

(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2010-526323

(P2010-526323A)

(43) 公表日 平成22年7月29日(2010.7.29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO3B 21/00 (2006.01)	GO3B 21/00 D	2H042
GO2B 7/198 (2006.01)	GO2B 7/18 B	2H043
GO2B 26/08 (2006.01)	GO2B 26/08 E	2H141
GO2B 5/08 (2006.01)	GO2B 5/08 Z	2K103

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2010-502982 (P2010-502982)
 (86) (22) 出願日 平成19年4月12日 (2007.4.12)
 (85) 翻訳文提出日 平成21年10月9日 (2009.10.9)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2007/009140
 (87) 国際公開番号 W02008/127238
 (87) 国際公開日 平成20年10月23日 (2008.10.23)

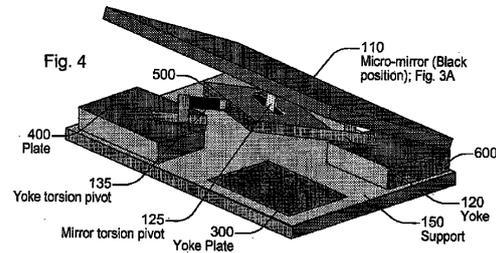
(71) 出願人 501263810
 トムソン ライセンシング
 Thomson Licensing
 フランス国, 92130 イッシー レ
 ムーリノー, ル ジャンヌ ダルク,
 1-5
 1-5, rue Jeanne d'Arc,
 92130 ISSY LES
 MOULINEAUX, France
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (74) 代理人 100091214
 弁理士 大貫 進介
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 2軸ミラーカラー選択性小型ミラー結像器

(57) 【要約】

少なくとも4つの方向に回転することが可能な2軸ミラーの配列を有する制御式反射装置について示した。小型ミラー配列の各小型ミラーは、ヨークによるねじれ軸によって支持され、このヨークは、同一平面上にある第2の直交ねじれ軸によって、ミラー配列支持に取り付けられる。ミラーおよびヨークは、全てのミラー/ヨーク組立体に共有されるミラー配列支持上の共通ノードに対して導電性である。各ミラー/ヨーク組立体の下側では、ミラー配列支持は、相互に、およびミラー/ヨーク組立体に対して、電気的に絶縁された4つの板領域を有する。ミラー配列支持内のドライバスイッチからの電気信号に応答して、これらの板領域は、組毎に駆動され、共通ノードに対応した電場が選択的に提供される。この電場は、ミラーおよびヨークを引き寄せ、これによりミラー/ヨーク組立体の所望の反射状態への動きが容易となる。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の小型ミラー (micro-mirror) を有する投射システムであって、
少なくとも4つの導電性領域を有する板と、
ミラーと、
前記板と前記ミラーの間に配置されたヨークと、
第1および第2の回転手段であって、前記ヨークを前記ミラーおよび前記板に結合し、前記ミラーが少なくとも4つの方向に移動可能となる第1および第2の回転手段と、
を有する投射システム。

【請求項 2】

前記第1の回転手段は、前記ミラーを前記ヨークに結合することを特徴とする請求項1に記載の投射システム。

【請求項 3】

前記第1の回転手段は、前記ミラーを第1の軸の周りで旋回させることを特徴とする請求項2に記載の投射システム。

【請求項 4】

前記第2の回転手段は、前記板を前記ヨークに結合することを特徴とする請求項3に記載の投射システム。

【請求項 5】

前記第2の回転手段は、前記ミラーを前記第1の軸に対して垂直な、第2の軸の周りで旋回させることを特徴とする請求項4に記載の投射システム。

【請求項 6】

少なくとも4つの導電性領域を有する板と、
ミラーと、
前記板と前記ミラーの間に配置されたヨークと、
第1および第2の回転手段であって、前記ヨークを前記ミラーおよび前記板に結合し、前記ミラーが少なくとも4つの方向に移動可能となる第1および第2の回転手段と、
を有する小型ミラー。

【請求項 7】

前記第1の回転手段は、前記ミラーを前記ヨークに結合することを特徴とする請求項6に記載の小型ミラー。

【請求項 8】

前記第1の回転手段は、前記ミラーを第1の軸の周りで旋回させることを特徴とする請求項7に記載の小型ミラー。

【請求項 9】

前記第2の回転手段は、前記板を前記ヨークに結合することを特徴とする請求項8に記載の小型ミラー。

【請求項 10】

前記第2の回転手段は、前記ミラーを前記第1の軸に対して垂直な、第2の軸の周りで旋回させることを特徴とする請求項9に記載の小型ミラー。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、全般に投射システムに関し、特に、小型ディスプレイを有する投射システム用のカラーフィルタに関する。

【背景技術】**【0002】**

例えばデジタル光プロセッサ (DLP(登録商標)) (テキサスインスツルメンツ社) 結像器のような、反射光エンジンまたは結像器を使用する小型ディスプレイ投射システムは、カラー結像器またはビデオ投射装置 (例えば、後方投射テレビジョン (RPTV)、ホームシ

10

20

30

40

50

アター前方投射TV、およびシアターシステム)において、次第に利用されるようになってきている。既存の投射システムでは、図1に示すように、UHPランプのような光源10が提供され、白色光が形成される(すなわち全カラースペクトル)。光源10からの光は、カラーホイール20を通り、このホイールは、複数のダイクロイックフィルタ素子を有し、各素子は、一つの色:青、緑、または赤の光バンドを透過し、他の色を反射することができる。カラーホイール20は、青、緑、および赤の光バンドの一時的なパターンがカラーホイールを通過するように、回転される。通常、カラーホイールは、各ビデオ画像フレームの間、各原色に対して、少なくとも一つの原色期間が形成されるのに十分な速度で回転される。

【0003】

統合器30は、カラーホイール20を通過した光源10からの光バンドを受光し、リレー光学系40を介して、光バンドを全内部反射(TIR)プリズム50に誘導する。TIRプリズム50は、DLP結像器のような結像器60に、光バンドを偏光する。結像器は、光ビームの個々の画素の強度を変調し、これらの光は、TIRプリズム50を通り、投射レンズシステム70の方に向かうように逆向きに反射される。DLPでは、フラッシュレートおよびフラッシュ幅だけが、変調され、強度変調の印象が生じる。LCDおよびLCOSでは、強度は、直接変調される。投射レンズシステム70は、光画素をスクリーン(図示されていない)上に焦点化させ、視覚できる画像が形成される。カラービデオ画像は、3つの色(青、緑、赤)の各画素の急速な一連のマトリクスによって形成され、これらの色は、視認者の目によって混色化され、フルカラー画像が形成される。

【0004】

この明細書を通して、および関連技術に対応して、画素という用語は、画像の小さな領域またはドット、光伝送の対応する部分、および光伝送を形成する結像器の部分のために使用される。

【0005】

DLP結像器60は、小型ミラーのマトリクスを有し、光が反射され、TIRプリズム50を通り、投射レンズシステム70内に入る角度から、光が偏光され、投射レンズシステム70によって投射されなくなる角度まで、角度間を移動可能である。各小型ミラーは、特定の小型ミラーの一連のフラッシュに応じて、所望の強度の光画素を反射する。同時に、これは、DLP結像器60で処理されたビデオ信号に応答する。従って、DLP結像器60では、各小型ミラー、または結像器の画素は、結像器または光エンジンへのグレースケール因子入力により、入射される光を変調し、別個の変調された光信号または画素のマトリクスが形成される。

【0006】

最近まで、投射画像の各画素には、ある小型ミラーが使用されており、正方形ミラーの配列のグリッドは、画像の端部に平行に整列される。しかしながら、スムーズピクチャ(登録商標)(テキサスインスツルメンツ社)技術を使用すると、小型ミラー配列のグリッドは、画像端部に対して45°回転され、画素は、ダイヤモンド状に見える。次に、そのような配列によって形成される画像は、移動可能な光部材(ミラーまたはレンズ)により配置され、四角形画素の対角線の半分によって配置された、2つの連続位置に見えるようになる。画像の半分の細部は、一連の画像の各々に表示される。これにより、小型ミラーカウンターの解像度を2倍にすることができる。小型ミラーカウンターが抑制されると、解像度を維持したまま、低エンド投射器用の低コストの結像器が可能となる。高エンド製品(デジタルシネマまたは高エンドテレビジョン製品)では、ミラーカウンターは、高く維持され、解像度が2倍になる。

【0007】

カラーホイールの使用により、「レインボー効果」と呼ばれる視覚的偽像が導入される。色は、順次フラッシュされるため、ディスプレイ上の対象の色は、急速な目の動き(アイダート)の間、人の目の網膜で分離される。目の動きは、最大800°/秒の速度に至る。脳は、この分離を、異なるルミナンス(luminance)を有する対象の複数の原色画像として知覚する。視覚システムのルミナンス(luminance)のバンド幅は広いが、ローパス特性を有する。カラーフラッシュの速度が大きくなると、網膜画像の角度分離が低下し、

10

20

30

40

50

ルミナンス (luminance) パリエーションに対する感度が低下する。単位秒当たり、約300以上のカラーフラッシュでは、同化が生じ、レインボー画像が合併したように見える。現在の単一結像器DLP (登録商標) システムは、少なくとも単位秒当たり1000カラーフラッシュの速度で稼働し、レインボー効果が認められる。

【0008】

カラーフラッシュ速度は、高めることが難しい。これは、小型ミラーの物理的質量が、オフ-オン-オフフリップ時間の最大値に限定されるためであり、これは、ディザリングを使用しない、最も少ないデジタルグレースケールのユニットを設定する。ホームテレビジョン投射器に、8ビットグレースケール範囲が使用される場合、最大フラッシュ時間は、255倍大きくなる。スムーズピクチャ (登録商標) の場合、各色は、各小型ミラーに、少なくとも16.6mS画像の2倍、光を提供する必要がある。フラッシュは、カラーホイールセグメント数の増加により、分散され、フラッシュ速度は、単位8.33mSあたり、6または9フラッシュに上昇し、あるいは720乃至1075フラッシュ/秒まで上昇する。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、既存のDLP結像器には、いくつかの問題がある。カラーホイールは、光を浪費する。カラーホイールにより反射された色の光は、通常無駄になるためである。また、カラー分離あるいはブレイクアップ偽像は、前述のように、投射システムの画質を劣化させる。そのため、カラー分離もしくはブレイクアップ偽像を抑制するシステム、および/または改良された解像度を有するシステムが必要となっている。

20

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明では、制御可能な反射装置が得られ、この装置は、少なくとも4つの方向に回転することが可能な、2軸ミラーの配列を有する。少なくとも3原色の光ビームは、各原色光ビームに対して一つずつ、4つの旋回方向の3つに、各2軸ミラーで誘導され、単一のカラービームは、反射され、投射レンズの方に誘導される。第4の旋回方向では、カラービームは、投射レンズの方に誘導されず、黒色が投射される。本発明の反射装置は、カラーホイールよりも、発光ダイオード (LED)、またはフラッドビームレーザ光源を用いたシステムに有益である。これは、そのようなシステムは、複数の光源を有し、これらの光源を、反射面に対して好適な角度で配置することができるからである。

30

【0011】

小型ミラー配置の各小型ミラーは、ねじれ軸を介して、ヨークにより支持され、このヨークは、同一平面上の第2の直交ねじれ軸によって、ミラー配列支持に取り付けられる。ミラーおよびヨークは、ミラー配列支持上の共通のノードに対して導電性であり、この支持は、全ミラー/ヨーク組立体によって共有される。各ミラー/ヨーク組立体の下では、ミラー配列支持は、4つの板領域を有し、これらの領域は、相互に、およびミラー/ヨーク組立体から、電氣的に絶縁される。ミラー配列支持に一体化された駆動スイッチからの電氣的信号に応答して、これらの板領域は、組毎に駆動され、共通ノードに対応して、電場が選択的に提供される。この電場は、ミラーおよびヨークを引き寄せ、ミラー/ヨーク組立体の所望の反射状態への動きが容易となる。

40

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】既存のデジタル光パルス (DLP) 投射システムの概略図を示した図である。

【図2】本発明の一実施例による投射システムの概略図を示した図である。

【図3A】一例として、4つの旋回位置における2軸小型ミラーを示した図である。

【図3B】一例として、4つの旋回位置における2軸小型ミラーを示した図である。

【図3C】一例として、4つの旋回位置における2軸小型ミラーを示した図である。

【図3D】一例として、4つの旋回位置における2軸小型ミラーを示した図である。

【図4】本発明の小型ミラーの一実施例を示した図である。

50

【図5A】図4に示した小型ミラーの4つの旋回位置を示した図である。

【図5B】図4に示した小型ミラーの4つの旋回位置を示した図である。

【図5C】図4に示した小型ミラーの4つの旋回位置を示した図である。

【図5D】図4に示した小型ミラーの4つの旋回位置を示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、添付図面を参照して、本発明について説明する。

【0014】

本発明は、テレビジョンディスプレイのような、カラー投射システムを提供する。このシステムは、単一の小型ミラー結像装置を介してカラーを形成し、カラーは、複数の角度で結像装置に近づく、複数の原色ビームから選定される。 10

【0015】

図2には、本発明の一実施例による投射システムの概略図を示す。3つの光原色光源R、G、Bの各々は、結像器100に対して、赤、青、および緑の光ビームを提供するように配置される。結像器100からの画像は、投射レンズ200を介してスクリーン300に提供される。

【0016】

結像器は、デジタル小型ミラー装置(DMD)であり、これは小型ミラーの配列(図示されていない)を有する。配列の各小型ミラーは、2軸小型ミラーである。2軸小型ミラー110は、図3A乃至3Dに示すように、複数のデジタル位置を有し、カラー光源R、G、Bからの光は、投射レンズ300上に出力される。ミラーの少なくとも一つのデジタル位置は、暗色を反射する。図3A乃至3Dの各々には、一例として、各種デジタル位置にある小型ミラー110が示されており、暗色、または赤、緑もしくは青のいずれかが選定されている。 20

【0017】

図4には、小型ミラー110の一実施例を示す。小型ミラー110は、配列支持150に取り付けられたヨーク120により結合される。ミラーねじれ軸125は、小型ミラー110をヨーク120に結合し、ヨークねじれ軸135は、ヨーク120を配列支持150に結合する。小型ミラー110は、ミラーねじれ軸125上で旋回し、小型ミラー110は、ヨーク120の上部表面に垂直な線に対して、ある角度で移動する。ある例では、小型ミラーは、ヨーク120の上部表面に垂直な線に対して、 $\pm 12^\circ$ で移動する。また、ヨーク120は、ヨークねじれ軸135により、支持150の表面に垂直な線に対して、ある角度で移動する。この場合も、ヨーク120は、支持150の表面に垂直な線に対して $\pm 12^\circ$ で移動することができる。 30

【0018】

ミラー軸125およびヨーク軸135は、相互に垂直であり、同一平面にある。これにより、小型ミラー110は、図3A乃至3Dに示すような4つの位置まで、2つの軸上を移動することができる。

【0019】

ミラー軸125およびヨーク軸135の双方は、導電性のねじれ棒である。また、ミラー110およびヨーク120は、導電性であり、支持150上の共通のノードに接続される。支持150表面上の4つの独立の導電性板領域300、400、500、600は、小型ミラー110の4つのコーナー部の下方に配置される。板領域300、400、500、600は、引き寄せキャパシタンス板として機能する。ある実施例では、板領域300、400、500、600は、組毎に作動される。例えば、2つの板300、500は、ヨークを作動させ、2つの板400、600は、ミラーを作動させるため、ミラー110の4つの端部のうちの一つは、支持150の表面に向かって、選択的に引き付けられ、図3A乃至3Dに示すように、カラーまたは暗色が選定される。 40

【0020】

赤(R)、緑(G)、および青(B)の3つの原色のビームは、ミラー偏光角度の2倍の角度から、ミラー110表面に向かって誘導される。各ビームは、図3A乃至3Dに示すように、異なる方向から入射する。ある実施例では、3原色の各ビームは、ミラー表面に向かって、約 24° の角度で誘導されても良く、これは、ミラー偏光角度である $\pm 12^\circ$ の2倍である。

【 0 0 2 1 】

図5A乃至5Dを参照すると、カラーまたは暗色が選定された際、導電性板領域300、400、500、600のうち2つは、ミラー/ヨーク構造に接続された共通ノードに対して中性（ニュートラル：N）となり、導電性板領域300、400、500、600のうち2つは、ミラー110およびヨーク120の電位に対して活性（+）となる。活性（+）板は、ヨーク120およびミラー110を引き寄せ、実際の電位は、ミラー110およびヨーク120に対して、正であっても負であっても良い。電位差からの電場によって、引きつけ力が提供される。導電性板領域300、400、500、600とミラー110およびヨーク120の間に、大きな電場を形成する機能により、迅速なミラー位置切り替え速度が提供される。

【 0 0 2 2 】

ミラーとヨークの間の電荷の差異により、両者の間に、両者の間の電位に比例する強度で電場が形成される。この電場により、板領域の間の距離が最小化される。2軸ミラーを動かす過程には、図5A乃至5Dに示すように、ミラーと、相互に隣接する制御板組の間の電位差が含まれる。2軸は、四角形ミラーの下での対角線であるため、これにより、4つのミラー端部の一つは、取り付け表面にできる限り接近するように動かされる。制御板上のNは、ミラーに対して電位差がないことを意味する。引き寄せることを容易にするため、制御板には、ミラーの下のシリコンに集積されたドライバを介して、電位パルスを加えても良い。

【 0 0 2 3 】

ミラーねじれ軸125およびヨークねじれ135は、復元力を提供し、駆動信号が存在しない場合、ミラー110は、支持150の表面に対して平行な、中性状態に戻ろうとする。ねじれ軸の復元は、結像器の動作中、顕著な因子ではない。

【 0 0 2 4 】

「アイダート」の間、人の網膜上の点は、最大 800° / 秒で、位置が変化し得る。色サンプリングが、融合を提供するほど十分に速くはなく、すなわち $<27^{\circ}$ / サンプルの場合、カラー分離複数画像は、3つの原色における色として認められる。このレインボー効果を抑制するため、カラーフラッシュを極めて速くしたり、あるいは色融合が空間的に生じるように、異なる色を共存させ、均一に分布させることが必要となる。本願に示した小型ミラー配列は、画素レベルで複数の色を選定し、カラーホイールに比べて、カラーフラッシュの速度を大きく高めることができる。また、本願に示した小型ミラー配列は、サンプル化されたディスプレイ上に、空間的にカラーを提供することができる。

【 0 0 2 5 】

ある実施例では、例えば、スムーズピクチャ（登録商標）技術のダイヤモンド状画素を用いて、垂直時間フレームが2つの片割れに分割される。スムーズピクチャの各々によって、結像がなされる。その後、各半分のフレーム時間は、1または2以上のサブフレーム期間に分割される。各サブフレーム期間は、最小主要フラッシュ（LSF）の最大数を保持することができる。あるLSFは、小型ミラーの機械的能力の範囲内で、最速のフラッシュである。ミラーフラッシュによって得られる輝度（brightness）は、LSFの一次（linear）合計である。人の目には、ログ系の輝度（brightness）の上昇が必要であり、入力信号は、ガンマ補正される。

【 0 0 2 6 】

結像器の暗色部には、微細なステップサイズが必要となる。色選択性小型ミラーは、色を切り替えることができ（すなわち、黒 - カラー - 黒、または色1 - 色2 - 色1）、単一軸の小型ミラーのLSF（黒 - 光 - 黒）と同様の速度で、LSFを形成する。そのような配置では、フラッシュを、光源の色ピークに対して時間カスタマイズすることが可能となり、所与の色温度の白が形成される。ある実施例では、所与の光源により、61% 緑、31% 赤、および8% 青の、所望の白色が生成され、暗灰色は、8LSF緑+4LSF赤+1LSF青となる。これは、「白パッケージ」である。小型ミラーは、この「白パッケージ」色切り替えパターンを繰り返し、徐々により明るい白が構築される。この配置は、黒と白の画像に、最大の色切り替え速度を形成し、目の光（luminance）感度が充足される。画素がカラー化される場合、あ

10

20

30

40

50

る原色用の所望の強度が得られると、白の形成手順が完了する。他の2つの原色は、第2の原色に所望の強度が得られるまで、その白パターン比を継続する。最後に、所望の強度が得られるまで、第3の原色が継続される。

【0027】

この方法の場合、多数のミラーの動きが必要となる。本発明では、この問題が解決される。白のバランスを維持したまま、各カラーフラッシュを長くすることにより、「白パケット」手順を遅くすることができるからである。レインボー効果を抑制するため、色サンプリング速度は、3000サンプル/秒を超える。例えば、5μSのLSFでは、前述の実施例における最小「白パケット」は、65μSとなり、15385サンプル/秒が得られる。各白パケットにおける色サンプルを5倍に長時間化することにより、最小「白パケット」が3077色サンプル/秒まで抑制され、ミラーの動きの数が1/5となる。

10

【0028】

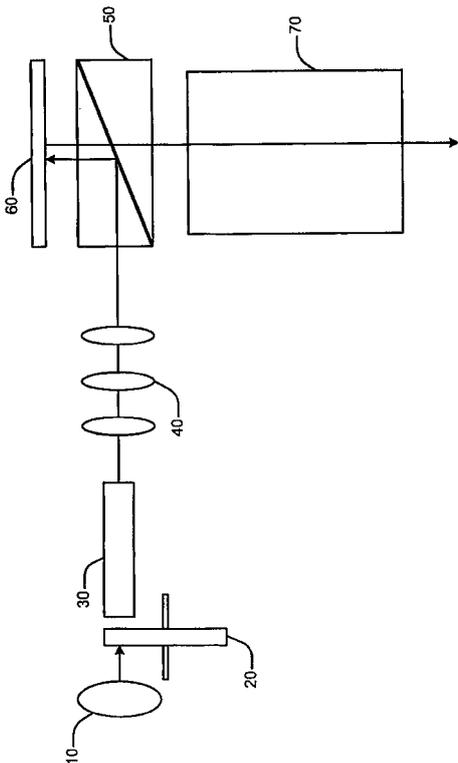
画像において、隣接する原色画素が網膜上で12°未満しか分離されないと、色融合が生じる。これは、カラーサブ画素ディスプレイの基本である。隣接画素が同時に同じ色を示さない場合、レインボー効果の除去を空間的に達成することができる。この配置では、アイダートレインボーを発生させずに、カラーフラッシュサンプリング速度を遅くできる。例えば、縞に対して垂直な一つの画素をステップするとき比べて、2倍以上のフレーム時間で、RGB縞がフラッシュされると、各画素は、適正に全ての3色を示し、縞は、見えなくなり、色が融合する。

20

【0029】

以上、本発明を実施するための、いくつかの可能性について示した。本発明の思想および範囲内で、他の多くの実施例も可能である。従って、以上の記載は、本発明を限定するものではなく、一例として解され、本発明の範囲は、添付の特許請求の範囲、およびその均等の範囲によって定められる。

【図1】



【図2】

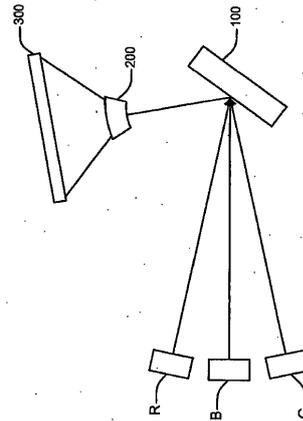
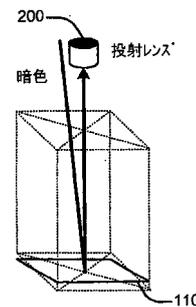
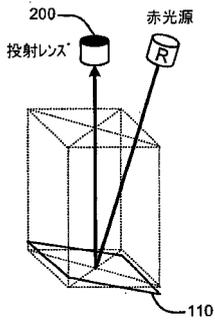


Fig. 2

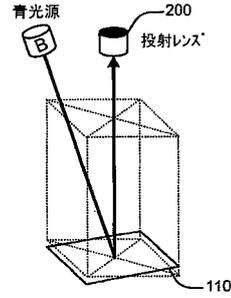
【図3A】



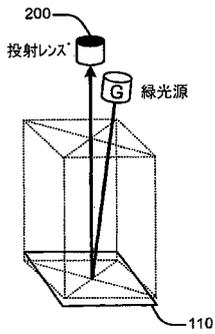
【図3B】



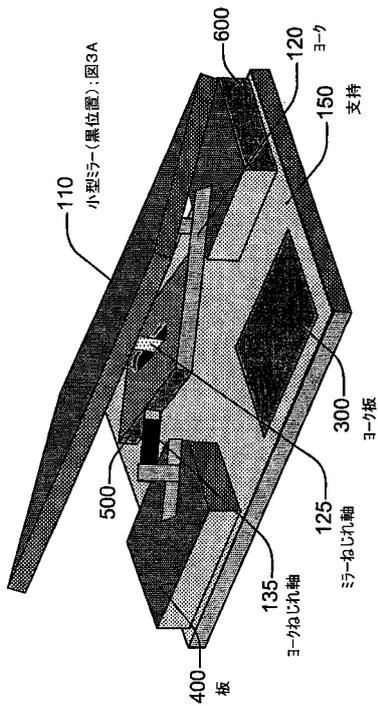
【図3D】



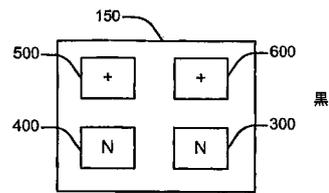
【図3C】



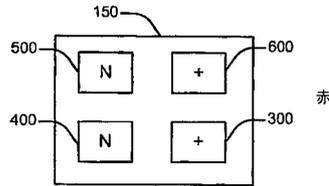
【図4】



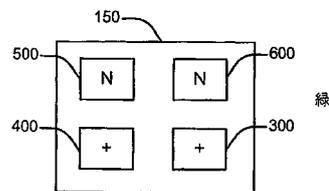
【図5A】



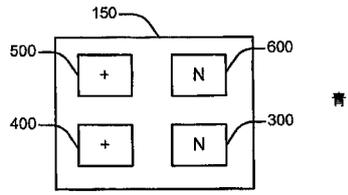
【図5B】



【図5C】



【 図 5 D 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2007/009140

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. G02B26/08 H04N5/74 H04N9/31		
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) G02B H04N		
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 practical, 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	GB 2 372 832 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD [KR]) 4 September 2002 (2002-09-04) abstract page 3, line 31 - page 7, line 33 figures 3-9	1-10
X	DE 197 12 201 A1 (BODENSEEWERK GERAETETECH [DE]) 1 October 1998 (1998-10-01) column 3, line 45 - column 4, line 4 figure 3	1-10
A	US 2006/239009 A1 (NANJYO TAKESHI [JP] ET AL) 26 October 2006 (2006-10-26) abstract paragraph [0224] - paragraph [0229] figure 8	1-10
-/--		
<input checked="" 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 document 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) *C* 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
4 December 2007		14/12/2007
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Seibert, Joachim

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2007/009140

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 198 180 B1 (GARCIA ERNEST J [US]) 6 March 2001 (2001-03-06) abstract; figures -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2007/009140

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2372832	A	04-09-2002	
		CN 1373383 A	09-10-2002
		DE 10141561 A1	19-09-2002
		JP 3571016 B2	29-09-2004
		JP 2002277769 A	25-09-2002
		KR 20020070590 A	10-09-2002
		US 2002122159 A1	05-09-2002
DE 19712201	A1	01-10-1998	NONE
US 2006239009	A1	26-10-2006	JP 2006323358 A 30-11-2006
US 6198180	B1	06-03-2001	NONE

フロントページの続き

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

(74)代理人 100141128

弁理士 松本 晃一

(72)発明者 ジョージ, ジョン, バレット

アメリカ合衆国, インディアナ州 46033, カーメル, イースト, レイクショアー・ドライブ
11408

Fターム(参考) 2H042 DA19 DD04 DE00

2H043 CD04 CE00

2H141 MA05 MA13 MB24 MB63 MC06 MD13 MD16

2K103 AA01 AA07 AA14 AB04 BB01 BC03 BC47