

または請求項 2 に記載の内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システム。

【請求項 2 2】

前記カメラのイメージは、前記対象によって引き起こされる前記相互作用が、前記スクリーンに隣接する前記対象の物理的位置に整合するように較正される、請求項 1 または請求項 2 に記載の内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システム。

【請求項 2 3】

前記内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システムは、前記対象の前記スクリーンからの距離に関する情報を決定するようになっている、請求項 1 または請求項 2 に記載の内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システム。

【請求項 2 4】

前記カメラはステレオカメラである、請求項 2 3 に記載の内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システム。

【請求項 2 5】

前記カメラはタイムオブフライト型カメラである、請求項 2 3 に記載の内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システム。

【請求項 2 6】

前記タイムオブフライト型カメラは、前記タイムオブフライト型カメラが、それ自体へ戻して反射しないように配置されている、請求項 2 5 に記載の内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システム。

【請求項 2 7】

前記内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システムは、前記対象が前記スクリーンに近接している場合に、タッチスクリーンの機能性を提供できる、請求項 1 または請求項 2 に記載の内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システム。

【請求項 2 8】

前記スクリーンの前記前側に隣接して透過性タッチスクリーンをさらに備える、請求項 2 7 に記載の内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システム。

【請求項 2 9】

前記スクリーンの前記前側に隣接する縁部が照射される透過性シートをさらに備え、前記カメラは、前記対象が、前記縁部が照射される透過性シートに接触したときに生成された光を識別することができる、請求項 2 7 に記載の内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システム。

【請求項 3 0】

前記対象が、人であるユーザの体の一部である、請求項 1 または請求項 2 に記載の内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システム。

【請求項 3 1】

前記カメラ及び前記第 2 のイルミネータが、タイムオブフライト型カメラを備える、請求項 1 または請求項 2 に記載の内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システム。

【請求項 3 2】

複数のタイムオブフライト型カメラは、前記ディスプレイの前の領域の完全なカバレッジを提供できるように配置され、かつ前記スクリーンによる前記タイムオブフライト型カメラへの鏡面反射を防ぐように角度が付けられている、請求項 1 または請求項 2 に記載の内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システム。

【請求項 3 3】

内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システムを用いて、インタラクティブな視覚イメージを提示する方法であって、

視覚イメージをフラットパネル・ディスプレイ・スクリーン上に表示することであって、前記視覚イメージが、前記フラットパネル・ディスプレイ・スクリーンの前側のユーザに対する提示のためのものであることと、

可視光で前記フラットパネル・ディスプレイ・スクリーンの裏側を照らすことと、

10

20

30

40

50

前記フラットパネル・ディスプレイ・スクリーンの前記前側の対象を照らすことと、
前記フラットパネル・ディスプレイ・スクリーンを通して、前記対象と前記視覚イメージとの相互作用を検知することと、
前記相互作用に応じて前記視覚イメージを変えることと、
を備える方法。

【請求項 3 4】

前記対象を照らすことが、赤外線照明を用いて前記対象を照らすことを備え、前記相互作用を検知することが、前記対象に投影された赤外線照明を検知することを備える、請求項 3 3 に記載の方法。

【請求項 3 5】

前記内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システムが 1 つのエンクロージャ内に備えられており、前記エンクロージャの 1 つの側部が、前記フラットパネル・ディスプレイ・スクリーンを備える、請求項 3 3 に記載の方法。

【請求項 3 6】

前記対象を照らすことが、前記フラットパネル・ディスプレイ・スクリーンを通して前記対象に照明を投影することを備える、請求項 3 3 に記載の方法。

【請求項 3 7】

前記スクリーンに隣接して配置されたフレネルレンズを用いて、歪みを補正することをさらに備える、請求項 3 3 に記載の方法。

【請求項 3 8】

前記フラットパネル・ディスプレイ・スクリーンに隣接して配置された赤外線透過性・可視光半透過性スクリーンをさらに備える、請求項 3 3 に記載の方法。

【請求項 3 9】

前記フラットパネル・ディスプレイ・スクリーンに隣接して配置された物理的テクスチャーを有し、かつ前記フラットパネル・ディスプレイ・スクリーンの前記裏側を可視光で照射することによる光を散乱させる透過性スクリーンをさらに備える、請求項 3 3 に記載の方法。

【請求項 4 0】

前記フラットパネル・ディスプレイ・スクリーンに隣接して配置されたレイリー散乱材料からなり、かつ前記フラットパネル・ディスプレイ・スクリーンの裏側を可視光で照らすことによる光を散乱させる透過性スクリーンをさらに備える、請求項 3 3 に記載の方法。

【請求項 4 1】

前記フラットパネル・ディスプレイ・スクリーンに隣接して配置され、かつフラットパネル・ディスプレイ・スクリーンの裏側を可視光で照らすことによる光を散乱させる散乱偏光子をさらに備える、請求項 3 3 に記載の方法。

【請求項 4 2】

前記内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・スクリーンが、前記フラットパネル・ディスプレイ・スクリーンに隣接して配置された波長ベースの拡散板をさらに備える、請求項 3 3 に記載の方法。

【請求項 4 3】

前記内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・スクリーンが、実質的に半透過性から実質的に透過性に変化することができる拡散材料をさらに備え、前記拡散材料は、前記フラットパネル・ディスプレイ・スクリーンの前記裏側を可視光で照らし出している間は、実質的に半透過性であり、前記対象と前記視覚イメージとの相互作用を前記フラットパネル・ディスプレイ・スクリーンを通して検知している間は、実質的に透過性であり、前記拡散材料は、前記フラットパネル・ディスプレイ・スクリーンの後ろに配置されている、請求項 3 3 に記載の方法。

【請求項 4 4】

前記対象を照らすことが、前記検知することに合わせてストローブされる、請求項 3 3

10

20

30

40

50

に記載の方法。

【請求項 4 5】

前記対象によって引き起こされる前記相互作用が、前記スクリーンに隣接する前記対象の物理的位置に整合するように、前記検知することにおいて捉えたイメージを前記視覚イメージに対して較正することをさらに備える、請求項 3 3 に記載の方法。

【請求項 4 6】

前記対象の前記スクリーンからの距離に関する情報を決定することをさらに備える、請求項 3 3 に記載の方法。

【請求項 4 7】

前記検知することが、ステレオカメラによって実行される、請求項 4 6 に記載の方法。 10

【請求項 4 8】

検知することが、タイムオブフライト型カメラによって実行される、請求項 4 6 に記載の方法。

【請求項 4 9】

前記タイムオブフライト型カメラが、それ自体へ戻して反射しないように、前記タイムオブフライト型カメラを配置することをさらに備える、請求項 4 8 に記載の方法。

【請求項 5 0】

前記対象が前記スクリーンに隣接している場合に、タッチスクリーンの機能性を提供することをさらに備える、請求項 3 3 に記載の方法。

【請求項 5 1】

前記スクリーンの前記前側に透過性タッチスクリーンを設けることをさらに備える、請求項 5 0 に記載の方法。 20

【請求項 5 2】

前記スクリーンの前記前側に隣接して縁部が照射される透過性シートを設けることをさらに備え、前記検知することは、前記対象が、前記縁部が照射される透過性シートに接触したときに生成される光を識別するようになっている、請求項 5 0 に記載の方法。

【請求項 5 3】

前記対象が人であるユーザの体の一部である、請求項 3 3 に記載の方法。

【請求項 5 4】

前記ディスプレイ・スクリーンが液晶ディスプレイ・スクリーンであり、前記第 1 のイルミネータが可視光イルミネータであり、前記第 2 のイルミネータが赤外線イルミネータであり、前記第 2 のカメラが赤外線カメラであり、前記赤外線カメラ、前記可視光イルミネータ、前記赤外線イルミネータ及び前記コンピュータシステムが 1 つのエンクロージャ内に備えられており、前記エンクロージャの 1 つの側部が、前記液晶ディスプレイ・スクリーンを備える、請求項 1 に記載のシステム。 30

【請求項 5 5】

前記可視光イルミネータの光を散乱させる拡散スクリーンをさらに備える、請求項 5 4 に記載の内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システム。

【請求項 5 6】

前記赤外線イルミネータが、前記液晶ディスプレイ・スクリーンを通して前記対象に照明を投影する、請求項 5 4 に記載の内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システム。 40

【請求項 5 7】

前記赤外線イルミネータは、前記赤外線カメラに対するグレアの影響の可能性を低減するように配置されている、請求項 5 6 に記載の内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システム。

【請求項 5 8】

前記赤外線イルミネータは、前記赤外線イルミネータが、前記液晶ディスプレイ・スクリーンを通して照明を投影しないように、前記液晶ディスプレイ・スクリーンに隣接して配置されている、請求項 5 4 に記載の内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・ 50

システム。

【請求項 5 9】

複数の前記赤外線イルミネータを備え、前記赤外線イルミネータは、前記フラットパネル・ディスプレイ・スクリーンに隣接して配置されており、前記フラットパネル・ディスプレイ・スクリーンを通して照明を投影せず、また、前記スクリーンの後ろに配置されている、請求項 5 4 に記載の内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システム。

【請求項 6 0】

前記赤外線カメラが、前記液晶ディスプレイ・スクリーンの後ろに配置され、かつ前記スクリーンの方に向けられており、前記赤外線カメラが、前記スクリーン上及び前記スクリーンの前の領域を見ることができるようになっている、請求項 5 4 に記載の内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システム。

10

【請求項 6 1】

前記赤外線カメラの視野の歪みを補正するために、前記スクリーンから一定距離に配置された一連のミラーストリップをさらに備える、請求項 5 4 に記載の内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システム。

【請求項 6 2】

前記赤外線カメラの視野の歪みを補正するために、前記スクリーンに隣接して配置されたフレネルレンズをさらに備える、請求項 5 4 に記載の内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システム。

【請求項 6 3】

前記液晶ディスプレイ・スクリーンに隣接して配置された波長ベースの拡散板をさらに備える、請求項 5 4 に記載の内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システム。

20

【請求項 6 4】

前記波長ベースの拡散板が、赤外光に対して実質的に透過性であり、かつ可視光に対して実質的に半透過性である、請求項 6 3 に記載の内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システム。

【請求項 6 5】

前記波長ベースの拡散板が、レイリー散乱を引き起こす材料である、請求項 6 3 に記載の内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システム。

30

【請求項 6 6】

前記液晶ディスプレイ・スクリーンに隣接して配置された拡散板をさらに備え、前記拡散板は、斜角で前記拡散板を通過する光に対して実質的に半透過性であり、かつ実質的に直角で前記拡散板を通過する光に対して実質的に透過性であり、前記可視光イルミネータは、前記拡散板に対して斜角で配置されている、請求項 5 4 に記載の内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システム。

【請求項 6 7】

前記液晶ディスプレイ・スクリーンに隣接して配置され、かつ前記可視光イルミネータからの光を散乱させる散乱偏光子をさらに備え、前記赤外線カメラが、前記散乱偏光子によって散乱されない偏光の光に感度が良い、請求項 5 4 に記載の内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システム。

40

【請求項 6 8】

前記液晶ディスプレイ・スクリーンが液晶ディスプレイパネルであり、前記散乱偏光子は、前記散乱偏光子が光を散乱させる方向に偏光された光が、前記液晶ディスプレイパネルを通過し、また、前記散乱偏光子が光を散乱させない方向に偏光された光が、前記散乱偏光子によって吸収されるように方向付けされている、請求項 6 7 に記載の内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システム。

【請求項 6 9】

前記赤外線カメラが、前記散乱偏光子によって散乱された光を無視できるように、前記赤外線カメラが敏感な波長で前記赤外線カメラにおいて受光された光を偏光する直線偏光

50

子をさらに備える、請求項 6 7 に記載の内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システム。

【請求項 7 0】

実質的に半透過性から実質的に透過性に変化することができる拡散材料をさらに備え、前記拡散材料は、前記第 1 のイルミネータが、前記フラットパネル・ディスプレイ・スクリーンの前記前側の人であるユーザに対して見える場合に実質的に半透過性であり、また、前記赤外線カメラが、前記液晶ディスプレイ・スクリーンの前の対象を検知している場合に、実質的に透過性であり、前記拡散材料は、前記液晶ディスプレイ・スクリーンの後ろに配置されている、請求項 5 4 に記載の内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システム。

10

【請求項 7 1】

前記赤外線イルミネータが、前記赤外線カメラの露出に合わせてストロープされる、請求項 5 4 に記載の内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システム。

【請求項 7 2】

前記赤外線カメラのイメージの 1 つのイメージは、前記対象によって引き起こされた前記相互作用が、前記スクリーンに隣接する前記対象の物理的位置に整合するように、前記視覚イメージに対して較正される、請求項 5 4 に記載の内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システム。

【請求項 7 3】

前記内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システムは、前記対象の前記スクリーンからの距離に関する情報を決定するようになっている、請求項 5 4 に記載の内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システム。

20

【請求項 7 4】

前記赤外線カメラがステレオ赤外線カメラである、請求項 7 3 に記載の内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システム。

【請求項 7 5】

前記赤外線カメラがタイムオブフライト型赤外線カメラである、請求項 7 3 に記載の内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システム。

【請求項 7 6】

前記タイムオブフライト型赤外線カメラは、前記タイムオブフライト型赤外線カメラがそれ自体へ戻して反射しないように配置されている、請求項 7 5 に記載の内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システム。

30

【請求項 7 7】

前記内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システムは、前記対象が前記スクリーンに近接している場合に、タッチスクリーン動作機能性を提供できる、請求項 5 4 に記載の内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システム。

【請求項 7 8】

前記スクリーンの前記前側に隣接する透過性タッチスクリーンをさらに備える、請求項 7 7 に記載の内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システム。

【請求項 7 9】

前記スクリーンの前記前側に隣接する縁部が照射される透過性シートをさらに備え、前記赤外線カメラは、前記対象が、前記縁部が照射される透過性シートに接触したときに生成される光を識別するようになっている、請求項 7 7 に記載の内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システム。

40

【請求項 8 0】

前記対象が、人であるユーザの体の一部である、請求項 5 4 に記載の内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システム。

【請求項 8 1】

前記赤外線カメラ及び前記赤外線イルミネータが、タイムオブフライト型赤外線カメラを備える、請求項 5 4 に記載の内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システ

50

ム。

【請求項 82】

複数のタイムオブフライト型赤外線カメラが、前記ディスプレイの前の領域の完全なカバレッジを提供できるように配置され、かつ前記スクリーンによる前記タイムオブフライト型赤外線カメラへの鏡面反射を防ぐように角度が付けられている、請求項 81 に記載の内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システム。

【発明の詳細な説明】

【関連出願の相互参照】

【0001】

この出願は、2002年5月28日に提出され、本願の譲受人に譲渡された Bell による “INTERACTIVE VIDEO DISPLAY SYSTEM” というタイトルの同時係属中の米国特許出願第 10 / 160, 217 号からの優先権を主張する一部継続特許出願であり、該出願は、参照により本明細書に組み込まれる。また、この出願は、2003年9月18日に提出され、本願の譲受人に譲渡された Bell による “SELF-CONTAINED INTERACTIVE VIDEO DISPLAY SYSTEM” というタイトルの同時係属中の米国仮特許出願第 60 / 504, 375 号から、2003年10月24日に提出され、本願の譲受人に譲渡された Bell による “METHOD AND SYSTEM FOR PROCESSING CAPTURED IMAGE INFORMATION IN AN INTERACTIVE VIDEO O SYSTEM” というタイトルの同時係属中の米国仮特許出願第 60 / 514, 02 4 号から、2003年12月9日に提出され、本願の譲受人に譲渡された Bell による “SELF-CONTAINED INTERACTIVE VIDEO DISPLAY SYSTEM AND FEATURES RELATING THERETO” というタイトルの同時係属中の米国仮特許出願第 60 / 528, 439 号から、および 2004年3月18日に提出され、本願の譲受人に譲渡された Bell et al. による “METHOD AND SYSTEM FOR ALLOWING A CAMERA TO VIEW AN AREA IN FRONT OF A DISPLAY BY IMAGING IT THROUGH THE DISPLAY” というタイトルの同時係属中の米国仮特許出願第 60 / 554, 520 号から優先権を主張し、これら全ては参照により本明細書に組み込まれる。

【技術分野】

【0002】

本文書は、ビジュアル電子ディスプレイの分野に関する。具体的には、ここで説明する実施形態は、内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システムに関する。

【背景技術】

【0003】

長年にわたって、情報は、典型的には、静的ディスプレイを用いてオーディエンスに伝達された。例えば、商品広告は、印刷広告やポスターを用いて提示された。テレビや映画の登場に伴って、情報は、動的ディスプレイ（例えば、コマーシャル）を用いて提示できるようになった。静的ディスプレイよりも魅力的ではあるが、動的ディスプレイは、典型的には、ユーザと該ディスプレイとの間の双方向性を実現できない。

【0004】

最近になって、インタラクティブ・タッチスクリーンが、情報を平面上に表示するのに用いられてきている。例えば、イメージをタッチスクリーン上に表示することができ、また、ユーザは、該タッチスクリーンに触れて、該イメージを変えることにより、該イメージと対話することができる。しかし、該タッチスクリーン上に表示されたイメージと対話するために、該ユーザは、該タッチスクリーンに実際に触れなければならない。また、典型的には、タッチスクリーンは、どんなときにも 1 つの入力を受取ることしかできず、該入力の形態を識別することができない。本質的に、現在のタッチスクリーンは、一本指接触の入力を受取ることしかできない。

【0005】

店舗販売、小売広告、プロモーション、アーケードの催し場所等の使用目的によっては、情報をユーザに対して表示するインタラクティブ・インタフェースを提供することが望ましい。この双方向性は、情報を提示する、より魅力的なインタフェース（例えば、媒体、広告等）を提供する。ちょっとした間だけでも人の注目を捉えることにより、人は、従来のディスプレイよりも、該インタラクティブ・ディスプレイに表示された情報を吸収しやすくなる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

10

上述したように、現在のインタラクティブ・ディスプレイは、典型的には、ユーザがタッチスクリーン表面に物理的に触れることを必要とする。双方向性を提供するにはタッチスクリーンとの接触を要するため、多数の潜在的なユーザは、現在のインタラクティブ・ディスプレイに興味を持たず、あるいは、該ディスプレイを敬遠する。また、一度に、1人のユーザのみがタッチスクリーンと対話することができるため、多くのユーザは、排除される。さらに、現在のタッチスクリーンは、入力の状態を識別できないため、対話に応答して表示できる情報の種類が限定されている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の様々な実施形態、すなわち、内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システムを本明細書において説明する。フラットパネル・ディスプレイ・スクリーンは、該フラットパネル・ディスプレイ・スクリーンの前面のユーザへの提示のために、視覚イメージを表示する。一実施形態において、該フラットパネル・ディスプレイ・スクリーンは、液晶ディスプレイ（LCD）パネルである。第1のイルミネータは、該フラットパネル・ディスプレイ・スクリーンを可視光で照らす。一実施形態において、該内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システムは、該第1のイルミネータのグレアを低減する拡散スクリーンをさらに備え、より均一に該フラットパネル・ディスプレイ・スクリーンを照らす。第2のイルミネータは、対象を照らす。一実施形態において、該対象は、人であるユーザの体の一部である。一実施形態において、該第2のイルミネータは、該フラットパネル・ディスプレイ・スクリーンを通して該対象に照明を投影する。一実施形態において、該第2のイルミネータは、上記カメラに対するグレアの影響の可能性を低減するように配置されている。一実施形態において、該第2のイルミネータは、該第2のイルミネータが、該フラットパネル・ディスプレイ・スクリーンを通して照明を投影しないように、該フラットパネル・ディスプレイ・スクリーンに隣接して配置されている。一実施形態において、該内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システムは、複数の該第2のイルミネータを備え、該第2のイルミネータは、該フラットパネル・ディスプレイ・スクリーンに隣接して、および該スクリーンの後ろに配置されている。一実施形態において、該第2のイルミネータは、該カメラの露出に合わせてストロープされる。

20

30

【0008】

カメラは、照らし出された対象と上記視覚イメージとの相互作用を検知し、該カメラは、上記フラットパネル・ディスプレイ・スクリーンを通して該対象を見ることができるよう機能する。一実施形態において、該第2のイルミネータは、赤外線照明で該対象を照らす赤外線イルミネータであり、該カメラは、赤外線照明を検知する赤外線カメラである。一実施形態において、該カメラは、該フラットパネル・ディスプレイ・スクリーンの後ろに配置されて、該スクリーンに向けられており、該カメラが、該スクリーン上及び該スクリーンの前の領域を見ることが可能にする。一実施形態において、該カメラのイメージは、該対象によって引き起こされる相互作用が、該スクリーンに隣接する該対象の物理的位置に整合するように、該視覚イメージに対して較正される。一実施形態において、該カメラ及び該第2のイルミネータは、タイムオブフライト型カメラを備える。一実施形態においては、複数のタイムオブフライト型カメラが、該ディスプレイの前の領域の完全なカバ

40

50

レージを実行できるように配置され、また、該スクリーンによる該タイムオブフライト型カメラへの鏡面反射を防ぐように角度が付けられている。

【0009】

コンピュータシステムは、上記プロジェクトに、上記相互作用に応じて該視覚イメージを変えるように指示する。一実施形態において、上記カメラ、上記第1のイルミネータ、上記第2のイルミネータ及び該コンピュータシステムは、1つのエンクロージャ内に備えられており、該エンクロージャの1つの側部は、上記フラットパネル・ディスプレイ・スクリーンを備える。

【0010】

一実施形態において、上記内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システムは、上記カメラの視野の歪みを補正するために、上記スクリーンから一定距離に配置された一連のミラーストリップをさらに備える。別の実施形態においては、該内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システムは、該カメラの視野の歪みを補正するために、該スクリーンに隣接して配置されたフレネルレンズをさらに備える。一実施形態において、該内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システムは、該フラットパネル・ディスプレイ・スクリーンに隣接して配置された波長ベースの拡散板をさらに備える。一実施形態において、該拡散板は、赤外光に対して実質的に透過性であり、また、可視光に対して実質的に半透過性である。別の実施形態においては、該拡散板は、レイリー散乱を伴う材料である。一実施形態において、該内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システムは、該フラットパネル・ディスプレイ・スクリーンに隣接して配置された物理的テクスチャーを有する拡散板をさらに備え、該拡散板は、斜角で該拡散板を通過する光に対して実質的に半透過性であり、また、実質的に直角で該拡散板を通過する光に対して実質的に透過性であり、上記第1のイルミネータは、該拡散板に対して斜角で配置されている。

【0011】

一実施形態において、上記内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システムは、上記フラットパネル・ディスプレイ・スクリーンに隣接して配置され、かつ上記第1のイルミネータからの光を散乱させる散乱偏光子をさらに備え、上記カメラは、該散乱偏光子によって散乱されない偏光の光に対して感度が良い。一実施形態において、該フラットパネル・ディスプレイ・スクリーンは液晶ディスプレイパネルである場合、該散乱偏光子は、該散乱偏光子が光を散乱させる方向に偏光された光が該液晶ディスプレイパネルを通過し、該散乱偏光子が光を散乱させない方向に偏光された光が、該液晶ディスプレイパネルによって吸収されるように、方向付けられている。別の実施形態においては、該内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システムは、該カメラが、該散乱偏光子によって散乱される光を無視できるように、該カメラが敏感な波長で該カメラに受光された光を偏光させる直線偏光子をさらに備える。一実施形態において、該内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システムは、実質的に半透過性から実質的に透過性に変化することができ、該第1のイルミネータが該ディスプレイを照らしているときには実質的に半透過性であり、該カメラが、該フラットパネル・ディスプレイ・スクリーンの前の対象を検知しているときには実質的に透過性である拡散材料をさらに備え、該拡散材料は、該フラットパネル・ディスプレイ・スクリーンの後ろに配置されている。

【0012】

一実施形態において、上記内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システムは、該対象の該スクリーンからの距離に関する情報を決定するように機能する。一実施形態において、上記カメラは、ステレオカメラである。別の実施形態においては、該カメラは、タイムオブフライト型カメラである。一実施形態において、該タイムオブフライト型カメラは、該タイムオブフライト型カメラがそれ自体へ戻して反射しないように配置される。

【0013】

一実施形態において、上記内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システムは

、上記対象が上記スクリーンに隣接している場合に、タッチスクリーン機能性を提供する。一実施形態において、該内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システムはさらに、該スクリーンの前面に隣接する透過型タッチスクリーンを備える。別の実施形態においては、該内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システムはさらに、該スクリーンの前面に隣接する縁部が照射される透過性シートを備え、上記カメラは、該対象が、該縁部が照射される透過性シートに接触したときに生成される光を識別するように機能する。

【0014】

別の実施形態においては、本発明は、内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システムを用いてインタラクティブ・視覚イメージを提示する方法を提供する。視覚イメージは、スクリーン上に投影され、該視覚イメージは、該スクリーンの前面のユーザへの提示のために、該スクリーンの裏面に投影される。該スクリーンの前面近くの対象が照らされる。該対象と該視覚イメージとの相互作用が検知され、該スクリーンは、該対象を該スクリーンを通して検知できるように、光に対して少なくとも部分的に透過性である。該視覚イメージは、該相互作用に応じて変化する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

次に、本発明の様々な実施形態、すなわち、その実施例が添付図面に示されている、第2の電子デバイスの周囲での対象の存在をモニタリングする電子デバイスについて詳細に説明する。本発明をそれらの実施形態に関して説明するが、該実施形態は、本発明をそれらの実施形態に限定しようとするものではないことは理解されよう。むしろ本発明は、添付の請求項によって定義される本発明の趣旨及び範囲内に含まれる代替例、変更例及び等価物をカバーしようとするものである。さらに、本発明に関する以下の詳細な説明においては、本発明の完全な理解を可能にするために、多数の特定の詳細が記載されている。しかし、当業者は、本発明をそれらの特定の詳細を要することなく実施することができることを認識するであろう。他の事例において、周知の方法、処理手順、コンポーネント及び回路は、本発明の態様を不必要に分かりにくくしないように、詳細に説明されていない。

【0016】

以下の詳細な説明のいくつかの部分は、処理手順、ステップ、論理ブロック、処理、およびコンピュータメモリ上で実行することができるデータビットに関する動作の他の記号表現に関して示されている。それらの説明及び表現は、作用の内容を当業者に有効に伝えるために、データ処理技術において当業者により用いられる手段である。処理手順、コンピュータが実行するステップ、論理ブロック、プロセス等は、ここでは及び一般に、所望の結果につながるステップまたは命令からなる自己矛盾のないシーケンスであると考えられる。該ステップは、物理量の物理的処理を要するステップである。通常、必ずしもそうではないが、それらの量は、コンピュータシステムにおいて、格納する、転送する、結合する、比較するおよび他の方法で処理することが可能な電氣的または磁氣的信号の形をとる。それらの信号を、ビット、値、要素、記号、文字、項、数等と呼ぶことは、一般的に有利である場合があることが分かっている。

【0017】

しかし、それらの全て及び同様の用語は、適当な物理量と関連付けられ、および、単にそれらの量に適用される便利なラベルであると考えらるべきである。以下の考察から明らかなように、別に具体的に述べない限り、本発明の全体を通して、“投影する”または“検知する”または“変化する”または“照らす”または“補正する”または“なくす”等の用語を用いる考察が、電子システム（例えば、図1のインタラクティブ・ビデオ・システム100）または該電子デバイスのレジスタやメモリ内の物理的（電子的）量として表されたデータを処理し、かつ該データを、該電子デバイスのメモリまたはレジスタあるいは他のそのような情報蓄積、伝送または表示デバイス内の物理量として同様に表された他のデータに変換する同様の電子計算デバイスの動作及びプロセスを指すことは正しく認識されよう。

【0018】

本発明の様々な実施形態、すなわち内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システムについて本明細書で説明する。一実施形態において、フラットパネル・ディスプレイ・スクリーンは、フラットパネル・ディスプレイ・スクリーンの前側のユーザへの提示のために、視覚イメージを表示する。第1のイルミネータは、可視光で前記ディスプレイ・スクリーンを照らす。第2のイルミネータは、対象を照らす。カメラは、照らされた対象と前記視覚イメージとの相互作用を検知し、前記カメラが、前記スクリーンを通して前記対象を見ることができるように作動する。コンピュータシステムは、前記ディスプレイ・スクリーンに、前記相互作用に応じて前記視覚イメージを変えるように指示する。

【0019】

インタラクティブ・ビデオ・プロジェクション・システム

次に、本発明を、1つ以上の例示的な実施形態のかたちで説明する。1つの例示的な実施形態によれば、図1に示すようなインタラクティブ・ビデオ・システム100が提供される。インタラクティブ・ビデオ・システム100は、可視光を遮断するフィルタを備えるカメラ115と、カメラ115から見えるスクリーン130を照らすイルミネータ125と、イメージをスクリーン130のインタラクティブスペース上に投影するプロジェクタ120と、カメラ115のイメージを入力として受取り、ビデオイメージをプロジェクタ120へ出力するコンピュータ110とを使用する。一実施形態において、イルミネータ125は、赤外線イルミネータであり、カメラ115は、イルミネータ125の赤外光によって照らされたイメージを記録するように機能する赤外線カメラである。カメラ115及びイルミネータ125を、見えない光であって、赤外光に限定されない光の何らかの形態を用いて作動するように構成することができることを認識すべきである。

【0020】

コンピュータ110は、カメラ115の入力を処理して、ピクセルごとの基準で、スクリーン130の前の空間のどの部分が人（または動く物体）で占められているか、及びスクリーン130のどの部分が背景であるかを識別する。コンピュータ110は、背景がらしく見えるかといういくつかの生成モデルを展開した後、該背景のそのコンセプトをカメラ115が現在見ているものと比較することにより、このことを実現する。代替的に、カメラ115の入力を処理するコンピュータ110のコンポーネントは、視覚システムとして公知である。この視覚システムの様々な実施形態は、2002年5月28日に提出され、本願の譲受人に譲渡されたBe11による“INTERACTIVE VIDEO DISPLAY SYSTEM”というタイトルの同時係属中の米国特許出願第10／160,217号、2003年9月18日に提出され、本願の譲受人に譲渡されたBe11による“SELF-CONTAINED INTERACTIVE VIDEO DISPLAY SYSTEM”というタイトルの同時係属中の米国仮特許出願第60／504,375号、及び2003年10月24日に提出され、本願の譲受人に譲渡されたBe11による“METHOD AND SYSTEM FOR PROCESSING CAPTURED IMAGE INFORMATION IN AN INTERACTIVE VIDEO SYSTEM”というタイトルの同時係属中の米国仮特許出願第60／514,024号に記載されており、これらの明細書の全ては参照により本明細書に組み込まれる。

【0021】

該生成される背景は、上記システムを、ライティングの変化、上記スクリーン上の擦り傷及び他の障害に対して復元力があるため、上記視覚の重要な部分である。該視覚システムの出力は、エフェクトエンジンに送られる白黒マスクイメージであり、該エフェクトエンジンは、コンピュータ110上でも作動する。該エフェクトエンジンは、インタラクティブ・グラフィックをスクリーン130上に生成するアプリケーションを実行する。アーティストは、幅広い種類のエフェクトコンポーネント及びスクリプト記述を用いてエフェクトをデザインすることができ、該エフェクトは、多種多様のインタラクティブ・エクスペリエンスを生成することを可能にする。そして、該エフェクトエンジンにより生成され

たイメージは、プロジェクタ120へ出力される。

【0022】

インタラクティブ・ビデオ・システム100の全ての電子コンポーネント（例えば、カメラ115、プロジェクタ120、コンピュータ110及びイルミネータ125）は、スクリーン130の一方側にあり、一方、ユーザとの対話は、スクリーン130の他方側で行われることが望ましい。一実施形態において、スクリーン130は、イメージをスクリーン130の表面に形成できるように、プロジェクタ120の光に対して部分的に半透過性である。しかし、スクリーン130は、カメラ115が、スクリーン130の反対側の対象を見ることができるよう、カメラ115に対して部分的に透過性でもある。この明細書の全体を通して使われている透過性及び半透過性という用語は、それぞれ、少なくとも部分的に透過性および／または半透過性ということの意味するように定義されることを認識すべきである。また、この明細書の全体を通して使われている“散乱した”及び“散乱していない”という用語は、それぞれ、“実質的に散乱した”及び“実質的に散乱していない”ということの意味するように定義されることを認識すべきである。そしてまた、この明細書の全体を通して使われている“拡散した”及び“拡散していない”という用語は、それぞれ、“実質的に拡散した”及び“実質的に拡散していない”ということの意味するように定義されることを認識すべきである。

10

【0023】

図1は、本発明の例示的な実施形態のコンポーネントの一つの物理的構成を示す。カメラ115、イルミネータ125、コンピュータ110及びプロジェクタ120を含む全ての感知及びディスプレイコンポーネントは、ボックス140の内部にある。一実施形態において、ボックス140の全ての側面は、1つの側面を除いて不透明である。不透明ではないこの1つの側面は、投影されたイメージを表示するスクリーン130である。

20

【0024】

一実施形態においては、強度のレイリー散乱及び他の形態の比較的小さな散乱を有する滑らかで平坦な材料がスクリーン130に用いられる。光がスクリーン130（半透過型スクリーン）によって散乱された場合、該光は、スクリーン130上のイメージとして目に見えることになる。光がスクリーン130（透過型スクリーン）によって散乱または吸収された場合には、該光は、窓ガラスのようにスクリーン130をまっすぐ通過することになる。

30

【0025】

レイリー散乱は、 $1 / (\text{波長}^4)$ に比例し、このことは、短い波長を有する光が、長い波長を有する光よりも多く散乱することを意味する。従って、800ナノメートル（nm）より大きい波長を有する赤外光は、400nm～700nmの波長を有する可視光ほどは散乱しない。この実施形態において、プロジェクタ120は可視光を用いるが、カメラ115は赤外光を用いて、カメラ115がスクリーン130を通して見ることを可能にすると共に、プロジェクタ120により放射された光は、スクリーン130上に散乱される。一実施形態において、スクリーン130の材質は、良好なレイリー散乱を有するが、他の種類の最小限の散乱を有するように、滑らかでかつ好ましくは約40nm程度まで均質である。

40

【0026】

一実施形態において、上記スクリーンの材料は、ほとんどの可視光を散乱させる微細構造を有する。しかし、該構造は、高密度すぎず、または厚すぎるものではなく、そうでなければ、ほとんどの赤外光も散乱することになる。また、該材料は、多くの可視光または赤外光を吸収すべきではなく、さもないと、このことは、該材料を不透明にして劣等なスクリーンにすることになる。強度のレイリー散乱の特性を満たす材料の一実施例は、通常の白いプラスチックのゴミ袋である。一実施形態において、スクリーン130は、該袋を2つのガラスシートの上に挟み込むことによって形成される。この特性を満たす材料の別の実施例は、ポリエチレンシートである。

【0027】

50

イルミネータ 1 2 5 及びカメラ 1 1 5 のフィルタの波長を増加させると、（適切なスクリーン材料及び厚さを選択した状態で）増加した波長が（グレアを最小化する）可視光の散乱の量を最大化し、かつ（該スクリーン上の対象のカメラ 1 1 5 の視野を改善する）赤外光の散乱量を最小化するため、インタラクティブ・ビデオ・システム 1 0 0 の性能が改善される。一実施形態においては、9 5 0 n m の L E D クラスタ・イルミネータと、そのレンズの前に 4 0 n m 幅 9 5 0 n m 中心帯域通過フィルタを有するモノクローム C C D カメラとが使用される。

【0 0 2 8】

その性能をさらに向上させるために、いくつかの特徴をインタラクティブ・ビデオ・システム 1 0 0 に付加することができる。

10

【0 0 2 9】

カメラ上のグレアを低減すること

イルミネータ 1 2 5 からカメラ 1 1 5 上には、反射グレアがある可能性がある。このグレアは、スクリーン 1 3 0 越しに見るカメラ 1 1 5 の能力に干渉する可能性がある。一実施形態においては、この干渉を緩和し、かつカメラ 1 1 5 の性能を改善するために、近赤外線反射防止膜が、スクリーン 1 3 0 の底部および／または上部に設けられる。また、イルミネータ 1 2 5 をスクリーン 1 3 0 に対して斜角に配設して、鏡面反射が起きることを防ぐことができる。

【0 0 3 0】

さらに、別の実施形態においては、グレアをさらに軽減するために、赤外線直線偏光フィルタが、イルミネータ 1 2 5 及びカメラ 1 1 5 の前に（カメラ 1 1 5 の偏光と直角なイルミネータ 1 2 5 の偏光の方向で）付加される。このグレアは、スクリーン 1 3 0 の底部で直接反射する光が、まだ偏光しており、一方、スクリーン 1 3 0 の外部で対象に当たる光が、その偏光を失うために起きる。

20

【0 0 3 1】

指向性周囲赤外線

周囲の赤外線源は、インタラクティブ・ビデオ・システム 1 0 0 の視覚システムに対して問題を引き起こす可能性がある。例えば、明るい外部赤外線源が、一方向から該ディスプレイ上に照射されている場合、この赤外線源と上記スクリーンとの間の物体は、スクリーン 1 3 0 上に赤外線の影を落とすことになる。該視覚システムは、この影とスクリーン 1 3 0 上の実際の対象とを混同して、該アプリケーションを誤作動させる可能性がある。赤外線の影の問題を低減するために、いくつかの方法を用いることができる。

30

【0 0 3 2】

一実施形態において、イルミネータ 1 2 5 の波長は、出来る限り均一になるように選択することができる。イルミネータ 1 2 5 により最も強力に出力された波長の光のみを通過させる狭小の帯域通過フィルタを、カメラ 1 1 5 の前に付加することができる。

【0 0 3 3】

別の実施形態において、パターン化されたイルミネータの使用は、上記システムが、スクリーン 1 3 0 上の赤外線の影と実際の対象とを識別できるようにする。さらなる詳細は、参照により本明細書に組み込まれる、2 0 0 2 年 5 月 2 8 日に提出された B e 1 1 による “ I N T E R A C T I V E V I D E O D I S P L A Y S Y S T E M ” というタイトルの米国特許出願第 1 0 / 1 6 0 , 2 1 7 号を参照。

40

【0 0 3 4】

別の実施形態においては、イルミネータ 1 2 5 及びカメラ 1 1 5 をストロボさせることができる。発光ダイオード（L E D）等のある照明源は、連続的につけることができる場合よりも短期間にはるかに明るくつけることができる。イルミネータ 1 2 5 が、カメラ 1 1 5 の露出中にのみつけられ、かつカメラの露出が十分短い場合、イルミネータ 1 2 5 の明るさは、周囲光と比較して大幅に増幅される。このことは、イルミネータ 1 2 5 が非常に明るくつけられる、短時間の露出中のカメラ 1 1 5 のイメージは、イルミネータ 1 2 5 が、連続的ではあるが、より低い連続使用輝度である、より長時間の露出からのイメージと

50

比較して、かなり少ない周囲光を含むが、イルミネータ 1 2 5 からのほぼ同量の光を含むことになるため、真実である。

【0035】

カメラ 1 1 5 とイルミネータ 1 2 5 は、同期させることができる。例えば、マイクロコントローラまたは他の電子回路は、カメラ露出同期を読み取りまたは設定することができ、また、適当なときに、イルミネータ 1 2 5 に対してパルス状電力をトリガすることができる。

【0036】

カメラの 2 番目の露出毎の間にのみイルミネータ 1 2 5 をつけることにより、ストローピングの性能をさらに改善することができる。従って、カメラ 1 1 5 は、イルミネータ 1 2 5 をオンにした状態の露出と、イルミネータ 1 2 5 をオフにした状態の露出を交互に行うことになる。目的は、周囲の赤外光を取り除くことであるため、コンピュータ 1 1 0 は、現在のイメージと前のイメージとの差をとることにより、周囲光を伴わないイメージを連続的に生成することができる。イルミネータ 1 2 5 は、2 番目のフレームごとにのみ照らされるため、一方のイメージは、周囲赤外光のみを有することになるが、他方のイメージは、周囲赤外光に加えてイルミネータ 1 2 5 の光を有することになる。現在のイメージと前のイメージとの間のピクセルに関する差をとることにより、該周囲赤外光を相殺して、イルミネータ 1 2 5 の光のみを残すことができる。

【0037】

インタレース CCD カメラの場合においては、交互の露出の間にイルミネータ 1 2 5 を光らせることで、偶数のラインは、イルミネータ 1 2 5 がオンであり、奇数のラインは、イルミネータ 1 2 5 がオフであるカメラ出力イメージを生成する。従って、2 つのイメージを比較する代わりに、コンピュータ 1 1 0 は、該奇数ラインと偶数ラインとの間の差をとって周囲光を取り去ることができる。ストローピングは、上記第 1 及び第 2 のカメラがそれぞれの露出をわずかに異なる時間に行い、イルミネータ 1 2 5 が、該 2 つの露出のうちの一方のときにのみオンになるように設定された 2 つのカメラ 1 1 5 を用いて実行することができる。代替的に、該 2 つのカメラは、わずかに異なる波長に対して感度良くすることができ、また、イルミネータ 1 2 5 は、第 2 の波長でのみ光を放射する。

【0038】

別の実施形態において、周囲赤外光を伴わない環境においては、イルミネータ 1 2 5 は、2 番目の露出ごとに、上記システムの反応時間を低減する。イルミネータ 1 2 5 がオフの間のいかなる動きも、2 番目の露出中に気づかれない。しかし、このことは、2 番目の露出ごとにイルミネータ 1 2 5 の一部のみをオフにすることにより、または単にイルミネータ 1 2 5 の出力を低減することにより改善することができる。その結果、イルミネータ 1 2 5 は、“途中ずっとオン”と“一時的にオン”との間を交互に行う。コンピュータ 1 1 0 が、現在の露出と前の露出との間の差をとった場合、その結果は、周囲赤外光を含まず、かつイルミネータ 1 2 5 の光の一部を含むことになる。この構成は、周囲光を伴わない環境及びある程度周囲光を伴う環境の両方において、ユーザにとってもっとも速い可能性のある反応時間を実現できるであろう。

【0039】

プロジェクタ・グレア

上記スクリーン材料は、完全に半透過性ではないため、プロジェクタ 1 2 0 からの光の一部は、スクリーン 1 3 0 を直接通過する可能性がある。その結果として、プロジェクタ 1 2 0 は、ユーザの目にグレアを引き起こす可能性がある。一実施形態においては、イルミネータ 1 2 5 の波長をより長くし、かつより散乱を生じるスクリーン 1 3 0 を用いることにより、カメラ 1 1 5 は、それでもスクリーン 1 3 0 を通してみることができ、可視光グレアの量は低減される。

【0040】

別の実施形態においては、直線偏光シートを、上記グレアをなくすまたは低減するのに用いることができる。図 2 は、直線偏光シートが、グレアをなくすまたは低減するのに用い

られる一構成を示す。垂直方向偏光シート 230 および水平方向偏光シート 220 はそれぞれスクリーン 210 の真下、および真上に配置されている。投影された光が垂直方向偏光シート 230 を通過すると、その光は垂直方向に偏光される。散乱により光が偏光されるため、スクリーン 210 上の散乱光の多くは、依然としてビューワにとって可視である。しかし、（グレアを引き起こす）スクリーン 210 によって散乱されない光は、該光が垂直方向に偏光されているため、水平方向偏光シート 220 によってほとんど全てが吸収される。従って、グレアはなくなり、スクリーン 210 は、明るいままである。上記カメラが赤外光に感度が良い場合には、赤外光を偏光しない直線偏光材料を選択することができることに注意する。

【0041】

別の実施形態において、上記プロジェクタが液晶（LCD）プロジェクタの場合には、光は既に偏光されていることになる。いくつかの LCD プロジェクタの場合、赤色、緑色及び青色光の全てが同じ方向に偏光されている。この場合、上記スクリーンの下に偏光フィルムは必要ない、いくつかの LCD プロジェクタにおいては、赤色及び青色は、一方向に偏光され、緑色は、該方向から 90 度ずれて偏光される。この場合、一実施形態においては、上記偏光シートが存在しており、赤－青方向から 45 度および 135 度それぞれ偏光させるべきである。別の実施形態においては、同じ方向に偏光された赤色、緑色及び青色光を得るために、色選択性偏光回転子を該プロジェクタ上または該プロジェクタ内に配設することができる。この場合、該スクリーンの前に 1 つのみの直線偏光子を要する。Color Link Corporation により生み出された位相差板スタック “Color Select” 技術等の色選択性偏光回転子は、緑色光の偏光を 90 度だけ回転させるのに用いられる。代替的に、赤色及び青色光の偏光を 90 度だけ回転させて同じ効果を得ることもできる。

【0042】

物理的構成

上記インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システムの多くの可能な物理的構成がある。1 つの構成は、図 1 に示しかつ描写したような卓上用ディスプレイである。該インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システムは、表面上にあり、全ての電子機器を 1 つのボックス内に収容しており、数フィートの高さであり、該ボックスの上部に水平スクリーンを有する。しかし、該インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システムは、斜めの、垂直のまたは湾曲したディスプレイを形成するのに用いることもできる。

【0043】

上記インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システムにより占有される物理的スペースの一部は、単にデッドスペースであり、上記スクリーン上に適度に大きなイメージを有するためには、上記プロジェクタは、該スクリーンからかなりの距離にあることが必要である。この距離は、ミラーの使用によって減らすことができ、このことは、該プロジェクタのビームの方向を変えること、およびより小さなスペースに収めることを可能にする。一実施形態において、上記カメラは、上記ボックス内の異なる箇所に設けることができ、また、該スクリーンがクリアな視野を有する限り、ミラーを通して該スクリーンを見ることができる。一実施形態において、赤外光イルミネータは、対象を該ボックスの上に照らす限り、該ボックス内のどこにでも、または、該ボックスの表面にも設けることができる。

【0044】

図 3 は、上記システムのいくつかの他の可能な構成の断面図を示す。全てのパーツを容易に固定することができるので、図示のデザインは、どの方向にも回転させることができる。ディスプレイ 310 は、図 1 で説明したインタラクティブ・ビデオ・ディスプレイを示す。ディスプレイ 320 及び 330 は、上記プロジェクタのビームの方向を変えるミラーを用いてよりコンパクトになっているインタラクティブ・ビデオ・ディスプレイを示す。ディスプレイ 340 及び 350 は、角度をつけたカメラを用い（ディスプレイ 340）、該プロジェクタのビームの方向を変えるミラーを用いて（ディスプレイ 350）角度がつ

けられたインタラクティブ・ビデオ・ディスプレイを示す。ディスプレイ 360 は、該プロジェクタのビームの方向を変える多数のミラーを用いたインタラクティブ・ビデオ・ディスプレイを示す。

【0045】

インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイの追加的な構成

本発明の一つの態様によれば、スクリーンの前の領域を照らす多数の例示的な方法が提供される。内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイにおいて、赤外光カメラ、赤外光イルミネータ及び可視光プロジェクタは、全てスクリーンの一方側にあり、一方、ユーザは、他方側にいる。所望の機能性を実行するために、使用される該スクリーンの材料は、可視光に対してほとんど半透過性であり（しかし、わずかに透過性であってもよい）、及び、好ましくは、赤外光に対してほとんど透過性である（本明細書において、以後、“赤外光透過・可視光半透過性スクリーン（IR-Transparent VIS-Translucent screen）”または“メインスクリーン”と呼ぶ）。上記赤外光イルミネータにより放射された光は、該スクリーンを通過する際に、ある程度散乱する。この光は、上記カメラによって獲得され、該カメラのイメージを低コントラスト及び色あせたものにする可能性がある。その結果として、該スクリーンの向こうの対象に関する該カメラの視野を妨げる可能性があり、このことは、低下した動作特性をもたらすことになる。

10

【0046】

本発明は、上記の問題を多くの方法で対処する。一実施形態において、上記赤外光イルミネータは、可能な限り上記スクリーンに近づけて配置することができる。例えば、該イルミネータは、境界に沿って該スクリーンと直接対向して配置してもよい。この構成を図4Aに示す。（図4Aにおいて、“イルミネータのためのカバー402”と呼ぶ）該イルミネータの前の材料は、赤外光に対して、少なくともやや半透過性であり、または透過性である何らかの材料を含んでもよい。イルミネータのためのカバー402の材料に対するオプションは、該メインスクリーン材料、透き通った透過性材料、または、赤外光に対して透過性である黒い不透明材料を含む。後の図におけるイルミネータのためのカバーに対する説明は、同様の意味を有する。上記メインスクリーン上への赤外光の漏れを防ぐために、物理的ブロックを用いてもよい。

20

【0047】

しかし、上記の実施形態は、上記スクリーンの近くで、かつ該スクリーンの中心の近くにある対象の不十分な照明を生じる可能性がある。これは、たいていの物質に斜角で照射された光が、通過するのではなく、該物質の表面で反射する傾向があり、例えば、該物質の透過性が機能的に低下しているためである。このことに対処する一つの方法は、該スクリーンを単に上記ディスプレイの表面から後ろへ動かすことであり、それによって、赤外線イルミネータがより小さな斜角で該スクリーンを通して照射することが可能になる。この構成を図4Bに示す。

30

【0048】

別の実施形態においては、上記イルミネータは、該イルミネータが、上記スクリーンの前の全ての領域を容易に照らせることができるような方法で、該スクリーンの前に配置することができる。該イルミネータが該スクリーンの前から突出している一つの構成を図5Aに示す。ディスプレイの表面が凹んだ別の構成は図5Bに示されている。図4A、図4B、図5A及び図5Bに示す実施形態においては、該イルミネータは、連続線内に、または有利な配置で、該スクリーンの周りに等間隔で配置することができる。図4A、図4B、図5A及び図5Bに示すこれらの照明方法は、該スクリーンの後ろにあり、かつ該スクリーンを通して照射するイルミネータと組み合わせることもできる。

40

【0049】

軸外し（off-axis）投影

本発明の別の態様によれば、軸外し投影は、上記内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システムの性能を改善するのに用いられる。軸外しビデオプロジェクタは、矩

50

形状ビデオイメージを斜角で平面上に投影することが可能である。これらの軸外しプロジェクタは、該システム全体のサイズを大幅に縮小できるようにし、また、グレアを低減できるようにするので、インタラクティブ・ディスプレイにとって非常に重要である。

【0050】

図6A及び図6Bは、軸外しプロジェクタを用いた内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイの2つの構成を示す。軸外しプロジェクタを有する赤外線透過、可視光半透過性スクリーンを用いた場合、グレアは低減される。該スクリーンは、可視光に対して完全に半透過性ではない（赤外光に対して完全に透過性ではない）ため、ある程度の可視光は、該スクリーンを通過することになる。該スクリーンが厚い場合には、いっそう多くの残りの可視光が散乱されることになり、グレアが低減される。また、該スクリーンをより厚く形成することは、該スクリーンが、赤外光に対して完全には透過性ではないため、該スクリーンの赤外線に対する透過性を小さくする。しかし、可視光が、直角ではなく、斜角で該スクリーンを通過する場合、該光は、より多くの距離を該スクリーンを通して進まなければならない、グレアの量が低減される。例えば、該スクリーンと平行に30度で該スクリーンを通過する光は、該スクリーンに対して直角な角度で通過する光の2倍の量、スクリーン材料を通過する必要がある。従って、赤外線カメラが、該スクリーンを直接見ると共に、上記可視光プロジェクタが光を斜角で該スクリーン上に照射する場合、該赤外線カメラの最大透過性及び該可視光プロジェクタの最大半透過性を得ることができる。

10

【0051】

透過性フラットパネルディスプレイ

20

上記内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイは、ビデオプロジェクタ以外のディスプレイ技術で実施することができる。上記メインスクリーンの代わりに該ディスプレイを使用する場合、上記カメラに見える光に対して少なくとも部分的に透過性であるフラットパネルディスプレイを実施することができる。例えば、Provisionにより販売されているLCDパネルの形態の透過イメージングマトリックスを、該カメラが近赤外線カメラである実施形態におけるディスプレイに用いることができる。この形態のLCDパネルは、表示される色が白色の場合、クリアでありかつ透過性である。また、該ディスプレイは、どんな色が表示されていようとも、近赤外線透過性である。ノート型PCモニタに使用される透過性LCDパネル、フラットパネルLCDコンピュータモニタ及びフラットパネルLCD TVスクリーンを含む多くの種類のLCDパネルも、近赤外線透過性である特性を有する。

30

【0052】

上記カメラに見える光に対して少なくとも部分的に透過性である上記フラットパネルディスプレイは、この文書では、“透過性フラットパネルディスプレイ”と呼ぶ。本明細書で説明した実施例は、赤外線が完全に透過性である透過性フラットパネルディスプレイと赤外線カメラとを含むが、該実施は、異なる波長範囲で機能するカメラ、及び該カメラにより検知可能な光に対して完全に透過性である透過性フラットパネルディスプレイに対して、同様に当てはまる。

【0053】

透過型LCDパネルまたは赤外線に対して少なくとも部分的に透過性である他のフラットパネルディスプレイ技術を用いると、インタラクティブ・フラットパネル・ディスプレイを、赤外線カメラを用いて構成することができる。透過型LCDは、典型的には、それ自体の照度が不足しているため、外部光源により照射する必要がある。一実施形態において、この外部光源は、該LCDパネルの後方の白色可視光イルミネータを含む。一実施形態において、上記カメラに対して透過性であるが、可視光イルミネータを散乱させるスクリーンは、該イルミネータの光をより容易に拡散するように、該LCDパネルのすぐ後ろに配設される。

40

【0054】

図7Aは、本発明の一実施形態による例示的な透過型インタラクティブ・フラットパネル・ディスプレイ・システム700を示す。一実施形態において、ディスプレイ700の外

50

観は、赤外線透過・可視光半透過性スクリーン720材料を透過型フラットパネルディスプレイ710の後ろに配置することにより、改善されている。それに伴って、どのような光をスクリーン720に照射しても、より多く拡散してディスプレイ710が照らされることになる。スクリーン720のライティングを最大限に拡散させるために、システム700は、斜角で該スクリーン上に照射する光730または独立した拡散板740を該光の前に有する光730を用いてもよい。拡散板740は、カメラ760の視野を遮らないことに注意する。図7Bは、透過型フラットパネルディスプレイ710及びスクリーン720を取り除いた状態の平面切り欠き図における同じ構成を示す。可視光イルミネータ730は、LED、蛍光灯、ネオン管、エレクトロルミネセントワイヤまたはシート、ハロゲン光及び白熱電球を含む、可視光を生成可能な何らかのライティング技術を含んでもよい。赤外線イルミネータ750は、LED、加熱ランプ、ハロゲンランプまたは白熱ランプを含む、上記カメラに見える赤外光を生成することが可能な何らかのライティング技術を含んでもよい。赤外光及び可視光は、両方とも、同じ光源によって生成してもよい。代替的に、赤外光のより良好な制御に対しては、可視光に対して透過性であるが、赤外光に対しては不透明であるフィルムを、可視光イルミネータ730を覆って設けてもよい。

10

【0055】

「指向性周囲赤外線」の章で述べたストロービング技術を含むプロジェクタをベースとするシステムに対して言及した改良、「物理的構成」の章で述べた物理的構成及び「インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイの追加的な構成」の章で述べた上記イルミネータの配置は、全て、この章で述べた透過型フラットパネルディスプレイをベースとするシステム

20

【0056】

プロジェクタではなく透過型フラットパネルディスプレイの使用は、上記インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイのサイズを著しく低減することを可能にする。しかし、このことは、上記スクリーンを通して見ることができなければならないコンピュータ視覚システムに対して問題を引き起こす。該スクリーンとディスプレイボックスの背面との間にわずかな距離しかない場合、カメラ760は、スクリーン720の前の全領域、すなわち、ユーザの手等の該システムが検知すべき対象の位置を見るために、極端に広い角度にしなければならない。このことは、斜角で該スクリーンを通して見る際の困難性のため、問題を引き起こす可能性がある。

30

【0057】

斜角での照射の問題を解決する方法の一つの方法は、スクリーン720を通過する光に影響を及ぼすことなくスクリーン720で反射される赤外光をなくすための、カメラ760の周囲での偏光材料の使用である。該スクリーン面で反射する光は、該スクリーン面に対して平行に強度に偏光する傾向があるため、該スクリーン面と直角にカメラ760を取り囲み、かつそのスクリーン面と直角な偏光を有する偏光子は、スクリーン720の後ろの赤外線イルミネータ750からのほとんどまたは全ての迷反射光をなくさなければならない。

【0058】歪への対処

カメラ視野歪みの問題は、本明細書に記載した全ての内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ（例えば、投影システム及び透過型フラットパネルディスプレイをベースとするシステム）に存在する可能性がある。たいていの場合、上記スクリーンの上の領域のカメラの2次元視野は、激しい歪みを有する可能性がある。例えば、図7Aにおいて、対象712及び対象714は、スクリーン720の前の全く異なる位置にあるにもかかわらず、カメラ760には同じ位置にあるように見える。スクリーン720の上の相互作用に対して正確に感知するためには、この歪みは補正する必要がある。

40

【0059】

歪みのない環境においては、物理的対象に対応するスクリーン720上の仮想位置は、該対象の輪郭のスクリーン720上への垂直投影である。フレネルレンズ等の平坦な補正光学系を、該スクリーンと直角である入射光の向きをカメラ760の方へ変えるように、ス

50

クリーン 720 の上または近傍に配置することができる。それに伴って、カメラ 760 は、対象を、スクリーン 720 の表面に対して正しい位置に見る。図 8 A は、プロジェクタをベースとするインタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システム 800 に対するこの構成の例示的な実施形態を断面で示す。カメラ 810 は、垂直方向からスクリーン 830 上に照射する光線の向きをカメラ 810 に向けさせるフレネルレンズ 820 の焦点距離に配置されている。その結果として、対象が位置 802 から位置 804 へ移動した場合、カメラ 810 に対するその視位置は変わらない。従って、所望の効果が実現され、すなわち、スクリーン 820 の上の対象は、スクリーン 820 の上の該対象の輪郭の垂直投影である仮想位置を有する。該カメラのレンズの光学系は、特別に配慮する価値があり、ピンホールレンズは、理想的な焦点深度及び画像明瞭をもたらすが、無限領域に焦点を合わせる能力を有する広角レンズは、焦点深度及び写像性をある程度犠牲にして、より明るいイメージを可能にすることになる。歪みをなくすフレネルレンズ方法は、投影型及び透過型のフラットパネルディスプレイをベースとするインタラクティブシステムと共に用いることができることを認識すべきである。

10

【0060】

内蔵型プロジェクタディスプレイに対して上記フレネルレンズを使用する場合、該レンズの前の赤外線透過・可視光半透過性スクリーンは、該プロジェクタの光を散乱させ、また、このスクリーンと該フレネルレンズとの間の距離はほとんどゼロであり、そのため投影イメージの歪はないので、該フレネルレンズは、該投影イメージに影響を及ぼさない。

【0061】

20

透過型フラットパネルディスプレイに対して上記フレネルレンズを使用する場合、該透過型フラットパネルディスプレイは、ビューワに近づけて、上記赤外線透過・可視光半透過性スクリーン及びフレネルレンズの前に配置することができる。該フレネルレンズは、白色光によるバックライトが、既に拡散されているか、または、該フレネルレンズと透過型フラットパネルディスプレイとの間の材料によって拡散されるため、該ディスプレイの照明に影響を及ぼさない。

【0062】

代替的に、上記歪みは、図 8 B に示すように、上記ディスプレイの背面に一連のミラーストリップを用いることにより、なくすことができる。これらのミラーストリップ 910 は、該ディスプレイ上に垂直に照射する光の向きをカメラ 920 の方へ変えるようにデザインされている。該カメラは、光に干渉しないように、該ディスプレイの側に配設されている。ミラーストリップ 910 の実際の数、非常に多くの数とすることができ、また、該ストリップ自体は、非常に薄くすることができる。一実施形態においては、スクリーン 930 の背面からの光を通過させて照射できるようにするミラーストリップ 910 の間の十分な空間が形成される。しかし、カメラ 920 は、その視野により、それらの光を見ることができず、この領域のカメラ 920 の視野は、全てミラーストリップ 910 である。スクリーン 930 と直角な方向で見た場合、ミラーストリップ 910 は、各円の中心がカメラ 920 の位置にある円曲線を形成する。

30

【0063】

プロジェクタは、ミラーストリップ 910 を通して容易に照射することができないため、本実施形態は、該プロジェクタが、該ミラーストリップと該スクリーンとの間の空間を通して該スクリーン上に投影する、透過型フラットパネルディスプレイまたは軸外し投影ディスプレイを用いてより有効にすることができる。しかし、これは、該ミラーストリップを通して照射するプロジェクタの使用を排除しない。ある程度の光は失われるが、該プロジェクタの光は、この時点で焦点が合わず、それに伴って、最終的な投影イメージに影響を受けない。

40

【0064】

代替的に、見られるシーンに関する深度情報（各ピクセルで見られる上記カメラから対象までの距離）を得ることができる場合、該カメラにより見られる対象ごとの各ピクセルによって占められる該スクリーンの上の位置の $x-y-z$ 座標を（単純な座標変換によって

50

）再構成することができ、それに伴って、該カメラの歪んだ視野を補正することができる。このような深度情報は、限定するものではないが、ステレオカメラ、タイムオブフライト型カメラ及びパターン化した照射を含む様々な手段を用いて得ることができる。

【0065】

上記カメラのイメージの各ピクセルに対する $x-y-z$ 座標を用いた歪みのない3次元（3D）視野を再構成する能力は、単純なデータの重ね合わせにより、多数のカメラのデータの、上記スクリーンの前の対象の単一の統合視野への結合も可能にするであろう。多数のカメラ（または、立体視を3Dに用いる場合、多数の組のカメラ）の使用は、該カメラに対して、より狭小な視野を用いて、上記ディスプレイを一樣に平坦に形成できるようにするであろう。この場合、該カメラまたはカメラの組は、該カメラが、該スクリーンの後ろの領域を一樣にカバーするように、理想的に配置される。例えば、該カメラは、該スクリーンの後ろに格子状に配置することができる。

10

【0066】

散乱偏光子スクリーンを用いたイメージの投影及びキャプチャ

次に、別のスクリーン材料について説明する。このスクリーン材料は、本願においてすでに説明したプロジェクタベースの及び透過型フラットパネルディスプレイベースのシステムに用いられる“赤外線透過・可視光半透過性スクリーン”に対する代替例として機能する。該スクリーンは、対象と、上記インタラクティブ・ディスプレイ・システムとの間に配置されているため、該スクリーンは、投影イメージを透過すると共に、照明源及びカメラが該スクリーンを通して明瞭に見ることができるようにする。一実施形態において、該スクリーンは、表示イメージチャネルのための透過拡散板として機能すると共に、該カメラのキャプチャリングチャネルのためのウィンドウとしても機能する。該スクリーンに対する追加的な必要条件は、ビューワをグレア、すなわち、直接的なまたは十分に散乱していないプロジェクタ光による不快な視覚刺激から防ぐことである。

20

【0067】

場合によっては、小粒子散乱は、単一粒子散乱に対して λ^4 波長依存性を有するが、たいいていの拡散板は、多重散乱を利用して適切な拡散を実施する。多重散乱においては、散乱光の波長依存性は、ミルクの色によって実演されるように、よりはるかに中立である。小粒子によってコヒーレントに散乱された光の強度は、 $(n-1)^2$ に比例することが分かっており、ただし、 n は、該粒子とホストマトリクスとの間の相対屈折率である。本発明において、それは、キャプチャリングチャネルにおける透過性及び表示チャネルにおけるぼやけを可能にするように活用されるこの散乱の特性である。ここで用いる方法は、限定するものではないが、該キャプチャリングチャネルにおける赤外線の使用と矛盾しない。一般的なポリマー材料の散乱は、可視光と近赤外光との間のコントラストを生成するには不十分である。その代わり、本発明者らは、該キャプチャリングチャネルを偏光状態の1つの状態に分類し、該表示チャネルを直交する状態に分類する。また、発明者等は、偏光の1つの状態に対するマトリクスと散乱分子との間の屈折率整合（ $n=1$ ）及び直交状態に対する屈折率不整合（ $n \neq 1$ ）という特性を有するスクリーンを用いる。このようにして、該スクリーンは、該表示チャネルに対して実質的なぼやけを、該キャプチャリングチャネルに対して実質的な透過性を有することになる。材料は、非常に狭小なスペクトル（20 nm 程度）を有することができる該キャプチャリングチャネルにおいてほぼ完璧な屈折率整合を実施するように調整することができる。2つの主要なマトリクスは、この種のスクリーンのパフォーマンス、すなわち、シングルピース透過（the single piece transmission; Tsp）及び偏光子効率（polarizer efficiency; PE）を規定するのに用いることができる。これらの量は、次のように等式1及び等式2で定義される。

30

40

【数 1】

$$T_{sp} = (T_{\parallel} + T_{\perp})/2 \quad (1)$$

$$PE = |(T_{\parallel} - T_{\perp}) / (T_{\parallel} + T_{\perp})| \quad (2)$$

ただし、 $T_{\parallel}$ 及び $T_{\perp}$ は、上記 2 つの状態における直接（例えば、散乱していないまたは小角散乱した）透過率である。

10

【0068】

完全な偏光子の場合、 $T_{sp} = 0.5$ 及び $PE = 1$ である。実際の偏光子の場合、上記スクリーンの厚さまたは粒子濃度が一定の有効範囲を超えると、多重散乱により T_{sp} は減少し、かつ PE は増加することになる。これら 2 つのパフォーマンスマトリクスは、所定の散乱システムの材料及び処理パラメータを調節することにより、所定の用途に対して最適化することができる。高い T_{sp} は、上記カメラにおいて主として高い解像力をもたらす、高い PE は、主として低いグレアをもたらす。

【0069】

一実施形態において、上記プロジェクタの光は、上記スクリーンの半透過状態で偏光される。LCD プロジェクタの場合、これは、非常に低い損失で配置することができる。投影されたイメージ光の一部は後方散乱され、また一部は、前方領域で選択的に散乱される。上記カメラに用いられる照明は、迷光を回避するために、優先的に偏光される。このことは、フィルム型吸収偏光子を用いて容易に実現することができる。照らされた対象は、該光を拡散的に反射し、またほぼ同等の部分が、透過性及び散乱に対応して偏光状態で生成される（例えば、偏光は保たれない）。該カメラは、上記対象からの直接光のみが撮像されるように、吸収型の偏光フィルタを備えている。また、該カメラは、ビデオフィールドバック及び周囲光からの干渉を避けるために、ランプスペクトルに整合する狭帯域フィルタを備えてもよい。該散乱偏光子が、該散乱光が入射光の偏光を維持する別の特性を有する場合、周囲光の反射は低減されることになり、より高いコントラストがもたらされる。図 9 A 及び図 9 B は、本発明の一実施形態による、散乱偏光子スクリーンを有するインタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システムの概略的レイアウトを示す。斜めの矢印及び双方向矢印は、偏光の状態を表す。

20

30

【0070】

典型的な LCD プロジェクタは、その投射レンズから偏光した光を放射する。しかし、ほとんどの一般的なタイプの 3 重パネル LCD プロジェクタの場合、緑原色の偏光は、赤原色及び青原色の偏光に対して直角である。（これは、X 立方体コンバイナデザインの結果である。）そのため、3 原色全てを同じ偏光で投影するには、緑色は、他の 2 色と同様にしなければならない。このことは、（例えば、日本の Polatechno Corp. から入手可能な）リターダ・スタックを用いることにより、非常に低い損失で実現することができる。該スタックは、赤色及び青色のリターダンスと比較して、半波長のリターダンスを緑色チャンネルに付加する。このスタックコンポーネントは、該コンバイナ立方体と投影レンズとの間に、または、該レンズと該スクリーンとの間に配置することができる。高ルーメン出力を維持し、かつ画像アーチファクトを避けるためには、偏光保存性の投影レンズアセンブリを用いることが必要である。

40

【0071】

内蔵型インタラクティブ投影型ディスプレイの代替構成

HoloClear、Dai Nippon Printing により製造されているホログラフィックスクリーン等の部分的に透過性であるが、光がスクリーン上に特定の角度で投射したときには半透過性であるスクリーン材料は、該ディスプレイのコンテナ内部がユーザに対して完全に暗くなるような方法で、該内蔵型インタラクティブ・ディスプレイ

50

に用いることができる。このことは、上記赤外線カメラ及びイルミネータの前に、赤外線に対して透過性である黒ウィンドウを用いて、該コンテナの全ての内面を黒にすることにより、実現することができる。該スクリーン材料は、部分的に透過性であるため、該カメラは、該スクリーン越しに対象を見ることができる。しかし、該プロジェクタは、適当な角度（H o l o C l e a r の場合は35度）でオフセットされているため、該プロジェクタからの光は完全に拡散され、グレアがなくなる。該ディスプレイのユーザは、その内部が真っ暗であるため、該部分的に透過性のスクリーン越しに何かが見えなくてもよい。

【0072】

別の実施形態においては、現在、インテリアデザイナー向けに市販されている“プライバシーガラス”製品等の、電流が印加されたときに、瞬時にクリアから半透過性に切り替わることができるスクリーン材料を用いることができる。この材料は、本明細書において、（例えば、時間により透過性あるいは半透過性になる）時間ベースの材料と呼ぶことにする。この材料は、波長または偏光選択性スクリーンの代わりに用いることができる。カメラの露出は、非常に短い（例えば、1秒間に約100マイクロ秒で30回）。上記カメラが露出しているときに、該スクリーン材料はクリアであり、該カメラが該スクリーンを通して見ることができるようになる。プロジェクタシステムの場合、電子（例えば、高速液晶シャッター）または機械的シャッターは、該プロジェクタの光出力を遮断することができ、該プロジェクタがこの間にユーザの目に照射しないことを実現する。該カメラが露出していないときには、該スクリーン材料は、半透過性になり、該プロジェクタの光またはバックライトの光が散乱できるようになる。バックライトという用語は、上記フラットパネルディスプレイを可視光で照らす照明源を指すことを認識すべきである。

【0073】

インタフェースの全般的な説明

本明細書において本文により暗に説明したが、このシステムは、内蔵型ディスプレイシステムに対するインタフェースについて記述する。このインタフェースは、位置、輪郭の感知、および場合によっては該ディスプレイの前の（人であるユーザを含む）対象の距離、及びこの感知に基づく実時間効果の表示を可能にする。これらの実時間効果は、該ディスプレイの仮想空間における対応する位置における動作の効果に対する該ディスプレイの前の物理的空間における動作のマッピングを含んでもよい。換言すれば、該システムは、ユーザの手等の物理的対象が、該ディスプレイ上の仮想対象の位置に位置している場合に、該ディスプレイ上の仮想対象との相互作用が起きるように校正することができる。このディスプレイは、何らかの検出装置の可視的な標示がない、すなわち、該ディスプレイ自体が可視的であるという物理的特性を有する。本願において後述するウィンドウ・ディスプレイ・システムの場合、該インタフェースは、上記内蔵型ディスプレイに対して説明したのと同様であるが、該ディスプレイは、該ユーザと同じ該ウィンドウの側に装置が配置されていないウィンドウディスプレイの形態をとる。

【0074】

本発明の多くの実施形態において、ビデオカメラは、検出装置として使用される。該カメラのイメージは、実時間での静止背景から該カメラのイメージにおける（人等の）前景対象を分離するコンピュータ視覚システムへの入力となる。この前景－背景の識別は、上記表示スクリーンに表示されるイメージを生成するインタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・アプリケーションへの入力になる。これらのイメージは、該インタラクティブ・アプリケーションの表示されたイメージに対する対象の効果が、該対象と同じ物理的位置にあるように校正することができる。このことは、拡張現実感の錯覚をもたらし、人は、ピックアップ、押しまたは引き等の普通の体の動きによって、該スクリーン上のイメージまたは対象と相互に作用することができ、実際の対象またはイメージを操作するという錯覚が可能になる。

【0075】

透過性ディスプレイスクリーン

上記システムの一実施形態においては、LCDスクリーンまたは他のそのような透過性ス

クリーンがディスプレイ装置として用いられる。上記カメラは、人であるユーザの動きを検知するものであり、該スクリーンの後ろに配置されている。それに伴って、該カメラの視野は、該スクリーンを通して見ることにより、該スクリーンの前の領域を見る。人であるユーザ及び対象を該カメラによって検知することができる該スクリーンの前のこの領域は、インタラクティブ領域と呼ばれる。そのため、該スクリーンは、該カメラによって見られる光の波長に対して、少なくとも部分的に透過性である。

【0076】

上記スクリーン上に表示されている内容が、該スクリーンの向こうの対象の上記カメラのイメージに影響を及ぼすのを防ぐために、該カメラは、（黒色を含む）どんな内容が表示されていようとも、該スクリーンが部分的に透過性である光の波長で作動する。理想的には、該スクリーン上の内容は、該カメラによって見られる光の波長において、該スクリーンの光特性に対する影響を有するべきではない。ノート型及びフラットパネルコンピュータディスプレイに用いられるLCDモニタの場合、該LCDスクリーンは、典型的には、該スクリーンを通して該カメラが見ることが920nm以上の光の波長に対してのみ感度が良い場合に、この特性を実現する。しかし、いくつかのLCDパネルは、800nm等の可視光に近い波長でもこの特性を実現する。また、該LCDスクリーンにおける偏光子は、それらの波長で光を偏光しない。

【0077】

上記LCDまたは他の透過性ディスプレイスクリーンは、ビューワが該スクリーン上の内容を見ることができるようには照らされる。理想的には、この光は、明るくかつ該スクリーンの全域に様に拡がるようにすべきである。典型的なLCDディスプレイは、様々なバックライト及びエッジライトソリューションのうちのいずれか一つを用いる。しかし、それらのソリューションは、典型的には、散乱、反射または不透過性材料からなるいくつかの層を該スクリーンの後ろに設けることを伴い、それらは、該スクリーンの後ろのカメラが、該スクリーンの前の領域を見えるようにはしない。しかし、本発明は、該カメラが、該スクリーンの前の領域を見えるようにすると共に、該スクリーンの前の領域の明るさ及び一様な照射も実現できるいくつかの選択的散乱材料についても説明する。

【0078】

次のソリューションにおいては、バックライティングまたはエッジライティングのための照射源は、好ましくは、蛍光灯または白色LED等の長寿命の効率的な白色可視光エミッタであるが、何らかの可視光源であってもよい。

【0079】

1. レイリー散乱材料

一つのソリューションは、上記スクリーンの背面に、強力なレイリー散乱を有する材料のシートを配置することと、白色バックライティングまたはエッジライティングを用いて上記表示スクリーンを照らすことと、近赤外線検知カメラを用いて該スクリーンを通して見ることを含む。レイリー散乱は、散乱される光の波長の出力の逆数の4乗に比例するため、ほとんど全ての白色光は、該レイリー材料によって散乱され、該スクリーンの一様な照射が実現できる。しかし、該カメラによって見られる赤外光の比較的わずかな部分だけが、赤外線が、可視光よりも長い波長からなるため、散乱されることになる。

【0080】

2. ざらつきのある材料

別のソリューションは、平坦領域の間に散在されたバンプ、隆起、くぼみ、溝からなる物理的構成を有する材料の平坦シートを形成することを含む。この材料は、上記表示スクリーンの背面に配置することができる。この材料は、該材料を通過する全ての光を視射角で散乱させると共に、該材料を通過する光のほんの一部を垂直に散乱させるという効果を有することができる。いくつかのそのような材料を図10A及び図10Bに示す。図10Aは、光を散乱する微小バンプまたは隆起1010を有する材料1000の単純化した断面を示す。該散乱は、光を散乱する材料の外部に該隆起またはバンプを形成することにより、または、他の方法によって、隆起またはバンプ1010の表面をテクスチャー加工する

ことにより、実現することができる。図10Bは、光を散乱する微小な溝またはくぼみ1060を有する材料1050の単純化した断面を示す。該散乱は、溝またはくぼみ1060の表面をテクスチャー加工することにより、溝またはくぼみ1060に、光を散乱する物質を充填することにより、または、他の方法によって実現することができる。全ての場合において、該材料の表面に対してほぼ垂直に通過する光のかかなりの部分は散乱されず、視射角で通過して表面に達する光のほぼ全てが散乱されることになる。

【0081】

従って、上記スクリーンがエッジライティングによって照らされる場合、上記表示スクリーンは、一様かつ明るく照らすことができると共に、上記カメラが該スクリーンを通して見ることができるようになる。図11は、本発明の一実施形態による、内蔵型エッジライティング・インタラクティブ・ディスプレイの断面の単純化した概略図を示す。エッジライティング1110は、表示スクリーン1140（例えば、LCD）を照らす可視照明を形成する。スクリーン1150は、表示スクリーン1140に隣接して配置されており、視射角（例えば、エッジライティング1110の角度）で該スクリーンに当たる光を散乱させるように機能する。イルミネータ1120は、カメラ1130の視野の対象を照らす。イルミネータ1120からの光は、垂直な角度またはほぼ垂直な角度で表示スクリーン1140に当たり、散乱されない。

【0082】

3. 散乱偏光子

別の実施形態においては、“散乱偏光子スクリーンを用いたイメージ投影及びキャプチャ”の章で述べたような散乱偏光子が、上記表示スクリーンの背面に配置されている。この散乱偏光子は、一方の偏光の光を散乱させ、反対の偏光の光を散乱させない。該表示スクリーンは、バックライティングを用いて、該バックライトを該散乱偏光子上の散乱方向と同じ方向に直線偏光させることにより一様に照らすことができる。従って、全てのバックライトは、該表示スクリーンを通過する前に散乱される。

【0083】

代替的に、該バックライトは偏光させないことができ、直線偏光子は、該偏光子の偏光を、光を散乱する散乱偏光子における方向と同じ方向に向けた状態で、該散乱偏光子と該表示スクリーンとの間に配置してもよい。それに伴って、該散乱偏光子により散乱されない該バックライトからのいかなる光も、直線偏光とは反対の偏光からなり、該光は吸収される。このことは、該表示スクリーンに対する照射を一様にし、ユーザの目における厄介なグレアがなくなる。

【0084】

上記表示スクリーンがLCDスクリーンである場合、該LCDスクリーンの背面に形成された直線偏光があるため、該バックライトは偏光される必要がない。この場合、一様な照明は、単に、該散乱偏光子を、該散乱偏光子における最大散乱の方向が、該LCDスクリーンの裏面の直線偏光子の偏光と平行になるように向けて、該LCDスクリーンの裏面に該散乱偏光子を配置することにより、散乱されないバックライトによって実現することができる。従って、該散乱偏光子によって散乱される光のみが、該LCDスクリーンを通過できるようになる。

【0085】

フラットパネルディスプレイスクリーン

表示スクリーンを用いた内蔵型ディスプレイ1200の例示的な実施形態の単純化した断面図を図12Aに示す。該ディスプレイは、白色可視光1220によってバックライティングされるLCDスクリーン1210を用いて形成される。散乱偏光子1215は、この光全てを散乱させ、ビューワにとって一様な照明を実現できる。該内蔵型ユニットの側部のミラー1225は、光1220からの白色の迷光を反射して表示スクリーン1210の方へ戻し、その明るさを増す。920nm～960nmの近赤外光に対してのみ感度が良いビデオカメラ1230は、“カメラの視野”と呼ばれる、LCDスクリーン1210の前の領域を見る。この視野内の対象は、カメラ1230に見えることになる。該カメラの

視野に対する照射は、赤外線LEDクラスタ1240のセットから来て、該クラスタは、カメラ1230によって見える波長で上記ボックスの裏側に光を生成する。明るい鏡面反射性ハイライトが、該カメラのイメージに現れるのを防ぐために、これらのLED1240からの光は、LCDスクリーン1210に到達する前に拡散スクリーン1245によってわずかに散乱される。フレネルレンズ1250は、LCDスクリーン1210の前の領域の該カメラの視野の歪みを低減するのに用いられる。

【0086】

次に、図12Aの例示的な実施形態を介した可視光及び赤外光の光路について説明する。本発明者らは、光の2つの垂直な偏光を偏光A及び偏光Bと呼ぶことにする。

【0087】

白色光イルミネータ1220からの可視光は、非偏光を始め、拡散材料1245により散乱させる、フレネルレンズ1250により向きを変える、あるいは、その光路上のミラー1225で反射してスクリーン1210へ向けることができる。次いで、この光は、散乱偏光子1215を通過し、該偏光子は、偏光Aの全ての光を散乱させ、かつ偏光Bの光を散乱させない（ここで、A及びBは、2つの垂直偏光を指す）。散乱された光は、散乱後のその偏光を保つ。そして、この光は、LCDスクリーン1210を通過し、該スクリーンは、偏光Bの全ての光を吸収し、偏光Aの全ての光を伝達する。従って、LCDスクリーン1210は、散乱光のみを用いて照らされ、ビューワは、一様に照らされたスクリーンを見る。

【0088】

赤外線イルミネータ1240から放射された赤外光は、非偏光を始めなくてもよい。状況に応じて、改善された明瞭性のため、この光は、該光が散乱偏光子1215によってあまり散乱されないように、まず赤外線直線偏光子1260を通過して、該光を偏光Bで偏光させることができる。次に、該赤外光は、拡散材料1245により散乱させる、フレネルレンズ1250により向きを変える、あるいは、その光路上のミラー1225で反射させてスクリーン1210へ向けることができる。該光が偏光されない場合、その一部は、散乱偏光子1215を通過する際に散乱されることになるが、偏光Bの光は、散乱偏光子1215を通過して散乱されない。該赤外光の波長は十分に長いため、該赤外光は、影響を受けずにLCDスクリーン1210を通過し、人の手等の、該スクリーンの前の対象を照らすことができる。

【0089】

上記表示スクリーンの前からカメラ1230に向かって戻ってくる赤外光は、LCDスクリーン1210の影響を受けない。しかし、該光が散乱偏光子1215を通過する際、偏光Aの光は散乱し、偏光Bの光は散乱しないままとなる。次に、該光は、フレネルレンズ1250を通過するが、偏光に顕著な影響は及ぼさない。カメラ1230は、該カメラの直前に赤外線直線偏光子1260を有し、この偏光子1260は、偏光Aの光を吸収し、偏光Bの光を伝達する。従って、カメラ1230は、散乱偏光子1260によって散乱されないままであった偏光Bの光を見るのみである。このことは、カメラ1230に、該スクリーンの該領域のクリアで高コントラストのイメージをもたらす。

【0090】

LCDをベースとするインタラクティブ・ディスプレイの別の例示的な実施形態を断面で図12Bに示す。該システム全体は、楔状である。該システムデザインは、図12Aで示しかつ説明したデザインと同様のものである。しかし、赤外線イルミネータは、カメラ1262へのグレアを最小化するように配置されている。上記スクリーンの上及び該スクリーン近傍の対象は、内側赤外線イルミネータ1264によって照らされ、該イルミネータは、散乱偏光子1266及びLCDパネル1268を通して照射する。しかし、該イルミネータは、カメラ1262に対するグレアの影響を低減するために、フレネルレンズ1276を通して照射しない。フレネルレンズ1276は、内側赤外線イルミネータ1264のための空間を設けるために、LCDパネル1268の表面及び散乱偏光子1266から引込まれている。外側の赤外線イルミネータ1270は、該スクリーンからさらに離

10

20

30

40

50

れている対象を照らす。赤外線イルミネータ１２７０は、ＬＣＤパネル１２６８または散乱偏光子１２６６（を通してではなく）周辺を照射し、グレアをさらに低減できるようにする。白色可視光イルミネータ１２７２は、該システムのベースの側部に沿って配置されており、バックライトカバー１２７４によって覆われている。バックライトカバー１２７４は、該スクリーン上の周囲赤外線の影響を低減して、カメラ１２６２によってキャプチャされたイメージのコントラストを改善するために、近赤外線を吸収するが、可視光を伝達する材料で構成してもよい。

【００９１】

散乱偏光子を用いた投影型ディスプレイスクリーン

上記インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイの別の実施形態においては、プロジェクタ及び投影スクリーンが、ディスプレイ装置として用いられる。人であるユーザの動きを検知するのに用いられる上記カメラは、該スクリーンの後ろに配置されている。それに伴って、該カメラは、該スクリーンを通して見ることに伴い、該スクリーンの前方の領域を見る。そのため、該スクリーンは、該カメラによって見られる光の波長に対して、少なくとも部分的に透過性である。上記散乱偏光子は、このシステムにおける投影スクリーンとして機能することができる。

10

【００９２】

上記散乱偏光子は、完全に作動しなくてもよいことを認識すべきである。散乱されることになっている該偏光における少量の光は、散乱されなくてもよい。プロジェクタが直接見られたときの該プロジェクタの極度の明るさのため、該プロジェクタのレンズの内側の明るい光源は、該散乱偏光子を通して直接見ることができるが、該プロジェクタの光は、最大の散乱のために適切な方向に偏光することができる。この明るいグレアのスポットは、散乱されないプロジェクタの光が吸収されるように、該散乱偏光子の前に直線偏光子を用いることによりなくすことができる。また、該プロジェクタ光が、完全に偏光されない場合、同様の問題が生じることになる。この問題は、該散乱偏光子の後ろに直線偏光子を用いることにより緩和することができる。どちらの場合においても、それらの偏光子は、該プロジェクタ光と平行に向けられている。上記カメラが、近赤外線または他の非可視光波長である場合、該可視光偏光子は、該カメラが、その影響を受けないように選択することができる。従って、該カメラは、該スクリーンを通して見ることはできる。

20

【００９３】

鏡面反射をなくすこと

また、上記カメラのイルミネータからの鏡面反射は、該カメラのイメージに有害な影響を及ぼす可能性がある。これらの影響は、反射防止膜を、上記表示スクリーンの一方の面または両面に、おおよびレイリー散乱材料、テクスチャー加工された材料、散乱材料またはフレネルレンズを含む、該スクリーンの後ろの何らかの表面に施すことにより、軽減することができる。また、これらの影響は、該カメラの照射から該カメラに戻る鏡面反射がないように、該イルミネータから来る光をある角度に向けることにより軽減することができる。

30

【００９４】

このような構成の一実施例を図１３に示す。この構成は、カメラ１３２０から離れており、かつスクリーン１３３０に垂直に照射するスポットイルミネータ１３１０を用い、カメラ１３２０へのいかなる鏡面反射も防ぐ。これらのイルミネータによってカバーされていない領域は、スクリーン１３３０への視射角で照射するイルミネータ１３４０によって照射され、反射光がカメラ１３２０に戻って照射されることを防ぐ。

40

【００９５】

別の実施形態においては、図１４に示すように、カメラのイルミネータ１４４０の鏡面反射がカメラ１４３０から離れてはね返るように、散乱偏光子１４１０または他の選択性散乱材料をわずかに傾けることができる。図に示すように、イルミネータ１４４０からの鏡面反射は、該ボックスの側部の方へ向きが変えられる。別の実施形態においては、カメラへの鏡面反射を和らげるために、拡散材料を該カメラのイルミネータの前に配置すること

50

ができる。これらのイルミネータからの光は、該ディスプレイの裏からそれらの光を跳ね返させることによって拡散させることができる。

【0096】

図15は、本発明の一実施形態による、タイムオブフライト型カメラ1530を用いたインタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システム1500の例示的な構成を示す。典型的なデザインにおいては、該カメラ及び該カメラのイルミネータは、互いに近接させて配置しなければならない、また、該イルミネータからの光は散乱させることができないため、鏡面反射は、タイムオブフライト型カメラ1530に対して問題を引き起こす。従って、上述したアプローチは、該スクリーンの裏から該カメラに戻る反射によって激しいグレアを引き起こす該カメラのイルミネータにより、タイムオブフライト型カメラを用いる実施
10
においては、うまくいかないことになる。しかし、上記コンピュータ視覚システムは、3Dカメラの情報をを用いて、所望の座標系への座標変換を実行することができるため、該カメラは、該スクリーンの中心の後ろに配置する必要はなく、また、多数のカメラからのデータを融合することができる。従って、例えば、2つのカメラ1530が異なる時間に露出を行うかぎりにおいて、それらのイルミネータからのいかなる鏡面反射も避けるために、2つのタイムオブフライト型カメラ1530を、スクリーン1510の前の領域にある角度で見るのに用いることができる。この構成において、カメラは、その内蔵されているイルミネータの鏡面反射も見ることができない。

【0097】

タッチスクリーン・インタフェースの付加

上述したシステムは、上記スクリーンから数インチ離れた対象やジェスチャーを認識するが、タッチスクリーンの反応も同様に実行することができ、ユーザは、該スクリーンに本当に触って、動作を起こせるようにしなければならない。このことは、該システムが、追加的な様々なユーザインタフェースをサポートできるようにすることになる。例えば、このインタフェースは、ユーザが、該スクリーン上で両手をそろえてカップ状にすることにより、該スクリーン上の仮想対象を“集める”ことができるようにするが、そのイメージに触れることにより仮想対象を“ピックアップ”した後、該スクリーン上の別の箇所に触れることにより該対象を“落とす”こともできるようにする。

【0098】

このタッチスクリーンの作用は、いくつかの方法のうちの1つで実施することができる。この章及び後の章で説明する該タッチスクリーンの実施例は、プロジェクタをベースとするインタラクティブ・ビデオ・システム及び透過型フラットパネルディスプレイをベースとするインタラクティブ・ビデオ・システムの両方と適合する。現在のタッチスクリーン技術は、上記表示スクリーンを覆う部分が上記カメラに対して透過性である限り、該システムのスクリーンと一体化することができる。これは、抵抗性タッチスクリーン、容量性タッチスクリーン、赤外線格子タッチスクリーン及び表面弾性波タッチスクリーンを含む。しかし、これらスクリーンの全ては、該スクリーンへの一本指によるタッチングしか検知することができず、また、短時間のタップと対照的に、連続的なタッチングまでも検知することができないという欠点を有する。上記の欠点を克服するいくつかの解決法があり、そのほとんどは、上記システムが、対象と該スクリーンとの間の距離に関する情報をキャプチャできるようにする。この3Dデータは、ジェスチャー認識等の高レベルの視覚処理にとって有用である。

【0099】

マルチユーザ・タッチスクリーン及び3Dデータ：ステレオカメラ

このシステムに対して、いくつかのわずかな変更を行うことにより、複数の人が上記スクリーンを同時に使用できるようにするマルチユーザ・タッチスクリーンを形成することができる。一実施形態において、ステレオカメラを単一のカメラに代えて用いることができる。該ステレオカメラは、単一のカメラシステムと同じ波長感度及びフィルタ構成を有するであろう。しかし、上記コンピュータは、該ステレオカメラから2つのイメージを取得することができ、また、マー・ポジオ (Marrio) アルゴリズム等のいく
50

つかの周知の立体視アルゴリズムのうちのいずれか1つを用いて、スクリーン上に見える対象のための距離情報を導出することができる。該スクリーンまでの距離は分かっているので、該コンピュータは、該対象の距離情報と該スクリーンまでの距離とを比較することにより、何らかの対象が該スクリーンに触れているか否かを識別することができる。

【0100】

マルチユーザ・タッチスクリーン及び3Dデータ：1カメラステレオ

図16は、本発明の一実施形態による、ミラーを用いて3D情報を得る構成1600を示す。ステレオデータは、ミラー1620を上記ボックスの内側側部に配置することにより、1つのカメラ1610のみを用いて取得することができる。従って、カメラ1610は、直接的に及びある角度でスクリーン1630を見ることになる。スクリーン1630に触れている対象は、該カメラのメインイメージ及び反射イメージの両方において、ミラー1620の縁部から同じ距離に現れることになる。しかし、スクリーン1630の上の対象は、該メインイメージ及び反射イメージにおいて、ミラー1620の縁部から異なる距離にあることになる。これらのイメージを比較することにより、上記コンピュータは、各対象がスクリーン1630に触れているか否かを論理的に推理することができる。

【0101】

マルチユーザ・タッチスクリーン及び3Dデータ：パターン化した照射

図17は、本発明の一実施形態による、パターン化した照射を用いて3D情報を得る別の構成1700を示す。光パターンを投影するパターン化赤外線イルミネータ1710は、通常の赤外線イルミネータの代わりに用いることができる。このシステムは、スクリーン1720上の対象とスクリーン1720の上方の対象を識別することができる。しかし、このシステムの精度は、パターン化赤外線イルミネータ1710をある角度でスクリーン1720上に照射させることにより、ある場合においては、ミラー1730から上記ボックス内部の側部にはね返すことにより、改善することができる。対象に対するパターン化した光の位置は、スクリーン1720から離れてまたは該スクリーンの方へ短距離移動する際に、劇的に変化し、該対象とスクリーン1720との距離を、コンピュータ1740によって容易に判断できるようにする。

【0102】

マルチユーザ・タッチスクリーン及び3Dデータ・タイムオブフライト型システム

上記カメラは、Canestaおよび3DV systemsから入手可能なモデル等のタイムオブフライト型赤外線カメラとすることができる。このカメラは、そのイメージの各ピクセルのための距離情報を検知する、本来備わった機能を有する。この種のカメラを使用する場合、上記スクリーンからの全ての赤外線グレアをなくすることが非常に重要であり、さもなければ、該カメラは、該スクリーン上の上記イルミネータの反射を実際の対象と間違えることになる。赤外線グレアをなくす方法は上述している。

【0103】

マルチユーザ・タッチスクリーン：複数波長

タッチスクリーンの機能は、それぞれのカメラとイルミネータとの組を異なる赤外線周波数とした状態で、2つのカメラ及び2つのイルミネータを有することにより実現することができる。例えば、一方のカメラ-イルミネータの組は、800nmの光を用い、他方の組は、1100nmの光を用いることができる。該スクリーンの散乱は、該波長の逆数の4乗に比例するため、該800nmのカメラは、該1100nmのカメラよりも遥かに小さい、該スクリーンの向こうにあるものを見る能力を有することになる。その結果として、該スクリーンに触れている、または、触れそうになっている対象のみが、該800nmのカメラに見えることになり、一方、1100nmのカメラは、該スクリーンから数インチ離れている対象を見ることができるようになる。両カメラ共、それらのデータを上記コンピュータに入力して、独立した視覚システムを介して実行する。該800nmのデータは、上記タッチスクリーンインターフェースへの入力となり、一方、1100nmのカメラは、該スクリーンの上の対象を検知することができるため、ジェスチャー入力に用いられるであろう。

【0104】

マルチユーザ・タッチスクリーン：ディスプレイ面上の狭小ビーム

図18Aは、本発明の一実施形態による、追加的なイルミネータを用いて3D情報を得る構成1800及び1850を示す。第2のイルミネータ1810は、該ディスプレイ面上または該ディスプレイ面に近接している対象のみを照らすのに用いることができる。例えば、LEDまたはレーザ等の狭角イルミネータが、スクリーン1820とほぼ平行に向けられて、スクリーン1820のすぐ内側または外側に配置されている場合、スクリーン1820に隣接する対象は、上記カメラのイメージに非常に明るく現れることになる。円筒形レンズまたは他の手段を、該イルミネータの光を垂直ではなく水平方向に拡大するのに用いることができ、該光が該スクリーンの全領域をカバーするのを可能にする。それに伴って、上記視覚システムは、該非常に明るい対象が、スクリーン1820に近接しているかまたは該スクリーンに触れていることを論理的に推理することができる。

10

【0105】

別の実施形態においては、上記ビームは、上記ディスプレイ面の内側に照射することができる。図18Bに示すそのような一実施形態の照射システム。透過性パネル1860は、メイン表示スクリーン1855の前に配置されている。イルミネータ1870は、狭小ビームを透過性パネル1860の縁部に照射する。急峻な入射角のため、光1870は、透過性パネル1860の境界内で完全に反射する。しかし、対象1875が該スクリーンに触れている場合には、光1870は散乱することができ、該光が、透過性パネル1860の境界から抜け出すことが可能になる。その結果、この光1880は、カメラ1885により検知することができる。このことは、カメラ1885が、対象1875またはユーザが該スクリーンに触れているときを検知することができるようにする。

20

【0106】

上記スクリーンの表面または該表面近傍に、イルミネータの第2のセットを用いるこれらのアプローチの場合、これらは上記システムが、上記メインイルミネータからの光と第2のイルミネータからの光とを識別できるようになっているいくつかのデザインである。この識別は、該システムが、単に該スクリーンの前にある対象とは別に、該スクリーンに触れている対象を検知できるようにするので重要である。

【0107】

まず、イルミネータの2つの組は、交互のカメラ露出の間に作動させることができ、上記システムが、各イルミネータにより照らされるときに、上記スクリーンの前の領域を見ることができるようにする。代替的に、該システムは、各カメラ-イルミネータの組を異なる波長で作動させた状態で、2つのカメラを用いることができる。また、該システムは、2つのカメラを用いることができるが、各カメラ-イルミネータの組を異なる時間にストロボさせることができる。

30

【0108】

マルチユーザ・タッチスクリーン及び3Dデータ：輝度比

タッチスクリーンの動作は、異なるイルミネータを、該スクリーンに対して異なる距離に配置することにより、実現することができる。イルミネータAが、該スクリーンから2フィート離れており、イルミネータBが該スクリーンから1フィート離れていると仮定する。照明源の明るさは、該照明源からの距離の逆二乗に比例する。すなわち、対象に対するA及びBからの光の割合は、その距離が変化するにつれて変わる。この割合は、上記コンピュータが、対象が該スクリーン上にあるか否かを判断できるようにする。表1は、A及びBからの光の割合がどのように該スクリーン上の対象と該スクリーンの1インチ上の対象とを識別できるかという実施例を示す。

40

【表 1】

対象の位置	(1フィート離れたときと比較した) イルミネータ A からの光	(1フィート離れたときと比較した) イルミネータ B からの光	A からの光に対する B からの光の比
スクリーンに触れている	0. 2 5	1	4 - 1
1インチ上	0. 2 3	0. 8 5	3 7 - 1
スクリーンの1フィート上	0. 1 1	0. 2 5	2. 3 - 1

10

表 1

【0 1 0 9】

上記比は、対象が完全な黒色でない限り、どんな色の対象物であろうとも有効である。また、上記 L E D の光は非均一であるため、該スクリーンに触れている対象の比は、該対象が、該スクリーンのどの部分に触れているかにより、変化する可能性がある。しかし、該比は、較正プロセス中に確立することができ、また、該スクリーンの各箇所でも最近観測した最大比を記録することにより、長い間に再確認することができる。

【0 1 1 0】

イルミネータ A とイルミネータ B は、区別することができる。一実施形態においては、2つのカメラ及びイルミネータが使用され、“マルチユーザ・タッチスクリーン：複数波長”の見出しのところで説明したように、異なる波長に対して調整される。すなわち、イルミネータ A は、カメラ A だけに見え、イルミネータ B は、カメラ B だけに見える。

20

【0 1 1 1】

別の実施形態においては、イルミネータ A 及びイルミネータ B は、同じ波長を有するが、異なる時間にオンされる。1つのカメラがある場合、イルミネータ A 及びイルミネータ B は、A がオンで B がオフの間に、全ての偶数番のカメラ露出が行われ、A がオフで B がオンの間に、全ての奇数番のカメラ露出が行われるように、交互に作動させることができる。このことは、有効フレームレートを2倍減らす、1つのカメラが、A 及び B により別々に照らされたイメージをキャプチャできるようにする。そして、上記コンピュータは、該2つのイメージを比較して、各箇所における輝度比を計算し、対象が上記スクリーンに触れたときを判断することができる。該カメラの同期信号を読み取りまたは生成する回路を形成することにより、該イルミネータを該カメラと同期させることは容易である。

30

【0 1 1 2】

別の実施形態においては、2つの別々のカメラは、上記イルミネータが、対応するカメラが露出を行うときにのみ作動するようにストロボされ、該2つのカメラの露出が、オーバーラップしないようにずらされる限り、(両方共、同じ波長で) イルミネータ A 及びイルミネータ B に連係させることができる。

【0 1 1 3】

全ての場合において、上記コンピュータは、A によって照らされた上記スクリーンのイメージと、B によって照らされた上記スクリーンのイメージとを比較して、各箇所における輝度比を判断し、それによって、対象の該スクリーンからの距離を判断することができる。A を該スクリーンから2フィート離し、B を該スクリーンから1フィート離した実施例は、単に一つの実施形態であり、他の距離の比または配置も役に立つ。

40

【0 1 1 4】

タイリング (T I L I N G)

上記システムは、内蔵型ボックス内にあり、また、上記スクリーンは、該スクリーンの全ての側部を占めることができるので、より大きなスクリーンを形成するために、スクリーンは、全てのスクリーンを同じ側部にした状態で、格子状にまとめて重ねることができる

50

。各システムにおける上記コンピュータがネットワーク化されている場合、該システムは、リアルタイムの視覚信号及び内容に関する情報を共有することができ、該スクリーンが1つの大きなシームレススクリーンとして機能できるようにする。美観的理由により、個々のタイルを張るように並べられたユニットのスクリーンは、1つの非常に大きなスクリーンと替えてもよい。

【0115】

ぼやけの量からの距離情報の取得

あるスクリーン材料及び構造は、典型的な散乱の角度が小さい入射光の散乱を引き起こす可能性がある。すなわち、該スクリーン材料を通過する光の大部分は、方向をわずかに変える。図19Aは、わずかに散乱することの概念的実施例を示し、各光の散乱線に対する矢印の長さは、その方向に散乱した光の部分を表し、有限数の矢印が示されているが、散乱角度の分布は連続的である。

10

【0116】

この形態の散乱は、いくつかの方法で実現することができる。強度のミー散乱を伴う材料は、この特性を呈する。また、テクスチャー加工された表面を有する材料も、所望の方法で光の向きをわずかに変える。理想的には、該テクスチャーは、該光路において、小さな平均偏差及び確率的に滑らかな偏差をもたらすであろう。図19Bは、そのようなテクスチャーの一実施例を示す。該テクスチャーのサイズは、投影イメージの視野からそれないように十分小さい。この散乱の効果は、強度のミー散乱またはテクスチャー加工された表面を有するように、メインスクリーンの材料を変更することによって実現することができる。代替的に、これらの特性は、該メインスクリーン材料とともに挟み込まれている第2のスクリーン材料に付加してもよい。

20

【0117】

このような材料の上記スクリーンの一部としての使用は、上記カメラによる景色の見方に影響を及ぼすことになる。該カメラによって見られる全ての対象は、該材料の散乱特性によってぼやけることになる。しかし、ぼやけの量は距離に依存する。該スクリーンに触れている対象は、ぼやけていないままであるが、離れていく対象は、徐々にさらにぼやけることになる。これは、該スクリーン表面で所定の角度で光線を散乱させることは、該スクリーンから該光線までの距離に比例する散乱の物理的距離を意味するからである。例えば、45度だけ水平方向に光線を散乱させることは、該光線を、該スクリーンから1フィートの距離において、その水平方向の位置で1フィートそらさせるが、該それは、該スクリーンから2フィートの距離においては、2フィートである。

30

【0118】

そして、上記視覚システムは、このぼやけたイメージを用いて、シャープなエッジ及びぼやけたエッジの両方を検出し、かつ各エッジに対してぼやけの量の推定を実行できるエッジ検出技術の利用を含む多くの方法により、該距離を再構成することができる。Elder-Zuckerアルゴリズムは、そのようなエッジ検出技術の一つである。ぼやけの量が一旦、分かると、該スクリーンからの該対象のエッジの距離を判断することができ、ぼやけの量は、該距離に比例するので、該視覚システムに、該対象に関する3D情報を与えられる。

40

【0119】

上記視覚システムのタスクは、規則的な赤外線照射の代わりにまたは該赤外線照射に加えて、上記カメラに見える赤外線パターンを投影するパターン化照明源を用いることにより、単純化することができる。このパターンは、ドット、ライン、あるいは、シャープなエッジを有する他のテクスチャーを含んでもよい。該パターンは、該スクリーンを通すことを含むいくつかの方向から投影することができる。該パターンが該スクリーンを通して投影される場合、散乱の量は2倍になるが、距離依存の散乱の効果は変わらない。

【0120】

上記スクリーン上の全ての対象をパターンで照らすことにより、上記視覚システムの性能は向上する。パターン化された照明を用いない場合、該イメージのどの位置における3D

50

情報も判断することが困難であり、この場合、均一な輝度の対象の中間等のエッジはない。しかし、全ての対象をこの投影パターンでカバーする場合、該イメージのどの位置におけるぼやけ情報も得ることが容易である。

【0121】

投影されたテクスチャーを用いて、異なる方法を、ぼやけの量を推定するのに用いることができる。ソーベルフィルタまたはピラミッド分解等の画像コンボリューションは、異なるスケールにおける信号強度及び階調度に関する情報を得るのに用いることができる。該テクスチャーがドットパターンである場合、該ドットに相当するイメージにおける箇所は、局所最大値を探すことにより見つけることができる。そして、各局所最大値周辺の領域の階調度の強度を調べることにより、どの程度ぼやけが発生しているかを判断することができる。該ドットのエッジにおける階調度は、ぼやけの量にほぼ反比例する。そのため、各ドットにおける階調度は、上記スクリーンからの距離に関連付けることができる。

10

【0122】

カメラ構成

上記システムの一実施形態において、上記カメラは、人の目には見えない波長の光に対して感度が良い。不可視波長の光を放出するイルミネータを付け加えることにより、該カメラは、光をユーザの目に照射することなく、暗い室内で上記表示スクリーンの前の領域の良好に照らされたイメージを取得することができる。また、選択した光の波長により、該表示スクリーンの内容は、該カメラに見えない可能性もある。例えば、920nm～960nmの波長の光に対してのみ感度が良いカメラは、LCDスクリーン上にどのようなイメージが表示されていようとも、該LCDスクリーンを透過性のものとして見ることになる。

20

【0123】

上記システムの別の実施形態においては、上記カメラは、狭い範囲の波長の近赤外線に対してのみ感度が良く、この場合、該範囲内の最も短い波長は、少なくとも920nmである。上記スクリーンの前の領域は、この波長範囲の光を放射する赤外線LEDからなるクラスタによって照らされる。該カメラは、該LEDによって生成された波長の光のみを伝達する帯域通過フィルタを備えた近赤外線に感度が良いモノクロCCDである。さらなるイメージ品質の向上及び周囲光の排除のために、該カメラとLEDとを一緒にストロボさせることができる。

30

【0124】

上記システムの一実施形態において、上記カメラは、上記スクリーンの前の領域の比較的歪んでいない視野を有する。歪みを低減するために、該カメラは、該スクリーンから有効な距離に配置することができる。代替的に、該カメラは、該スクリーンに近づけて配置することができる。図20Aは、該カメラを該スクリーンに近接させた高歪み構成を示す。図20Aにおいては、対象2010及び対象2020が、該カメラの視野からは同じ位置に見えるが、該スクリーンの非常に異なる部分の上にあることに注意する。図20B、図21A及び図21Bは、歪みが低減された幾つかの構成を示す。図20Bは、該カメラが該スクリーンから離れており、該カメラの視野を反射させることにより、ディスプレイ全体をコンパクトに保つことができる低歪み構成を示す。図20Bにおいては、対象2030及び対象2040が、該カメラの視野からは同じ位置に見え、該スクリーンの上の同様の位置を占めていることに注意する。図21A及び図21Bは、それぞれ、歪みを低減またはなくすフレネルレンズの使用を示す。

40

【0125】

フレネルレンズは、複数のカメラを上記システムにおいて使用できるようにするためにも用いることができる。図21Cは、2カメラシステムにおいて歪みをなくすフレネルレンズの使用を示す。各カメラは、該カメラの視野に対する歪みをなくすフレネルレンズを有する。該2つのカメラの視野が、交差することなくわずかに接するため、対象は、一方のカメラの視野から他方のカメラの視野へ途切れなく通過することができる。この方法は、

50

多くのカメラに恩恵を及ぼし、カメラからなる格子を該スクリーンの後ろに配置することができるようにする。この方法は、上記インタラクティブ・ディスプレイを奥行きのないものにすることができ、該ディスプレイに、フラットパネルディスプレイと同様の形状要素を与える。同様に、歪みをなくすフレネルレンズの使用は、全てのディスプレイからの複数のカメラを、継ぎ目なく一緒にタイル張りのように並べることができるように、複数の内蔵型ディスプレイを一緒にタイル張りのように並べることができるようにする。

【0126】

上記カメラからの3Dイメージを取得するのにある方法を用いる場合、該カメラの位置は、座標変換を実行することにより、歪みをソフトウェアで補正することができるため、重要性が小さくなる。例えば、各ピクセルに対する該カメラの深度測定値は、(x, y, z)座標に変換することができ、ここで、x及びyは、該箇所に最も近い該表示スクリーン上の位置に対応し、zは、該箇所に対する該スクリーン上の位置(x, y)からの距離に対応する。3Dイメージは、数あるソフトウェアをベースとする及びハードウェアをベースとするアプローチの中でも、タイムオブフライト型カメラを用いることにより、ハードウェアで取得することができる。タイムオブフライト型カメラの製造者は、Canestaおよび3DV Systemsを含む。上述したアプローチは、ほとんどのタイムオブフライト型カメラが赤外線イルミネータを用いるため、タイムオブフライト型カメラを上記スクリーンの後ろに配置することと両立する。

【0127】

カメラのためのイルミネータ

上記カメラの波長を考慮して上記スクリーンの前のインタラクティブ領域を照らすイルミネータは、該スクリーンの周囲、該スクリーンの後ろまたはその両方に配置することができる。

【0128】

それらのイルミネータが該スクリーンの周囲に配置されている場合、該イルミネータは、上記インタラクティブ領域を直接照らし、それらの明るさを最大限にできるようにする。しかし、この構成は、信頼できるものではなく、ユーザが該イルミネータの光路を遮断する可能性があり、該インタラクティブ領域内のいくつかの対象が照らされることが妨げられる可能性がある。また、この構成は、該スクリーンに触れている対象を照らすことを困難にする。

【0129】

上記スクリーン周辺に配置されたイルミネータについての上述した問題は、該イルミネータを該スクリーンの後ろに配置することにより解決され、上記カメラの近傍のイルミネータの場合、該カメラに見えるいかなる対象も照らされることになる。しかし、それらのイルミネータからの光は、レイリー散乱物質、テクスチャー加工された材料、または、該スクリーンの後ろの散乱偏光子によって後方散乱する可能性がある。この後方散乱は、該カメラのイメージのコントラストを著しく低下させ、上記視覚システムが該カメラのイメージを解読することを困難にする。

【0130】

光が散乱偏光子によって散乱されている場合、上記カメラは、近赤外光に対して感度が良く、上記イルミネータは近赤外光を放射し、それに伴って、上述したコントラストの損失は、赤外光を直線偏光させる赤外線直線偏光子を用いることによって低減することができる。偏光方向を、散乱偏光子が透過性である方向に対して平行にした状態で、該カメラの前に赤外線直線偏光子を配置することは、後方散乱を著しく低減し、かつコントラストを改善することになる。また、偏光方向を、該散乱偏光子が透過性である方向に対して平行にした状態で、該赤外線イルミネータの前に赤外線直線偏光子を配置することも、後方散乱を低減し、かつコントラストを改善することになる。

【0131】

ウィンドウディスプレイ

本発明の別の態様によれば、上記内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイは、ウ

インドウディスプレイと共に使用することができる。内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイは、様々な物理的構成、例えば、上記スクリーンを水平、垂直または対角線状に配置することで、配置することができる。しかし、そのようなディスプレイをウィンドウ上に配置した場合には、いくつかの追加的な実行可能な構成がある。

【0132】

図22は、本発明の一実施形態による、インタラクティブ・ウィンドウ・ディスプレイ2200の例示的な構成を示す。一実施形態においては、内蔵型とする代わりに、コンポーネントを物理的に分離することができる。スクリーン2210は、ウィンドウ2220面に直接貼ることができる、あるいは、ウィンドウ2220の後ろに独立して設けることができる。カメラ2230、プロジェクタ2240及びイルミネータ2250は、近くに、または、別々の位置に配置することができる、また、床、天井またはウィンドウ2220からの様々な距離の間のどこかに設けることができる。場合によっては、赤外線イルミネータ2250を、該イルミネータが、スクリーン2210を通してではなく、対象を直接照射するように、スクリーン2210の側に配置することができる。また、場合によっては、カメラ2230とコンピュータ2260との間、または、コンピュータ2260とプロジェクタ2240との間の通信をワイヤレスにしてもよい。

10

【0133】

ウィンドウディスプレイ内の該カメラは、一般に、水平方向に向けられている。その結果として、該カメラは、通常、上記スクリーンから任意の距離で人を見る。視覚ソフトウェア、スクリーン材料または他のシステムを、過大な距離における対象を識別及び除去するのに用いることができるが、より遠くの対象が、それらを見るカメラのために、一定の最小高さからなる必要があるように、該カメラを上方へ傾けることも可能である。それに伴って、数フィートのスクリーンの範囲内の人のみが該スクリーンと相互に作用することができる。そのようなディスプレイに近づいてくるユーザは、該スクリーンの底部に最初に現れ、その後、該ユーザが該スクリーンに近づくにつれて、段々浮かび上がってくる仮想的な存在に気付くことになる。図22は、このように上方に傾けたカメラ2230を示す。

20

【0134】

グレアは、ウィンドウディスプレイにおける課題である。しかし、ウィンドウディスプレイのユーザが、典型的に、該スクリーンを見る角度は限られる。そういう人たちは、おそらく、該ディスプレイ上の対象を指差す空間を有するように、該ディスプレイから少なくとも数（例えば、2）フィートの距離を保つため、一般に、斜角で該スクリーンを見ることはないであろう。目線以下のディスプレイの場合、人は、特に、斜角で該ディスプレイを見上げることはないであろう。該プロジェクタが、そのビームを斜角で下方へ投影する状態で、該スクリーンに極端に近づけてかつ該スクリーンの上部の上に配置されている場合には、この低グレア状態が実現されるであろう。代替的に、該ディスプレイが目線以上になるように配置されている場合、該プロジェクタを該スクリーンの下に近づけて配置して、斜角で上方に投影することにより、同様のグレアの低減を達成することができる。軸外しプロジェクタは特に、この種の構成に特に有用であることに注意する。

30

【0135】

ウィンドウユニット：代替構成

上記スクリーンの可視光透過性は、内蔵型ユニットよりもウィンドウユニットにおいてより望ましい。従って、ウィンドウディスプレイは、特定の角度で該スクリーン上に照射される光に対して半透過性である部分的に透過性のスクリーンを用いて形成することができる。該部分的に透過性のスクリーンを形成するのに用いることができる一つの材料は、Dai Nippon Printingにより製造されて“HoloClear”の商品名で市販されており、このような材料は、35度の角度で該スクリーンに照射される光に対して半透過性である。このスクリーンは、上記赤外線透過・可視光半透過性スクリーンまたは散乱偏光子スクリーンの代わりになる。上記プロジェクタが、該角度で該スクリーン上に光を照射した場合、該プロジェクタからのグレアは生じないであろう。上記カメラ

40

50

が、該プロジェクタから（該スクリーンに対して）著しく異なる角度にある限り、上記システムは、正しく機能することができるであろう。

【0136】

ウィンドウユニットに対するインタフェース

上記ウィンドウユニットに対するインタフェースは、ステレオカメラ、タイムオブフライト型カメラ及びこの特許の“タッチスクリーン”の章で説明した技術の使用を含む、上記内蔵型ユニットと同様の方法を用いて、距離に依存して形成することができる。一実施形態において、該ウィンドウユニットとの相互作用は、全身のインタラクションと、指差し等のより厳密なジェスチャーとの混合を含む。

【0137】

深度情報を抽出する視覚システムの場合、いくつかの方法によって、指差しジェスチャーと他の手の動きとを分離することが可能である。まず、上記カメラのイメージは、全身のインタラクションに対する1つの距離範囲と、指差しジェスチャーに対する別の（おそらくより近い）距離範囲とを用いて、いくつかの距離範囲に分けることができる。後者の距離範囲における対象は、ポインタとして追跡され、その位置は、該ディスプレイ上で実行されるアプリケーションに対する入力として作用する。代替的に、該スクリーンから特定の距離に満たない全ての対象は、該スクリーンに最も近い該対象内の箇所を見つけるために分析することができる。該箇所が、少なくとも特定の閾値だけ、該対象の残りよりも該スクリーンに近い場合、該箇所は、指差しジェスチャーのための入力になる。該スクリーン上の視覚フィードバックは、何らかの検出された手の動きの位置を示すように実行することができる。

【0138】

グレアを低減する方法

ビューワが常に、特定の角度範囲から上記プロジェクタのグレアを見るようにする場合、該グレアは、該光景の該カメラの視野に有害な影響を及ぼすことなく、さらに低減することができる。図23A、図23B及び図23Cは、それぞれ、本発明の異なる実施形態による、グレアを低減する様々な方法を示す単純化した概略図である。図23Aは、ブリーツ付きのスクリーン材料を示す。該スクリーンは、斜角で来る光線が、スクリーンのいくつかの層を通過しなければならず、ほぼ直線状に来る光線が、通常、1つの層のみを通過するように、ブリーツが付けられていると仮定する。該プロジェクタの光が斜角で来て、該カメラがほぼ平行に該スクリーンを見る場合、該プロジェクタの光の散乱の量は、該カメラの視野に有害な影響を及ぼすことなく、大幅に増加することになる。図23Aにおいて、該カメラの視野の大部分は、1つの層を通過するのみであるが、投射された光の全ては、複数の層を通過する。

【0139】

所望の効果を実現するには、いくつかの方法がある。ブリーツ付きスクリーンの代わりに、図23Bに示すように、ブリーツ付きスクリーンと同じ効果を生成するマイクロルーバ材料を有する平坦なスクリーンを代替使用することができる。代替的に、図23Cに示すように、スクリーン材料の小さく、平坦なシート状粒子を、（全て水平方向に向けて）透過性基板に付加することができる。全ての場合において、斜角で該スクリーンに近づく典型的な光線は、該材料と垂直な典型的な光線よりもより多くの散乱材料に遭遇する。

【0140】

全ての場合における上記スクリーンのテクスチャーは、ビューワがそれに気付かないくらい十分に小さくすべきである。この方法は、軸外しプロジェクタを使用する場合に最も有用であるが、該プロジェクタ及びカメラが異なる角度で該スクリーンを見るどのような状況においても有用である。

【0141】

上記赤外線光源が上記スクリーンを照射すること及びコントラストを低下させることを防ぐことが重要である。すなわち、赤外線イルミネータが該スクリーンの後ろに配置されている場合、該スクリーンの散乱が最小化される角度で該赤外線イルミネータを配置するこ

とが有利である。

【0142】

代替的に、狭い範囲の視角で半透過性であり、かつ他の全ての角度で透過性である（L u m i s t y 等の）視界制御フィルム製品は、場合によっては、グレアを低減するのを促進することができる。

【0143】

上記プロジェクタを、上記スクリーンに対して特定の角度で配置することにより、該プロジェクタのビームを直接見る誰かが、上記視界制御フィルムが半透過性になる角度で該スクリーンを見ることができるようになることができる。図24A及び図24Bは、視界制御フィルムがグレアを低減することができる一つの方法を示す。図24Aは、1種類の視界制御フィルムを通して光を見る人（またはカメラ）の体験を示す。該半透過性領域からの光は拡散され、この領域内の光源からのいかなるグレアも低減されまたはなくなる。2つの透過性領域からの光源は拡散されず、人またはカメラが、それらの領域内で対象を見ることができるようになる。視界制御フィルムの領域の境界は、多くの場合、一方向に沿った光線と該視界制御フィルムの表面との間の角度に対する値の範囲によって定義される。図24Bは、インタラクティブ・ウィンドウ・ディスプレイ上のグレアを低減する、単純化した構成の視界制御フィルムを示す。該視界制御フィルムは、上記赤外線透過・可視光半透過性スクリーンと共に使用される。該プロジェクタの角度のため、該視界制御フィルムが光を拡散させる角度である状態を要することなく、該プロジェクタのビームを直接見ることが可能である。しかし、上記カメラは、該視界制御フィルムが透過性である角度で向けられているため、該視界制御フィルムを通して対象を見ることができる。従って、グレアは、光景を見る該カメラの能力に影響を及ぼすことなく低減される。

【0144】

例示的な構成

ウィンドウディスプレイ2500の一つの例示的な実施形態は、図25に示すように、散乱偏光子をスクリーンとして用いる。この実施形態は、該ディスプレイを作動させるのに必要な全ての検知及び表示コンポーネントが、ウィンドウ2505の後ろに配置されているインタラクティブ・ウィンドウ・ディスプレイ2500である。ウィンドウディスプレイ2500は、ウィンドウ2505の前のユーザが、自然な身体動作によって、ウィンドウ2505上に表示されたビデオイメージと対話できるようになっている。

【0145】

一実施形態において、表示されたイメージは、LCDプロジェクタ2510によって生成される。ほとんどのLCDプロジェクタにおいては、赤色及び青色の光が一方向に偏光され、緑色は、垂直方向に偏光される。Color Link Corporationによって生み出された位相差板スタック“Color Select”技術等の色選択性偏光回転子2515は、緑色の光の偏光を90度回転させるのに用いられる。代替的に、赤色及び青色の光の偏光は、同じ効果を実現するために、90度だけ回転させることができる。プロジェクタ2510の前に色選択性偏光回転子2515を配置することにより、全てのプロジェクタの光は、同じ偏光になる。散乱偏光子2525は、最大散乱の方向が該プロジェクタの光と平行になるように方向付けられている。従って、このプロジェクタの光が散乱偏光子2525に達すると、該光は全て散乱され、該スクリーンの他方側のユーザに対するイメージが生成される。

【0146】

近赤外光のみに感度が良いビデオカメラ2530は、“カメラの視野”と呼ばれる、該スクリーンの前の領域を見る。この視野内の対象は、カメラ2530に見えることになる。該カメラの視野のための照明は、赤外線LEDクラスタ2535からなるセットから来て、該クラスタは、カメラ2530により見える波長の光を該スクリーンの裏側に生成する。該カメラの視野は、該スクリーン近傍にいる人のみが、該視野の範囲内にあるように、上方に傾斜されている。このことは、該スクリーンから離れた対象が、カメラ2530を入力として用いるインタラクティブ・アプリケーションに影響を及ぼすことを防止する。

【0147】

次に、図25の例示的な実施形態を介した可視光及び赤外光の経路について説明する。光の2つの垂直な偏光は、偏光A及び偏光Bと呼ぶ。

【0148】

可視光は、赤色光及び青色光が偏光Aで緑色が偏光Bの状態でLCDプロジェクタ2510から現れる。この光は、まず、色選択性偏光回転子2515を通過し、該回転子は、赤色光及び青色光を散乱させずに、緑色が偏光Aになるように、該緑色光の偏光を回転させる。次に、この光は、直線偏光子2520を通過し、該偏光子は、偏光Aの光を伝達し、偏光Bの光を吸収する。この直線偏光子2520は、該光を“浄化し”、すなわち、該偏光子は、まだBで偏光されている該プロジェクタの光を吸収する。次いで、該光は、散乱偏光子2525を通過し、該偏光子は、偏光Aの光を散乱させ、偏光Bの光を伝達するような方向に配置されている。すなわち、該プロジェクタの光のほぼ全てが散乱される。この散乱光は、その偏光Aを保つことに注意する。状況に応じて、該光は、その後、偏光Aの光を伝達し、かつ偏光Bの光を吸収する直線偏光子2540を通過してもよい。この偏光子は、イメージ品質の改善に役立つ。

10

【0149】

赤外線イルミネータ2535から放射された赤外光は、非偏光を始める可能性がある。状況に応じて、改善された明瞭度のために、この光は、少量の該光が散乱偏光子2525により散乱されるように、まず、赤外線直線偏光子を通過して該光を偏光Bに偏光させることができる。該光が偏光されない場合、該光の一部は、該光が散乱偏光子2525を通過する際に散乱されることになるが、偏光Aの光は、散乱されずに散乱偏光子2525を通過することになる。該赤外光の波長は十分に長いため、該光は、影響を受けずにいずれかの可視光直線偏光子2540を通過し、人であるユーザ等の上記スクリーンの前の対象を照らすことができる。

20

【0150】

ウィンドウ2505の前からカメラ2530の方へ戻ってくる赤外光は、直線偏光子2540の影響を受けない。しかし、該光が散乱偏光子2525を通過する際に、偏光Aの光は散乱し、偏光Bの光は散乱されないままとなる。カメラ2530は、その直前に赤外線直線偏光子2545を有し、この偏光子2545は、偏光Aの光を吸収し、かつ偏光Bの光を伝達する。従って、カメラ2530は、散乱偏光子2545によって散乱されていない偏光Bの光のみを見る。このことは、カメラ2530に、該スクリーンの前の領域の明瞭で高コントラストのイメージを与える。

30

【0151】

プリズムフィルムの使用

一般的なインタラクティブ投影型ウィンドウディスプレイにおいては、該ウィンドウディスプレイの下の領域をクリアにし、上記カメラが見る領域が上方に傾斜するように該カメラを配置することが望ましいことが多い。この状況は、プリズムフィルムを通過する全ての光の向きを特定の角度に向け直すプリズムフィルムの使用によって実現することができる。例えば、3Mにより製造されているVikuity IDFilmは、入射光の向きを20度変える。1つ以上のそれらのフィルムを上記投影スクリーンのいずれかの面に配置して、光を上方へ向け直すことにより、該カメラは、図26に示すように、該スクリーンと比較してより高く配置することができる。

40

【0152】

小型化

上記システムの全体のサイズは、ミラーを用いて小型化することができる。図27は、上記カメラ及びプロジェクタが、上記ウィンドウから離れる方向に向けられて、該ウィンドウに隣接して配置されており、ミラーが該光ビームを反射して該ウィンドウの方へ戻す構成を示す。

【0153】

カメラの改良

50

さらなるイメージ品質の向上及び周囲光の排除のために、上記カメラと該カメラのイルミネータとを、一緒にストロボさせることができる。このアプローチは、3Dイメージングのための様々なソフトウェア及びハードウェアアプローチの利用と完全に適合する。特に、このデザインのカメラ及びイルミネータは、タイムオブフライト型カメラと置き換えることができる。

【0154】

可視光システム

(図25に示すように)直線偏光子が散乱偏光子に隣接して付加されていない場合、該デザインは、赤外線カメラの使用を必要としない。偏光方向を、該散乱偏光子が透過性になる方向と平行にした状態で、該カメラの直前に可視光直線偏光子がある限り、カラーまたは白黒の可視光カメラは、上記スクリーンの前の領域を撮像することができる。従って、投影されたイメージは、該カメラによって見られず、該カメラが、妨げられていない該スクリーンの前の領域を見ることができるようになる。このカメラは、現在ある周囲光によって、または、該スクリーンの前のユーザ及び対象を照らすために該ディスプレイの近くに配置された追加的な可視光によって作動することができる。追加的な可視光を付加した場合、該カメラ及び光は、該カメラのイメージの品質を向上させ、かつ周囲光及び該イメージに対するプロジェクタの光の影響を制限するために、本願の“方向性周囲赤外線”の章で説明したように、一緒にストロボしてもよい。

【0155】

さらなるイメージ品質の向上に対しては、高速開口を上記プロジェクタのレンズの前に配置することができる。この開口は、機械的または電子的なものにすることができ、すなわち、1つの利用可能な電子的開口は、Meadowlark Opticsによって製造されている、液晶をベースとするVelocity Shutterである。一実施形態において、このシャッタは、ほとんど常に開いたままであり、該プロジェクタの光が通過できるようになっている。該シャッタは、該プロジェクタの光を遮断し、上記カメラが写真撮るためだけに閉じる。該カメラの露出時間が短い場合、該プロジェクタの輝度は、ほとんど影響を受けないことになる。該カメラの露出中に該プロジェクタの光を遮断する速度シャッタの使用も、可視光カメラを、投影型インタラクティブフロアまたはウォールディスプレイの前で使用できるようにすることに注意する。

【0156】

インタラクティブ・ビデオ・プロジェクション・システムにおける可視光カメラの使用の場合、各ピクセルを前景または背景として分類する視覚信号に加えて、上記スクリーンの前の人(該システムのユーザ)のリアルタイムの写真が得られることに注意する。このことは、該視覚システムが、該システムのユーザの写真と、除去される静止背景とを分離することを可能にする。この情報は、該システムが、人為的に生成されたイメージを該ユーザの上または周囲に挿入した状態で、該ユーザのカラーイメージを、表示する該イメージ中に配置できるようにする。このシステムが正確に校正されている場合、ユーザは、該スクリーンに触れることができ、該ユーザの表示されたイメージは、該スクリーン上の同じ位置に同時に触れることになる。これらの特徴は、例えば、ユーザが、インタラクティブな内容に配置されたユーザ自身を事実上見ることができることを含む、このディスプレイ上で実行するインタラクティブなアプリケーションの品質の著しい向上を実現できる。

【0157】

上記カメラからの可視光イメージは、該ミラーは、実際のミラーのように見えかつ作用する仮想ミラーを形成するのに用いることができるが、該ミラーイメージは、電子的に操作することができる。例えば、該イメージは、非反転ミラーを形成するように水平方向に裏返すことができ、この場合、ユーザは、他の人が該ユーザのイメージを見る様に、該ユーザ自身のイメージを見る。代替的に、該イメージは、人が、自身の背中を見るために振り返ることができるように、遅延させることができる。従って、このシステムは、例えば、ドレッシングルームを含む、ミラーが使用される環境における用途を有することができる。

。

【0158】

タイムオブフライト型カメラ・インタラクティブ・ディスプレイ

本発明の実施形態は、タイムオブフライト型カメラを用いて実施することができる。タイムオブフライト型カメラは、そのイメージの各ピクセルのための距離情報を検知する予め組込まれた性能を有する。タイムオブフライト型カメラを使用すると、変更されたディスプレイに対する必要性が排除される。換言すれば、該タイムオブフライト型カメラは、変更を要することなく、何らかのディスプレイ（例えば、LCDパネル、ブラウン管ディスプレイ等）と共に機能してもよい。単一のタイムオブフライト型カメラを用いてもよい。しかし、単一のタイムオブフライト型カメラは、該カメラに近接している対象によって遮られている対象を検知することができない可能性がある。そのため、本発明の実施形態は、図28に示すように、複数のタイムオブフライト型カメラを用いる。

10

【0159】

カメラの冗長性を用いれば、他方の対象を遮る一方の対象のため、もはや、全ての対象を検知できない1つのカメラのことを気にする必要はない。例えば、図29に示すように、4つのタイムオブフライト型カメラを、1つのディスプレイの角部に配置して、該ディスプレイの全体の領域がインタラクティブにすることができる。複数のカメラに対してこのタイムオブフライト型の実施を用いるために、座標変換が各タイムオブフライト型カメラの各ピクセルに対して実行されて、各ピクセルが共通の座標空間内に入れる。1つのこのような空間は、 (x, y) 、すなわち、該ディスプレイ面に垂直に投影されるポイントの位置と、 (z) 、すなわち、該ディスプレイからの距離とによって定義される。この座標空間の変換は、上記スクリーンに対する各カメラの角度（及び位置）で見ることにより決定することができる。代替的に、該変換は、既知のサイズ、形状及び位置の対象が、該スクリーンの前に配置されている較正プロセスによって決定することができる。該カメラの各々に対象を撮像させることにより、適切な変換機能を、各カメラによって見られるポイントから該共通の座標空間内のポイントへ確定することができる。該カメラの座標変換がリアルタイムで行われる場合、3Dの該カメラの前の領域のリアルタイムの写真が実現される。

20

【0160】

利用法

上記インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システムは、多くの異なる用途に用いることができる。タッチスクリーンのような動作及び全体または部分的な輪郭相互作用を有する該システムの能力は、ボタン及び対象のより厳密な選択及び操作を要する情報インタフェースに対するそのアピールを増す。

30

【0161】

透過性ディスプレイスクリーンをベースとする及びプロジェクタをベースとするインタラクティブ・ディスプレイ・システムは、限定するものではないが、ユーザが自身の体を動かしてゲームをプレイするインタラクティブ・ビデオゲーム、インタラクティブメニュー、カタログ、及びジェスチャーを用いて、情報内容のページをユーザに検索させる検索システム、ユーザが、自身のイメージを用いて衣服を試着できるようにするシステム、ユーザのイメージまたは輪郭が、ビデオ・エフェクト・システムへの入力として作用するビデオ・エンタテインメント用途、該スクリーンの前のユーザの動きと相互作用するインタラクティブ・キャラクター、及びユーザが体を動かすことによって相互作用する仮想遊園地及び童話を含む。

40

【0162】

本発明の他の利用法は、限定するものではないが、ユーザが、ディスプレイ上で製品をカスタマイズする使用可能なオプションをカスタマイズするまたは見ることを可能にすること、ディスプレイ上の製品を、ディスプレイインタフェース、キーボード、クレジットカードの読取り、または、これら3つの組合せを用いて、該ディスプレイで注文できるようにすること、該ディスプレイ上の複数の製品の特徴を比較すること、該ディスプレイ上の複数の製品間の組合せまたは互換性を示すこと、及び製品を異なる仮想背景（例えば、水

50

、森、アスファルト等）内に置いて、その特徴を説明することを含む。

【0163】

周辺装置

透過性ディスプレイスクリーンをベースとする及びプロジェクタをベースとするインタラクティブ・ディスプレイ・システムは、限定するものではないが、マイクログフォン、タッチスクリーン、キーボード、マウス、RFIDタグ、圧力パッド、携帯電話の信号、PDA及びスピーカを含む追加的な入力装置及び出力装置を組み込むことができる。

【0164】

透過性ディスプレイスクリーンをベースとする及びプロジェクタをベースとするインタラクティブ・ディスプレイ・システムは、一緒にタイル張りのように並べて、単一のより大きなスクリーンまたはインタラクティブ領域を形成することができる。また、タイル張りのように並べられたスクリーンまたは物理的に独立したスクリーンもネットワーク化することができ、一方のスクリーン上のアクションが他方のスクリーン上のイメージに影響を及ぼすことを可能にする。

10

【0165】

例示的な実施において、本発明は、統合する方法またはモジュラー化する方法で、制御論理のかたちでハードウェアとソフトウェアの組合せを用いて実施される。本明細書に記載した開示及び教示に基づいて、当業者は、本発明を実施する他の手段および／または方法を理解するであろう。

【0166】

概して、この文書は、内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システムについて開示している。フラットパネル・ディスプレイ・スクリーンは、該フラットパネル・ディスプレイ・スクリーンの前面のユーザに対する提示のために視覚イメージを表示する。第1のイルミネータは、可視光で該フラットパネル・ディスプレイ・スクリーンを照らす。第2のイルミネータは、対象を照らす。カメラは、照らされた対象と該視覚イメージとの相互作用を検知し、該カメラは、該フラットパネル・ディスプレイ・スクリーンを通して該対象を見ることができるよう機能する。コンピュータシステムは、上記プロジェクタに、該相互作用に応じて該視覚イメージを変えるように指示する。

20

【0167】

一つの例示的な態様において、上述したように本発明は、カメラが、ディスプレイの前の領域を見ることができるようになっているシステムを実現できる。関連する発明において、システムは、該ディスプレイの前に反応性空間を生成するように形成される。本発明は、該反応性空間から情報を取得するのに用いることができる。

30

【0168】

本明細書に記載した実施例及び実施形態が、単に説明のためのものであり、また、それを踏まえて様々な変更または変形が、当業者に思いつかれ、この出願の趣旨及び範囲内に及び添付の請求項の範囲内に含まれるべきであることは言うまでもない。本明細書において引用した全ての出版物、特許及び特許出願は、それらの全体が参照により本明細書に組み込まれる。

【0169】

本発明の様々な実施形態、すなわち、内蔵型インタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システムはこのように説明された。本発明を特定の実施形態において説明してきたが、本発明は、そのような実施形態によって限定されるものと解釈すべきではなく、むしろ以下の請求項に従って解釈すべきであることを正しく認識すべきである。

40

【図面の簡単な説明】

【0170】

この明細書の一部に組み込まれており、かつ該明細書の一部を構成する添付図面は、本発明の実施形態を示し、また、説明と共に本発明の原理を説明するのに役立つ。

【図1】図1は、本発明の一実施形態によるインタラクティブ・ビデオ・システムのコンポーネントの一つの物理的構成を示す。

50

【図 2】図 2 は、本発明の一実施形態による、直線偏光シートが、グレアをなくすまたは低減するのに用いられるスクリーンの一つの構成を示す。

【図 3】図 3 は、本発明の様々な実施形態による、インタラクティブ・ビデオ・システムのいくつかの他の構成の断面図を示す。

【図 4 A】図 4 A は本発明の実施形態によるインタラクティブ・ビデオ・システムの実施形態を示す概略図である。

【図 4 B】図 4 B は、本発明の実施形態によるインタラクティブ・ビデオ・システムの実施形態を示す概略図である。

【図 5 A】図 5 A は、本発明の実施形態によるインタラクティブ・ビデオ・システムの実施形態を示す概略図である。

10

【図 5 B】図 5 B は、本発明の実施形態によるインタラクティブ・ビデオ・システムの実施形態を示す概略図である。

【図 6 A】図 6 A は、本発明の実施形態による軸外し投影の 2 つの構成を示す概略図である。

【図 6 B】図 6 B は、本発明の実施形態による軸外し投影の 2 つの構成を示す概略図である。

【図 7 A】図 7 A は、本発明の一実施形態による、インタラクティブ・フラットパネル・ディスプレイ・システムを示す概略図である。

【図 7 B】図 7 B は、本発明の一実施形態による、インタラクティブ・フラットパネル・ディスプレイ・システムを示す概略図である。

20

【図 8 A】図 8 A は、本発明の一実施形態による、フレネルレンズを用いてイメージ歪みを低減する技術を示す概略図である。

【図 8 B】図 8 B は、本発明の一実施形態による、一連のミラーストリップを用いてイメージ歪みを低減する技術を示す概略図である。

【図 9 A】図 9 A は、本発明の一実施形態による、散乱偏光子スクリーンを有するインタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システムの概略レイアウトを示す。

【図 9 B】図 9 B は、本発明の一実施形態による、散乱偏光子スクリーンを有するインタラクティブ・ビデオ・ディスプレイ・システムの概略レイアウトを示す。

【図 10 A】図 10 A は、本発明の一実施形態による、微小散乱隆起部またはバンプを有するスクリーンの断面を示す。

30

【図 10 B】図 10 B は、本発明の一実施形態による、微小散乱ピットまたは溝を有するスクリーンの断面を示す。

【図 11】図 11 は、本発明の一実施形態による、エッジライティングのためのサンプルの構成を示す。

【図 12 A】図 12 A は、本発明の一実施形態によるフラットパネルディスプレイの断面を示す。

【図 12 B】図 12 B は、本発明の別の実施形態によるフラットパネルディスプレイの断面を示す。

【図 13】図 13 は、本発明の一実施形態によるカメラ及び照明サブシステムを示す。

【図 14】図 14 は、本発明の一実施形態による、傾けた散乱偏光子を用いた、カメラのための照明サブシステムを示す。

40

【図 15】図 15 は、本発明の一実施形態による、タイムオブフライト型カメラのためのカメラ及び照明サブシステムを示す。

【図 16】図 16 は、本発明の一実施形態による、3D データをキャプチャする第 1 の構成を示す。

【図 17】図 17 は、本発明の一実施形態による、3D データをキャプチャする第 2 の構成を示す。

【図 18 A】図 18 A は、本発明の一実施形態による、3D データをキャプチャする 2 つの追加的な構成を示す。

【図 18 B】図 18 B は、本発明の一実施形態による、3D データをキャプチャする別の

50

構成を示す。

【図 19 A】図 19 A は、本発明の一実施形態による、光散乱を示す概略図である。

【図 19 B】図 19 B は、本発明の一実施形態による、光散乱を示す概略図である。

【図 20 A】図 20 A は、本発明の一実施形態による、高歪みを示す。

【図 20 B】図 20 B は、本発明の一実施形態による、ディスプレイスクリーンからカメラを遠ざけたことによる低減された歪みを示す。

【図 21 A】図 21 A は、本発明の一実施形態による、フレネルレンズを用いた歪み低減を示す。

【図 21 B】図 21 B は、本発明の一実施形態による、フレネルレンズを用いた歪み排除を示す。

10

【図 21 C】図 21 C は、本発明の一実施形態による、2 カメラシステムにおいて歪みをなくすフレネルレンズの使用を示す。

【図 22】図 22 は、本発明の一実施形態による、ウィンドウディスプレイを示す概略図である。

【図 23 A】図 23 A は、本発明の異なる実施形態による、グレアを低減する様々な技術を説明する概略図である。

【図 23 B】図 23 B は、本発明の異なる実施形態による、グレアを低減する様々な技術を説明する概略図である。

【図 23 C】図 23 C は、本発明の異なる実施形態による、グレアを低減する様々な技術を説明する概略図である。

20

【図 24 A】図 24 A は、本発明の実施形態による、視界制御フィルムを用いてグレアを低減する技術を説明する概略図である。

【図 24 B】図 24 B は、本発明の実施形態による、視界制御フィルムを用いてグレアを低減する技術を説明する概略図である。

【図 25】図 25 は、本発明の一実施形態による、散乱偏光子を用いたウィンドウディスプレイの一つの構成の断面を示す。

【図 26】図 26 は、本発明の一実施形態による、散乱偏光子及びマイクロプリズム材料を用いたウィンドウディスプレイの一つの構成の断面を示す。

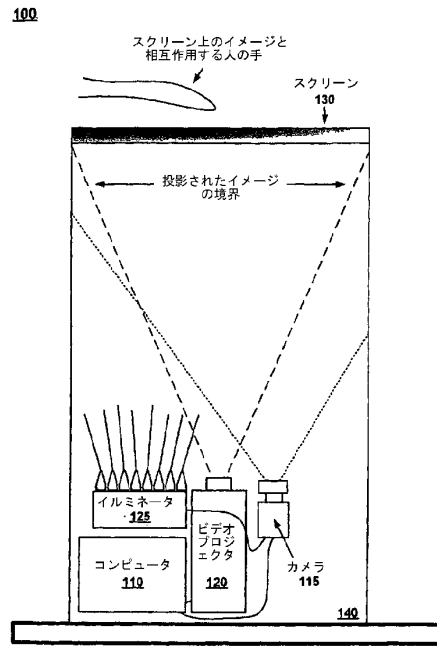
【図 27】図 27 は、本発明の一実施形態による、簡潔化目的のためにミラーを用いたウィンドウディスプレイの一つの構成の断面を示す。

30

【図 28】図 28 は、本発明の一実施形態による、多数のタイムオブフライト型カメラを含むインタラクティブ・ディスプレイの側面を示す。

【図 29】図 29 は、本発明の一実施形態による、多数のタイムオブフライト型カメラを含むインタラクティブ・ディスプレイの平面を示す。

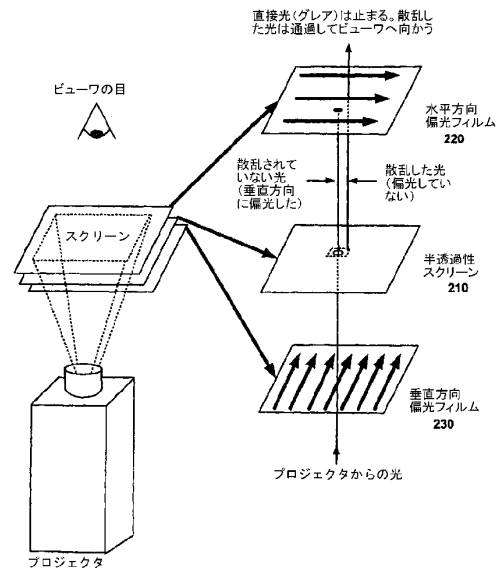
【図 1】



基本ハードウェア構成

FIGURE 1

【図 2】



偏光フィルタを通したグレアの排除

FIGURE 2

【図 3】

基本的な全体構成に対する変形

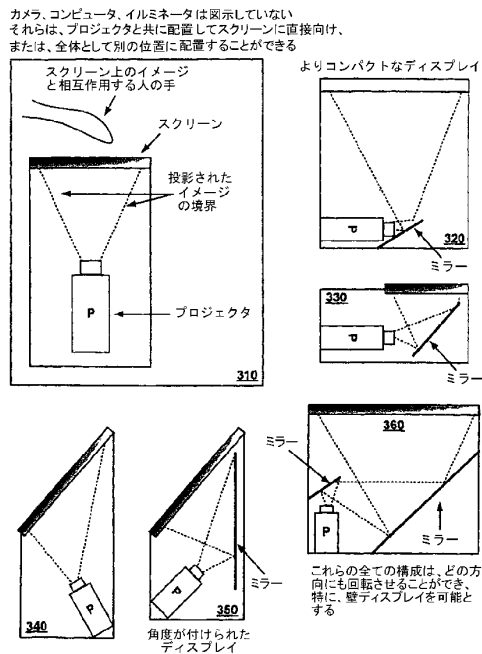


FIGURE 3

【図 4 A】

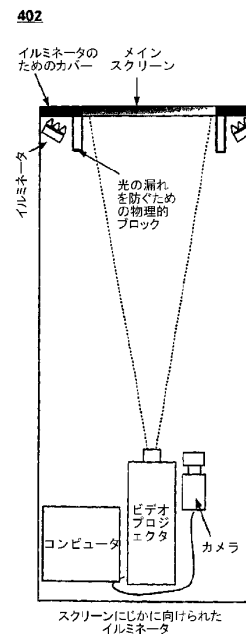


FIGURE 4A

【図 4 B】

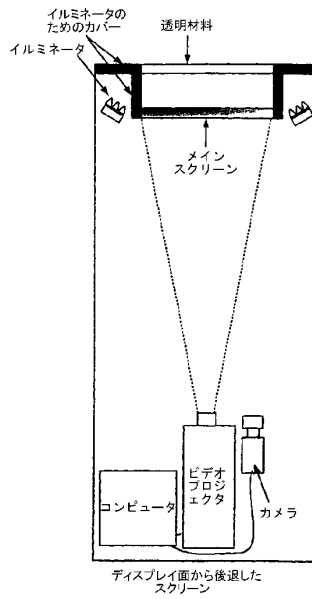


FIGURE 4B

【図 5 A】

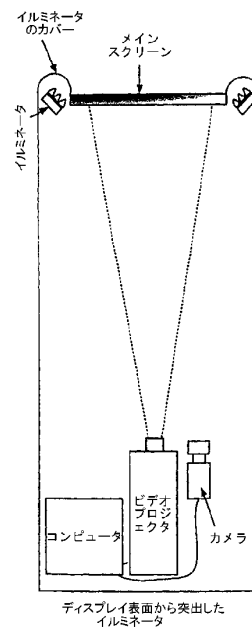


FIGURE 5A

【図 5 B】

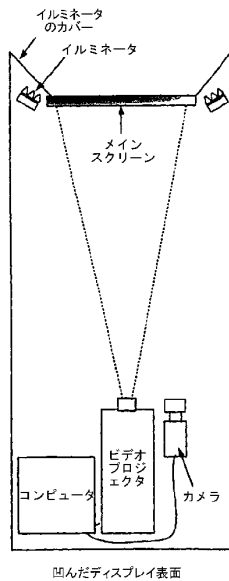


FIGURE 5B

【図 6 A】

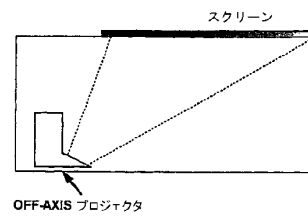


FIGURE 6A

【図 6 B】

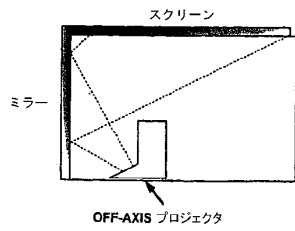


FIGURE 6B

【図 7 A】

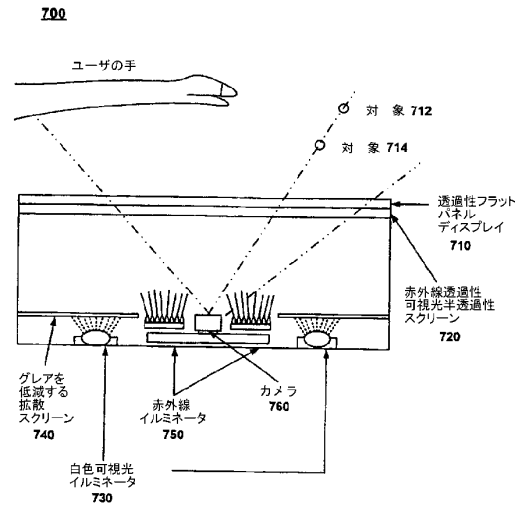
フラットパネルディスプレイ
断面

FIGURE 7A

【図 7 B】

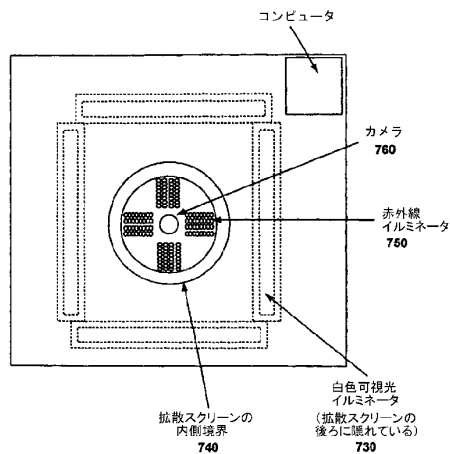
フラットパネルディスプレイ
平面切り欠き図

FIGURE 7B

【図 8 A】

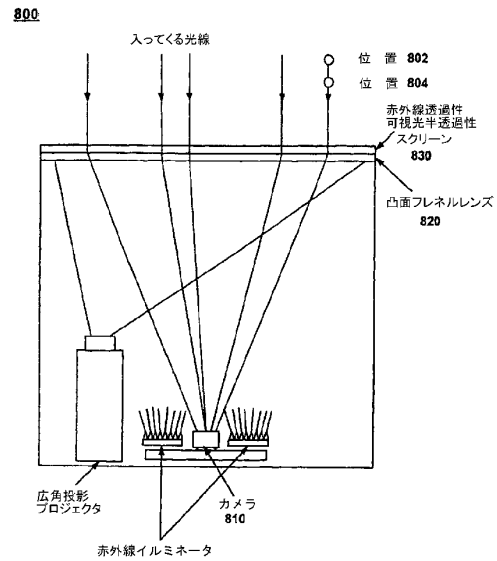
フレネルレンズを用いた内蔵型投
影型ディスプレイにおける歪み補正

FIGURE 8A

【図 9 A】

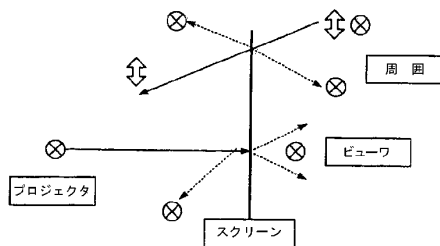
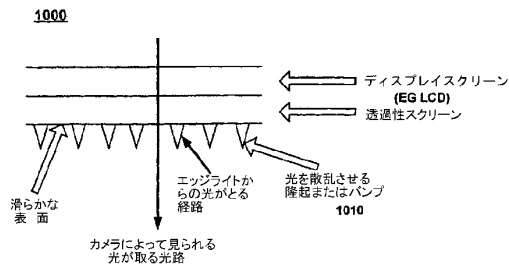


FIGURE 9A

FIGURE 8B

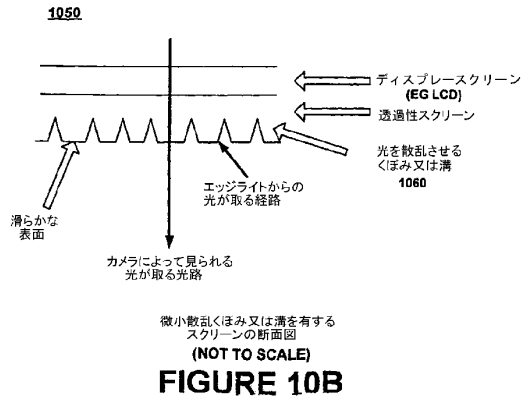
【図 10 A】



微小隆起あるいはバンプを有するスクリーンの断面図
(NOT TO SCALE)

FIGURE 10A

【図 10 B】



【図 11】

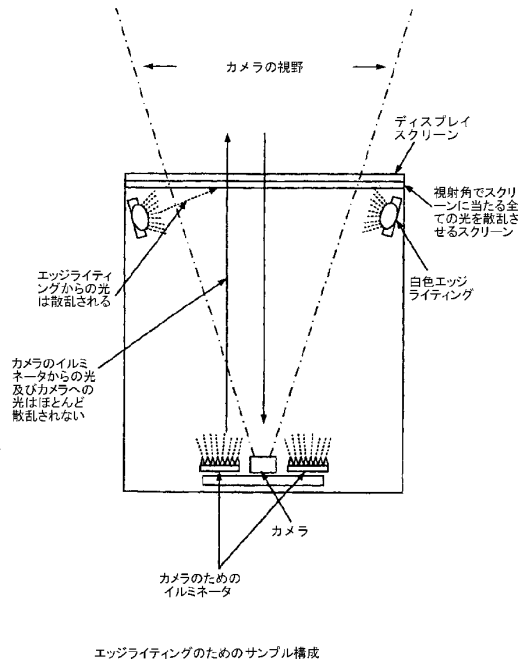


FIGURE 11

【図 12 A】

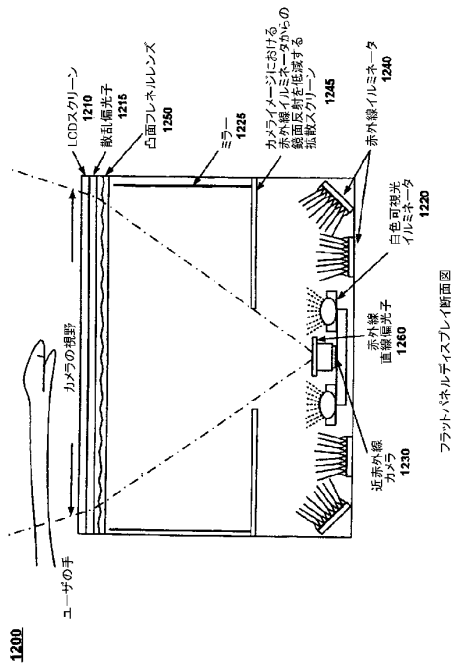


FIGURE 12

【図 12 B】

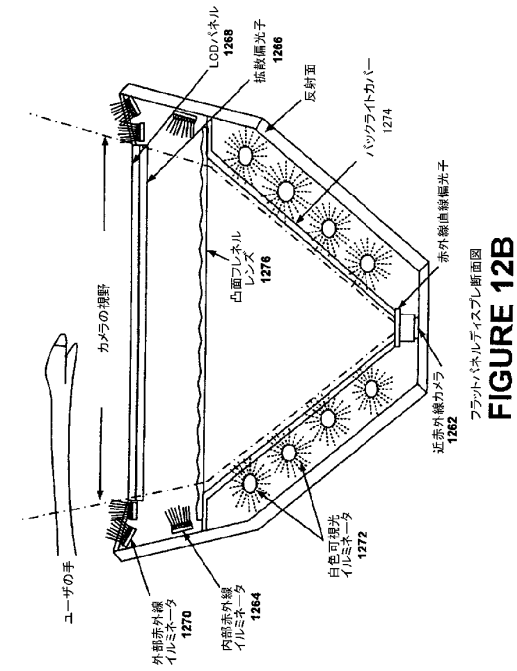


FIGURE 12B

【図 13】

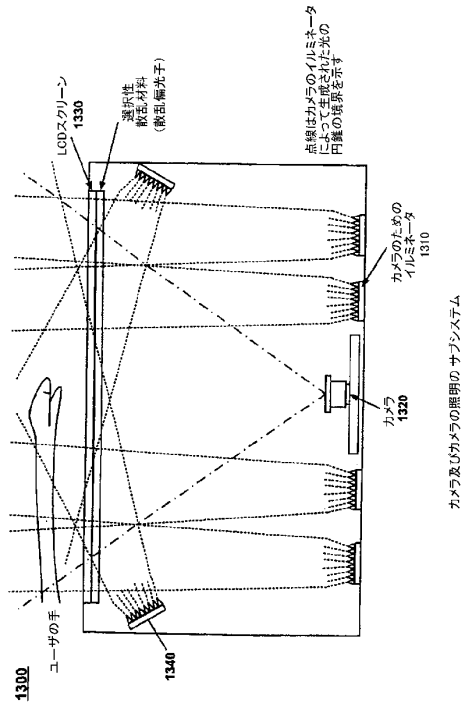


FIGURE 13

【図 14】

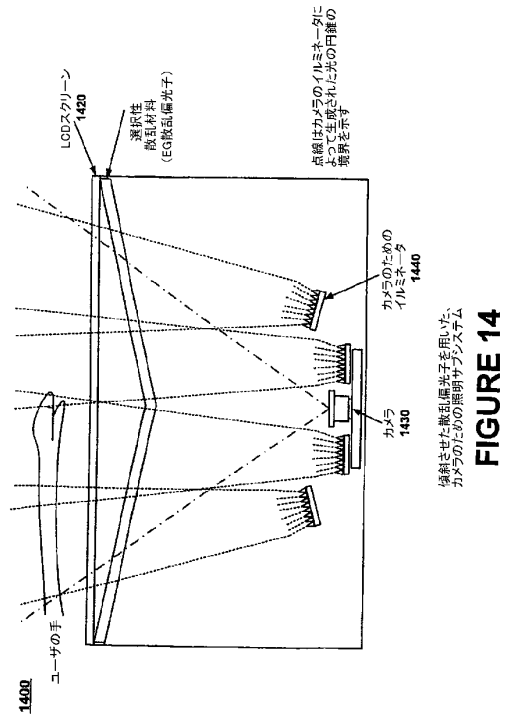


FIGURE 14

【図 15】

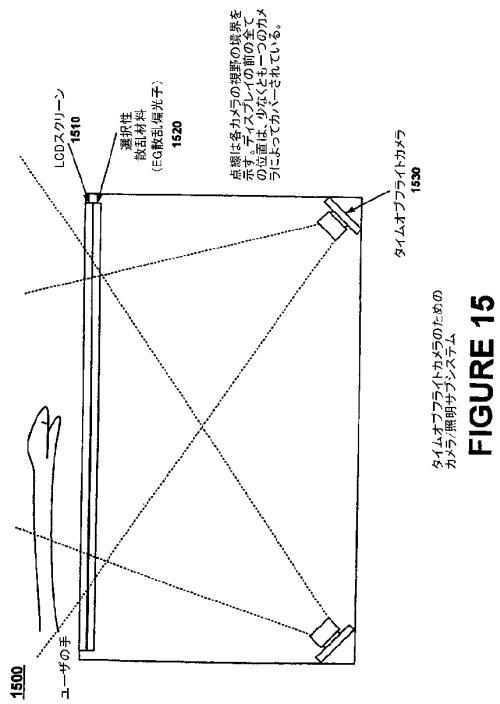


FIGURE 15

【図 16】

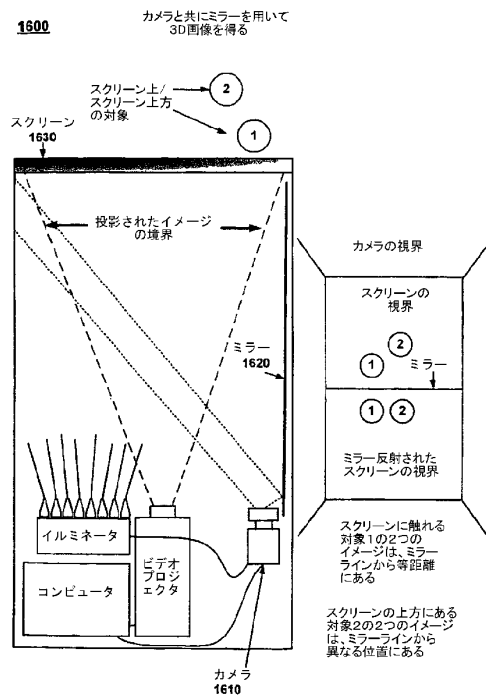


FIGURE 16

【図 17】

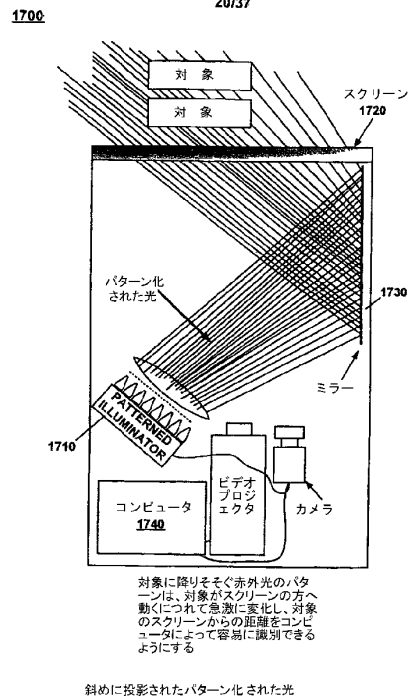


FIGURE 17

【図 18 B】

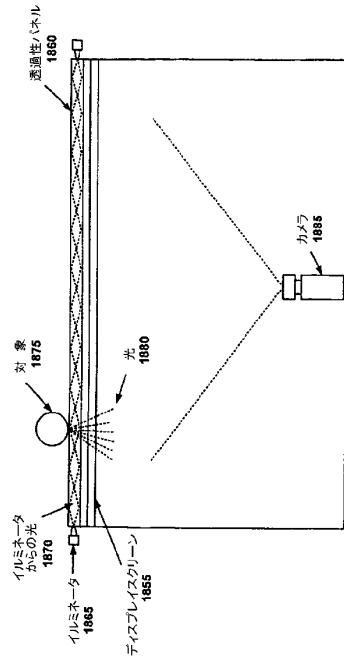


FIGURE 18B

【図 18 A】

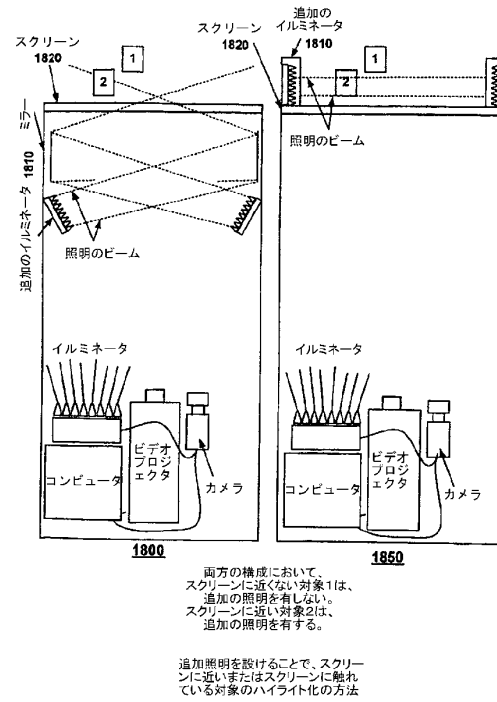


FIGURE 18A

【図 19 A】

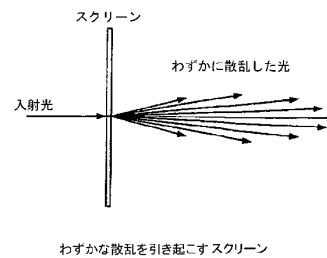
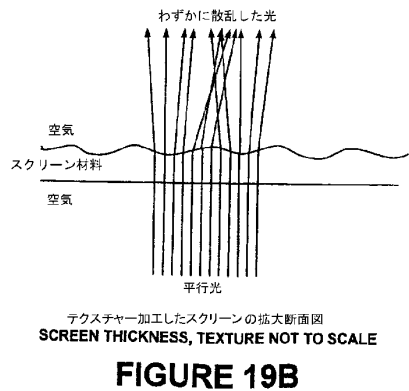
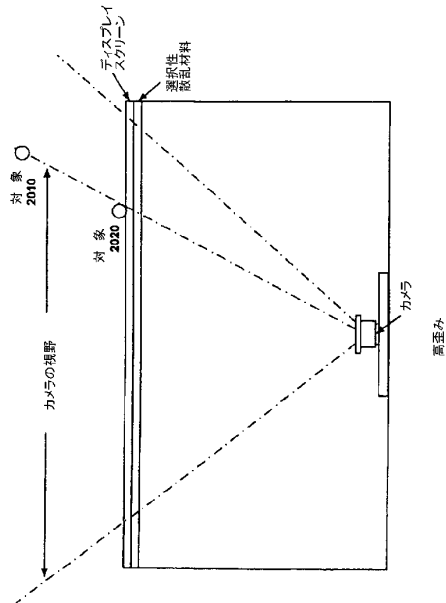


FIGURE 19A

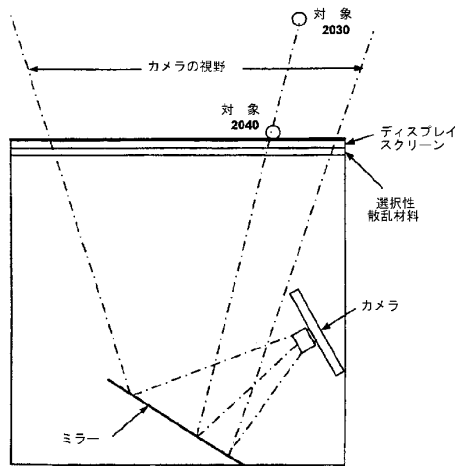
【図 19 B】



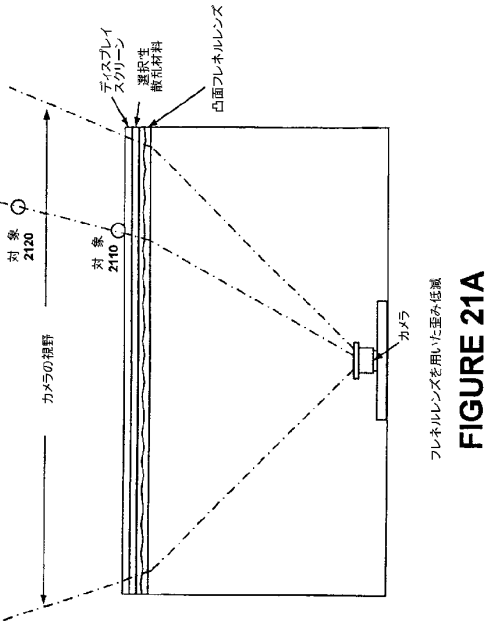
【図 20 A】



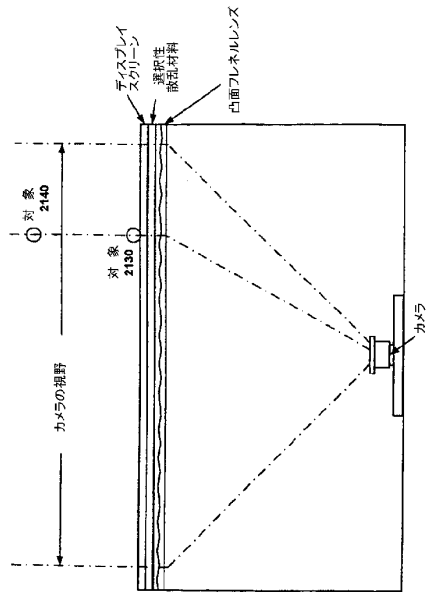
【図 20 B】



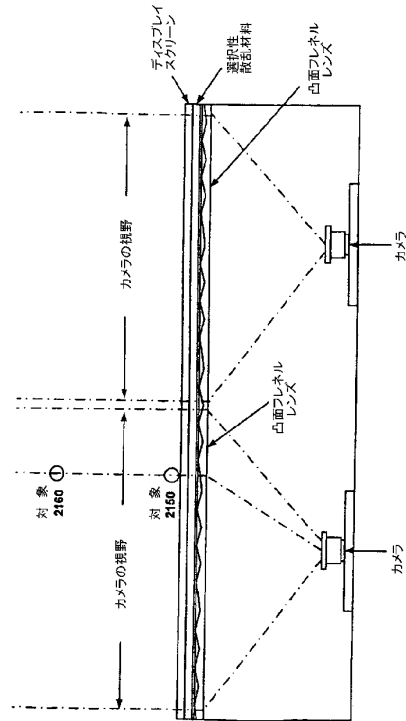
【図 21 A】



【図 21 B】

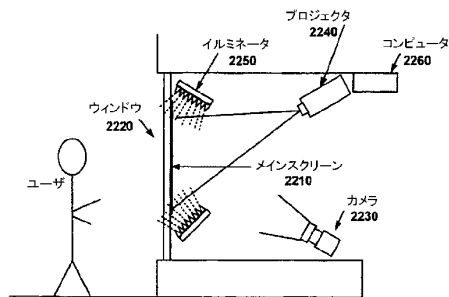
FIGURE 21B
フレネルレンズを用いた重み排除

【図 21 C】

FIGURE 21C
マルチカメラ、マルチフレネルレンズ

【図 22】

2200

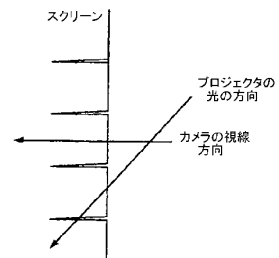


インタラクティブ・ウィンドウ・ディスプレイ

FIGURE 22

【図 23 A】

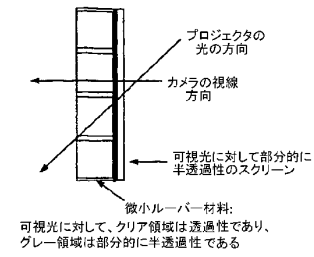
直角な角度から見たとき
にはほぼ透過性であるが、
斜角で見たときには半透過
性であるスクリーン材料の断面図



ブリーツ付きスクリーンの断面の拡大図

FIGURE 23A

【図 23 B】



プリーツ付きスクリーンの拡大図

FIGURE 23B

【図 23 C】

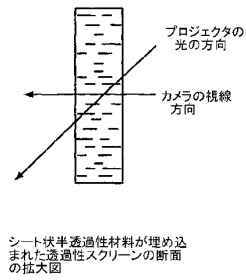


FIGURE 23C

【図 24 A】

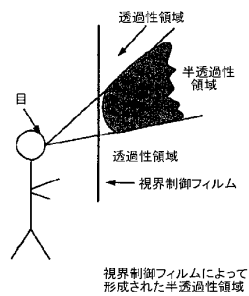


FIGURE 24A

【図 24 B】

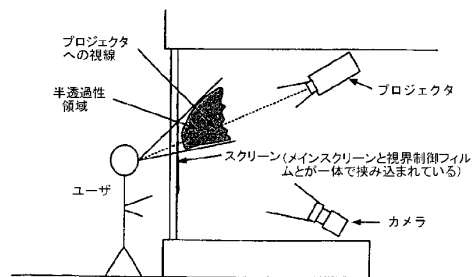
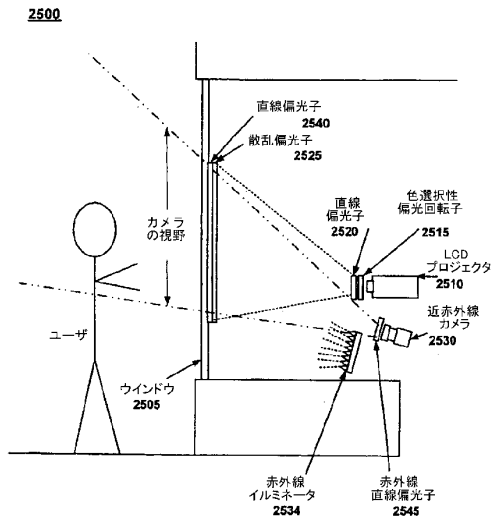
インタラクティブ・ウィンドウ・ディスプレイに
視界制御フィルムを用いた一つの構成

FIGURE 24B

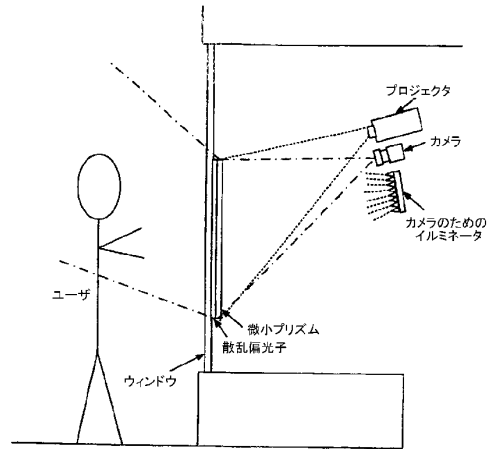
【図 25】



散乱偏光子を用いたウィンドウ
ディスプレイの一構成の断面図

FIGURE 25

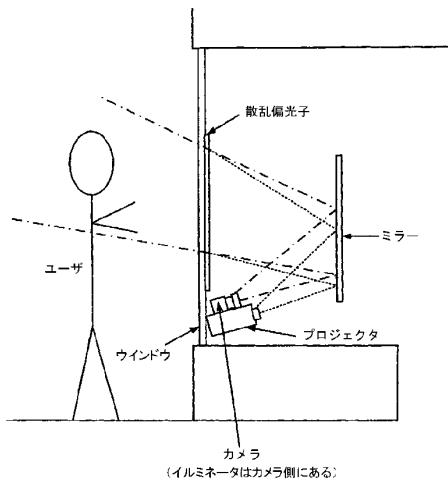
【図 26】



ウィンドウディスプレイにおける微
小プリズム材料の使用を示す
簡略化した断面図

FIGURE 26

【図 27】



ウィンドウディスプレイのサイズを
小型化するためのミラーの使用を
示す簡略化した断面図

FIGURE 27

【図 28】

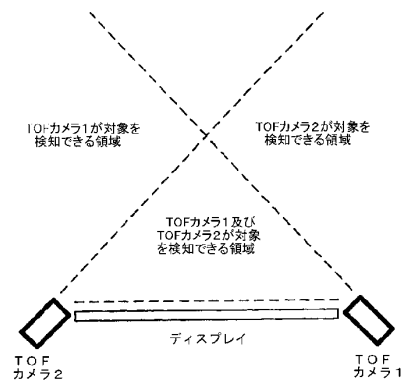


FIGURE 28

【図 29】

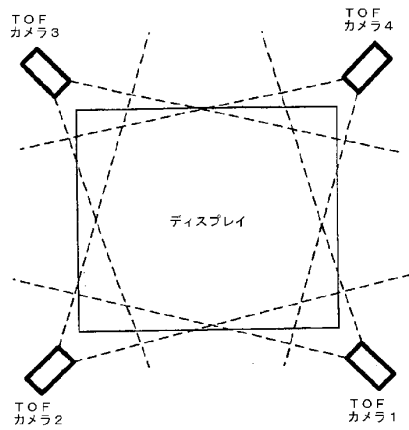


FIGURE 29

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		Internal Application No. PCT/US2004/041320						
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 G06F3/00 G06F3/033								
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC								
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 G06F								
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched								
Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ, IBM-TDB, INSPEC								
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category *</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td> US 2001/012001 A1 (REKIMOTO JUNICHI ET AL) 9 August 2001 (2001-08-09) paragraphs '0042! - '0072! paragraphs '0088! - '0104! paragraphs '0119! - '0172! figures 1,2,5,12,13,20-23 ----- -/- </td> <td> 1-10, 13-15, 22-24, 27-30, 33-36, 38-40, 42,43, 45-47, 50-60, 63-65, 72-74, 77-80 </td> </tr> </tbody> </table>			Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	US 2001/012001 A1 (REKIMOTO JUNICHI ET AL) 9 August 2001 (2001-08-09) paragraphs '0042! - '0072! paragraphs '0088! - '0104! paragraphs '0119! - '0172! figures 1,2,5,12,13,20-23 ----- -/-	1-10, 13-15, 22-24, 27-30, 33-36, 38-40, 42,43, 45-47, 50-60, 63-65, 72-74, 77-80
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.						
X	US 2001/012001 A1 (REKIMOTO JUNICHI ET AL) 9 August 2001 (2001-08-09) paragraphs '0042! - '0072! paragraphs '0088! - '0104! paragraphs '0119! - '0172! figures 1,2,5,12,13,20-23 ----- -/-	1-10, 13-15, 22-24, 27-30, 33-36, 38-40, 42,43, 45-47, 50-60, 63-65, 72-74, 77-80						
☒ Further documents are listed in the continuation of box C. ☒ Patent family members are listed in 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 document 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 "Z" document member of the same patent family								
Date of the actual completion of the international search 19 August 2005		Date of mailing of the international search report 25/08/2005						
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.O. 5818 Patentkan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax. (+31-70) 340-3016		Authorized officer Baldan, M						

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2004)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internal Application No.
PCT/US2004/041320

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 339 748 B1 (HIRAMATSU KAZUNORI) 15 January 2002 (2002-01-15) column 5, line 40 - column 12, line 5 column 13, line 44 - column 15, line 5 figures 1-11,15	1-10, 13-15, 21-23, 27-29, 33-36, 38-40, 42-46, 50-52, 54-60, 63-65, 71-73, 77-79
X	LEIBE B ET AL: "TOWARD SPONTANEOUS INTERACTION WITH THE PERCEPTIVE WORKBENCH" IEEE COMPUTER GRAPHICS AND APPLICATIONS, IEEE INC. NEW YORK, US, vol. 20, no. 6, November 2000 (2000-11), pages 54-64, XP000969594 ISSN: 0272-1716 the whole document	1,2,33, 34,54,55

Form: PCT/ISA/E10 (continuation of second sheet) (January 2004)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inten	Application No
	PCT/US2004/041320

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 2001012001	A1	09-08-2001	JP	11024839 A	29-01-1999
US 6339748	B1	15-01-2002	JP	11224160 A	17-08-1999
			TW	396318 B	01-07-2000

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (January 2004)

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(71)出願人 506172942

ザイド、 ジョシュア

アメリカ合衆国 93111 カリフォルニア州 サンタ バーバラ、 #108、 エス. パ
ターソン アヴェニュー 80

(71)出願人 506172953

ショーンシー、 ヘレン

アメリカ合衆国 94041 カリフォルニア州 マウンテン ビュー、 ペティス アヴェニュー
626

(74)代理人 100103137

弁理士 稲葉 滋

(72)発明者 ベル、 マシュー

アメリカ合衆国 94306 カリフォルニア州 パロ アルト、 ロス パロス アヴェニュー
4245

(72)発明者 グレックマン、 フィリップ

アメリカ合衆国 80303 コロラド州 ボルダー、 スプリング コート 7233

(72)発明者 ザイド、 ジョシュア

アメリカ合衆国 93111 カリフォルニア州 サンタ バーバラ、 #108、 エス. パ
ターソン アヴェニュー 80

(72)発明者 ショーンシー、 ヘレン

アメリカ合衆国 94041 カリフォルニア州 マウンテン ビュー、 ペティス アヴェニュー
626

F ターム(参考) 2H021 BA21 BA27

2K103 AA05 AA17 AA21 AA22 AA25 BA02 BA04 BB05 BC14 BC19

BC24 BC41 CA01 CA10 CA26 CA35 CA46 CA53 CA54 CA71

CA75

5B087 AA09 AE03 BC06 BC11 BC12 BC32

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年1 月13 日 (13.01.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/003948 A1

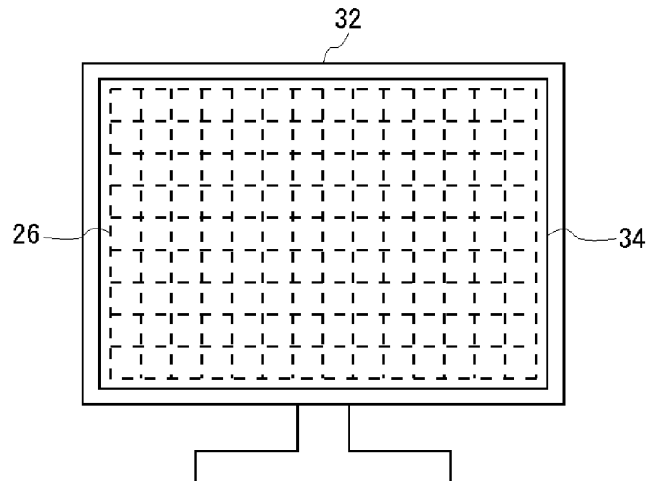
(51) 国際特許分類⁷: **G06F 3/033**, 3/03, 3/00, G06T 7/20
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/006643
(22) 国際出願日: 2004 年5 月18 日 (18.05.2004)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2003-193738 2003 年7 月8 日 (08.07.2003) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント (SONY COMPUTER ENTERTAINMENT INC.) [JP/JP]; 〒1070062 東京都港区南青山二丁目6番21号 Tokyo (JP). ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川6-7-3 5 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 榎本 繁 (ENOMOTO, Shigeru) [JP/JP]; 〒1070062 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 Tokyo (JP). 鷺津 祥徳 (WASHIZU, Yoshinori) [JP/JP]; 〒1070062 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 Tokyo (JP). 山本 竜司 (YAMAMOTO, Ryuji) [JP/JP]; 〒1070062 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 Tokyo (JP). 津田 宗孝 (TSUDA, Munetaka) [JP/JP]; 〒1070062 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 Tokyo (JP). 下村 智則 (SHIMOMURA, Tomonori) [JP/JP]; 〒1070062 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 Tokyo (JP). 暦本 純一 (REKIMOTO, Junichi) [JP/JP]; 〒1410022 東

/続葉有/

(54) Title: CONTROL SYSTEM AND CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 制御システムおよび制御方法



(57) Abstract: A user interface is provided which is excellent in operability. In a control system, there is provided, on the inner side of a display screen (34) of a display device (32), a noncontact input device (26) that determines a shape or action of an input part including at least a part of the body of a user or at least a part of an object operated by the user or determines a distance to the input part. An analyzing part analyzes the shape or action of the input part or the distance thereto determined by the noncontact input device (26) to determine an user's instruction. A control part executes a function corresponding to the user's instruction determined by the analyzing part.

/続葉有/

WO 2005/003948 A1



京都品川区東五反田 3-1 4-1 3 株式会社ソニー
コンピュータサイエンス研究所内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 森下 賢樹 (MORISHITA, Sakaki); 〒1500021
東京都渋谷区恵比寿西 2-1 1-1 2 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が
可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,
BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI,
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可
能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,
SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,
KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,
IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,
BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される
各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: 操作性に優れたユーザインタフェースを提供する。制御システムにおいて、ユーザの体の少なくとも一部又はユーザにより操作される物体の少なくとも一部を含む入力部位の形状又は動作、又は入力部位までの距離を検知する非接触型入力装置 26 が、表示装置 32 の表示画面 34 の内側に設けられる。解析部は、非接触型入力装置 26 により検知された入力部位の形状又は動作、又は前記入力部位までの距離を解析して、ユーザの指示を判別し、制御部は、解析部により判別されたユーザの指示に対応する機能を実行する。

明 細 書

制御システムおよび制御方法

技術分野

- [0001] 本発明は、電子機器などの制御技術に関し、とくに、ユーザの体の一部や、ユーザにより操作される物体などを含む入力部位の形状又は動作、又は入力部位までの距離などによりユーザの指示を入力することが可能なユーザインタフェイスを備えた制御システム及び方法に関する。

背景技術

- [0002] ITの発達に伴い、高度な機能を有する電子機器が多数登場している。電子機器の機能が高度になるにつれて、ユーザが電子機器に機能を実行させるための指示の内容も多様化しており、分かりやすく操作性に優れたユーザインタフェイス(User Interface: UI)の必要性が増している。たとえば、パーソナルコンピュータ(Personal Computer: PC)においては、以前は、ユーザがキーボードによりコマンド文字列を入力するキャラクタベースのユーザインタフェイスが主に採用されていたが、現在では、アイコンやウィンドウなどの画像を表示画面に提示し、表示画面上のポインタをユーザがマウスなどのポインティングデバイスにより操作して指示を入力するグラフィカル・ユーザインタフェイス(Graphical User Interface: GUI)が主流となっている。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0003] GUIの登場により、ユーザは、所望の機能をPCに実行させるためのコマンド文字列を覚え、入力する煩わしさから解放された。しかし、PCが広く大衆に普及したとは言え、子供や高齢者などを中心に、マウスなどの操作に慣れておらず、抵抗感を感じるユーザもいる。また、より現実世界に近い感覚で指示を入力することが可能なUIを求める声もある。今後、PCなどの電子機器が更に生活の中に浸透し、より多様なユーザ層により使用されることが予想されるため、より直感的で分かりやすく、操作性に優れたUIの開発が望まれる。
- [0004] 本発明はこうした状況に鑑みてなされたものであり、その目的は、操作性に優れた

ユーザインタフェイスの提供にある。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明のある態様は、制御システムに関する。この制御システムは、ユーザの体の少なくとも一部又はユーザにより操作される物体の少なくとも一部を含む単数又は複数の入力部位の形状又は動作、又は前記入力部位までの距離を検知する検知部と、入力部により検知された入力部位の形状又は動作、又は入力部位までの距離を解析して、ユーザの指示を判別する解析部と、解析部により判別されたユーザの指示に対応する機能を実行する制御部と、を備えることを特徴とする。

[0006] 検知部は、入力部位までの距離情報を取得可能な撮像装置であつてもよい。検知部は、複数の電極を含み、入力部位の接近による前記電極間の静電容量の変化を検知する入力装置であつてもよい。

[0007] なお、以上の構成要素の任意の組合せ、本発明の表現を方法、装置、システム、記録媒体、コンピュータプログラムなどの間で変換したものもまた、本発明の態様として有効である。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、操作性に優れたユーザインタフェイスを提供することができる。

発明を実施するための最良の形態

[0009] (第1の実施の形態)

図1は、第1の実施の形態に係る制御システム10の構成を示す。制御システム10は、ユーザからの指示を入力する入力装置20と、入力装置20から入力される指示に応じてアプリケーションなどの動作を制御する制御装置40と、制御装置40から出力される画像を表示する表示装置30とを備える。本実施の形態の制御システム10は、ユーザが、指、手、足、頭など、体の一部を使って、動作(ジェスチャー)により指示を入力することが可能なユーザインタフェイス(以下、「ジェスチャルインタフェイス」という)を提供する。これにより、ユーザが、現実世界と同様な動作で表示画面に表示されたオブジェクトを扱ったり、アプリケーションに指示を入力したりすることを可能とし、直感的に分かりやすく、操作性に優れたユーザインタフェイスを実現することができる。本実施の形態において、入力装置20は、ユーザの体の少なくとも一部を含む入力

部位の形状又は動作、又は入力部位までの距離を検知する検知部の機能を有する。

[0010] 図2は、実施の形態に係る入力装置20および表示装置30の構成例を示す。図2に示した例では、表示装置30として、液晶ディスプレイ装置、プラズマディスプレイ装置、陰極線管(Cathode Ray Tube: CRT)ディスプレイ装置などの任意の表示装置32が用いられ、入力装置20として、表示装置32と一体的に、または別体として設けられた、測距機能を有する撮像装置22が用いられる。制御装置40は、撮像装置22により撮影されたユーザの動作を画像処理により解析し、ユーザが行ったジェスチャーを判別し、ユーザの指示を取得する。この構成例によれば、ユーザの体の広い範囲を撮影して、その動作を判別することができるので、ユーザは、指だけでなく、手や足などを用いたジェスチャーにより指示を行うことができる。この方式は、撮像装置22からある程度離れた位置でユーザがジェスチャーを行う場合に適している。ユーザとの距離に依存しない方式のジェスチャルインタフェイスを採用する場合は、入力装置20として、測距機能を有しない撮像装置を用いてもよいが、後述するように、ユーザが表示画面上のオブジェクトを指などを用いて扱うことが可能なジェスチャルインタフェイスを提供するためには、測距機能を有する撮像装置22を用いるのが好ましい。

[0011] 図3は、実施の形態に係る入力装置20および表示装置30の他の構成例を示す。図3に示した例では、表示装置30として、スクリーン38に画像を投影するプロジェクタ36が用いられ、入力装置20として、測距機能を有する撮像装置22が用いられる。図3の例では、ユーザの後方上部に設けられたプロジェクタ36により、ユーザの前方に設けられたガラスなどの透明または半透明のスクリーン38に画像を投影し、スクリーン38に表示された画像に向かってジェスチャーを行うユーザを、スクリーン38の反対側に設けられた撮像装置22により撮影している。この構成例によれば、ユーザの体の広い範囲の動作を取得できるとともに、ユーザがスクリーン38に投影された画像に直接触れながら、または画像の近傍で動作を行うことができるので、スクリーン38に投影されたオブジェクトなどを手などで直接扱っているような操作感をユーザに与えることができる。また、撮像装置22をスクリーン38から離れた位置に配置することができるので、スクリーン38の近傍でユーザがジェスチャーを行っても、ユーザの体の部

位までの距離を精度良く検知することができる。

[0012] 図4は、実施の形態に係る入力装置20および表示装置30のさらに別の構成例を示す。図4に示した例では、表示装置30として、液晶ディスプレイ装置、プラズマディスプレイ装置、CRTディスプレイ装置などの任意の表示装置32が用いられ、入力装置20として、表示装置32の表示画面34の内側に設けられたタッチパネル24が用いられる。または、プロジェクタによりタッチパネル24の表面に画像を投影する構成であってもよい。タッチパネル24は、抵抗感圧方式、赤外線検出方式など、任意の方式のタッチパネルであってよい。この構成例によれば、ユーザは、表示画面34に表示されているオブジェクトなどに直接触れつつ指示を入力することができる。

[0013] 図5は、実施の形態に係る入力装置20および表示装置30のさらに別の構成例を示す。図5に示した例では、表示装置30として、液晶ディスプレイ装置、プラズマディスプレイ装置、CRTディスプレイ装置などの任意の表示装置32が用いられ、入力装置20として、表示装置32の表示画面34の内側に設けられた非接触型入力装置26が用いられる。または、プロジェクタにより非接触型入力装置26の表面に画像を投影する構成であってもよい。この非接触型入力装置26は、ユーザの指先などの物体が接近したときに、その物体の形状や物体までの距離などを検知可能な入力装置であり、たとえば、特開2002-342033号公報に開示された入力装置を利用可能である。特開2002-342033号公報に開示された非接触型入力装置は、縦横に配列された複数の線状の電極を備え、ユーザの指先などの導電性の物体が電極に近づいたときに、その接近の程度に応じた静電容量の変化を検知し、入力装置の近傍にある物体の3次元位置情報を取得する。この構成例によれば、非接触型入力装置26を表示画面34に近接して設けることができ、表示画面34の近傍におけるユーザの動作や体の部位の形状を精度良く検知することができるので、ユーザは、表示画面34に表示された画像を見ながら、その画像の近傍で指などの入力部位により指示を入力することができる。非接触型入力装置26では、ユーザの体のうち、入力装置の近傍に接近した部位のみが検出されるので、動作を解析するために特定の部位を抽出する手間が省け、処理を簡略化することができる。また、接近させただけで、形状や距離を検知することができるので、表示画面34に触れなくても指示入力が可能であり

、表示画面34に直接触ることに抵抗を感じるユーザであっても快適に使用することができる。さらに、表示画面34を強く押す必要が無く、ユーザが表示画面34に触れる前から接近を検知することができるので、反応性が良く、操作感に優れたユーザインタフェースを提供することができる。

[0014] 上述した複数の構成例のうち、いずれの構成を採用するかは、本制御システム10を設置する場所の環境、制御するアプリケーションやコンテンツなどの種類などに応じて決定されてもよい。たとえば、複数のユーザが一つの表示装置30を共有して利用するようなアプリケーションの場合、または、映画などのコンテンツを再生するアプリケーションの場合、ユーザが表示装置30から比較的距離をとって指示を入力することが想定されるので、図2または図3に示した構成例を採用してもよい。また、一人のユーザが個人的に利用するようなアプリケーションの場合、たとえば、画像や文書などのデータを編集する場合、ユーザと表示装置30との間の距離は比較的短いことが想定されるので、図4または図5に示した構成例を採用してもよい。複数の構成例を併用した制御システム10を構築する場合は、アプリケーションやコンテンツごとに、いずれの方式のジェスチャルインタフェースを採用するかを選択し、入力装置20を適宜切り替えて利用してもよい。

[0015] 図6は、制御装置40の内部構成を示す。この構成は、ハードウェア的には、任意のコンピュータのCPU、メモリ、その他のLSIで実現でき、ソフトウェア的にはメモリにロードされたプログラムなどによって実現されるが、ここではそれらの連携によって実現される機能ブロックを描いている。したがって、これらの機能ブロックがハードウェアのみ、ソフトウェアのみ、またはそれらの組合せによっていろいろな形で実現できることは、当業者には理解されるところである。制御装置40は、入力装置20により検知された入力信号を取得する取得部42と、取得部42が取得した入力信号からユーザの動作を解析してユーザの指示を判別する解析部44と、解析部44により判別されたユーザの指示に対応する機能を実行する制御部46とを含む。

[0016] 入力装置20が測距機能付き撮像装置であった場合、解析部44は、撮像装置が撮影した距離情報を有する画像を取得して、画像処理によりユーザの動作を判別する。解析部44は、形状認識技術によりユーザの体の一部、たとえば、頭、目、手、指、

足などを抽出し、抽出した体の部位の動きを解析することにより、ユーザの動作を判別してもよい。入力装置20がタッチパネルであった場合、解析部44は、入力信号の形状や時間変化を解析することにより、ユーザの動作を判別してもよい。入力装置20が非接触型入力装置であった場合、解析部44は、入力信号の形状や距離、それらの時間変化を解析することにより、ユーザの動作を判別してもよい。

- [0017] 図7は、制御装置40のハードウェアコンポーネントを示す。制御装置40は、CPU120、入力インタフェイス122、表示インタフェイス124、メモリ130、ハードディスク132、およびドライブ装置128を備える。これらの構成は、バス126などの信号伝送路により電氣的に接続されている。
- [0018] 入力インタフェイス122は、入力装置20が検知した入力信号を取得する。表示インタフェイス124は、表示装置30に表示する画像信号を出力する。ハードディスク132は、大容量の磁気記憶装置であり、各種ファイルなどを記憶する。記録媒体140は、上述した制御装置40の機能を、CPU120に実現させるためのプログラムを記録する。記録媒体140がドライブ装置128に挿入されると、そのプログラムは、メモリ130またはハードディスク132に読み出され、CPU120は、読み出されたプログラムにより本実施の形態の制御処理を行う。この記録媒体140は、CD-ROM、DVD、FDなどのコンピュータ読み取り可能な媒体である。
- [0019] ここでは、プログラムが記録媒体140に記録されている例について説明したが、別の例においては、このプログラムは、無線、有線を問わず、外部のサーバから送信されてもよい。図7に示したハードウェア構成において、プログラムは、コンピュータに本実施の形態の制御機能を実現させればよいのであって、外部から供給される場合だけでなく、予めハードディスク132に格納されていてよいことも当業者には理解されるところである。
- [0020] 制御部46の機能は、コンピュータのCPUなどにより実行されるオペレーティング・システム(Operating System:OS)や、入出力制御用のアプリケーションなどにより実現されてもよい。たとえば、ウィンドウシステムなどのGUIを採用したOSの場合は、ユーザの指などの入力部位が接近した場所の近傍の位置で最上位にあるウィンドウのアプリケーションにユーザの指示が通知され、そのアプリケーションがユーザの指示に

対応づけられた機能を実行してもよい。その位置にウィンドウがない場合は、OSまたは入出力制御用アプリケーションがその指示に対応づけられた機能を実行してもよい。

[0021] 1. 複数点による指示入力の場合

従来のポインティングデバイスを利用したユーザインタフェイスでは、1点のポインタにより指示入力を行っていたが、本実施の形態の制御システム10が提供するジェスチャルインタフェイスによれば、ユーザが指、手、足などを用いて、複数点の入力部位により指示を行うことができる。

[0022] 図8および図9は、ユーザの複数の指の動きにより指示を入力する例を説明するための図である。図8に示すように、ユーザが親指と人差し指を閉じた状態で、表示装置30の画面上に表示されたアイコン200上に指を近づけ、図9に示すように、親指と人差し指を開く動作を行ったとする。このとき、取得部42は、入力装置20が検知した入力信号を解析部44に送り、解析部44は、ユーザの指の動きを解析して、ユーザが指を開く指示を行ったことを判別する。

[0023] 入力装置20が測距機能付きカメラであった場合、解析部44は、形状認識などの技術によりユーザの手を抽出して指の動きを追跡し、ユーザが指を開く動作を行ったことを判別する。入力装置20がタッチパネルまたは非接触型入力装置であった場合、解析部44は、表示画面上のアイコン200の近傍の座標に接近した、または触れた一かたまりの入力部位が二つに分かれ、それぞれが離れる方向に移動したときに、ユーザが指を開く動作を行ったと判定する。一かたまりの入力部位が二つに分かれる場合だけでなく、2つの入力部位が互いに離れる方向に移動したときにも、ユーザが指を開く動作を行ったと判定してもよい。

[0024] ユーザが指を開く動作を行ったとき、制御部46は、指を開く動作に対応づけられた機能を実行する。たとえば、制御部46は、ユーザの指の近傍に表示されているアイコン200に対応づけられたアプリケーションを起動する機能を実行してもよい。そのアイコン200が、ファイルに対応づけられていた場合は、そのファイルを扱うことが可能なアプリケーションを起動して、そのファイルを開く機能を実行してもよい。このように、「指を開く」動作と、「アプリケーションを開く」、「ファイルを開く」などの機能に対応づけ

ることで、ユーザの動作とアプリケーションの動作が感覚的に一致するので、より直感的に分かりやすく、親和性の高いユーザインタフェースを実現することができる。

[0025] 指を開く動作と、「開始する」、「決定する」、「確定する」などの機能を対応づけてもよい。その他、各アプリケーションが、指を開く動作に対応した機能を実装してもよい。たとえば、画像処理用のアプリケーションにおいて、ユーザが画像上で指を開く動作を行ったとき、その部分を拡大する、またはその部分を指を開いた方向に伸ばす機能を実行してもよい。

[0026] 逆に、ユーザが、図9に示すように、親指と人差し指を開いた状態で、表示装置30の画面上に表示されたアイコン200上に指を近づけ、図8に示すように、親指と人差し指を閉じる動作を行ったとき、解析部44が、ユーザがアイコン200上で指を閉じる動作を行ったと判定し、制御部46が、指を閉じる動作に対応づけられた機能を実行してもよい。たとえば、制御部46は、ユーザの指の近傍に表示されているアイコン200又はウィンドウに対応づけられたアプリケーションを終了する機能を実行してもよいし、アイコン200又はウィンドウに対応づけられたファイルを閉じる機能を実行してもよい。また、画像処理用のアプリケーションにおいて、ユーザが画像上で指を閉じる動作を行ったとき、その部分を縮小する、またはその部分を指を閉じた方向に縮める機能を実行してもよい。

[0027] 上述の例では、指を開く又は閉じる動作について説明したが、その他、制御部46は、ユーザの指や手などを含む複数の入力部位を用いた指示を受け付けて、その動作に対応づけられた機能を実行してもよい。たとえば、本を閲覧するアプリケーションにおいて、ユーザが表示された本のページの角をつまむ動作を行ったとき、そのページを記憶して、「しおりを挟む」機能を実行してもよい。また、ロールプレイングゲームにおいて、ユーザが表示されたアイテムの近傍に指をおいて、そのアイテムをつかむ動作を行ったとき、そのアイテムを「拾う」機能を実行してもよい。

[0028] 2. 形状を利用した指示入力の場合

図10は、ユーザの手の形状により指示を入力する例を説明するための図である。図9に示したように、ユーザが手を開いた状態で表示画面上に手の平を置いたとする。入力装置20が測距機能付きカメラであった場合、解析部44は、形状認識などの技

術によりユーザの手を抽出して手の形状を判別する。入力装置20がタッチパネルまたは非接触型入力装置であった場合、解析部44は、表示画面上に接近した、または触れた物体の形状から、既知の技術により特徴点を抽出して、または所定の評価式により評価して、物体の形状を判別する。一般的な手の形状をデータベースに保持しておき、データベースに照合して一致する形状を抽出することにより、手の形状を判別してもよい。検出した物体の面積に基づいて形状を判定してもよい。たとえば、ユーザが手を表示画面上に置いたとき、手を開いた状態が最も面積が大きくなり、手を握った状態が最も面積が小さくなる。このことを利用して、手の形状を判別してもよい。ユーザが手を開いた状態で画面上に手の平を置いたとき、制御部46は、その形状に対応する機能、たとえば、手の平を置いた位置において最上位に表示中のウィンドウ210に対応するアプリケーションを「終了する」機能を実行する。「手の平を置く」という動作と、「停止する」、「終了する」などの機能を対応づけることで、直感的に分かりやすく、操作性の良いユーザインタフェースを実現することができる。

[0029] 図11は、手の形状に対してオブジェクトをマッピングする例を説明するための図である。図11に示したように、ユーザが一方の手、ここでは左手で特定の形状を作り、他方の手、ここでは右手で表示画面上のオブジェクト220の位置から左手の方向へ指をずらす動作を行ったとする。手の形状の判別方法は、上述した例と同様である。このとき、制御部46は、左手の形状に対応するハードディスク132の格納場所に、右手の指で移動させたオブジェクト220に対応するファイルを格納する機能を実行する。左手の形状に対応する格納場所は、ファイルシステムにおけるディレクトリまたはフォルダなどであってもよいし、仮想的なフォルダであってもよい。また、手の形状にファイル自身を対応づけてもよい。一つの形状に対して一つの格納場所を対応づけるだけでなく、たとえば、開いた手の各指に対してそれぞれ格納場所を対応づけてもよい。

[0030] 図12は、手の形状に対してオブジェクトをマッピングするためのテーブルの例を示す。テーブル230は、制御装置40のメモリ130またはハードディスク132などに保持される。テーブル230には、形状欄232、格納場所欄234が設けられている。形状欄232は、手の形状を表す画像、パラメータなどを保持する。手の形状を画像として認

識する場合は、その画像ファイルのファイル名などを保持してもよいし、手の形状を特徴点または評価式などでパラメータ化して認識する場合は、そのパラメータ、またはパラメータが格納されたファイルのファイル名などを保持してもよい。格納場所欄234は、オブジェクトの格納場所を保持する。手の形状と、その形状に対応する格納場所は、予め登録されていてもよいし、ユーザが図11に示した操作を行ったときに、手の形状が未登録の形状であった場合、制御部46が、その手の形状と格納場所をテーブル230に登録してもよい。このとき、ユーザが格納場所を指示してもよいし、自動的に適当な格納場所を割り当ててもよい。手の形状にファイル自身を対応づける場合は、格納場所欄234は、そのファイルのファイル名を保持する。

[0031] 図13は、図11に示した操作により格納されたオブジェクトを取り出す例を説明するための図である。図13に示したように、ユーザが一方の手、ここでは左手で取り出したいオブジェクトの格納場所に対応する手の形状を作り、他方の手、ここでは右手で左手の近傍の位置から離れる方向へ指をずらす動作を行う。このとき、制御部46は、左手の形状に対応する格納場所に格納されたオブジェクトを特定し、表示画面上に表示する。制御部46は、このオブジェクトに対応するファイルを開く機能を実行してもよい。

[0032] 3. 距離に応じた指示入力の場合

図2および図3に示した測距機能付きの撮像装置22を用いた構成例、および図5に示した非接触型入力装置26を用いた構成例では、表示装置30からユーザの体の部位までの距離を検知することができる。以下、距離に応じた指示入力の例について説明する。

[0033] 図14は、距離に応じた指示入力の例を説明するための図である。図14に示した例では、制御部46が表示装置に魚が泳いでいる動画像を表示している。ここで、ユーザが表示画面に手を近づけたときに、表示画面からユーザの手までの距離が所定のしきい値を下回ると、制御部46は、ユーザの手の近傍から魚が逃げる動画像に表示を切り替える。これにより、現実には生きた魚が表示画面中を泳いでいるような臨場感を与えることができる。後述の例4に関連するが、ユーザの手が近づくときの速度を算出し、速度が速いときは、表示を切り替えるしきい値を大きくして、手が遠い位置にある

ときから魚が逃げ始めるようにし、速度が遅いときは、しきい値を小さくして、手が近い位置に来るまで魚が逃げないようにしてもよい。制御部46は、ユーザの手と表示画面との間の距離が所定値以上であるときは、魚が自由に泳いでいる動画像を表示し、距離が所定値を下回っているときは、魚がユーザの手の位置を避けて泳ぐ動画像を表示してもよい。非接触型入力装置は、表示画面の近傍の距離情報を精度良く検知することができるので、この例では、入力装置20として非接触型入力装置を用いることがより好ましい。

- [0034] 入力装置20として撮像装置を用いる場合は、測距機能や画像処理の精度の関係から、ユーザが撮像装置から離れすぎていると正確にユーザの指示を判別できない恐れがある。また、入力装置20として非接触型入力装置を用いる場合は、ユーザの手などの部位が入力装置20に近づかないと、静電容量の変化が起こらず検知できない。このように、入力装置20の特性に応じて、ユーザが指示入力を行うことが可能な距離の上限値が存在するので、上述の魚が泳ぐ動画像の例を、指示入力の可否を提示する手段として利用してもよい。たとえば、ユーザの手の位置が入力装置20から離れすぎている指示入力が不可能な距離であるときには、魚が自由に泳ぎ回っている動画像を表示して、入力が不可能であることをユーザに提示し、ユーザが入力装置に近づいて指示入力が可能な距離になったときに、ユーザの手の回りを魚が避けるように泳ぐ動画像を表示して、入力が可能であることをユーザに提示してもよい。制御部46は、入力装置20に対する指示入力の可否を判断するための距離のしきい値を予め保持しておいてもよい。

[0035] 4. 移動量、速度、加速度に応じた指示入力の例

図15および図16は、画面上に表示されたオブジェクトを移動する機能について説明するための図である。図15および図16の例では、ユーザが表示装置30に表示されたオブジェクトを指でずらして移動させようとしている。このとき、制御部46は、ユーザの指などの部位の移動量、速度、加速度を検知して、それに応じてオブジェクトの移動量を決定する。たとえば、オブジェクトごとに重さ、すなわちオブジェクトを移動させるために必要な仮想的なエネルギー値を予め設定しておき、そのエネルギー値と、ユーザがオブジェクトを移動させようと指を動かすときの移動量、速度、または加速

度に基づいて、オブジェクトの移動状態を制御する。制御部46は、軽いオブジェクトについては、図15に示すように、ユーザが素早く指をずらした場合にも、それに追従してオブジェクトを移動させるが、重いオブジェクトについては、図16に示すように、ユーザが素早く指をずらした場合にはオブジェクトを移動させない。重いオブジェクトは、初めはユーザがゆっくりと指をずらすことで移動し始め、徐々に指を早く移動させると、それに追従して移動するようにする。これにより、現実の静止摩擦および動摩擦抵抗を模した移動状況を擬似的に再現することができ、ユーザにオブジェクトの重みを反映した操作感を与えることができる。この例で説明した技術は、従来のポインティングデバイスを用いたユーザインタフェースにおいても利用可能である。

[0036] 制御部46は、ユーザがオブジェクトに与える力の大きさを判定して、その力の大きさに応じてオブジェクトの移動状態を制御してもよい。入力装置20として撮像装置または非接触型入力装置を用いる場合は、入力装置20とユーザの手の間の距離に基づいて力の大きさを判定してもよい。たとえば、ユーザの手が表示画面に近いほど大きな力をオブジェクトに与えることができるようにしてもよい。入力装置20としてタッチパネルを用いる場合は、押圧する力の大きさに基づいて力の大きさを判定してもよい。従来のポインティングデバイスを用いる場合は、感圧式マウスなどの押圧の度合いにより力の大きさを判定してもよい。

[0037] 図17は、紙を扱う機能について説明するための図である。図17では、制御部46が本を開いた画像を表示装置30に表示している。ユーザがページの上に指をおき、ゆっくり指をずらすと、制御部46は、ユーザの指の動きに追従してページが徐々にめくれていき、所定の位置を超えるとページがめくれて次のページにうつるような画像を表示する。ユーザが素早く指を動かした場合は、制御部46は、紙が指の動きに追従できずに、途中までめくれて元に戻るような画像を表示する。これにより、現実の本を読んでいるような臨場感をユーザに与えることができる。制御部46は、紙がユーザの動きに追従できるか否かを判断するために用いる速度のしきい値を予め保持してもよい。その他、紙を扱う例として、制御部46は、ユーザの指の動きが早過ぎた場合に、紙がしわを作る様子を表示したり、ユーザが紙をつまむ、破る、などの動作を行ったときに、紙に凹凸をつけたり、紙が破れた様子を表示したりしてもよい。

[0038] 移動量、速度、加速度に応じた指示入力のための他の例として、ユーザがあるオブジェクトを指などにより移動させ、他のオブジェクトの上を通過させたとき、移動速度に応じて他のオブジェクトに所定の処理を行ってもよい。たとえば、移動中のオブジェクトに対応するファイルを、通過したオブジェクトに対応するアプリケーションにより開く機能を実行してもよい。

[0039] 5. 3次元オブジェクトに対する指示入力の例

従来、3次元オブジェクトを表示画面上に表示し、ユーザから3次元オブジェクトの移動、回転などの操作を受け付ける場合、ポインタの動きが2次元的であるから、3次元的な指示入力に困難であるという問題があった。図2および図3に示した測距機能付きの撮像装置22を用いた構成例、および図5に示した非接触型入力装置26を用いた構成例では、ユーザの体の部位の動きを3次元的に取得することができるので、3次元空間を扱うのに適したジェスチャルインタフェイスを提供することができる。

[0040] 図18は、3次元オブジェクトを扱う例を説明するための図である。制御部46が表示装置30に表示した3次元オブジェクト240の近傍で、ユーザがオブジェクト240をつかんで紙面奥方向へ回すジェスチャーを行うと、制御部46は、ユーザが手を回した方向と同じ方向に3次元オブジェクト240を回転させる。このように、本実施の形態のジェスチャルインタフェイスによれば、3次元オブジェクトを実際に手で扱っているような操作感を与えることができ、3次元空間を扱うためのユーザインタフェイスの操作性を飛躍的に向上させることができる。

[0041] (第2の実施の形態)

第2の実施の形態では、ユーザの体の一部ではなく、ユーザにより操作される物体の形状又は動作、又は物体までの距離により指示を入力する技術について説明する。本実施の形態の制御システム10の全体構成、入力装置20、表示装置30、制御装置40の内部構成は、それぞれ第1の実施の形態と同様である。本実施の形態では、主に、図5に示した非接触型入力装置26を用いた構成例について説明するが、他の構成例を用いた場合についても同様である。静電容量の変化を検知する非接触型入力装置26の場合、導電性の物体を表示画面上に置き、その物体にユーザが触れると、静電容量が変化して物体の形状が検知される。これを利用して、導電性物体

の形状や動きに所定の機能を対応づけてユーザインタフェイスを構築することができる。

- [0042] 図19は、物体の形状や動きにより指示を入力する例を説明するための図である。図19に示した例では、表示装置30に、制御部46により制御される音楽再生アプリケーションのウィンドウ250が表示されている。このとき、ユーザが、音量調節機能に対応づけられた形状を有する音量調節ユニット260を表示画面上に置いて、ツマミ262を左右に動かしたとする。解析部44は、入力信号の形状を解析して、これが音量調節ユニット260であることを検知し、さらにツマミ262の動きを解析して制御部46に伝える。制御部46は、ツマミ262の移動量に応じて、音楽再生アプリケーションにおける音量を制御する。

- [0043] 静電容量の変化を検知する非接触型入力装置は、導電性物体のみを検知するので、絶縁性物体の底面に導線により特定の形状を描き、その形状と所定の機能とを対応づけてもよい。

- [0044] 以上、本発明を実施の形態をもとに説明した。この実施の形態は例示であり、それらの各構成要素や各処理プロセスの組合せにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

- [0045] 実施の形態では、制御システム10がパーソナルコンピュータなどの電子機器に相当する例について説明した。他の例では、入力装置20として非接触型入力装置26を用い、テーブルの天板に表示装置30および入力装置20を設け、その上でゲームなどを楽しめるように構成してもよい。また、通路の床などに表示装置30および入力装置20を設け、ユーザが歩いた足跡を表示したり、ユーザの行き先を画像や光などでナビゲーションするように構成してもよい。

産業上の利用可能性

- [0046] 本発明は、電子機器などを制御するためのユーザインタフェイスに適用できる。

図面の簡単な説明

- [0047] [図1]実施の形態に係る制御システムの構成を示す図である。
[図2]実施の形態に係る入力装置および表示装置の構成例を示す図である。
[図3]実施の形態に係る入力装置および表示装置の他の構成例を示す図である。

[図4]実施の形態に係る入力装置および表示装置のさらに別の構成例を示す図である。

[図5]実施の形態に係る入力装置および表示装置のさらに別の構成例を示す図である。

[図6]制御装置の内部構成を示す図である。

[図7]制御装置のハードウェアコンポーネントを示す図である。

[図8]ユーザの複数の指の動きにより指示を入力する例を説明するための図である。

[図9]ユーザの複数の指の動きにより指示を入力する例を説明するための図である。

[図10]ユーザの手の形状により指示を入力する例を説明するための図である。

[図11]手の形状に対してオブジェクトをマッピングする例を説明するための図である。

[図12]手の形状に対してオブジェクトをマッピングするためのテーブルの例を示す図である。

[図13]図11に示した操作により格納されたオブジェクトを取り出す例を説明するための図である。

[図14]距離に応じた指示入力の例を説明するための図である。

[図15]画面上に表示されたオブジェクトを移動する機能について説明するための図である。

[図16]画面上に表示されたオブジェクトを移動する機能について説明するための図である。

[図17]紙を扱う機能について説明するための図である。

[図18]3次元オブジェクトを扱う例を説明するための図である。

[図19]物体の形状や動きにより指示を入力する例を説明するための図である。

符号の説明

- [0048] 10・・・制御システム、20・・・入力装置、22・・・撮像装置、24・・・タッチパネル、26・・・非接触型入力装置、30・・・表示装置、40・・・制御装置、42・・・取得部、44・・・解析部、46・・・制御部。

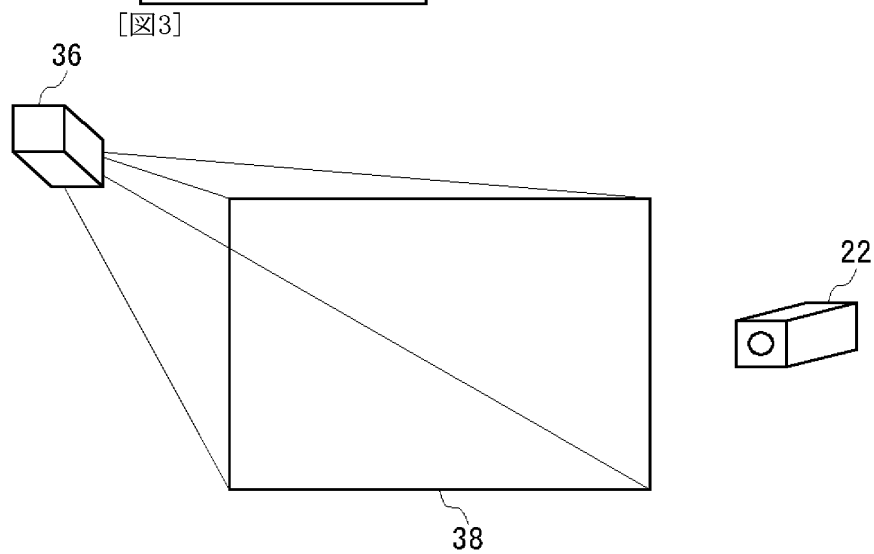
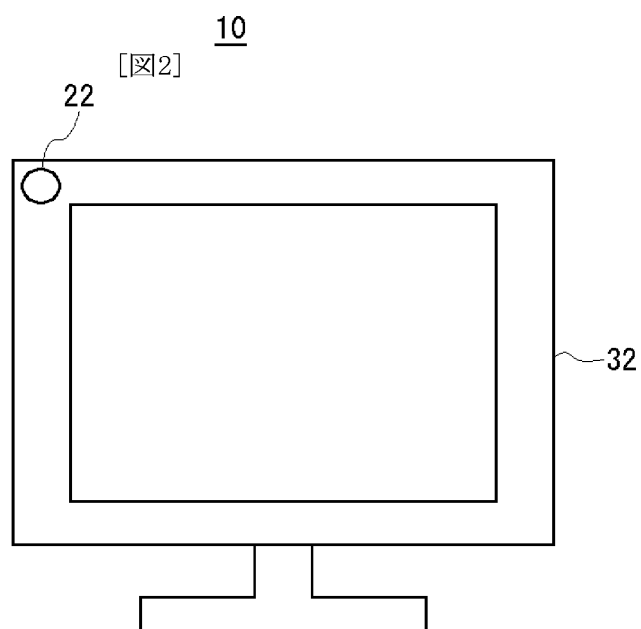
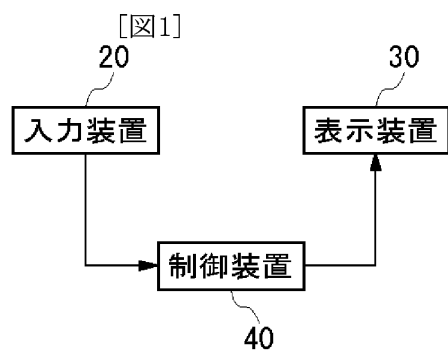
請求の範囲

- [1] ユーザの体の少なくとも一部又はユーザにより操作される物体の少なくとも一部を含む複数の入力部位の動作を検知する検知部と、
前記検知部により検知された前記入力部位の動作を解析して、ユーザの指示を判別する解析部と、
前記解析部により判別されたユーザの指示に対応する機能を実行する制御部と、を備えることを特徴とする制御システム。
- [2] 前記制御部は、ユーザが指を開く又は閉じる動作を行ったときに、その動作に対応づけられた機能を実行することを特徴とする請求項1に記載の制御システム。
- [3] ユーザに画像を提示するための表示部を更に備え、
前記制御部は、前記表示部に表示されたオブジェクトの近傍でユーザが指を開く又は閉じる動作を行ったときに、そのオブジェクトに対応づけられたアプリケーションに、指を開く又は閉じる動作に対応づけられた機能を実行させることを特徴とする請求項2に記載の制御システム。
- [4] ユーザの体の少なくとも一部又はユーザにより操作される物体の少なくとも一部を含む入力部位の形状又は動作、又は前記入力部位までの距離を検知する検知部と、
前記検知部により検知された前記入力部位の形状又は動作、及び前記入力部位までの距離を解析して、ユーザの指示を判別する解析部と、
前記解析部により判別されたユーザの指示に対応する機能を実行する制御部と、を備えることを特徴とする制御システム。
- [5] 前記制御部は、前記入力部位の形状とデータの格納場所を対応づけ、ユーザからデータの格納要求があったときに、前記検知部により検知された前記入力部位の形状に対応する格納場所にそのデータを格納することを特徴とする請求項1に記載の制御システム。
- [6] 前記制御部は、ユーザからデータの読み出し要求があったときに、前記検知部により検知された前記入力部位の形状に対応する格納場所からデータを読み出すことを特徴とする請求項5に記載の制御システム。

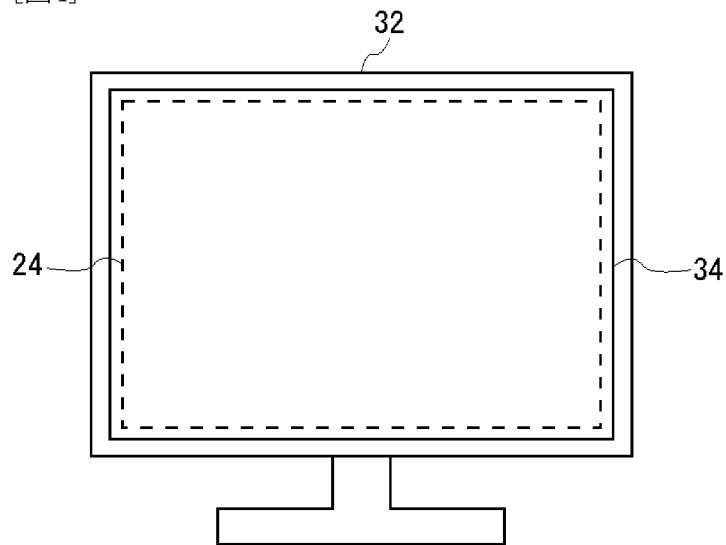
- [7] ユーザに画像を提示するための表示部を更に備え、
前記制御部は、前記入力部位までの距離が所定のしきい値以上であったときに、その旨を示す画像を前記表示部に表示し、前記入力部位までの距離が所定のしきい値を下回ったときに、その旨を示す画像に切り替えることを特徴とする請求項4に記載の制御システム。
- [8] 前記しきい値は、前記検知部が検知した入力部位の情報を前記解析部が解析する際の精度に基づいて定められることを特徴とする請求項7に記載の制御システム。
- [9] 前記制御部は、前記入力部位の移動量、速度、又は加速度を算出し、それらのうちの少なくとも一つに基づいて、前記機能を制御することを特徴とする請求項1に記載の制御システム。
- [10] ユーザに画像を提示するための表示部を更に備え、
前記制御部は、前記表示部に表示されたオブジェクトをユーザが移動させるために、そのオブジェクトの近傍に前記入力部位を接近させて移動させたときに、前記入力部位の移動量、速度、又は加速度に応じて、オブジェクトの移動量を決定することを特徴とする請求項9に記載の制御システム。
- [11] 前記制御部は、前記表示部に表示されたオブジェクトに対して、そのオブジェクトの重さを表すパラメータを設定し、前記パラメータを更に考慮してオブジェクトの移動量を決定することを特徴とする請求項10に記載の制御システム。
- [12] 前記検知部は、前記入力部位までの距離情報を取得可能な撮像装置であることを特徴とする請求項1から11のいずれかに記載の制御システム。
- [13] 前記検知部は、複数の電極を含み、前記入力部位の接近による前記電極間の静電容量の変化を検知する入力装置であることを特徴とする請求項1から11のいずれかに記載の制御システム。
- [14] ユーザの体の少なくとも一部又はユーザにより操作される物体の少なくとも一部を含む入力部位の形状又は動作、又は前記入力部位までの距離を検知するステップと、
検知された前記入力部位の形状又は動作、又は前記入力部位までの距離を解析して、ユーザの指示を判別するステップと、

判別されたユーザの指示に対応する機能を実行するステップと、
を含むことを特徴とする制御方法。

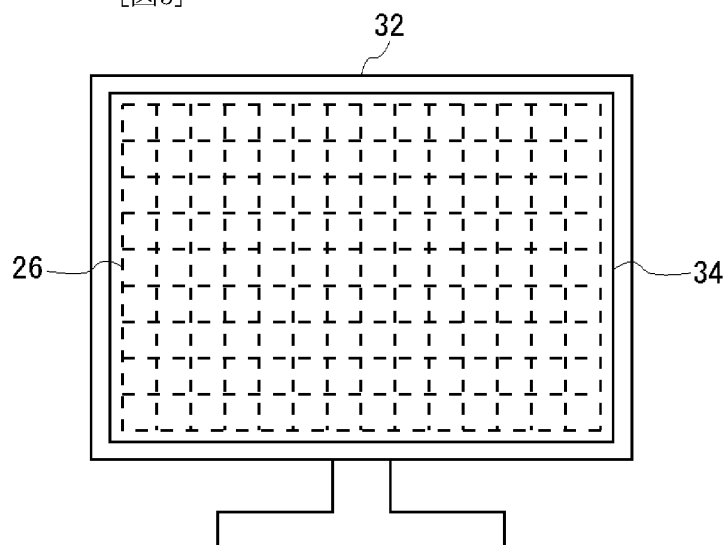
- [15] ユーザの体の少なくとも一部又はユーザにより操作される物体の少なくとも一部を含む入力部位の形状又は動作、又は前記入力部位までの距離を検知する検知部から、検知された情報を取得し、前記情報を解析して、ユーザの指示を判別する機能と、
、
判別されたユーザの指示に対応する機能を実行する機能と、
をコンピュータに実現させることを特徴とするコンピュータプログラム。
- [16] ユーザの体の少なくとも一部又はユーザにより操作される物体の少なくとも一部を含む入力部位の形状又は動作、又は前記入力部位までの距離を検知する検知部から、検知された情報を取得し、前記情報を解析して、ユーザの指示を判別する機能と、
、
判別されたユーザの指示に対応する機能を実行する機能と、
をコンピュータに実現させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。



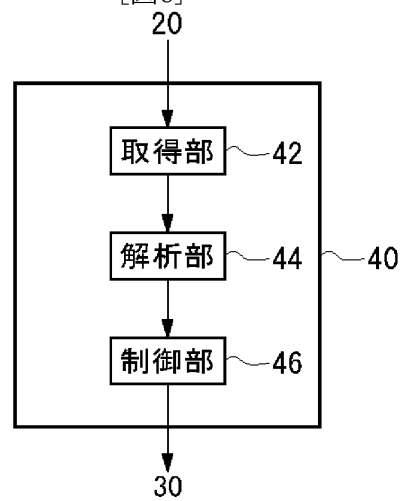
〔図4〕

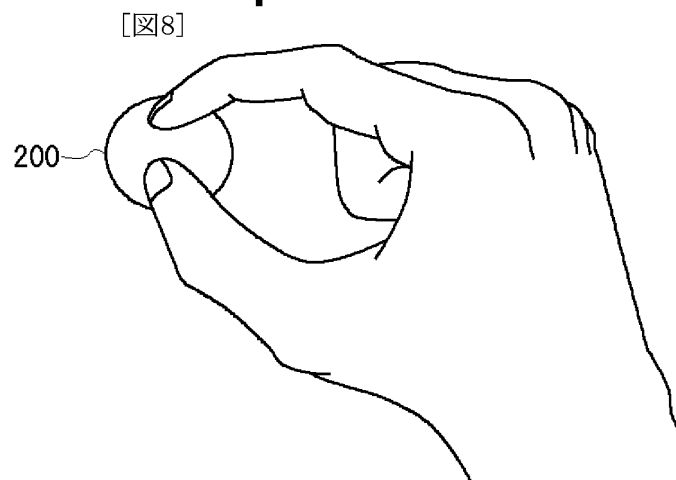
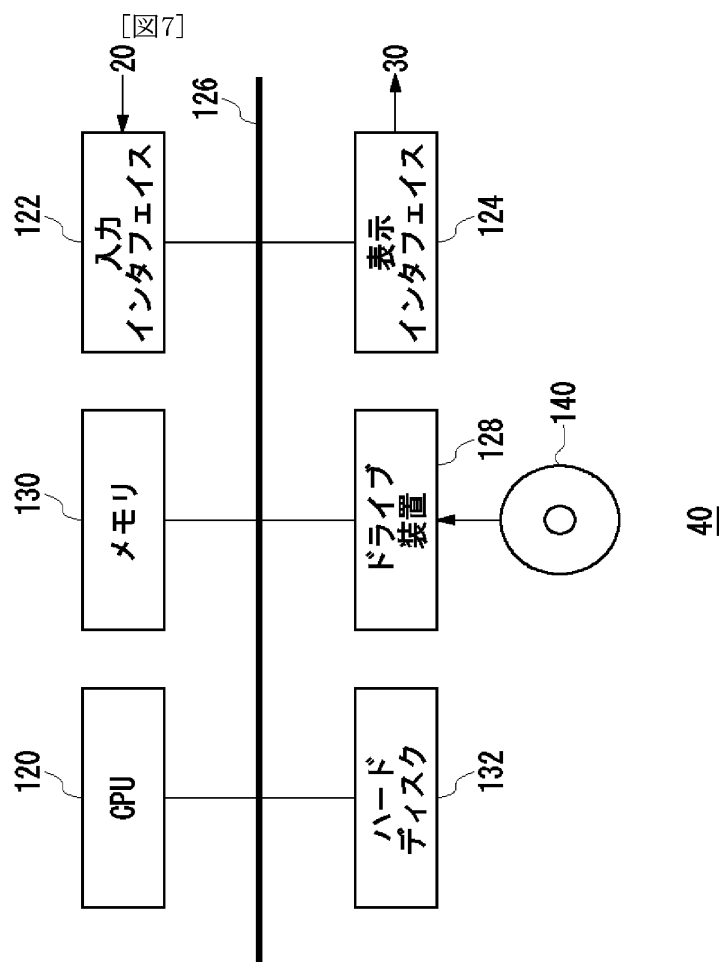


〔図5〕

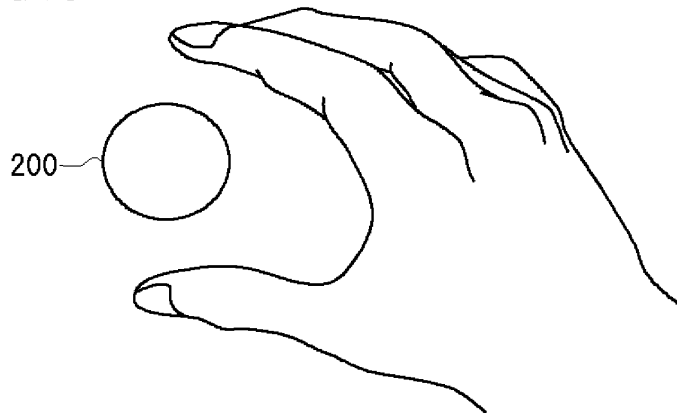


〔図6〕

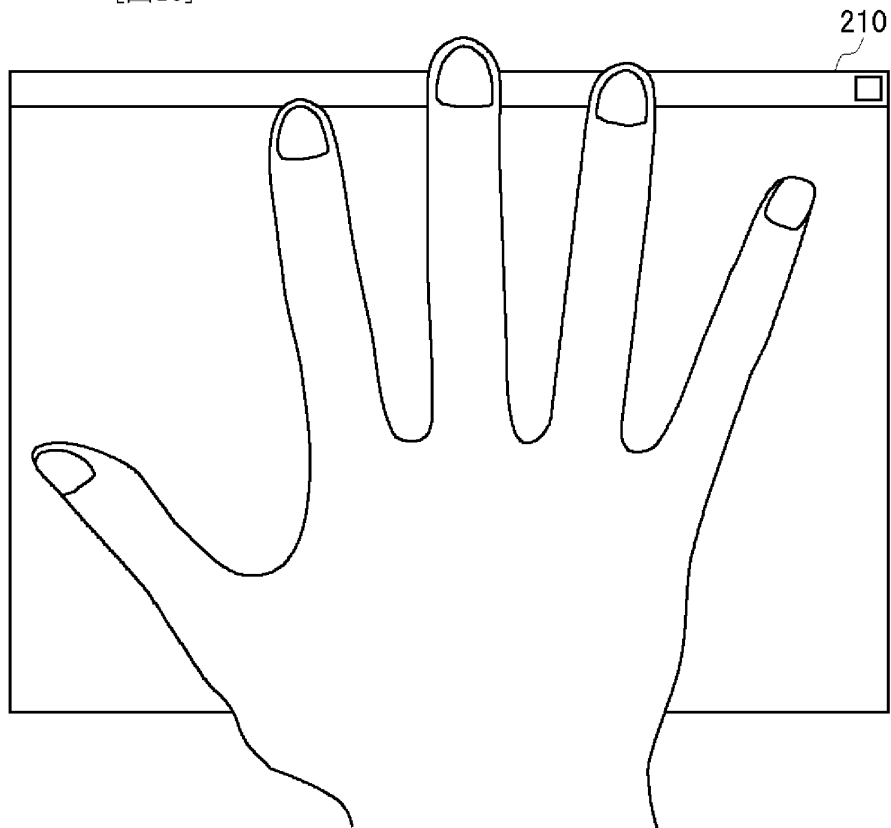




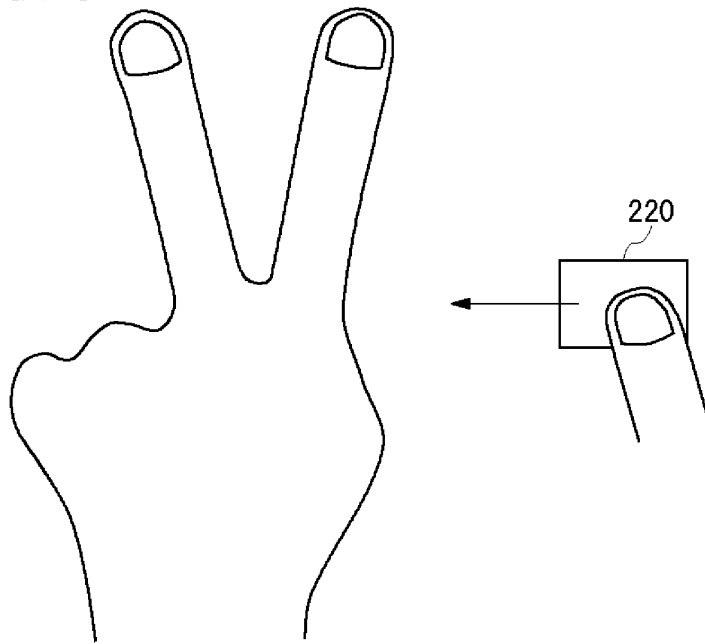
[図9]



[図10]



[図11]

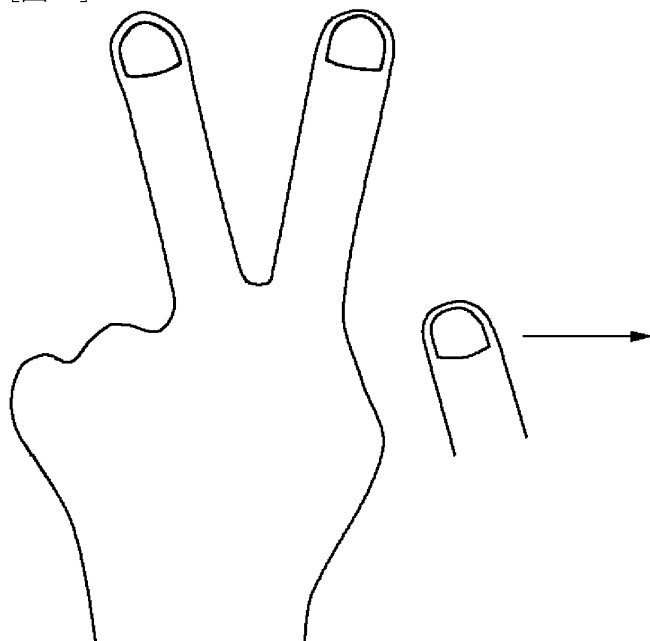


[図12]

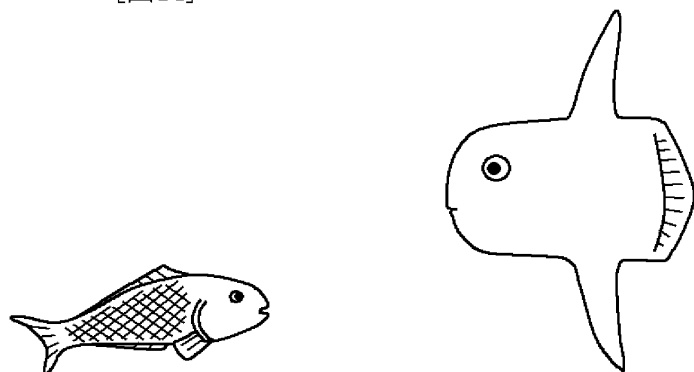
形状	格納場所
	C: ¥a¥
	C: ¥b¥
⋮	⋮
⋮	⋮

230

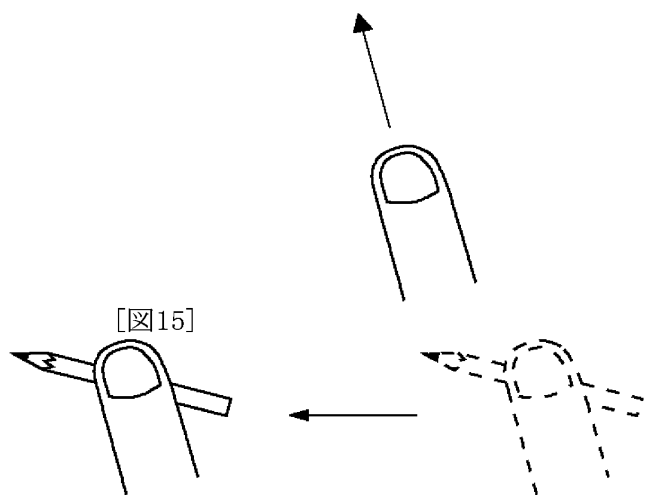
[図13]



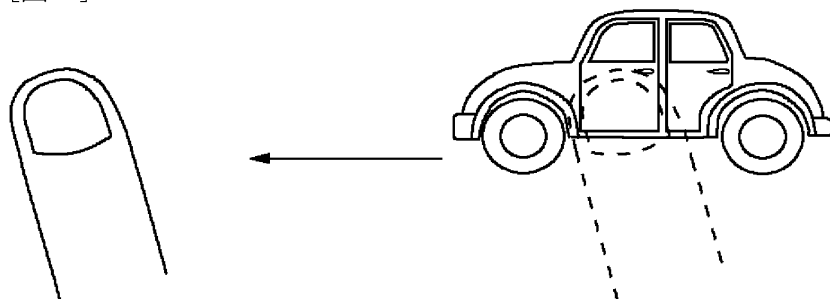
[図14]



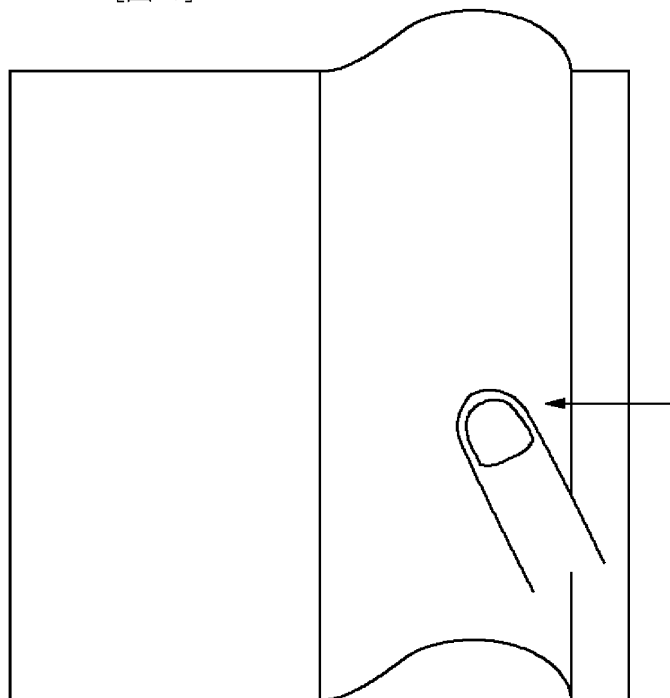
[図15]



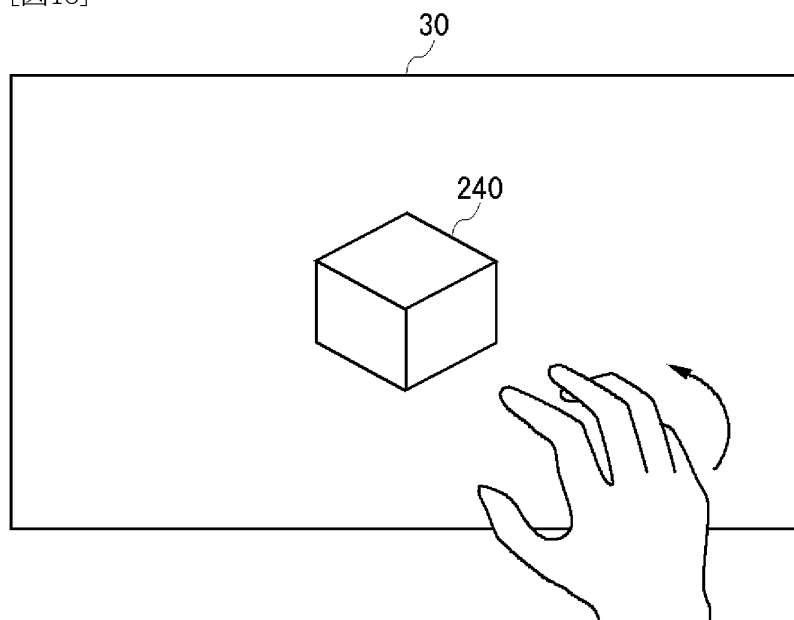
[図16]



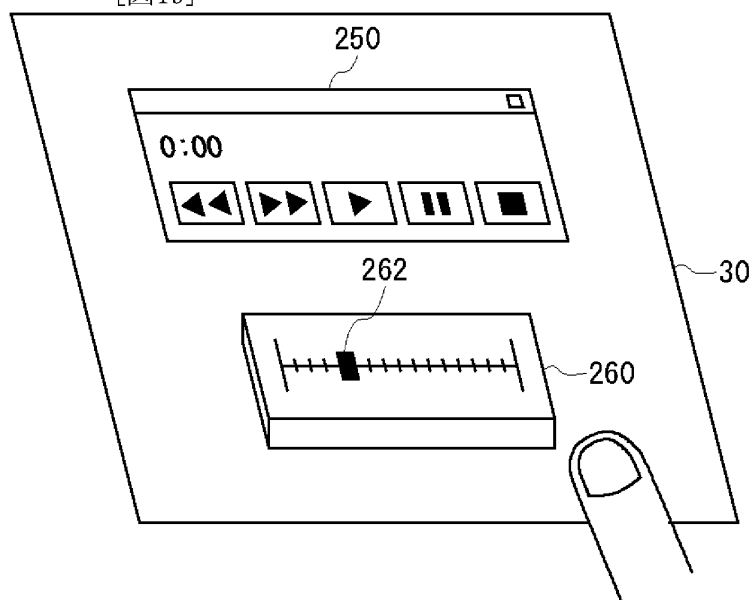
[図17]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/006643

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G06F3/033, 3/03, 3/00, G06T7/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G06F3/033-3/037, 3/03, 3/00, G06T7/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5483261 A (Taizo YASUTAKE), 09 January, 1996 (09.01.96), Column 3, line 40 to column 6, line 19; Figs. 1, 4a to 4c & JP 07-182101 A	1-2, 4, 14-16
X Y	JP 2000-163031 A (Seiko Epson Corp.), 16 June, 2000 (16.06.00), Par. Nos. [0047] to [0075], [0099] to [0121]; Figs. 1 to 11, 19 to 22, 28 (Family: none)	3, 9-10 5-6
Y	JP 2001-216069 A (Toshiba Corp.), 10 August, 2001 (10.08.01), Par. Nos. [0040] to [0065], [0085] to [0090]; Figs. 1 to 4 (Family: none)	5-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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
17 June, 2004 (17.06.04)

Date of mailing of the international search report
06 July, 2004 (06.07.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/006643

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 11-038949 A (Sony Corp.), 12 February, 1999 (12.02.99), Par. Nos. [0014] to [0051]; Figs. 1 to 6 (Family: none)	7-8, 12
X	EP 0536715 A2 (FUJITSU LTD.), 14 April, 1993 (14.04.93), Column 2, line 57 to column 9, line 11; Figs. 2 to 10 & JP 05-100809 A	11
X	JP 2002-342033 A (Sony Corp.), 29 November, 2002 (29.11.02), Par. Nos. [0012] to [0074]; all drawings & WO 02/095563 A1	13

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G06F 3/033, 3/03, 3/00, G06T 7/20

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. Cl⁷ G06F 3/033-3/037, 3/03, 3/00, G06T 7/20

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 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004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 請求の範囲の番号
X	US 5483261 A (Taizo Yasutake) 1996. 01. 09, 第3欄第40行-第6欄第19行, 第1, 4a-4c図 & JP 07-182101 A	1-2, 4, 14-16
X	JP 2000-163031 A (セイコーエプソン株式会社) 2000. 06. 16,	3, 9-10
Y	段落【0047】-【0075】, 【0099】-【0121】, 第1-11, 19-22, 28図 (ファミリーなし)	5-6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ 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

「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

「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

「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)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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

「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

「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

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17. 06. 2004

国際調査報告の発送日

06. 7. 2004

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)

圓道 浩史

5E

9565

電話番号 03-3581-1101 内線 3520

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 請求の範囲の番号
Y	JP 2001-216069 A (株式会社東芝) 2001. 08. 10, 段落【0040】-【0065】 , 【0085】-【0090】 , 第1-4図 (ファミリーなし)	5-6
X	JP 11-038949 A (ソニー株式会社) 1999. 02. 12, 段落【0014】-【0051】 , 第1-6図 (ファミリーなし)	7-8, 12
X	EP 0536715 A2 (FUJITSU LIMITED) 1993. 04. 14, 第2欄第57行-第9欄第11行, 第2-10図 & JP 05-100809 A	11
X	JP 2002-342033 A (ソニー株式会社) 2002. 11. 29, 段落【0012】-【0074】 , 全図 & WO 02/095563 A1	13

Electronic Patent Application Fee Transmittal				
Application Number:		13448321		
Filing Date:		16-Apr-2012		
Title of Invention:		LENS SYSTEM		
First Named Inventor/Applicant Name:		Matthew Bell		
Filer:		Christopher M. DiLeo/Jennifer Stedman		
Attorney Docket Number:		KM2326.007D1		
Filed as Large Entity				
Utility under 35 USC 111(a) Filing Fees				
Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD(\$)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD(\$)
Miscellaneous:				
Request for Continued Examination	1801	1	1200	1200
Total in USD (\$)				1200

Electronic Acknowledgement Receipt	
EFS ID:	15997673
Application Number:	13448321
International Application Number:	
Confirmation Number:	3370
Title of Invention:	LENS SYSTEM
First Named Inventor/Applicant Name:	Matthew Bell
Customer Number:	20995
Filer:	Christopher M. DiLeo/Adriana Perez
Filer Authorized By:	Christopher M. DiLeo
Attorney Docket Number:	KM2326.007D1
Receipt Date:	10-JUN-2013
Filing Date:	16-APR-2012
Time Stamp:	18:17:32
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	Credit Card
Payment was successfully received in RAM	\$1200
RAM confirmation Number	5829
Deposit Account	111410
Authorized User	KNOBBE MARTENS OLSON AND BEAR
The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows: Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.16 (National application filing, search, and examination fees) Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.17 (Patent application and reexamination processing fees)	

File Listing:					
Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Request for Continued Examination (RCE)	KM2326007D1_SIGNED_RCE.pdf	697810	no	3
			782e77caf415e919130bb8c09d27912d421758e		
Warnings:					
Information:					
2		KM2326-007D1-AMEND.pdf	248705	yes	8
			d4b0ed6cd34135522607d450868ab032001a5ca3		
	Multipart Description/PDF files in .zip description				
	Document Description	Start	End		
	Amendment Submitted/Entered with Filing of CPA/RCE	1	1		
	Claims	2	5		
	Applicant Arguments/Remarks Made in an Amendment	6	8		
Warnings:					
Information:					
3		KM2326-007D1-IDS.pdf	88220	yes	3
			6fd266c0d6313c920cbe1c275a908a1e11b30abd		
	Multipart Description/PDF files in .zip description				
	Document Description	Start	End		
	Transmittal Letter	1	2		
	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)	3	3		
Warnings:					
Information:					
4	Foreign Reference	JP-2004-246578-w-Abs.pdf	566620	no	12
			14d45af282ef621bd59f1c206507756028bfd757		
Warnings:					
Information:					
5	Foreign Reference	JP-2007-514242-w-Abs.pdf	3662210	no	61
			b8b11346dae3433e8175072837a14802319a2f8b		
Warnings:					
Information:					

6	Foreign Reference	WO-2005-003948.pdf	1336881 1adb5a530c91656272bb5299b6909028268eb53	no	32
Warnings:					
Information:					
7	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	30076 8fc240701548c9f00f04a89ea35ebe0ac7feb788	no	2
Warnings:					
Information:					
Total Files Size (in bytes):			6630522		
This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503. <u>New Applications Under 35 U.S.C. 111</u> If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application. <u>National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371</u> If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course. <u>New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office</u> If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.					



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
13/448,321	04/16/2012	Matthew Bell	KM2326.007D1	3370

20995	7590	06/24/2013
KNOBBE MARTENS OLSON & BEAR LLP		
2040 MAIN STREET		
FOURTEENTH FLOOR		
IRVINE, CA 92614		

EXAMINER	
STOCK JR, GORDON J	

ART UNIT	PAPER NUMBER
2886	

NOTIFICATION DATE	DELIVERY MODE
06/24/2013	ELECTRONIC

Please find below and/or attached an Office communication concerning this application or proceeding.

The time period for reply, if any, is set in the attached communication.

Notice of the Office communication was sent electronically on above-indicated "Notification Date" to the following e-mail address(es):

jayna.cartee@knobbe.com
efiling@knobbe.com

Office Action Summary	Application No. 13/448,321	Applicant(s) BELL, MATTHEW	
	Examiner GORDON STOCK JR	Art Unit 2886	AIA (First Inventor to File) Status No

-- The MAILING DATE of this communication appears on the cover sheet with the correspondence address --

Period for Reply

A SHORTENED STATUTORY PERIOD FOR REPLY IS SET TO EXPIRE 3 MONTH(S) OR THIRTY (30) DAYS, WHICHEVER IS LONGER, FROM THE MAILING DATE OF THIS COMMUNICATION.

- Extensions of time may be available under the provisions of 37 CFR 1.136(a). In no event, however, may a reply be timely filed after SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- If NO period for reply is specified above, the maximum statutory period will apply and will expire SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- Failure to reply within the set or extended period for reply will, by statute, cause the application to become ABANDONED (35 U.S.C. § 133). Any reply received by the Office later than three months after the mailing date of this communication, even if timely filed, may reduce any earned patent term adjustment. See 37 CFR 1.704(b).

Status

- 1) ☒ Responsive to communication(s) filed on 10 June 2013.
☐ A declaration(s)/affidavit(s) under **37 CFR 1.130(b)** was/were filed on ____.
- 2a) ☐ This action is **FINAL**. 2b) ☒ This action is non-final.
- 3) ☐ An election was made by the applicant in response to a restriction requirement set forth during the interview on ____; the restriction requirement and election have been incorporated into this action.
- 4) ☐ Since this application is in condition for allowance except for formal matters, prosecution as to the merits is closed in accordance with the practice under *Ex parte Quayle*, 1935 C.D. 11, 453 O.G. 213.

Disposition of Claims

- 5) ☒ Claim(s) 1,2,4-9,11-14 and 21-25 is/are pending in the application.
5a) Of the above claim(s) ____ is/are withdrawn from consideration.
- 6) ☐ Claim(s) ____ is/are allowed.
- 7) ☒ Claim(s) 1,2,4-9,11-14 and 21-25 is/are rejected.
- 8) ☐ Claim(s) ____ is/are objected to.
- 9) ☐ Claim(s) ____ are subject to restriction and/or election requirement.

* If any claims have been determined allowable, you may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at a participating intellectual property office for the corresponding application. For more information, please see http://www.uspto.gov/patents/init_events/pph/index.jsp or send an inquiry to PPHfeedback@uspto.gov.

Application Papers

- 10) ☐ The specification is objected to by the Examiner.
- 11) ☒ The drawing(s) filed on 06 November 2012 is/are: a) ☒ accepted or b) ☐ objected to by the Examiner.
Applicant may not request that any objection to the drawing(s) be held in abeyance. See 37 CFR 1.85(a).
Replacement drawing sheet(s) including the correction is required if the drawing(s) is objected to. See 37 CFR 1.121(d).

Priority under 35 U.S.C. § 119

- 12) ☐ Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).

Certified copies:

- a) ☐ All b) ☐ Some * c) ☐ None of the:
1. ☐ Certified copies of the priority documents have been received.
 2. ☐ Certified copies of the priority documents have been received in Application No. ____.
 3. ☐ Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this National Stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

* See the attached detailed Office action for a list of the certified copies not received.

Interim copies:

- a) ☐ All b) ☐ Some c) ☐ None of the: Interim copies of the priority documents have been received.

Attachment(s)

- | | |
|--|---|
| 1) ☐ Notice of References Cited (PTO-892) | 3) ☐ Interview Summary (PTO-413) |
| 2) ☒ Information Disclosure Statement(s) (PTO/SB/08) | Paper No(s)/Mail Date. ____. |
| Paper No(s)/Mail Date <u>20130610</u> . | 4) ☐ Other: ____. |

DETAILED ACTION

Continued Examination Under 37 CFR 1.114

1. A request for continued examination under 37 CFR 1.114, including the fee set forth in 37 CFR 1.17(e), was filed in this application after allowance or after an Office action under *Ex Parte Quayle*, 25 USPQ 74, 453 O.G. 213 (Comm'r Pat. 1935). Since this application is eligible for continued examination under 37 CFR 1.114, and the fee set forth in 37 CFR 1.17(e) has been timely paid, prosecution in this application has been reopened pursuant to 37 CFR 1.114.

Applicant's submission filed on June 10, 2013 has been entered.

Claim Rejections - 35 USC § 103

2. The following is a quotation of 35 U.S.C. 103(a) which forms the basis for all obviousness rejections set forth in this Office action:

(a) A patent may not be obtained though the invention is not identically disclosed or described as set forth in section 102 of this title, if the differences between the subject matter sought to be patented and the prior art are such that the subject matter as a whole would have been obvious at the time the invention was made to a person having ordinary skill in the art to which said subject matter pertains. Patentability shall not be negated by the manner in which the invention was made.

3. **Claims 1, 2, 4-9, 11-14, 21-25** are rejected under 35 U.S.C. 103(a) as being unpatentable over **Bell et al. (2005/0110964)-cited by applicant** in view of **Troxell et al. (2008/0245952)-previously cited** and in view of **Franck (2006/0078015)-previously cited**.

As for **claims 1, 8, 21, 23, 24, and 25**, Bell discloses the following: a system for projecting a pattern of infrared light (Fig. 17: 1700, IR LED array: 1710), the system comprising: a light source including a plurality of emitters configured to emit light, the plurality of emitters arranged in a pattern (Fig. 17: IR LED array: 1710); a camera configured to detect the pattern of light on an object illuminated by at least a portion of the pattern of light (Fig. 17: camera); and a

computing device configured to determine a location of the object in space utilizing at least the detected pattern of light on the object by analyzing images of the pattern of light on the object (Fig. 17: 1740; paragraph 0158, paragraph 0162).

As for a cluster of lenses located in front of the light source, the cluster of lenses configured to focus and project light from the emitters in a plurality of directions, the focused and projected light forming a pattern of light, Bell does not explicitly state this. Though, he does suggest that there is a cluster of lenses by showing conical shapes above the illuminator (Fig. 17: 1710) as well as showing that the rays from the illuminator are in different directions (Fig. 17: patterned light as well see Fig. 16: light rays diverging from illuminator). Nevertheless, Troxell teaches that lens clusters are typically used with emitters arrays (Figs. 8-9) Therefore, it would be obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to have a cluster of lenses located in front of the light source, the cluster of lenses configured to focus and project light from the emitters in a plurality of directions, the focused and projected light forming a pattern of light in order to direct and focus the light from the light source into a predetermined pattern of light.

As for a condenser lens located between the light source and the cluster of lens, wherein the condenser lens is configured to concentrate light from each of the plurality of emitters towards a center of the cluster of lenses, Bell in view of Troxell are silent. Nevertheless, Franck in a zonal lenslet array teaches having a condenser lens in front of the light source to focus the light source to the center of lenslet array (Fig. 1: laser source, master lens, lenslet array).

Therefore, it would be obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to have a condenser lens located between the light source and the cluster of lens,

wherein the condenser lens is configured to concentrate light from each of the plurality of emitters towards a center of the cluster of lenses in order to project a pattern of lights that emerge from the light emitter array in different directions onto the screen in order to determine a location with interaction of the screen by a user.

As for **claims 2, 9, and 22**, Bell in view of Troxell and Franck discloses everything as above (see **claims 1, 8, and 21**). In addition, Bell discloses wherein the plurality of emitters infrared light emitting diodes (Fig. 17: 1710) and suggests it is configured to generate infrared light that is detectable by the camera but not by the eye of a human observer interacting with an object illuminated by at least a portion of the pattern of light (paragraph 0057).

As for **claims 4 and 11**, Bell in view of Troxell and Franck disclose everything as above (see **claims 1 and 8**). In addition, in view of Troxell and Franck it is disclosed the cluster of lenses is a Fresnel lens (Troxell: paragraph 0024 and Franck: Fig. 1: master lens concentrating to center of lenslet array).

As for **claims 5, 7, 12, and 14**, Bell in view of Troxell and Franck discloses everything as above (see **claims 1 and 8**). In addition, Bell suggests the emitters are arranged in an irregular pattern and thereby suggesting being aperiodic along at least one dimension (Bell: paragraphs 0074 and 0156)

As for **claims 6 and 13**, Bell in view of Troxell and Franck disclose everything as above (see **claims 1 and 8**). And it is suggested in view of Troxell wherein a first pattern of light projected by one of the lenses from the cluster of lenses overlaps with a second pattern of light projected by another of the lenses of the cluster of lenses (paragraph 0058).

Conclusion

4. Examiner apologizes for the inconvenience, but upon further consideration of the prior art of record in view of the amendment to the claims new grounds of rejection have been made.
5. Examiner invites the applicant to initiate an interview prior to applicant formally submitting a response to this Office Action.

Fax/Telephone Numbers

If the applicant wishes to send a fax dealing with either a proposed amendment or a discussion with a phone interview, then the fax should:

- 1) Contain either a statement "DRAFT" or "PROPOSED AMENDMENT" on the fax cover sheet; and
- 2) Should be unsigned by the attorney or agent.

This will ensure that it will not be entered into the case and will be forwarded to the examiner as quickly as possible.

*Papers related to the application may be submitted to Group 2800 by fax transmission.
The fax phone number for Patent Technology Center 2800 is 571-273-8300.*

Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to Gordon J. Stock whose telephone number is (571) 272-2431.

The examiner can normally be reached on Monday-Friday, 8:00 a.m. - 6:30 p.m.

If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's supervisor, Tarifur R. Chowdhury, can be reached at 571-272-2287.

Information regarding the status of an application may be obtained from the Patent Application Information Retrieval (PAIR) system. Status information for published applications may be obtained from either Private PAIR or Public PAIR. Status information for unpublished

Art Unit: 2886

applications is available through Private PAIR only. For more information about the PAIR system, see <http://pair-direct.uspto.gov>. Should you have questions on access to the Private Pair system, contact the Electronic Business Center (EBC) at 866-217-9197 (toll-free).

/Gordon J Stock/

Primary Examiner, Art Unit 2886

/GS/

EAST Search History**EAST Search History (Prior Art)**

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
L69	2102	(led near array) near5 lens	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2013/06/17 11:56
L70	5	69 near5 microlens	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2013/06/17 11:56

6/ 17/ 2013 12:02:32 PM**C:\ Users\ gstock\ Documents\ EAST\ Workspaces\ 13448321update.wsp**

<i>Index of Claims</i> 	Application/Control No. 13448321	Applicant(s)/Patent Under Reexamination BELL, MATTHEW
	Examiner GORDON STOCK JR	Art Unit 2886

✓	Rejected	-	Cancelled	N	Non-Elected	A	Appeal
=	Allowed	÷	Restricted	I	Interference	O	Objected

☐ Claims renumbered in the same order as presented by applicant		☐ CPA		☐ T.D.		☐ R.1.47			
CLAIM		DATE							
Final	Original	07/30/2012	06/17/2013						
	1	✓	✓						
	2	✓	✓						
	3	✓	-						
	4	✓	✓						
	5	✓	✓						
	6	✓	✓						
	7	✓	✓						
	8	✓	✓						
	9	✓	✓						
	10	✓	-						
	11	✓	✓						
	12	✓	✓						
	13	✓	✓						
	14	✓	✓						
	15	✓	-						
	16	✓	-						
	17	✓	-						
	18	✓	-						
	19	✓	-						
	20	✓	-						
	21		✓						
	22		✓						
	23		✓						
	24		✓						
	25		✓						

Receipt date: 06/10/2013

13448321 - GAU: 2886

PTO/SB/08 Equivalent

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT	Application No.	13/448,321
	Filing Date	April 16, 2012
	First Named Inventor	Matthew Bell
	Art Unit	2886
(Multiple sheets used when necessary)	Examiner	Stock Jr, Gordon J.
SHEET 1 OF 1	Attorney Docket No.	KM2326.007D1

U.S. PATENT DOCUMENTS					
Examiner Initials	Cite No.	Document Number Number - Kind Code (if known) Example: 1,234,567 B1	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant	Pages, Columns, Lines Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1	6,351,222	02-26-2002	Swan et al.	
	2	8,018,579	09-13-2011	Krah	
	3	2008/0036732	02-14-2008	Wilson et al.	
	4	2012/0287044 (KM2326.008D1)	11-15-2012	Bell et al.	
	5	2012/0317511 (KM2326.015C1)	12-13-2012	Bell et al.	

FOREIGN PATENT DOCUMENTS						
Examiner Initials	Cite No.	Foreign Patent Document Country Code-Number-Kind Code Example: JP 1234567 A1	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant	Pages, Columns, Lines Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T ¹
	6	JP 2004-246578	09-02-2004	Nippon Telegr & Teleph Corp. (NTT)		X-Abs
	7	JP 2007-514242	05-31-2007	Bell et al.		X-Abs
	8	WO 2005/003948	01-13-2005	Sony Computer Entertainment Inc.		X-Abs

NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS			
Examiner Initials	Cite No.	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T ¹

15559476

Examiner Signature	/Gordon Stock Jr/	Date Considered	06/17/2013
*Examiner: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.			

T¹ - Place a check mark in this area when an English language translation is attached. **ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /G.S./**

Search Notes 	Application/Control No. 13448321	Applicant(s)/Patent Under Reexamination BELL, MATTHEW
	Examiner GORDON STOCK JR	Art Unit 2886

CPC- SEARCHED		
Symbol	Date	Examiner

CPC COMBINATION SETS - SEARCHED		
Symbol	Date	Examiner

US CLASSIFICATION SEARCHED			
Class	Subclass	Date	Examiner

SEARCH NOTES		
Search Notes	Date	Examiner
east (uspat, usocr, uspgpub, epo, jpo, derwent, ibm_tdb, fprs) see search history printout	6/17/13	gjs

INTERFERENCE SEARCH			
US Class/ CPC Symbol	US Subclass / CPC Group	Date	Examiner

--	--



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
13/448,321	04/16/2012	Matthew Bell	KM2326.007D1	3370

20995	7590	08/22/2013
KNOBBE MARTENS OLSON & BEAR LLP		
2040 MAIN STREET		
FOURTEENTH FLOOR		
IRVINE, CA 92614		

EXAMINER	
STOCK JR, GORDON J	

ART UNIT	PAPER NUMBER
2886	

NOTIFICATION DATE	DELIVERY MODE
08/22/2013	ELECTRONIC

Please find below and/or attached an Office communication concerning this application or proceeding.

The time period for reply, if any, is set in the attached communication.

Notice of the Office communication was sent electronically on above-indicated "Notification Date" to the following e-mail address(es):

jayna.cartee@knobbe.com
efiling@knobbe.com

<i>Applicant-Initiated Interview Summary</i>	Application No. 13/448,321	Applicant(s) BELL, MATTHEW	
	Examiner GORDON J STOCK JR	Art Unit 2886	

All participants (applicant, applicant's representative, PTO personnel):

(1) GORDON J STOCK, JR. (3) ATTORNEY RUSSEL JEIDE.

(2) ATTORNEY CHRISTOPHER DILEO. (4) ____.

Date of Interview: 08 August 2013.

Type: ☒ Telephonic ☐ Video Conference
 ☐ Personal [copy given to: ☐ applicant ☐ applicant's representative]

Exhibit shown or demonstration conducted: ☐ Yes ☒ No.
 If Yes, brief description: ____.

Issues Discussed ☐ 101 ☐ 112 ☐ 102 ☒ 103 ☐ Others
 (For each of the checked box(es) above, please describe below the issue and detailed description of the discussion)

Claim(s) discussed: 1.

Identification of prior art discussed: Troxell et al. (2008/0245952); Franck (2006/0078015; Magarill (7,390,097); Shimizu et al. (5,662,401); Kanamori et al. (6,559,900).

Substance of Interview
 (For each issue discussed, provide a detailed description and indicate if agreement was reached. Some topics may include: identification or clarification of a reference or a portion thereof, claim interpretation, proposed amendments, arguments of any applied references etc...)

See Continuation Sheet.

Applicant recordation instructions: The formal written reply to the last Office action must include the substance of the interview. (See MPEP section 713.04). If a reply to the last Office action has already been filed, applicant is given a non-extendable period of the longer of one month or thirty days from this interview date, or the mailing date of this interview summary form, whichever is later, to file a statement of the substance of the interview

Examiner recordation instructions: Examiners must summarize the substance of any interview of record. A complete and proper recordation of the substance of an interview should include the items listed in MPEP 713.04 for complete and proper recordation including the identification of the general thrust of each argument or issue discussed, a general indication of any other pertinent matters discussed regarding patentability and the general results or outcome of the interview, to include an indication as to whether or not agreement was reached on the issues raised.

☒ Attachment

/GORDON J STOCK JR/ Primary Examiner, Art Unit 2886	
--	--

Summary of Record of Interview Requirements

Manual of Patent Examining Procedure (MPEP), Section 713.04, Substance of Interview Must be Made of Record

A complete written statement as to the substance of any face-to-face, video conference, or telephone interview with regard to an application must be made of record in the application whether or not an agreement with the examiner was reached at the interview.

Title 37 Code of Federal Regulations (CFR) § 1.133 Interviews

Paragraph (b)

In every instance where reconsideration is requested in view of an interview with an examiner, a complete written statement of the reasons presented at the interview as warranting favorable action must be filed by the applicant. An interview does not remove the necessity for reply to Office action as specified in §§ 1.111, 1.135. (35 U.S.C. 132)

37 CFR §1.2 Business to be transacted in writing.

All business with the Patent or Trademark Office should be transacted in writing. The personal attendance of applicants or their attorneys or agents at the Patent and Trademark Office is unnecessary. The action of the Patent and Trademark Office will be based exclusively on the written record in the Office. No attention will be paid to any alleged oral promise, stipulation, or understanding in relation to which there is disagreement or doubt.

The action of the Patent and Trademark Office cannot be based exclusively on the written record in the Office if that record is itself incomplete through the failure to record the substance of interviews.

It is the responsibility of the applicant or the attorney or agent to make the substance of an interview of record in the application file, unless the examiner indicates he or she will do so. It is the examiner's responsibility to see that such a record is made and to correct material inaccuracies which bear directly on the question of patentability.

Examiners must complete an Interview Summary Form for each interview held where a matter of substance has been discussed during the interview by checking the appropriate boxes and filling in the blanks. Discussions regarding only procedural matters, directed solely to restriction requirements for which interview recordation is otherwise provided for in Section 812.01 of the Manual of Patent Examining Procedure, or pointing out typographical errors or unreadable script in Office actions or the like, are excluded from the interview recordation procedures below. Where the substance of an interview is completely recorded in an Examiners Amendment, no separate Interview Summary Record is required.

The Interview Summary Form shall be given an appropriate Paper No., placed in the right hand portion of the file, and listed on the "Contents" section of the file wrapper. In a personal interview, a duplicate of the Form is given to the applicant (or attorney or agent) at the conclusion of the interview. In the case of a telephone or video-conference interview, the copy is mailed to the applicant's correspondence address either with or prior to the next official communication. If additional correspondence from the examiner is not likely before an allowance or if other circumstances dictate, the Form should be mailed promptly after the interview rather than with the next official communication.

The Form provides for recordation of the following information:

- Application Number (Series Code and Serial Number)
- Name of applicant
- Name of examiner
- Date of interview
- Type of interview (telephonic, video-conference, or personal)
- Name of participant(s) (applicant, attorney or agent, examiner, other PTO personnel, etc.)
- An indication whether or not an exhibit was shown or a demonstration conducted
- An identification of the specific prior art discussed
- An indication whether an agreement was reached and if so, a description of the general nature of the agreement (may be by attachment of a copy of amendments or claims agreed as being allowable). Note: Agreement as to allowability is tentative and does not restrict further action by the examiner to the contrary.
- The signature of the examiner who conducted the interview (if Form is not an attachment to a signed Office action)

It is desirable that the examiner orally remind the applicant of his or her obligation to record the substance of the interview of each case. It should be noted, however, that the Interview Summary Form will not normally be considered a complete and proper recordation of the interview unless it includes, or is supplemented by the applicant or the examiner to include, all of the applicable items required below concerning the substance of the interview.

A complete and proper recordation of the substance of any interview should include at least the following applicable items:

- 1) A brief description of the nature of any exhibit shown or any demonstration conducted,
- 2) an identification of the claims discussed,
- 3) an identification of the specific prior art discussed,
- 4) an identification of the principal proposed amendments of a substantive nature discussed, unless these are already described on the Interview Summary Form completed by the Examiner,
- 5) a brief identification of the general thrust of the principal arguments presented to the examiner,
(The identification of arguments need not be lengthy or elaborate. A verbatim or highly detailed description of the arguments is not required. The identification of the arguments is sufficient if the general nature or thrust of the principal arguments made to the examiner can be understood in the context of the application file. Of course, the applicant may desire to emphasize and fully describe those arguments which he or she feels were or might be persuasive to the examiner.)
- 6) a general indication of any other pertinent matters discussed, and
- 7) if appropriate, the general results or outcome of the interview unless already described in the Interview Summary Form completed by the examiner.

Examiners are expected to carefully review the applicant's record of the substance of an interview. If the record is not complete and accurate, the examiner will give the applicant an extendable one month time period to correct the record.

Examiner to Check for Accuracy

If the claims are allowable for other reasons of record, the examiner should send a letter setting forth the examiner's version of the statement attributed to him or her. If the record is complete and accurate, the examiner should place the indication, "Interview Record OK" on the paper recording the substance of the interview along with the date and the examiner's initials.

Continuation of Substance of Interview including description of the general nature of what was agreed to if an agreement was reached, or any other comments: Examiner noted that Shimizu et al. (5,662,401): Figs. 3-4 and Kanamori et al. (6,559,900): Fig. 7 demonstrated 'a cluster of lenses;' and noted that Magarill (7,390,097): Fig. 3c: 352, 368, and 370 were relevant to claim 1.

As for the attached proposed amendment to claim 1 Examiner mentioned that 'the conical nature of focused light beams' would appear to read on 'a plurality of directions' with regards to lines 6-7 of attached proposed claim 1 by referring to Franck: Figs. 1, 5-7 as well as referring to Magarill Fig. 3c in view of Figs. 3b and 5.

The following proposed amendment to claim 1 was introduced in view of 'the conical nature of focused light beams' and 'a plurality of directions:'

1. (Currently Amended) A system for projecting a pattern of light, the system comprising:
a light source including a plurality of emitters configured to emit light, the plurality of emitters arranged in a pattern;
a cluster of lenses located in front of the light source, wherein each lens of the cluster of lenses is configured to receive light from each of the plurality of emitters and the cluster of lenses is configured to concurrently focus and project light from each of the emitters in a plurality of directions, the focused and projected light forming the pattern of light; and
a condenser lens located between the light source and the cluster of lenses, wherein the condenser lens is configured to concentrate light from each of the plurality of emitters towards a center of the cluster of lenses.

The Examiner stated the proposed amendment to claim 1 above overcomes the previous art of record, but further search would be required.

Examiner stated that he would initiate an interview if necessary after a formal response to Action: 20130617 was filed to promote compact prosecution.

Knobbe Martens

INTELLECTUAL PROPERTY LAW

KNOBBE MARTENS OLSON & BEAR LLP

12790 El Camino Real, San Diego, CA 92130
T (858) 707-4000Christopher DiLeo
Chris.DiLeo@knobbe.com**FACSIMILE TRANSMITTAL SHEET****CONFIRMATION COPY WILL FOLLOW VIA:**

- | | |
|---|---|
| ☐ MAIL | ☒ WILL NOT FOLLOW |
| ☐ INTERNATIONAL AIRMAIL | ☐ HAND DELIVERY |
| ☐ COURIER | ☐ WITH ENCLOSURES |
| ☐ E-MAIL | ☐ WITHOUT ENCLOSURES |

Confidentiality Notice:

The documents accompanying this facsimile transmission contain confidential information which may be legally privileged. The information is intended only for the use of the recipient named below. If you have received this facsimile in error, please immediately notify us by telephone to arrange for return of the original documents to us; and any disclosure, copying, distribution or the taking of any action in reliance on the contents of this faxed information is strictly prohibited.

TO: Examiner Gordon Stock, Jr.
FIRM: USPTO
FACSIMILE NO.: 571-273-2431
OUR REF.: KM2326.007D1
YOUR REF.: U.S. Application No.13/448,321
FROM: Knobbe Martens Olson & Bear
OPERATOR: CHRISTOPHER DILEO
DATE: August 7, 2013

No. Of Pages: 3 (incl. cover sheet)
TIME: **

IF YOU DID NOT RECEIVE ALL OF THE PAGES PLEASE CALL BACK IMMEDIATELY

OPERATOR PHONE NO.: (858) 707-4000

FACSIMILE NO.: (949) 760-9502

MESSAGE: PLEASE SEE THE ATTACHED AGENDA ALONG WITH PROPOSED AMENDMENTS FOR THE INTERVIEW ON AUGUST 8, 2013 AT 5:00 PM (EST).

13992374

INFORMAL COMMUNICATION – DO NOT ENTER
Patent Application No.: 13/448,321 Atty. Docket No.: KM2326.007D1

TO: Examiner Gordon J. Stock Jr., U.S. Patent and Trademark Office
FROM: Christopher M. DiLeo, Reg. No. 61,738
RE: Interview Agenda for Application No. 13/448,321

FOR DISCUSSION ONLY - DO NOT ENTER INTO FILE

Dear Examiner Stock,

Thank you for agreeing to conduct an interview for the above referenced application.

We are scheduled to meet on Thursday August 8, 2013 at 2:00 PM (Pacific) / 5:00 PM (Eastern). Russell Jeide (Reg. No. 54,198) and Christopher DiLeo scheduled to attend telephonically.

Unless instructed otherwise, we will call you at (571) 272-2431 at the appointed time.

Here is a brief agenda of the topics we would like to discuss:

1. Brief overview of subject matter in the application
2. Discuss the distinctions between proposed Claim 1 (below) and Bell, Troxell, and Franck as applied under 35 U.S.C. § 103.

We look forward to speaking with you about this application.

Draft Amendment for Discussion Purposes

1. (Currently Amended) A system for projecting a pattern of light, the system comprising:

a light source including a plurality of emitters configured to emit light, the plurality of emitters arranged in a pattern;

a cluster of lenses located in front of the light source, the cluster of lenses configured to concurrently focus and project light from each of the emitters in a plurality of directions, ~~the focused and projected light forming the pattern of light~~; and

a condenser lens located between the light source and the cluster of lenses, wherein the condenser lens is configured to concentrate light from each of the plurality of emitters towards a center of the cluster of lenses.

Christopher M. DiLeo
Associate - U.S. Reg. No. 61,738
Chris.DiLeo@knobbe.com
858-707-4000 Main Office

INFORMAL COMMUNICATION – DO NOT ENTER
Patent Application No.: 13/448,321 Atty. Docket No.: KM2326.007D1
Page 2

858-707-4241 Direct Dial

Knobbe Martens

INTELLECTUAL PROPERTY LAW

five decades. one focus.

12790 El Camino Real

San Diego, CA 92130

www.knobbe.com/chris-dileo

15965266

080713

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT <i>(Multiple sheets used when necessary)</i>	Application No.	13/448,321
	Filing Date	April 16, 2012
	First Named Inventor	Bell, Matthew
	Art Unit	2886
	Examiner	Stock, Jr., Gordon J.
SHEET 1 OF 1	Attorney Docket No.	KM2326.007D1

U.S. PATENT DOCUMENTS					
Examiner Initials	Cite No.	Document Number Number - Kind Code (if known) Example: 1,234,567 B1	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant	Pages, Columns, Lines Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1	2002/0032906 A1	03-14-2002	Grossman, Avram S.	
	2	2003/0078840 A1	04-24-2003	Strunk et al.	
	3	2004/0165006 A1	08-26-2004	Kirby et al.	
	4	2006/0294258 A1	12-28-2006	Powers-Boyle et al.	
	5	2007/0199035 A1	08-23-2007	Schwartz et al.	
	6	2007/0209009 A1	09-06-2007	Huang, Chih-Li	
	7	2009/0106785 A1	04-23-2009	Pharn, Art	

FOREIGN PATENT DOCUMENTS						
Examiner Initials	Cite No.	Foreign Patent Document Country Code-Number-Kind Code Example: JP 1234567 A1	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant	Pages, Columns, Lines Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T ¹

NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS			
Examiner Initials	Cite No.	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T ¹

16070680
082213

Examiner Signature	Date Considered
*Examiner: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.	

T¹ - Place a check mark in this area when an English language Translation is attached.

Electronic Patent Application Fee Transmittal				
Application Number:		13448321		
Filing Date:		16-Apr-2012		
Title of Invention:		LENS SYSTEM		
First Named Inventor/Applicant Name:		Matthew Bell		
Filer:		Christopher M. DiLeo/Norman Green		
Attorney Docket Number:		KM2326.007D1		
Filed as Large Entity				
Utility under 35 USC 111(a) Filing Fees				
Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD(\$)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD(\$)
Miscellaneous:				
Submission- Information Disclosure Stmt	1806	1	180	180
Total in USD (\$)				180

Electronic Acknowledgement Receipt	
EFS ID:	16689565
Application Number:	13448321
International Application Number:	
Confirmation Number:	3370
Title of Invention:	LENS SYSTEM
First Named Inventor/Applicant Name:	Matthew Bell
Customer Number:	20995
Filer:	Christopher M. DiLeo/Norman Green
Filer Authorized By:	Christopher M. DiLeo
Attorney Docket Number:	KM2326.007D1
Receipt Date:	26-AUG-2013
Filing Date:	16-APR-2012
Time Stamp:	18:00:11
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	Credit Card
Payment was successfully received in RAM	\$180
RAM confirmation Number	5988
Deposit Account	111410
Authorized User	KNOBBE MARTENS OLSON AND BEAR
The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows: Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.16 (National application filing, search, and examination fees) Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.17 (Patent application and reexamination processing fees)	

File Listing:					
Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1		IDS_KM2326_007D1_08_26_2013.pdf	91524 371cff6f103a5c6e04dcea5a7d3ca7badec84350	yes	2
	Multipart Description/PDF files in .zip description				
	Document Description	Start	End		
	Transmittal Letter	1	1		
	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)	2	2		
Warnings:					
Information:					
2	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	30122 29ea9990612a595ca4fc09eaa9f1575dddb1908e	no	2
Warnings:					
Information:					
Total Files Size (in bytes):			121646		
This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503. <u>New Applications Under 35 U.S.C. 111</u> If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application. <u>National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371</u> If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course. <u>New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office</u> If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.					

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT

Inventor	: Bell, Matthew
App. No.	: 13/448,321
Filed	: April 16, 2012
For	: LENS SYSTEM
Examiner	: Stock Jr, Gordon J.
Art Unit	: 2886
Conf. No.	: 3370

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Submitted herewith in the above-identified application is an Information Disclosure Statement listing references for consideration. Copies of any listed foreign and non-patent literature references are being submitted.

Pursuant to 37 C.F.R. §§ 1.97(g) and (h), Applicant makes no representation that the information is considered to be material to patentability. Additionally, inclusion on this list is not an admission that any of the cited documents are prior art in this application. Further, Applicant makes no representation regarding the completeness of this list, or that better art does not exist.

This Information Disclosure Statement is being filed after receipt of a First Office Action, but before the mailing date of a Final Action and before the mailing date of a Notice of Allowance. This Statement is accompanied by the fees set forth in 37 C.F.R. § 1.17(p). The Commissioner is hereby authorized to charge any additional fees which may be required or to credit any overpayment to Account No. 11-1410.

Respectfully submitted,

KNOBBE, MARTENS, OLSON & BEAR, LLP

Dated: 26-AUG-2013

By: /CHRISTOPHER M. DILEO/

Christopher M. DiLeo
Registration No. 61,738
Attorney of Record
Customer No. 20,995
(858) 707-4000

16071104 // 082213

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant	: Bell, Matthew
App. No.	: 13/448,321
Filed	: April 16, 2012
For	: LENS SYSTEM
Examiner	: Stock Jr., Gordon J.
Art Unit	: 2886
Conf. No.	: 3370

OFFICE ACTION RESPONSE**Mail Stop Amendment**

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Commissioner:

In response to the Non-Final Office Action mailed June 24, 2013, Applicant respectfully submits the following:

Amendments to the Claims as reflected in the listing of claims which begins on page 2 of this paper;

Interview Summary beginning on page 5 of this paper; and

Remarks beginning on page 6 of this paper.

AMENDMENTS TO THE CLAIMS

The listing of claims below replaces and supersedes all previous listing of claims in this application.

LISTING OF CLAIMS:

1. **(Currently Amended)** A system for projecting a pattern of light, the system comprising:

a light source including a plurality of emitters configured to emit light, the plurality of emitters arranged in a pattern;

a cluster of lenses located in front of the light source, wherein each lens of the cluster of lenses is configured to receive light from the plurality of emitters and the cluster of lenses is configured to concurrently focus and project light from each of the emitters in a plurality of directions, ~~the focused and projected light forming the pattern of light;~~ and

a condenser lens located between the light source and the cluster of lenses, wherein the condenser lens is configured to concentrate light from each of the plurality of emitters towards a center of the cluster of lenses.

2. **(Currently Amended)** The system of claim 1, wherein the plurality of emitters includes light emitting diodes configured to generate infrared light that is detectable by a camera but not by an eye of a human observer interacting with an object illuminated by at least a portion of the ~~pattern of light~~.

3. (Canceled).

4. (Previously Presented) The system of claim 1, wherein the cluster of lenses includes a Fresnel lens.

5. (Original) The system of claim 1, wherein the emitters are arranged in an irregular pattern.

6. (Original) The system of claim 1, wherein a first pattern of light projected by one of the lenses from the cluster of lenses overlaps with a second pattern of light projected by another of the lenses from the cluster of lenses.

7. **(Currently Amended)** The system of claim 1, wherein ~~the~~ a pattern of light projected by the cluster of lenses is aperiodic along at least one dimension.

8. **(Currently Amended)** A method comprising:
emitting a plurality of lights arranged in a pattern;
concentrating the plurality of lights towards a central location;
receiving light from the plurality of emitters at a plurality of points; and
concurrently focusing the emitted light from each of the plurality of lights in
a plurality of directions from the central location, ~~the focused light forming a~~
~~pattern of light.~~

9. **(Currently Amended)** The method of claim 8, wherein said emitting includes generating infrared light that is not detectable by an eye of a human observer interacting with an object illuminated by at least a portion of the ~~pattern of light.~~

10. (Canceled).

11. (Previously Presented) The method of claim 8, wherein said concentrating comprises concentrating the plurality of lights towards a center of a cluster of lenses including a Fresnel lens.

12. **(Currently Amended)** The method of claim 8, wherein the focused ~~pattern of light~~ comprises an irregular pattern.

13. **(Currently Amended)** The method of claim 8, wherein the focused ~~pattern of light~~ includes a first pattern of light overlapping with a second pattern of light.

14. **(Currently Amended)** The method of claim 8, wherein the focused ~~pattern of light~~ includes a pattern which is aperiodic along at least one dimension.

15–20. (Canceled).

21. **(Currently Amended)** A system for projecting a pattern of light, the system comprising:
a light source including a plurality of emitters configured to emit light;

a cluster of lenses, each lens included in the cluster of lenses being configured to receive the emitted light from each of the plurality of emitters; and

a condenser lens located between said light source and said cluster of lenses, the condenser lens concentrating light from each of the plurality of emitters towards the center of the cluster of lenses;

~~wherein the light source and cluster of lenses are configured to generate a pattern of light.~~

22. **(Currently Amended)** The system of claim 21, wherein the plurality of emitters includes light emitting diodes configured to generate infrared light that is not detectable by an eye of a human observer ~~interacting with the object~~.

23. **(Currently Amended)** The system of claim 21, further comprising a computing device configured to analyze images of ~~the~~ a pattern formed by of light projected from each of the emitters on an object to determine a location of the object in space based on at least the pattern of light on the object.

24. **(Currently Amended)** The system of claim 1, further comprising:
a camera configured to detect ~~the~~ a pattern of light on an object illuminated by at least a portion of the pattern of light; and

a computing device configured to determine a location of the object in space based on at least the detected pattern of light on the object.

25. **(Currently Amended)** The method of claim 8, further comprising:
detecting ~~the~~ a pattern of light on an object illuminated by at least a portion of the pattern of light; and

determining a location of the object in space based on at least the detected pattern of light on the object

Application No.: 13/448,321
Filing Date: April 16, 2012

INTERVIEW SUMMARY

A telephonic interview was conducted on August 8, 2013 and attended by Examiner Gordon J. Stock Jr. and Applicants' representatives Russell Jeide and Christopher DiLeo.

Proposed amendments to Claim1 were discussed in view of the Bell, Troxell, and Franck references as applied under 35 U.S.C. § 103. It was agreed that the proposed amendments appear to overcome the 103 rejections over the art of record, but the Examiner would need to perform further searching.

Applicant requests that this paper constitute the Interview Summary. If the Examiner notices any deficiencies in this regard, the Examiner is encouraged to contact the undersigned representative to correct such deficiencies.

Application No.: 13/448,321
Filing Date: April 16, 2012

REMARKS

In the Non-Final Office Action dated June 24, 2013, the Examiner rejected Claims 1, 2, 4–9, 11–14, 21–25.

By this paper, Claims 1, 2, 7–9, 12–14, and 21–25 are amended. The amendments are supported at least by the previously pending claims. No new matter is added. Applicant requests reconsideration of the claims in light of the amendments above and remarks that follow.

Discussion of Claim Rejections – 35 U.S.C. § 103

Claims 1, 2, 4–9, 11–14, and 21–25 stand rejected under 35 U.S.C. § 103 over U.S. Patent Pub. No. 2005/0110964 to Bell *et al.* (hereinafter Bell) in view of U.S. Patent Pub. No. 2008/0245952 to Troxell *et al.* (hereinafter Troxell) and in view of U.S. Patent Pub. No. 2006/0078015 to Franck (hereinafter Franck).

With regards to the art rejections, during the interview, proposed amendments were discussed to distinguish from the applied art. The Examiner indicated that the proposed amendments to Claim 1 distinguish over the art of record such that an updated search would be required. Thus, the Examiner requested that the claim amendments be filed in a formal amendment. In this regard, by this paper Applicant has amended independent Claim 1 to incorporate similar features to those discussed in the interview, as well as other minor amendments. Claims 8 and 21 are amended to recite certain features similar to those in Claim 1 and, thus, are believed to be distinguishable over the art of record at least for the reasons discussed with reference to Claim 1, where applicable.

Discussion of Dependent Claims

The remaining claims each depend directly or indirectly from one of the independent claims discussed above. Applicant respectfully submits that these dependent claims are in condition for allowance for at least the same reasons discussed with respect to the independent claims, and for their own patentable features.

Application No.: 13/448,321
Filing Date: April 16, 2012

No Disclaimers or Disavowals

Although the present communication may include alterations to the application or claims, or characterizations of claim scope or referenced art, Applicant is not conceding in this application that previously pending claims are not patentable over the cited references. Rather, any alterations or characterizations are being made to facilitate expeditious prosecution of this application. Applicant reserves the right to pursue at a later date any previously pending or other broader or narrower claims that capture any subject matter supported by the present disclosure, including subject matter found to be specifically disclaimed herein or by any prior prosecution. Accordingly, reviewers of this or any parent, child or related prosecution history shall not reasonably infer that Applicant has made any disclaimers or disavowals of any subject matter supported by the present application.

Conclusion

In view of the forgoing, Applicant respectfully submits that the Claims, as presented herein, define subject matter that is patentable over the references of record. Accordingly, Applicant respectfully submits that the indicated claims are in condition for immediate allowance and such prompt allowance of the same is respectfully requested. If the Examiner finds any remaining impediment to the prompt allowance of these claims that could be clarified with a telephone conference, the Examiner is respectfully requested to initiate the same with the undersigned.

Please charge any additional fees, including any fees for additional extension of time, or credit overpayment to Deposit Account No. 11-1410.

Respectfully submitted,

KNOBBE, MARTENS, OLSON & BEAR, LLP

Dated: September 23, 2013

By: 
Christopher M. DiLeo
Registration No. 61,738
Attorney of Record
Customer No. 20,995
(858) 707-4000

16078099 // 082313

Electronic Acknowledgement Receipt	
EFS ID:	16930007
Application Number:	13448321
International Application Number:	
Confirmation Number:	3370
Title of Invention:	LENS SYSTEM
First Named Inventor/Applicant Name:	Matthew Bell
Customer Number:	20995
Filer:	Christopher M. DiLeo/Gustavo Lopez
Filer Authorized By:	Christopher M. DiLeo
Attorney Docket Number:	KM2326.007D1
Receipt Date:	23-SEP-2013
Filing Date:	16-APR-2012
Time Stamp:	19:07:16
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	no
------------------------	----

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1		KM2326007D1.pdf	77322 aea0743e367abee97feb5cc4ade9cd5eccab c911	yes	7

	Multipart Description/PDF files in .zip description		
	Document Description	Start	End
	Amendment/Req. Reconsideration-After Non-Final Reject	1	1
	Claims	2	4
	Applicant summary of interview with examiner	5	5
	Applicant Arguments/Remarks Made in an Amendment	6	7
Warnings:			
Information:			
Total Files Size (in bytes):		77322	
This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503. <u>New Applications Under 35 U.S.C. 111</u> If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application. <u>National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371</u> If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course. <u>New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office</u> If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.			

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD Substitute for Form PTO-875				Application or Docket Number 13/448,321		Filing Date 04/16/2012		☐ To be Mailed	
ENTITY: ☒ LARGE ☐ SMALL ☐ MICRO									
APPLICATION AS FILED – PART I									
(Column 1)		(Column 2)							
FOR	NUMBER FILED	NUMBER EXTRA		RATE (\$)		FEE (\$)			
☐ BASIC FEE (37 CFR 1.16(a), (b), or (c))	N/A	N/A		N/A					
☐ SEARCH FEE (37 CFR 1.16(k), (i), or (m))	N/A	N/A		N/A					
☐ EXAMINATION FEE (37 CFR 1.16(o), (p), or (q))	N/A	N/A		N/A					
TOTAL CLAIMS (37 CFR 1.16(i))	minus 20 =		*	X \$ =					
INDEPENDENT CLAIMS (37 CFR 1.16(h))	minus 3 =		*	X \$ =					
☐ APPLICATION SIZE FEE (37 CFR 1.16(s))		If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, the application size fee due is \$310 (\$155 for small entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR 1.16(s).							
☐ MULTIPLE DEPENDENT CLAIM PRESENT (37 CFR 1.16(j))									
* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2.						TOTAL			
APPLICATION AS AMENDED – PART II									
(Column 1)		(Column 2)		(Column 3)					
AMENDMENT	09/23/2013	CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA	RATE (\$)		ADDITIONAL FEE (\$)	
	Total (37 CFR 1.16(i))	* 17	Minus	** 20	= 0	X \$80 =		0	
	Independent (37 CFR 1.16(h))	* 3	Minus	***3	= 0	X \$420 =		0	
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))								
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))								
						TOTAL ADD'L FEE		0	
(Column 1)		(Column 2)		(Column 3)					
AMENDMENT		CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA	RATE (\$)		ADDITIONAL FEE (\$)	
	Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=	X \$ =			
	Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=	X \$ =			
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))								
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))								
						TOTAL ADD'L FEE			
* If the entry in column 1 is less than the entry in column 2, write "0" in column 3. ** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 20, enter "20". *** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 3, enter "3". The "Highest Number Previously Paid For" (Total or Independent) is the highest number found in the appropriate box in column 1.									

This collection of information is required by 37 CFR 1.16. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
13/448,321	04/16/2012	Matthew Bell	KM2326.007D1	3370

20995	7590	01/17/2014
KNOBBE MARTENS OLSON & BEAR LLP		
2040 MAIN STREET		
FOURTEENTH FLOOR		
IRVINE, CA 92614		

EXAMINER	
STOCK JR, GORDON J	

ART UNIT	PAPER NUMBER
2886	

NOTIFICATION DATE	DELIVERY MODE
01/17/2014	ELECTRONIC

Please find below and/or attached an Office communication concerning this application or proceeding.

The time period for reply, if any, is set in the attached communication.

Notice of the Office communication was sent electronically on above-indicated "Notification Date" to the following e-mail address(es):

jayna.cartee@knobbe.com
efiling@knobbe.com

Office Action Summary	Application No. 13/448,321	Applicant(s) BELL, MATTHEW	
	Examiner GORDON J. STOCK JR	Art Unit 2886	AIA (First Inventor to File) Status No

-- The MAILING DATE of this communication appears on the cover sheet with the correspondence address --

Period for Reply

A SHORTENED STATUTORY PERIOD FOR REPLY IS SET TO EXPIRE 3 MONTHS FROM THE MAILING DATE OF THIS COMMUNICATION.

- Extensions of time may be available under the provisions of 37 CFR 1.136(a). In no event, however, may a reply be timely filed after SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- If NO period for reply is specified above, the maximum statutory period will apply and will expire SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- Failure to reply within the set or extended period for reply will, by statute, cause the application to become ABANDONED (35 U.S.C. § 133). Any reply received by the Office later than three months after the mailing date of this communication, even if timely filed, may reduce any earned patent term adjustment. See 37 CFR 1.704(b).

Status

1) ☒ Responsive to communication(s) filed on 9/23/13.
☐ A declaration(s)/affidavit(s) under **37 CFR 1.130(b)** was/were filed on ____.

2a) ☒ This action is **FINAL**. 2b) ☐ This action is non-final.

3) ☐ An election was made by the applicant in response to a restriction requirement set forth during the interview on ____; the restriction requirement and election have been incorporated into this action.

4) ☐ Since this application is in condition for allowance except for formal matters, prosecution as to the merits is closed in accordance with the practice under *Ex parte Quayle*, 1935 C.D. 11, 453 O.G. 213.

Disposition of Claims*

5) ☒ Claim(s) 1,2,4-9,11-14 and 21-25 is/are pending in the application.
5a) Of the above claim(s) ____ is/are withdrawn from consideration.

6) ☒ Claim(s) 1,2,4-7 and 24 is/are allowed.

7) ☒ Claim(s) 8,9,11-14 and 25 is/are rejected.

8) ☒ Claim(s) 21-23 is/are objected to.

9) ☐ Claim(s) ____ are subject to restriction and/or election requirement.

* If any claims have been determined allowable, you may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at a participating intellectual property office for the corresponding application. For more information, please see http://www.uspto.gov/patents/init_events/pph/index.jsp or send an inquiry to PPHfeedback@uspto.gov.

Application Papers

10) ☐ The specification is objected to by the Examiner.

11) ☒ The drawing(s) filed on 11/6/12 is/are: a) ☒ accepted or b) ☐ objected to by the Examiner.
Applicant may not request that any objection to the drawing(s) be held in abeyance. See 37 CFR 1.85(a).
Replacement drawing sheet(s) including the correction is required if the drawing(s) is objected to. See 37 CFR 1.121(d).

Priority under 35 U.S.C. § 119

12) ☐ Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).

Certified copies:

a) ☐ All b) ☐ Some** c) ☐ None of the:

1. ☐ Certified copies of the priority documents have been received.

2. ☐ Certified copies of the priority documents have been received in Application No. ____.

3. ☐ Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this National Stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

** See the attached detailed Office action for a list of the certified copies not received.

Attachment(s)

1) ☐ Notice of References Cited (PTO-892)

2) ☒ Information Disclosure Statement(s) (PTO/SB/08a and/or PTO/SB/08b)
Paper No(s)/Mail Date 20130826.

3) ☐ Interview Summary (PTO-413)
Paper No(s)/Mail Date. ____.

4) ☐ Other: ____.

DETAILED ACTION

1. The present application is being examined under the pre-AIA first to invent provisions.
2. The Amendment received on September 23, 2013 has been entered into the record.

Claim Objections

3. **Claim 21** is objected to for the following: it appears on line 8 that 'the center' should read -a center-. Correction is required. **Claims 22-23** are objected to for their dependence from **claim 21**.
4. **Claim 25** is objected to for the following: it appears that on line 3 'the pattern of light' should read -a pattern of light-. In addition, **claim 25** is missing a period following 'object' on line 5. Corrections are required.

Claim Rejections - 35 USC § 112

5. The following is a quotation of 35 U.S.C. 112(b):
(b) CONCLUSION.—The specification shall conclude with one or more claims particularly pointing out and distinctly claiming the subject matter which the inventor or a joint inventor regards as the invention.

The following is a quotation of 35 U.S.C. 112 (pre-AIA), second paragraph:
The specification shall conclude with one or more claims particularly pointing out and distinctly claiming the subject matter which the applicant regards as his invention.

6. **Claims 8, 9, 11-13, and 25** are rejected under 35 U.S.C. 112(b) or 35 U.S.C. 112 (pre-AIA), second paragraph, as being indefinite for failing to particularly point out and distinctly claim the subject matter which the inventor or a joint inventor, or for pre-AIA the applicant regards as the invention.

Claim 8 recites the limitation "'the plurality of emitters" in line 4. There is insufficient antecedent basis for this limitation in the claim. **Claims 9, 11-13, and 25** are rejected due to their dependency from **claim 8**.

Claim Rejections - 35 USC § 103

7. The following is a quotation of 35 U.S.C. 103(a) which forms the basis for all obviousness rejections set forth in this Office action:

(a) A patent may not be obtained though the invention is not identically disclosed or described as set forth in section 102 of this title, if the differences between the subject matter sought to be patented and the prior art are such that the subject matter as a whole would have been obvious at the time the invention was made to a person having ordinary skill in the art to which said subject matter pertains. Patentability shall not be negated by the manner in which the invention was made.

8. **Claims 8, 9, 11-13, and 25** are rejected under 35 U.S.C. 103(a) as being unpatentable over **Bell et al. (2005/0110964)-cited by applicant** in view of **Troxell et al. (2008/0245952)-previously cited** and in view of **Franck (2006/0078015)-previously cited**.

As for **claim 8 and 25**, Bell discloses the following: a system for projecting a pattern of infrared light which at least suggests an apparatus for the practice of a method of projecting a light pattern (Fig. 17: 1700, IR LED array: 1710), the system comprising: a light source including a plurality of emitters configured to emit light, the plurality of emitters arranged in a pattern thereby emitting a plurality of lights arranged in a pattern (Fig. 17: IR LED array: 1710); a camera configured to detect a pattern of light on an object illuminated by at least a portion of a pattern of light thereby detecting a pattern of light on an object illuminated by at least a portion of a pattern of light (Fig. 17: camera); and a computing device configured to determine a location of the object in space utilizing at least the detected pattern of light on the object by analyzing images of the pattern of light on the object thereby determining a location of the object in space based on at least the detected pattern of light on the object (Fig. 17: 1740; paragraph 0158, paragraph 0162).

As for receiving light from the plurality of emitters at a plurality of points and concurrently focusing the light from each of the plurality of lights in a plurality of directions. Bell does not explicitly state this. Though, he does suggest that there is a cluster of lenses by showing conical shapes above the illuminator (Fig. 17: 1710) as well as showing that the rays from the illuminator are in different directions (Fig. 17: patterned light as well see Fig. 16: light rays diverging from illuminator). Nevertheless, Troxell teaches that lens clusters are typically used with emitters arrays and through the conical nature of light beams as well as due to the diffractive nature of Fresnel lenses suggests a plurality of points as well as a plurality of directions focused from the lens cluster (Figs. 8-9) Therefore, it would be obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to receive light from the plurality of emitters at a plurality of points and concurrently focusing the light from each of the plurality of lights in a plurality of directions as by virtue of lens cluster in order to direct and focus the light from the light source into a predetermined pattern of light for identification by a camera for object positional determination.

As for a 'concentrating the plurality of lights towards a central location such as to the lens cluster central location,' Bell in view of Troxell are silent. Nevertheless, Franck in a zonal lenslet array teaches having a condenser lens in front of the light source to focus the light source to the center of lenslet array (Fig. 1: laser source, master lens, lenslet array).

Therefore, it would be obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to concentrate the plurality of lights towards a central location such as to the lens cluster central location such as by a condenser lens located between the light source and the cluster of lens in order to project a pattern of lights that emerge from the light emitter array in

different directions onto the screen in order to determine a location with interaction of the screen by a user.

As for 'a plurality of directions from the central location,' this is met by Bell in view of Troxell and in view of Franck with regards to 'concentrating the plurality of lights towards a central location such as to the lens cluster central location' stated above.

As for **claim 9**, Bell in view of Troxell and Franck discloses everything as above (see **claim 8**). In addition, Bell discloses wherein the plurality of emitters infrared light emitting diodes (Fig. 17: 1710) and suggests it is configured to generate infrared light that is detectable by a camera but not by the eye of a human observer interacting with an object illuminated by at least a portion of the light (paragraph 0057).

As for **claim 11**, Bell in view of Troxell and Franck disclose everything as above (see **claim 8**). In addition, in view of Troxell and Franck it is disclosed the cluster of lenses is a Fresnel lens (Troxell: paragraph 0024 and Franck: Fig. 1: master lens concentrating to center of lenslet array).

As for **claim 12 and 14**, Bell in view of Troxell and Franck discloses everything as above (see **claim 8**). In addition, Bell suggests the emitters are arranged in an irregular pattern and thereby suggesting being aperiodic along at least one dimension and thereby the focused light comprising an irregular pattern/a pattern which is aperiodic along at least one dimension (Bell: paragraphs 0074 and 0156)

As for **claim 13**, Bell in view of Troxell and Franck disclose everything as above (see **claim 8**). And it is suggested in view of Troxell wherein a first pattern of light projected by one of the lenses from the cluster of lenses overlaps with a second pattern of light projected by

another of the lenses of the cluster of lenses thereby the focused light includes a first pattern of light overlapping with a second pattern (paragraph 0058).

Allowable Subject Matter

9. **Claims 1, 2, 4-7, and 24** are allowed. And **claims 21-23** would be allowed if rewritten to overcome the objections above.

As to **claim 1**, the prior art of record, taken alone or in combination, fails to disclose or render obvious in a system for projecting a pattern of light ‘a cluster of lenses located in front of the light source, wherein each lens of the cluster of lenses is configured to receive light from the plurality of emitters and the cluster of lenses is configured to concurrently focus and project light from each of the emitters in a plurality of directions,’ in combination with the rest of the limitations of **claim 1**. **Claims 2, 4-7, and 24** are allowable by virtue of their dependency from **claim 1**.

As to **claim 21**, the prior art of record, taken alone or in combination, fails to disclose or render obvious in a system for projecting a pattern of light ‘a cluster of lenses, each lens included in the cluster of lenses being configured to receive the emitted light from each of the plurality of emitters’ in combination with the rest of the limitations of **claim 21**. **Claims 22 and 23** are allowable by virtue of their dependency from **claim 21**.

Response to Arguments

10. As for applicant’s remarks filed on September 23, 2012 page 5 Examiner agrees that the amendment to **claims 1 and 21** overcome the prior art of record. However, Examiner disagrees that the amendment to **claim 8** overcomes the prior art of record primarily due to **claim 8's** construction is not the same in scope as **claims 1 and 21**. Though **claims 1 and 21** relate to an

Art Unit: 2886

apparatus for the practice of **claim 8, claim 8** appears distinct from **claims 1 and 21** due to it being able to be performed by a materially different apparatus (by virtue of **claim 8** being rejected and **claims 1 and 21** not being rejected).

Examiner welcomes an interview in response to the receipt of this office action.

Conclusion

11. **THIS ACTION IS MADE FINAL.** Applicant is reminded of the extension of time policy as set forth in 37 CFR 1.136(a).

A shortened statutory period for reply to this final action is set to expire THREE MONTHS from the mailing date of this action. In the event a first reply is filed within TWO MONTHS of the mailing date of this final action and the advisory action is not mailed until after the end of the THREE-MONTH shortened statutory period, then the shortened statutory period will expire on the date the advisory action is mailed, and any extension fee pursuant to 37 CFR 1.136(a) will be calculated from the mailing date of the advisory action. In no event, however, will the statutory period for reply expire later than SIX MONTHS from the mailing date of this final action.

Fax/Telephone Numbers

If the applicant wishes to send a fax dealing with either a proposed amendment or a discussion with a phone interview, then the fax should:

- 1) Contain either a statement "DRAFT" or "PROPOSED AMENDMENT" on the fax cover sheet; and
- 2) Should be unsigned by the attorney or agent.

Art Unit: 2886

This will ensure that it will not be entered into the case and will be forwarded to the examiner as quickly as possible.

Papers related to the application may be submitted to Group 2800 by fax transmission.

The fax phone number for Patent Technology Center 2800 is 571-273-8300.

Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to Gordon J. Stock, Jr. whose telephone number is (571) 272-2431.

The examiner can normally be reached on Monday-Friday, 8:00 a.m. - 6:30 p.m.

If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's supervisor, Tarifur R. Chowdhury, can be reached at 571-272-2287.

Information regarding the status of an application may be obtained from the Patent Application Information Retrieval (PAIR) system. Status information for published applications may be obtained from either Private PAIR or Public PAIR. Status information for unpublished applications is available through Private PAIR only. For more information about the PAIR system, see <http://pair-direct.uspto.gov>. Should you have questions on access to the Private Pair system, contact the Electronic Business Center (EBC) at 866-217-9197 (toll-free).

/GORDON J STOCK JR/

Primary Examiner, Art Unit 2886

Receipt date: 08/26/2013

13448321 - GAU: 2886

PTO/SB/08 Equivalent

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT <i>(Multiple sheets used when necessary)</i> SHEET 1 OF 1	Application No.	13/448,321
	Filing Date	April 16, 2012
	First Named Inventor	Bell, Matthew
	Art Unit	2886
	Examiner	Stock, Jr., Gordon J.
	Attorney Docket No.	KM2326.007D1

U.S. PATENT DOCUMENTS					
Examiner Initials	Cite No.	Document Number Number - Kind Code (if known) Example: 1,234,567 B1	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant	Pages, Columns, Lines Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1	2002/0032906 A1	03-14-2002	Grossman, Avram S.	
	2	2003/0078840 A1	04-24-2003	Strunk et al.	
	3	2004/0165006 A1	08-26-2004	Kirby et al.	
	4	2006/0294258 A1	12-28-2006	Powers-Boyle et al.	
	5	2007/0199035 A1	08-23-2007	Schwartz et al.	
	6	2007/0209009 A1	09-06-2007	Huang, Chih-Li	
	7	2009/0106785 A1	04-23-2009	Pham, Art	

FOREIGN PATENT DOCUMENTS						
Examiner Initials	Cite No.	Foreign Patent Document Country Code-Number-Kind Code Example: JP 1234567 A1	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant	Pages, Columns, Lines Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T ¹

NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS			
Examiner Initials	Cite No.	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T ¹

16070680
082213

Examiner Signature	/Gordon Stock Jr/	Date Considered	01/12/2014
*Examiner: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.			

T¹ - Place a checkmark in this area when an English language translation is attached.

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /G.S./

<i>Index of Claims</i> 	Application/Control No. 13448321	Applicant(s)/Patent Under Reexamination BELL, MATTHEW
	Examiner GORDON STOCK JR	Art Unit 2886

✓	Rejected	-	Cancelled	N	Non-Elected	A	Appeal
=	Allowed	÷	Restricted	I	Interference	O	Objected

☐ Claims renumbered in the same order as presented by applicant					☐ CPA					☐ T.D.					☐ R.1.47				
CLAIM		DATE																	
Final	Original	07/30/2012	06/17/2013	01/13/2014															
	1	✓	✓	=															
	2	✓	✓	=															
	3	✓	-	O															
	4	✓	✓	=															
	5	✓	✓	=															
	6	✓	✓	=															
	7	✓	✓	=															
	8	✓	✓	✓															
	9	✓	✓	✓															
	10	✓	-	-															
	11	✓	✓	✓															
	12	✓	✓	✓															
	13	✓	✓	✓															
	14	✓	✓	✓															
	15	✓	-	-															
	16	✓	-	-															
	17	✓	-	-															
	18	✓	-	-															
	19	✓	-	-															
	20	✓	-	-															
	21		✓	O															
	22		✓	O															
	23		✓	O															
	24		✓	=															
	25		✓	✓															

Search Notes 	Application/Control No. 13448321	Applicant(s)/Patent Under Reexamination BELL, MATTHEW
	Examiner GORDON STOCK JR	Art Unit 2886

CPC- SEARCHED		
Symbol	Date	Examiner

CPC COMBINATION SETS - SEARCHED		
Symbol	Date	Examiner

US CLASSIFICATION SEARCHED			
Class	Subclass	Date	Examiner

SEARCH NOTES		
Search Notes	Date	Examiner
east (uspat, usocr, uspgpub, epo, jpo, derwent, ibm_tdb, fprs) see search history printout	1/13/14	gjs
356/600-624,3-22 (text only) see search history printout	1/13/14	gjs
359/454,455,721,737,796,797 (text only) see search history printout	1/13/14	gjs
362/221,235,236,244,242,299,308,309,326-340 (text only) see search history printout	1/13/14	gjs
382/151,159 (text only) see search history printout	1/13/14	gjs
348/135-142,169-172 (text only) see search history printout	1/13/14	gjs
353/79-81 (text only) see search history printout	1/13/14	gjs
250/203.1-203.7,202,341.7 (text only) see search history printout	1/13/14	gjs

INTERFERENCE SEARCH			
US Class/ CPC Symbol	US Subclass / CPC Group	Date	Examiner

--	--

/GS/

EAST Search History**EAST Search History (Prior Art)**

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
S252	1758	(lenslet cluster microlens) near5 (lens near5 (condens\$5 converg\$4 focus\$4))	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/13 00:17
S253	67	S252 same ((led ld (light near emitt\$3) (laser near diode)) near4 (plural\$3 group\$3 set two three four array\$3))	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/13 00:19
S254	7791	(lenslet cluster microlens lenticular) same (lens near5 (condens\$5 converg\$4 focus\$4))	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/13 00:20
S255	322	S254 same ((led ld (light near emitt\$3) (laser near diode)) near4 (plural\$3 group\$3 set two three four array\$3))	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/13 00:20
S256	30317	(lenslet cluster microlens lenticular (lens near4 (array fragment\$3 segment\$5))) same (lens near5 (condens\$5 converg\$4 focus\$4))	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/13 00:23
S257	3347	S256 same ((led ld (light near emitt\$3) (laser near diode)) near4 (plural\$3 group\$3 set two three four array\$3))	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/13 00:23
S258	774	S256 same ((led ld (light near emitt\$3) (laser near diode)) near4 (plural\$3 group\$3 set two three four array\$3))	FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/13 00:23
S259	103	S258 same project\$3	FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/13 00:25

/GS/

S261	14673	(356/600-624,3-22).OCLS.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2014/01/13 00:49
S262	1840	(359/454,455,721,737,796,797).OCLS.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2014/01/13 00:49
S263	11661	(362/221,235,236,244,242,299,308,309,326-340).OCLS.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2014/01/13 00:49
S264	2390	(382/151,159).OCLS.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2014/01/13 00:50
S265	3659	(348/135,142,169-172).OCLS.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2014/01/13 00:50
S266	1460	(353/79-81).OCLS.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2014/01/13 00:50
S267	2880	(250/203.1-203.7,202,341.7).OCLS.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2014/01/13 00:50
S268	139	S257 and (S261 S262 S263 S264 S265 S266 S267)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/13 00:51
S269	30317	(lenslet cluster microlens lenticular (lens near4 (array fragment\$3 segment\$5))) same (lens near5 (condens\$5 converg\$4 focus\$4))	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/13 08:53
S270	3347	S269 same ((led Id (light near emitt\$3) (laser near diode)) near4 (plural\$3 group\$3 set two three four array\$3))	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/13 08:53
S271	532	S270 same project\$3	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/13 08:53
S272	146	S271 and (pattern\$3 near4 (light\$3 illuminat\$3 beam ray spot))	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/13 08:54
S275	14673	(356/600-624,3-22).OCLS.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2014/01/13 09:18

S276	1840	(359/454,455,721,737,796,797).CCLS.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2014/01/13 09:18
S277	11661	(362/221,235,236,244,242,299,308,309,326-340).CCLS.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2014/01/13 09:18
S278	2390	(382/151,159).CCLS.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2014/01/13 09:18
S279	3659	(348/135,142,169-172).CCLS.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2014/01/13 09:18
S280	1460	(353/79-81).CCLS.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2014/01/13 09:18
S281	2880	(250/203.1-203.7,202,341.7).CCLS.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2014/01/13 09:18
S282	139	S270 and (S275 S276 S277 S278 S279 S280 S281)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/13 09:18
S283	119	S282 not S272	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/13 09:18

1/13/2014 10:15:44 AM

C:\Users\gstock\Documents\EAST\Workspaces\13448321update.wsp



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
13/448,321	04/16/2012	Matthew Bell	KM2326.007D1	3370

20995	7590	03/10/2014
KNOBBE MARTENS OLSON & BEAR LLP		
2040 MAIN STREET		
FOURTEENTH FLOOR		
IRVINE, CA 92614		

EXAMINER	
STOCK JR, GORDON J	

ART UNIT	PAPER NUMBER
2886	

NOTIFICATION DATE	DELIVERY MODE
03/10/2014	ELECTRONIC

Please find below and/or attached an Office communication concerning this application or proceeding.

The time period for reply, if any, is set in the attached communication.

Notice of the Office communication was sent electronically on above-indicated "Notification Date" to the following e-mail address(es):

jayna.cartee@knobbe.com
efiling@knobbe.com

<i>Applicant-Initiated Interview Summary</i>	Application No. 13/448,321	Applicant(s) BELL, MATTHEW	
	Examiner GORDON J. STOCK JR	Art Unit 2886	

All participants (applicant, applicant's representative, PTO personnel):

(1) GORDON J. STOCK JR. (3) ____.

(2) ATTORNEY CHRISTOPHER DILEO. (4) ____.

Date of Interview: 28 February 2014.

Type: ☒ Telephonic ☐ Video Conference
 ☐ Personal [copy given to: ☐ applicant ☐ applicant's representative]

Exhibit shown or demonstration conducted: ☐ Yes ☒ No.
 If Yes, brief description: ____.

Issues Discussed ☐101 ☐112 ☐102 ☒103 ☒Others
 (For each of the checked box(es) above, please describe below the issue and detailed description of the discussion)

Claim(s) discussed: 1 and 8.

Identification of prior art discussed: (in brief) Bell et al. (2005/0110964); Troxell et al. (2008/0245952); Franck (2006/0078015).

Substance of Interview
 (For each issue discussed, provide a detailed description and indicate if agreement was reached. Some topics may include: identification or clarification of a reference or a portion thereof, claim interpretation, proposed amendments, arguments of any applied references etc...)

Examiner suggested filing the formal response to the final rejection under the After Final Consideration Pilot at least in view of the proposed amendment to claim 8 because claim 8 at least as drafted would require further search and consideration. The Examiner welcomed an interview after the filing of a formal response to the final rejection to promote compact prosecution. The prior art was mentioned in passing by the Examiner with regards to the proposed draft claim 8 (see attached) by stating that it appeared to not overcome the three references. The Examiner suggested to cancel 'at least a portion of' on line 5 to prevent possible issues under 35 USC 112(a)-first paragraph. The Examiner suggested drafting claim 8 in view of claim 1 in a one-to-one relationship so that the inventions of claims 8 and 1 are indistinct as method and apparatus for its practice. The Examiner stated that further search would be required of claim 8 by virtue of 'a light source' of line 2 not precluding a lighting device with a dispersive element such as a prism to produce 'a plurality of lights arranged in pattern' such as a rainbow pattern or a lighting device with a slit/pinhole array. As well Examiner mentioned that the concentrating step with regards to a further search may include refractive (dioptric) elements, a combination of refractive and reflective (catadioptric) elements, and reflective (catoptric) elements..

Applicant recordation instructions: The formal written reply to the last Office action must include the substance of the interview. (See MPEP section 713.04). If a reply to the last Office action has already been filed, applicant is given a non-extendable period of the longer of one month or thirty days from this interview date, or the mailing date of this interview summary form, whichever is later, to file a statement of the substance of the interview

Examiner recordation instructions: Examiners must summarize the substance of any interview of record. A complete and proper recordation of the substance of an interview should include the items listed in MPEP 713.04 for complete and proper recordation including the identification of the general thrust of each argument or issue discussed, a general indication of any other pertinent matters discussed regarding patentability and the general results or outcome of the interview, to include an indication as to whether or not agreement was reached on the issues raised.

☒ Attachment

/GORDON J STOCK JR/ Primary Examiner, Art Unit 2886	
--	--

Summary of Record of Interview Requirements**Manual of Patent Examining Procedure (MPEP), Section 713.04, Substance of Interview Must be Made of Record**

A complete written statement as to the substance of any face-to-face, video conference, or telephone interview with regard to an application must be made of record in the application whether or not an agreement with the examiner was reached at the interview.

Title 37 Code of Federal Regulations (CFR) § 1.133 Interviews

Paragraph (b)

In every instance where reconsideration is requested in view of an interview with an examiner, a complete written statement of the reasons presented at the interview as warranting favorable action must be filed by the applicant. An interview does not remove the necessity for reply to Office action as specified in §§ 1.111, 1.135. (35 U.S.C. 132)

37 CFR §1.2 Business to be transacted in writing.

All business with the Patent or Trademark Office should be transacted in writing. The personal attendance of applicants or their attorneys or agents at the Patent and Trademark Office is unnecessary. The action of the Patent and Trademark Office will be based exclusively on the written record in the Office. No attention will be paid to any alleged oral promise, stipulation, or understanding in relation to which there is disagreement or doubt.

The action of the Patent and Trademark Office cannot be based exclusively on the written record in the Office if that record is itself incomplete through the failure to record the substance of interviews.

It is the responsibility of the applicant or the attorney or agent to make the substance of an interview of record in the application file, unless the examiner indicates he or she will do so. It is the examiner's responsibility to see that such a record is made and to correct material inaccuracies which bear directly on the question of patentability.

Examiners must complete an Interview Summary Form for each interview held where a matter of substance has been discussed during the interview by checking the appropriate boxes and filling in the blanks. Discussions regarding only procedural matters, directed solely to restriction requirements for which interview recordation is otherwise provided for in Section 812.01 of the Manual of Patent Examining Procedure, or pointing out typographical errors or unreadable script in Office actions or the like, are excluded from the interview recordation procedures below. Where the substance of an interview is completely recorded in an Examiners Amendment, no separate Interview Summary Record is required.

The Interview Summary Form shall be given an appropriate Paper No., placed in the right hand portion of the file, and listed on the "Contents" section of the file wrapper. In a personal interview, a duplicate of the Form is given to the applicant (or attorney or agent) at the conclusion of the interview. In the case of a telephone or video-conference interview, the copy is mailed to the applicant's correspondence address either with or prior to the next official communication. If additional correspondence from the examiner is not likely before an allowance or if other circumstances dictate, the Form should be mailed promptly after the interview rather than with the next official communication.

The Form provides for recordation of the following information:

- Application Number (Series Code and Serial Number)
- Name of applicant
- Name of examiner
- Date of interview
- Type of interview (telephonic, video-conference, or personal)
- Name of participant(s) (applicant, attorney or agent, examiner, other PTO personnel, etc.)
- An indication whether or not an exhibit was shown or a demonstration conducted
- An identification of the specific prior art discussed
- An indication whether an agreement was reached and if so, a description of the general nature of the agreement (may be by attachment of a copy of amendments or claims agreed as being allowable). Note: Agreement as to allowability is tentative and does not restrict further action by the examiner to the contrary.
- The signature of the examiner who conducted the interview (if Form is not an attachment to a signed Office action)

It is desirable that the examiner orally remind the applicant of his or her obligation to record the substance of the interview of each case. It should be noted, however, that the Interview Summary Form will not normally be considered a complete and proper recordation of the interview unless it includes, or is supplemented by the applicant or the examiner to include, all of the applicable items required below concerning the substance of the interview.

A complete and proper recordation of the substance of any interview should include at least the following applicable items:

- 1) A brief description of the nature of any exhibit shown or any demonstration conducted,
- 2) an identification of the claims discussed,
- 3) an identification of the specific prior art discussed,
- 4) an identification of the principal proposed amendments of a substantive nature discussed, unless these are already described on the Interview Summary Form completed by the Examiner,
- 5) a brief identification of the general thrust of the principal arguments presented to the examiner,
(The identification of arguments need not be lengthy or elaborate. A verbatim or highly detailed description of the arguments is not required. The identification of the arguments is sufficient if the general nature or thrust of the principal arguments made to the examiner can be understood in the context of the application file. Of course, the applicant may desire to emphasize and fully describe those arguments which he or she feels were or might be persuasive to the examiner.)
- 6) a general indication of any other pertinent matters discussed, and
- 7) if appropriate, the general results or outcome of the interview unless already described in the Interview Summary Form completed by the examiner.

Examiners are expected to carefully review the applicant's record of the substance of an interview. If the record is not complete and accurate, the examiner will give the applicant an extendable one month time period to correct the record.

Examiner to Check for Accuracy

If the claims are allowable for other reasons of record, the examiner should send a letter setting forth the examiner's version of the statement attributed to him or her. If the record is complete and accurate, the examiner should place the indication, "Interview Record OK" on the paper recording the substance of the interview along with the date and the examiner's initials.

INFORMAL COMMUNICATION - DO NOT ENTER

Patent Application No.: 13/448,321

Atty. Docket No.: KM2326.007D1

TO: Examiner Gordon J. Stock Jr., U.S. Patent and Trademark Office
FROM: Christopher M. DiLeo, Reg. No. 61,738
RE: Interview Agenda for Application No. 13/448,321

FOR DISCUSSION ONLY - DO NOT ENTER INTO FILE

Dear Examiner Stock,

Thank you for agreeing to conduct an interview for the above referenced application.

We are scheduled to meet via telephone on Friday February 28, 2014 at 1:30 PM (Pacific) / 4:30 PM (Eastern). Unless instructed otherwise, we will call you at (571) 272-2431 at the appointed time.

Here is a brief agenda of the topics we would like to discuss:

1. Brief overview of subject matter in the application
2. Discuss the distinctions between proposed Claim 8 (below) and Bell, Troxell, and Franck as applied under 35 U.S.C. § 103
3. Address outstanding 35 U.S.C. § 112 rejection of Claim 8 in view of the proposed amendment below

We look forward to speaking with you about this application.

Draft Amendment for Discussion Purposes

8. A method comprising:

emitting, from a light source, a plurality of lights arranged in a pattern;

concentrating the plurality of lights towards a central location of a cluster of lenses;

receiving at least a portion of the concentrated light ~~from the plurality of emitters~~ at a plurality of points within the cluster of lenses; and

concurrently focusing, from the cluster of lenses, the received and concentrated light ~~from each of the plurality of lights~~ in a plurality of directions ~~from the central location~~.

Christopher M. DiLeo

Associate - U.S. Reg. No. 61,738

Chris.DiLeo@knobbe.com

858-707-4000 Main Office

858-707-4241 Direct Dial

17362601

022714

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant	: Bell, Matthew
App. No.	: 13/448,321
Filed	: April 16, 2012
For	: LENS SYSTEM
Examiner	: Stock Jr., Gordon J.
Art Unit	: 2886
Conf. No.	: 3370

RESPONSE UNDER AFTER FINAL CONSIDERATION PILOT 2.0**Mail Stop AF**

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Commissioner:

In response to the Final Office Action mailed January 17, 2014, Applicant respectfully submits the following:

Amendments to the Claims as reflected in the listing of claims which begins on page 2 of this paper;

Interview Summary beginning on page 5 of this paper; and

Remarks beginning on page 6 of this paper.

AMENDMENTS TO THE CLAIMS

The listing of claims below replaces and supersedes all previous listing of claims in this application.

LISTING OF CLAIMS:

1. (Previously Presented) A system for projecting a pattern of light, the system comprising:

a light source including a plurality of emitters configured to emit light, the plurality of emitters arranged in a pattern;

a cluster of lenses located in front of the light source, wherein each lens of the cluster of lenses is configured to receive light from the plurality of emitters and the cluster of lenses is configured to concurrently focus and project light from each of the emitters in a plurality of directions; and

a condenser lens located between the light source and the cluster of lenses, wherein the condenser lens is configured to concentrate light from each of the plurality of emitters towards a center of the cluster of lenses.

2. (Previously Presented) The system of claim 1, wherein the plurality of emitters includes light emitting diodes configured to generate infrared light that is detectable by a camera but not by an eye of a human observer interacting with an object illuminated by at least a portion of the light.

3. (Canceled).

4. (Previously Presented) The system of claim 1, wherein the cluster of lenses includes a Fresnel lens.

5. (Original) The system of claim 1, wherein the emitters are arranged in an irregular pattern.

6. (Original) The system of claim 1, wherein a first pattern of light projected by one of the lenses from the cluster of lenses overlaps with a second pattern of light projected by another of the lenses from the cluster of lenses.

7. (Previously Presented) The system of claim 1, wherein a pattern of light projected by the cluster of lenses is aperiodic along at least one dimension.

8. **(Currently Amended)** A method comprising:
emitting, from a plurality of emitters, a plurality of lights arranged in a pattern;
concentrating, via a condenser lens, the plurality of lights towards a central location of a cluster of lenses;
receiving the concentrated light ~~from the plurality of emitters~~ at a plurality of points within the cluster of lenses; and
concurrently focusing, from the cluster of lenses, the received and concentrated light from ~~each of the plurality of emitters~~ lights in a plurality of directions ~~from the central location~~.

9. (Previously Presented) The method of claim 8, wherein said emitting includes generating infrared light that is not detectable by an eye of a human observer interacting with an object illuminated by at least a portion of the light.

10. (Canceled).

11. (Previously Presented) The method of claim 8, wherein said concentrating comprises concentrating the plurality of lights towards a center of a cluster of lenses including a Fresnel lens.

12. (Previously Presented) The method of claim 8, wherein the focused light comprises an irregular pattern.

13. (Previously Presented) The method of claim 8, wherein the focused light includes a first pattern of light overlapping with a second pattern of light.

14. (Previously Presented) The method of claim 8, wherein the focused light includes a pattern which is aperiodic along at least one dimension.

15–20. (Canceled).

21. **(Currently Amended)** A system for projecting a pattern of light, the system comprising:

a light source including a plurality of emitters configured to emit light;

a cluster of lenses, each lens included in the cluster of lenses being configured to receive the emitted light from each of the plurality of emitters; and

a condenser lens located between said light source and said cluster of lenses, the condenser lens concentrating light from each of the plurality of emitters towards ~~[[the]]~~ a center of the cluster of lenses.

22. (Previously Presented) The system of claim 21, wherein the plurality of emitters includes light emitting diodes configured to generate infrared light that is not detectable by an eye of a human observer.

23. (Previously Presented) The system of claim 21, further comprising a computing device configured to analyze images of a pattern formed by light projected from each of the emitters on an object to determine a location of the object in space based on at least the pattern of light on the object.

24. (Previously Presented) The system of claim 1, further comprising:
a camera configured to detect a pattern of light on an object illuminated by at least a portion of the pattern of light; and

a computing device configured to determine a location of the object in space based on at least the detected pattern of light on the object.

25. **(Currently Amended)** The method of claim 8, further comprising:
detecting a pattern of light on an object illuminated by at least a portion of ~~the~~ a pattern of light; and

determining a location of the object in space based on at least the detected pattern of light on the object.

Application No.: 13/448,321
Filing Date: April 16, 2012

INTERVIEW SUMMARY

A telephonic interview was conducted on February 28, 2014 and attended by Examiner Gordon J. Stock Jr. and Applicants' representative Christopher DiLeo.

Proposed amendments to Claim 8 were discussed in view of the allowed subject matter indicated in the Office Action and in further view of the Bell, Troxell, and Franck references as applied under 35 U.S.C. § 103. It was agreed that the proposed amendments appear to overcome the 103 rejections over the art of record, but the Examiner would need to perform further searching.

Applicant requests that this paper constitute the Interview Summary. If the Examiner notices any deficiencies in this regard, the Examiner is encouraged to contact the undersigned representative to correct such deficiencies.

Application No.: 13/448,321
Filing Date: April 16, 2012

REMARKS

In the Final Office Action dated January 17, 2014, the Examiner allowed claims 1, 2, 4–7 and 24, rejected Claims 8, 9, 11–14, and 25, and objected to Claims 21–23.

Applicant thanks the Examiner for the courtesy extended during the interview and for the identification in the Office Action of the allowable subject matter for the present application.

By this paper, Claims 8, 21, and 25 are amended. The amendments are supported at least by the previously pending claims. No new matter is added. Applicant requests reconsideration of the claims in light of the amendments above and remarks that follow.

Discussion of Claim Objections

Claim 21 is objected to for reciting “the center” without previous introduction of this feature. Claim 21 is amended to recite “a center.” Claims 22 and 23 are objected to by virtue of depending from Claim 21.

Claim 25 is objected to for reciting “the pattern of light” without previous introduction of this feature. Claim 25 is amended to recite “a pattern of light.”

Upon entry of the amendments, Applicant respectfully requests withdrawal of the objections of Claims 21–23 and 25.

Discussion of Claim Rejections – 35 U.S.C. § 112

Claims 8, 9, 11–13, and 25 stand rejected under 35 U.S.C. § 112(b), second paragraph for lacking antecedent basis for the recitation of “the plurality of emitters” in Claim 8. Applicant submits an amendment to Claim 8 to strike this feature and thus mooting this rejection at this time. Upon entry of the amendments, Applicant respectfully requests withdrawal of these rejections under 35 U.S.C. § 112.

Discussion of Claim Rejections – 35 U.S.C. § 103

Claims 8, 9, 11–13, and 25 stand rejected under 35 U.S.C. § 103 over U.S. Patent Pub. No. 2005/0110964 to Bell *et al.* (hereinafter Bell) in view of U.S. Patent

Application No.: 13/448,321
Filing Date: April 16, 2012

Pub. No. 2008/0245952 to Troxell *et al.* (hereinafter Troxell) and in view of U.S. Patent Pub. No. 2006/0078015 to Franck (hereinafter Franck).

With regards to the art rejections, during the interview, proposed amendments were discussed to distinguish from the applied art. The Examiner indicated that the proposed amendments to Claim 8 would likely distinguish Claim 8 over the art of record but an updated search would be required. Thus, the Examiner requested that the claim amendments be filed in as part of the After Final Consideration 2.0 Pilot program.

In this regard, by this paper, Applicant has amended independent Claim 8 to incorporate similar features to those discussed in the interview, as well as other minor amendments.

Discussion of Dependent Claims

The remaining rejected claims each depend directly or indirectly from one of the independent claims discussed above. Applicant respectfully submits that these dependent claims are in condition for allowance for at least the same reasons discussed with respect to the independent claims, and for their own patentable features.

No Disclaimers or Disavowals

Although the present communication may include alterations to the application or claims, or characterizations of claim scope or referenced art, Applicant is not conceding in this application that previously pending claims are not patentable over the cited references. Rather, any alterations or characterizations are being made to facilitate expeditious prosecution of this application. Applicant reserves the right to pursue at a later date any previously pending or other broader or narrower claims that capture any subject matter supported by the present disclosure, including subject matter found to be specifically disclaimed herein or by any prior prosecution. Accordingly, reviewers of this or any parent, child or related prosecution history shall not reasonably infer that Applicant has made any disclaimers or disavowals of any subject matter supported by the present application.

Application No.: 13/448,321
Filing Date: April 16, 2012

Conclusion

In view of the forgoing, Applicant respectfully submits that the Claims, as presented herein, define subject matter that is patentable over the references of record. Accordingly, Applicant respectfully submits that the indicated claims are in condition for immediate allowance and such prompt allowance of the same is respectfully requested. If the Examiner finds any remaining impediment to the prompt allowance of these claims that could be clarified with a telephone conference, the Examiner is respectfully requested to initiate the same with the undersigned.

Please charge any additional fees, including any fees for additional extension of time, or credit overpayment to Deposit Account No. 11-1410.

Respectfully submitted,

KNOBBE, MARTENS, OLSON & BEAR, LLP

Dated: March 14, 2014

By: /CHRISTOPHER M. DILEO/
Christopher M. DiLeo
Registration No. 61,738
Attorney of Record
Customer No. 20,995
(858) 707-4000

17369274 // 022814

CERTIFICATION AND REQUEST FOR CONSIDERATION UNDER THE AFTER FINAL CONSIDERATION PILOT PROGRAM 2.0		
Practitioner Docket No.: KM2326.007D1	Application No.: 13/448,321	Filing Date: APRIL 16, 2012
First Named Inventor: BELL	Title: LENS SYSTEM	
APPLICANT HEREBY CERTIFIES THE FOLLOWING AND REQUESTS CONSIDERATION UNDER THE AFTER FINAL CONSIDERATION PILOT PROGRAM 2.0 (AFCP 2.0) OF THE ACCOMPANYING RESPONSE UNDER 37 CFR 1.116. 1. The above-identified application is (i) an original utility, plant, or design nonprovisional application filed under 35 U.S.C. 111(a) [a continuing application (<i>e.g.</i>, a continuation or divisional application) is filed under 35 U.S.C. 111(a) and is eligible under (i)], or (ii) an international application that has entered the national stage in compliance with 35 U.S.C. 371(c). 2. The above-identified application contains an outstanding final rejection. 3. Submitted herewith is a response under 37 CFR 1.116 to the outstanding final rejection. The response includes an amendment to at least one independent claim, and the amendment does not broaden the scope of the independent claim in any aspect. 4. This certification and request for consideration under AFCP 2.0 is the only AFCP 2.0 certification and request filed in response to the outstanding final rejection. 5. Applicant is willing and available to participate in any interview requested by the examiner concerning the present response. 6. This certification and request is being filed electronically using the Office's electronic filing system (EFS-Web). 7. Any fees that would be necessary consistent with current practice concerning responses after final rejection under 37 CFR 1.116, <i>e.g.</i>, extension of time fees, are being concurrently filed herewith. [There is no additional fee required to request consideration under AFCP 2.0.] 8. By filing this certification and request, applicant acknowledges the following: • Reissue applications and reexamination proceedings are not eligible to participate in AFCP 2.0. • The examiner will verify that the AFCP 2.0 submission is compliant, <i>i.e.</i>, that the requirements of the program have been met (see items 1 to 7 above). For compliant submissions: ○ The examiner will review the response under 37 CFR 1.116 to determine if additional search and/or consideration (i) is necessitated by the amendment and (ii) could be completed within the time allotted under AFCP 2.0. If additional search and/or consideration is required but cannot be completed within the allotted time, the examiner will process the submission consistent with current practice concerning responses after final rejection under 37 CFR 1.116, <i>e.g.</i>, by mailing an advisory action. ○ If the examiner determines that the amendment does not necessitate additional search and/or consideration, or if the examiner determines that additional search and/or consideration is required and could be completed within the allotted time, then the examiner will consider whether the amendment places the application in condition for allowance (after completing the additional search and/or consideration, if required). If the examiner determines that the amendment does not place the application in condition for allowance, then the examiner will contact the applicant and request an interview. ▪ The interview will be conducted by the examiner, and if the examiner does not have negotiation authority, a primary examiner and/or supervisory patent examiner will also participate. ▪ If the applicant declines the interview, or if the interview cannot be scheduled within ten (10) calendar days from the date that the examiner first contacts the applicant, then the examiner will proceed consistent with current practice concerning responses after final rejection under 37 CFR 1.116.		
Signature /CHRISTOPHER M. DILEO/	Date MARCH 14, 2014	
Name (Print/Typed) CHRISTOPHER M. DILEO	Practitioner Registration No. 61,738	
Note: This form must be signed in accordance with 37 CFR 1.33. See 37 CFR 1.4(d) for signature requirements and certifications. Submit multiple forms if more than one signature is required, see below*.		
☒ * Total of <u>1</u> forms are submitted.		

Privacy Act Statement

The **Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579)** requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether disclosure of these records is required by the Freedom of Information Act.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (*i.e.*, GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspection or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

Electronic Acknowledgement Receipt	
EFS ID:	18477538
Application Number:	13448321
International Application Number:	
Confirmation Number:	3370
Title of Invention:	LENS SYSTEM
First Named Inventor/Applicant Name:	Matthew Bell
Customer Number:	20995
Filer:	Christopher M. DiLeo/ThuyQuyen Nguyen
Filer Authorized By:	Christopher M. DiLeo
Attorney Docket Number:	KM2326.007D1
Receipt Date:	14-MAR-2014
Filing Date:	16-APR-2012
Time Stamp:	17:25:13
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	no
------------------------	----

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1		KM2326007D1_response.pdf	44229 0a8bf1383971b62ccab073c39eb1236b297b2521	yes	8

Multipart Description/PDF files in .zip description					
Document Description			Start	End	
Response After Final Action			1	1	
Claims			2	4	
Applicant summary of interview with examiner			5	5	
Applicant Arguments/Remarks Made in an Amendment			6	8	
Warnings:					
Information:					
2	After Final Consideration Program Request	aocr_1.pdf	214903	no	2
			a3862d47296ed7c69a2237ff9b538a6a0adfeb60		
Warnings:					
Information:					
Total Files Size (in bytes):			259132		
This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503. <u>New Applications Under 35 U.S.C. 111</u> If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application. <u>National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371</u> If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course. <u>New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office</u> If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.					

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD Substitute for Form PTO-875					Application or Docket Number 13/448,321		Filing Date 04/16/2012		☐ To be Mailed		
ENTITY: ☒ LARGE ☐ SMALL ☐ MICRO											
APPLICATION AS FILED – PART I											
(Column 1)			(Column 2)								
FOR		NUMBER FILED	NUMBER EXTRA			RATE (\$)		FEE (\$)			
☐ BASIC FEE (37 CFR 1.16(a), (b), or (c))		N/A	N/A			N/A					
☐ SEARCH FEE (37 CFR 1.16(k), (i), or (m))		N/A	N/A			N/A					
☐ EXAMINATION FEE (37 CFR 1.16(o), (p), or (q))		N/A	N/A			N/A					
TOTAL CLAIMS (37 CFR 1.16(i))		minus 20 =	*			X \$ =					
INDEPENDENT CLAIMS (37 CFR 1.16(h))		minus 3 =	*			X \$ =					
☐ APPLICATION SIZE FEE (37 CFR 1.16(s))		If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, the application size fee due is \$310 (\$155 for small entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR 1.16(s).									
☐ MULTIPLE DEPENDENT CLAIM PRESENT (37 CFR 1.16(j))											
* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2.						TOTAL					
APPLICATION AS AMENDED – PART II											
(Column 1)			(Column 2)			(Column 3)					
AMENDMENT	03/14/2014		CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA	RATE (\$)		ADDITIONAL FEE (\$)		
	Total (37 CFR 1.16(i))		* 17	Minus	** 20	= 0	X \$80 =		0		
	Independent (37 CFR 1.16(h))		* 3	Minus	***3	= 0	X \$420 =		0		
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))										
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))										
							TOTAL ADD'L FEE		0		
(Column 1)			(Column 2)			(Column 3)					
AMENDMENT			CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA	RATE (\$)		ADDITIONAL FEE (\$)		
	Total (37 CFR 1.16(i))		*	Minus	**	=	X \$ =				
	Independent (37 CFR 1.16(h))		*	Minus	***	=	X \$ =				
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))										
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))										
							TOTAL ADD'L FEE				
* If the entry in column 1 is less than the entry in column 2, write "0" in column 3. ** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 20, enter "20". *** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 3, enter "3". The "Highest Number Previously Paid For" (Total or Independent) is the highest number found in the appropriate box in column 1.											

This collection of information is required by 37 CFR 1.16. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

NOTICE OF ALLOWANCE AND FEE(S) DUE

20995 7590 04/16/2014
KNOBBE MARTENS OLSON & BEAR LLP
2040 MAIN STREET
FOURTEENTH FLOOR
IRVINE, CA 92614

EXAMINER

STOCK JR, GORDON J

ART UNIT

PAPER NUMBER

2886

DATE MAILED: 04/16/2014

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
13/448,321	04/16/2012	Matthew Bell	KM2326.007D1	3370

TITLE OF INVENTION: LENS SYSTEM

APPLN. TYPE	ENTITY STATUS	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	UNDISCOUNTED	\$960	\$0	\$0	\$960	07/16/2014

THE APPLICATION IDENTIFIED ABOVE HAS BEEN EXAMINED AND IS ALLOWED FOR ISSUANCE AS A PATENT. PROSECUTION ON THE MERITS IS CLOSED. THIS NOTICE OF ALLOWANCE IS NOT A GRANT OF PATENT RIGHTS. THIS APPLICATION IS SUBJECT TO WITHDRAWAL FROM ISSUE AT THE INITIATIVE OF THE OFFICE OR UPON PETITION BY THE APPLICANT. SEE 37 CFR 1.313 AND MPEP 1308.

THE ISSUE FEE AND PUBLICATION FEE (IF REQUIRED) MUST BE PAID WITHIN THREE MONTHS FROM THE MAILING DATE OF THIS NOTICE OR THIS APPLICATION SHALL BE REGARDED AS ABANDONED. THIS STATUTORY PERIOD CANNOT BE EXTENDED. SEE 35 U.S.C. 151. THE ISSUE FEE DUE INDICATED ABOVE DOES NOT REFLECT A CREDIT FOR ANY PREVIOUSLY PAID ISSUE FEE IN THIS APPLICATION. IF AN ISSUE FEE HAS PREVIOUSLY BEEN PAID IN THIS APPLICATION (AS SHOWN ABOVE), THE RETURN OF PART B OF THIS FORM WILL BE CONSIDERED A REQUEST TO REAPPLY THE PREVIOUSLY PAID ISSUE FEE TOWARD THE ISSUE FEE NOW DUE.

HOW TO REPLY TO THIS NOTICE:

I. Review the ENTITY STATUS shown above. If the ENTITY STATUS is shown as SMALL or MICRO, verify whether entitlement to that entity status still applies.

If the ENTITY STATUS is the same as shown above, pay the TOTAL FEE(S) DUE shown above.

If the ENTITY STATUS is changed from that shown above, on PART B - FEE(S) TRANSMITTAL, complete section number 5 titled "Change in Entity Status (from status indicated above)".

For purposes of this notice, small entity fees are 1/2 the amount of undiscounted fees, and micro entity fees are 1/2 the amount of small entity fees.

II. PART B - FEE(S) TRANSMITTAL, or its equivalent, must be completed and returned to the United States Patent and Trademark Office (USPTO) with your ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). If you are charging the fee(s) to your deposit account, section "4b" of Part B - Fee(s) Transmittal should be completed and an extra copy of the form should be submitted. If an equivalent of Part B is filed, a request to reapply a previously paid issue fee must be clearly made, and delays in processing may occur due to the difficulty in recognizing the paper as an equivalent of Part B.

III. All communications regarding this application must give the application number. Please direct all communications prior to issuance to Mail Stop ISSUE FEE unless advised to the contrary.

IMPORTANT REMINDER: Utility patents issuing on applications filed on or after Dec. 12, 1980 may require payment of maintenance fees. It is patentee's responsibility to ensure timely payment of maintenance fees when due.

PART B - FEE(S) TRANSMITTAL

Complete and send this form, together with applicable fee(s), to: **Mail** **Mail Stop ISSUE FEE**
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
or Fax (571)-273-2885

INSTRUCTIONS: This form should be used for transmitting the ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). Blocks 1 through 5 should be completed where appropriate. All further correspondence including the Patent, advance orders and notification of maintenance fees will be mailed to the current correspondence address as indicated unless corrected below or directed otherwise in Block 1, by (a) specifying a new correspondence address; and/or (b) indicating a separate "FEE ADDRESS" for maintenance fee notifications.

CURRENT CORRESPONDENCE ADDRESS (Note: Use Block 1 for any change of address)

20995 7590 04/16/2014
KNOBBE MARTENS OLSON & BEAR LLP
2040 MAIN STREET
FOURTEENTH FLOOR
IRVINE, CA 92614

Note: A certificate of mailing can only be used for domestic mailings of the Fee(s) Transmittal. This certificate cannot be used for any other accompanying papers. Each additional paper, such as an assignment or formal drawing, must have its own certificate of mailing or transmission.

Certificate of Mailing or Transmission

I hereby certify that this Fee(s) Transmittal is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage for first class mail in an envelope addressed to the Mail Stop ISSUE FEE address above, or being facsimile transmitted to the USPTO (571) 273-2885, on the date indicated below.

(Depositor's name)
(Signature)
(Date)

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
13/448,321	04/16/2012	Matthew Bell	KM2326.007D1	3370

TITLE OF INVENTION: LENS SYSTEM

APPLN. TYPE	ENTITY STATUS	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	UNDISCOUNTED	\$960	\$0	\$0	\$960	07/16/2014

EXAMINER	ART UNIT	CLASS-SUBCLASS
STOCK JR, GORDON J	2886	356-614000

1. Change of correspondence address or indication of "Fee Address" (37 CFR 1.363).

- ☐ Change of correspondence address (or Change of Correspondence Address form PTO/SB/122) attached.
- ☐ "Fee Address" indication (or "Fee Address" Indication form PTO/SB/47; Rev 03-02 or more recent) attached. **Use of a Customer Number is required.**

2. For printing on the patent front page, list

- (1) The names of up to 3 registered patent attorneys or agents OR, alternatively, 1 _____
- (2) The name of a single firm (having as a member a registered attorney or agent) and the names of up to 2 registered patent attorneys or agents. If no name is listed, no name will be printed. 2 _____
- 3 _____

3. ASSIGNEE NAME AND RESIDENCE DATA TO BE PRINTED ON THE PATENT (print or type)

PLEASE NOTE: Unless an assignee is identified below, no assignee data will appear on the patent. If an assignee is identified below, the document has been filed for recordation as set forth in 37 CFR 3.11. Completion of this form is NOT a substitute for filing an assignment.

(A) NAME OF ASSIGNEE

(B) RESIDENCE: (CITY and STATE OR COUNTRY)

Please check the appropriate assignee category or categories (will not be printed on the patent): ☐ Individual ☐ Corporation or other private group entity ☐ Government

4a. The following fee(s) are submitted:

- ☐ Issue Fee
- ☐ Publication Fee (No small entity discount permitted)
- ☐ Advance Order - # of Copies _____

4b. Payment of Fee(s): (**Please first reapply any previously paid issue fee shown above**)

- ☐ A check is enclosed.
- ☐ Payment by credit card. Form PTO-2038 is attached.
- ☐ The Director is hereby authorized to charge the required fee(s), any deficiency, or credits any overpayment, to Deposit Account Number _____ (enclose an extra copy of this form).

5. **Change in Entity Status** (from status indicated above)

- ☐ Applicant certifying micro entity status. See 37 CFR 1.29
- ☐ Applicant asserting small entity status. See 37 CFR 1.27
- ☐ Applicant changing to regular undiscounted fee status.

NOTE: Absent a valid certification of Micro Entity Status (see forms PTO/SB/15A and 15B), issue fee payment in the micro entity amount will not be accepted at the risk of application abandonment.

NOTE: If the application was previously under micro entity status, checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to micro entity status.

NOTE: Checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to small or micro entity status, as applicable.

NOTE: This form must be signed in accordance with 37 CFR 1.31 and 1.33. See 37 CFR 1.4 for signature requirements and certifications.

Authorized Signature _____

Date _____

Typed or printed name _____

Registration No. _____



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
13/448,321	04/16/2012	Matthew Bell	KM2326.007D1	3370

20995	7590	04/16/2014
KNOBBE MARTENS OLSON & BEAR LLP		
2040 MAIN STREET		
FOURTEENTH FLOOR		
IRVINE, CA 92614		

EXAMINER	
STOCK JR, GORDON J	

ART UNIT	PAPER NUMBER
2886	

DATE MAILED: 04/16/2014

Determination of Patent Term Adjustment under 35 U.S.C. 154 (b) (application filed on or after May 29, 2000)

The Patent Term Adjustment to date is 5 day(s). If the issue fee is paid on the date that is three months after the mailing date of this notice and the patent issues on the Tuesday before the date that is 28 weeks (six and a half months) after the mailing date of this notice, the Patent Term Adjustment will be 5 day(s).

If a Continued Prosecution Application (CPA) was filed in the above-identified application, the filing date that determines Patent Term Adjustment is the filing date of the most recent CPA.

Applicant will be able to obtain more detailed information by accessing the Patent Application Information Retrieval (PAIR) WEB site (<http://pair.uspto.gov>).

Any questions regarding the Patent Term Extension or Adjustment determination should be directed to the Office of Patent Legal Administration at (571)-272-7702. Questions relating to issue and publication fee payments should be directed to the Customer Service Center of the Office of Patent Publication at 1-(888)-786-0101 or (571)-272-4200.

OMB Clearance and PRA Burden Statement for PTOL-85 Part B

The Paperwork Reduction Act (PRA) of 1995 requires Federal agencies to obtain Office of Management and Budget approval before requesting most types of information from the public. When OMB approves an agency request to collect information from the public, OMB (i) provides a valid OMB Control Number and expiration date for the agency to display on the instrument that will be used to collect the information and (ii) requires the agency to inform the public about the OMB Control Number's legal significance in accordance with 5 CFR 1320.5(b).

The information collected by PTOL-85 Part B is required by 37 CFR 1.311. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450. Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether disclosure of these records is required by the Freedom of Information Act.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspection or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

<i>Examiner-Initiated Interview Summary</i>	Application No.		Applicant(s)	
	13/448,321		BELL, MATTHEW	
	Examiner		Art Unit	
	GORDON J. STOCK JR		2886	

All participants (applicant, applicant's representative, PTO personnel):

(1) GORDON J. STOCK JR. (3) _____.

(2) ATTORNEY CHRISTOPHER DILEO. (4) _____.

Date of Interview: 03 April 2014.

Type: ☒ Telephonic ☐ Video Conference
☐ Personal [copy given to: ☐ applicant ☐ applicant's representative]

Exhibit shown or demonstration conducted: ☐ Yes ☒ No.
If Yes, brief description: _____.

Issues Discussed ☐101 ☐112 ☐102 ☒103 ☐Others
(For each of the checked box(es) above, please describe below the issue and detailed description of the discussion)

Claim(s) discussed: 8.

Identification of prior art discussed: Franck (20060078015).

Substance of Interview
(For each issue discussed, provide a detailed description and indicate if agreement was reached. Some topics may include: identification or clarification of a reference or a portion thereof, claim interpretation, proposed amendments, arguments of any applied references etc...)

Examiner stated that the amendment to claim 8 received on March 14, 2014 did not appear to overcome the prior art of record. Examiner pointed to Fig. 9 showing a condenser lens focusing light onto a lens cluster. Examiner suggested drafting claim 8 similarly in scope to claim 1. It was discussed to have the last 3 lines of claim 8 read - concurrently focusing, from each lens of the cluster of lenses, the received and concentrated light from each of the plurality of emitters in a plurality of directions-. Attorney would have to consult applicants for approval of proposed amendment to claim 8..

Applicant recordation instructions: It is not necessary for applicant to provide a separate record of the substance of interview.

Examiner recordation instructions: Examiners must summarize the substance of any interview of record. A complete and proper recordation of the substance of an interview should include the items listed in MPEP 713.04 for complete and proper recordation including the identification of the general thrust of each argument or issue discussed, a general indication of any other pertinent matters discussed regarding patentability and the general results or outcome of the interview, to include an indication as to whether or not agreement was reached on the issues raised.

☐ Attachment

/GORDON J STOCK JR/ Primary Examiner, Art Unit 2886	
--	--

Notice of Allowability	Application No. 13/448,321	Applicant(s) BELL, MATTHEW	
	Examiner GORDON J. STOCK JR	Art Unit 2886	AIA (First Inventor to File) Status No

-- The MAILING DATE of this communication appears on the cover sheet with the correspondence address--

All claims being allowable, PROSECUTION ON THE MERITS IS (OR REMAINS) CLOSED in this application. If not included herewith (or previously mailed), a Notice of Allowance (PTOL-85) or other appropriate communication will be mailed in due course. **THIS NOTICE OF ALLOWABILITY IS NOT A GRANT OF PATENT RIGHTS.** This application is subject to withdrawal from issue at the initiative of the Office or upon petition by the applicant. See 37 CFR 1.313 and MPEP 1308.

1. ☒ This communication is responsive to amendment received on March 14, 2014.
☐ A declaration(s)/affidavit(s) under **37 CFR 1.130(b)** was/were filed on _____.
2. ☐ An election was made by the applicant in response to a restriction requirement set forth during the interview on _____; the restriction requirement and election have been incorporated into this action.
3. ☒ The allowed claim(s) is/are 1,2,4-9,11-14 and 21-25. As a result of the allowed claim(s), you may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at a participating intellectual property office for the corresponding application. For more information, please see http://www.uspto.gov/patents/init_events/pph/index.jsp or send an inquiry to PPHfeedback@uspto.gov.
4. ☐ Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).

Certified copies:

- a) ☐ All b) ☐ Some *c) ☐ None of the:
1. ☐ Certified copies of the priority documents have been received.
 2. ☐ Certified copies of the priority documents have been received in Application No. _____.
 3. ☐ Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this national stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

* Certified copies not received: _____.

Applicant has THREE MONTHS FROM THE "MAILING DATE" of this communication to file a reply complying with the requirements noted below. Failure to timely comply will result in ABANDONMENT of this application.

THIS THREE-MONTH PERIOD IS NOT EXTENDABLE.

5. ☐ CORRECTED DRAWINGS (as "replacement sheets") must be submitted.
☐ including changes required by the attached Examiner's Amendment / Comment or in the Office action of Paper No./Mail Date _____.
Identifying indicia such as the application number (see 37 CFR 1.84(c)) should be written on the drawings in the front (not the back) of each sheet. Replacement sheet(s) should be labeled as such in the header according to 37 CFR 1.121(d).
6. ☐ DEPOSIT OF and/or INFORMATION about the deposit of BIOLOGICAL MATERIAL must be submitted. Note the attached Examiner's comment regarding REQUIREMENT FOR THE DEPOSIT OF BIOLOGICAL MATERIAL.

Attachment(s)

- | | |
|--|--|
| 1. ☒ Notice of References Cited (PTO-892) | 5. ☒ Examiner's Amendment/Comment |
| 2. ☐ Information Disclosure Statements (PTO/SB/08),
Paper No./Mail Date _____ | 6. ☒ Examiner's Statement of Reasons for Allowance |
| 3. ☐ Examiner's Comment Regarding Requirement for Deposit
of Biological Material | 7. ☐ Other _____. |
| 4. ☒ Interview Summary (PTO-413),
Paper No./Mail Date <u>20140409</u> . | |

--	--

DETAILED ACTION

1. The present application is being examined under the pre-AIA first to invent provisions.
2. The Amendment received on March 14, 2014 has been entered into the record.

EXAMINER'S AMENDMENT

3. An examiner's amendment to the record appears below. Should the changes and/or additions be unacceptable to applicant, an amendment may be filed as provided by 37 CFR 1.312. To ensure consideration of such an amendment, it MUST be submitted no later than the payment of the issue fee.

Authorization for this examiner's amendment was given by telephone by Attorney Christopher DiLeo on April 8, 2014. **Claim 8** will be amended. Please refer to attached PTOL-413B.

The Application has been amended as follows:

Claim 8 lines 8-10 is amended from 'concurrently focusing, from the cluster of lenses, the received and concentrated light from the plurality of emitters in a plurality of directions.' to read -concurrently focusing, from each lens of the cluster of lenses, the received and concentrated light from each of the plurality of emitters in a plurality of directions.-

Allowable Subject Matter

4. **Claims 1, 2, 4-9, 11-14, and 21-25** are allowed.

The following is an examiner's statement of reasons for allowance:

As to **claim 1**, the prior art of record, taken alone or in combination, fails to disclose or render obvious in a system for projecting a pattern of light ‘a cluster of lenses located in front of the light source, wherein each lens of the cluster of lenses is configured to receive light from the plurality of emitters and the cluster of lenses is configured to concurrently focus and project light from each of the emitters in a plurality of directions,’ in combination with the rest of the limitations of **claim 1**. **Claims 2, 4-7, and 24** are allowed by virtue of their dependency from **claim 1**.

As to **claim 8**, the prior art of record, taken alone or in combination, fails to disclose or render obvious in a method ‘concurrently focusing, from each lens of the cluster of lenses, the received and concentrated light from each of the plurality of emitters in a plurality of directions,’ in combination with the rest of the limitations of **claim 8**. **Claims 9, 11-14, and 25** are allowed by virtue of their dependency from **claim 8**.

As to **claim 21**, the prior art of record, taken alone or in combination, fails to disclose or render obvious in a system for projecting a pattern of light ‘a cluster of lenses, each lens included in the cluster of lenses being configured to receive the emitted light from each of the plurality of emitters’ in combination with the rest of the limitations of **claim 21**. **Claims 22 and 23** are allowed by virtue of their dependency from **claim 21**.

Any comments considered necessary by applicant must be submitted no later than the payment of the issue fee and, to avoid processing delays, should preferably accompany the issue fee. Such submissions should be clearly labeled “Comments on Statement of Reasons for Allowance.”

Conclusion

5. The prior art made of record and not relied upon is considered pertinent to applicant's disclosure: please refer to attached PTO-892.

Fax/Telephone Numbers

If the applicant wishes to send a fax dealing with either a proposed amendment or a discussion with a phone interview, then the fax should:

1) Contain either a statement "DRAFT" or "PROPOSED AMENDMENT" on the fax cover sheet; and

2) Should be unsigned by the attorney or agent.

This will ensure that it will not be entered into the case and will be forwarded to the examiner as quickly as possible.

*Papers related to the application may be submitted to Group 2800 by fax transmission.
The fax phone number for Patent Technology Center 2800 is 571-273-8300.*

Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to Gordon J. Stock, Jr. whose telephone number is (571) 272-2431.

The examiner can normally be reached on Monday-Friday, 8:00 a.m. - 6:30 p.m.

If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's supervisor, Tarifur R. Chowdhury, can be reached at 571-272-2287.

Information regarding the status of an application may be obtained from the Patent Application Information Retrieval (PAIR) system. Status information for published applications

Art Unit: 2886

may be obtained from either Private PAIR or Public PAIR. Status information for unpublished applications is available through Private PAIR only. For more information about the PAIR system, see <http://pair-direct.uspto.gov>. Should you have questions on access to the Private Pair system, contact the Electronic Business Center (EBC) at 866-217-9197 (toll-free).

/GORDON J STOCK JR/

Primary Examiner, Art Unit 2886

<i>Examiner-Initiated Interview Summary</i>	Application No.		Applicant(s)	
	13/448,321		BELL, MATTHEW	
	Examiner		Art Unit	
	GORDON J. STOCK JR		2886	

All participants (applicant, applicant's representative, PTO personnel):

(1) GORDON J. STOCK JR. (3) _____.

(2) ATTORNEY CHRISTOPHER DILEO. (4) _____.

Date of Interview: 03 April 2014.

Type: ☒ Telephonic ☐ Video Conference
 ☐ Personal [copy given to: ☐ applicant ☐ applicant's representative]

Exhibit shown or demonstration conducted: ☐ Yes ☒ No.
 If Yes, brief description: _____.

Issues Discussed ☐ 101 ☐ 112 ☐ 102 ☒ 103 ☐ Others
 (For each of the checked box(es) above, please describe below the issue and detailed description of the discussion)

Claim(s) discussed: 8.

Identification of prior art discussed: Franck (20060078015).

Substance of Interview
 (For each issue discussed, provide a detailed description and indicate if agreement was reached. Some topics may include: identification or clarification of a reference or a portion thereof, claim interpretation, proposed amendments, arguments of any applied references etc...)

Examiner stated that the amendment to claim 8 received on March 14, 2014 did not appear to overcome the prior art of record. Examiner pointed to Fig. 9 showing a condenser lens focusing light onto a lens cluster. Examiner suggested drafting claim 8 similarly in scope to claim 1. It was discussed to have the last 3 lines of claim 8 read - concurrently focusing, from each lens of the cluster of lenses, the received and concentrated light from each of the plurality of emitters in a plurality of directions-. Attorney would have to consult applicants for approval of proposed amendment to claim 8..

Applicant recordation instructions: It is not necessary for applicant to provide a separate record of the substance of interview.

Examiner recordation instructions: Examiners must summarize the substance of any interview of record. A complete and proper recordation of the substance of an interview should include the items listed in MPEP 713.04 for complete and proper recordation including the identification of the general thrust of each argument or issue discussed, a general indication of any other pertinent matters discussed regarding patentability and the general results or outcome of the interview, to include an indication as to whether or not agreement was reached on the issues raised.

☐ Attachment

/GORDON J STOCK JR/ Primary Examiner, Art Unit 2886	
--	--

Notice of References Cited	Application/Control No. 13/448,321	Applicant(s)/Patent Under Reexamination BELL, MATTHEW	
	Examiner GORDON J. STOCK JR	Art Unit 2886	Page 1 of 1

U.S. PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Name	Classification
*	A	US-2004/0156130	08-2004	Powell et al.	359/845
*	B	US-2003/0128543	07-2003	Rekow, Mathew N.	362/259
*	C	US-7,331,681	02-2008	Pohlert et al.	362/18
*	D	US-7,142,285	11-2006	Antoni et al.	355/67
*	E	US-6,939,027	09-2005	Harumoto, Yuko	362/336
*	F	US-6,412,953	07-2002	Tiao et al.	353/98
*	G	US-5,997,150	12-1999	Anderson, Charles H.	362/227
	H	US-			
	I	US-			
	J	US-			
	K	US-			
	L	US-			
	M	US-			

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Country	Name	Classification
	N					
	O					
	P					
	Q					
	R					
	S					
	T					

NON-PATENT DOCUMENTS

*		Include as applicable: Author, Title Date, Publisher, Edition or Volume, Pertinent Pages)
	U	
	V	
	W	
	X	

*A copy of this reference is not being furnished with this Office action. (See MPEP § 707.05(a).)
Dates in MM-YYYY format are publication dates. Classifications may be US or foreign.

/GS/

EAST Search History**EAST Search History (Prior Art)**

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
S286	7915	(lenslet cluster microlens lenticular) same (lens near5 (condens\$5 converg\$4 focus\$4))	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/04/08 15:03
S287	329	S286 same ((led ld (light near emitt\$3) (laser near diode)) near4 (plural\$3 group\$3 set two three four array\$3))	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/04/08 15:03
S288	30835	(lenslet cluster microlens lenticular (lens near4 (array fragment\$3 segment\$5))) same (lens near5 (condens\$5 converg\$4 focus\$4))	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/04/08 15:05
S289	787	S288 same ((led ld (light near emitt\$3) (laser near diode)) near4 (plural\$3 group\$3 set two three four array\$3))	FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/04/08 15:05
S290	787	S289	FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/04/08 15:05
S291	106	S289 same project\$3	FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/04/08 15:05
S292	106	S291	FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/04/08 15:05
S293	3396	S288 same ((led ld (light near emitt\$3) (laser near diode)) near4 (plural\$3 group\$3 set two three four array\$3))	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/04/08 15:08
S294	14869	(356/600-624,3-22).CCLS.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2014/04/08 15:08
S295	1852	(359/454,455,721,737,796,797).CCLS.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2014/04/08 15:08

S296	11872	(362/221,235,236,244,242,299,308,309,326-340).CCLS.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2014/04/08 15:08
S297	2468	(382/151,159).CCLS.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2014/04/08 15:08
S298	3795	(348/135,142,169-172).CCLS.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2014/04/08 15:08
S299	1476	(353/79-81).CCLS.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2014/04/08 15:08
S300	2906	(250/203.1-203.7,202,341.7).CCLS.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2014/04/08 15:08
S301	143	S293 and (S294 S295 S296 S297 S298 S299 S300)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/04/08 15:08
S302	30835	(lenslet cluster microlens lenticular (lens near4 (array fragment\$3 segment\$5))) same (lens near5 (condens\$5 converg\$4 focus\$4))	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/04/08 15:11
S303	3396	S302 same ((led Id (light near emitt\$3) (laser near diode)) near4 (plural\$3 group\$3 set two three four array\$3))	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/04/08 15:11
S304	539	S303 same project\$3	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/04/08 15:11
S305	149	S304 and (pattern\$3 near4 (light\$3 illuminat\$3 beam ray spot))	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/04/08 15:11
S306	149	S304 and (pattern\$3 near4 (light\$3 illuminat\$3 beam ray spot))	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/04/08 15:13
S307	14869	(356/600-624,3-22).CCLS.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2014/04/08 15:13

S308	1852	(359/454,455,721,737,796,797).OCLS.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2014/04/08 15:13
S309	11872	(362/221,235,236,244,242,299,308,309,326-340).OCLS.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2014/04/08 15:13
S310	2468	(382/151,159).OCLS.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2014/04/08 15:13
S311	3795	(348/135,142,169-172).OCLS.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2014/04/08 15:13
S312	1476	(353/79-81).OCLS.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2014/04/08 15:13
S313	2906	(250/203.1-203.7,202,341.7).OCLS.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2014/04/08 15:13
S314	143	S303 and (S307 S308 S309 S310 S311 S312 S313)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/04/08 15:13
S315	122	S314 not S306	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/04/08 15:13

EAST Search History (Interference)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
S316	223	(condens\$3 and cluster).clm.	US-PGPUB; USPAT; UPAD	OR	ON	2014/04/08 15:13
S317	28	S316 and pattern\$3.clm.	US-PGPUB; USPAT; UPAD	OR	ON	2014/04/08 15:14
S318	938	(prismlet lenslet (segment\$3 near lens) ((micro\$1lens lens) near (array cluster\$3)) lenticule lenticular).clm. and condens\$3.clm.	US-PGPUB; USPAT; UPAD	OR	ON	2014/04/08 15:20
S319	19276	((plural\$3 array\$3) near5 (emitt\$4 led (light near diode) lamp illuminator laser ((light\$3 illuminat\$3) near5 source))) and pattern\$3).clm.	US-PGPUB; USPAT; UPAD	OR	ON	2014/04/08 15:22
S320	91	S318 and S319	US-PGPUB; USPAT; UPAD	OR	ON	2014/04/08 15:22
S321	938	(prismlet lenslet (segment\$3 near lens) ((micro\$1lens lens) near (array cluster\$3))	US-PGPUB;	OR	ON	2014/04/08 15:32

		lenticule lenticular).clm. and condens\$3.clm.	USPAT; UPAD			
S322	19276	((((plural\$3 array\$3) near5 (emitt\$4 led (light near diode) lamp illuminator laser ((light\$3 illuminat\$3) near5 source))) and pattern\$3).clm.	US- PGPUB; USPAT; UPAD	OR	ON	2014/04/08 15:32
S323	91	S321 and S322	US- PGPUB; USPAT; UPAD	OR	ON	2014/04/08 15:32
S324	45	S323 and (center\$3 mid\$1point midpoint axis ax\$1s axial\$2 central\$3 centro\$).clm.	US- PGPUB; USPAT; UPAD	OR	ON	2014/04/08 15:32

4/ 9/ 2014 5:47:47 PM

C:\Users\gstock\Documents\EAST\Workspaces\13448321update.wsp

Search Notes 	Application/Control No. 13448321	Applicant(s)/Patent Under Reexamination BELL, MATTHEW
	Examiner GORDON STOCK JR	Art Unit 2886

CPC- SEARCHED		
Symbol	Date	Examiner

CPC COMBINATION SETS - SEARCHED		
Symbol	Date	Examiner

US CLASSIFICATION SEARCHED			
Class	Subclass	Date	Examiner

SEARCH NOTES		
Search Notes	Date	Examiner
east (uspat, usocr, uspgpub, epo, jpo, derwent, ibm_tdb, fprs) see search history printout	4/8/14	gjs
356/600-624,3-22 (text only) see search history printout	4/8/14	gjs
359/454,455,721,737,796,797 (text only) see search history printout	4/8/14	gjs
362/221,235,236,244,242,299,308,309,326-340 (text only) see search history printout	4/8/14	gjs
382/151,159 (text only) see search history printout	4/8/14	gjs
348/135-142,169-172 (text only) see search history printout	4/8/14	gjs
353/79-81 (text only) see search history printout	4/8/14	gjs
250/203.1-203.7,202,341.7 (text only) see search history printout	4/8/14	gjs

INTERFERENCE SEARCH			
US Class/ CPC Symbol	US Subclass / CPC Group	Date	Examiner
	interference search printout	4/8/14	gjs

--	--

Issue Classification 	Application/Control No. 13448321	Applicant(s)/Patent Under Reexamination BELL, MATTHEW	
	Examiner GORDON STOCK JR	Art Unit 2886	

CPC					
Symbol				Type	Version

CPC Combination Sets					
Symbol			Type	Set	Ranking

NONE		Total Claims Allowed:	
(Assistant Examiner)	(Date)	17	
/GORDON STOCK JR/ Primary Examiner. Art Unit 2886	04/09/2014	O.G. Print Claim(s)	O.G. Print Figure
(Primary Examiner)	(Date)	1	4

Issue Classification 	Application/Control No. 13448321	Applicant(s)/Patent Under Reexamination BELL, MATTHEW
	Examiner GORDON STOCK JR	Art Unit 2886

US ORIGINAL CLASSIFICATION						INTERNATIONAL CLASSIFICATION									
CLASS			SUBCLASS			CLAIMED					NON-CLAIMED				
356			614			G	0	1	B	11 / 14 (2006.01.01)					
CROSS REFERENCE(S)						F	2	1	V	1 / 00 (2006.01.01)					
						F	2	1	V	5 / 00 (2006.01.01)					
CLASS	SUBCLASS (ONE SUBCLASS PER BLOCK)					F	2	1	V	7 / 00 (2006.01.01)					
362	235	236	242	244	308	F	2	1	V	11 / 00 (2006.01.01)					
362	309	326	332	333	336	F	2	1	V	13 / 00 (2006.01.01)					

NONE		Total Claims Allowed:	
		17	
(Assistant Examiner)	(Date)		
/GORDON STOCK JR/ Primary Examiner. Art Unit 2886	04/09/2014	O.G. Print Claim(s)	O.G. Print Figure
(Primary Examiner)	(Date)	1	4

Issue Classification 	Application/Control No. 13448321	Applicant(s)/Patent Under Reexamination BELL, MATTHEW
	Examiner GORDON STOCK JR	Art Unit 2886

☐ Claims renumbered in the same order as presented by applicant ☐ CPA ☐ T.D. ☐ R.1.47															
Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original
1	1		17												
2	2		18												
	3		19												
3	4		20												
4	5	15	21												
5	6	16	22												
6	7	17	23												
8	8	7	24												
9	9	14	25												
	10														
10	11														
11	12														
12	13														
13	14														
	15														
	16														

NONE (Assistant Examiner) _____ (Date) _____		Total Claims Allowed: 17	
/GORDON STOCK JR/ Primary Examiner. Art Unit 2886 (Primary Examiner) _____ (Date) _____		04/09/2014 (Date)	O.G. Print Claim(s) 1 O.G. Print Figure 4

KM2326.007D1

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant	: Bell, Matthew
App. No.	: 13/448,321
Filed	: April 16, 2012
For	: LENS SYSTEM
Examiner	: Stock Jr., Gordon J.
Art Unit	: 2886
Conf. No.	: 3370

RESPONSE UNDER AFTER FINAL CONSIDERATION PILOT 2.0

Mail Stop AF

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Commissioner:

In response to the Final Office Action mailed January 17, 2014, Applicant respectfully submits the following:

Amendments to the Claims as reflected in the listing of claims which begins on page 2 of this paper;

Interview Summary beginning on page 5 of this paper; and

Remarks beginning on page 6 of this paper.

OK TO ENTER: /G.S./

04/09/2014



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
 United States Patent and Trademark Office
 Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
 P.O. Box 1450
 Alexandria, Virginia 22313-1450
 www.uspto.gov

BIB DATA SHEET

CONFIRMATION NO. 3370

SERIAL NUMBER 13/448,321	FILING or 371(c) DATE 04/16/2012 RULE	CLASS 356	GROUP ART UNIT 2886	ATTORNEY DOCKET NO. KM2326.007D1		
APPLICANTS INVENTORS Matthew Bell, Palo Alto, CA; ** CONTINUING DATA ***** This application is a DIV of 12/269,849 11/12/2008 PAT 8159682 * ok /GS/ 4/9/14 which claims benefit of 60/987,315 11/12/2007 (*)Data provided by applicant is not consistent with PTO records. ** FOREIGN APPLICATIONS ***** none /GS/ 4/9/14 ** IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED ** 04/26/2012						
Foreign Priority claimed ☐ Yes ☒ No 35 USC 119(a-d) conditions met ☐ Yes ☒ No Verified and /GORDON J STOCK JR/ Acknowledged Examiner's Signature		☐ Met after Allowance Initials	STATE OR COUNTRY CA	SHEETS DRAWINGS 5 4	TOTAL CLAIMS 17 20	INDEPENDENT CLAIMS 3
ADDRESS KNOBBE MARTENS OLSON & BEAR LLP 2040 MAIN STREET FOURTEENTH FLOOR IRVINE, CA 92614 UNITED STATES /GS/ 4/9/14 /GS/ 4/9/14						
TITLE LENS SYSTEM						
FILING FEE RECEIVED 1250	FEES: Authority has been given in Paper No. _____ to charge/credit DEPOSIT ACCOUNT No. _____ for following:		☐ All Fees ☐ 1.16 Fees (Filing) ☐ 1.17 Fees (Processing Ext. of time) ☐ 1.18 Fees (Issue) ☐ Other _____ ☐ Credit			

PART B - FEE(S) TRANSMITTAL

Complete and send this form, together with applicable fee(s), to: **Mail** Mail Stop **ISSUE FEE**
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
 or **Fax** (571)-273-2885

INSTRUCTIONS: This form should be used for transmitting the ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). Blocks 1 through 5 should be completed where appropriate. All further correspondence including the Patent, advance orders and notification of maintenance fees will be mailed to the current correspondence address as indicated unless corrected below or directed otherwise in Block 1, by (a) specifying a new correspondence address; and/or (b) indicating a separate "FEE ADDRESS" for maintenance fee notifications.

CURRENT CORRESPONDENCE ADDRESS (Note: Use Block 1 for any change of address)

20995 7590 04/16/2014
KNOBBE MARTENS OLSON & BEAR LLP
2040 MAIN STREET
FOURTEENTH FLOOR
IRVINE, CA 92614

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
13/448,321	04/16/2012	Matthew Bell	KM2326.007D1	3370

TITLE OF INVENTION: LENS SYSTEM

APPLN. TYPE	ENTITY STATUS	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	UNDISCOUNTED	\$960	\$0	\$0	\$960	07/16/2014

EXAMINER	ART UNIT	CLASS-SUBCLASS
STOCK JR, GORDON J	2886	356-614000

1. Change of correspondence address or indication of "Fee Address" (37 CFR 1.363).

- ☐ Change of correspondence address (or Change of Correspondence Address form PTO/SB/122) attached.
☐ "Fee Address" indication (or "Fee Address" Indication form PTO/SB/47; Rev 03-02 or more recent) attached. Use of a Customer Number is required.

2. For printing on the patent front page, list

- (1) The names of up to 3 registered patent attorneys or agents OR, alternatively,
 (2) The name of a single firm (having as a member a registered attorney or agent) and the names of up to 2 registered patent attorneys or agents. If no name is listed, no name will be printed.

1 Knobbe Martens Olson
 2 & Bear LLP
 3 _____

3. ASSIGNEE NAME AND RESIDENCE DATA TO BE PRINTED ON THE PATENT (print or type)

PLEASE NOTE: Unless an assignee is identified below, no assignee data will appear on the patent. If an assignee is identified below, the document has been filed for recordation as set forth in 37 CFR 3.11. Completion of this form is NOT a substitute for filing an assignment.

(A) NAME OF ASSIGNEE

(B) RESIDENCE: (CITY and STATE OR COUNTRY)

Intellectual Ventures Holding 67 LLC

Las Vegas, NV

Please check the appropriate assignee category or categories (will not be printed on the patent): ☐ Individual ☒ Corporation or other private group entity ☐ Government

4a. The following fee(s) are submitted:

- ☒ Issue Fee
☐ Publication Fee (No small entity discount permitted)
☐ Advance Order - # of Copies _____

4b. Payment of Fee(s): (Please first reapply any previously paid issue fee shown above)

- ☐ A check is enclosed.
☐ Payment by credit card. Form PTO-2038 is attached.
☒ The Director is hereby authorized to charge the required fee(s), any deficiency, or credits any overpayment, to Deposit Account Number 11-1410 (enclose an extra copy of this form).

5. Change in Entity Status (from status indicated above)

- ☐ Applicant certifying micro entity status. See 37 CFR 1.29
☐ Applicant asserting small entity status. See 37 CFR 1.27
☐ Applicant changing to regular undiscounted fee status.

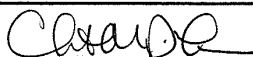
NOTE: Absent a valid certification of Micro Entity Status (see forms PTO/SB/15A and 15B), issue fee payment in the micro entity amount will not be accepted at the risk of application abandonment.

NOTE: If the application was previously under micro entity status, checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to micro entity status.

NOTE: Checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to small or micro entity status, as applicable.

NOTE: This form must be signed in accordance with 37 CFR 1.31 and 1.33. See 37 CFR 1.4 for signature requirements and certifications.

Authorized Signature



Date

15 JUL 14

Typed or printed name

Christopher M. DiLeo

Registration No.

61,738

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant	: Bell, Matthew
App. No.	: 13/448,321
Filed	: April 16, 2012
For	: LENS SYSTEM
Examiner	: Stock Jr., Gordon J.
Art Unit	: 2886
Conf. No.	: 3370

COMMENTS ON THE EXAMINER'S REASONS FOR ALLOWANCE**Mail Stop Issue Fee**

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Commissioner:

Applicant takes no position regarding any reasons for allowance presented by the examiner (in the notice of allowance and/or elsewhere in the application's file history) other than the positions applicant may have previously taken during prosecution. Therefore, the examiner's reasons for allowance should not be attributed to applicant as an indication of the basis for applicant's belief that the claims are patentable. Furthermore, applicant respectfully asserts that there may also be additional reasons for patentability of the claimed subject matter not explicitly stated in this record and applicant does not waive its rights to such arguments by not further addressing such reasons herein.

Applicant also respectfully reserves the right to traverse the characterizations of what any particular reference shows or teaches, of what any combination of references shows or teaches, or the appropriateness of combining references. Further, by making certain amendments to the claims, applicant is not conceding that previously pending

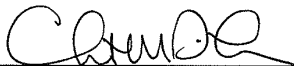
Application No.: 13/448,321
Filing Date: April 16, 2012

claims are not patentable. Rather, the amendments are being made to facilitate expeditious prosecution of this application. Applicant reserves the right to pursue at a later date any previously pending or other broader or narrower claims that capture any subject matter supported by the application's disclosure. Accordingly, reviewers of this or any child or related prosecution history shall not reasonably infer that the applicant has made any disclaimers or disavowals of any subject matter.

Respectfully submitted,

KNOBBE, MARTENS, OLSON & BEAR, LLP

Dated: 15 JUL 14

By: 

Christopher M. DiLeo
Registration No. 61,738
Attorney of Record
Customer No. 20,995
(858) 707-4000

17884433

Electronic Patent Application Fee Transmittal				
Application Number:		13448321		
Filing Date:		16-Apr-2012		
Title of Invention:		LENS SYSTEM		
First Named Inventor/Applicant Name:		Matthew Bell		
Filer:		Christopher M. DiLeo/Serina Anderson		
Attorney Docket Number:		KM2326.007D1		
Filed as Large Entity				
Utility under 35 USC 111(a) Filing Fees				
Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD(\$)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Utility Appl Issue Fee	1501	1	960	960
Extension-of-Time:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD(\$)
Miscellaneous:				
Total in USD (\$)				960

Electronic Acknowledgement Receipt	
EFS ID:	19583341
Application Number:	13448321
International Application Number:	
Confirmation Number:	3370
Title of Invention:	LENS SYSTEM
First Named Inventor/Applicant Name:	Matthew Bell
Customer Number:	20995
Filer:	Christopher M. DiLeo/Christina Gaul
Filer Authorized By:	Christopher M. DiLeo
Attorney Docket Number:	KM2326.007D1
Receipt Date:	15-JUL-2014
Filing Date:	16-APR-2012
Time Stamp:	14:48:45
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	Credit Card
Payment was successfully received in RAM	\$ 960
RAM confirmation Number	890
Deposit Account	111410
Authorized User	KNOBBE MARTENS OLSON AND BEAR
The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows: Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.16 (National application filing, search, and examination fees) Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.17 (Patent application and reexamination processing fees)	

File Listing:					
Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Issue Fee Payment (PTO-85B)	km2326_issuefee.pdf	86211	no	1
			fc2873efcc1ebf7b0e5dc1bd993f74d7c05c227d		
Warnings:					
Information:					
2	Post Allowance Communication - Incoming	km2326_comments.pdf	67548	no	2
			4860520194408533c5f59ce51e6f9f701cde9856		
Warnings:					
Information:					
3	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	30027	no	2
			51ab10700b4001cda7f4f88e39c8111e0e3d4a88		
Warnings:					
Information:					
Total Files Size (in bytes):			183786		
This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503. New Applications Under 35 U.S.C. 111 If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application. National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371 If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course. New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.					

Receipt date: 07/16/2012

13448321 - GAU: 2886

PTO/SB/08 Equivalent

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT <i>(Multiple sheets used when necessary)</i>	Application No.	13/448,321
	Filing Date	April 16, 2012
	First Named Inventor	Matthew Bell
	Art Unit	2875
	Examiner	Unknown
SHEET 8 OF 19	Attorney Docket No.	KM2326.007D1

U.S. PATENT DOCUMENTS

Examiner Initials	Cite No.	Document Number Number - Kind Code (if known) Example: 1,234,567 B1	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant	Pages, Columns, Lines Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	205	2006/0242145	10-26-2006	Krishnamurthy et al.	
	206	2006/0256382	11-16-2006	Matraszek et al.	
	207	2006/0258397	11-16-2006	Kaplan et al.	
	208	2006/0294247	12-28-2006	Hinckley et al.	
	209	2007/0002039	01-04-2007	Pendleton et al.	
	210	2007/0019066	01-25-2007	Cutler	
	211	2007/0285419	~~02-13-2007~~	Givon	December 13, 2007
	212	2008/0013826	01-17-2008	Hillis et al.	
	213	2008/0018595	01-24-2008	Hildreth et al.	
	214	2008/0030460	02-07-2008	Hildreth et al.	
	215	2008/0040692	02-14-2008	Sunday et al.	
	216	2008/0062123 (KM2326.3CP4CP1)	03-13-2008	Bell	
	217	2008/0062257	03-13-2008	Corson	
	218	2008/0090484	04-17-2008	Lee et al.	
	219	2008/0150890 (KM2326.3CP3C1)	06-26-2008	Bell et al.	
	220	2008/0252596 (KM2326.006A)	10-16-2008	Bell et al.	
	221	2009/0027337	01-29-2009	Hildreth	
	222	2009/0079813	03-26-2009	Hildreth	
	223	2009/0102788	04-23-2009	Nishida et al.	
	224	2009/0172606	07-02-2009	Dunn et al.	
	225	2009/0235295 (KM2326.001C1)	09-17-2009	Bell et al.	
	226	2010/0026624 (KM2326.011C1)	02-04-2010	Bell et al.	
	227	2010/0039500 (KM2326.013A)	02-18-2010	Bell et al.	
	228	2010/0060722 (KM2326.015A)	03-11-2010	Bell et al.	
	229	2010/0121866 (KM2326.012A)	05-13-2010	Bell et al.	

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

Examiner Signature /Gordon Stock Jr/	Date Considered 07/28/2012
*Examiner: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.	

T¹ - Place a check mark in this area when an English language Translation is attached.

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /G.S./

Koito Exhibit 1002

Page 414 of 416

Receipt date: 07/16/2012

13448321 - GAU: 2886

PTO/SB/08 Equivalent

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT <i>(Multiple sheets used when necessary)</i>	Application No.	13/448,321
	Filing Date	April 16, 2012
	First Named Inventor	Matthew Bell
	Art Unit	2875
	Examiner	Unknown
SHEET 4 OF 19	Attorney Docket No.	KM2326.007D1

U.S. PATENT DOCUMENTS

Examiner Initials	Cite No.	Document Number Number - Kind Code (if known) Example: 1,234,567 B1	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant	Pages, Columns, Lines Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	91	6,661,918	12-09-2003	Gordon et al.	
	92	6,677,969	01-13-2004	Hongo	
	93	6,707,054	03-16-2004	Ray	
	94	6,707,444	03-16-2004	Hendriks et al.	
	95	6,712,476	03-30-2004	Ito et al.	
	96	6,720,949	04-01-2004	Pryor et al.	
	97	6,732,929	05-11-2004	Good et al.	
	98	6,747,666	06-08-2004	Utterback	
	99	6,752,720	06-22-2004	Clapper et al.	
	100	6,754,370	06-22-2004	Hall-Holt et al.	
	101	6,791,700	09-14-2004	Omura et al.	
	102	6,808,293	10-26-2004	Watanabe et al.	
	103	6,826,727	11-30-2004	Mohr et al.	
	104	6,831,664	12-14-2004	Marmaropoulos et al.	
	105	6,871,982	03-29-2005	Holman et al.	
	106	6,877,882	04-12-2005	Haven et al.	
	107	6,912,313	06-28-2005	Li	
	108	6,965,693	11-15-2005	Kondo et al.	
	109	6,975,360	12-13-2005	Slatter	
	110	6,999,600	02-14-2006	Venetianer	
	111	7,015,894	03-21-2006	Morohoshi	
	112	7,042,440	~~06-27-2006~~	Pryor et al.	May 9, 2006
	113	7,054,068	05-30-2006	Yoshida et al.	
	114	7,058,204	06-06-2006	Hildreth et al.	
	115	7,068,274	06-27-2006	Welch et al.	
	116	7,069,516	06-27-2006	Rekimoto	
	117	7,084,859	08-01-2006	Pryor et al.	
	118	7,088,508	08-08-2006	Ebina et al.	
	119	7,129,927	10-31-2006	Mattsson	
	120	7,149,262	12-12-2006	Nayar et al.	

Change(s) applied
to document,
/D.D./
4/12/2013

Examiner Signature	/Gordon Stock Jr/	Date Considered	07/28/2012
*Examiner: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.			

T¹ - Place a check mark in this area when an English language Translation is attached.

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /G.S./

Koito Exhibit 1002

Page 415 of 416



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	ISSUE DATE	PATENT NO.	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
13/448,321	08/19/2014	8810803	KM2326.007D1	3370

20995 7590 07/30/2014
KNOBBE MARTENS OLSON & BEAR LLP
2040 MAIN STREET
FOURTEENTH FLOOR
IRVINE, CA 92614

ISSUE NOTIFICATION

The projected patent number and issue date are specified above.

Determination of Patent Term Adjustment under 35 U.S.C. 154 (b) (application filed on or after May 29, 2000)

The Patent Term Adjustment is 5 day(s). Any patent to issue from the above-identified application will include an indication of the adjustment on the front page.

If a Continued Prosecution Application (CPA) was filed in the above-identified application, the filing date that determines Patent Term Adjustment is the filing date of the most recent CPA.

Applicant will be able to obtain more detailed information by accessing the Patent Application Information Retrieval (PAIR) WEB site (<http://pair.uspto.gov>).

Any questions regarding the Patent Term Extension or Adjustment determination should be directed to the Office of Patent Legal Administration at (571)-272-7702. Questions relating to issue and publication fee payments should be directed to the Application Assistance Unit (AAU) of the Office of Data Management (ODM) at (571)-272-4200.

APPLICANT(s) (Please see PAIR WEB site <http://pair.uspto.gov> for additional applicants):

Matthew Bell, Palo Alto, CA;

The United States represents the largest, most dynamic marketplace in the world and is an unparalleled location for business investment, innovation, and commercialization of new technologies. The USA offers tremendous resources and advantages for those who invest and manufacture goods here. Through SelectUSA, our nation works to encourage and facilitate business investment. To learn more about why the USA is the best country in the world to develop technology, manufacture products, and grow your business, visit SelectUSA.gov.