形状に基づいて、前記影部分を判別することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記スクリーンの凹凸形状は、前記表示すべき画像に含まれる物体の凹凸状態に基づいて形成されていることを特徴とする請求項 3 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記影付き画像生成手段は、前記表示すべき画像における前記影部分の輝度を下げることで、前記表示すべき画像中に影画像を生成することを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか 1 つに記載の表示装置。

【請求項 6】

前記照明条件取得手段は、当該表示装置に対する複数の方向からの照度を検出する複数の照度センサと、前記複数の照度センサの検出値に基づいて前記光源の方向を検出する方向検出手段と、を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか 1 つに記載の表示装置。

【請求項 7】

前記照明条件取得手段は、カメラと、当該カメラで撮像した画像から前記光源の方向を検出する方向検出手段と、を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 6 の何れか 1 つに記載の表示装置。

【請求項 8】

前記照明条件取得手段は、前記照明条件の一つとして、当該表示装置に対する照明光の色を検出する色検出手段を更に含み、

前記影付き画像生成手段は、前記照明光の色に基づいて前記表示すべき画像の色を調整する色調整手段を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 7 の何れか 1 つに記載の表示装置。

【請求項 9】

ネットワークを介してサーバと通信するための通信手段を更に備え、

前記影部分判別手段及び前記影付き画像生成手段の少なくとも一方を前記サーバ上に構成したことを特徴とする請求項 1 乃至 8 の何れか 1 つに記載の表示装置。

【請求項 10】

前記影付き画像生成手段は、表示すべき画像において既に影部分が含まれるか否かを判別し、既に影部分が含まれていると判別された場合に、既に含まれている影部分を消去した上で、前記表示すべき画像の前記影部分に影を付けた影付き画像を生成することを特徴とする請求項 1 乃至 9 の何れか 1 つに記載の表示装置。

【請求項 11】

表示装置における表示制御方法であって、

10

20

30

40

50

前記表示装置の外部に存在する光源の方向を少なくとも含む照明条件を取得する工程と、前記照明条件に基づいて、表示すべき画像において影ができる影部分を判別する工程と、前記表示すべき画像の前記影部分に影を付けた影付き画像を生成する工程と、前記影付き画像を表示する工程と、を備えることを特徴とする表示制御方法。

【請求項 12】

表示装置が備えるコンピュータに、

前記表示装置の外部に存在する光源の方向を少なくとも含む照明条件を取得させることと、

前記照明条件に基づいて、表示すべき画像において影ができる影部分を判別させることと、

前記表示すべき画像の前記影部分に影を付けた影付き画像を生成させることと、

前記影付き画像を表示させることと、

を実行させるための表示制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置、表示制御方法及び表示制御プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、鑑賞者に対して印象付けた告知を行うべく、人型に形成された板状のスクリーンに対して人物画像を投影し、種々の告知を行わせる表示装置が開発されている（例えば特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2011-150221号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

前記特許文献1に記載されているような表示装置においては、より現実味のある印象を鑑賞者に与えるべく、人物等の凹凸のある物体がより立体的に見える画像を表示することが望まれている。

【0005】

そこで、本発明は、より立体的な画像を表示できる表示装置、表示制御方法及び表示制御プログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記目的を果たすため、本発明の一態様によれば、表示装置は、外部に存在する光源の方向を少なくとも含む照明条件を取得する照明条件取得手段と、前記照明条件に基づいて、表示すべき画像において影ができる影部分を判別する影部分判別手段と、前記表示すべき画像の前記影部分に影を付けた影付き画像を生成する影付き画像生成手段と、前記影付き画像を表示する表示手段と、を備える。

前記目的を果たすため、本発明の一態様によれば、表示制御方法は、表示装置における表示制御方法であって、前記表示装置の外部に存在する光源の方向を少なくとも含む照明条件を取得する工程と、前記照明条件に基づいて、表示すべき画像において影ができる影部分を判別する工程と、前記表示すべき画像の前記影部分に影を付けた影付き画像を生成する工程と、前記影付き画像を表示する工程と、前記影付き画像を表示する工程と、を備える。

10

20

30

40

50

前記目的を果たすため、本発明の一態様によれば、表示制御プログラムは、表示装置が備えるコンピュータに、前記表示装置の外部に存在する光源の方向を少なくとも含む照明条件を取得させることと、前記照明条件に基づいて、表示すべき画像において影ができる影部分を判別させることと、前記表示すべき画像の前記影部分に影を付けた影付き画像を生成させることと、前記影付き画像を表示させることと、を実行させる。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、より立体的な人物画像を表示できる表示装置、表示制御方法及び表示制御プログラムを提供できる。

【画面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の第1実施形態に係る表示装置を斜め上方から見た斜視図である。

【図2】第1実施形態に係る表示装置を略正面から見た斜視図である。

【図3】第1実施形態に係る表示装置の内部構成を示す斜視図である。

【図4】第1実施形態に係る表示装置の主制御構成を示すブロック図である。

【図5】第1実施形態に係る表示装置の動作を説明するためのフローチャートを示す図である。

【図6】(A)は第1実施形態に係る表示装置の使用状況を示す図であり、(B)は照度センサの出力例を示す図であり、(C)は影付き画像を示す図である。

【図7】(A)及び(B)はそれぞれ照度センサの出力例を示す図である。

【図8】本発明の第2実施形態に係る表示装置の動作を説明するためのフローチャートを示す図である。

【図9】(A)乃至(C)はそれぞれ本発明の第3実施形態に係る表示装置における影付き画像の例を示す図である。

【図10】本発明の第4実施形態に係る表示装置を備える表示システムの構成を示す図である。

【図11】第4実施形態に係る表示装置の動作を説明するためのフローチャートを示す図である。

【図12】第4実施形態におけるサーバの動作を説明するためのフローチャートを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下に、本発明を実施するための最良の形態について図面を用いて説明する。ただし、以下に述べる実施形態には、本発明を実施するために技術的に好ましい種々の限定が付されているが、発明の範囲を以下の実施形態及び図示例に限定するものではない。

【0010】

[第1実施形態]

まず、図1乃至図4を参照して、本発明の第1実施形態に係る表示装置10の構成を説明する。

【0011】

表示装置10は、例えば、店舗や展示会会場などに設置され、商品の説明、案内、アンケート等のコンテンツを再生するものであっても良いし、介護施設等に設置され、脳活性化のための問題を出題するコンテンツを再生するものであっても良く、その使用用途は特に限定されない。

【0012】

なお、本実施形態では、スクリーン部31に人物像が映し出され、その人物像が何等かの説明や案内を行うコンテンツを再生するのに適したものとして、図1に示すように、人型のスクリーン部31とした場合を示しているが、スクリーン部31の形状などは、これに限定されるものではない。

【0013】

10

20

30

40

50

表示装置 10 は、全体略矩形箱状の筐体 20 を有する。

【0014】

表示装置 10 は、店舗や展示会会場の商用電源を主電源とするもので、その商用電源からの電力の供給を受けるためのコンセント（図示せず）を備えた電源コード 11 を備えると共に、主電源からの電力の供給が断たれたときのための補助電源（バッテリなど）12 も備えている。

【0015】

なお、表示装置 10 においては、商用電源から供給された電力を表示装置 10 の駆動に適した状態にするための電源アダプタなどの部分を指して主電源と呼ぶ。

【0016】

また、筐体 20 の一方の端部（図 1 において右端）には、スクリーン取付部 32 を介してスクリーン部 31 が交換可能に取り付けられており、コンテンツに応じて適切な形状のスクリーン部 31 に交換することが可能になっている。

【0017】

なお、以下の説明においては、筐体 20 を机等に載置した際の上方（上側）を「上方（上側）」とし、スクリーン部 31 側を「前方（前側）」とし、スクリーン部 31 と反対側を「後方（背面側）」として説明する。

【0018】

筐体 20 におけるスクリーン取付部 32 の下方には、ボタン式の操作部 45 と、音声を出力するスピーカなどの音声出力部 46 と、が設けられている。さらに、スクリーン部 31 の上方と筐体 20 の前後左右それぞれの側面に照度センサ 47T, 47F, 47B, 47L, 47R と、が設けられている。なお、上照度センサ 47T は、スクリーン部 31 の上方ではなく、筐体 20 の上面に設けても良い。

【0019】

そして、図 3 に示すように、筐体 20 は、前後左右を囲う側板 21 を有し、上方に開口部を有している。開口部には、パネル 23 が取り付けられており、パネル 23 の中央は光を透過する透明部 231 とされている。

【0020】

なお、本実施形態では、パネル 23 の透明部 231 以外の部分が、黒色印刷等により、筐体 20 の内部が見えないようにされているが、これに限定されるものではなく、パネル 23 全部を透明にしても良い。

【0021】

図 3 に示すように、筐体 20 の内部における略中央には、投影光を生成して筐体 20 の後方に向けて照射する投影部 22 が、スクリーン部 31 の背面側の下方に位置するように設けられている。

【0022】

そして、筐体 20 の後方には、凹面の反射面を有する第 1 のミラー 24 が設けられており、第 1 のミラー 24 が、投影部 22 からの投影光を、平面の反射面を有する第 2 のミラー 25 へ向けて反射し、さらに、投影光は、第 2 のミラー 25 でスクリーン部 31 へ向けて反射される。

【0023】

従って、投影部 22 から発せられた投影光（画像）は、第 1 のミラー 24 で下方に向けて反射された後、第 2 のミラー 25 で上方に向けて反射され、パネル 23 の透明部 231 を通って筐体 20 の外部に設けられているスクリーン部 31 に投影される（投影光 LB）。これにより、スクリーン部 31 は、投影部 22 から照射された投影光を背面で受けて前面で表示することになる。

【0024】

スクリーン部 31 は、図 3 に示すように、例えばアクリル板などから形成された拡散透過部 33 と、拡散透過部 33 の背面側に配置されたフレネルレンズ 34 と、を備えている。

10

20

30

40

50

【0025】

拡散透過部33は、平板状に形成された平板部331と、前方に向けて凸となるように立体的に形成された立体部332とを備えている。平板部331は、各種情報が表示される掲示部であるため、視認性を確保すべく平板状に形成されている。また、立体部332は、背面側が開放された中空形状となっている。立体部332は、人をなす投影光が投影される部分であり、リアリティを追求するのであれば、より人に近い立体形状に形成されていることが好ましい。さらに、立体部332の拡散透過部33においては、少なくとも一部のパートの表面にマット加工が施されていることが好ましい。マット加工によって、外部の光が拡散透過部33の表面で反射しにくくなり、映像が見えにくくなることを防止することができる。

10

【0026】

フレネルレンズ34は、板状に形成されていて、拡散透過部33の背面側全体を覆うようになっている。具体的には、光出射側であるフレネルレンズ34の拡散透過部33側は、のこぎり歯状の断面形状となっている。そして、フレネルレンズ34の投影部22側は平面になっている。なお、フレネルレンズ34の形状はこの構造に限らない。この構造とは反対に、フレネルレンズ34の拡散透過部33側が平面になっており、フレネルレンズ34の投影部22側がのこぎり歯状の断面形状となっていても良い。或いは、フレネルレンズ34の両面側が共にのこぎり歯状の断面形状となっていても良い。

20

【0027】

ここで、拡散透過部33の立体部332とフレネルレンズ34とは、一部の領域が所定の距離だけ離間している。また、投影部22は投射レンズを有しており、投影部22とスクリーン部31との配置関係は、投影部22の投射レンズの光軸に対してスクリーン部31が上方に配置されている。すなわち、投影部22は、スクリーン部31の下方に配置されているシフト光学系となっている。また、フレネルレンズ34は投影部22の投射レンズ投影光の光軸に対して略垂直に配置されている。フレネルレンズ34は、投影部22から投影された投影光LBを所定の角度で屈折させると共に、全体として平行光に変換する。ここで、鑑賞者は、スクリーン部31に正対して当該スクリーン部31上の映像を鑑賞するために、その正対位置から正確に映像が視認できるようにすることが望まれる。このため、フレネルレンズ34は、鑑賞者の正対位置である仮想平面に対して略直交する平行光になるように投影光LBを変換する構成に形成されている。

30

【0028】

なお、フレネルレンズ34は、必ずしも平行光に変換する必要はない。鑑賞者は、一般的にスクリーン部31より高い視点からスクリーン部31を見る場合が多い。よって、投影光LBを、フレネルレンズ34を介することで、鑑賞者の視線の方向（例えばスクリーン部31と略直交する方向に対して上向きに10°）である平行に近い少し拡がる光に変換する構成としても良い。

【0029】

また、図1乃至図3に示すように、スクリーン部31は、スクリーン取付部32により回動可能に支持されており、使用時にはスクリーン部31を立てた状態にでき、使用しない時は、筐体20側にスクリーン部31を倒した状態にできる。

40

【0030】

このため、表示装置10を移動する時などに、スクリーン部31が持ち運びの邪魔にならないように、筐体20側にスクリーン部31を倒して収納することができる。

【0031】

次に、図4に示すブロック図を参照しながら、本第1実施形態に係る表示装置10の主な構成について、さらに説明する。

【0032】

投影部22は、制御部41と、プロジェクタ42と、記憶部43と、通信部44と、を主に備えており、プロジェクタ42、記憶部43、通信部44は、各々制御部41に接続されている。また、制御部41には、操作部45、音声出力部46、照度センサ47T，

50

47F, 47B, 47L, 47R が接続されている。

【0033】

制御部41は、記憶部43に記憶されている各種のプログラムを実行して所定の演算や各部の制御を行うCPUとプログラム実行時の作業領域となるメモリとを備えている(いずれも図示省略)。

【0034】

そして、制御部41は、記憶部43のプログラム記憶部431に記憶されているプログラムとの協働により、各部を制御する。

【0035】

プロジェクタ42は、制御部41から出力された画像データを投影光に変換してスクリーン部31に向けて照射する投影装置である。

【0036】

例えば、プロジェクタ42としては、アレイ状に配列された複数個(XGAの場合、横1024画素×縦768画素)の微小ミラーの各傾斜角度を個々に高速でオン/オフ動作して表示動作することでその反射光により光像を形成する表示素子であるDMD(デジタルマイクロミラーデバイス)を利用したDLP(Digital Light Processor) (登録商標) プロジェクタが適用可能である。

【0037】

記憶部43は、HDDや不揮発性の半導体メモリ等により構成されており、プログラム記憶部431、画像データ記憶部432、音声データ記憶部433等が設けられている。

【0038】

例えば、プログラム記憶部431には、制御部41で実行されるシステムプログラムや各種処理プログラム、これらのプログラムの実行に必要なデータ等が記憶されている。

【0039】

また、画像データ記憶部432には、コンテンツ再生時において表示対象となるコンテンツ動画データなどが記憶されている。

【0040】

さらに、音声データ記憶部433には、コンテンツの音声出力用の音声データが記憶されている。

【0041】

通信部44は、例えば、外部の情報端末(図示省略)などとの通信を可能とし、データ送受信などを行う。

【0042】

具体的な通信方式は、特に限定されるものではなく、例えば、無線LAN、Bluetooth等による無線接続であっても良いし、例えば、USBケーブル等を用いた有線接続であってもよい。

【0043】

通信部44は、例えば、スクリーン部31に映し出す新しいコンテンツなどのデータを画像データ記憶部432や音声データ記憶部433に取り込むときのデータ受信手段として機能する。

【0044】

次に、本実施形態に係る表示装置10の動作について説明する。

【0045】

表示装置10の制御部41は、プログラム記憶部431に記憶された処理プログラムの一部である図5のフローチャートで示すような表示制御プログラムに従って、表示制御動作を行う。

【0046】

すなわち、制御部41は、まず、現在の照明条件を取得する(ステップS11)。これは、照度センサ47T, 47F, 47B, 47L, 47Rの検出値を読み込むことにより行われる。

10

20

30

40

50

【0047】

例えば、図6(A)に示すような左上方に照明光源LSが存在するような位置に当該表示装置10が設置されると、照明光源LSからの照明光ILによって、当該表示装置10は、左上方より照明されることになる。このような状況では、図6(B)に示すように、前照度センサ47F及び後照度センサ47Bの検出値よりも、左照度センサ47L及び上照度センサ47Tの検出値が大きくなり、右照度センサ47Rの出力値が低くなる。このように、照度センサ47T, 47F, 47B, 47L, 47Rの検出値から、照明光源LSが存在する方向を照明条件として取得することができる。

【0048】

なお、ここでは、照度センサ47T, 47F, 47B, 47L, 47Rを用いて照明条件を取得するようにしているが、これに限定するものではない。照度センサ47T, 47F, 47B, 47L, 47Rの代わりに、少なくとも一つのカメラを備えることで、撮像した画像から照明条件を取得することも可能である。また、照度センサとカメラを併用しても良い。さらには、当該表示装置10の設置者が操作部45を用いて照明条件を設定したり、通信部44により外部から通信により照明条件を設定したりすることで、照明条件を取得するようにしても良い。また、当該表示装置10の設置場所の照明条件が予め判っているのであれば、当該表示装置10の製造工程において或いは工場出荷時に、記憶部43にその照明条件を記憶しておき、これを読み出すことで照明条件を取得するものであっても構わない。

10

【0049】

20

また、照明条件は、このような照明光源LSの方向だけでなく、照明光ILの明るさ(輝度レベル)も含めて良い。

【0050】

こうして照明条件が取得されたならば、制御部41は、画像データ記憶部432に記憶されているコンテンツ動画データをフレーム単位の画像データに分解し、分解した各フレーム単位の画像データを画像データ記憶部432に記憶する(ステップS12)。

30

【0051】

次に、制御部41は、画像データ記憶部432から分解したフレーム単位の画像データの一つを読み出し、当該フレーム単位の画像データに含まれる物体の画像の三次元データで示される凹凸状態と前記ステップS11で取得した照明条件とから、その凹凸に対応して当該フレーム単位の画像データ中の影のできる部分を判別する(ステップS13)。つまり、スクリーン部31に投影表示される画像に相当する実際の物体がスクリーン部31の位置に存在すると想定したときに、その物体が照明光源LSからの照明光ILによって照明された場合に、その物体上で影になるであろう部分を判別する。

【0052】

30

具体的には、当該フレーム単位の画像データに含まれる対象物(物体)の立体的な形状を取得し、影のできる部分を判別する。取得に際しては、物体の形状から実際の立体形状を推定して取得しても良いし、画像データ内に実際の立体形状が予め組み込まれていて、それを読み出すことにより、取得するようにしても良い。

【0053】

40

こうして影のできる部分が判別されたならば、制御部41は、当該フレーム単位の画像データにおいて、前記判別した影のできる部分の輝度を下げるにより、影付きフレーム画像データを作成し、画像データ記憶部432に記憶する(ステップS14)。なおこの場合、照明条件として照明光ILの明るさも取得していれば、それに応じて影の輝度も調整するようにしても良い。

【0054】

50

その後、制御部41は、前記ステップS12で分解し画像データ記憶部432に記憶されたフレーム単位の画像データの全てについての処理が終了したか否かを判別する(ステップS15)。ここで、未だ未処理のフレーム単位の画像データが存在すると判別した場合には、処理を前記ステップS13に戻し、次のフレーム単位の画像データに対する処理

を繰り返す。

【0055】

これに対して、前記ステップS15において、画像データ記憶部432に記憶されたフレーム単位の画像データの全てについての処理が終了したと判別した場合には、制御部41は、画像データ記憶部432に記憶された全影付きフレーム画像データから影付き動画データを作成して、画像データ記憶部432に記憶する(ステップS16)。

【0056】

そして、制御部41は、画像データ記憶部432に記憶された影付き動画データを読み出して、プロジェクタ42に出力することで、影付きの動画をスクリーン部31に投影表示すると共に、音声データ記憶部433に記憶された音声データを読み出して、音声出力部46に出力することで、投影表示される影付き動画に同期して音声を出力させる(ステップS17)。これにより、スクリーン部31には、図6(C)に示すような画像の凹凸と照明光源LSの方向とに応じた影画像SIを含む影付きの動画が表示され、人物等の凹凸のある物体がより立体的に見える画像が表示されることになる。

10

【0057】

その後、制御部41は、照明条件を変更するか否かを判別する(ステップS18)。これは、例えば、当該表示装置10が屋外や室内で会っても窓際に設置されていたりして、照明光源LSである太陽の方向が時間と共に変化するような場合、時間経過に合わせて影画像SIを変化させることができ、そのため、例えば予め照明条件を変更する時刻を決めておき、その時刻になったか否かを、このステップで判別する。あるいは、照明光源LSが室内灯で位置が固定されていたとしても、当該表示装置10の設置位置が任意に変更可能な場合には、変更した設置位置での照明光源LSの方向に合わせて影画像SIを変化させることができ、そのため、例えば操作部45の操作により照明条件を変更する操作がなされたか否かを、このステップで判別する。

20

【0058】

このステップS18において、照明条件を変更しないと判別した場合には、制御部41は、処理を前記ステップS17に戻して、影付き動画の投影表示を続ける。

【0059】

これに対して、前記ステップS18において、照明条件を変更すると判別した場合には、制御部41は、処理を前記ステップS11に戻して、前述した処理を繰り返すことで、新たな照明条件を取得して、それに応じた影付き動画の投影表示を行うことになる。

30

【0060】

図7(A)は、時間と共に照明条件を変更する場合の照度センサ47T, 47F, 47B, 47L, 47Rの出力例を示しており、図7(B)は、設置位置の変更と共に照明条件を変更する場合の照度センサ47T, 47F, 47B, 47L, 47Rの出力例を示している。

40

【0061】

以上のように、本第1実施形態に係る表示装置10では、制御部41が、例えば照度センサ47T, 47F, 47B, 47L, 47Rの検出値から、当該表示装置10の外部に存在する照明光源LSの方向を少なくとも含む照明条件を取得し、この照明条件に基づいて、表示すべき画像において影ができる影部分を判別して、その影部分に影を付けた影付き画像を生成し、こうして生成した影付き画像をプロジェクタ42によってスクリーン部31に投影表示することで、人物等の凹凸のある物体がより立体的に見える画像を表示することができる。

【0062】

また、影部分の判別に際しては、前記照明条件に加えて、前記表示すべき画像に含まれる物体の凹凸状態に基づいて判別されるので、物体の凹凸状態に応じた影画像SIが付された影付き画像が違和感なく表示されるようになる。

【0063】

ここで、前記表示すべき画像における前記影部分の輝度を下げることにより、前記表示

50

すべき画像中に影画像 S I を生成することで、黒を投影表示することができないプロジェクト 4 2 でも影付き画像を表示できる。

【0064】

また、当該表示装置に対する複数の方向からの照度を検出する複数の照度センサ 4 7 T , 4 7 F , 4 7 B , 4 7 L , 4 7 R の検出値に基づいて前記照明光源 L S の方向を検出するようにしているので、容易に方向を検出できる。

【0065】

あるいは、カメラで撮像した画像から前記照明光源 L S の方向を検出するようにしているので、容易に方向を検出できる。

【0066】

なお、照明光 I L の明るさも取得できている場合は、その明るさに基づいて、影の濃さを変えるようにしても良い。

【0067】

また、元画像に、既に影が付加されている場合には、適切な画像解析により既に影画像が含まれているか否かを判断し、(不必要な) 影を消す処理 (補正処理) を行い、その後に、照明条件に基づいて、上記のように新たな影を付加するようにすることが望ましい。

【0068】

[第 2 実施形態]

次に、本発明の第 2 実施形態について説明する。なお、ここでは、前述の第 1 実施形態との相違点について説明し、同一の部分については、同一の符号を付してその説明を省略する。

【0069】

前記第 1 実施形態は、影画像 S I を表示する位置を、コンテンツ動画データ中の物体の三次元データに基づいて決定していた。一方、スクリーン部 3 1 の立体部 3 3 2 はそもそも、その三次元データを元に凹凸が形成されているものである。そこで、本第 2 実施形態は、スクリーン部 3 1 の凹凸に基づいて影画像 S I を表示する位置を決定するようにした場合を説明する。

【0070】

具体的には、このスクリーン部 3 1 の凹凸形状を示すデータを記憶部 4 3 に記憶しておく。なお、前述したように、スクリーン部 3 1 は交換可能であるため、予め複数のスクリーン部 3 1 それぞれについての凹凸形状を示すデータを記憶部 4 3 に記憶しておくと共に、現在取り付けられているスクリーン部 3 1 を特定するための情報を操作部 4 5 から設定あるいは通信部 4 4 を介して通信により設定できるようにしておくことが必要となる。あるいは、各スクリーン部 3 1 の種類を機械的あるいは光学的に検出可能な構成として、表示装置 1 0 がスクリーン部 3 1 の種類を特定できるようにしても良いし、スクリーン部 3 1 各々にその凹凸形状を示すデータを記憶しておいて、表示装置 1 0 がそれを読み出せるように構成しても良い。

【0071】

そして、動作において、制御部 4 1 は、図 8 のフローチャートに示すように、前記第 1 実施形態と同様に、まず、照度センサ 4 7 T , 4 7 F , 4 7 B , 4 7 L , 4 7 R の検出値等から、少なくとも照明光源 L S の方向を含む現在の照明条件を取得する (ステップ S 1 1) 。

【0072】

その後、本実施形態においては、制御部 4 1 は、スクリーン部 3 1 の凹凸形状を示すデータを記憶部 4 3 から或いはスクリーン部 3 1 から読み出して、スクリーン部 3 1 の凹凸形状と前記ステップ S 1 1 で取得した照明条件とから、その凹凸に対応してスクリーン部 3 1 における影のできる部分を判別する (ステップ S 2 1) 。

【0073】

そして、制御部 4 1 は、画像データ記憶部 4 3 2 に記憶されているコンテンツ動画データをフレーム単位の画像データに分解し、分解した各フレーム単位の画像データを画像デ

ータ記憶部 432 に記憶する(ステップ S12)。

【0074】

次に、制御部 41 は、画像データ記憶部 432 から分解したフレーム単位の画像データの一つを読み出し、当該フレーム単位の画像データにおいて、前記判別したスクリーン部 31 の影のできる部分に相当する画像部分の輝度を下げるにより、影付きフレーム画像データを作成し、画像データ記憶部 432 に記憶する(ステップ S22)。

【0075】

その後、制御部 41 は、前記ステップ S12 で分解し画像データ記憶部 432 に記憶されたフレーム単位の画像データの全てについての処理が終了したか否かを判別する(ステップ S15)。ここで、未だ未処理のフレーム単位の画像データが存在すると判別した場合には、処理を前記ステップ S22 に戻し、また、全フレーム単位の画像データについての処理が終了したと判別した場合には、処理を前記第 1 実施形態におけるステップ S16 に進める。

【0076】

以上のように、本第 2 実施形態では、影部分の判別に際して、前記照明条件に加えて、立体部 331 を備えるスクリーン部 31 の凹凸形状に基づいて、前記影部分が判別されるので、スクリーン部 31 の立体部 331 の凹凸形状に応じた影画像 SI が付された影付き画像が違和感なく表示されるようになる。

【0077】

また、前記スクリーンの凹凸形状は、前記表示すべき画像に含まれる物体の凹凸状態に基づいて形成されているので、物体の凹凸状態に応じた影付き画像が違和感なく表示されるようになる。

【0078】

[第 3 実施形態]

次に、本発明の第 3 実施形態について説明する。

【0079】

前記第 1 及び第 2 実施形態では、取得した照明条件に応じた影付き動画の投影表示を行うものとしたが、更に、図 9 (A) 乃至 (C) に示すように、照明光 IL の色(温度)に追従して、影画像 SI も含めた投影画像の色も調整するようにしても良い。

【0080】

この場合には、前記第 1 及び第 2 実施形態のステップ S11 において、照明条件として照明光源 LS の方向だけでなく、その照明光 IL の色も同時に取得できるようにし、ステップ S14 或いはステップ S22 において影付きフレーム画像データを作成する際に、色も調整するように構成すれば良い。

【0081】

以上のように、本第 3 実施形態では、前記照明条件の一つとして、当該表示装置 10 に対する照明光 IL の色を検出し、それに基づいて前記表示すべき画像の色を調整するので、よりリアリティの高い表示が可能になる。

【0082】

[第 4 実施形態]

次に、本発明の第 4 実施形態について説明する。なお、ここでは、前述の第 1 実施形態との相違点について説明し、同一の部分については、同一の符号を付してその説明を省略する。

【0083】

前記第 1 実施形態では、表示装置 10 内で影付き動画データを生成するようにしていたが、本実施形態は、表示装置 10 の外部で影付き動画データを生成するようにしたものである。

【0084】

すなわち、図 10 に示すように、複数の表示装置 10 が無線 LAN やインターネットを含むネットワーク NW を介して、外部のサーバ SV に接続された表示システムを構成する

10

20

30

40

50

。

【0085】

この場合、各表示装置10の制御部41は、図11のフローチャートに示すように、まず、照度センサ47T, 47F, 47B, 47L, 47Rの検出値等から、少なくとも照明光源LSの方向を含む現在の照明条件を取得する(ステップS101)。

【0086】

そして、制御部41は、その取得した照明条件を、通信部44によりネットワークNWを介してサーバSVに送信する(ステップS102)。

【0087】

サーバSVでは、図12のフローチャートに示すように、不図示のサーバSVの制御部は、この表示装置10から送信されてきた照明条件を受信することで、送信元の表示装置10の照明条件を取得する(ステップS201)。

10

【0088】

そして、サーバSVの制御部は、自身が記憶している当該表示装置10に表示するべきコンテンツ動画データをフレーム単位の画像データに分解する(ステップS202)。

【0089】

次に、サーバSVの制御部は、その分解したフレーム単位の画像データの一つに含まれる物体の画像の三次元データで示される凹凸状態と前記ステップS201で取得した照明条件とから、その凹凸に対応して当該フレーム単位の画像データ中の影のできる部分を判別する(ステップS203)。

20

【0090】

こうして影のできる部分が判別されたならば、サーバSVの制御部は、当該フレーム単位の画像データにおいて、前記判別した影のできる部分の輝度を下げることにより、影付きフレーム画像データを作成する(ステップS204)。

【0091】

その後、サーバSVの制御部は、前記ステップS202で分解したフレーム単位の画像データの全てについての処理が終了したか否かを判別する(ステップS205)。ここで、未だ未処理のフレーム単位の画像データが存在すると判別した場合には、処理を前記ステップS203に戻し、次のフレーム単位の画像データに対する処理を繰り返す。

30

【0092】

これに対して、前記ステップS205において、文化したフレーム単位の画像データの全てについての処理が終了したと判別した場合には、サーバSVの制御部は、作成済みの全影付きフレーム画像データから影付き動画データを作成する(ステップS206)。

【0093】

そして、サーバSVの制御部は、その作成した影付き動画データを、対応する音声データと共に、ネットワークNWを介して、対応する表示装置10に送信して(ステップS207)、処理を終了する。

【0094】

表示装置10の制御部41は、このようにしてサーバSVからネットワークNWを介して送られてきた影付き動画データ及び音声データを通信部44により受信して、画像データ記憶部432及び音声データ記憶部433に記憶する(ステップS103)。

40

【0095】

そして、制御部41は、この画像データ記憶部432に記憶された影付き動画データを読み出して、プロジェクタ42に出力することで、影付きの動画をスクリーン部31に投影表示すると共に、音声データ記憶部433に記憶された音声データを読み出して、音声出力部46に出力することで、投影表示される影付き動画に同期して音声を出力させる(ステップS104)。

【0096】

その後、制御部41は、照明条件を変更するか否かを判別し(ステップS105)。照明条件を変更しないと判別した場合には、処理を前記ステップS104に戻して、影付き

50

動画の投影表示を続け、また、照明条件を変更すると判別した場合には、処理を前記ステップ S 1 0 1 に戻して、新たな照明条件を取得することになる。

【 0 0 9 7 】

なお、ここでは、影ができるべき部分の判別と、それに応じた影付き動画の生成とをサーバ S V 側で行う例を説明したが、その利用法の機能をサーバ S V に設けることは必ずしも必須ではなく、サーバ S V は少なくとも一方の機能を備えていれば良い。サーバ S V が有しない機能については、前記第 1 乃至第 3 実施形態のように表示装置 1 0 側が有していれば良い。

【 0 0 9 8 】

また、サーバ S V の不図示の制御部は、前述した第 2 実施形態のように、影画像 S I を表示する位置を、コンテンツ動画データ中の物体の三次元データに基づくのではなく、表示装置 1 0 のスクリーン部 3 1 の凹凸に基づいて決定するようにして良いことは勿論である。ただしこの場合には、サーバ S V の制御部は、各表示装置 1 0 のスクリーン部 3 1 の凹凸形状を予め記憶しているか、表示装置 1 0 からサーバ S V に送信することが必要となる。

10 【 0 0 9 9 】

さらに、前記第 3 実施形態のように、画像の色も調整できるようにして良い。

【 0 1 0 0 】

以上のように、本第 4 実施形態では、ネットワーク NW を介してサーバ S V と通信するための通信部 4 4 により、影部分の判別機能及び影付き画像生成の機能の少なくとも一方を前記サーバ S V 上で行うことが可能となり、表示装置 1 0 の制御部 4 1 として処理能力がそれほど要求されず、安価な表示装置を提供することができるようになる。

20 【 0 1 0 1 】

以上、実施形態を用いて本発明を説明したが、本発明は前記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。

【 0 1 0 2 】

例えば、前記第 1 、第 3 及び第 4 実施形態では、スクリーン部 3 1 は凹凸を有する立体部 3 3 2 を備えるものとしたが、平板部 3 3 1 のみを備える平面スクリーンであっても、影画像 S I を含む影付き画像を投影表示することで、より立体的に見える画像を表示することが可能になる。

30 【 0 1 0 3 】

また、前記第 1 乃至第 4 実施形態では、表示装置 1 0 は、投影型表示装置として説明してきたが、本発明は、直視型表示装置であっても同様に適用可能である。

【 0 1 0 4 】

また、各実施形態で説明した技術のうち、主にフローチャートで説明した制御に関しては、プログラムを用いて実現され得る。このプログラムは、記録媒体や記録部に収められ得る。この記録媒体又は記録部への記録の方法は様々であり、製品出荷時に記録されても良く、配布された記録媒体が利用されて記録されても良く、インターネットを介したダウンロードが利用されて記録されても良い。

40 【 0 1 0 5 】

以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[1]

外部に存在する光源の方向を少なくとも含む照明条件を取得する照明条件取得手段と、前記照明条件に基づいて、表示すべき画像において影ができる影部分を判別する影部分判別手段と、

前記表示すべき画像の前記影部分に影を付けた影付き画像を生成する影付き画像生成手段と、

前記影付き画像を表示する表示手段と、
を備えることを特徴とする表示装置。

50

[2]

前記影部分判別手段は、前記照明条件に加えて、前記表示すべき画像に含まれる物体の凹凸状態に基づいて、前記影部分を判別することを特徴とする[1]に記載の表示装置。

[3]

前記表示手段は、立体部を備えるスクリーンと、当該スクリーンに画像を投影する投影手段と、を含み、

前記影部分判別手段は、前記照明条件に加えて、前記スクリーンの前記立体部の凹凸形状に基づいて、前記影部分を判別することを特徴とする[1]又は[2]に記載の表示装置。

[4]

前記スクリーンの凹凸形状は、前記表示すべき画像に含まれる物体の凹凸状態に基づいて形成されていることを特徴とする[3]に記載の表示装置。

[5]

前記影付き画像生成手段は、前記表示すべき画像における前記影部分の輝度を下げることで、前記表示すべき画像中に影画像を生成することを特徴とする[1]に記載[4]の何れか1つに記載の表示装置。

[6]

前記照明条件取得手段は、当該表示装置に対する複数の方向からの照度を検出する複数の照度センサと、前記複数の照度センサの検出値に基づいて前記光源の方向を検出する方向検出手段と、を含むことを特徴とする[1]に記載[5]の何れか1つに記載の表示装置。

[7]

前記照明条件取得手段は、カメラと、当該カメラで撮像した画像から前記光源の方向を検出する方向検出手段と、を含むことを特徴とする[1]に記載[6]の何れか1つに記載の表示装置。

[8]

前記照明条件取得手段は、前記照明条件の一つとして、当該表示装置に対する照明光の色を検出する色検出手段を更に含み、

前記影付き画像生成手段は、前記照明光の色に基づいて前記表示すべき画像の色を調整する色調整手段を含むことを特徴とする[1]に記載[7]の何れか1つに記載の表示装置。

[9]

ネットワークを介してサーバと通信するための通信手段を更に備え、

前記影部分判別手段及び前記影付き画像生成手段の少なくとも一方を前記サーバ上に構成したことを特徴とする[1]に記載[8]の何れか1つに記載の表示装置。

[10]

前記影付き画像生成手段は、表示すべき画像において既に影部分が含まれるか否かを判別し、既に影部分が含まれていると判別された場合に、既に含まれている影部分を消去した上で、前記表示すべき画像の前記影部分に影を付けた影付き画像を生成することを特徴とする[1]乃至[9]の何れか1つに記載の表示装置。

[11]

表示装置における表示制御方法であって、

前記表示装置の外部に存在する光源の方向を少なくとも含む照明条件を取得する工程と、

前記照明条件に基づいて、表示すべき画像において影ができる影部分を判別する工程と、

前記表示すべき画像の前記影部分に影を付けた影付き画像を生成する工程と、

前記影付き画像を表示する工程と、

を備えることを特徴とする表示制御方法。

[12]

10

20

30

40

50

表示装置が備えるコンピュータに、
前記表示装置の外部に存在する光源の方向を少なくとも含む照明条件を取得させることと、
前記照明条件に基づいて、表示すべき画像において影ができる影部分を判別させることと、
前記表示すべき画像の前記影部分に影を付けた影付き画像を生成させることと、
前記影付き画像を表示させることと、
を実行させるための表示制御プログラム。

【符号の説明】

【0 1 0 6】

10

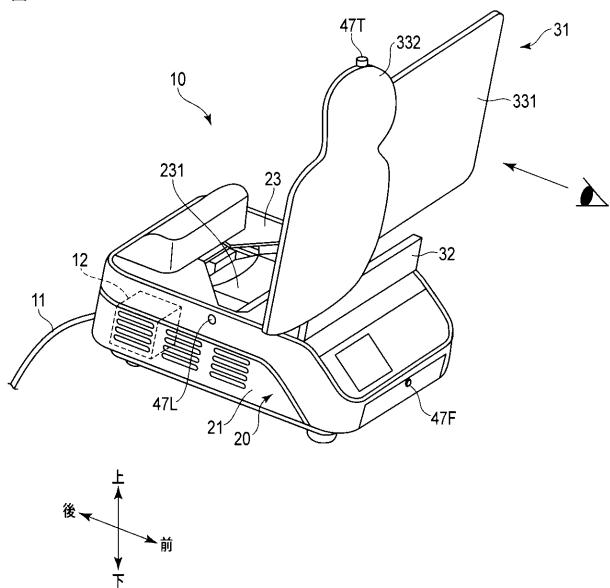
- 1 0 ... 表示装置
- 2 0 ... 筐体
- 2 2 ... 投影部
- 3 1 ... スクリーン部
- 3 2 ... スクリーン取付部
- 3 3 ... 拡散透過部
- 3 3 1 ... 平板部
- 3 3 2 ... 立体部
- 3 4 ... フレネルレンズ
- 4 1 ... 制御部
- 4 2 ... プロジェクタ
- 4 3 ... 記憶部
- 4 3 1 ... プログラム記憶部
- 4 3 2 ... 画像データ記憶部
- 4 3 3 ... 音声データ記憶部
- 4 4 ... 通信部
- 4 5 ... 操作部
- 4 6 ... 音声出力部
- 4 7 T , 4 7 F , 4 7 B , 4 7 L , 4 7 R ... 照度センサ
- I L ... 照明光
- L S ... 照明光源
- N W ... ネットワーク
- S I ... 影画像
- S V ... サーバ

20

30

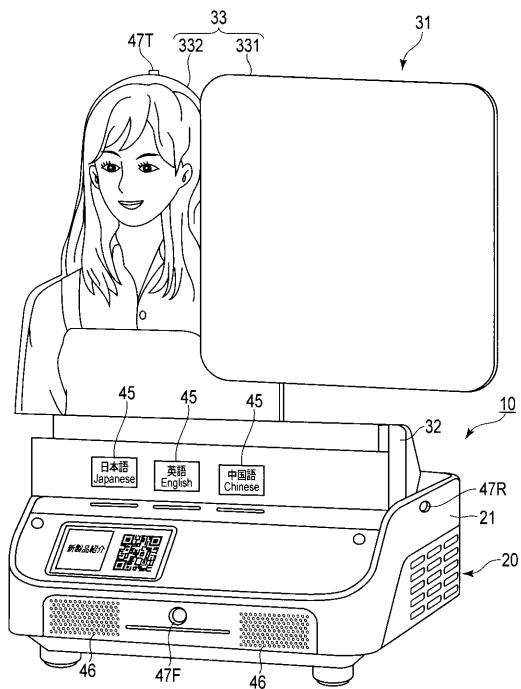
【 図 1 】

☒ 1



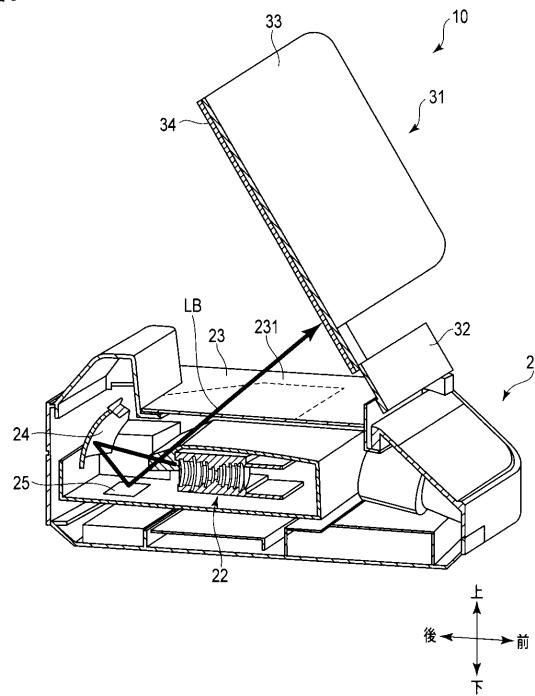
【 図 2 】

2



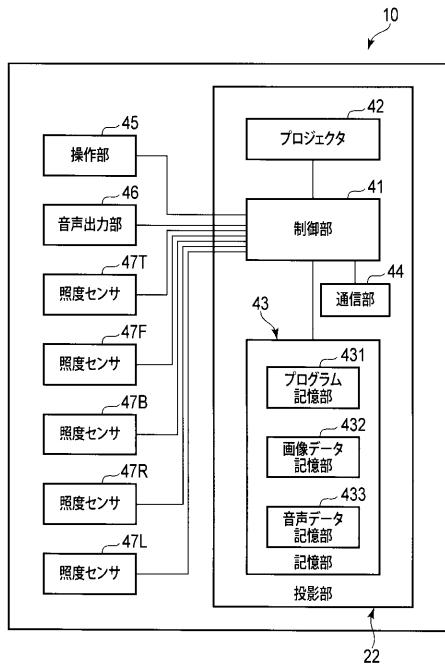
【 図 3 】

3



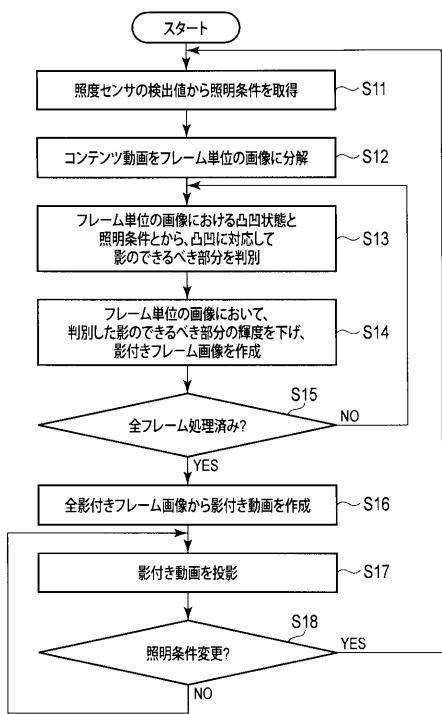
【 図 4 】

図 4

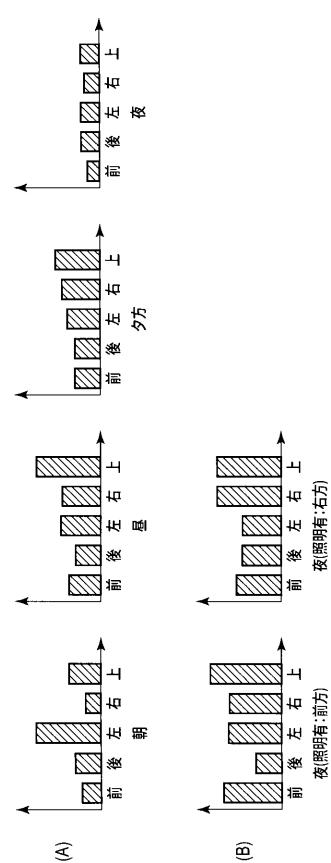


【図5】

図5

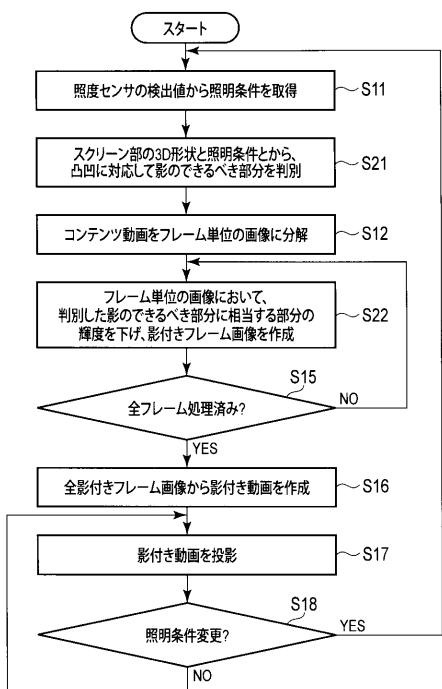


【図7】



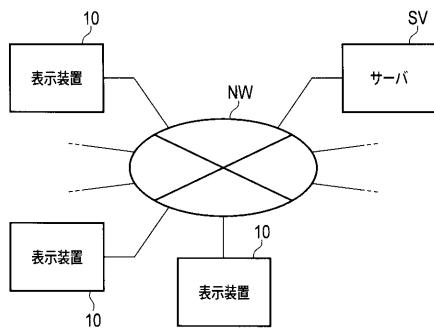
【図8】

図8



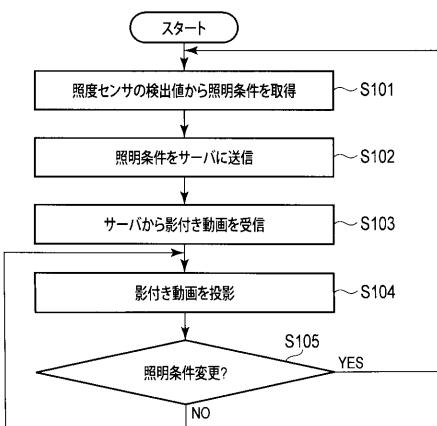
【図10】

図10



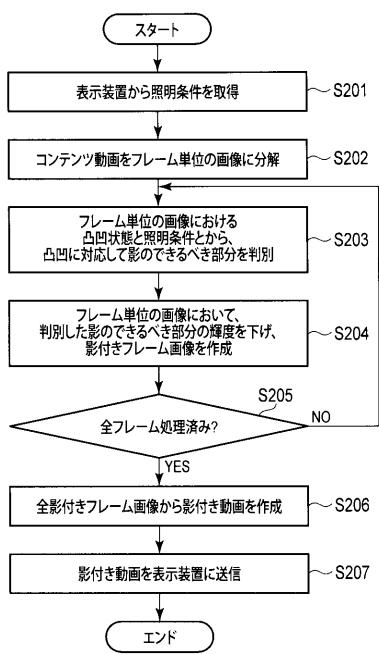
【図11】

図11



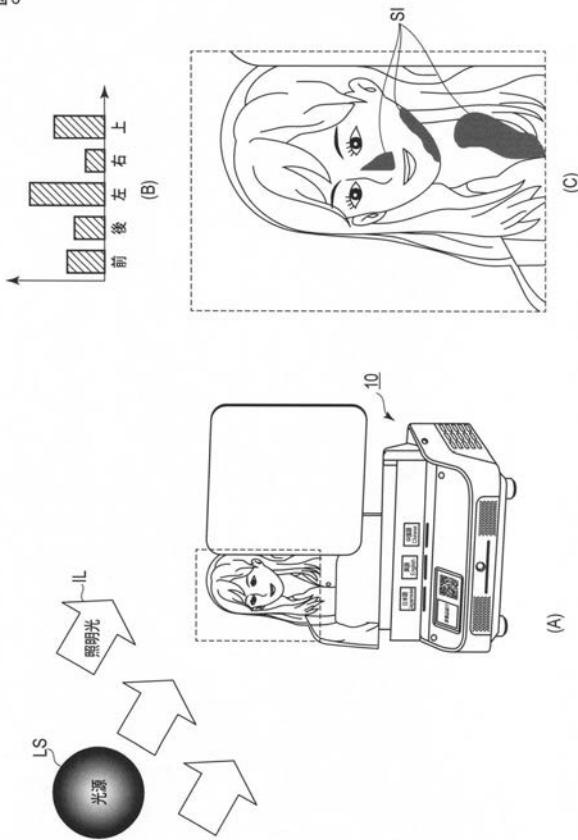
【図 1 2】

図 12



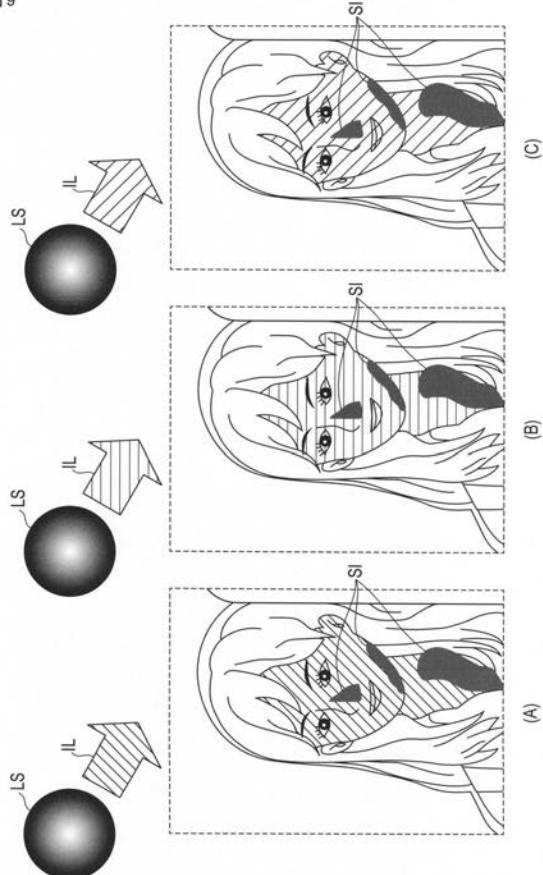
【図 6】

図 6



【図 9】

図 9



フロントページの続き

(74)代理人 100158805
弁理士 井関 守三
(74)代理人 100179062
弁理士 井上 正
(74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
(74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
(74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
(72)発明者 増田 弘樹
東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ計算機株式会社羽村技術センター内
(72)発明者 岩館 光史
東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ計算機株式会社羽村技術センター内
F ターム(参考) 2K103 AA07 AA22 AA25 AB10 BB05 CA02 CA54 CA73
5C058 BA05 EA31