

(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2017-161903

(P2017-161903A)

(43) 公開日 平成29年9月14日(2017.9.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2B 27/02 (2006.01)	GO2B 27/02	Z 2H042
GO2B 5/02 (2006.01)	GO2B 5/02	B 2H199
HO1L 51/50 (2006.01)	HO5B 33/14	A 3K107
HO5B 33/02 (2006.01)	HO5B 33/02	
GO2B 5/00 (2006.01)	GO2B 5/00	A

審査請求 未請求 請求項の数 19 OL (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2017-37975 (P2017-37975)  
 (22) 出願日 平成29年3月1日(2017.3.1)  
 (31) 優先権主張番号 10-2016-0028477  
 (32) 優先日 平成28年3月9日(2016.3.9)  
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 512187343  
 三星ディスプレイ株式会社  
 Samsung Display Co., Ltd.  
 大韓民国京畿道龍仁市器興区三星路1  
 100121382  
 弁理士 山下 託嗣  
 (74) 代理人 110000981  
 アイ・ピー・ディー国際特許業務法人  
 (72) 発明者 金 在經  
 大韓民国京畿道華城市東灘循環大路22ギ  
 ル 45 1203-2003  
 (72) 発明者 姜 碩桓  
 大韓民国ソウル市瑞草区良才洞3-14  
 道谷イースターヴィル エー-401  
 最終頁に続く

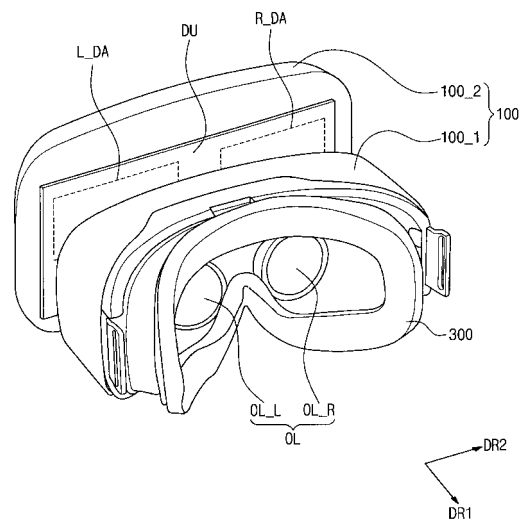
(54) 【発明の名称】 ヘッドマウント表示装置

(57) 【要約】

【課題】表示品質が向上されたヘッドマウント表示装置を提供する。

【解決手段】ヘッドマウント表示装置は複数の画素を含み、イメージを表示する表示パネル、前記表示パネル上に配置され、第1屈折率を有するベースに前記第1屈折率より大きい第2屈折率を有する散乱粒子が混合された散乱層を含むフィルター、及び前記フィルター上に配置され、前記フィルターを通過したイメージを拡大する光学系を含む。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

複数の画素を含み、イメージを表示する表示パネルと、  
前記表示パネル上に配置され、前記イメージを散乱させて散乱イメージを生成する散乱層を含むフィルターと、  
前記フィルター上に配置され、前記散乱イメージを拡大する光学系と、を含み、  
前記散乱層は、第 1 屈折率を有するベース及び前記第 1 屈折率より大きい第 2 屈折率を有する散乱粒子を含み、前記散乱粒子は、前記ベースに混合された  
ヘッドマウント表示装置。

## 【請求項 2】

前記フィルターは、前記散乱層上に配置される表面処理層をさらに含み、前記表面処理層は、前記表示パネルで反射された光を分散又は消滅させる  
請求項 1 に記載のヘッドマウント表示装置。

## 【請求項 3】

前記フィルターは、前記散乱層上に配置される ND フィルター層をさらに含む  
請求項 1 に記載のヘッドマウント表示装置。

## 【請求項 4】

前記フィルターは、前記散乱層と前記表示パネルとの間に配置された粘着層をさらに含み、前記粘着層によって前記散乱層と前記表示パネルとが互いに結合される  
請求項 1 に記載のヘッドマウント表示装置。

## 【請求項 5】

前記散乱粒子の各々は、前記表示パネルのイメージが表示される面と垂直になる方向に沿って延長する棒形状を有する  
請求項 4 に記載のヘッドマウント表示装置。

## 【請求項 6】

前記ベースは、ウレタンメタアクリレートオリゴマー ( U r e t h a n e m e t h a c r y l a t e o l i g o m e r ) である  
請求項 5 に記載のヘッドマウント表示装置。

## 【請求項 7】

前記散乱粒子は、エトキシ化  $\alpha$ -フェニルフェノールアクリレート ( E t h o x y l a t e d  $\alpha$ -p h e n y l p h e n o l a c r y l a t e ) である  
請求項 5 に記載のヘッドマウント表示装置。

## 【請求項 8】

前記散乱粒子は、3  $\mu$ m 乃至 4  $\mu$ m 間隔に離隔された  
請求項 5 に記載のヘッドマウント表示装置。

## 【請求項 9】

前記散乱粒子は、ビード形状を有する  
請求項 1 に記載のヘッドマウント表示装置。

## 【請求項 10】

前記散乱粒子は、第 1 サイズを有するメイン散乱粒子を含み、前記第 1 サイズは、前記複数の画素の中で最も小さいサイズを有する画素大きさより小さく、700 nm より大きい  
請求項 9 に記載のヘッドマウント表示装置。

## 【請求項 11】

前記散乱粒子は、前記第 1 サイズより小さい第 2 サイズを有する補助散乱粒子をさらに含む  
請求項 10 に記載のヘッドマウント表示装置。

## 【請求項 12】

前記第 2 サイズは、1  $\mu$ m より小さい  
請求項 11 に記載のヘッドマウント表示装置。

10

20

30

40

50

## 【請求項 13】

前記メイン散乱粒子及び前記補助散乱粒子は、互いに同一の物質を含む請求項 11 に記載のヘッドマウント表示装置。

## 【請求項 14】

前記メイン散乱粒子の濃度は、前記補助散乱粒子の濃度より高い請求項 11 に記載のヘッドマウント表示装置。

## 【請求項 15】

前記ベースは、ポリブチルアクリレート (Poly - Butyl acrylate、PBA) である請求項 9 に記載のヘッドマウント表示装置。

## 【請求項 16】

前記散乱粒子は、メラミン (Melamine)、ポリスチレン (Polystyrene)、ポリメチルメタクリレート (PMMA)、ポリラクチド (Polylactide)、シリコン酸化物、及び金属酸化物の中でいずれか 1 つである請求項 9 に記載のヘッドマウント表示装置。

10

## 【請求項 17】

前記散乱層は、前記ベースに混合された染料粒子をさらに含む請求項 9 に記載のヘッドマウント表示装置。

## 【請求項 18】

前記フィルターは、前記散乱層上に配置されるフィルムをさらに含み、前記フィルムは、透光性フィルムである請求項 9 に記載のヘッドマウント表示装置。

20

## 【請求項 19】

前記フィルムは、有色の透光性フィルムである請求項 18 に記載のヘッドマウント表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、ヘッドマウント表示装置に係り、より詳細には表示品質が向上された表示装置に係る。

## 【背景技術】

30

## 【0002】

ヘッドマウント表示装置は頭に着用する表示装置として、拡張現実 (augmented reality) 又は仮想現実 (Virtual reality) を具現するために使用されることができる。拡張現実を具現するためのヘッドマウント表示装置は半透明のディスプレイを通じて仮想のグラフィック映像を提供することができる。この場合、使用者は仮想のグラフィック映像と実際の事物とを同時に視認することができる。仮想現実を具現するためのヘッドマウント表示装置は使用者の眼に仮想のグラフィック映像を提供する。使用者は仮想のコンテンツを通じて仮想の現実を体験することができる。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

40

## 【0003】

【特許文献 1】韓国特許第 10 - 1546962 号公報

【特許文献 2】米国特許公開第 2006 / 0246233 号明細書

【特許文献 3】韓国特許公開第 10 - 2013 - 0134919 号明細書

【特許文献 4】韓国特許公開第 10 - 2015 - 0057183 号明細書

【特許文献 5】韓国特許公開第 10 - 2015 - 0059085 号明細書

【特許文献 6】韓国特許公開第 10 - 2014 - 0064523 号明細書

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

50

本発明の目的は、表示品質が向上されたヘッドマウント表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の実施形態に係るヘッドマウント表示装置は複数の画素を含み、イメージを表示する表示パネル、前記表示パネル上に配置され、前記イメージを散乱させて散乱イメージを生成する散乱層を含むフィルター、及び前記散乱イメージを拡大する光学系を含むことができる。前記散乱層は第1屈折率を有するベース、及び前記第1屈折率より大きい第2屈折率を有する散乱粒子を含み、前記散乱粒子は前記ベースと混合されることができる。

【0006】

前記フィルターは前記散乱層上に配置される表面処理層をさらに含み、前記表面処理層は前記表示パネルで反射された光を分散又は消滅させることができる。

【0007】

前記フィルターは前記散乱層上に配置されるNDフィルター層をさらに含むことができる。

【0008】

前記フィルターは前記散乱層と前記表示パネルとの間に配置された粘着層をさらに含み、前記粘着層によって前記散乱層と前記表示パネルとが互いに結合されることができる。

【0009】

前記散乱粒子の各々は前記表示パネルのイメージが表示される面と垂直になる方向に沿って延長する棒形状を有することができる。

【0010】

前記ベースはウレタンメタアクリレートオリゴマー(Urethane methacrylate oligomer)である。

【0011】

前記散乱粒子はエトキシ化o-フェニルフェノールアクリレート(Ethoxylated o-phenylphenol acrylate)である。

【0012】

前記散乱粒子は3  $\mu\text{m}$ 乃至4  $\mu\text{m}$ 間隔に離隔されることができる。

【0013】

前記散乱粒子はビード形状を有することができる。

【0014】

前記散乱粒子は第1サイズを有するメイン散乱粒子を含み、前記第1サイズは前記複数の画素の中で最も小さいサイズを有する画素大きさより小さく、700 nmより大きい。

【0015】

前記散乱粒子は前記第1サイズより小さい第2サイズを有する補助散乱粒子をさらに含むことができる。

【0016】

前記第2サイズは1  $\mu\text{m}$ より小さい。

【0017】

前記メイン散乱粒子及び前記補助散乱粒子は互いに同一の物質を含むことができる。

【0018】

前記メイン散乱粒子の濃度は前記補助散乱粒子の濃度より高い。

【0019】

前記ベースはポリブチルアクリレート(Poly-Butyl acrylate、PBA)である。

【0020】

前記散乱粒子はメラミン(Melamine)、ポリスチレン(Polystyrene)、ポリメチルメタクリレート(PMMA)、ポリラクチド(Polylactide)、シリコン酸化物、及び金属酸化物の中でいずれか1つである。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 1 】

前記散乱層は前記ベースに混合された染料粒子をさらに含むことができる。

## 【 0 0 2 2 】

前記フィルターは前記散乱層上に配置されるフィルムをさらに含み、前記フィルムは透光性フィルムである。

## 【 0 0 2 3 】

前記フィルムは有色の透光性フィルムである。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 2 4 】

本発明の実施形態に係るヘッドマウント表示装置によれば、非画素領域が拡大されて使用者に視認される現象が減少されることができ。 10

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 5 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態に係るヘッドマウント表示装置の斜視図である。

【 図 2 】 本発明の一実施形態に係るヘッドマウント表示装置の使用図である。

【 図 3 】 本発明の一実施形態に係るヘッドマウント表示装置の一部を分解した分解斜視図である。

【 図 4 】 本発明の一実施形態に係るヘッドマウント表示装置の概略的な断面図である。

【 図 5 】 本発明の一実施形態に係る表示パネルの平面図である。

【 図 6 】 本発明の一実施形態に係るフィルターの断面図である。 20

【 図 7 】 本発明の一実施形態に係るフィルターの断面図である。

【 図 8 】 本発明の一実施形態に係るフィルターの断面図である。

【 図 9 】 本発明の一実施形態に係るヘッドマウント表示装置の概略的な断面図である。

【 図 1 0 】 表示パネル上の位置変化による輝度変化を示したグラフである。

【 図 1 1 】 本発明の一実施形態に係るフィルターの断面図である。

【 図 1 2 】 本発明の一実施形態に係るヘッドマウント表示装置の概略的な断面図である。

【 図 1 3 】 本発明の一実施形態に係るフィルターの断面図である。

【 図 1 4 】 本発明の一実施形態に係るフィルターの断面図である。

【 図 1 5 】 表示パネル上の位置変化による輝度変化を示したグラフである。

## 【 発明を実施するための形態 】 30

## 【 0 0 2 6 】

本発明は多様な変更を加えることができ、様々な形態を有し得り、特定な実施形態を図面に例示し、本文で詳細に説明する。しかし、これは本発明を特定な開示形態に対して限定しようとするのではなく、本発明の思想及び技術範囲に含まれるすべての変更、均等物乃至代替物を含むこととして理解されるべきである。また、図面で本発明と関係ない部分は、本発明の説明を明確にするために省略し、明細書の全体を通じて類似な部分に対しては同一の図面符号を付けた。

## 【 0 0 2 7 】

図 1 は本発明の一実施形態に係るヘッドマウント表示装置の斜視図であり、図 2 は本発明の一実施形態に係るヘッドマウント表示装置の使用図である。 40

## 【 0 0 2 8 】

図 1 及び図 2 を参照すれば、ヘッドマウント表示装置 H M D は使用者 U S の頭に着用される表示装置である。ヘッドマウント表示装置 H M D は使用者 U S の実際周辺視野を遮断した状態で映像を提供する。ヘッドマウント表示装置 H M D を着用した使用者 U S は仮想現実への没入がより容易である。

## 【 0 0 2 9 】

ヘッドマウント表示装置 H M D はボディー部 1 0 0、ストラップ部 2 0 0、及びクッション部 3 0 0 を含む。

## 【 0 0 3 0 】

ボディー部 1 0 0 は使用者 U S の頭に着用される。ボディー部 1 0 0 の内部には映像を 50

表示する表示パネルユニット（未図示）及び加速度センサー（未図示）等が収納される。加速度センサーは使用者USの動きを感知し、表示パネルユニットに所定の信号を伝達する。したがって、表示パネルユニットは使用者USの変化（例えば、ヘッドトラッキング）に対応するイメージを提供する。したがって、使用者USは実際の現実のような仮想現実を体験することができる。

【0031】

ボディ部100には前記開示したもの以外に多様な機能を有する部品が収納されることができる。例えば、ボディ部100の外部には音量や、画面の明るさ等を調節するための操作部（未図示）等が追加に配置されることができる。前記操作部は物理的ボタンで提供されるか、或いはタッチセンサー等の形態に提供されることができる。また、ボディ部100には使用者USの着用の可否を判断する近接センサー（未図示）が収納されてもよい。

10

【0032】

ストラップ部200はボディ部100と結合して、ボディ部100が使用者USに容易に着用されることができるようにする。ストラップ部200はメインストラップ210及び上端ストラップ220を含む。

【0033】

メインストラップ210は使用者USの頭の周辺に沿って着用される。メインストラップ210はボディ部100が使用者USの頭に密着されるようにボディ部100を使用者USに固定させることができる。上端ストラップ220は使用者USの頭の上部に沿ってボディ部100とメインストラップ210とを連結する。上端ストラップ220はボディ部100が流れ落ちることを防止する。また、上端ストラップ220はボディ部100の荷重を分散させて使用者USの着用感をより向上させることができる。

20

【0034】

図1ではメインストラップ210と上端ストラップ220が長さを調節できる形態を例示的に図示したが、これに限定されることではない。例えば、他の実施形態ではメインストラップ210と上端ストラップ220とが弾性を有し、長さ調節できる部分が省略されることができる。

【0035】

ボディ部100を使用者USに固定できれば、ストラップ部200は図1及び図2に開示された形態以外にも多様な形態に変形されることができる。例えば、本発明の他の実施形態で上端ストラップ220は省略されてもよい。また、本発明のその他の実施形態ではストラップ部200はボディ部100と結合されたヘルメット、又はボディ部100と結合された眼鏡脚等の多様な形態に変形されることができる。

30

【0036】

クッション部300はボディ部100と使用者USの頭との間に配置される。クッション部300はその形状の変形が自由な物質で構成される。例えば、クッション部300は高分子樹脂（例えば、ポリウレタン（polyurethane）、ポリカーボネート（polycarbonate）、ポリプロピレン（polypropylene）、及びポリエチレン（polyethylene））で形成されるか、或いはゴム液、ウレタン系列物質、又はアクリル系列物質を発泡成形したスポンジで形成されることができる。但し、これに制限されることではない。

40

【0037】

クッション部300はボディ部100が使用者USに密着されるようにして、使用者USの着用感を向上させることができる。クッション部300はボディ部100から脱着されることができる。本発明の他の実施形態でクッション部300は省略されてもよい。

【0038】

図3は本発明の一実施形態に係るヘッドマウント表示装置の一部を分解した分解斜視図であり、図4は本発明の一実施形態に係るヘッドマウント表示装置の概略的な断面図であ

50

る。図3ではストラップ部(図1の200)に対する構成は図示しなかった。また、図4では表示パネルユニットDU、光学系OL、及び使用者の眼US\_Eを除外した他の構成は図示しなかった。

【0039】

図3及び図4を参照すれば、ボディ部100は胴部100\_\_1と蓋部100\_\_2とに分離されることができる。図3では胴部100\_\_1と蓋部100\_\_2とが分離される形態を例示的に図示したが、これに制限されることではない。例えば、胴部100\_\_1と蓋部100\_\_2とは一体形に提供されることができ、互いに分離されなくともよい。

【0040】

胴部100\_\_1と蓋部100\_\_2との間には表示パネルユニットDUが配置される。図3では左眼イメージと右眼イメージとが1つの表示パネルユニットDUを通じて表示される。表示パネルユニットDUは左眼イメージが表示される左眼イメージ表示領域L\_\_DAと右眼イメージが表示される右眼イメージ表示領域R\_\_DAとに区分される。左眼イメージ表示領域L\_\_DAと右眼イメージ表示領域R\_\_DAとは別個の駆動部によって駆動される。但し、これに制限されることなく、1つの駆動部によって左眼イメージ表示領域L\_\_DAと右眼イメージ表示領域R\_\_DAとが全て駆動されてもよい。また、本発明のその他の実施形態では表示パネルユニットDUは互いに分離された左眼用表示パネルユニットと右眼用表示パネルユニットとを含むようにすることもできる。

10

【0041】

表示パネルユニットDUは表示パネルDP及びフィルターSFを含む。

20

【0042】

表示パネルDPは入力された映像データに対応するイメージを生成する。表示パネルDPは有機発光表示パネル、液晶表示パネル、プラズマ表示パネル、電気泳動表示パネル、及びエレクトロ・ウェットティング表示パネル等多様な形態に採用されることができる。本実施形態では表示パネルDPが有機発光表示パネルである場合を例として説明するが、これに制限されることではない。

【0043】

表示パネルDPはベース基板BS、回路層ML、有機発光素子層EL、及び封止層ECLを含む。

【0044】

ベース基板BSはガラス基板、サファイア基板、及びプラスチック基板の中で少なくともいずれか1つを含む。ベース基板BS上には回路層ML、有機発光素子層EL、及び封止層ECL等が配置される。

30

【0045】

回路層MLは表示パネルDPに具備された複数個の信号ライン及び電子素子を含む。例えば、回路層MLはゲートライン、データライン、及び画素の各々に対応される薄膜トランジスタを含む。

【0046】

有機発光素子層ELは低分子有機物又は高分子有機物からなる有機発光層を含む。有機発光層は光を発光する。有機発光素子層ELは有機発光層以外に、ホール輸送層(hole transport layer、HTL)、ホール注入層(hole injection layer、HIL)、電子輸送層(electron transport layer、ETL)及び電子注入層(electron injection layer、EIL)等を選択的に含むことができる。

40

【0047】

封止層ECLはTFE(Thin Film Encapsulation layer)、即ち複数の無機薄膜及び複数の有機薄膜を含むことができる。封止層ECLは有機発光素子層ELをカバーし、空気及び水分を遮断して有機発光素子層ELを保護する。本発明の一実施形態で封止層ECLは封止基板で取り替えることができる。封止基板は有機発光素子層ELを介してベース基板BSと隔離されて配置される。封止基板とベース基板

50

BSとはベース基板BSの枠に沿って配置されたシーリング剤によって結合される。

【0048】

フィルターSFは表示パネルDPのイメージが表示される面に付着される。フィルターSFはフィルムOF及び粘着層ALを含む。粘着層ALはフィルムOFと表示パネルDPとの間に配置されてフィルムOFを表示パネルDPに付着させる。本実施形態でフィルターSFは封止層ECL上に配置される。これと異なり、本発明の他の実施形態で表示パネルDPが背面発光形有機発光表示パネルである場合、フィルターSFはベース基板BSに付着されてもよい。

【0049】

フィルターSFは表示パネルDPから提供されるイメージを散乱させて散乱イメージを生成する。即ち、フィルターSFは表示パネルDPから入射された光を散乱させる。画素の観点から見る時、画素から提供された光はフィルターSFを通過し、散乱され、その結果、画素の有効発光面積が拡大される。フィルターSFに対する具体的な内容は以下で説明される。

【0050】

ボディ部100の胴部100\_\_1の内部には光学系OLが配置される。光学系OLは表示パネルユニットDUから提供されたイメージを拡大する。表示パネルDPで提供されたイメージはフィルターSFを通過し、散乱され、光学系OLはフィルターSFを通過したイメージを拡大する。

【0051】

光学系OLは表示パネルDPからイメージが表示される方向である第1方向DR1に離隔されて配置される。光学系OLは表示パネルDPと使用者(図2のUS)の眼US\_\_Eとの間に配置される。

【0052】

光学系OLは右眼光学系OL\_\_Rと左眼光学系OL\_\_Lとを含む。左眼光学系OL\_\_Lは使用者(図2のUS)の左側瞳孔にイメージを拡大して提供し、右眼光学系OL\_\_Rは使用者(図2のUS)の右側瞳孔にイメージを拡大して提供する。

【0053】

左眼光学系OL\_\_Lと右眼光学系OL\_\_Rとは第1方向DR1と直交する第2方向DR2に離隔されて配置される。使用者(図2のUS)の2つの眼US\_\_Eの間の距離に対応して右眼光学系OL\_\_Rと左眼光学系OL\_\_Lとの間の距離は調節されることができる。それだけでなく、使用者(図2のUS)の視力によって光学系OLと表示パネルユニットDUとの間の距離が調整されることもできる。

【0054】

光学系OLは膨らんでいる形態の非球面レンズである。本実施形態では左眼光学系OL\_\_Lと右眼光学系OL\_\_Rとの各々が1つのレンズのみからなることを例示的に説明したが、これに制限されることではない。例えば、左眼光学系OL\_\_Lと右眼光学系OL\_\_Rとの各々は複数のレンズを含むことができる。

【0055】

図5は本発明の一実施形態に係る表示パネルの平面図である。図5は表示パネルDPの一部分を拡大して示した平面図である。

【0056】

図4及び図5を参照すれば、第1方向DR1は表示パネルDPの厚さ方向と実質的に平行である。第2方向DR2及び第2方向DR2と直交する第3方向DR3の各々は第1方向DR1と直交する。第2方向DR2及び第3方向DR3を含む面は表示パネルDPの映像を表示する面と実質的に平行である。

【0057】

表示パネルDPは第1画素グループPG1及び第2画素グループPG2を含む。第1画素グループPG1と第2画素グループPG2とは第3方向DR3に沿って互いに交互に反復して配列される。

10

20

30

40

50

## 【0058】

第1画素グループPG1は複数の第1画素PX1を含む。複数の第1画素PX1は第2方向DR2に沿って配列される。第2画素グループPG2は複数の第2画素PX2及び複数の第3画素PX3を含む。第2画素PX2及び第3画素PX3は互いに交互に反復され、第2方向DR2に沿って配列される。

## 【0059】

図5で示した第1乃至第3画素PX1、PX2、PX3の配列構造は1つの例示に示したものに過ぎなく、本発明がこれに制限されることではない。例えば、本発明の他の実施形態では第1画素、第2画素、及び第3画素が第2方向DR2に沿って交互に配置されるストライプ形状に配列されてもよい。また、第1乃至第3画素PX1、PX2、PX3の各々が方形状を有することを例示的に図示したが、これに制限されることなく、第1乃至第3画素PX1、PX2、PX3の各々の形状は多角形状、円形状、楕円形状等に多様に変形されることができる。また、図5では第1画素PX1のサイズが第2画素PX2及び第3画素PX3のサイズより小さいことを例示的に図示したが、これに制限されることではない。例えば、本発明の他の実施形態で第1乃至第3画素PX1、PX2、PX3は互いに同一のサイズを有してもよい。

10

## 【0060】

第1画素PX1は緑色の画素であり、第2画素PX2は青色の画素であり、第3画素PX3は赤色の画素である。しかし、これに制限されることではない。

## 【0061】

第1乃至第3画素PX1、PX2、PX3の間には非画素領域GAが定義される。

20

## 【0062】

ヘッドマウント表示装置(図1のHMD)は先に説明したように、光学系OLが表示パネルユニットDUで提供されたイメージを拡大する。この場合、光学系OLによって第1乃至第3画素PX1、PX2、PX3のみならず、非画素領域GAまで拡大されることができる。即ち、互いに隣接する画素間の間隔BM<sub>w1</sub>がより拡大されて使用者(図2のUS)に視認され、その結果、ヘッドマウント表示装置(図1のHMD)の表示品質が低下されることができる。しかし、本発明によれば、フィルターSFが表示パネルDP前端に配置されて第1乃至第3画素PX1、PX2、PX3の有効発光領域VEAを拡大する。フィルターSFが第1乃至第3画素PX1、PX2、PX3から提供される光を散乱させるので、第1乃至第3画素PX1、PX2、PX3の面積より大きい領域で光が提供されることと視認される。したがって、互いに隣接する画素の有効発光領域VEAの間隔BM<sub>w2</sub>が縮小される。その結果、光学系OLによって有効発光領域VEAの間隔BM<sub>w2</sub>が拡大されても使用者(図2のUS)に大きく視認されない。したがって、ヘッドマウント表示装置(図1のHMD)の表示品質が向上されることができる。以下でフィルターSFの具体的な構造に対して説明する。

30

## 【0063】

図6は本発明の一実施形態に係るフィルターの断面図である。

## 【0064】

図4及び図6を参照すれば、フィルターSF1は粘着層AL1及びフィルムOF1を含む。図6でフィルムOF1は散乱層と称される。

40

## 【0065】

粘着層AL1は表示パネルDP及び散乱層OF1の間に配置されて散乱層OF1を表示パネルDPに付着する。粘着層AL1は光学用透明粘着フィルム(Optically Clear Adhesive film)である。しかし、本発明はこれに制限されなく、粘着層AL1は光学用樹脂(Optical Clear Resin)であってもよい。

## 【0066】

散乱層OF1はベースBS1及び散乱粒子CU1を含む。散乱粒子CU1の屈折率はベースBS1の屈折率より高い。例えば、ベースBS1の屈折率が1.48である時、散乱

50

粒子CU1の屈折率は1.57である。

【0067】

散乱粒子CU1は第1方向DR1に沿って延長する棒形状を有する。散乱粒子CU1は熱硬化性樹脂又は紫外線硬化性樹脂である。例えば、散乱粒子CU1はエトキシ化o-フェニルフェノールアクリレート(Ethoxylated o-phenylphenol acrylate)である。但し、これに制限されることではない。

【0068】

ベースBS1は散乱粒子CU1とベースBS1とが硬化される時、散乱粒子CU1と相分離が生じる物質で構成される。例えば、ベースBS1はウレタンメタアクリレートオリゴマー(Urethane methacrylate oligomer)である。但し、これに制限されることではない。

10

【0069】

ベースBS1と散乱粒子CU1とが硬化する間にベースBS1と散乱粒子CU1との間に相分離現象が発生する。したがって、散乱粒子CU1は第1方向DR1に成長し、棒形状を有する。散乱粒子CU1が棒形状を有するので、前方散乱がより容易である。

【0070】

散乱粒子CU1の中で互いに隣接する2つの散乱粒子の間のピッチWtaは3um乃至4umである。但し、これは例示的なものであって、2つの散乱粒子の間のピッチWtaがこれに制限されることではない。

【0071】

散乱粒子CU1の厚さTKは40um乃至200umである。しかし、これに制限されることではない。例えば、散乱粒子CU1の厚さTKは、表示パネル(図4のDP)の解像度にしたがって調節されることができる。

20

【0072】

より具体的に説明すれば、散乱粒子CU1の厚さTKが多くなるほど、入射された光の進行方向を基準に光が散乱される散乱角が大きくなる。高解像度の表示パネルと低解像度の表示パネルとを比較して説明すれば、高解像度表示パネルの場合、低解像度の表示パネルよりさらに小さい角度の散乱角を有しても画質特性が改善されることができる。したがって、高解像度の表示パネルに適用されるフィルターSF1の散乱粒子CU1の厚さTKは低解像度の表示パネルに適用されるフィルターSF1の散乱粒子CU1の厚さTKより小さい。

30

【0073】

図7は本発明の一実施形態に係るフィルターの断面図である。

【0074】

図7を参照すれば、フィルターSF2は粘着層AL2及びフィルムOF2を含む。図7で粘着層AL2は散乱層と称される。

【0075】

散乱層AL2はベースBS2及び散乱粒子DB1を含む。散乱粒子DB1の屈折率はベースBS2の屈折率より高い。例えば、ベースBS2の屈折率が1.46である時、散乱粒子DB1の屈折率は1.54である。

40

【0076】

散乱粒子DB1はビード形状を有する。散乱粒子DB1は有機物又は無機物で構成される。例えば、散乱粒子DB1はメラミン(Melamine)、ポリスチレン(Polystyrene)、ポリメチルメタクリレート(poly methyl methacrylate、PMMA)、ポリラクチド(Polylactide)、シリコン酸化物、及び金属酸化物の中でいずれか1つで構成されることができる。金属酸化物は例としてアルミニウム酸化物、チタニウム酸化物である。但し、これは例示的なものであって、本発明がこれに制限されることではない。

【0077】

表示パネルDPで提供された光は散乱粒子DB1に入射されて多様な方向に散乱される

50

。散乱粒子DB1のサイズSZ1が入射された光の波長より大きい場合、入射された光の進行方向に前方散乱される光の量が前記進行方向の反対方向に後方散乱される光の量より多い。したがって、光の効率が減少されなく、また、光が散乱されることによってイメージがぼやかして見える現象が最小化されることができる。したがって、散乱粒子DB1のサイズSZ1は390nm乃至700nmの可視光領域の光波長対より大きい大きさを有することができる。

【0078】

但し、散乱粒子DB1のサイズSZ1が大きくなれば、表示パネルDPで提供された光が輝くようなスパークリング現象が発生することができる。したがって、これを防止するために散乱粒子DB1のサイズSZ1は画素(図5のPX1~PX3)の中で最も小さいサイズを有する画素の大きさより小さい。例えば、本実施形態で第1画素PX1の大きさが最も小さいので、散乱粒子DB1のサイズSZ1は第1画素PX1の大きさより小さい。

10

【0079】

散乱粒子DB1のサイズSZ1は700nm以上10 $\mu$ m以下である。より具体的に散乱粒子DB1のサイズSZ1は2 $\mu$ m乃至3 $\mu$ mのサイズを有する。図7では散乱粒子DB1が単一のサイズに構成されたことを例示的に図示したが、これに制限されることではない。例えば、本発明の他の実施形態で散乱粒子DB1は700nm乃至10 $\mu$ mである範囲内で多様なサイズを有する。

【0080】

ベースBS2は散乱粒子DB1を囲む。ベースBS2は光学用樹脂(Optical Clear Resin)である。例えば、ベースBS2はポリブチルアクリレート(Poly-Butyl acrylate、PBA)である。但し、これは例示的なものであって、本発明がこれに制限されることではない。

20

【0081】

フィルムOF2は散乱層AL2上に付着される。フィルムOF2は透明のフィルムであってもよく、染料粒子を含む有色のフィルムであってもよい。

【0082】

図8は本発明の一実施形態に係るフィルターの断面図である。

【0083】

図8を参照すれば、フィルターSF3は図7のフィルターSF2と比較した時、散乱層AL3に差異がある。図8の散乱層AL3はベースBS2に混合されたメイン散乱粒子DB1及び補助散乱粒子DB2を含む。メイン散乱粒子DB1は先に図7で説明した散乱粒子DB1と実質的に同一である。

30

【0084】

メイン散乱粒子DB1と補助散乱粒子DB2とは互いに同一の物質を含む。補助散乱粒子DB2の濃度はメイン散乱粒子DB1の濃度と実質的に同一であるか、或いはメイン散乱粒子DB1の濃度より小さい。

【0085】

メイン散乱粒子DB1と補助散乱粒子DB2とのサイズは互いに異なる。例えば、メイン散乱粒子DB1は第1サイズSZ1を有し、補助散乱粒子DB2は第1サイズSZ1より小さい第2サイズSZ2を有する。

40

【0086】

メイン散乱粒子DB1の第1サイズSZ1は先に図7で説明したように390nm乃至700nmの可視光領域の光波長帯より大きい大きさを有する。例えば、メイン散乱粒子DB1の第1サイズSZ1は700nm以上10 $\mu$ m以下である。メイン散乱粒子DB1によって表示パネルDPから入射された光の進行方向に前方散乱される光の量が前記進行方向の反対方向に後方散乱される光の量より多い。したがって、光の効率が減少されなく、また、光が散乱されることによってイメージがぼやかして見える現象が最小化されることができる。

50

## 【 0 0 8 7 】

補助散乱粒子 D B 2 の第 2 サイズ S Z 2 は 1  $\mu\text{m}$  以下の大きさを有する。例えば、補助散乱粒子 D B 2 の第 2 サイズ S Z 2 は 0.2  $\mu\text{m}$  乃至 1  $\mu\text{m}$  の大きさを有する。したがって、補助散乱粒子 D B 2 はメイン散乱粒子 D B 1 と比較した時、入射された光が全体方向に散乱される比率に対して前方に散乱される比率がさらに小さい。補助散乱粒子 D B 2 を追加することによって過渡な前方散乱によるスパークリング現象が減少される。

## 【 0 0 8 8 】

図 9 は本発明の一実施形態に係るヘッドマウント表示装置の概略的な断面図である。

## 【 0 0 8 9 】

図 9 を参照すれば、フィルター S F a はフィルム O F 上に配置された表面処理層 O C をさらに含む。

10

## 【 0 0 9 0 】

表面処理層 O C はボディー部 ( 図 1 の 1 0 0 ) の内部で生じる反射、例えば表示パネル D P と光学系 O L との間で生じる反射を低減させる。したがって、表示パネル D P に表面処理層 O C を含むフィルター S F a を付着することによってボディー部 ( 図 1 の 1 0 0 ) の内部で生じる反射によるゴーストイメージが発生されることを防止することができる。

## 【 0 0 9 1 】

具体的に、表面処理層 O C は反射防止層である。表面処理層 O C は光を分散させて反射される光が視認されることを減少させるアンチグレア ( A n t i - g l a r e ) 層であるか、或いは光を消滅させて反射を防止するアンチリフレクション ( A n t i - r e f l e c t i o n ) 層又はローリフレクション ( L o w - r e f l e c t i o n ) 層である。表面処理層 O C は屈折率が互いに異なる層が複数に積層された形態、低屈折物質が 1 層にコーティングされた形態、又は凸凹加工された形態等多様な形態に提供されることができ

20

## 【 0 0 9 2 】

図 1 0 は表示パネル上の位置による輝度変化を示したグラフである。

## 【 0 0 9 3 】

図 1 0 は図 5 の表示パネル D P 上の一点 ( A ) から他の一点 ( A ' ) に向かって延長する仮想の直線 I L に沿って測定した輝度変化を概略的に示したグラフである。

## 【 0 0 9 4 】

図 4、図 5、及び図 1 0 を参照すれば、第 1 グラフ G 1 はフィルター S F が付着されない状態の表示パネル D P の輝度変化を測定したグラフであり、第 2 グラフ G 2 はフィルター S F が付着された状態の表示パネルユニット D U の輝度変化を測定したグラフである。具体的に、第 2 グラフ G 2 は 9 0 % のヘイズ値を有するフィルター S F を表示パネル D P に付着した時の表示パネルユニット D U の輝度変化を測定したグラフである。9 0 % のヘイズ値を有するフィルター S F を使用したことは単なる例であり、本発明が 9 0 % のヘイズ値を有するフィルター S F に限定されることではない。

30

## 【 0 0 9 5 】

フィルター ( 図 4 の S F ) のヘイズ値は表示パネル D P の解像度によって決定される。例えば、解像度が高くなるほど、フィルター ( 図 4 の S F ) のヘイズ値が減少されることができ

40

## 【 0 0 9 6 】

表示パネル D P には仮想の直線 I L に沿って第 1 イメージ W T と第 2 イメージ B K とが交互に表示される。第 1 イメージ W T 及び第 2 イメージ B K の各々は複数の第 1 乃至第 3 画素 P X 1、P X 2、P X 3 によって表示される。例えば、第 1 イメージ W T は白色のイメージであり第 2 イメージ B K は黒色のイメージである。この場合、第 1 イメージ W T が表示される領域に配置された第 1 乃至第 3 画素 P X 1、P X 2、P X 3 は全て光を提供し、第 2 イメージ B K が表示される領域に配置された第 1 乃至第 3 画素 P X 1、P X 2、P

50

X 3 は光を提供しない。

【0097】

本発明の比較例に係る第1グラフG1の第1イメージWTが表示される領域を見れば、輝度が相対的に高い画素領域PAと輝度が相対的に低い非画素領域GAが交互に定義されることができる。表示パネルDPで提供されるイメージが光学系(図4のOL)によって拡大されるので、使用者には画素領域PAのみならず、非画素領域GAも共に拡大される。即ち、非画素領域GAが拡大されることによって使用者に非画素領域GAが容易に視認されることができ、その結果、ヘッドマウント表示装置の表示品質が低下されることができ

【0098】

本発明の実施形態に係る第2グラフG2を見れば、フィルターSFによって画素領域PAで提供された光が散乱されて、第1イメージWTが表示される領域内で画素領域PAと非画素領域GAとの輝度差異が減少されることができる。したがって、光学系OLを通じて表示パネルユニットDUで提供されるイメージが拡大されても、非画素領域GAが使用者に視認される確率が減少されることができる。したがって、ヘッドマウント表示装置(図1のHMD)の表示品質が向上されることができる。

【0099】

フィルターSFは空間周波数フィルターとして機能する。より具体的にフィルター(図4のSF)は低周波領域の空間周波数を有するイメージをパスするローパスフィルターの役割をする。交互に反復される第1イメージWTと第2イメージBKとの空間周波数をイメージの空間周波数であると定義する。イメージの空間周波数は交互に反復される画素領域PAと非画素領域GAとの空間周波数より低い。表示パネルDP上にフィルターSFが付着されることによって画素領域PAと非画素領域GAとの間のコントラスト比が低下されることができる。したがって、使用者の眼には画素領域PAと非画素領域GAとの間の境界が視認されない。

【0100】

図11は本発明の一実施形態に係るフィルターの断面図である。

【0101】

図11を参照すれば、フィルターSF4は図8のフィルターSF3と比較した時、散乱層AL4にその差異がある。図11の散乱層AL4はベースBS2に混合されたメイン散乱粒子DB1、補助散乱粒子DB2、及び染料粒子DYEを含む。

【0102】

染料粒子DYEは有色の粒子である。より具体的に染料粒子DYEは黒色の粒子である。染料粒子DYEの追加によって表示パネルユニット(図3のDP)が表示するイメージのコントラスト比が向上されることができる。

【0103】

染料粒子DYEの重量%が増加するほど、透過率が減少されるので、これを考慮して染料粒子DYEの重量%を設定することができる。例えば、染料粒子DYEを含む散乱層AL4の透過率は50%乃至90%であり、この場合、散乱層AL4を基準にした染料粒子DYEの重量%は1重量%乃至10重量%である。但し、これに限定されることではない。

【0104】

図11では染料粒子DYEが散乱層AL4に含んだことを例示的に図示したが、これに制限されることではない。例えば、本発明の他の実施形態で染料粒子DYEはフィルムOF2に含まれてもよく、表面処理層OCに含まれてもよい。

【0105】

図12は本発明の一実施形態に係るヘッドマウント表示装置の概略的な断面図である。

【0106】

図12を参照すれば、フィルターSFbはNDフィルム(neutral density film、NF)をさらに含む。NDフィルムNFはフィルムOFと表面処理層O

10

20

30

40

50

Cとの間に配置される。但し、これは例示的なものであって、NDフィルムNFの位置は変更されることができる。

【0107】

NDフィルムNFは光の透過率を調節して表示パネルDPが表示するイメージのコントラスト比を向上させることができる。NDフィルムNFは特定な波長範囲内で光の透過率を減少させるフィルム、すべての波長範囲内で透過率を減少させるフィルム等の多様なフィルムで具現されることができる。NDフィルムNFは40%以上の透過率を有する。より具体的にNDフィルムNFは40%乃至80%の透過率を有する。

【0108】

図13は本発明の一実施形態に係るフィルターの断面図であり、図14は本発明の一実施形態に係るフィルターの断面図である。

10

【0109】

図3、図13、及び図14を参照すれば、図13のフィルターSF5は図6に図示されたフィルターSF1と比較した時、NDフィルムNFと表面処理層OCとをさらに含むという点に差異があり、図14のフィルターSF6は図8に図示されたフィルターSF3と比較した時、NDフィルムNFと表面処理層OCとをさらに含むという点に差異がある。

【0110】

NDフィルムNFは光の透過率を調節して表示パネルユニットDUが表示するイメージのコントラスト比を向上させることができる。表面処理層OCはボディ部100の内部反射によるゴーストイメージ発生を低減させることができる。

20

【0111】

図15は表示パネル上の位置変化による輝度変化を示したグラフである。

【0112】

図3、図5、及び図15を参照すれば、第1グラフG1はフィルターを含まない表示パネルユニットの輝度変化を測定したグラフであり、第2グラフG2は図6乃至図8に図示されたフィルターSF1、SF2、SF3の中でいずれか1つを含む表示パネルユニットDUの輝度変化を測定したグラフである。第3グラフG3は図11乃至図14に図示されたフィルターSF4、SF5、SF6の中でいずれか1つを含む表示パネルユニットDUの輝度変化を測定したグラフである。

【0113】

30

第2グラフG2と第3グラフG3とを第1グラフG1と比較した時、第2グラフG2と第3グラフG3とは第1イメージWTが表示される領域内で輝度差異が減少される。したがって、図6乃至図8、及び図11乃至図14に図示されたフィルターSF1、SF2、SF3、SF4、SF5、SF6の中でいずれか1つを含む表示パネルユニットDUは光学系OLを通じてイメージが拡大されても非画素領域GAが視認される確率が減少されることができる。したがって、ヘッドマウント表示装置HMDの表示品質が向上されることができる。

【0114】

第2グラフG2と第3グラフG3とを比較すれば、第2イメージBKが表示される領域の輝度に差異がある。図11乃至図14に図示されたフィルターSF4、SF5、SF6は染料粒子DYE又はNDフィルターNFを含む。したがって、図11乃至図14に図示されたフィルターは光の透過率を減少させて、第2イメージBKの輝度をさらに減少させることができる。したがって、表示パネルユニットDUはブラック又は低輝度のイメージを表示する時、ブラック又は低輝度の画面をより容易に表現することができる。

40

【0115】

以上では本発明の望ましい実施形態を参照して説明したが、該当技術分野の熟練された当業者又は該当技術分野に通常の知識を有する者であれば、後述される特許請求の範囲に記載された本発明の思想及び技術領域から逸脱しない範囲内で本発明を多様に修正及び変更させることを理解させることができる。したがって、本発明の技術的範囲は明細書の詳細な説明に記載された内容に限定されることなく、特許請求の範囲によって定めら

50

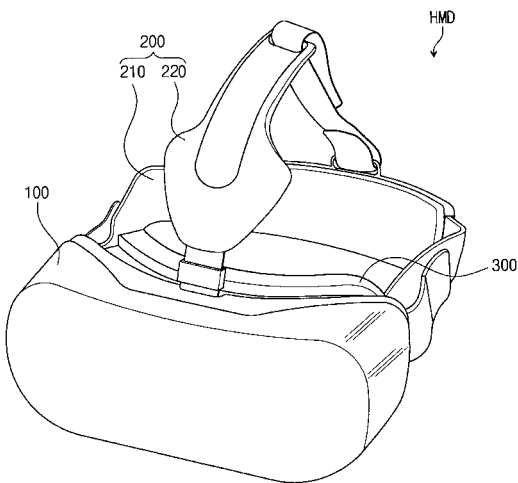
ければならない。

【符号の説明】

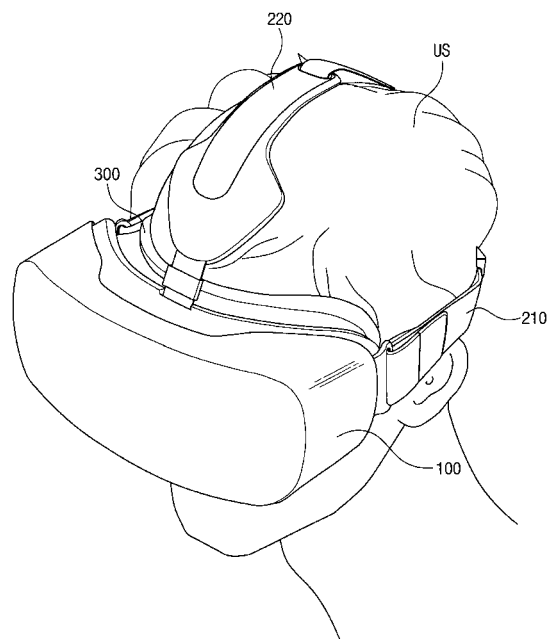
【0116】

- 100 ボディー部
- 100\_1 胸部
- 100\_2 蓋部
- 200 ストラップ部
- 210 メーンストラップ
- 220 上端ストラップ
- 300 クッション部
- D U 表示パネルユニット
- D P 表示パネル
- H M D ヘッドマウント表示装置
- L \_ D A 左眼イメージ表示領域
- R \_ D A 右眼イメージ表示領域
- S F フィルター

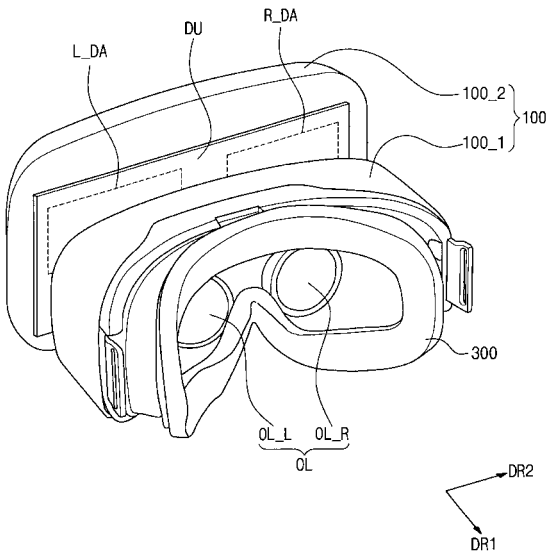
【図1】



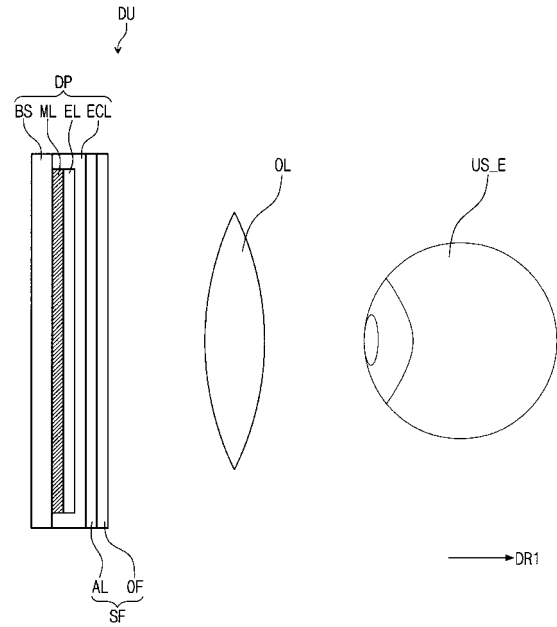
【図2】



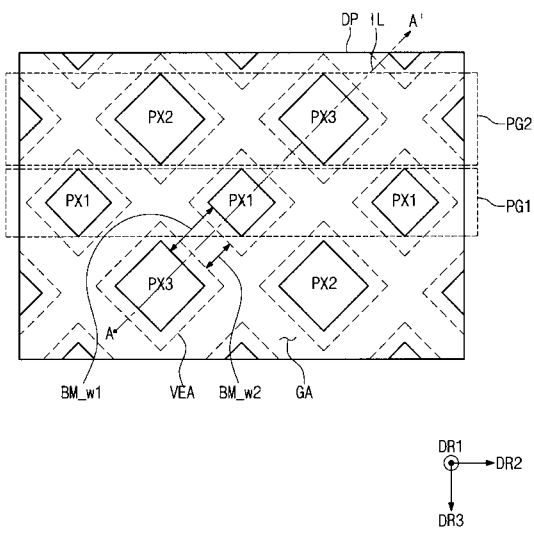
【 図 3 】



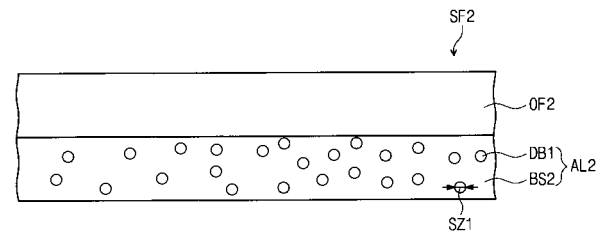
【 図 4 】



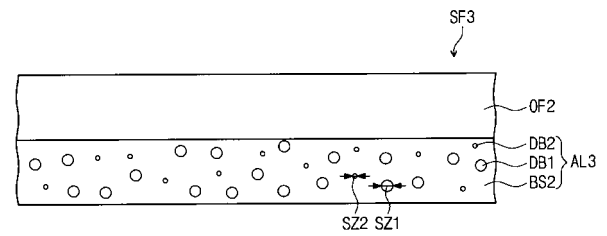
【 図 5 】



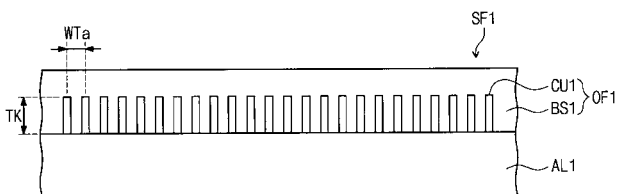
【 図 7 】



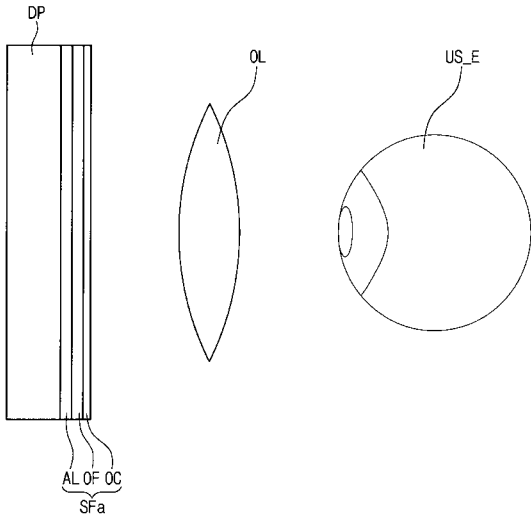
【 図 8 】



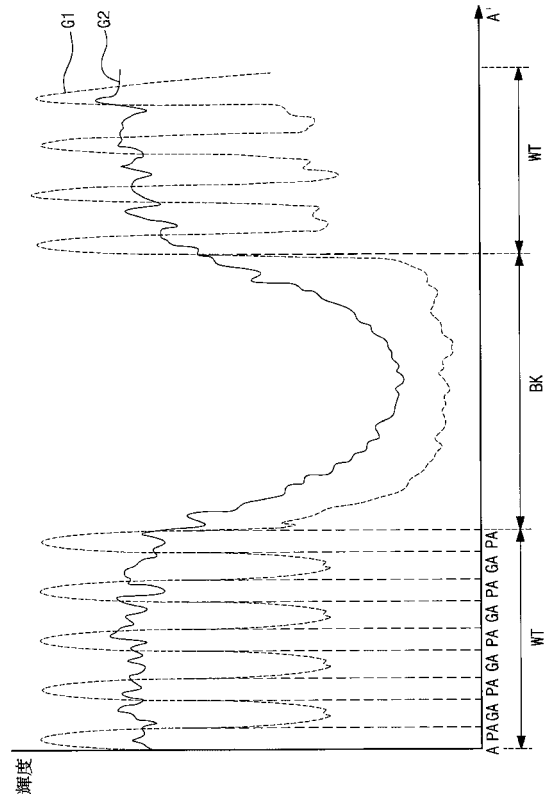
【 図 6 】



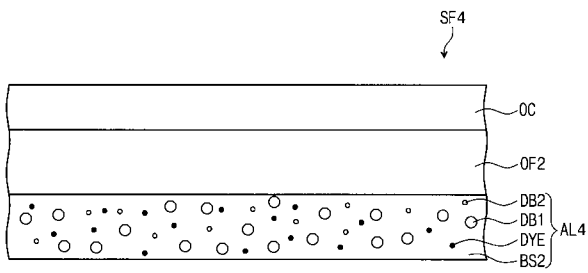
【 図 9 】



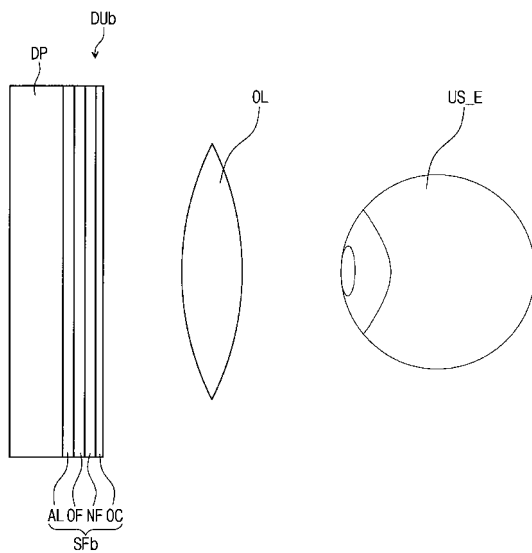
【 図 10 】



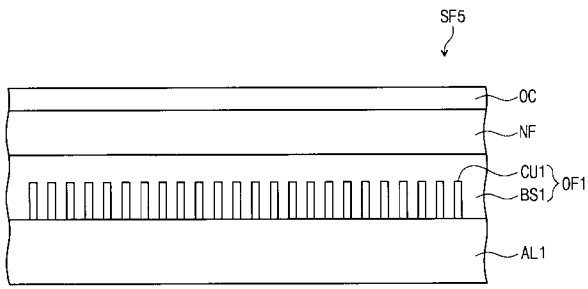
【 図 11 】



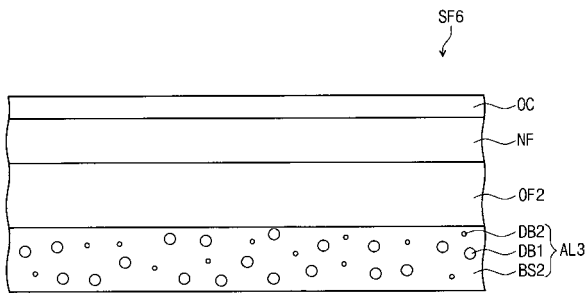
【 図 12 】



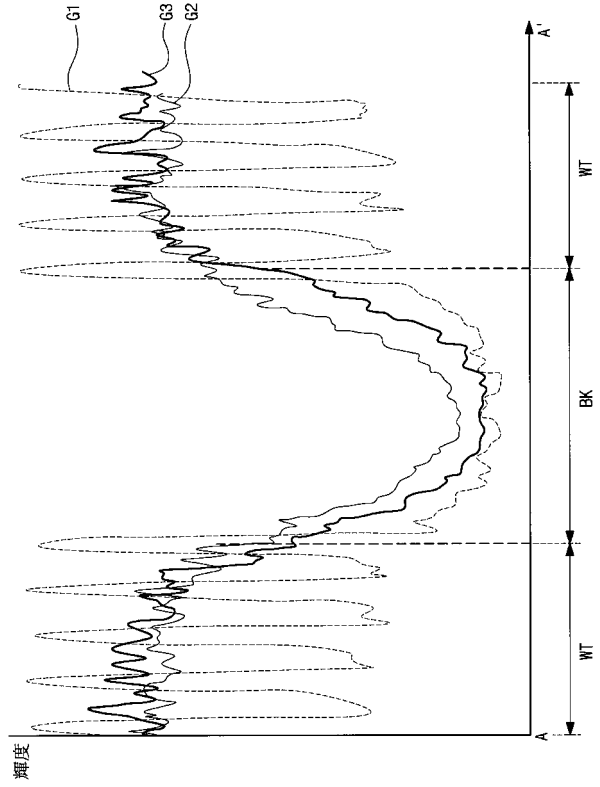
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 金 基棲

大韓民国京畿道水原市靈通区靈通路 2 3 2 8 0 1 - 1 9 0 2

(72)発明者 朴 源祥

大韓民国京畿道龍仁市水枝区上現一洞 錦湖ベストヴィル4次アパート 1 3 1 - 8 0 3

Fターム(参考) 2H042 AA06 AA11 AA26 BA02 BA12 BA20

2H199 CA04 CA23 CA25 CA42 CA58 CA86

3K107 AA01 BB01 CC31 EE21 EE28 FF06 FF15