

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4045347号

(P4045347)

(45) 発行日 平成20年2月13日 (2008. 2. 13)

(24) 登録日 平成19年11月30日 (2007. 11. 30)

(51) Int. Cl. F I
GO 2 B 27/22 (2006. 01) GO 2 B 27/22
HO 4 N 13/04 (2006. 01) HO 4 N 13/04

請求項の数 12 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願平9-500239	(73) 特許権者	リッチモンド ホログラフィック リサー チ アンド ディベロップメント リミテ ッド
(86) (22) 出願日	平成8年6月7日 (1996. 6. 7)		イギリス イー2 8エヌエイチ ロンド ン ヨークトン ストリート 6 オーガ スチンズホール
(65) 公表番号	特表平11-504729	(74) 代理人	弁理士 三枝 英二
(43) 公表日	平成11年4月27日 (1999. 4. 27)	(74) 代理人	弁理士 掛樋 悠路
(86) 国際出願番号	PCT/GB1996/001378	(74) 代理人	弁理士 小原 健志
(87) 国際公開番号	W01996/041228	(74) 代理人	弁理士 中川 博司
(87) 国際公開日	平成8年12月19日 (1996. 12. 19)		
審査請求日	平成15年6月2日 (2003. 6. 2)		
(31) 優先権主張番号	9511519. 2		
(32) 優先日	平成7年6月7日 (1995. 6. 7)		
(33) 優先権主張国	英国 (GB)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 立体ディスプレイ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

(a) 複数の観察可能な像を生成する手段であって、各観察可能な像が共通のシーンの異なる透視図を備える手段と、

(b) 前記観察可能な像を観察するための複数の観察領域を生成する手段であって、前記観察領域が、使用に際し観察者の眼の各々が異なる観察可能な像を見るように配置され、これによって観察者が前記共通シーンの3次元立体像を楽しむことを可能にする手段と、

(c) 正の光学的拡大能を備えた光学素子と、
 を備えた立体ディスプレイ装置であって、

前記素子 (a) から (c) は、光学素子が、前記観察領域の実像と前記観察可能な像の虚像とを形成するよう配置且つ構成され、これによって、観察者の眼から、関連する観察領域の実像、光学素子及び観察可能な像を通じて光線を辿ることができる場合にのみ、前記虚像を観察者が見ることができ、

前記複数の観察可能な像を生成する手段は、前記光学素子と該光学素子の後側焦点との間に位置するイメージ担持 (image bearing) 手段を備え、

前記複数の観察領域を生成する手段は、前記観察領域を実像又は虚像として生成するホログラフィック光学素子を備えることを特徴とする立体ディスプレイ装置。

【請求項 2】

前記観察可能な像は、1つのイメージ担持手段に表示され、該イメージ担持手段の部分が1つの像及び他の部分の他の像を表示するようにされ、さらに、該イメージ担持手段は、

10

20

観察領域限定用ホログラフィック光学素子と組み合わせられ、これによって、1つの像を表示する部分を通して光が前記イメージ担持手段から離れた位置に観察領域を形成し、他の像を表示する部分を通して光もまた、各観察領域が他の観察領域に関して異なる位置に形成されるように、離れた位置の観察領域を形成することを特徴とする請求項1に記載のディスプレイ装置。

【請求項3】

前記観察可能な像は、分離されたイメージ担持手段によって形成され、該像は、前記ホログラフィック光学素子に投影されることを特徴とする請求項1又は2に記載のディスプレイ装置。

【請求項4】

前記ホログラフィック光学素子は、分散補償 (dispersion compensation) を生じるように少なくとも1つの回折格子と組み合わせされたことを特徴とする請求項3に記載のディスプレイ装置。

【請求項5】

前記観察可能な像は、分離されたイメージ担持手段と、それらの両方が同じ位置に位置するように見えるように前記イメージ担持手段を重ねるべく配置されたさらなる光学的手段 (例えば、ビームスプリッタ) によって形成されることを特徴とする請求項1から4のいずれかに記載のディスプレイ装置。

【請求項6】

前記観察可能な像を生成する手段は、該観察可能な像を連続的に生成することを特徴とする請求項1から5のいずれかに記載のディスプレイ装置。

【請求項7】

前記観察可能な像は、イメージ担持手段に表示され、該イメージ担持手段は、該イメージ担持手段から離れた位置に観察領域を形成するホログラフィック光学素子と組み合わせられ、前記観察領域の位置は、前記ホログラフィック光学素子を照明する光源の位置に依存し、これによって、各分離された観察可能な像及び必要とする観察領域用の少なくとも1つの光源が与えられ、1つの観察可能な像が表示される際に照明光によって前記観察領域が1つの位置に形成され、第2の観察可能な像が表示される際に異なる光が光学素子を照明し第2の観察領域が異なる位置に形成されるように全体が配置され、観察者がいくつかの像のフリッカーを知覚しないように見続けるのに十分早く、連続する像の連続的表示及び関連する観察領域の形成がなされることを特徴とする請求項6に記載のディスプレイ装置。

【請求項8】

前記1つ又はそれより多くの観察可能な像を生成する手段は、液晶ディスプレイであることを特徴とする請求項1から7のいずれかに記載のディスプレイ装置。

【請求項9】

前記イメージ担持手段を照明するのに使用される光源の位置は、使用に際し、前記観察領域の位置を移動させるよう変更することができることを特徴とする請求項1から8のいずれかに記載のディスプレイ装置。

【請求項10】

観察者が立体感を失うことなく動き得るように、前記観察領域が前記観察者の頭の動きに応じて動くべく、前記光源が動くことを特徴とする請求項9に記載のディスプレイ装置。

【請求項11】

各観察可能な像が1つ又はそれより多くの観察領域と関連し、これによって、1人又はそれより多くの観察者がディスプレイを同時に使用することを可能にすることを特徴とする請求項1から10のいずれかに記載のディスプレイ装置。

【請求項12】

前記光学素子は、反射型又は透過型ホログラフィック光学素子 (HOE)、レンズ、ミラー又はそれらの任意の組合せ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ディスプレイ装置。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

本発明は、立体ディスプレイ装置に関する。

多くの立体ディスプレイが知られているが、特別な観察用補助器具 (viewing aids) を使用せずに立体像の観察ができるディスプレイの種類が増えている。これらは、自動立体ディスプレイとして知られている。これらは、すべていくつかの視野限定手段 (view determining means) を使用することを特徴とし、これによって観察者の両眼の各々はスクリーン上の異なる像を見ることになる。

立体像において、ステレオペア (stereo pair) として知られている、同時に撮った2つの2次元像 (我々はこれらをハーフイメージと称する) が使用される。立体感は、2つのハーフイメージの遠近の差異により生じる。各ハーフイメージは、観察者から一定の距離を隔てて形成され、観察者の両眼は該イメージに焦点を合わせる。眼の調節は、奥行き情報を与えるために、脳によって解釈される多くの視覚上の手掛かり (visual cues) の一つである。眼が2次元ハーフイメージに焦点を合わせる際、立体感によって与えられるいくらかの奥行き感の差異は、前記調節によって与えられる奥行き情報と相反する。実際には、この矛盾を制限する必要がある、制限しなければ観察者の不快感及び眼精疲労が生じる。自動立体ディスプレイは、一般的に、これらハーフイメージを観察スクリーン上に形成する。スクリーンのサイズは、通常、多くの要因によって厳しく制限され、前記調節と立体感の矛盾を最小にするため、3次元像はディスプレイスクリーンに近接して形成される必要がある。観察者から一定の距離を隔てたところで像が見えることは、3次元像システムの自明の特徴である。

この結果、3次元像のサイズもまた決定でき、はっきりと観察できる (これは、奥行き情報が無いため、たとえ像のサイズが小さくても、大きな物体は大きな物体に見える2次元像と対比し得る)。

上記現存の自動立体ディスプレイは、ディスプレイスクリーン自体よりも大きな物のフルサイズの像を表示できないため、どのような大きな物体も小さいスケールで表示しなければならず、2次元像と異なり、客観的に小さく見える。

この事実は、増加する3次元像の自然指向が、非現実的なスケール表示によって弱められるため、現存の自動立体ディスプレイの有用性を制限する。

本発明によれば、

(a) 複数の観察可能な像を生成し、各観察可能な像が共通のシーンの異なる透視図を備える手段と、

(b) 前記観察可能な像を観察するため複数の観察領域を生成し、前記観察領域が、使用に際し観察者の眼の各々が異なる観察可能な像を見るように配置され、これによって観察者が前記共通シーンの3次元立体像を楽しむことを可能にする手段と、

(c) 正の光学的拡大能を備えた光学素子とを備えた立体ディスプレイ装置であって、前記素子 (a) から (c) は、光学素子が、前記観察領域の実像と前記観察可能な像の虚像とを形成するよう配置され且つ構成され、これによって、観察者の眼から、関連する観察領域の実像、光学素子及び観察可能な像を通じて光線を辿ることができる場合にのみ、前記虚像を観察者が見ることができ、さらに、前記複数の観察可能な像を生成する手段は、前記光学素子と該光学素子の後側焦点との間にあるイメージ担持手段を備えることを特徴とする立体ディスプレイ装置が提供される。

本発明は、観察者から任意の距離において、ディスプレイ自体のサイズに制限されない任意のサイズの観察可能な像を形成すること可能にする。

都合の良い喩えは、窓である。非常に大きなシーンは小さな窓を通じて見ることができる。本発明において、大きなシーンは、あたかもディスプレイ窓を通じてのように見ることができる。

本発明は、3次元像を眼鏡、ヘッドマウントディスプレイ又はこれに類似する不都合な観察用補助器具を使用することなく見ることができる手段を提供する。さらに、本発明は、ディスプレイ自体よりもかなり大きくし得る像の観察を可能にする。

イメージ担持手段は、・・・とすることができる。

好適には、1つ又はそれより多くの観察可能な像を生成する手段は、LCD、又は前記観察可能な像を投影するスクリーン（ホログラフィック光学素子とすることもできる）のようなイメージ担持（image bearing）手段を備える。

本発明の幾つかの実施形態を添付図面を参照して説明する。

図1は、本発明に係るディスプレイの概略の配置を示す。

図1Aは、図1の配置における1対の光線の例を示す。

図1Bは、図1における実像及び虚像の構築に使用される構築線を示す。

図2は、実際のディスプレイ装置の一部の概略的平面図である。

図3は、選択し得るコンポジットホログラフィック光学素子の概略図を示す。

図4は、液晶ディスプレイを組み込んだ他のディスプレイ装置の一部を示す。

図5は、さらに他の実施形態の一部を示す。

図6は、本発明のさらに他の実施形態の概略図である。

図7は、ホログラフィック光学素子が多数の焦点を備える、さらに他の実施形態の概略図である。

図8は、ホログラフィック光学素子が1つの焦点を有し3対の観察ゾーンを生成する、さらに他の実施形態の概略図である。

図9は、3つの光源が使用される、さらに他の実施形態の概略図である。

図1は、本発明に係るディスプレイの概略の配置を示す。

ディスプレイは、一対の重ね合わされた実像の2次元ハーフイメージ（2l（エル）、2r（図示せず）と称する）を生成するイメージ担持デバイス（image bearing device）2を備える。イメージ担持デバイス2は、集光光学系1（正の光学倍率を備える）の後側焦点と光学系自体との間に位置する。2つのハーフイメージ2l、2rは、図示しない手段により、各々視野限定用アパーチャ3、4を備える。

この配置の効果により、重ね合わされたハーフイメージ2l、2rは、拡大された虚像5を形成し、視野限定用アパーチャ3、4は、各々実像6、7を形成する。

観察者は、左眼8l、右眼8rが概略図示した場所にあるように位置する。

両眼は、ステレオペア2の像5に焦点を合わせる。ハーフイメージ2l、2rの両方が重ね合わされているため、5l、5rの各々もまた重ね合わされることに注意する必要がある。

視野限定用アパーチャ3、4の像6、7は、図示のように実像を形成し、これらの像6、7は、各ハーフイメージ2l、2rの像5l、5rが見える領域を決定する。

便宜上、以後、像6、7を観察用アパーチャと呼ぶ。

図1においては、左眼8lがアパーチャ6を通じて拡大された左側のハーフイメージ5lを観察し、右眼がアパーチャ7を通じて拡大された右側のハーフイメージ5rを観察するように、観察用アパーチャ6、7が好都合に配置された単純な場合を示す。

明らかに、ステレオペア2の像5のサイズは、光学系1の直径よりもかなり大きくすることができ、立体像は、虚像5の全体に位置し得る。したがって、眼の調節と立体感との間の許容できない奥行きに関する手掛かりの矛盾を生じることがない、大きな3次元像を表示する比較的小さな自動立体ディスプレイを提供するという我々の目的を達成する。

図1Aは、いくつかの光線例を付加した図1の配置を示す。

光線48から50を考える。集光光学系1がない場合、観察者は、左手の観察領域の虚像3からの光線を想像する。光線48は、2次元像2を通して光学系1に向かう。光学系1で光線48は曲げられ、光線49になる。光線49は、光線50で示すように像5から発せられたように眼には見える。光学系1は、2次元ディスプレイ手段2の虚像5と同様に、拡散領域（diffuse zones）（3、4）の実像（6、7）を形成することに注意しなければならない。左側のハーフイメージを照明する光が拡散領域3の実像6を形成する光と同じである結果、48から50のような光線を眼8l、観察領域の実像6及び光学系1を通して辿ることができる場合にのみ、左側のハーフイメージを見ることができる。同じことが右眼及びそれに関連する像について当てはまる。図示のように、右眼は左側観察領域6に向かうどの光も見ることができないことに注意しなければならない（同じことが左眼

10

20

30

40

50

が見得るものにも明らかに当てはまる)。結果的に、各眼は、5において異なる2次元像を見る。

図1Bは、図1の実像及び虚像の構築に使用される幾つかの構築線を示す。破線40から43は、虚像5の構築に使用される光線である。破線44から47は、観察領域6、7の実像の構築に使用される。

次に、いくつかの実際の構成について述べる。

光学系1は、単レンズ又は組合せレンズとすることができる。光学系1は、ミラー又は組合せミラーとすることもできる。光学系1は、ホログラフィック光学素子若しくは回折光学素子又はこのような素子の組合せとすることもできる。光学系1は、例えば、レンズ及びミラーのような異なる種類の素子の組合せとしてもよい。

10

光学系1は軸心から外れて作動することが多く、この場合、光学系1によって生ずる若干の収差により画素の像をぼやけさせるため、より均質の像を生成するという利点が得られる。

ステレオペアディスプレイ2及び領域3、4に関しては、光学的に達成する多くの方法がある。

第1に、ステレオペア21、2rは、ホログラフィックスクリーンへの投影によって与えることができる。

縮尺を合わせていない平面図である図2によれば、ステレオペア2は、左側及び右側のハーフイメージをホログラフィック素子9へ各々投影する一対のプロジェクタ10l及び10rによって与えられる。ホログラフィック素子9は、適切に配置された光源で照明された場合、一様な拡散領域を再生する。プロジェクタ10lは光源と考えることができ、拡散領域3を再生する。プロジェクタ10rも同じように作用し、拡散領域4を再生する。領域3及び4の間の変位は、プロジェクタ10l及び10rの間の変位によって生じる。領域3及び4は、無限遠で虚像又は実像として再生され得る。

20

ホログラフィック素子9は、単純な透過型ホログラム又は反射型ホログラムとすることができる。図3に示すように、回折格子11、ルーバスクリーン(louved screen)12及び拡散領域のホログラフィックレコーディング13からなる構造とすることもできる。この構造は分散補償(dispersion compensation)を与える。格子11及びホログラム13の光学的拡大能の総計は、ゼロ近傍である必要があり、格子11及びホログラム13は、等しく且つ逆向きの分散を与えるよう作成される。この特定の構造を用いて、光学系1は、ホログラム又はホログラムコンビネーション9に接触した状態で、それとプロジェクタ10との間又はそれと観察位置との間のもう一方の面に配置することができる。これは、像の拡大が生じず、図1のように、領域3、4が実像6及び7として形成される限られた場合を表す。ホログラムスクリーン9及びレンズ1が分離している場合(且つレンズがスクリーン9及び観察者の間にある場合)には、前述のように像の拡大が生じる。

30

分散補償を使用しない場合は、良好な演色性(colour rendition)を得るよう、領域3、4は無色角(achromatic angle)で傾けられる。

(10lに3つのプロジェクタを備えることもでき、3つの各々は、1つの色分解(colour separation)を投影し、プロジェクタは、異なるように色付けされた領域3が重複するように配置される。同様の配置がプロジェクタ10rに使用される。)

40

第2に、ステレオペア21、2rは、単の透過性イメージ素子及び単一のホログラムによって与えることができる。

この実施形態において、ステレオペア2及び領域3、4は、光源、ホログラム、透過性イメージ担持パネルの組合せによって生成される。透過性イメージ担持パネルは、LCDとすることができ、以下にそれについて述べる。

縮尺を合わせていない概略的垂直断面である図4を参照する。

LCD14は、2組の画素集合15及び16からなると考えられる(図には、各々の2つのみ示す)。画素集合15は、その間において左側のステレオハーフイメージを表示し、画素集合16は、右側のステレオハーフイメージを表示する。ホログラム17は、LCDに隣設される(図示した場合は後方にあるが、前方にあってもよい)。ホログラム17は

50

、重複してもしなくてもよい２組の要素１８、１９からなり、光ビーム２０で照射される。説明のために幾つかの光線を図示したが、図示したものと必ずしも平行でない、より多くの図示し得る光線があることは明らかである。

光２０の一部はホログラム要素１８を照射し、光の拡散領域の像３を再生する。図示した場合において、これは、回折光線２１が像３から生じたように見える虚像である。回折光線２１は、画素集合１５の一部を通過することに注意しなければならない。ホログラム及びＬＣＤは、ホログラム要素１８の集合の全ての部分によって回折する光が、画素集合１５の部分を通すが画素集合１６のどの部分も通過しないように配置されている。光２１は、画素集合１５によって表示される像により変調される。ホログラム要素集合１９、像４、光線２２及び画素集合１６の場合にも、同じことが必要な変更を加えて生じる。２つの虚像３、４は、一様に照明された光の拡散領域の像であり、同一平面上にあり、重複及び隙間が無い状態で側面が互いに隣接している（図は、分かりやすくするため僅かに歪められており、正確に図示されていない）。

光学素子１と結合された場合、領域３、４は、各々左側及び右側の観察領域を形成する実像６、７として再び像を生成する。

第３に、ステレオペア２１、２２は、２つの分離したＬＣＤ及びビームスプリッタによって形成することができる。ステレオペア２は、ステレオハーフイメージの１つ又は両方の光学的像とすることができる。一方の像を他方の像に重複させる多くの光学的方法があるが、ビームスプリッタを利用する単純な方法について述べる。

図５によれば、左側のハーフイメージは、透過型ディスプレイ２５に表示され、そこを通過する光が拡散領域３から生じる又は生じるように見えるように照明される。これを達成する一つの方法は、ハーフイメージ２５を照明するのにホログラフィック素子を使用することである。これは、ディスプレイ全体の光学的設計が拡散領域３が非常に距離を隔てた位置にあることを予定している場合や、それが虚像ではなく実像である場合に特に有効である。光２８は、ハーフイメージを通過した後、ビームスプリッタ２７を通過して、光学系１に向かう。右側のハーフイメージは、ハーフイメージ２６の像がハーフイメージ２５に重ね合わされ、領域４が領域３に隣接するように見えるよう、光２９がビームスプリッタ２７で反射するという唯一の差異を有する以外、同様に表示され照明される。一度反射した光２９は、光２８と平行を維持しつつ光学系１に向かう。

上記のものは、ステレオペア２及び領域３、４が、適切にディスプレイが機能するように配置され得るいくつかの方法である。マイクロレンズアレイ、プリズムアレイ、タイムシェアリングディスプレイの使用を通じて作動させられ得る他のいくつかのアプローチもある。

次に、光学系１の動作及び構成をより詳細に見る。

この状況におけるホログラフィック光学素子の使用は好ましい。このような素子が、透明で平坦なガラス片のように見え、観察者がそれらを透き通して見ることが出来るため、立体像が、光学系１を通じて見る実シーンに重ね合わさるように見え得るからである。

図６は、そのような配置の一つの図を示す。

ステレオペア２は、ステレオペア２を通過する光３０が反射型ホログラフィック光学素子（ＨＯＥ）１によって集束されるように照明され、集束した光３１は観察者に向かって進み、２つのステレオハーフイメージを照明する拡散領域３、４（図示せず）の拡散実像７及び６を形成する。光３１は、一見ステレオペア２の拡大された虚像５から発する存在しない光３２の連続したものであるように見える。

全色作動のため、ＨＯＥ１は、ステレオペア２で使用される主な色を反射するように作成された全色反射型ホログラムでなければならない。

透過型ＨＯＥを使用して同様の配置がなされ得るが、この場合は、鮮明な像を得るために、追加の光のフィルタリング（又は、単色光源の使用）が必要とされる。

図６において、ＨＯＥ１の代わりにミラーを使用することもできる。他の形状でも十分に良好に機能するが、理想的には、このミラーは軸外れ放物面鏡とすべきである。

図６において、ステレオペア２が光学系１の反対側にある場合、単レンズ（又はレンズの

10

20

30

40

50

組合せ)を使用することができる。単レンズを使用する場合、配置は明らかに同軸になる。

同種(例えば、全てレンズ)又は異種(例えば、レンズ、ミラー及び／又は回折素子)のいくつかの光学系の組合せでよい複合光学系を使用することも有効である。

上述した種類の実際のディスプレイを用いて、観察者が像又は立体感を見失うことなく動くことができるのが望ましい。1人より多くの観察者が立体像を同時に楽しむことができるのもまた望ましい。これらの目的を達成する確かな方法は、観察領域3、4がどのように形成されるかに依存する。一般的な方法は以下のようなものである。複合観察による解決策：立体感のためにただ2つの像を与える代わりに、各像に対応する観察領域が隣接するように形成され、自由に動く観察者の眼が連続する観察領域を通して動くように配置された複合観察点を与える。どの点でも(制限内において)各眼は異なる像を見る。これが視差感を与えるということを理解するのは容易である。ディスプレイの構造によって課せられる制限内で、観察者は、見かけの3次元像を見回すことができる。同様に、2人(又はそれより多く)の観察者は、異なる観察領域を通して見ることができ、異なる遠近感から見かけの3次元像を認識する。

10

しかしながら、このような解決策は、解像度及び帯域幅の要求が高いという点で好ましくない。人的要因の研究は、平滑感を生成するためには、数百とは言わないまでも数ダースのこのような2次元の遠近感が必要とされることを示している。

可動観察領域による解決策：複合観察による解決策によって課される高解像度の要求を避けるため、ディスプレイは、ちょうど左側及び右側の観察領域と共に作成され、観察者自身の位置の変化に応じて領域3及び4の位置を動かすための手段を与えることができる。これは、通常、照明用光源を動かすことを意味する(例えば、図4における光源20又は図2におけるプロジェクタ101、10rの位置)。これは、観察者が3次元効果を低下させることなく動くことを可能にし、ステレオハーフイメージの遠近感もまた変化した場合、連続する視差感が達成され得る。1人より多くの観察者がディスプレイを同時に使用しなければならない場合、各観察者に観察領域6、7を与える必要がある。これは、対応する複数の観察領域対3、4もまた与える必要があることを意味する。また、それらを与える方法は、それらが生成される方法に依存する。以下に示すのは、実行可能な方法である。

20

・光学素子1は、多数の焦点を有するHOEとして作成することができ、これによって複合観察位置を生成する。これは、図7に示されており、ホログラフィック光学素子は3つの焦点を有するように作成されている(例えば、3つの物体ビーム及び1つの参照ビームを与えることにより)。初期の観察領域3、4のおよその位置が図示されている(しかし、それらは虚像であることに注意しなければならない)。光学系2は3つの像を生成する。3つの虚像5、5'、5"は、2によって生成され、これらは、3つの分離した観察位置に対応する、関連する実像の観察領域6、7；6'、7'；6"、7"を通して見ることができる。

30

・拡散領域3、4を生成するのに使用されるホログラフィック素子は、観察領域対6、7；6'、7'；6"、7"等に対応する複合観察領域対3、4；3'、4'；3"、4"等を生成するために作成され得る。図8に示すように、この場合における光学素子は、ただ1つの焦点を有する。3つの観察領域対3、4；3'、4'；3"、4"が図示されているが、これらの数及び相対位置は、イメージ担持手段2に関連する光学素子によって決定される。それらは、光学系1によって、実像6、7；6'、7'；6"、7"を形成するように像を生成し、3つの観察位置を与える。

40

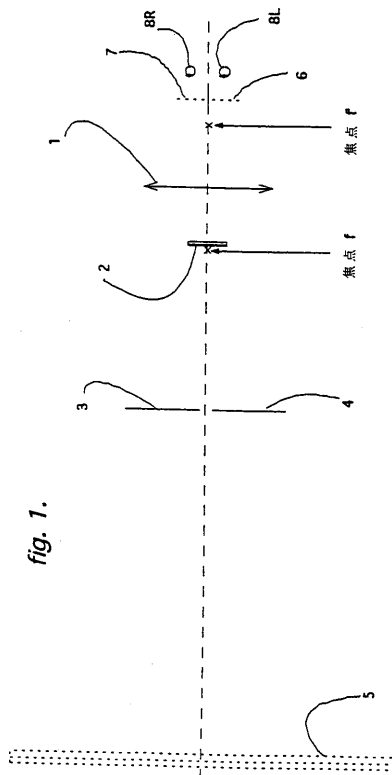
・複合拡散領域3、4は、異なる位置の多数の光源を使用することによって生成可能である。図9に示すように、各々の光源は、それ自体の拡散領域対3、4を生成し、次に、観察領域対6、7；6'、7'；6"、7"等として像が生成される。図9には、3つの光源51、51'、51"が示されている。この場合、光学素子は、1つの焦点のみを有し、観察領域の数及び位置は、光源51等の数及び位置に対応する。このような構成は、光源51の位置を動かすことによって、観察領域3、4を動かすことを可能にする。あるいは

50

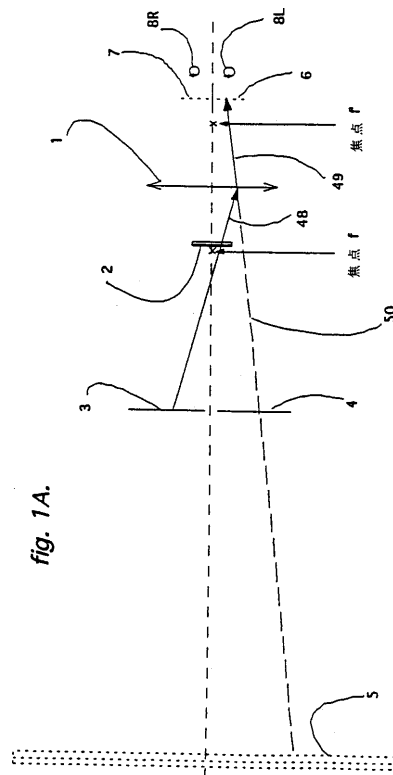
は、いくつかの光源の同時使用は、対応する観察領域 3、4 等を対応する数の観察者に同時に与える。この解決策は、数人の観察者が独立して追跡することができるように、上述した可動観察領域による方法と組み合わせることができる。

図 7、8 及び 9 は、本発明の一実施形態である複合又は可動観察領域を達成する方法を示す。同様の方法が他の実施形態にも適用可能である。

【図 1】



【図 1 A】



【図 1 B】

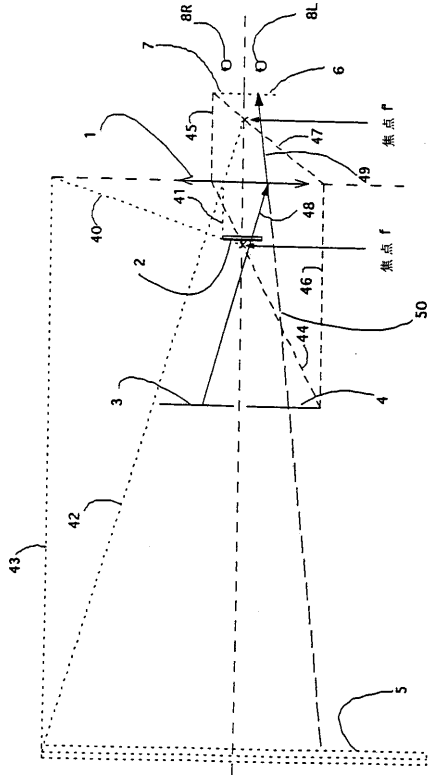


fig. 1B.

【図 2】

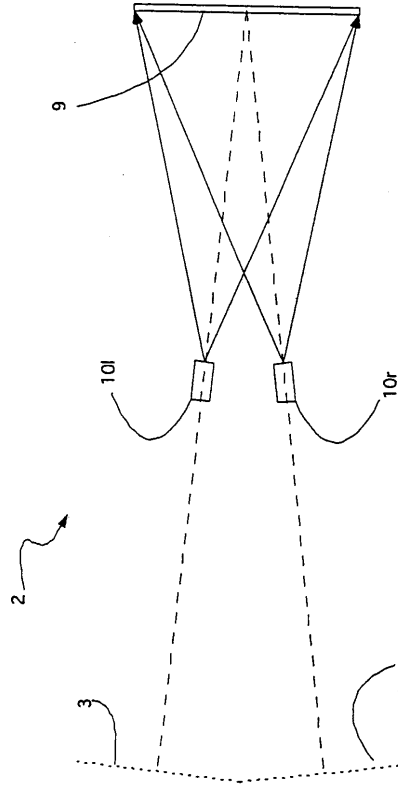


fig. 2

【図 3】

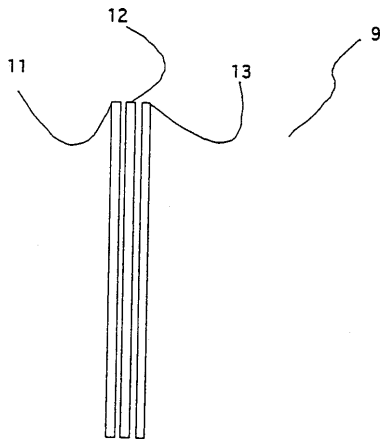


fig. 3

【図 4】

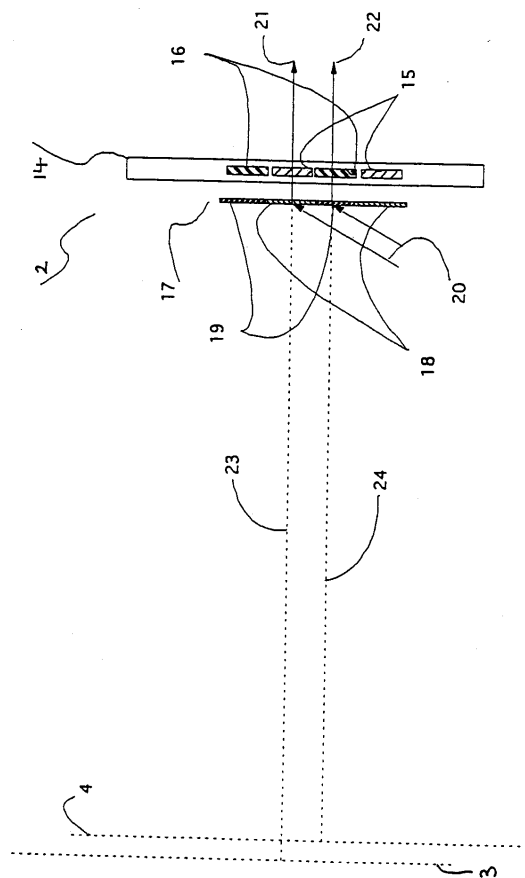


fig 4

【図 9】

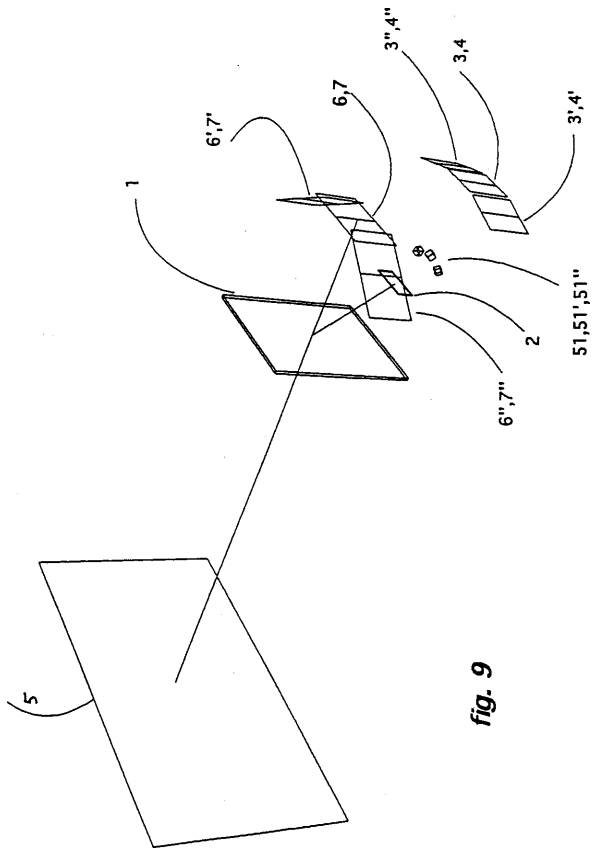


fig. 9

フロントページの続き

(74)代理人

弁理士 舘 泰光

(74)代理人

弁理士 齋藤 健治

(74)代理人

弁理士 関 仁士

(72)発明者 オール エドゥイナ マーガレット

イギリス イー2 8エヌエイチ ロンドン ヨークトン ストリート 6 オーガスチンズホール
リッチモンド ホログラフィック スタジオズ リミテッド

(72)発明者 トレイナー デビッド ジョン

イギリス イー2 8エヌエイチ ロンドン ヨークトン ストリート 6 オーガスチンズホール
リッチモンド ホログラフィック スタジオズ リミテッド

審査官 三橋 健二

(56)参考文献 特開平07-333556 (JP, A)

特開平08-005956 (JP, A)

特開平07-168126 (JP, A)

特開平04-355747 (JP, A)

特開平04-298710 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 27/22

H04N 13/04