

(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2012-129714

(P2012-129714A)

(43) 公開日 平成24年7月5日(2012.7.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>HO4N 5/225 (2006.01)</b>	HO4N 5/225	Z 2H059
<b>GO3B 15/00 (2006.01)</b>	GO3B 15/00	B 5C122
<b>GO3B 35/08 (2006.01)</b>	GO3B 35/08	
	HO4N 5/225	D

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2010-278123 (P2010-278123)  
 (22) 出願日 平成22年12月14日 (2010.12.14)

(71) 出願人 598045058  
 株式会社サムスン横浜研究所  
 神奈川県横浜市鶴見区菅沢町2-7  
 (74) 代理人 110000408  
 特許業務法人高橋・林アンドパートナーズ  
 (72) 発明者 森本 康裕  
 神奈川県横浜市鶴見区菅沢町2-7 株式  
 会社サムスン横浜研究所内  
 (72) 発明者 富樫 光宏  
 神奈川県横浜市鶴見区菅沢町2-7 株式  
 会社サムスン横浜研究所内  
 (72) 発明者 船倉 治朗  
 神奈川県横浜市鶴見区菅沢町2-7 株式  
 会社サムスン横浜研究所内

最終頁に続く

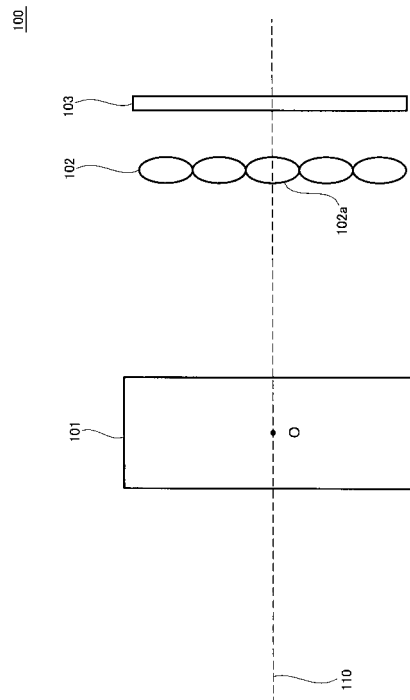
(54) 【発明の名称】 光学システム及びこれを備える撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 解像度及び視野重複度を調整して所望の解像度及び視差情報を有する撮像対象物の画像を取得するための光学システムおよびこれを備える撮像装置を提供する。

【解決手段】 本発明の一実施形態に係る光学システムは、光が入射される視野制御部と、前記視野制御部を通過した光が入射される複数の光学素子を備える複眼光学素子と、前記視野制御部及び前記複眼光学素子を通過した光を受光する撮像素子と、を備え、隣接する前記複数の光学素子の視野の重複度が可変であることを特徴とする。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

光が入射される視野制御部と、  
前記視野制御部を通過した光が入射される複数の光学素子を備える複眼光学素子と、  
前記視野制御部及び前記複眼光学素子を通過した光を受光する撮像素子と、を備え、  
隣接する前記複数の光学素子の視野の重複度が可変であることを特徴とする光学システム。

**【請求項 2】**

前記視野制御部のパワーは、連続的に変化することが可能であることを特徴とする請求項 1 に記載の光学システム。

**【請求項 3】**

前記視野制御部は、複数のレンズの組み合わせであることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光学システム。

**【請求項 4】**

撮像対象物からの光が入射される視野制御部と、  
前記視野制御部を通過した前記撮像対象物からの光が入射される複数の光学素子を備える複眼光学素子と、  
前記視野制御部及び前記複眼光学素子を通過した前記撮像対象物からの光を受光する撮像素子と、を備える光学システムと、  
前記撮像素子に受光された前記撮像対象物の光を処理し前記撮像対象物の像を構成する処理手段と、を備え、  
隣接する前記複数の光学素子の視野の重複度が可変であることを特徴する撮像装置。

**【請求項 5】**

前記視野制御部のパワーは、連続的に変化することが可能であることを特徴とする請求項 4 に記載の撮像装置。

**【請求項 6】**

前記視野制御部は、複数のレンズの組み合わせであることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の撮像装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、光学システム及びこれを備える撮像装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

近年、様々な画像情報を取得する撮像装置として、デジタルカメラ、ビデオカメラ等が知られている。これらの撮像装置においては、被写体である物体に対向する単一の光学系（単眼光学系）によって物体像を取得する構成が広く用いられている。しかしながら、このような単眼光学系の撮像装置では、視差情報を含む画像情報を得られない。そこで、視差情報を含む画像情報を元に自由視点画像や全焦点画像を合成することのできる複眼光学系を用いた撮像装置が開発されてきた。

**【0003】**

このような複眼型の撮像装置の一例として、レンズアレイを用いて各レンズ（個眼）が略同一の視野を撮像することにより、個眼数分の視差情報を得て単眼光学系では実現できない 3D 画像や自由視点画像等、奥行方向の情報を含む画像を取得しようとするものがある（例えば、特許文献 1 参照）。また、レンズアレイの各レンズに異なる視野を撮像させ、同じ視野の画像を撮像する単眼光学系と比較して、小型化を実現しようとするものがある（例えば、特許文献 2 参照。）。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0004】**

10

20

30

40

50

【特許文献1】特開2001-61109号公報

【特許文献2】特開平10-145802号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1に記載された従来の技術は、レンズアレイの各レンズにより撮像される隣接被写体像間で視野重複を確保しようとする、視差量が少なくなり、被写体像の画像の解像度が低下する虞がある。また、特許文献2に記載された従来の技術は、画像の解像度を上げることができる一方、画像の視差情報の取得が犠牲となる。

【0006】

本発明は、このような従来の構成が有していた問題を解決しようとするものであり、解像度及び視野重複度を調整して所望の解像度及び視差情報を有する撮像対象物の画像を取得するための光学システムおよびこれを備える撮像装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一実施形態に係る光学システムは、光が入射される視野制御部と、前記視野制御部を通過した光が入射される複眼光学素子と、前記視野制御部及び前記複眼光学素子を通過した光を受光する撮像素子と、を備え、隣接する前記複数の光学素子の視野の重複度が可変であることを特徴とする。本発明の一実施形態に係る光学システムによれば、所望の解像度及び視差情報を有する撮像対象物の画像を得ることのできる光学システムを提供することができる。

【0008】

また、本発明の一実施形態に係る撮像装置は、撮像対象物からの光が入射される視野制御部と、前記視野制御部を通過した前記撮像対象物からの光が入射される複眼光学素子と、前記視野制御部及び前記複眼光学素子を通過した前記撮像対象物からの光を受光する撮像素子と、を備える光学システムと、前記撮像素子に受光された前記撮像対象物の光を処理し前記撮像対象物の像を構成する処理手段と、を備え、隣接する前記複数の光学素子の視野の重複度が可変であることを特徴とする。本発明の一実施形態に係る撮像装置によれば、所望の解像度及び視差情報を有する撮像対象物の画像を得ることのできる撮像装置を提供することができる。

【発明の効果】

【0009】

本発明の一実施形態に係る光学システムおよびこれを備える撮像装置によれば、解像度及び視野重複度を調整して所望の解像度及び視差情報を有する撮像対象物の画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の一実施形態に係る光学システムの概要を示す図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る光学システムを用いて撮像した像の一例を示す図である。

【図3】本発明の一実施形態に係る光学システムの構成例を示す図である。

【図4】本発明の一実施形態に係る光学システムにおいて、視野重複度を変化させて撮像する方法の一例を説明するための図であり、(a)は、視野重複度を0%に変化させた場合の構成例を示し、(b)は、視野重複度を50%に変化させた場合の構成例を示し、(c)は、視野重複度を80%に変化させた場合の構成例を示す。

【図5】本発明の一実施形態に係る光学システムの複眼光学素子及び撮像素子の構成例を示す図である。

【図6】図5に示した複眼光学素子及び撮像素子の断面構造を示す図である。

【図7】本発明の一実施形態に係る光学システムを備えた撮像装置の一例を示す図である。

。

10

20

30

40

50

**【発明を実施するための形態】****【0011】**

以下、本発明を実施するための最良の形態について実施形態として図を参照しつつ説明を行う。なお、本発明は以下の実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々なる態様で実施することができる。

**【0012】**

図1は、本発明の一実施形態に係る光学システム100の概要を示す図である。図1に示す本発明の一実施形態に係る光学システム100は、光が入射される視野制御部101と、撮像対象物（被写体ともいう（図示せず））から見て視野制御部101の後側に配置される複眼光学素子102と、撮像対象物から見て複眼光学素子102の後側に配置される撮像素子103とを含む。視野制御部101は、複数のレンズが組み合わされたレンズ群からなるレンズであってもよい。複眼光学素子102は、光軸110を法線とする平面又は曲面上に、複数の光学面が配置された光学素子である。図示したように、複眼光学素子102は、複数の光学素子102aが配列されて構成されたものであってもよい。なお、隣接する複数の光学素子102aの視野の重複度は可変である。複眼光学素子102は、一体型のレンズアレイであってもよく、組レンズであってもよい。撮像素子103は複数の受光素子（図示せず）を有しており、複数の受光素子が撮像素子の表面に配置される。視野制御部101に入射し、視野制御部101及び複眼光学素子102を通過した光を、撮像素子の受光素子が受光する。

10

**【0013】**

以下、図2及び図3を参照して、本発明の一実施形態に係る光学システム100の構成をより詳細に説明する。図2は、本発明の一実施形態に係る光学システム100を用いて撮像した像の一例を示す図である。図3は、本発明の一実施形態に係る光学システム100の構成例を示した図である。

20

**【0014】**

図2は、一つの光学素子102aにより結像される像である個眼像と、複眼光学素子102全体に対する個眼像の集合である複眼像について、複数の光学素子102aによりそれぞれ撮像された複数の個眼像108a～108cを含む、撮像素子103により撮像された複眼像108の一例を示した図である。図示したように、複数の個眼像108a～108cはそれぞれ、光学素子102aの数だけ複数の視点や方向から得られる撮像対象物105の縮小像である。個眼像108a～108cの集合である複眼像108には、撮像対象物105の距離情報及び方向情報等が含まれる。従って、複数の個眼像108a～108cの画像データを、コンピュータ等を含む画像処理手段（図示せず）を用いて画像処理することにより、撮像対象物105の距離情報及び方向情報等を用いて、所望の撮像対象物105の画像を得ることが可能となる。例えば、画像処理により、任意の位置にピントを合わせた撮像対象物105の画像を形成することも可能となる。従って、このような画像処理を行うことにより、撮像対象物105を撮影した後で、その像のピントを合わせ直したり、撮像対象物105の距離を推定したりすることができる。

30

**【0015】**

以下、図3を参照して、本発明の一実施形態に係る光学システム100による撮像の一例について説明する。

40

**【0016】**

図3は、図1に示した光学システム100において、例えば、視野制御部101のパワーを正とした場合の、撮像対象物105の像の撮像の一例を示したものである。図3に図示したように、視野制御部101の前方に配置された撮像対象物105からの光が、視野制御部101に入射されると、撮像対象物105の実像である中間像107が、視野制御部101と複眼光学素子102との間に結像される。なお、中間像107は、物体105aの中間像107aと、物体105bの中間像107bとを含むものとする。図示したように、無限遠に位置する物体105aの中間像107aは、視野制御部101と複眼光学素子102との間の焦平面111に結像される。また、近接物体105bの中間像107

50

bは、焦平面111よりも複眼光学素子102側の後方であって、複眼光学素子102よりも前方の所定の位置に結像される。

【0017】

図3に示した撮像対象物105の中間像107は、それぞれ、複眼光学素子102に含まれる複数の光学素子102aにより、撮像素子103の受光素子上に結像される。これにより、光学素子102aの数だけ複数の視点や方向から得られる撮像対象物105の縮小像である複数の個眼像の画像データを得ることができる。従って、本発明の一実施形態に係る光学システム100によれば、視差量の異なる複数の個眼像の画像データを取得することができるため、これらの画像データを画像処理手段(図示せず)により画像処理することにより、所望の解像度を有する撮像対象物105の画像を得ることが可能となる。

10

【0018】

次に、図4を参照して、本発明の一実施形態に係る光学システム100において、複眼光学素子102の隣接する複数の光学素子102a、102bの視野重複度を変化させて撮像する方法について説明する。図4は、視野重複度を変化させて撮像する方法の一例を説明するための図であり、(a)は、視野重複度を0%に変化させた場合の構成例を示し、(b)は、視野重複度を50%に変化させた場合の構成例を示し、(c)は、視野重複度を80%に変化させた場合の構成例を示す。

【0019】

図4(a)~(c)に一例として図示したように、視野制御部101の前方に配置された撮像対象物105からの光が視野制御部101に入射されると、撮像対象物105の中間像107が、視野制御部101と複眼光学素子102との間に結像される。中間像107は複数の光学素子102a、102bを通して撮像素子103の受光素子上に複数の光学素子102a、102bの各々により撮像された個眼像108xa、108xbを含む複眼像108xとして結像する。

20

【0020】

図4(a)に図示したように、中間像107から複眼光学素子102までの距離を距離k1、複眼光学素子102から撮像素子103までの距離を距離k2とすると、光学素子102aは、撮像範囲t1に対応する中間像107の一部を撮像素子103上に結像させ、光学素子102bは、撮像範囲t2に対応する中間像107の一部を撮像素子103上に結像させる。なお、図示したように、光学素子102aを通して結像される像が個眼像108xaであり、光学素子102bを通して結像される像が個眼像108xbである。このとき、隣接する複数の光学素子102a、102bが撮像する撮像対象物105の撮像範囲t1、t2をそれぞれ重複しないものとして行うことができる。従って、図4(a)に示す光学システム100によれば、視野重複度を0%として複数の個眼像108xa、108xbを得ることができる。

30

【0021】

図4(b)に図示したように、中間像107から複眼光学素子102までの距離を距離k3、複眼光学素子102から撮像素子103までの距離を距離k4とすると、光学素子102aは撮像範囲t3に対応する中間像107の一部を撮像素子103上に個眼像108yaとして結像し、光学素子102bは撮像範囲t4に対応する中間像107の一部を撮像素子103上に個眼像108ybとして結像する。このとき、中間像107から複眼光学素子102の距離k3は、図4(a)に示した距離k1よりも大きく、複眼光学素子102から撮像素子103までの距離k4は、図4(a)に示した距離k2よりも小さい。また、撮像範囲t3と撮像範囲t4とが重複する共通撮像範囲t5は、撮像範囲t3、t4の大きさの50%の大きさである。従って、図4(b)に示す光学システム100によれば、視野重複度を50%として個眼像108ya、108ybを得ることができる。

40

【0022】

図4(c)に図示したように、中間像107から複眼光学素子102までの距離を距離k5、複眼光学素子102から撮像素子103までの距離を距離k6とすると、光学素子

50

102 aは撮像範囲t6に対応する中間像107の一部分を撮像素子103上に個眼像108 z aとして結像し、光学素子102 bは撮像範囲t7に対応する中間像107の一部分を撮像素子103上に個眼像108 z bとして結像する。このとき、中間像107から複眼光学素子102の距離k5は、図4(b)に示した距離k3よりも大きく、複眼光学素子102から撮像素子103までの距離k6は、図4(b)に示した距離k4よりも小さい。また、撮像範囲t6と撮像範囲t7とが重複する共通撮像範囲t8は、撮像範囲t6、t7の大きさの80%の大きさである。従って、図4(c)に示す光学システム100によれば、視野重複度を80%として個眼像108 z a、108 z bを得ることができる。

#### 【0023】

このように、中間像107から複眼光学素子102までの距離k1、k3、k5と、複眼光学素子102から撮像素子103までの距離k2、k4、k6とをそれぞれ変化させることによって、隣接する複数の光学素子102 a、102 bの視野重複度を変化させることが可能であることがわかる。従って、本発明の一実施形態に係る光学システム100によれば、中間像107から複眼光学素子102までの距離k1、k3、k5及び複眼光学素子102から撮像素子103までの距離k2、k4、k6を、視野制御部101及び複眼光学素子102の配置位置をそれぞれ調整して変化させることにより、所望の視差情報を含む撮像対象物105の複数の個画像108 x a、108 x b、108 y a、108 y b、108 z a、108 z bを取得することが可能となる。

#### 【0024】

従って、図4に図示したように、本発明の一実施形態に係る光学システム100によれば、視野制御部101及び複眼光学素子102の配置位置をそれぞれ調整することにより、視野重複度を変化させて、所望の視差情報を有する複数の撮像対象物105の個画像108 x a、108 x b、108 y a、108 y b、108 z a、108 z bを取得することができるため、これらの個眼像に基づき画像処理することにより、所望の解像度を有する撮像対象物105の画像を取得することが可能となる。

#### 【0025】

なお、図4に図示した実施例では、視野制御部101及び複眼光学素子102の配置位置を調整することにより、視野重複度を変化させる例を説明したが、視野制御部101のパワーを調整することにより、中間像107を結像させるときの倍率を変化させ、個眼像の視野重複度を変化させてもよい。また、中間像107は、視野制御部101と複眼光学素子102との間に結像されるものでなくともよい。例えば、中間像107は虚像として視野制御部101よりも被写体側に結像されるものであってもよい。

#### 【0026】

次に、図5及び図6を参照して、本発明の一実施形態に係る光学システム100の複眼光学素子102及び撮像素子103の構成例を説明する。図5は、本発明の一実施形態に係る光学システム100の複眼光学素子102及び撮像素子103の構成例を示す図である。図6は、図5に示した複眼光学素子102及び撮像素子103の断面構造を示す図である。

#### 【0027】

図5及び図6に図示したように、本発明の一実施形態に係る光学システム100は、複眼光学素子102の各光学素子102 aから撮像素子103の複数の受光素子103 aに入射する光を区画する支持体として、隔壁104が配置されてもよい。隔壁104は、複眼光学素子102と撮像素子103との間に配置され、隣接する各光学素子102 a間で撮像対象物105の個眼像108 a~108 cがオーバーラップすることを防ぐように配置される。これにより、図5に図示したように、一つの光学素子102 aと複数の受光素子103 aとが対をなし、隔壁104により区画されて一つのユニット106が構成される。従って、ユニット106ごとに、個眼像108 a~108 cの画像データを取得することが可能となる。各ユニット106からの画像データは、撮像素子103に接続された画像処理手段(図示せず)により画像処理される。また、隔壁104の代わりに、視野絞

10

20

30

40

50

りを、複眼光学素子 102 よりも被写体側に配置してもよい。視野絞りとして、例えば、アパーチャやフードのアレイであってもよい。

【0028】

次に、図7を参照して、本発明の一実施形態に係る光学システム100を備えた撮像装置1000を説明する。図7は、本発明の一実施形態に係る光学システム100を備えた撮像装置1000の一例を示す図である。

【0029】

図7に図示したように、本発明の一実施形態に係る撮像装置1000は、視野制御部101、複眼光学素子102、及び撮像素子103を含む光学システム100を含む。視野制御部101及び複眼光学素子102は、レンズボディ1004内に配置され、撮像素子103は、カメラボディ1006内に配置される。レンズボディ1004は、レンズマウント1005により、カメラボディ1006に連結される。図7に示した光学システム100は、図1乃至図9に示した光学システム100と同様の構成を有する。従って、レンズボディ1004と、カメラボディ1006とを、レンズマウント1005により、切り離しを可能とする構成にすることにより、レンズボディ1004内の視野制御部101及び複眼光学素子102の交換が容易に可能となる。これにより、撮像装置1000によれば、所望の視野制御部101及び複眼光学素子102を選択し、本発明の一実施形態に係る光学システム100を利用して、所望の撮像対象物105の画像を得ることが可能となる。従って、撮像装置1000によれば、所望の視差量及び解像度を有する所望の画像を得ることができる。

10

20

【0030】

このように、本発明の一実施形態に係る光学システム100及び撮像装置1000によれば、解像度及び視野重複度を調整して所望の解像度及び視差情報を有する撮像対象物の画像を得ることのできる光学システムおよびこれを備える撮像装置を提供することができる。

【0031】

なお、本発明の一実施形態に係る光学システム100は、デジタルカメラ、ビデオカメラ、及び携帯電話などを含む各種の電子機器に用いる光学システム及び撮像装置に適用することができる。

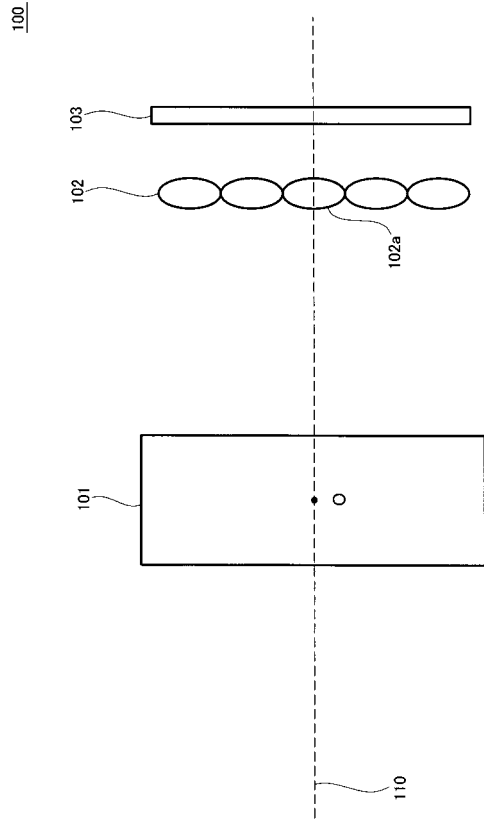
【符号の説明】

30

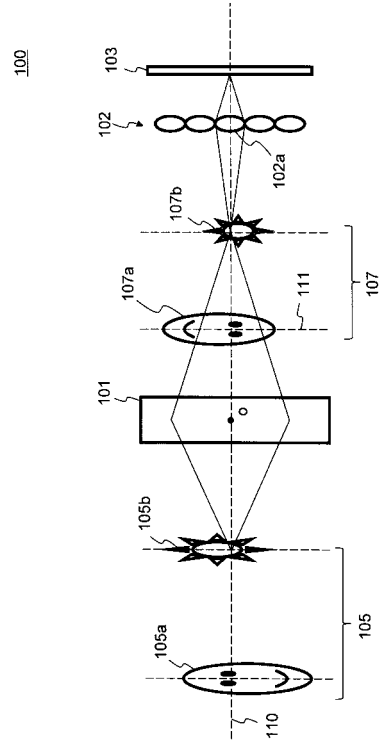
【0032】

100 光学システム  
 101 視野制御部  
 102 複眼光学素子  
 102 a 光学素子  
 103 撮像素子

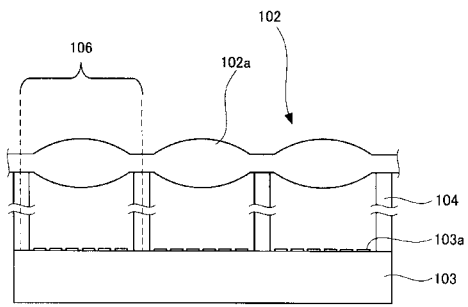
【 図 1 】



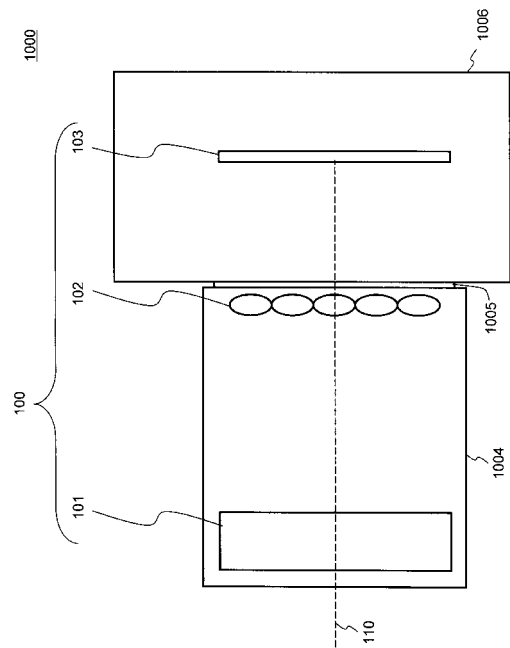
【 図 3 】



【 図 6 】



【 図 7 】

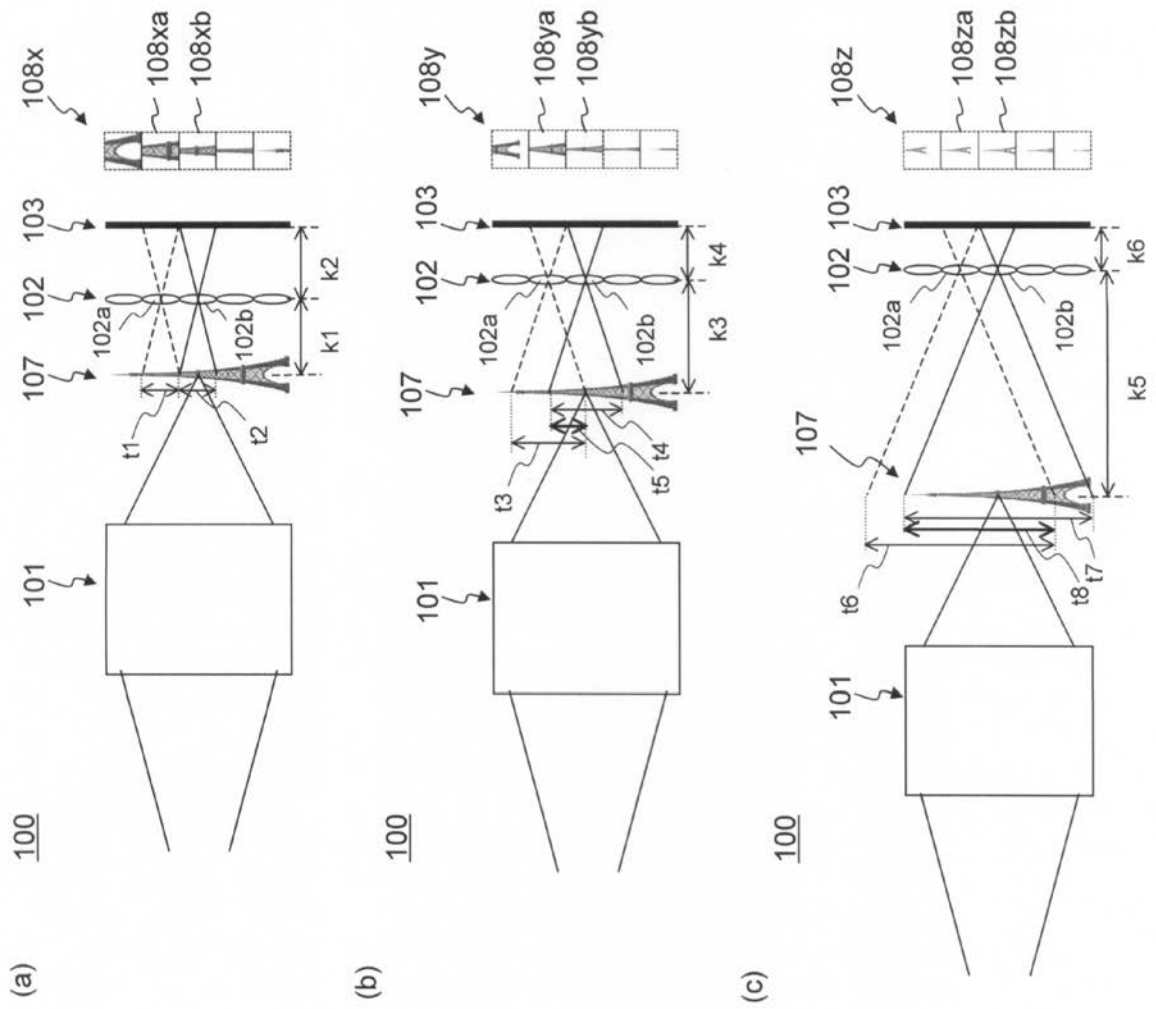


【 図 2 】

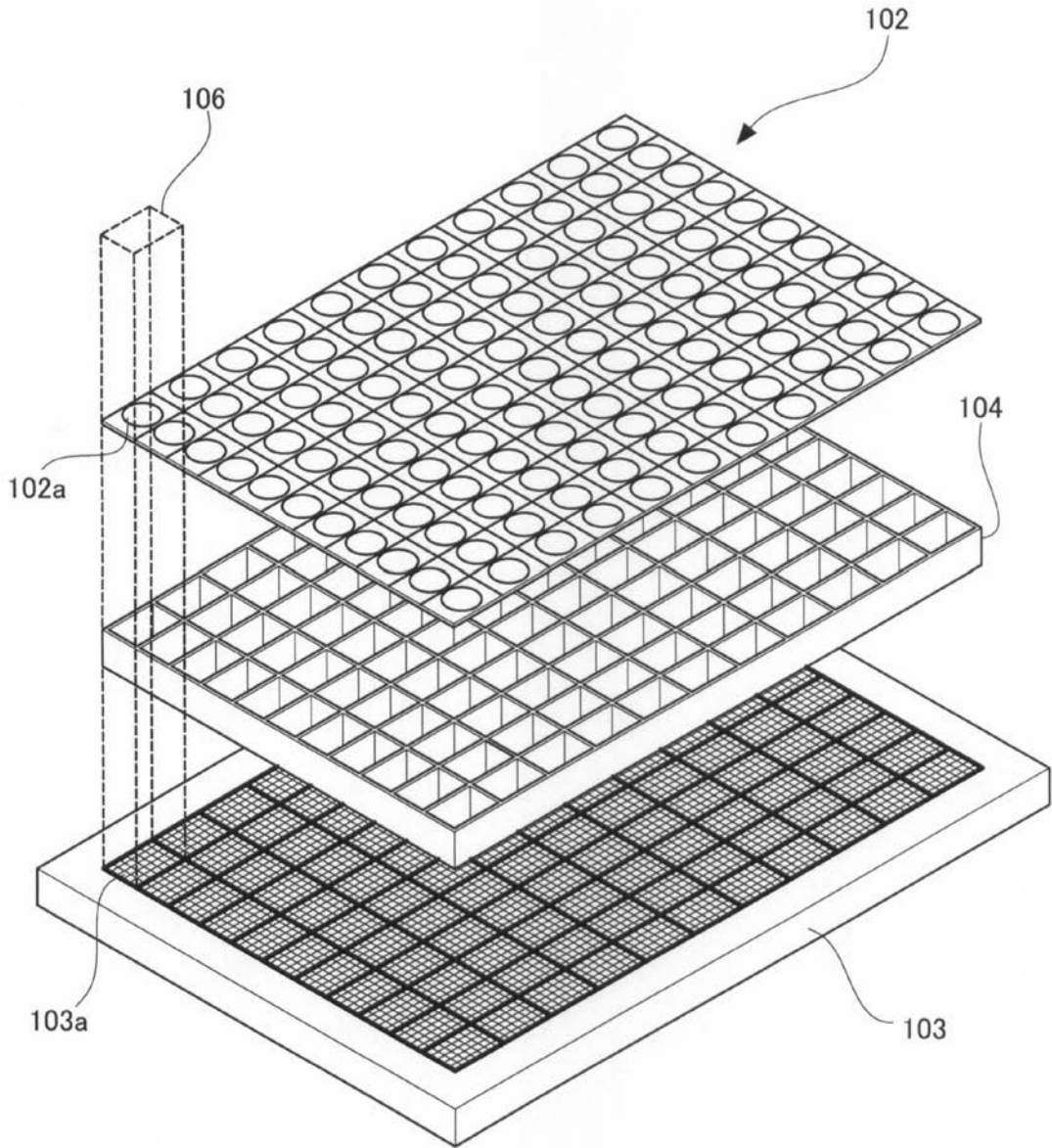
108



【 図 4 】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 穴田 徳光

神奈川県横浜市鶴見区菅沢町 2 - 7 株式会社サムスン横浜研究所内

Fターム(参考) 2H059 AA09

5C122 DA03 DA04 EA37 FA18 FB03 FB23 FC01 FC02 FH18 FH22  
HB05