

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2014-529768
(P2014-529768A)

(43) 公表日 平成26年11月13日(2014.11.13)

(51) Int.Cl.

G03H 1/04 (2006.01)
G03H 1/22 (2006.01)

F 1

G03H 1/04
G03H 1/22

テーマコード(参考)

2K008

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2014-527739 (P2014-527739)
 (86) (22) 出願日 平成24年8月31日 (2012.8.31)
 (85) 翻訳文提出日 平成26年4月15日 (2014.4.15)
 (86) 國際出願番号 PCT/GB2012/052138
 (87) 國際公開番号 WO2013/030586
 (87) 國際公開日 平成25年3月7日 (2013.3.7)
 (31) 優先権主張番号 1115208.9
 (32) 優先日 平成23年9月2日 (2011.9.2)
 (33) 優先権主張國 英国(GB)

(71) 出願人 511232352
 ザ セクレタリー オブ ステイト フォー ビジネス イノベーション アンド スキルズ オブ ハーマジエスティズ ブリタニック ガバメント
 THE SECRETARY OF STATE FOR BUSINESS INNOVATION AND SKILLS OF HER MAJESTY'S BRITANNIC GOVERNMENT
 イギリス国 ロンドン エスダブリュー1
 ロード ヴィクトリア ストリート
 1
 (74) 代理人 100116850
 弁理士 廣瀬 隆行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ホログラム

(57) 【要約】

基板が、ホログラム(20、6)をもたらす回折構造を備えている。回折構造は、ホログラフィ像を、前記ホログラフィ像が前記基板の主要面に対する或る入射角度で前記基板の前記主要面に入射する参照光に応答して生成されるようにエンコードしており、前記入射角度は20°以下である。

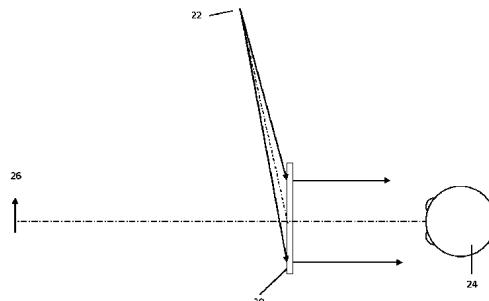


Figure 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ホログラムをもたらす回折構造を備えている基板であって、

前記回折構造は、前記基板の主要面に対する或る入射角度で前記基板の前記主要面に入射する参照光に応答してホログラフィ像が生成されるように、前記ホログラフィ像をエンコードしており、

前記入射角度は、20°以下である

基板。

【請求項 2】

前記入射角度は、15°以下であり、好ましくは少なくとも5°であり、最も好ましくは実質的に10°、あるいは8.5°～10°の間である。 10

請求項1に記載の基板。

【請求項 3】

前記ホログラフィ像が、前記基板の前記主要面に対する前記入射角度で前記基板の前記主要面の外面に入射する参照光に応答して生成される、

請求項1または2に記載の基板。

【請求項 4】

前記基板の前記主要面が、前記基板と真空または流体との間の界面を形成している、

請求項1～3のいずれか一項に記載の基板。

【請求項 5】

前記流体が、空気である、

請求項4に記載の基板。

【請求項 6】

前記基板の前記回折構造が、透過ホログラムをもたらす、

請求項1～5のいずれか一項に記載の基板。

【請求項 7】

ハロゲン化銀を含む、

請求項1～6のいずれか一項に記載の基板。

【請求項 8】

前記ハロゲン化銀の粒子サイズが、20nm以下である、

請求項7に記載の基板。 30

【請求項 9】

請求項1～8のいずれか一項に記載の基板と、参照光源とを備えており、前記参照光源が、前記入射角度で前記基板の前記主要面に入射するように参照光を発するように構成されている、

ホログラム装置。

【請求項 10】

前記光源が、P偏光の参照光を発するように構成されている、

請求項9に記載のホログラム装置。

【請求項 11】

前記参照光源が、コヒーレントまたは実質的にコヒーレントな光の発生源であり、好ましくはレーザダイオードである、

請求項9または10に記載のホログラム装置。

【請求項 12】

前記参照光源からの参照光を前記基板の前記主要面に反射させるように構成された反射面を備えている、

請求項9～11のいずれか一項に記載のホログラム装置。

【請求項 13】

前記回折構造が、長さおよび前記長さに垂直な幅を有しており、前記長さが、前記入射角度で入射する参照光の伝播の方向に垂直であり、前記装置が、前記参照光源からの参照

20

30

40

50

光を、前記回折構造の少なくとも全長を照明するよう、前記回折構造の前記長さに平行な方向に発散せしように構成されている、

請求項 9 ~ 12 のいずれか一項に記載のホログラム装置。

【請求項 14】

ホログラムの製造方法であって、

物体を第1の光ビームで照明し、前記物体からの散乱光を感光媒体に通すステップと、前記第1の光ビームとコヒーレントである第2の光ビームで、前記感光媒体を照明するステップであって、前記第2の光ビームが、前記感光媒体の法線に対して少なくとも70°の角度で前記感光媒体に入射し、その後に前記感光媒体から由来するホログラムを製造する、ステップとを含む

方法。

10

【請求項 15】

前記ホログラムを製造するステップが、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の基板を製造するステップを含む、

請求項 14 に記載の方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ホログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

ホログラフィ像は、ホログラムを参照ビームで照明することによって形成される。参照ビームの発生源は、ホログラムが完全に照明されるように補償するために充分に離して配置される。ホログラフィ像の再現に使用される現状の技術は、比較的かさばる光源および照明システムを使用している。

【0003】

公知のホログラムシステムが、例えば Saxby G. Practical Holography. Institute of Physics Publishing, Philadelphia 2004 および Ludman J et al., Editors, Holography for the New Millennium, Springer New York, 2002 に記載されている。

30

【0004】

現状のシステムは、得られるコンパクトさの程度に限界がある。伝統的なホログラムの照明は、光源をホログラムプレートからかなり離して配置することを必要とする。これが、ホログラム表示装置をかさばるものにする。

【0005】

また、先行技術のシステムは、一般に、垂直に対して71°を超える大きな照明の角度を避けている。これは、照明の角度、記録媒体における物体波の角度、およびホログラムに結合する光が、記録媒体および基板の屈折率によって制限されるからである。垂直に対するそのような大きな角度において失われる光が、不都合となりうる。

40

コンパクトな光学系における光学収差も、制約となりうる。

【0006】

他の技術として、全反射(TIR)ホログラムおよびエッジ照明ホログラムが挙げられる。直面される典型的な課題は、基板における複数回の反射に起因する「木目(wood-grain)」作用である。

【0007】

木目作用に関して、エッジ照明ホログラムにおけるフレネル反射が、上述の「Holography for the New Millennium」の第3章においてMetzによって検討されている。

【0008】

50

エッジ照明ホログラムにおいては、光が研磨されたエッジを通ってホログラム基板に進入する。光が基板内を伝えられ、基板／空気および基板／ホログラムの境界に浅い角度で出会う。これらの境界においてスプリアス反射が生じる可能性があり、干渉を生じ、木目によく似たパターンを生じさせる可能性がある。これは、非効率的かつ観察者にとって煩わしい。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0009】

【非特許文献1】Saxby G. Practical Holography. Institute of Physics Publishing, Philadelphia 2004 10

【非特許文献2】Ludman J et al, Editors, Holography for the New Millennium, Springer New York, 2002

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明は、優れたホログラム、ホログラム装置、およびホログラムの製造方法を提供しようと試みる。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の一態様によれば、ホログラムをもたらす回折構造を備えている基板であって、前記回折構造が、ホログラフィ像を、前記ホログラフィ像が前記基板の主要面に対する或る入射角度で前記基板の前記主要面に入射する参照光に応答して生成されるようにエンコードしており、前記入射角度は、20°以下である基板が提供される。

【0012】

ホログラムは、空間内に像を生成するために使用される。本発明の実施形態は、そのような像をきわめてコンパクトな構成で照明することを可能にする。

【0013】

本発明の好ましい実施形態は、きわめて浅い角度の参照光によって照明されたときにホログラフィ像を生成することができる基板を提供する。これは、参照光の発生源を基板（ホログラムプレートとも称される）に近接させて配置することができ、コンパクトなホログラム装置の製造を可能にすることができる。ホログラム照明パッケージを、コンパクトな外皮の内部に収容することが可能になり、先行技術において一般的な大型の装置が不要である。

【0014】

ホログラムの記録に用いたものと同じ波長、配置、および光学を有する参照光による再生（すなわち、基板を参照光で照明し、ホログラフィ像の観察を可能にする）が、光学系の収差の打ち消しを可能にする。

【0015】

好ましくは、前記入射角度が15°以下であり、好ましくは少なくとも5°であり、最も好ましくは実質的に10°、あるいは8.5°～10°の間である。光の損失が強烈（50%）でなく、干渉アーチファクトを管理することができる有用な領域は、基板の法線に対して80～81.5度の間である。

【0016】

好ましくは、前記基板の前記主要面が、基板と真空または空気などの流体との間の界面を形成する。これは、先行技術のエッジ照明ホログラムと比べ、はるかに複雑でない装置をもたらすことができる。

【0017】

好ましい実施形態は、物体のホログラフィ像を、多数の先行技術のエッジ照明ホログラ

10

20

30

40

50

ムと比べて基板からより大きい距離に生成することができる。

【0018】

本明細書の全体を通じて、高角度または大きい角度とは、基板の法線に対する角度を指し、小さい角度または浅い角度とは、基板の表面に対する角度を指す。

【0019】

好ましくは、基板の回折構造が、透過ホログラムをもたらし、基板の前記主要面が、後面である。

【0020】

いくつかの実施形態においては、基板が、好ましくは20nm以下の粒子サイズを有するハロゲン化銀を含む。ハロゲン化銀材料は、感光性樹脂材料よりもはるかに敏感であり、したがって記録段階における記録材料への結合において多くの光が失われるこの用途にとってはるかに実用的である。高い分解能および少ない散乱を保証するために、小さな粒子サイズが好ましい。

10

【0021】

先行技術の多くは、屈折率の問題ゆえにハロゲン化銀を排除している。基板と乳剤との間の屈折率の差が、光の損失および迷反射を引き起こす可能性がある。

【0022】

好ましい実施形態は、小さな粒子サイズを有するきわめて高分解能のハロゲン化銀材料を使用する。これが、大きな入射角度の単純な発散の球面の波面による記録および再生を可能にしている。基板のエッジを通じての照明の仕様と異なり、再生の条件を記録の条件に正確に一致させることができ、きわめて大きい深度が再現される像において達成される。

20

【0023】

いくつかの実施形態においては、基板が感光性樹脂を含む。

【0024】

本発明の一態様によれば、上述のとおりの基板と、参照光源とを備えており、参照光源が、前記入射角度で基板の前記主要面に入射するように参照光を発するように構成されているホログラム装置が提供される。

30

【0025】

ホログラフィ像の照明または再生のための最も光の損失が少ない構成は、P偏光の参照光によると考えられる。この偏光は、ホログラムおよび基板により容易に結合させられ、効率的な再生のために好ましい。S偏光は、内部反射に起因する望ましくない影響を最小限にするために、記録においてより有用である。

【0026】

好ましくは、参照光源が、レーザ源またはLEDなど、コヒーレントまたは実質的にコヒーレントな光の発生源である。コヒーレンス深度がホログラムの深度に関係し、したがって例えばLEDを使用することができるが、ホログラムについて浅い深度しか可能にしないと考えられる。好ましい実施形態においては、参照光源が、2つの相互に交わる平面（どちらも光ビームの伝播の方向を含み、したがって光ビームの伝播の方向に平行である）のうちの一方における発散が他方における発散よりも大きい光ビームを発するように構成されたレーザダイオードである。参照光源は、より大きな発散の平面を基板の前記主要面に実質的に平行にして光ビームを発するように構成されている。これは、ビームが基板に実質的に平行な平面において基板に向かって発散するよりも迅速に発散するがゆえに、参照光源を基板に近接させて配置することを可能にできる。したがって、ビームが基板に入射するときまでに、ビームの伝播の方向を横切る方向に基板の前記主要面に対して平行に広がっており、したがってビームが、発散の少ないビームまたは伝播の方向に垂直なすべての方向に同様な量だけ発散するビームにおいて可能であると考えられるよりも、基板の前記主要面のより大きな面積を照らすことができる。

40

【0027】

基板への参照光源の近接は、コンパクトさにとってより良好であるが、好ましくは、ビ

50

ームをホログラムプレートを覆うことができるように充分に発散させる充分な経路長がもたらされる。

【0028】

一般に、レーザはあまりコンパクトではない。本発明の実施形態は、レーザダイオードを使用してよりコンパクトな装置を生み出す。

【0029】

いくつかの実施形態においては、装置が、参照光源からの参照光を基板の前記主要面に反射させるように配置された鏡などの反射面を備える。いくつかの実施形態においては、反射面が、上述と同じ様相で、2つの相互に交わる平面（どちらも参照光の伝播の方向を含み、したがって参照光の伝播の方向に平行である）のうちの一方における参照光の発散が他方における参照光の発散よりも大きくなるように配置される。いくつかの実施形態においては、装置が反射面を含むが、参照光源を含まない。

いくつかの実施形態においては、回折構造が、長さおよび長さに対して垂直な幅を有しており、長さが、前記入射角度で入射する参照光の伝播の方向に垂直であり、装置が、参照光源からの参照光を、回折構造の少なくとも全長を照明するように、回折構造の長さに平行な方向に発散させるように構成される。好ましくは、装置が、参照光を、回折構造の少なくとも全幅を照明するように、回折構造の長さに垂直な方向に発散させるように構成される。いくつかの実施形態においては、発散が、レンズまたは反射面などの光学要素によって引き起こされる。いくつかの実施形態においては、発散が、例えば参照光源またはレーザダイオードの選択によって引き起こされる。

【0030】

好ましくは、基板の回折格子が透過ホログラムをもたらし、基板の前記主要面が後面であり、装置が基板の後部に光吸収性の背景を備える。これは、基板からの望ましくない反射および散乱を吸収することができ、より明瞭なホログラフィ像の生成を可能にする。

【0031】

本発明の一態様によれば、上述のとおりの基板の製造方法が提供される。これを、感光媒体の法線に対して大きな（高い）入射角度にある参照光ビームでホログラムを記録することによって達成することができる。

【0032】

本発明の一態様によれば、ホログラムの製造方法であって、

【0033】

物体を第1の光ビームで照明し、前記物体からの散乱光を感光媒体に通すステップと、前記第1の光ビームとコヒーレントである第2の光ビームで、前記感光媒体を照明するステップであって、前記第2の光ビームが、前記感光媒体の法線に対して少なくとも70°の角度で前記感光媒体に入射し、その後に前記感光媒体から由来するホログラムを製造する、ステップとを含む方法が提供される。

【0034】

ホログラムを記録するためのいくつかの実施形態においては、感光媒体をリグに配置して参照光で照明することができ、参照光はファイバからの通常の円形ビームであり、ファイバもリグに固定される。次いで、ホログラムを感光媒体から製造することができる。再生のために、ホログラムを同一のリグ（ただし、ファイバが位置していた場所にLEDを備える）に配置することができる。

【0035】

本発明の好ましい実施形態が、以下で、あくまでも例として、添付の図面を参照して説明される。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】透過でホログラフィ像を生成するホログラム装置の概略図である。

【図2】ホログラフィ像を生成するホログラム装置であって、照明ビームの経路が鏡で折り返されているホログラム装置の概略図である。

10

20

30

40

50

【図3】反射によってホログラフィ像を生成するホログラム装置の概略図である。

【図4】使用時の光線を示しているホログラム装置の概略の平面図である。

【図5】図4のホログラム装置の斜視図である。

【図6】図4および5のホログラム装置の別の斜視図である。

【図7】厚いカバーガラスを介して基板を照明することによってホログラフィ像を生成するホログラム装置の概略図である。

【図8】複数の像を異なる深度に生成するホログラム装置の概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0037】

ホログラムの記録

ホログラムは、一方が物体から生じ、他方が参照源から生じる2つのコピーレントな波面によって生成される干渉パターンを感光媒体に記録することによって作られる。感光媒体は、通常は、ガラス、シリカ、またはプラスチックなどの材料から作られる透明な基板によって支持される。

【0038】

一実施形態においては、感光媒体が、感光性樹脂層であってよい。この材料の屈折率が、記録プロセスの際に照明によって変更され、感光性樹脂層への結合の効率が高められる。

【0039】

別の実施形態においては、感光媒体が、ゼラチン材料中のハロゲン化銀であってよい。ハロゲン化銀材料の湿式処理の後の収縮の問題が、周知である。収縮は、通常は、ホログラムの再生のための光学的条件を変化させ、効率的な大入射角ホログラムの作成をさらに困難にする。

【0040】

電子的な記録が可能であり、薄いデジタルフォログラフィカメラが開発されている(Hahn J et al, Applied Optics vol 50(24) pp 4848-4854, 2011を参照)。

【0041】

垂直に対して大きな角度で照明されるホログラムにおいて、種々の問題がこれまでに存在してきたが、多くは再生にレーザが使用されるときに解消される。例えば、より大きな角度におけるより大きな分散、すなわち色のにじみを生じさせる色分散の増大が、結果として、より狭い線幅の照明光源を必要とする。

【0042】

照明の幾何学

本発明の実施形態は、装置をコンパクトにすることを可能にする。ホログラムを記録するために、参照源からの光が、垂直に対する大きな角度(70°よりも大きい)で記録媒体に入射する。記録は、参照光源22などから特定の条件下で照明されたときに再現されたホログラフィ像26を眺める観察者24に光を向け直すホログラム20をもたらす回折構造を含む基板を生じるように処理される(図1)。図面に示されるすべての実施形態において、参照源からの光が垂直に対して少なくとも70°の角度でホログラムプレートまたは基板に入射することを、理解できるであろう。

【0043】

一実施形態においては、光の経路が直接であり、照明ビームの光源22が、コンパクトな装置を生み出すためにホログラムから短い距離に配置される(図1)。

【0044】

本発明の別の実施形態においては、照明ビームの経路が、平面鏡28を使用して折り返される。鏡を、ホログラム基板に対してほぼ垂直に配置することができ、あるいは基板にほぼ平行に配置することができる(それぞれ、図2aおよび2b)。

【0045】

別の実施形態においては、ホログラム20が、前側から照明される。鏡28が、ビーム

10

20

30

40

50

の経路を折り返してホログラム 20 を大きな入射角度で照明するために使用される(図3)。

【0046】

ホログラム装置

ホログラムが浅い角度で照明されるコンパクトな完結したユニットの具体的な実施形態が、特に図4～6を参照して後述される。

【0047】

ユニットは、奥行き2cmの箱(1)を備えている。箱の中に、この場合には電池保持ユニット(9)に保持された電池(3)によって駆動されるレーザダイオード(2)が位置している。他の実施形態においては、ユニットが、充電式の電池、または電源、あるいはコンピュータからのUSBによって駆動される。10

【0048】

ダイオード(2)は、関連の電子機器を備えるPCB(4)によって駆動される。ダイオードのビームが、ユニットの反対側に位置する鏡(5)に直接向けられ、鏡(5)が、回折構造を備える基板にビームを中継し、基板の後ろ側の主要面に20°未満の浅い角度でホログラム(6)がもたらされる。この例では、ビームが、鏡の該当の位置からホログラムの中心へと測定されたときに、8.5度でホログラムに進入する。

【0049】

この例では、ビームが、ビームの長軸をホログラムの短い寸法または上下方向に一致させた楕円形である。ビームは、LED材料のスリット状の寸法ゆえに強い楕円形で現れる。ビームの短軸は、使用される浅い角度においてプレートの全長を照明するために充分である(この例では、ビームがホログラムに進入する地点におけるビームの短軸について0.75インチまたは20mmで充分である)。20

【0050】

しかしながら、プレートの上下方向の広がりは、2インチまたは50mmであり、ビームが、最初にホログラムプレートに衝突する出発点においてそれを(長軸において)包含しなければならない。

【0051】

このユニットにおいて、これがダイオードのそのままの出力であるため、この特定の構成においてはレンズが不要である。ビームが、半導体レーザの特性ゆえに楕円形である。このビーム形状に一致するスリット(10)が、無関係な光を除くことによってホログラムからレーザダイオードを分離させる。ユニットは、電源のオン/オフのためのトグルスイッチ(7)を有している。30

【0052】

図4が、ホログラムの中心16、ホログラムの縁18、および鏡5の第1の表面に対するレーザダイオード2からの中心光線12および周辺光線14の使用時の経路を示している。

【0053】

ホログラフィ像の眺めは、ホログラフィ像の明瞭な視認を妨げかねない迷光または偽のアーチファクトがホログラムの背後から視認されることを防止する光吸收黒色材料(8)をハウジングの内側に利用することによってさらに改善される。40

【0054】

また、ユニットは、ホログラムを眺めるように指定の間隔でユーザに通知を行なうことができるタイミング回路をさらに備えることができる。次いで、タイミング回路は、表示装置を照明してホログラフィ像を生成するためにレーザダイオードをオンにことができる。

【0055】

本発明の別の実施形態においては、ホログラム20の平面が、厚いカバーガラスまたはプリズム30の1つの面であり、ビームを折り返す鏡28が、同じ厚いカバーガラス30の端面である。これは、安定した形状を有する一枚岩的な構造をもたらす(図7)。50

【 0 0 5 6 】

図 7 が、図 2 a の頑丈な変種を示しており、光学的な整列がより容易に維持される。光学ブロック 30 が、ホログラム 20 を支持するとともに、鏡 28 の表面も含む。

【 0 0 5 7 】

本発明の別の実施形態においては、照明ビームの経路が、球面鏡を使用して折り返される。球面鏡は、参照ビームの広がりに貢献する屈折力を有しており、よりコンパクトなスペースの使用を可能にする。

【 0 0 5 8 】

いくつかの実施形態においては、ホログラフィ像が、ホログラム基板から 1 つ以上の所定の有限の距離に再現される像要素を含むことができる。他の実施形態においては、ホログラフィ像が、無限遠に再現される像要素を含むことができる。

10

【 0 0 5 9 】

図 8 に示した別の用途においては、参照光源 95 によって照明されたホログラム 90 によって生成された真の視像を使用することができる。真の像 100 を、可動のスクリーン 110 または表面に投影することができ、一用途においては、奥行きゲージが、フォーカシングキュ (focusing cue) を使用して真のホログラフィ像のうちのどれが試験対象の物体に一致するかを判断することにより、観察者 120 が真の物体までの距離を測定または推定し、あるいは真の物体の存在を判断することを可能にする。

【 0 0 6 0 】

一実施形態においては、ホログラム 90 が、十字線ターゲットなどの基準マークの二次元の像を生成する。別の実施形態においては、ホログラム 90 が、異なる距離に一連の二次元の像 100 を生成する。別の実施形態においては、ホログラム 90 が、連続的な三次元表面の検証を可能にするために、格子線の連続的な三次元の像 100 を生成する。

20

【 0 0 6 1 】

例えば、これを、車体パネルの測定（大きな尺度）または細胞の微視的な測定（小さな尺度）に適用することができる。

【 0 0 6 2 】**本発明の実施形態の用途**

診断および治療の器具の使用を可能にするためのコンパクトな眼科用の固視標。

広告。

30

ゲーム。

ヘッドアップディスプレイ。

視力検査。

種々の奥行きに位置するホログラムを用いる立体視力。

レンズの中心が視軸に位置するような眼鏡のフィッティング。小さな誤差が特定の処方に於いて眼の疲れを引き起こすがゆえに、累進レンズおよび他の特殊レンズのための眼鏡フレームのフィッティングにおけるより良好な保証のために瞳孔間隔測定システムと併せて使用することができる。

画像表示ユニットまたは顕微鏡検査における眼の疲れの緩和。

【 0 0 6 3 】

40

利点

本発明の実施形態は、重くて複雑かつかさばる光学システムを必要とすることなく像を生成するという効果を達成する単純で軽量な光学装置を提供する。これは、現実的な着用の表示装置の使用を促進する。

【 0 0 6 4 】

例えば、これは、人間の眼の無限の調節を（8 m の光学経路を有さない）小さな空間で達成できることを意味する。

【 0 0 6 5 】

ホログラムを、大量生産のために低コストで複製することができる。

【 0 0 6 6 】

50

本発明の実施形態の特徴および変更を、所望のとおりに組み合わせ、さらには／あるいは入れ換えることができる。

【0067】

本出願は、英国特許出願第1115208.9号からの優先権を主張し、この英国特許出願およびこの英国特許出願に添えられた要約における開示が、ここでの言及によって本明細書に組み込まれる。

【図1】

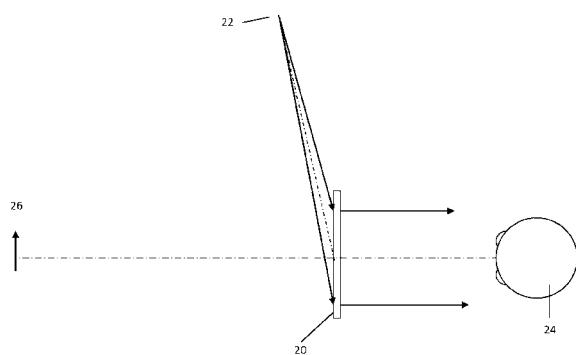


Figure 1

【図2】

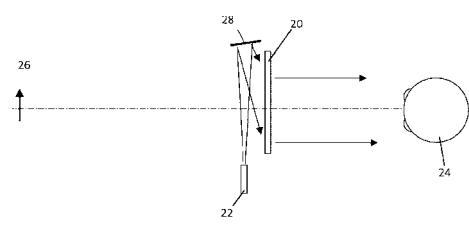


Figure 2a

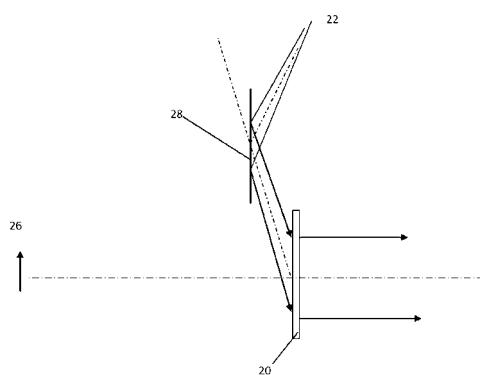


Figure 2b

【図3】

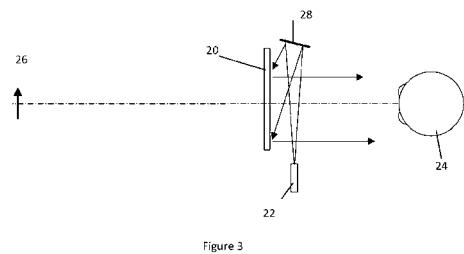


Figure 3

【図4】

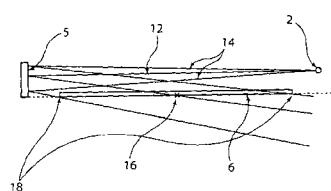


Figure 4

【図5】

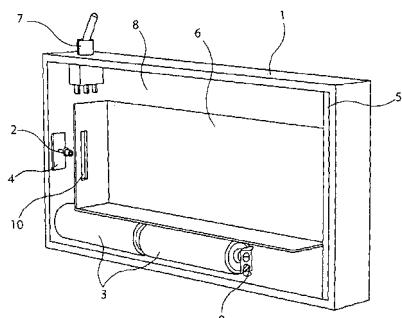


Figure 5

【図6】

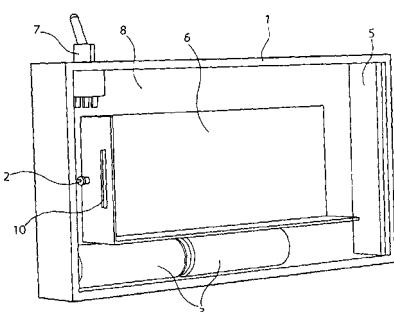


Figure 6

【図7】

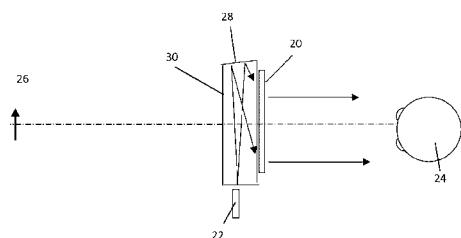


Figure 7

【図8】

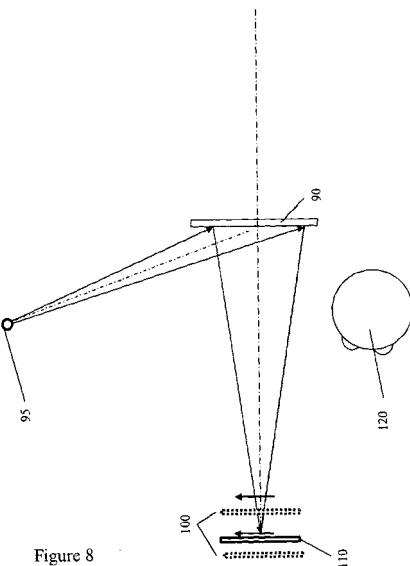


Figure 8

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/GB2012/052138

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. G03H1/04 ADD.
--

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) G02H G03H
--

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 practicable, search terms used)
--

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT
--

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2010/076571 A1 (CERES IMAGING LTD [GB]; REDMOND IAN [GB]) 8 July 2010 (2010-07-08) abstract figures 3,6,7 claims 1,2,15 page 9, line 31 - page 11, line 34 -----	1-15

<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.	<input checked="" type="checkbox"/> 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

Date of mailing of the international search report
--

12 December 2012

18/12/2012

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016
--

Authorized officer

Sittler, Gilles

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/GB2012/052138

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2010076571 A1	08-07-2010	EP 2370863 A1 JP 2012514229 A KR 20110114591 A US 2011267666 A1 WO 2010076571 A1	05-10-2011 21-06-2012 19-10-2011 03-11-2011 08-07-2010

フロントページの続き

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

(74)代理人 100165847

弁理士 関 大祐

(72)発明者 ハル, シモン リチャード ジェフリー

イギリス国, エスダブリュー1 0イーティー, ロンドン, ヴィクトリア ストリート 1, ザ
セクレタリー オブ ステイト フォー ビジネス イノベーション アンド スキルズ オブ
バー マジェスティズ ブリタニック ガバメント内

(72)発明者 スティーブンス, リチャード フレデリック

イギリス国, エスダブリュー1 0イーティー, ロンドン, ヴィクトリア ストリート 1, ザ
セクレタリー オブ ステイト フォー ビジネス イノベーション アンド スキルズ オブ
バー マジェスティズ ブリタニック ガバメント内

F ターム(参考) 2K008 CC01 CC03 DD22 EE01 HH01 HH18