

(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2009-545854
(P2009-545854A)

(43) 公表日 平成21年12月24日(2009.12.24)

(51) Int.Cl.	F 1	F 21 S 2/00 (2006.01)	F 21 S 2/00 G03B 21/14 (2006.01)	3 4 O A	テーマコード (参考) 2 K 1 O 3 3 K 2 4 3
H01L 33/00 (2006.01)	H01L 33/00			L	5 F 0 4 1
F 21 Y 101/02 (2006.01)		F 21 Y 101:02			

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2009-523007 (P2009-523007)
(86) (22) 出願日	平成19年7月31日 (2007.7.31)
(85) 翻訳文提出日	平成21年1月30日 (2009.1.30)
(86) 國際出願番号	PCT/US2007/074814
(87) 國際公開番号	W02008/016900
(87) 國際公開日	平成20年2月7日 (2008.2.7)
(31) 優先権主張番号	60/820,833
(32) 優先日	平成18年7月31日 (2006.7.31)
(33) 優先権主張国	米国(US)

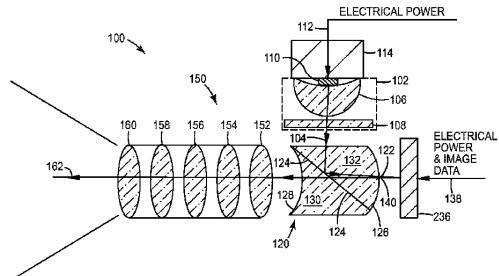
(71) 出願人	505005049 スリーエム イノベイティブ プロパティ ズ カンパニー アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133 -3427, セント ポール, ポスト オ フィス ボックス 33427, スリーエ ム センター
(74) 代理人	100101454 弁理士 山田 卓二
(74) 代理人	100081422 弁理士 田中 光雄
(74) 代理人	100100479 弁理士 竹内 三喜夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 LEDモザイク

(57) 【要約】

ターゲット領域(136)を照射するための照射システム(100)は、LED光源(110)と、そのLED光源(110)から光を集光する集光レンズ(106)と、ターゲット領域(136)に配置されている画像形成装置(136)とを含む。LED光源(110)は、少なくとも2つの異なる色のフットプリントを形成するLEDダイのモザイク(500)を含む。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ターゲット領域を照射するための照射システムであって、
フットプリントを形成する LED ダイのモザイクを含む LED 光源であって、前記フットプリントは、垂直中心線及び水平中心線の周りで 4 つの四分区間に分割されており、少なくとも 2 つの四分区間にについては、少なくとも 2 つの異なる色の LED ダイが前記少なくとも 2 つの四分区間に存在するようにした LED 光源と、

前記 LED 光源から光を集光する集光レンズと、

前記ターゲット領域において前記 LED 光源から光を受ける画像形成装置とを備えるシステム。

10

【請求項 2】

前記少なくとも 2 つの四分区間は互いに対角にある、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

前記少なくとも 2 つの四分区間は、少なくとも 3 つの異なる色の LED ダイを含む、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 4】

前記フットプリントは、前記ターゲット領域のアスペクト比と実質的に合致するアスペクト比を有する、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 5】

前記 LED ダイは、少なくとも 2 つの異なる寸法を有する、請求項 1 に記載のシステム。

20

【請求項 6】

前記 LED ダイは、3 つの異なる色について 3 つの異なる寸法を有する、請求項 5 に記載のシステム。

【請求項 7】

前記 LED ダイは、異なる色の光を発する少なくとも 3 つのダイを含む、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 8】

前記異なる色が、赤色、緑色及び青色を含む、請求項 7 に記載のシステム。

【請求項 9】

順次的な照射を供給する、請求項 1 に記載のシステム。

30

【請求項 10】

非順次的な照射を供給する、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 11】

前記画像形成装置は、液晶オンシリコン素子である、請求項 1 に記載の投影システム。

【請求項 12】

前記画像形成装置から画像を受ける投影レンズアセンブリを更に備える、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 13】

前記モザイクは、前記垂直中心線及び前記水平中心線の少なくとも一方の周りで対称である、請求項 1 に記載のシステム。

40

【請求項 14】

前記モザイクは、前記垂直中心線及び前記水平中心線の少なくとも一方の周りで非対称である、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 15】

前記モザイクは、前記垂直中心線と前記水平中心線との交点に位置する軸の周りで対称である、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 16】

前記モザイクは、少なくとも 5 つのダイを含む、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 17】

50

前記モザイクは、3つの異なる色の各々について少なくとも2つのダイを含む、請求項16に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(関連出願の相互対照)

本出願は、その内容がすべて参照により本出願に組み込まれる2006年7月31日に出願された米国特許仮出願番号60/820,883に基づくものであり、またその利点を主張するものである。

【背景技術】

【0002】

スクリーン上に画像を投影するために使用される投影システムは、種々の色を有する発光ダイオード(LED)などの多色光源を使用して、照射光を生成することができる。光を合成し、LEDから画像表示装置へ移動させるために、いくつかの光学素子が、LEDと画像表示装置との間に配置されている。画像表示装置は、様々な方法を使用して光に画像を与えることができる。例えば、画像表示装置は、写真スライドと同様に吸収を、液晶ディスプレイと同様に偏光を、又は個別にアドレス指定が可能な傾斜可能な鏡のマイクロメカニカルアレイと同様に、光の屈曲を使用してもよい。ある画像表示装置は、透過型の表示機構を使用しており、他の画像表示装置は、反射型の表示機構を使用している。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

光を集光し、合成し、均質化し、画像表示装置に送出することをより効率的にするために、画像表示装置上に色を均一に照射することが、投影システムの重要なパラメータとなり得る。

【課題を解決するための手段】

【0004】

ターゲット領域を照射するための照射システムは、LED光源と、光混合部と、LED光源から光を集光する集光レンズと、ターゲット領域に配置されている画像形成装置とを含む。LED光源は、少なくとも2つの異なる色のフットプリントを形成するLEDダイのモザイクを含む。

【図面の簡単な説明】

【0005】

【図1】投影サブシステムの概略図。

【図2A】アナモルフィック光学装置を含む投影サブシステムの概略図。

【図2B】屈折体上にアナモルフィック面を含む投影サブシステムの概略図。

【図3】均一な強度及び色を作り出す光混合部アタッチメントを含む投影サブシステムの概略図。

【図4】別の投影サブシステムの概略図である。

【図5A】基板上のLEDダイのモザイク配列。

【図5B】基板上のLEDダイのモザイク配列。

【図5C】基板上のLEDダイのモザイク配列。

【図5D】基板上のLEDダイのモザイク配列。

【図5E】基板上のLEDダイのモザイク配列。

【図5F】基板上のLEDダイのモザイク配列。

【図5G】均一な照射プロファイル。

【図6】ベイヤーパターンの多色LEDアレイ設計。

【発明を実施するための形態】

【0006】

図1は、投影サブシステム100を示している。投影サブシステム100は、携帯電話

10

20

30

40

50

、携帯情報端末（PDA）、全地球位置測定システム（GPS）受信機などの小型電子システムから静止画像又はビデオ画像を投影するのに有用である。投影サブシステム100は、この投影サブシステム100を内蔵した小型電子システム（図1には図示せず）から電気出力及び画像データを受ける。投影サブシステム100は、コンピュータビデオを表示するための小型プロジェクタ付属品の構成部品として有用である。投影サブシステム100は、非使用時にシャツのポケットなど、衣類のポケットに入れて持ち運べるほど小さいシステムに有用である。投影サブシステム100によって投影される画像は、反射型の投影スクリーン、淡色の塗装壁、ホワイトボード若しくは紙のシート、又は他の既知の投影面に投影されることができる。投影サブシステム100は、ラップトップコンピュータ又は携帯電話などのポータブルコンピュータ内に内蔵されることができる。

10

【0007】

投影サブシステム100は、光ビーム104を供給する光エンジン（light engine）102を備えている。光エンジン102は、集光レンズ106と、コリメータ108と、固体発光体110とを含む。サブシステム100の一態様によれば、集光レンズ106は、超半球状のボールレンズを備えている。集光レンズ106は、本発明の譲受人に譲渡された、2005年12月30日出願の米国特許出願11/322,801、「合成封入レンズを備えるLED（LED With Compound Encapsulant Lens）」（代理人整理番号61677US002）に記載されているようなものであってもよいし、本出願と同じ日に出願された、「中空集光レンズを有するLED源（LED Source With Hollow Collection Lens）」（代理人整理番号62371US006）という名称の米国特許出願に記載されているようなものであってもよい。コリメータ108は、第1の非平行ビームを受けるための第1の非ファセット側及び平行ビームを発するための第1のファセット側を有する第1のフレネルレンズと、平行ビームを実質的に直接受けるための第2の非ファセット側及び出力ビームを発するための第2のファセット側を有する第2のフレネルレンズとを備える集束ユニットを備えることができる。

20

【0008】

固体発光体110は、ある電気出力レベルを有する電気出力112を受け、放熱板114に熱的に結合されている。固体発光体110は、ある発光体光束レベルを有する発光体光ビームを供給する。サブシステム100の一態様によれば、光ビーム104は、非干渉性光を含んでいる。別の態様によれば、光ビーム104は、固体発光体110の部分的に集束した像である照射を含んでいる。更に別の態様によれば、固体発光体110は、1つ以上の発光ダイオード（LED）を備えている。この場合、固体発光体110は、赤色、緑色、及び青色のLEDダイなどのLEDダイのモザイク、又は別個のLEDダイの任意の他の構成（総じてLED光源と呼ぶ）を含むことができる。そのモザイクは同じ基板の上でパッケージ化される、また所望により封入されることができる。そのモザイクは、種々の構成において、ダイの外周によって画定される、ある形状又はフットプリントを形成することができる。例えば、その形状は、固体発光体110から光を受けるように配置されている光学部品と実質的に類似させることができる。一例において、その形状のアスペクト比は、モザイクから光を受ける1つ以上の光学部品と類似するように選択することができる。

30

【0009】

LEDダイのモザイクは、照射システムによって供給される白色光が個々の原色の時系列ではないが白色発光蛍光体をベースとするLED光源のように原色が同時に投影される非順次的な照射に、又は照射システムによって供給される白色光が個々の原色の時系列の形態であり、その時間平均が通常の観測者には白色に見える順次的な照射に、使用することができる。非順次的な場合には、デジタル画像装置は、着色フィルターを有して、画像の種々の着色サブピクセルを規定することができ、一方で、順次的な場合には、画像装置上の所与のピクセルが、種々の色で種々の回数で照射されると、その相対的な状態に応じて色情報を提供することができるので、着色フィルターを排除することができる。

40

【0010】

50

投影サブシステム 100 はまた、屈折体 120 を含む。屈折体 120 は、光ビーム 104 を受け、偏光ビーム 122 を供給する。屈折体 120 は、内部偏光フィルター 124 を含む。光ビーム 104 の 1 つの偏光成分が、内部偏光フィルター 124 によって反射して、偏光ビーム 122 をなす。屈折体は、米国特許公報 U S 2 0 0 7 / 0 0 2 3 9 4 1 A 1 (ダンカン (Duncan) ら)、米国特許公報 U S 2 0 0 7 / 0 0 2 4 9 8 1 A 1 (ダンカンら)、米国特許公報 U S 2 0 0 7 / 0 0 8 5 9 7 3 A 1 (ダンカンら)、及び米国特許公報 U S 2 0 0 7 / 0 0 3 0 4 5 6 (ダンカンら) の 1 つ以上の態様に従って形成するか又は利用することができる。

【0011】

屈折体 120 は、第 1 の外部レンズ面 126 と第 2 の外部レンズ面 128 とを備えている。外部レンズ面 126、128 は、湾曲したレンズ面を有し、ゼロでないレンズの度を有している。外部レンズ面 126 は、投影サブシステム 100 に対する小容積を維持する上で有用であり得る凸レンズ面を備えることができる。別の態様によれば、外部レンズ面 126、128 は平らである。屈折体 120 は、内部偏光フィルター 124 の両側にプラスチック樹脂素材体 130、132 を含むことができる。内部偏光フィルター 124 は、一例において、多層光学フィルムを含むことができる。所望により、屈折体 120 は、レンズだけでなく偏光ビームスプリッタとしても機能する多機能光学部品を備えることができる。多機能屈折体において偏光ビームスプリッタ及びレンズの機能を組み合わせることで、そうしなければ別個のビームスプリッタとレンズとの空気界面に生じるであろう損失を回避することができる。

10

20

30

【0012】

投影サブシステム 100 はまた、画像形成装置 136 を含む。画像形成装置 136 は、電気入力バス 138 上で画像データを受ける。画像形成装置 136 は、偏光ビーム 122 を受光し、画像データに従って偏光ビーム 122 を選択的に反射させて画像 140 を形成する。画像形成装置 136 は、偏光ビーム 122 の偏光に対して回転される偏光を有する画像 140 を屈折体 120 に与える。画像 140 は次いで、内部偏光フィルター 124 を通過する。サブシステム 100 の一態様によれば、画像形成装置 136 は、液晶オンシリコン (liquid crystal on silicon、L C O S) 素子を備えている。画像形成装置 136 のアスペクト比は、固体発光体 110 の L E D モザイクのアスペクト比と実質的に同様となるように適合させることができる。

30

【0013】

投影サブシステム 100 は、屈折体 120 から画像 140 を受ける投影レンズアセンブリ 150 を更に有している。投影レンズアセンブリ 150 は、概略的に 152、154、156、158、160 で示す複数のレンズを備えている。投影レンズアセンブリ 150 は、表示に好適な投影光束を有する画像投影ビーム 162 を供給する。

40

【0014】

図 2 A は、投影サブシステム 200 を示している。投影サブシステム 200 は、アナモルフィック光学装置 202 が投影サブシステム 200 に含められていることを除いて、投影サブシステム 100 と類似している。図 2 A で使用されている参照符号であって、図 1 において使用されている参照符号と同じものは、同じか又は類似の特徴を表す。他の観点において、投影サブシステム 200 は、投影サブシステム 100 と類似している。アナモルフィック光学装置 202 は、光ビーム 204 のアスペクト比を変更する。アナモルフィック光学装置 202 は、光エンジン 102 における第 1 のアスペクト比を屈折体 120 における第 2 の異なるアスペクト比に適合させるように、光ビームの形状を変化させる。一実施形態において、第 1 のアスペクト比は 1 : 1 であり、第 2 のアスペクト比は 16 : 9 である。別の実施形態において、第 1 のアスペクト比は 1 : 1 であり、第 2 のアスペクト比は 4 : 3 である。一態様によれば、第 2 のアスペクト比は、画像形成装置 136 のアスペクト比と合致するように適合させることができる。アナモルフィック光学装置 202 は、図 2 A に示すようなアナモルフィックレンズを備えることができる。図 2 B に示される別の実施形態において、屈折体 220 上に設けられたアナモルフィック面 206 は、アナ

50

モルフィック光学装置として役立つ。他の観点において、屈折体 220 は、図 2A の屈折体 120 と類似している。

【0015】

図 3 は、投影サブシステム 300 を示す。投影サブシステム 300 は、光混合部アタッチメント 302 が投影サブシステム 300 に含められていることを除いて、投影サブシステム 100 と類似している。図 3 で使用されている参照符号であって、図 1 において使用されている参照符号と同じものは、同じか又は類似の特徴を表す。他の観点において、投影サブシステム 300 は、投影サブシステム 100 と類似している。光混合部アタッチメント 302 は、照射されるターゲット領域、即ち画像形成装置 136 の上への、固体発光体 110 の個々のダイからの光を混合する（例えば均質化する）一対のレンズレットアレイ 304、306（フライアイレンズアレイとしても知られる）を含む。そのような光は、次いで、画像形成装置 136 で反射し、その結果、表示のために投影レンズアセンブリ 150 を通じて方向付けることができる。

10

【0016】

レンズレットアレイを光混合装置として使用すると、固体発光体 110 から画像形成装置 136 までの輝度の損失が小さくなるように、固体発光体 110 のエタンデューを保存するのを助けることができる。加えて、画像形成装置 136 の角部領域における強度を維持することができる。一例において、レンズレットアレイは、格子状に配列された合計 9 のレンズレットを各アレイが含む 3×3 のレンズレットアレイである。2 つのレンズアレイ 302、304 の各々の物理的寸法を、およそ画像形成装置 136 の寸法よりも大きくならないように保つのが、望ましいことがある。更に、レンズレットアレイのいずれかにおける所与のレンズレットの寸法（例えば、一辺又は対角線の長さ）は、ターゲット領域又はデジタル画像装置全体の対応する寸法の約 3 分の 1 とすることができる。固体発光体 110 に対する LED ダイのモザイクの形状又はフットプリントは、レンズレットアレイ 304、306 の各々に対する開口と正確に合致させることができ、その結果、光源のエタンデューをシステム全体を通じてより良好に維持することができる。

20

【0017】

図 4 は、投影サブシステム 400 を示す。投影サブシステムは、インテグレータロッド／トンネルがサブシステム 400 における光混合部として使用されていることを除いて、投影サブシステム 100 と類似している。例えば、サブシステム 400 は、本出願と同じ日に出願された米国特許出願「統合光源モジュール（Integrating Light Source Module）」（代理人整理番号 62382US008）に記載されているような先細のインテグレータロッド／トンネルを用いてもよい。投影サブシステム 400 は、インテグレータ 402 と、再利用フィルター 404 と、レンズ 406 と、所望により集光レンズ 408 とを含む。インテグレータ 402 は、その側部の光をフィルター 404 及びレンズ 406 に向かって反射する。使用する場合、集光レンズ 408 は、屈折体 120 に光を送る。インテグレータ 402 の高さは、所望に応じて変更することができる。

30

【0018】

図 5A～5F は、固体発光体 110 において実施し得る例示的な LED モザイク配列を示す。発光しない（暗色の）空間又は間隙が、隣接する LED ダイ間に存在して、モザイクによって画定されるフットプリント内に不均一性の高い輝度を生じることがある。図示されるように、各配列は、少なくとも 1 つの赤色発光 LED ダイと、少なくとも 1 つの緑色発光 LED ダイと、少なくとも 1 つの青色発光 LED ダイとを含む。これらの原色を混合することで、白色を発生させることができるが、他の混色も、白色を発生させるために使用することができ、本出願において企図される。更に、白色を必要としない用途、又は実際には白色以外の特定の色の光を必要とする用途には、発光色が 3 つ未満の LED ダイ又はすべてが同じ色を発する LED ダイのモザイクを使用してもよい。

40

【0019】

LED ダイは、図 5A、5C 及び 5F のように対照的に配列されてもよいし、図 5B、5D 及び 5E のように非対称的に配列されてもよい。対照的とは、ある線の反対側に又は

50

ある軸の周りに、LEDダイの一貫した構成を有することとして定義される。加えて、LEDダイは、図5B及び5Cのように、すべてが同じ寸法及び形状であってもよく、又は図5A、5D、5E及び5Fのように、異なる寸法及び/若しくは形状を有していてもよい。例えば、緑色のダイは、青色及び赤色のダイよりも大きな表面積を覆うように調節することができる。水平中心線及び垂直中心線の周りで四分区間に分割すると、図5A～5Fにおけるモザイクの四分区間のうちの少なくとも2つが、少なくとも2つの異なる色を有している。また、互いに対角にある四分区間が同じ色を有して均一性を向上させることも有益であり得る。

【0020】

投影システムに関しては、モザイクの形状又はフットプリントが概ね矩形であり、所望により、画像形成装置136のアスペクト比と同じか又は類似したアスペクト比を有することが望ましいことがある。モザイクの幅をモザイクの高さで除算したものとして定義される、モザイク配列のアスペクト比は、所望により調節することができ、例えば4:3又は16:9のアスペクト比がもたらされる。一例において、図5A～5Fのモザイクは、約1.20mm～1.75mm×0.75mm～1.25mmの範囲内にある寸法のものにすることができる、この範囲は、特定の小型のプロジェクタシステムにおいては有用であり得るが、限定的なものとして解釈されるべきではない。図5Gは、図5A～5Fのモザイクのターゲット領域において望ましい照射プロファイルを(分解図で)示す。つまり、ターゲット領域における照射プロファイルは、同時であるか又は順次であるかにかかわらず、均一に赤色、緑色、及び青色であり、その結果、均一に白色の照射プロファイルが、ターゲット領域(例えば画像形成装置136)にわたって得られる。

10

20

30

【0021】

図5Aは、幅「w」及び高さ「h」で画定されるフットプリントを有するモザイク500を示す。モザイク500は、互いに離間された合計15の別個のダイを有し、それらのダイは、赤色のR、緑色のG、及び青色のBで示される3つの異なる色を含む。Gダイが9つ、Bダイが4つ、及びRダイが2つある。他の色がダイに使用されてもよい。モザイク500のフットプリントは、軸502及び504によって識別される四分区間500A～500Dに分割することができる。四分区間500A～500Dの各々は、3色すべての少なくとも一部分を含む。例えば、四分区間500Aは、完全なBダイを1つ、完全なGダイを1つと部分的なGダイを3つ、及び部分的なRダイを1つ有する。加えて、モザイク500は、軸502と504の双方の周りだけでなく、軸502と504との交点に位置する軸の周りでも対称である。Rダイは、モザイク500において他のダイの各々よりも大きく、Gダイは、モザイク500においてBダイよりも大きい。加えて、Gダイによって覆われる領域は、B又はRダイによって覆われる領域よりも大きい。

【0022】

図5Bは、幅「w」及び高さ「h」で画定されるフットプリントを有するモザイク510を示す。モザイク510は、互いに離間された合計12の別個のダイを有し、赤色のR、緑色のG、及び青色のBで示される3つの異なる色を含む。Gダイが5つ、Bダイが4つ、及びRダイが3つある。他の色がダイに使用されてもよい。モザイク510のフットプリントは、軸512及び514によって識別される四分区間510A～510Dに分割することができる。四分区間510A、510C及び510Dの各々は、3色すべての少なくとも一部分を含む。例えば、四分区間500Aは、完全なRダイを1つ、完全なGダイを1つ、及び部分的なBダイと部分的なGダイを含む。四分区間510Bは、完全なGダイを1つ、完全なBダイを1つ、及び部分的なBダイと部分的なGダイを含む。加えて、モザイク510は、軸512と514の双方の周りだけでなく、軸512と514との交点における軸の周りでも非対称である。ダイの各々は、モザイク510内において同じ寸法である。

40

【0023】

図5Cは、幅「w」及び高さ「h」で画定されるフットプリントを有するモザイク520を示す。モザイク520は、互いに離間された合計12の別個のダイを有し、赤色のR

50

、緑色のG、及び青色のBで示される3つの異なる色を含む。Gダイが6つ、Bダイが4つ、及びRダイが2つある。他の色がダイに使用されてもよい。モザイク520のフットプリントは、軸522及び524によって識別される四分区間520A～520Dに分割することができる。四分区間520A～520Dの各々は、3色すべての少なくとも一部分を含む。例えば、四分区間520Aは、完全なBダイを1つ、完全なGダイを1つ、及び部分的なRダイと部分的なGダイを含む。加えて、モザイク520は、軸522と424の双方の周りだけでなく、軸522と524との交点における軸の周りでも対称である。ダイの各々は、モザイク520内において同じ寸法である。

【0024】

図5Dは、幅「w」及び高さ「h」で画定されるフットプリントを有するモザイク530を示す。モザイク530は、互いに離間された合計6の別個のダイを有し、赤色のR、緑色のG、及び青色のBで示される3つの異なる色を含む。Gダイが2つ、Bダイが2つ、及びRダイが2つある。他の色がダイに使用されてもよい。モザイク530のフットプリントは、軸532及び534によって識別される四分区間530A～530Dに分割することができる。四分区間530A及び530Dの各々は、3色すべての少なくとも一部分を含む。例えば、四分区間530Aは、完全なBダイを1つ、完全なRダイを1つ、及び部分的なGダイを1つ含む。四分区間530B及び530Cの各々は、部分的なGダイを1つだけ含む。加えて、モザイク530は、軸532と534の双方の周りで非対称である。モザイク530は、軸532と534との交点における軸の周りで対称であり、モザイク530が軸532と534との交点における軸の周りで180°回転された場合、同じ構成のダイが得られることになる。2つのGダイの各々は、Rダイ及びBダイよりも大きい。加えて、Rダイは、Bダイよりも大きい。

【0025】

図5Eは、幅「w」及び高さ「h」で画定されるフットプリントを有するモザイク540を示す。モザイク540は、互いに離間された合計6の別個のダイを有し、赤色のR、緑色のG、及び青色のBで示される3つの異なる色を含む。Gダイが2つ、Bダイが2つ、及びRダイが2つある。他の色がダイに使用されてもよい。モザイク540のフットプリントは、軸542及び544によって識別される四分区間540A～540Dに分割することができる。四分区間540A及び540Dの各々は、3色すべての少なくとも一部分を含む。例えば、四分区間540Bは、完全なBダイを1つ、完全なRダイを1つ、及び部分的なGダイを1つ含む。四分区間540A及び540Dの各々は、部分的なGダイを1つだけ含む。加えて、モザイク540は、軸542と544の双方の周りで非対称である。2つのGダイの各々は、Rダイ及びBダイよりも大きい。加えて、Rダイは、Bダイよりも大きい。

【0026】

図5Fは、幅「w」及び高さ「h」で画定されるフットプリントを有するモザイク550を示す。モザイク550は、互いに離間された合計7の別個のダイを有し、赤色のR、緑色のG、及び青色のBで示される3つの異なる色を含む。Bダイが4つ、Rダイが2つ、及びGダイが1つある。他の色がダイに使用されてもよい。モザイク550のフットプリントは、軸552及び554によって識別される四分区間550A～550Dに分割することができる。四分区間550A及び550Dの各々は、3色すべての少なくとも一部分を含む。例えば、四分区間520Aは、完全なBダイを1つ、部分的なRダイを1つ、及び部分的なGダイを1つ含む。モザイク550は、軸552と554の双方の周りでだけでなく、軸552と554との交点における軸の周りでも対称であり、モザイク550が軸552と554との交点における軸の周りで180°回転された場合、同じ構成のダイが得られることになる。Gダイは、Rダイ及びBダイよりも大きい。加えて、Rダイは、Bダイよりも大きい。ダイの各々の寸法は、サブシステムの均一性を達成するように調節することができる。例えば、R、G及びBダイは、軸554の方向に調節（幅を調節）することができ、R及びBダイは、軸552の方向に調節（長さを調節）することができる。

10

20

30

40

50

【0027】

色の均一性は、原色空間 (color primary space) において赤色 (R)、緑色 (G) 及び青色 (B) によって規定することができ、ここで、R、G 及び B は、0 ~ 255 の値を有する。色の均一性 U は、この空間において $U = (R^2 + G^2 + B^2)^{1/2}$ として定義され、ここで、R は、四隅における赤色の値の間の最大差であり、G は、四隅における緑色の値の間の最大差であり、B は、四隅における青色の値の間の最大差である。U の値が低いほど、色の均一性は高い。ダイの配列は、この均一性を最大限にするように調節することができる。

【0028】

図 4 の照射サブシステムと共に、図 5 E、5 F 及び 6 に示す L E D 配列について、色の均一性 U を求める。そのデータを以下の表にまとめるが、ここで、インテグレータ 402 は、長さを変化させている。図 6 は、一般的な L E D ベイヤー配列を示す。

10

【0029】

【表 1】

インテグレータの長さ(mm)	ダイ配列	U
2.5	図6	12.6
2.5	図5E	4.4
2.5	図6	3.5
3.0	図6	8.7
3.6	図6	6.3

20

【0030】

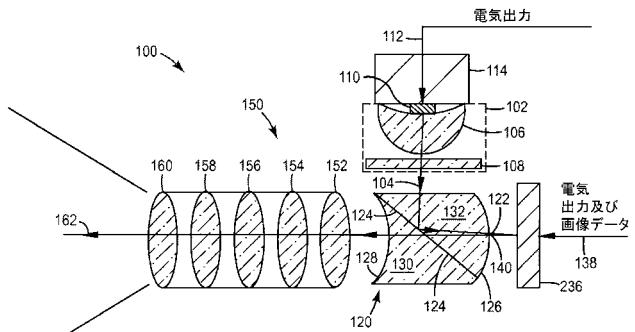
インテグレータの長さ 2.5 mm に関して、データが示すところによれば、図 5 E 及び 5 F の L E D 配列は、優れた色の均一性を与える。従来の L E D ベイヤー配列に匹敵する色の均一性を得るために、インテグレータは、少なくとも 1.1 mm、更に長くなければならない。一般に、対称性を用いると、必要となるインテグレータ 402 の長さが減じられる。また、インテグレータをより短くすると、インテグレータ 内部で必要な反射がより少なくなるので、照射効率を改善することができる。

30

【0031】

主題について、構造的な特徴及び / 又は方法論的な行為に特有の言葉で記載してきたが、添付の特許請求の範囲で定義される主題は、必ずしも、上述の特定の特徴又は行為に限定されるとは限らないことが理解されよう。むしろ、上述の特定の特徴及び行為は、請求項を実施するための例示的な形態として開示される。

【 図 1 】



【 図 2 B 】

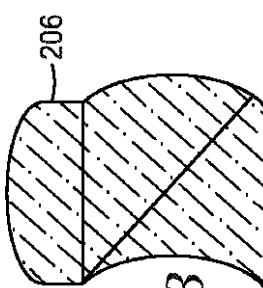


FIG. 1

【 図 2 A 】

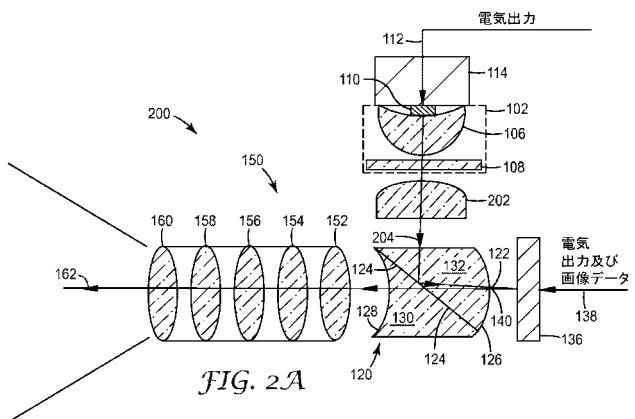


FIG. 2B

FIG. 2A

【 図 3 】

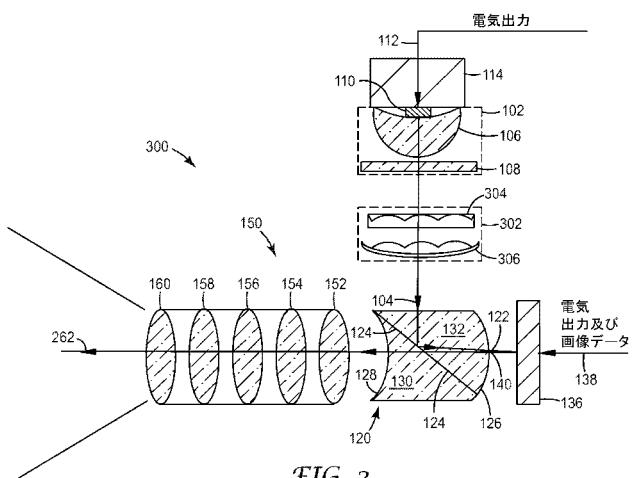


FIG. 3

【 図 4 】

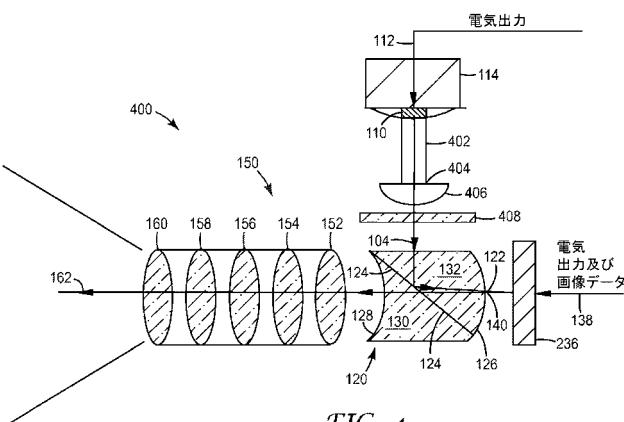
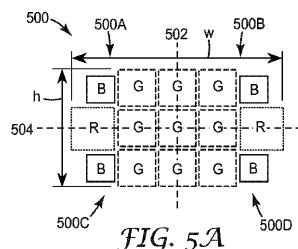
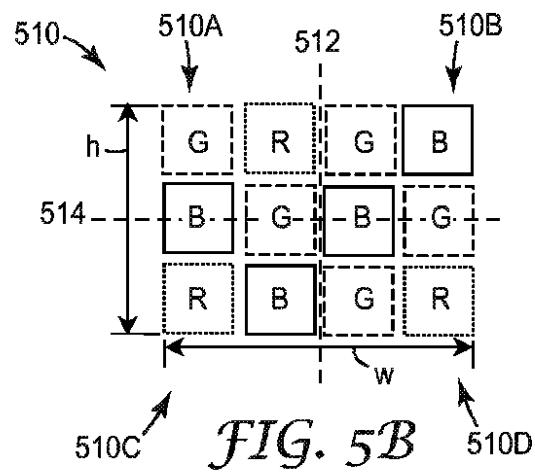


FIG. 4

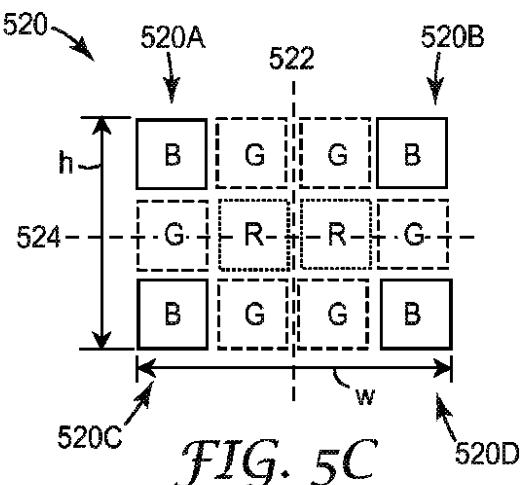
【図 5 A】



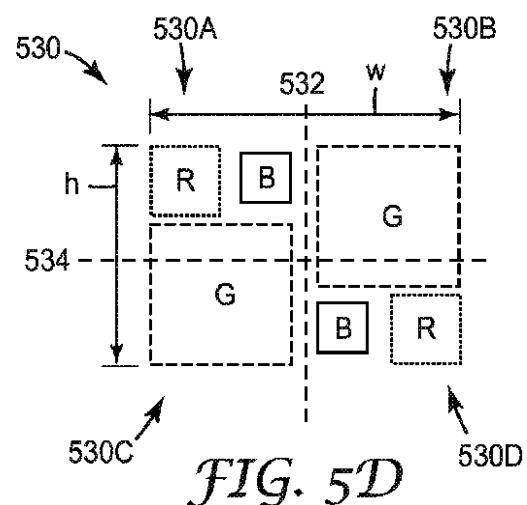
【図 5 B】



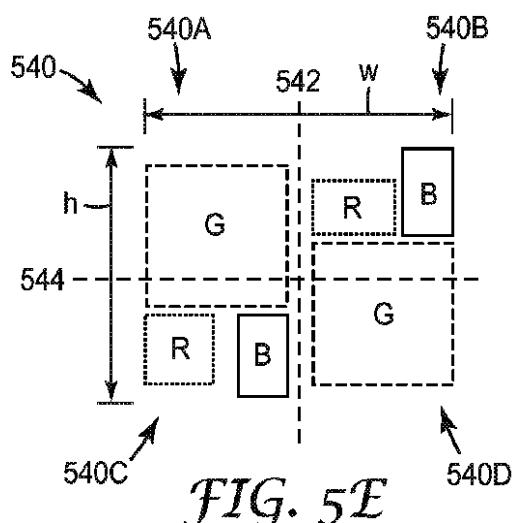
【図 5 C】



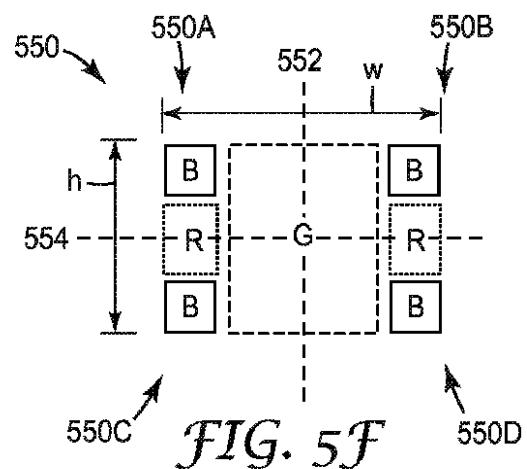
【図 5 D】



【図 5 E】



【図 5 F】



【図 6】

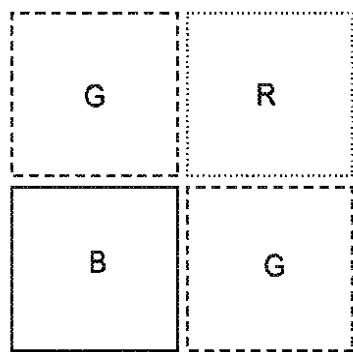


FIG. 6

【図 5 G】

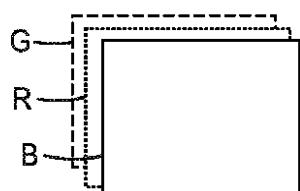


FIG. 5G

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/US2007/074814
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H01L25/075 G02B27/10		
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 H01L		
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 2 383 428 A (DELTA ELECTRONICS INC [TW]) 25 June 2003 (2003-06-25)	1-4, 7-14,16, 17
Y	figures 7,13 page 9 page 17, line 27 page 10, line 1	5,6,15
Y	HOELEN C ET AL: "Multi-chip color variable LED spot modules" PROCEEDINGS OF THE SPIE, SPIE, BELLINGHAM, VA, US, vol. 5941, 2 August 2005 (2005-08-02), pages 59410A-1, XP002428543 ISSN: 0277-786X page 4; figure 2	5,6
	----- ----- ----- -----	-/-
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
<ul style="list-style-type: none"> * 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) *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 		
Date of the actual completion of the International search 10 January 2008		Date of mailing of the International search report 17/01/2008
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5018 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl. Fax (+31-70) 340-3016		Authorized officer Chao, Oscar

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2007/074814

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2006/061763 A (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; ANSEMS JOHANNES P M [NL]; HOELEN) 15 June 2006 (2006-06-15) figures 1,2b ----- US 2004/218387 A1 (GERLACH ROBERT [US]) 4 November 2004 (2004-11-04) figure 2 ----- US 2006/139580 A1 (CONNER ARLIE R [US]) 29 June 2006 (2006-06-29) abstract; figures 13a,13b ----- US 2007/023941 A1 (DUNCAN JOHN E [US] ET AL) 1 February 2007 (2007-02-01) cited in the application abstract ----- US 2007/024981 A1 (DUNCAN JOHN E [US] ET AL) 1 February 2007 (2007-02-01) cited in the application abstract ----- WO 2007/016199 A (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO [US]) 8 February 2007 (2007-02-08) cited in the application abstract -----	5,6 15 1,12 1-17 1-17
P,A		
P,A		
A,P		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/US2007/074814

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
GB 2383428	A 25-06-2003	DE 10254911 A1		21-08-2003
		JP 2003241148 A		27-08-2003
		TW 571119 B		11-01-2004
		US 2003117595 A1		26-06-2003
WO 2006061763	A 15-06-2006	NONE		
US 2004218387	A1 04-11-2004	NONE		
US 2006139580	A1 29-06-2006	WO 2006071391 A1		06-07-2006
US 2007023941	A1 01-02-2007	WO 2007016015 A2		08-02-2007
US 2007024981	A1 01-02-2007	US 2007085973 A1		19-04-2007
WO 2007016199	A 08-02-2007	US 2007030456 A1		08-02-2007

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,DO,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,ME,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

(72)発明者 ウィリアム・イー・フィリップス・ザ・サード

アメリカ合衆国 55133-3427 ミネソタ州,セントポール,スリーエムセンター
ポスト オフィス ボックス 33427

(72)発明者 ジェニファー・エル・グレイス

アメリカ合衆国 55133-3427 ミネソタ州,セントポール,スリーエムセンター
ポスト オフィス ボックス 33427

Fターム(参考) 2K103 AA01 AA05 AA14 AB05 BA02 CA13

3K243 AA01 CD09

5F041 DA14 DA20 EE11 FF01