(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2005-284258
(P2005-284258A)
(43)公開日　平成17年10月13日(2005.10.13)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
G09F 19/18	G09F 19/18	J	5B050
G06T 17/40	G06T 17/40	A	

審査請求 未請求　請求項の数 33　ＯＬ　外国語出願　（全 14 頁）

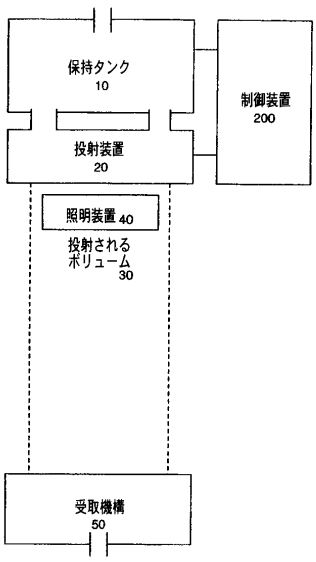
(21)出願番号　特願2005-10924(P2005-10924)
(22)出願日　平成17年1月18日(2005.1.18)
(31)優先権主張番号　10/760,302
(32)優先日　平成16年1月21日(2004.1.21)
(33)優先権主張国　米国(US)

(71)出願人　500046438
マイクロソフト　コーポレーション
アメリカ合衆国　ワシントン州　９８０５２－６３９９　レッドモンド　ワン　マイクロソフト　ウェイ
(74)代理人　100077481
弁理士　谷　義一
(74)代理人　100088915
弁理士　阿部　和夫
(72)発明者　ジェームズ　ライヘルト
アメリカ合衆国　９８０５２　ワシントン州　レッドモンド　ワン　マイクロソフト　ウェイ　マイクロソフト　コーポレーション内

Ｆターム(参考)　5B050 FA01　FA06

(54)【発明の名称】投射システムおよび方法

(57)【要約】
【課題】　３次元イメージを投射するために提供される方法およびシステムを提供する。
【解決手段】　投射システムは、投射媒体を収容する容器を格納するための保持タンクおよび保持タンクからの投射媒体を投射するための複数のバルブを含む投射機を含むことができる。投射システムはさらに、投射される媒体を照射するための照明器具および照射後に投射媒体を受け取るための受取機構も含むことができる。投射システムはさらに、イメージング・データを計算するためのイメージング・データ計算装置、投射媒体を分散させるためのバルブを制御するために投射機にイメージング・データを伝達するための通信および制御ツール、および分散された媒体を照射するための照明装置を制御する照明制御装置を含むこともできる。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
定義されたボリューム内で３次元オブジェクトを投射するための投射システムであって、
投射媒体を収容する容器を格納するための保持タンクと、
前記保持タンクからの前記投射媒体を投射するための複数のバルブを含む投射機と、
一定時間の間、前記投射される媒体を照射するための照明装置と、
照射後に前記投射媒体を受け取るための受取機構と
を備えることを特徴とする投射システム。
【請求項２】
前記投射媒体は液体を備えることを特徴とする請求項１に記載の投射システム。
【請求項３】
イメージ・データを計算するためのイメージ・データ計算モジュールをさらに備えることを特徴とする請求項１に記載のシステム。
【請求項４】
前記バルブを制御するために前記計算されたイメージ・データを前記投射装置に伝達する投射通信および制御モジュールをさらに備えることを特徴とする請求項３に記載の投射システム。
【請求項５】
前記照明装置の動作を制御するための照明装置制御装置をさらに備えることを特徴とする請求項１に記載のシステム。
【請求項６】
前記受取機構は、さらに使用するために、前記投射媒体を再利用するための再利用トレーを備えることを特徴とする請求項１に記載のシステム。
【請求項７】
前記受取機構は前記投射媒体を廃棄するためのドレインを備えることを特徴とする請求項１に記載のシステム。
【請求項８】
前記照明装置は、前記投射機の面に取り付けられたストロボを備えることを特徴とする請求項１に記載のシステム。
【請求項９】
定義されたボリューム内で３次元オブジェクトを投射する方法であって、
投射機内に含まれる複数のバルブから投射媒体を押し出すこと、
前記押し出された投射媒体を照明装置で照射すること
を備えることを特徴とする方法。
【請求項１０】
照射後の再使用のために前記投射媒体を再利用することをさらに備えることを特徴とする請求項９に記載の方法。
【請求項１１】
照射後に前記投射媒体を廃棄することをさらに備えることを特徴とする請求項９に記載の方法。
【請求項１２】
保持タンクを前記投射媒体で満たすことをさらに備えることを特徴とする請求項９に記載の方法。
【請求項１３】
前記バルブを制御するためにイメージ・データを計算して、前記イメージを前記投射機に伝送することをさらに備えることを特徴とする請求項９に記載の方法。
【請求項１４】
多量の投射媒体が前記投射機から流れ落ちるように、前記イメージ・データに基づいて選択されているバルブを開くことをさらに備えることを特徴とする請求項１３に記載の方

法。
【請求項１５】
一定時間の間、前記投射媒体を照射するために前記照明装置を制御することをさらに備えることを特徴とする請求項１４に記載の方法。
【請求項１６】
定義されたボリューム内で３次元オブジェクトを投射するための投射システムであって、
イメージング・データを計算するためのイメージング・データ計算装置と、
前記伝達されたイメージング・データに基づいて投射媒体を分散させる投射機にイメージング・データを伝達するための通信ツールと、
前記分散された媒体を照射するための照明装置を制御する照明制御装置と
を備えることを特徴とする投射システム。
【請求項１７】
前記通信ツールは前記投射媒体を分散させるために前記投射機内の複数のバルブを制御することを特徴とする請求項１６に記載の投射システム。
【請求項１８】
前記イメージング・データ計算装置はイメージング・データの複数の別個のレイヤを計算することを特徴とする請求項１６に記載の投射システム。
【請求項１９】
照射後に前記投射媒体を再利用するための再利用システムをさらに備えることを特徴とする請求項１６に記載の投射システム。
【請求項２０】
照射後に前記投射媒体を廃棄するための処理器をさらに備えることを特徴とする請求項１６に記載の投射システム。
【請求項２１】
投射媒体を含む容器を格納するための保持タンクをさらに備えることを特徴とする請求項１６に記載の投射システム。
【請求項２２】
前記投射媒体を投射するための複数のバルブを備える投射機をさらに備えることを特徴とする請求項１６に記載の投射システム。
【請求項２３】
前記照明装置はストロボを備えることを特徴とする請求項１６に記載の投射システム。
【請求項２４】
前記投射媒体は液体を備えることを特徴とする請求項１６に記載の投射システム。
【請求項２５】
前記ストロボは前記投射機の面に取り付けられることを特徴とする請求項２３に記載の投射システム。
【請求項２６】
定義されたボリューム内で３次元オブジェクトを投射する方法であって、
イメージのイメージング・データをイメージング・データの複数のレイヤとして格納すること、
前記伝達されたイメージング・データに基づいて投射媒体を投射する投射機にイメージング・データのレイヤを伝達すること、
前記投射媒体を照射するための照明源を制御すること
を備えることを特徴とする方法。
【請求項２７】
前記バルブを制御するためにイメージ・データを計算して、前記イメージを前記投射機に伝送することをさらに備えることを特徴とする請求項２６に記載の方法。
【請求項２８】
多量の投射媒体が前記投射機から流れ落ちるように、前記イメージ・データに基づいて

選択されているバルブを開くことをさらに備えることを特徴とする請求項２７に記載の方法。
【請求項２９】
前記投射媒体の照射のためのストロボを制御することをさらに備えることを特徴とする請求項２６に記載の方法。
【請求項３０】
照射後の再使用のために前記投射媒体を再利用することをさらに備えることを特徴とする請求項２６に記載の方法。
【請求項３１】
照射後に前記投射媒体を廃棄することをさらに備えることを特徴とする請求項２６に記載の方法。
【請求項３２】
保持タンクを前記投射媒体で満たすことをさらに備えることを特徴とする請求項２６に記載の方法。
【請求項３３】
請求項２６に記載の方法を実行するためのコンピュータ実行可能命令を有することを特徴とするコンピュータ可読媒体。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、投射システムの分野に関し、より詳細には、３次元イメージを投射するための投射システムに係る。
【背景技術】
【０００２】
既知のイメージ投射システムは通常、２次元イメージを生成する。イメージを３次元で表示するために、いくつかのタイプのシステムが考案されてきた。これらの投射システムの一部は、引き続き２次元でイメージを投射しているが、投射されたイメージを３次元で見えるようにする特別に構成された装置またはめがねを観察者に提供することにより、３次元の錯視を生み出す。これらの構成された装置は多くの場合、レンズ、プリズム、鏡、シャッタ・システム、偏光器、または他の装置を含んでおり、波長、タイミング、偏光、または他の要因に基づいて最終的に眼に到達するイメージをろ波することができる。
【０００３】
特殊な観察装置を各観察者に提供する必要をなくすために、他のタイプの投射システムでは、レンチキュラー・システムを表示装置に挿入することによって、イメージをすべての観察者に３次元で見えるようにする。これらのシステムはさらに、高輝度光源および熱管理システムを含む可能性がある。これらのシステムのコンポーネントは多くの場合高価であり、システムの製造は困難で費用がかさむ可能性がある。
【０００４】
さらに、上記のシステムを使用する場合、ユーザには、視角について極端に制限された選択肢が与えられる。イメージが、平坦な画面、または少なくとも１８０度の空間から見ることのできない他の装置上に投射されるため、観察者は基本的に、１８０度未満の領域に制限される。さらにより制限された角度の範囲からイメージが可視可能である可能性はさらに高くなる。一部の既知のシステムの視角は、完全に固定されている。
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
したがって、より広い視角の範囲を含み、安価で容易に製造することのできるシステムが求められている。さらに、視覚化された３次元オブジェクトと直接対話する際にユーザが自分の手を差し伸べるとき、恐れることなく直接対話できる自立型システムを生み出すことが望ましい。

【課題を解決するための手段】
【０００６】
１つの態様において、本発明は、定義された（境界が決められた）ボリューム内で３次元オブジェクトを投射するための投射システム（projection system）を対象とする。この投射システムは、投射媒体（projection medium）を収容する貯蔵容器を含む保持タンク、および保持タンクから、投射媒体を投射するための複数のバルブを含む投射機（projector）を含むことができる。この投射システムは、一定時間の間、投射される媒体（projected medium）を照明するための照明装置（illumination device）、および、照明後、投射媒体を受け取るための受取機構をさらに含んでいる。
【０００７】
もう１つの態様において、本発明は、定義された（境界が決められた）ボリューム内で３次元オブジェクトを投射するための方法を対象とする。この方法は、投射機内に収容されている複数のバルブを通して投射媒体を強制的に押し出すこと、および押し出された投射媒体を照明すること、を含むことができる。
【０００８】
さらにもう１つの態様において、本発明は、定義されたボリューム内で３次元オブジェクトを投射するための投射システムを対象とする。このシステムは、イメージング・データを計算するためのイメージング・データ計算装置を含むことができる。このシステムはさらに、投射機にイメージング・データを伝達して、投射機が伝達されたイメージング・データに基づいて投射媒体を撒くようにする通信ツール、および撒かれた媒体を照射するための照明装置を制御する照明制御装置、を含むことができる。
【０００９】
さらにもう１つの態様において、本発明は、定義された（境界が決められた）ボリューム内で３次元オブジェクトを投射するための方法を含んでいる。方法は、イメージのイメージング・データを、複数の層のイメージング・データとして格納すること、投射機にイメージング・データのレイヤを伝達して、投射機が伝達されたイメージング・データに基づいて投射媒体を投射するイメージようにすること、および投射されたイメージング・データを照射する照明源を制御すること、を含んでいる。
【００１０】
本発明は、付属の図を参照して以下で詳細に説明される。
【発明を実施するための最良の形態】
【００１１】
本発明の態様は、定義されたボリューム内で３次元仮想イメージを投射するように設計されたシステムを対象とする。いくつかの実施形態において、このイメージイメージはアニメーション化することができる。以下でさらに説明するように、投射される仮想イメージは、投射機の観察ボリュームの範囲内にとどまり、投射機周りの全周囲を網羅する視角から見える。
【００１２】
図１は、本発明の１つの実施形態による投射システムを示すブロック図である。表示されている投射システムは、投射装置２０に接続されている保持タンク１０を含んでいる。制御装置２００は、投射装置２０および保持タンク１０と通信する。照明装置４０は、投射されたボリューム３０内で投射装置２０から投射される投射媒体を照射するために提供される。
【００１３】
保持タンク１０は、貯蔵する投射媒体を格納するために使用することができる。液体媒体の場合、保持タンク１０は、必要に応じて既知の速度で液体を押し出すように加圧される。保持タンク１０内の圧力は通常、あらかじめ選択されているレベルで維持される。
【００１４】
投射装置２０は、等間隔で配置された複数のバルブの均一パターンで構成されるフラット・パネルを含むことができる。バルブは、選択される投射媒体の種類によって異なる場

合がある。液体投射媒体は、複数のピンチ・バルブ（pinch valves）を使用して供給を調整することができる。これらのバルブは、コンピュータ制御にすることができ、相互に独立して開閉することができる。バルブは、開いた状態または閉じた状態になるよう制御されることが好ましい。投射機の表面は、大規模なシャワーヘッドと似たものに見える可能性がある。

【００１５】

投射装置２０の１つの実施形態が図３に示されている。図３は、本発明の１つの実施形態による投射装置２０を示す底面図である。投射媒体は、上方から下方に投射されることが好ましく、その結果、投射媒体は、投射されるボリューム３０の全側面で、または全外周の周辺で、投射システム自体に遮られることなく、見えるようになる。図３に示されるように、投射装置２０は複数のバルブ２２を含むことができる。バルブ２２は、投射装置２０の底面に配置されたマイクロ・バルブであってもよい。マイクロ・バルブは、密集して詰め込むことができ、制御装置２００からの信号に基づいて開閉することもできる。開いたバルブ２２により、投射媒体は通り抜けることができる。動作中、保持タンクは、既知の速度で液体を投射機の開いたバルブの配列から押し出すように加圧される。

【００１６】

砂（sand）、粉（dust）、蒸気（steam）、水蒸気（vapor）、および液体を含む様々な投射媒体を使用することができる。好ましい実施形態において、投射媒体は液体ビーズ（liquid beads）を含んでいる。任意選択で、液体ビーズを着色液体ビーズとして、カラー・イメージを提供するために使用することもできる。

【００１７】

照明装置４０は、投射されるボリューム３０内で投射された投射媒体を照明するために使用される。本発明の１つの実施形態において、照明装置４０は投射装置２０の底面に取り付けられる。この取付け構成は、照明装置４０が観察者の眼を刺激するのを防ぎ、さらに重要なことに、システムをコンパクトに保ち、側面の視角を遮ることのないよう維持する。照明装置４０は、マイクロ・バルブ２２の隙間に取り付けることもでき、あるいは投射装置２０の底面の外周を囲んで間隔をあけて配置した照明を含むこともできる。代替として、照明装置４０は、投射装置２０の底面の中心領域に配置された１つまたは複数の電球を含むことができる。以下で説明されるように、照明装置４０を受取機構５０内に配置することを含む、他の照明装置の配置も可能である。

【００１８】

照明装置４０は、高輝度の短期間の光パルスを生成することのできるストロボであってもよく、またＬＥＤ、ハロゲン、または以下でさらに説明するような制御装置２００によって制御される点滅速度を有する他の種類の電球を含むこともできる。照明装置４０は、高速で投射装置２０から落下する投射媒体の列（columns）に周期的に閃光を照射して、動きのあるイメージを見せることができる。

【００１９】

図４は、本発明の１つの実施形態による受取機構５０を示す上面図である。投射媒体が液体媒体である本発明の１つの実施形態において、受取機構５０は、複数の開口部５４を有するドレイン５２を備えるシンクのようなコンテナを含むことができる。前述のように、受取機構５０は、投射されるボリューム３０を照射するための照明装置５６をさらに含むことができる。照明装置５６は、前述の照明装置４０と類似しており、照明装置４０に加えて、またはその代わりに使用することができる。制御装置２００は、フレームを表示する準備が整ったときに照明装置５６の明滅（flashing）を制御する。

【００２０】

受取機構５０は、ドレインに流れ込んだ投射媒体を再利用させるかまたは液体の処分を行わせる。受取機構５０が投射媒体を再利用させる場合は、投射媒体を保持タンク１０にポンプで戻す。非液体媒体の場合、媒体はトレッドミルに落とし込まれ、そこで廃棄または再利用のために、表示ボリュームの端部方向に媒体を搬送する。受取機構５０はさらに、投射媒体が複数の色を含む場合はソーティング機構を含むことができる。ソーティング

機構は、再利用に備えて色により有色媒体をソートする。

【００２１】

制御装置２００は、投射媒体の排出および照明装置４０の操作を制御する。制御装置２００は、図２を参照して以下で説明されるコンピューティング環境内で実施可能にすることができる。

【００２２】

図２は、本発明を実装できる適切なコンピューティング環境１００の例を示している。コンピューティング環境１００は、適切なコンピューティング環境の一例に過ぎず、本発明の使用の範囲または機能にいかなる制限を提案することも意図するものではない。さらに、コンピューティング環境１００は、例示的なオペレーティング環境１００に示された１つのコンポーネントまたはその組合せに関して依存関係または要件を有するものと解釈すべきではない。

【００２３】

本発明は、コンピュータによって実行されるプログラム・モジュールなど、コンピュータ実行可能命令の一般的なコンテキストに即して説明することができる。一般に、プログラム・モジュールには、特定のタスクを実行するかまたは特定の抽象データ・タイプを実装するルーチン、プログラム、オブジェクト、コンポーネント、データ構造などが含まれる。さらに、本発明が、ハンドヘルド機器、マルチ・プロセッサ・システム、マイクロ・プロセッサ・ベースまたはプログラマブル家庭用電化製品、ミニ・コンピュータ、メイン・フレーム・コンピュータなど、他のコンピュータ・システムの構成により実施できることを当業者は理解するであろう。本発明はさらに、タスクが通信ネットワークを通じてリンクされたリモート処理装置によって実行される分散コンピューティング環境においても実施することができる。分散コンピューティング環境において、プログラム・モジュールは、メモリ記憶装置を含むローカルおよびリモートのコンピュータ記憶媒体に配置される。

【００２４】

図２を参照すると、本発明を実装する例示的なシステム１００は、処理装置１２０、システム・メモリ１３０、およびシステム・メモリを含む様々なシステム・コンポーネントを処理装置１２０に結合するシステム・バス１２１を含むコンピュータ１１０の形をとる汎用コンピューティング装置を含んでいる。

【００２５】

コンピュータ１１０は通常、各種のコンピュータ可読媒体を含んでいる。一例として、コンピュータ可読媒体は、コンピュータ記憶媒体および通信媒体を備えることができるが、これらに限定されることはない。システム・メモリ１３０は、読み取り専用メモリ（ＲＯＭ）１３１およびランダム・アクセス・メモリ（ＲＡＭ）１３２のような揮発性メモリおよび／または不揮発性メモリの形態でコンピュータ記憶媒体を含んでいる。起動時などにコンピュータ１１０内の構成要素間の情報の転送を助ける基本ルーチンを含むＢＩＯＳ（基本入出力システム）１３３は通常、ＲＯＭ１３１に格納される。ＲＡＭ１３２は通常、処理装置１２０によって即時アクセス可能な、かつ／または現在処理されているデータおよび／またはプログラム・モジュールを含んでいる。限定的ではなく例示的に、図２では、オペレーティング・システム１３４、アプリケーション・プログラム１３５、その他のプログラム・モジュール１３６、およびプログラム・データ１３７を示している。

【００２６】

コンピュータ１１０は、他の取り外し可能／固定、揮発性／不揮発性のコンピュータ記憶媒体を含めることもできる。ほんの一例として、図２では、固定の不揮発性磁気媒体との間の読み取りまたは書き込みを行うハードディスク・ドライブ１４１、取り外し可能の不揮発性磁気ディスク１５２との間の読み取りまたは書き込みを行う磁気ディスク・ドライブ１５１、およびＣＤ－ＲＯＭその他の光媒体などの取り外し可能の不揮発性光ディスク１５６との間の読み取りまたは書き込みを行う光ディスク・ドライブ１５５を示している。例示的なオペレーティング環境において使用することができる他の取り外し可能／固

定、揮発性／不揮発性コンピュータ記憶媒体は、磁気テープ・カセット、フラッシュ・メモリ・カード、ＤＶＤ（デジタル多用途ディスク）、デジタル・ビデオ・テープ、ソリッド・ステートＲＡＭ、ソリッド・ステートＲＯＭなどを含むが、これらに限定されることはない。ハードディスク・ドライブ１４１は通常、インターフェース１４０などの固定メモリ・インターフェースを通じてシステム・バス１２１に接続され、磁気ディスク・ドライブ１５１および光ディスク・ドライブ１５５は通常、インターフェース１５０などの取り外し可能メモリ・インターフェースによってシステム・バス１２１に接続される。

【００２７】

図２に示されている前述のドライブおよびその関連するコンピュータ記憶媒体は、コンピュータ１１０のコンピュータ可読命令、データ構造、プログラム・モジュール、およびその他のデータのストレージを提供する。例えば、図２において、ハードディスク・ドライブ１４１は、オペレーティング・システム１４４、アプリケーション・プログラム１４５、その他のプログラム・モジュール１４６、およびプログラム・データ１４７を格納するように示されている。これらのコンポーネントは、オペレーティング・システム１３４、アプリケーション・プログラム１３５、その他のプログラム・モジュール１３６、およびプログラム・データ１３７と同じとすることも、または異なるものとすることもできることに留意されたい。オペレーティング・システム１４４、アプリケーション・プログラム１４５、その他のプログラム・モジュール１４６、およびプログラム・データ１４７は、少なくともそれらが異なるコピーであることを示すために本明細書において異なる番号を付けてある。ユーザは、キーボード１６２および一般にマウス、トラックボールまたはタッチ・パッドと呼ばれるポインティング・デバイス１６１などの入力装置を介してコンピュータ１１０にコマンドおよび情報を入力することができる。他の入力装置（図示せず）としては、マイクロフォン、ジョイスティック、ゲームパッド、衛星パラボラ・アンテナ、スキャナなどを含むことができる。上記およびその他の入力装置は、システム・バスに結合されているユーザ入力インターフェース１６０を介して処理装置１２０に接続されることが多いが、パラレル・ポート、ゲーム・ポート、またはＵＳＢなど他のインターフェースおよびバス構造によって接続することもできる。モニタ１９１またはその他の種類の表示装置も、ビデオ・インターフェース１９０などのインターフェースを介してシステム・バス１２１に接続することができる。モニタに加えて、コンピュータは、出力周辺インターフェース１９５を介して接続できるスピーカ１９７およびプリンタ１９６などの他の周辺出力装置を含むこともできる。

【００２８】

本発明においてコンピュータ１１０は、リモート・コンピュータ１８０など、１つまたは複数のリモート・コンピュータへの論理接続を使用するネットワーク化された環境において動作することができる。リモート・コンピュータ１８０は、パーソナル・コンピュータであってもよく、通常は上記でコンピュータ１１０に関連して説明されている要素の多くまたはすべてを含んでいるが、図２においてはメモリ記憶装置１８１のみが示されている。図２に示されている論理接続は、ローカル・エリア・ネットワーク（ＬＡＮ）１７１およびワイド・エリア・ネットワーク（ＷＡＮ）１７３を含んでいるが、他のネットワークを含むこともできる。

【００２９】

ＬＡＮネットワーク環境に使用される場合、コンピュータ１１０はネットワーク・インターフェースまたはアダプタ１７０を介してＬＡＮ１７１に接続される。ＷＡＮネットワーク環境に使用される場合、コンピュータ１１０は通常、モデム１７２またはインターネットなどのＷＡＮ１７３にわたる通信を確立するための他の手段を含んでいる。モデム１７２は、内蔵または外付けであってもよく、ユーザ入力インターフェース１６０または他の適切な機構を介してシステム・バス１２１に接続することができる。ネットワーク化された環境において、コンピュータ１１０に関連して示されるプログラム・モジュール、またはその部分は、リモート記憶装置に格納することもできる。限定的ではなく例示的に、図２では、リモート・アプリケーション・プログラム１８５をメモリ装置１８１に常駐す

るものとして示している。示されているネットワーク接続が例示的なものであり、コンピュータ間の通信リンクを確立する他の手段も使用できることを理解されたい。

【００３０】

コンピュータ１１０に属する他の多くの内部コンポーネントが示されていないが、そのようなコンポーネントおよび内部接続は周知のものであることを当業者は理解するであろう。したがって、コンピュータ１１０の内部構造に関する追加の詳細は、本発明に関連して開示する必要はない。

【００３１】

図５は、本発明の１つの実施形態によるソフトウェア・コンポーネントを示すブロック図である。図５は、制御装置２００のメモリ２１０を示している。メモリは、図２を参照して上記で説明されているように、任意のタイプのメモリを含むことができる。メモリ２１０は、イメージ・データ計算モジュール２１２、投射通信および制御モジュール２２０、および照明装置制御装置２３０を含むことができる。イメージ・データ計算モジュール２１２は、各投射フレームに対して伝送されるべきデータを計算できる能力があることが好ましい。３次元ボリュームを投射するために、そのボリューム用のデータは適切なフォーマットで格納される必要がある。したがって、イメージ・データ計算モジュール２１２は、投射するオブジェクトを垂直方向に等距離でいくつかの断面にスライスする。次に、各断面をとって、データ計算モジュール２１２はグリッドにオーバーレイする。グリッド内の行および列の数は、投射機ヘッド２０内のマイクロ・バルブ２２の行および列の数と対応する。閾値、例えば、１つのグリッド正方形の少なくとも５０％を、その範囲内のボリュームが有する場合、データ計算モジュール２１２はそのグリッド正方形に「ｌｉｔ（点灯）」とマークを付ける。これは、ボリュームの各シートまたは各レイヤの各グリッド正方形ごとに、上から下へと行われる。最終的な結果は、ｌｉｔおよびｕｎｌｉｔ（非点灯）の記号表記のリストに構成され、静的ボリュームをレンダリングするのに十分である。

【００３２】

ただし、アニメーションが必要となる場合、前述の計算および格納方法はアニメーションの各フレームで使用され、基本的にアニメーションの３次元「フリップ・ブック」を作成する。このデータは、作成されると、投射装置２０と通信する投射通信および制御モジュール２２０に直接供給されて、マイクロ・バルブ２２を制御することができる。

【００３３】

制御装置２００は、本発明の実施形態によって変わる場合がある。例えば、レンダリングの速度は、イメージのカラー・バージョンを生成するために変化させることができる。この場合、３つの類似するフレームは、それぞれ赤、緑、および青の照明装置で照射することができる。３つのフレームは、個々のボクセルごとに必要とされる色に基づいて多少異なっている。網膜上の残像は、個々のボクセルを混合して主要色スペクトルを表すことができる必要がある。したがって、白黒イメージが毎秒６０フレームで投射される場合、同じイメージのカラー・バージョンは毎秒２０フレームで投射することができる。

【００３４】

図６は、本発明の投射システムを操作する方法の実施形態を示す流れ図である。流れ図のＡ側は、投射装置２０、照明装置４０、および受取機構５０を含むハードウェア・コンポーネントによって行われるステップを示している。流れ図のＢ側は、イメージ・データ計算モジュール２１２、投射通信および制御モジュール２２０、および照明装置制御装置２３０などのソフトウェア・コンポーネントによって行われるステップを示している。

【００３５】

準備ステップとして、保持タンク１０はステップＡ０２において投射媒体を受け取る。ステップＢ０２において、データ計算装置２１２は、前述のようにイメージング・データのレイヤを、計算するかまたは取り出す。時間ｔにおいて、データの最下位レイヤは投射通信および制御装置２２０によってステップＢ０４で投射機回路に供給され、ステップＡ０４でマイクロ・バルブ２２は、「ｌｉｔ」または「ｕｎｌｉｔ」のいずれの記号表記を

供給されているかに応じて開くかまたは閉じる。これらのマイクロ・バルブ２２は、同時（on unison）にその信号に応答する。

【００３６】

後続の時間ｔ＋１において、媒体の以前のレイヤは、投射媒体が投射装置２０から押し出される力に応じて、指定された単位数だけ落下している。データの以前のレイヤが、ステップＢ０６で決定された際に、最後のレイヤではなかった場合、プロセスは時間ｔ＋１において追加データについて繰り返し、ステップＡ０６において３次元ボリュームのシートまたはレイヤを再び作成する。この手順は、ボリュームに格納された各シートに対して繰り返される。前述の手順は、遮るものがない空間を通じて落下する、不鮮明なボリュームを生成する。このボリュームは、フレームと呼ばれ、非常にすばやく動くので目で認めることは困難である。

【００３７】

このフレームを空間でフリーズして目に見えるようにするため、ステップＢ０８において、照明装置制御装置２３０は照明装置４０に信号を送信する。この照明装置は、ステップＡ０８において強力な光源をすばやく閃光させるストロボであってもよい。使用される光の種類および媒体の化学組成に基づいて、フレーム内の液滴は照らし出されるが、それ以外の領域はすべて暗いままになる。このプロセスは、外見上空間でフリーズした、眼に見える３次元ボリューム３０を生成する。ステップＡ１０において、受取機構５０は表示媒体を受け取り、前述の再利用または廃棄技術の１つを使用する。

【００３８】

各フレームは、ほんの一瞬だけ目で認識できる。したがって、データ通信装置２１２は、別のデータ・レイヤが使用可能であれば直ちにボリュームのレンダリングを再び開始する。静的ボリュームの場合、データ計算装置２１２は単に以前のデータを繰り返すことになる。ステップＢ１０に示されるように、アニメーションが求められている場合、データ計算装置２１２は類似しているがわずかに異なっている以前のボリュームの変形を供給する。それ以外の場合、システムはステップＢ１２において次のフレームへと進む。

【００３９】

空間の本当のボリュームを見ているかのように目に錯覚を起こさせるため、照明装置４０は、人間の網膜上のボリュームの残像によって決まる速度でフラッシュする必要がある。フィルムは通常、毎秒２４フレームで動作するが、毎秒５フレームという低い速度でも存続可能（viable）である。各フレームはレンダリングされ照射された後、フレームは廃棄される。フレームは受取機構５０に単に流れ落ち、媒体は運び出されるかまたは再利用される。

【００４０】

要約すると、本発明の実施形態は、多くの利点を有する投射システムを含んでいる。開示されたシステムにより、フル・レンジの視角が可能になり、様々な位置にいる観察者はそれぞれ、投射イメージの独特なビューを観察することができる。例えば、イメージの前面から観察している観察者は正面のビューを見ることになり、イメージの後面から観察している観察者は背面のビューを見ることになる。したがって、各観察者は、それぞれの視野に基づいて正しくレンダリングされたイメージを見ることになる。さらに、システムの作成には安価な材料が使用されているため、システムは非常に大型に作成することができる。さらに、材料は有害でも有毒でもないので、観察者はシステム内に立って投射されたイメージと対話することができる。

【００４１】

本発明は、特定の実施形態に関して説明してきたが、あらゆる点で限定的ではなく例示的であることが意図されている。本発明がその範囲を逸脱することなく関連する代替実施例は、当業者には明らかとなろう。

【００４２】

以上の説明から、本発明が、システムおよび方法に明白かつ特有である他の利点と併せて、これまで述べてきたすべての目的および対象を達成するように十分に適合されている

ことが理解されよう。特定の特徴およびサブ・コンビネーションが有用であり、他の特徴およびサブ・コンビネーションを参照することなく採用できることが理解されよう。このことは企図されており、特許請求の範囲に沿っている。

【図面の簡単な説明】

【００４３】

【図１】本発明のシステムの実施形態を示すブロック図である。

【図２】本発明のシステムを実装するための適切なコンピューティング環境を示すブロック図である。

【図３】本発明の１つの実施形態による投射コンポーネントを示す底面図である。

【図４】本発明の１つの実施形態による受取システムを示す平面図である。

【図５】本発明の１つの実施形態による投射システムを制御するためのソフトウェア・コンポーネントを示すブロック図である。

【図６】本発明の１つの実施形態による投射システムを操作するための方法を示す流れ図である。

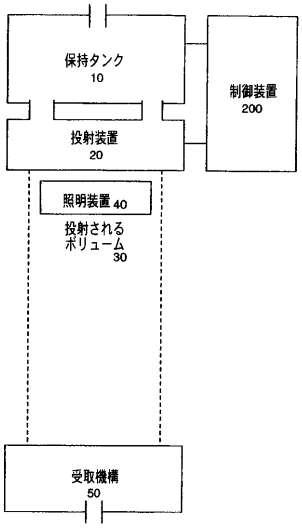
【符号の説明】

【００４４】

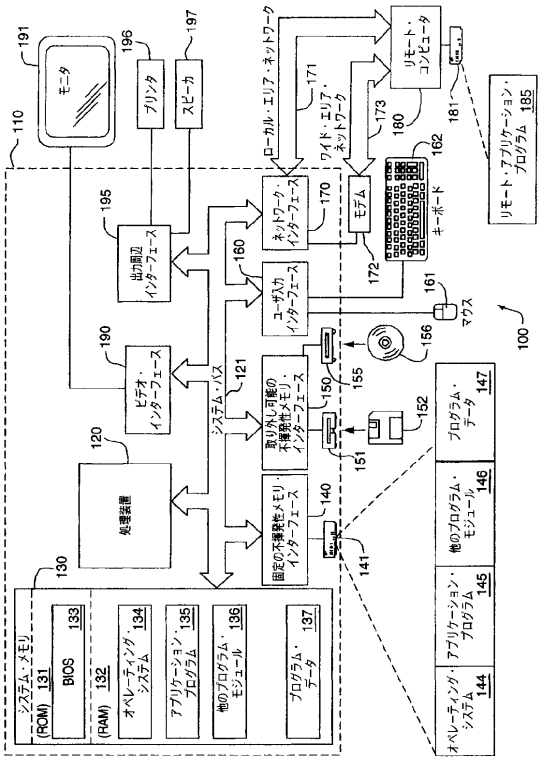
１０　保持タンク
２０　投射装置
３０　投射されるボリューム
４０　照明装置
５０　受取機構
５２　ドレイン
５４　開口部
５６　照明装置
２００　制御装置
１００　コンピューティング環境
１１０　コンピュータ
１２０　処理装置
１２１　システム・バス
１３１　システム・メモリ（ＲＯＭ）
１３４　オペレーティング・システム
１３５　アプリケーション・プログラム
１３６　他のプログラム・モジュール
１３７　プログラム・データ
１４０　固定の不揮発性メモリ・インターフェース
１４１
１４４　オペレーティング・システム
１４５　アプリケーション・プログラム
１４６　他のプログラム・モジュール
１４７　プログラム・データ
１５０　取り外し可能の不揮発性メモリ・インターフェース
１５１　磁気ディスク・ドライブ
１５２　磁気ディスク１５２
１５５　光ディスク・ドライブ１５５
１５６　光ディスク１５６
１６０　ユーザ入力インターフェース
１６１　マウス
１６２　キーボード
１７０　ネットワーク・インターフェース
１７１　ローカル・エリア・ネットワーク

１７２　モデム
１７３　ワイド・エリア・ネットワーク
１８１　メモリ記憶装置
１８０　リモート・コンピュータ
１８５　リモート・アプリケーション・プログラム
１９０　ビデオ・インターフェース
１９１　モニタ
１９５　出力周辺インターフェース
１９６　プリンタ
１９７　スピーカ
２１２　イメージ・データ計算モジュール
２２０　投射、通信モジュールおよび制御
２３０　照明制御装置
２１０　メモリ

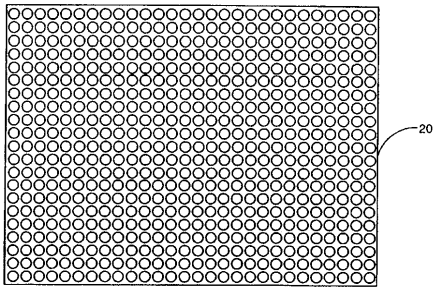
【図１】



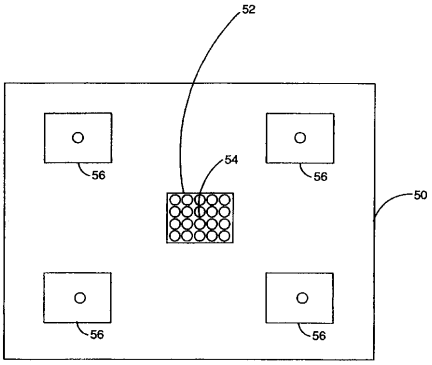
【図２】



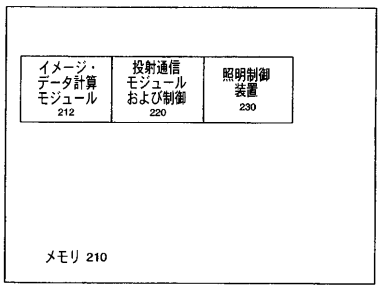
【図３】


20

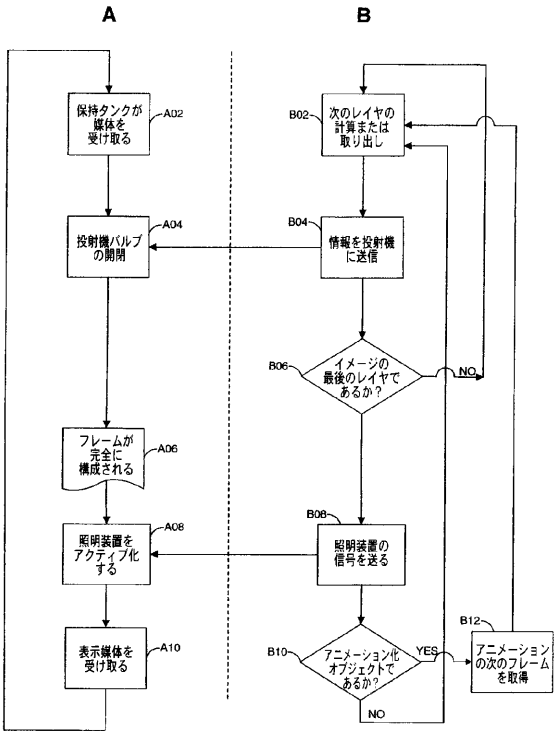
【図４】


52
54
56
56
56
56
50

【図５】


イメージ・データ計算モジュール
212
投射通信モジュールおよび制御
220
照明制御装置
230
メモリ 210

【図６】


A
B
保持タンクが媒体を受け取る
A02
投射機バルブの開閉
A04
フレームが完全に構成される
A06
照明装置をアクティブ化する
A08
表示媒体を受け取る
A10
次のレイヤの計算または取り出し
B02
情報を投射機に送信
B04
イメージの最後のレイヤであるか?
B06
NO
照明装置の信号を送る
B08
アニメーション化オブジェクトであるか?
B10
YES
アニメーションの次のフレームを取得
B12
NO

【外国語明細書】
2005284258000001.pdf