

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-26273

(P2010-26273A)

(43) 公開日 平成22年2月4日(2010.2.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02B 27/02 (2006.01)	G02B 27/02 Z	2H088
G02F 1/13 (2006.01)	G02F 1/13 505	2H199
G03H 1/22 (2006.01)	G03H 1/22	2K008

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2008-188045 (P2008-188045)	(71) 出願人	000002897
(22) 出願日	平成20年7月22日 (2008.7.22)		大日本印刷株式会社
			東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
		(74) 代理人	100139114
			弁理士 田中 貞嗣
		(74) 代理人	100139103
			弁理士 小山 卓志
		(74) 代理人	100095980
			弁理士 菅井 英雄
		(74) 代理人	100094787
			弁理士 青木 健二
		(74) 代理人	100097777
			弁理士 荻澤 弘
		(74) 代理人	100091971
			弁理士 米澤 明

最終頁に続く

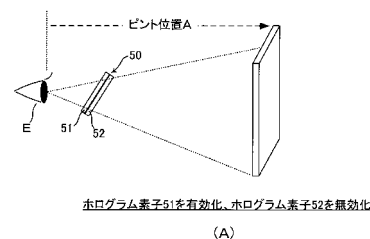
(54) 【発明の名称】 ヘッドマウントディスプレイ

(57) 【要約】

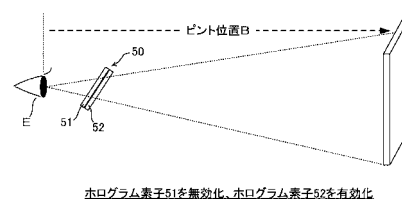
【課題】、複数のピント位置（A、B）を有する虚像を再現することができるヘッドマウントディスプレイを提供する。

【解決手段】本発明のヘッドマウントディスプレイは、映像光を生成する映像表示部と、前記映像表示部からの映像光を観察者の眼に導くホログラム部50と、を有するヘッドマウントディスプレイであって、前記ホログラム部50は複数のホログラム素子（51、52）から構成されると共に、それぞれのホログラム素子（51、52）はホログラムとしての機能を有効化又は無効化することが可能なものが用いられることを特徴とする。

【選択図】 図6



(A)



(B)

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

映像光を生成する映像表示部と、
前記映像表示部からの映像光を観察者の眼に導くホログラム部と、を有するヘッドマウントディスプレイであって、
前記ホログラム部は複数のホログラム素子から構成されると共に、それぞれのホログラム素子はホログラムとしての機能を有効化又は無効化することが可能なものが用いられることを特徴とするヘッドマウントディスプレイ。

【請求項 2】

前記ホログラム部は複数のホログラム素子が積層されることにより構成されることを特徴とする請求項 1 に記載のヘッドマウントディスプレイ。 10

【請求項 3】

前記ホログラム部は複数のホログラム素子が平面内に並べられることにより構成されることを特徴とする請求項 1 に記載のヘッドマウントディスプレイ。

【請求項 4】

前記ホログラム部の傾斜角を取得する傾斜センサを有し、
前記傾斜センサで取得される傾斜角に応じて、複数のホログラム素子うちのどのホログラム素子のホログラム機能を有効化又は無効化するかを決定することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載のヘッドマウントディスプレイ。 20

【請求項 5】

前記ホログラム素子がホログラフィック高分子分散液晶であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載のヘッドマウントディスプレイ。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ユーザの頭部に装着して、映像を表示するヘッドマウントディスプレイに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、映像を表示するシステムとして、メガネ形状をしたヘッドマウントディスプレイ（HMD）が提案されている。このようなヘッドマウントディスプレイにおいては、外部の状況によって視認性をあげる方法として、外部の明るさに応じて、映像の明るさ、コントラスト、色合い等を変化させる方法が提案されている。例えば、特許文献 1（特開平 7-92423 号公報）には、2つの液晶ディスプレイを備えたヘッドマウントディスプレイが開示されている。 30

【特許文献 1】特開平 7-92423 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、シースルー型のヘッドマウントディスプレイの場合、周りの視野を妨げることなく、映像（虚像）を観察することが可能であるため、周りに置いてあるモノと映像を重ね合わせて観察することが可能である。 40

【0004】

ところが、周りのモノがある面と映像が浮かび上がって見るピント位置がほぼ同じ位置の場合は両方を同時に視認することができるが、ピント位置がずれている場合は、目のピントを動かしながら観察しなければならない、という問題があった。

【0005】

また、映像のピント位置よりモノが手前にある場合は、モノの奥に映像が浮かび上がって見えるため観察しづらい、という問題もあった。

【課題を解決するための手段】 50

【0006】

本発明は以上のような課題を解決するためのものであり、そのために、請求項1に係る発明は、映像光を生成する映像表示部と、前記映像表示部からの映像光を観察者の眼に導くホログラム部と、を有するヘッドマウントディスプレイであって、前記ホログラム部は複数のホログラム素子から構成されると共に、それぞれのホログラム素子はホログラムとしての機能を有効化又は無効化することが可能なものが用いられることを特徴とする。

【0007】

また、請求項2に係る発明は、請求項1に記載のヘッドマウントディスプレイにおいて、前記ホログラム部は複数のホログラム素子が積層されることにより構成されることを特徴とする。

10

【0008】

また、請求項3に係る発明は、請求項1に記載のヘッドマウントディスプレイにおいて、前記ホログラム部は複数のホログラム素子が平面内に並べられることにより構成されることを特徴とする。

【0009】

また、請求項4に係る発明は、請求項1乃至請求項3のいずれかに記載のヘッドマウントディスプレイにおいて、前記ホログラム部の傾斜角を取得する傾斜センサを有し、前記傾斜センサで取得される傾斜角に応じて、複数のホログラム素子うちのどのホログラム素子のホログラム機能を有効化又は無効化するかを決定することを特徴とする。

20

【0010】

また、請求項5に係る発明は、請求項1乃至請求項4のいずれかに記載のヘッドマウントディスプレイにおいて、前記ホログラム素子がホログラフィック高分子分散液晶であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明の実施の形態に係るヘッドマウントディスプレイによれば、複数のホログラム素子によって、複数のピント位置を有する虚像を再現することができるので、複数の周囲のモノ（実像）のピント位置と、ヘッドマウントディスプレイによる虚像のピント位置とを合わせ込むことが可能となり、ユーザの利便性を向上することが可能となる。

30

【0012】

また、本発明の実施の形態に係るヘッドマウントディスプレイによれば、虚像のピント位置を変更することで、モノの奥に虚像が浮かび上がって見えるため観察しづらい、という問題を解消することができる。

【0013】

また、本発明の請求項2に係るヘッドマウントディスプレイによれば、複数のホログラム素子を積層する構成としているので、ホログラム部で映像光を回折するとき光量ロスが少ない。

【0014】

また、本発明の請求項3に係るヘッドマウントディスプレイによれば、ホログラム部において、複数のホログラム素子が平面内に並べられる構成となっており、ホログラム素子を1枚製造するのみで足りるので、コストダウンを図ることが可能となる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。図1は本発明の実施の形態に係るヘッドマウントディスプレイの外観視を示す図である。図1において、10は回路部、11はメインスイッチ、12はピント位置切替スイッチ、13はケーブル、20は映像表示部、40は透明基材、50はホログラム部、100はヘッドマウントディスプレイをそれぞれ示している。

【0016】

ヘッドマウントディスプレイ100はメガネ状の本体部分と、この本体部分とケーブル

50

13によって接続される回路部10とから構成されている。ヘッドマウントディスプレイ100は、本体部分を通常のメガネのようにユーザが装着することによって使用されるものである。ヘッドマウントディスプレイ100の本体部分において、通常のメガネの右レンズに相当する箇所は、図示するように、ホログラム部50が埋め込まれた透明基材40が配されるようになっている。ホログラム部50はコンバイナとして機能することで、ユーザは周囲の実像と、映像表示部20で生成された映像光による虚像とを見ることが可能となる。

【0017】

ホログラム部50は、映像表示部20で生成された映像光を、ヘッドマウントディスプレイ100のユーザの眼に導く役割を果たしている。また、このホログラム部50は複数のホログラム素子から構成されている。ホログラム部50のホログラム素子には、ホログラムとしての機能を有効化或いは無効化することが可能なもの一例えば、ホログラフィック高分子分散液晶一が用いられる。なお、本発明のヘッドマウントディスプレイにおいては、複数のホログラム素子を利用することができるものであるが、本実施形態においては、2つのホログラム素子から構成されるホログラム部50を例に説明する。

【0018】

回路部10には、ヘッドマウントディスプレイとしての機能のオンオフを行うことができるメインスイッチ11と、ヘッドマウントディスプレイのユーザが見る虚像のピント位置の切替を行うピント位置切替スイッチ12と、映像表示部20で生成する映像光の映像データ源や、或いは前記映像光のための映像データの受信装置などが設けられている。

【0019】

次に、映像表示部20とユーザの眼Eとの間に構成される光学系について説明する。図2は本発明の実施の形態に係るヘッドマウントディスプレイの光学系の概略を示す図である。図2において、21はLED光源、22は液晶ディスプレイ、51、52はホログラム素子をそれぞれ示している。

【0020】

回路部10から送信される映像データは、液晶ディスプレイ22によって映像化され、LED光源21により照射されることで映像光となる。この映像光は、ホログラム部50によってユーザの眼Eに導かれる。ここで、ホログラム部50はホログラム素子51、52の2つのホログラフィック高分子分散液晶によって構成されている。

【0021】

ホログラム素子51と、ホログラム素子52とは異なる光学特性（図3において示す配向角 ϕ 、ピッチ p が異なる）を有するものであり、ホログラム素子51がホログラムとしての機能が有効化されているときには、ホログラム素子52がホログラムとしての機能が無効化される。また、ホログラム素子51がホログラムとしての機能が無効化されているときには、ホログラム素子52がホログラムとしての機能が有効化される。これによって、ホログラム部50は2つの異なる光学特性を示すものとなる。

【0022】

ヘッドマウントディスプレイのホログラム部50で用いられるホログラフィック高分子分散液晶について説明する。図3及び図4は本発明のヘッドマウントディスプレイのホログラム素子として用いられるホログラフィック高分子分散液晶の原理を模式的に示す図である。図3はホログラフィック高分子分散液晶に電圧が印加されていない状態を、また図4は電圧が印加されている状態を示している。

【0023】

図3及び図4に示されているように、ホログラフィック高分子分散液晶は、硬化性樹脂64中に液晶分子63が収容されたドロップレット62が配向された状態で配された構造を有している。この構造の両端を、図示するように透明電極60、60'、ガラス基板61、61'で挟持するようになり、透明電極60、60'に所定の電圧を印加したり、しなかったりすることによって液晶分子63の状態を配向、非配向とする。

【0024】

図 3 は透明電極 60、60' に電圧を印加しない状態を示しており、このとき通常のホログラムとして回折された光が観察できる。また、図 4 は透明電極 60、60' に電圧を印加した状態を示しており、このときホログラムの機能が失われ、光がそのまま透過する。

【0025】

次に、ホログラフィック高分子分散液晶で構成されるホログラム素子 51、ホログラム素子 52 との電圧の印加関係について説明する。図 5 は本発明のヘッドマウントディスプレイのホログラム部周辺の回路図を示す図である。なお、図 5 のホログラム素子 51、ホログラム素子 52 には電極のみが示されている。また、同回路図はホログラム素子のオンオフのみに係る回路を示すものであり、回路部 10 全体の回路を示すものではない。

10

【0026】

図 5 の回路図に示すように、ピント位置切替スイッチ 12 が (A) 側となることで、ホログラム部 50 において、ホログラム素子 51 がオフ (ホログラムとしての機能が有効)、ホログラム素子 52 がオン (ホログラムとしての機能が無効) となる。また、ピント位置切替スイッチ 12 が (B) 側となることで、ホログラム部 50 において、ホログラム素子 51 がオン (ホログラムとしての機能が無効)、ホログラム素子 52 がオフ (ホログラムとしての機能が有効) となる。

【0027】

以上のようなホログラム部 50 の動作に伴う、ユーザの眼 E の視覚の様子を説明する。図 6 は本発明のヘッドマウントディスプレイのホログラム部による視覚効果を示す図である。

20

【0028】

図 6 (A) はホログラム素子 51 が有効であり、ホログラム素子 52 が無効な状態を示しており、このときホログラム素子 51 の光学特性によって、ユーザは虚像のピント位置が A であると感じる効果を有するものである。

【0029】

また、図 6 (B) はホログラム素子 51 が無効であり、ホログラム素子 52 が有効な状態を示しており、このときホログラム素子 52 の光学特性によって、ユーザは虚像のピント位置が A とは異なる B であると感じる効果を有するものである。

【0030】

以上のような構成によれば、複数のホログラム素子 51、52 によって、複数のピント位置 (A、B) を有する虚像を再現することができるので、複数の周囲のモノ (実像) のピント位置と、ヘッドマウントディスプレイによる虚像のピント位置とを合わせ込むことが可能となり、ユーザの利便性を向上することが可能となる。

30

【0031】

また、上記のようなヘッドマウントディスプレイの構成によれば、虚像のピント位置を変更することで、モノの奥に虚像が浮かび上がって見えるため観察しづらい、という問題を解消することができる。

【0032】

また、以上のような本実施形態では、ホログラム部 50 において、複数のホログラム素子 51、52 を積層する構成としているので、ホログラム部 50 で映像光を回折するとき光量ロスが少ない、という利点がある。

40

【0033】

次に、本発明の他の実施形態について説明する。図 7 は本発明の他の実施の形態に係るヘッドマウントディスプレイのホログラム部 50 の構成を示す図である。先の実施形態では、ホログラム部 50 における複数のホログラム素子 51、52 は積層されるようにして構成されていたが、本実施形態では、ホログラム素子 51、52 が平面内に並べられるようにして構成される。このようなホログラム部 50 の構成によって、ホログラム素子 51、52 の有効、無効を先の実施形態と同様に切り替えることによって、複数のピント位置 (A、B) を有する虚像を再現することができる。

50

【0034】

また、図8は本発明の他の実施の形態に係るヘッドマウントディスプレイのホログラム部50の構成を示す図である。この実施形態は、円周上に複数のホログラム素子51、52を配置したものである。このような実施形態によっても、先の実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0035】

図7及び図8に示す実施形態では、ホログラム部50において、複数のホログラム素子51、52が平面内に並べられる構成となっており、ホログラム素子を1枚製造するのみで足りるので、先の積層タイプに比べて、コストダウンを図ることが可能となる。

【0036】

次に、本発明の他の実施形態について説明する。図9は本発明の他の実施の形態に係るヘッドマウントディスプレイの外観視を示す図である。本実施形態におけるホログラム部50としては、これまで説明してきた任意のものを用いることができる。また、先の実施形態と同じ参照番号が付された構成は、同様のものを示している。

【0037】

本実施形態においては、メガネ状の本体部に傾斜センサ30が設けられており、この本体部（すなわち、ホログラム部50）の傾斜に係る情報を取得することができるようになっている。ここで、傾斜センサ30が取得する傾斜角としては、図9の鉛直線V-V'に対するユーザの視線方向A-A'のなす角 θ とすることができる。

【0038】

次に、本発明の他の実施の形態に係るヘッドマウントディスプレイ100'におけるホログラム部50の動作について説明する。この実施形態においても、ホログラム部50のホログラム素子51及びホログラム素子52のホログラム機能の有効化、無効化を行うものであるが、本実施形態では、傾斜センサ30で取得される傾斜角に応じて、ホログラム素子51、52うちのどのホログラム素子のホログラム機能を有効化又は無効化するかを決定するものである。

【0039】

図10は本発明の他の実施の形態に係るヘッドマウントディスプレイのブロック構成を示す図である。図10に示すブロック図においては、ホログラム部50を動作させるための構成が示されるものであって、映像表示部20を動作させるための構成などは図示省略されている。

【0040】

本実施形態においては、ホログラム部50のホログラム素子51、52は、主制御部15によって、そのオンオフが制御されるようになっている。主制御部15は、CPUとCPU上で動作するプログラムを保持するROM、CPUのワークエリアとして機能するRAM、他の機器と接続するためのインターフェイス手段などからなる汎用の情報処理機構である。また、傾斜センサ30は、取得した傾斜角に係るデータを主制御部15に入力するように構成されている。

【0041】

次に、以上のように構成されるヘッドマウントディスプレイ100'のホログラム部50の制御処理について説明する。図11は本発明の他の実施の形態に係るヘッドマウントディスプレイのホログラム部の制御処理のフローチャートを示す図である。

【0042】

図11において、ステップS100で、ホログラム部50の制御処理が開始されると、続いて、ステップS101に進み、傾斜センサ30によって、ヘッドマウントディスプレイ100'の本体部の傾斜角 θ が取得される。

【0043】

ステップS102では、取得された傾斜角 θ が所定の傾斜角 θ_0 より小さいか否かが判定される。ステップS102の判定結果がYESであるときにはステップS103に進み、ステップS102の判定結果がNOであるときにはステップS105に進む。

【0044】

ステップS103では、ホログラム部50において、ホログラム素子51のホログラム機能を有効化し、ホログラム素子52のホログラム機能を無効化し、虚像のピント位置がAとなるようにする。

【0045】

また、S105では、ホログラム部50において、ホログラム素子51のホログラム機能を無効化し、ホログラム素子52のホログラム機能を有効化し、虚像のピント位置がBとなるようにする。

【0046】

ステップS104では、メインスイッチ11がオフされた否かが判定される。ステップS104の判定結果がNOであるときにはステップS101に戻る。また、判定結果がYESであるときにはステップS106に進み、ホログラム部50の制御処理を終了する。

【0047】

次に、以上のように制御されるホログラム部50を有するヘッドマウントディスプレイ100'の実使用例につき説明する。図12は本発明の他の実施の形態に係るヘッドマウントディスプレイ100'の使用形態を説明する図である。図12は本実施形態に係るヘッドマウントディスプレイ100'を装着したユーザが、机上の書類と、黒板とを交互に参照しつつ、ヘッドマウントディスプレイ100'の虚像の映像表示も参照する様子を示している。

【0048】

ヘッドマウントディスプレイ100'を装着したユーザが、机上の書類を参照しているときには、ユーザは下を向く。このとき傾斜センサ30によって取得される傾斜角 θ は、 θ_0 より小さいものとなるように、所定の傾斜角 θ_0 が設定されており、従って、先のフローチャートにおけるステップS103によってホログラム部50の制御がなされるようになっている。すなわち、ユーザが机上の書類を参照するときには、机上の書類近辺をピント位置(A)とする虚像が再現される。この状態を示すものが、図12(A)である。

【0049】

また、ヘッドマウントディスプレイ100'を装着したユーザが、黒板を参照するために正面を向くような場合には、傾斜角 θ が θ_0 以上となるように、所定の傾斜角 θ_0 が設定される。すなわち、ユーザが黒板を参照するときには、机上の書類近辺をピント位置(B)とする虚像が再現される。この状態を示すものが、図12(B)である。

【0050】

ヘッドマウントディスプレイ100'のような形態によれば、ユーザが机上の書類を参照するときには、机上の書類近辺をピント位置(A)とする虚像が再現され、また、ユーザが黒板を参照するときには、黒板近辺をピント位置(B)とする虚像が再現されるように構成される。つまり、複数の周囲のモノ(実像)のピント位置と、ヘッドマウントディスプレイ100'による虚像のピント位置とが必要に応じて自動的に合うようになるので、ユーザは実像と虚像とを、眼のピント調整をすることなく、同時に見ることが可能となる。

【0051】

以上、本発明の実施の形態に係るヘッドマウントディスプレイによれば、複数のホログラム素子によって、複数のピント位置を有する虚像を再現することができるので、複数の周囲のモノ(実像)のピント位置と、ヘッドマウントディスプレイによる虚像のピント位置とを合わせ込むことが可能となり、ユーザの利便性を向上することが可能となる。

【0052】

また、本発明の実施の形態に係るヘッドマウントディスプレイによれば、虚像のピント位置を変更することで、モノの奥に虚像が浮かび上がって見えるため観察しづらい、という問題を解消することができる。

【図面の簡単な説明】

【0053】

【図 1】本発明の実施の形態に係るヘッドマウントディスプレイの外観視を示す図である。

【図 2】本発明の実施の形態に係るヘッドマウントディスプレイの光学系の概略を示す図である。

【図 3】本発明のヘッドマウントディスプレイに用いられるホログラフィック高分子分散液晶の原理を模式的に示す図である。

【図 4】本発明のヘッドマウントディスプレイに用いられるホログラフィック高分子分散液晶の原理を模式的に示す図である。

【図 5】本発明のヘッドマウントディスプレイのホログラム部周辺の回路図を示す図である。

【図 6】本発明のヘッドマウントディスプレイのホログラム部による視覚効果を示す図である。

【図 7】本発明の他の実施の形態に係るヘッドマウントディスプレイのホログラム部の構成を示す図である。

【図 8】本発明の他の実施の形態に係るヘッドマウントディスプレイのホログラム部の構成を示す図である。

【図 9】本発明の他の実施の形態に係るヘッドマウントディスプレイの外観視を示す図である。

【図 10】本発明の他の実施の形態に係るヘッドマウントディスプレイのブロック構成を示す図である。

【図 11】本発明の他の実施の形態に係るヘッドマウントディスプレイのホログラム部の制御処理のフローチャートを示す図である。

【図 12】本発明の他の実施の形態に係るヘッドマウントディスプレイの使用形態を説明する図である。

【符号の説明】

【0054】

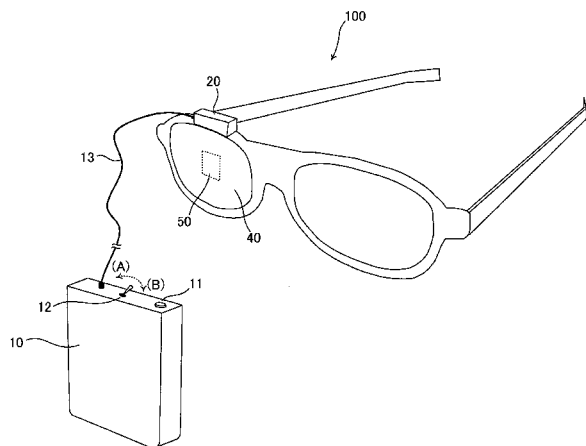
10・・・回路部、11・・・メインスイッチ、12・・・ピント位置切替スイッチ、13・・・ケーブル、15・・・主制御部、20・・・映像表示部、21・・・LED光源、22・・・液晶ディスプレイ、30・・・傾斜センサ、40・・・透明基材、50・・・ホログラム部、51、52・・・ホログラム素子、60、60'・・・透明電極、61、61'・・・ガラス基板、62・・・ドロップレット、63・・・液晶分子、64・・・硬化性樹脂、100、100'・・・ヘッドマウントディスプレイ、

10

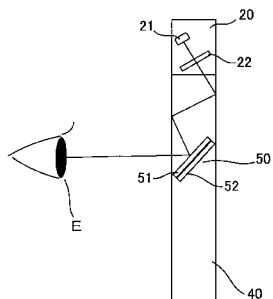
20

30

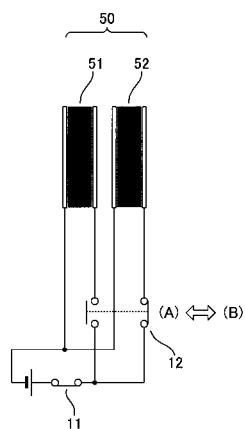
【図 1】



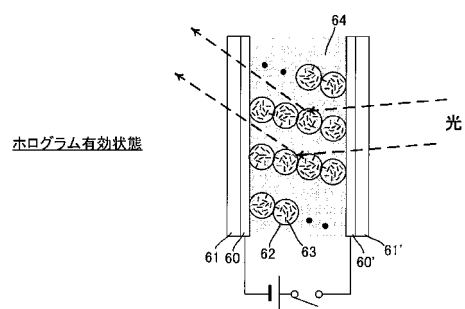
【図 2】



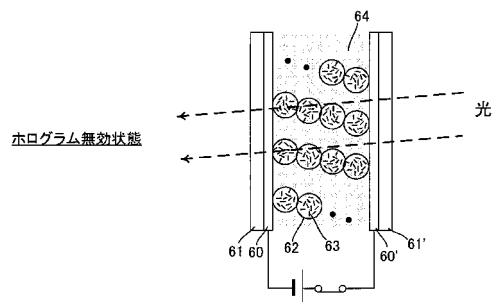
【図 5】



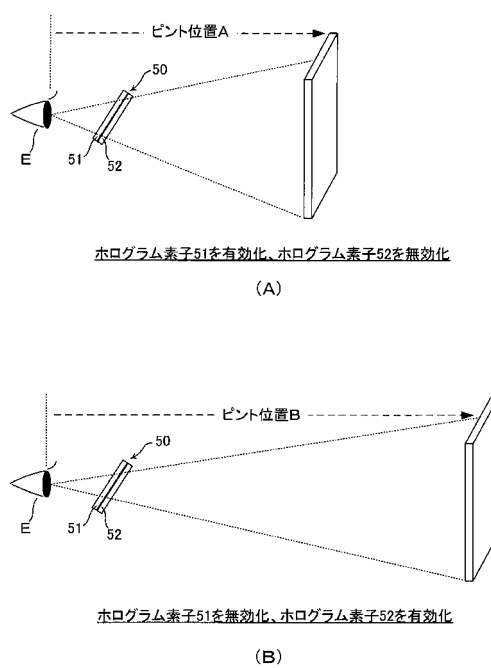
【図 3】



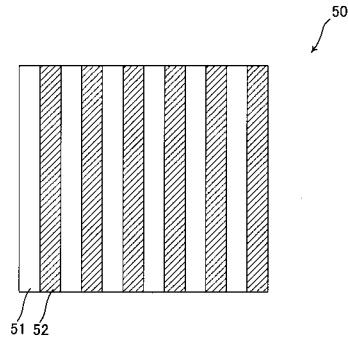
【図 4】



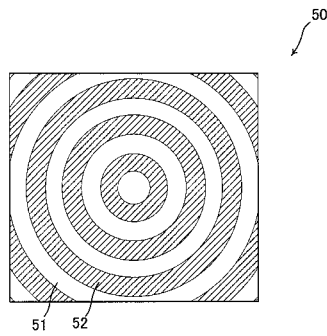
【図 6】



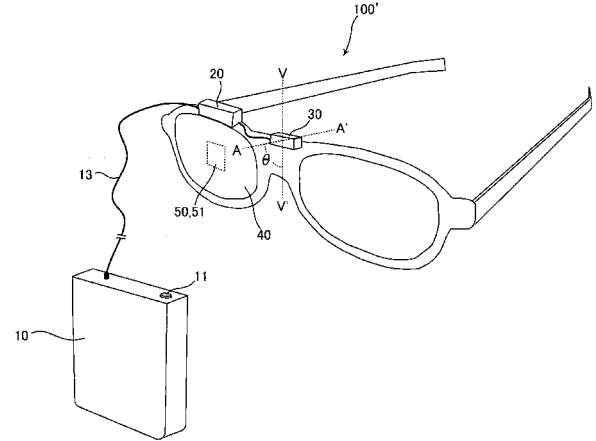
【図 7】



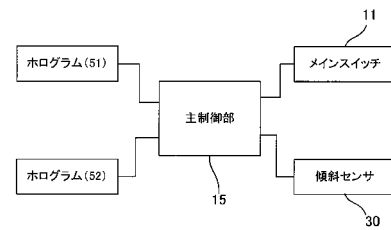
【図 8】



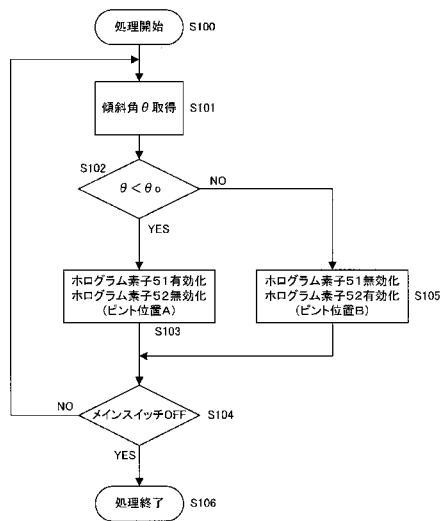
【図 9】



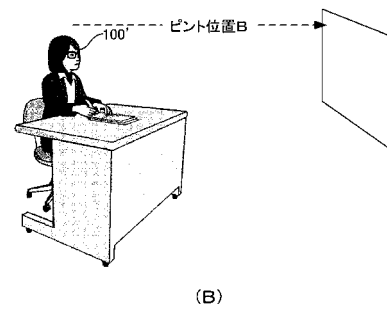
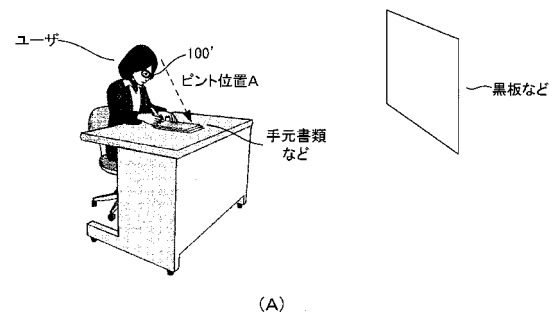
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(74)代理人 100109748

弁理士 飯高 勉

(74)代理人 100119220

弁理士 片寄 武彦

(72)発明者 工藤卓磨

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

(72)発明者 姉川武彦

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

Fターム(参考) 2H088 EA10 EA48 GA10 MA20

2H199 CA03 CA12 CA23 CA49 CA50 CA68 CA74 CA86 CA88

2K008 AA14 CC01 CC03 EE01 FF17 HH12 HH26