

(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2009-545776

(P2009-545776A)

(43) 公表日 平成21年12月24日(2009.12.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO3B 21/00 (2006.01)	GO3B 21/00 D	2H149
GO2B 5/30 (2006.01)	GO2B 5/30	2K103

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2009-523011 (P2009-523011)
 (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) 国際出願番号 PCT/US2007/074825
 (87) 国際公開番号 W02008/016905
 (87) 国際公開日 平成20年2月7日 (2008.2.7)
 (31) 優先権主張番号 60/820,894
 (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)
 (31) 優先権主張番号 60/820,887
 (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)
 (31) 優先権主張番号 60/820,888
 (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)

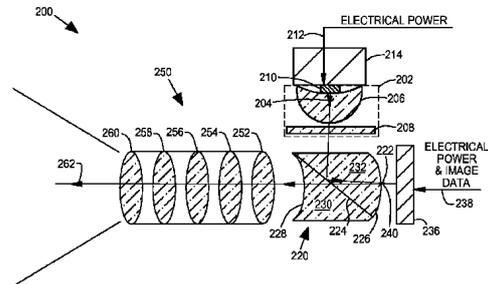
(71) 出願人 505005049
 スリーエム イノベイティブ プロパティ
 ズ カンパニー
 アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133
 -3427, セント ポール, ポスト オ
 フィス ボックス 33427, スリーエ
 ム センター
 (74) 代理人 100101454
 弁理士 山田 卓二
 (74) 代理人 100081422
 弁理士 田中 光雄
 (74) 代理人 100100479
 弁理士 竹内 三喜夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学投影サブシステム

(57) 【要約】

投影サブシステムは、集光レンズ、コリメータ、及び少なくとも1つの固体光発光体を供給する光エンジンを含む。投影レンズアセンブリは、画像を受け、光束を有する投影ビームを供給する。投影サブシステムは、携帯効率を有する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光ビームを供給する光エンジンであって、集光レンズ、コリメータ及び、ある電力レベルを受け、放熱器に結合可能であって、ある発光体光束レベルの光ビームを供給する少なくとも 1 つの固体非干渉光発光体を含む光エンジンと、

画像データを受け、少なくとも前記光ビームの成分を受けて、画像を供給する画像形成装置と、

前記画像を受け、ある投影光束レベルの画像投影ビームを供給する投影レンズアセンブリと、を備え、

光束と電力レベルの比率が少なくとも 3 . 8 ルーメン/ワットであり、投影サブシステム容積が 1 4 立方センチメートル未満である携帯効率を有する、投影サブシステム。

【請求項 2】

内部偏光フィルタを含む屈折体を更に備え、前記屈折体は、前記光ビームを受けて、前記光ビームの偏光成分を前記画像形成装置に供給する、請求項 1 に記載の投影サブシステム。

【請求項 3】

前記投影サブシステムは、1 4 ミリメートル未満の厚さを有する、請求項 2 に記載の投影サブシステム。

【請求項 4】

前記画像形成装置に隣接して、非ゼロのレンズパワーを有する少なくとも 1 つのレンズ表面を更に備える、請求項 2 に記載の投影サブシステム。

【請求項 5】

前記レンズ表面は、前記屈折体の曲面を含む、請求項 4 に記載の投影サブシステム。

【請求項 6】

前記携帯効率が、3 . 6 ワット未満の電力レベル、投影光束レベルと電力レベルの比率が少なくとも 7 ルーメン/ワット、及び投影光束レベルと電力レベルの比率が少なくとも 1 0 ルーメン/ワットから成る群から選択される携帯効率限界を有する、請求項 2 に記載の投影サブシステム。

【請求項 7】

前記放熱器を更に含む、請求項 2 に記載の投影サブシステム。

【請求項 8】

前記屈折体は、前記内部偏光フィルタの対向側にプラスチック樹脂材料体を含む、請求項 2 に記載の投影サブシステム。

【請求項 9】

前記内部偏光フィルタは、多層光学フィルムを含む、請求項 2 に記載の投影サブシステム。

【請求項 1 0】

前記コリメータに隣接して配置された反射偏光子を更に備える、請求項 2 に記載の投影サブシステム。

【請求項 1 1】

前記画像投影ビームのアスペクト比を調節するアナモルフィック光学面を含む、請求項 2 に記載の投影サブシステム。

【請求項 1 2】

光ビームを供給する光エンジンであって、集光レンズ、コリメータ及び、ある電力レベルを受け、放熱器に結合可能であって、ある発光体光束レベルの光ビームを供給する少なくとも 1 つの固体非干渉光発光体を含む光エンジンと、

画像データを受け、少なくとも前記光ビームの成分を受けて、画像を供給する画像形成装置と、

前記画像を受け、ある投影光束レベルの画像投影ビームを供給する投影レンズアセンブリと、を備え、

10

20

30

40

50

電力レベルが 3.6 ワット未満であり、投影サブシステム容積が 14 立方センチメートル未満であり、投影サブシステム厚さが 14 ミリメートル未満である携帯効率を有する、投影サブシステム。

【請求項 13】

前記携帯効率は、光束レベルと電力レベルの比率が少なくとも 3.8 ルーメン/ワットである、請求項 12 に記載の投影サブシステム。

【請求項 14】

前記集光レンズは、半球ボールレンズを含む、請求項 12 に記載の投影サブシステム。

【請求項 15】

発光ダイオード源は、高発光及び低発光の不均一領域を有する少なくとも 1 つの発光ダイオードを含み、部分集光が低発光領域を補填して照射の均一性を増加させている、請求項 12 に記載の投影サブシステム。

10

【請求項 16】

前記コリメータに隣接して配置された反射偏光リサイクラーを更に備える、請求項 12 に記載の投影サブシステム。

【請求項 17】

前記光ビームを受け、前記光ビームを整形し、前記光ビームのアスペクト比を変更するアナモルフィック光学面を含む、請求項 12 に記載の投影サブシステム。

【請求項 18】

集光レンズ、コリメータ及び、ある電力レベルを受け、放熱器に結合可能であって、ある発光体光束レベルの光ビームを供給する少なくとも 1 つの固体非干渉光発光体を含む光エンジンからの光ビームを供給することと、

20

画像データを受ける画像形成装置において少なくとも前記光ビームの成分を受け、前記画像形成装置から画像を供給することと、

投影レンズアセンブリにおいて前記画像を受け、ある投影光束レベルの画像投影ビームを供給することと、

光束と電力レベルの比率が少なくとも 3.8 ルーメン/ワットであり、投影サブシステム容積が 14 立方センチメートル未満である携帯効率を提供することを含む方法。

【請求項 19】

内部偏光フィルタを含む屈折体において前記光ビーム線を受け、前記屈折体は、前記光ビームの偏光成分を前記画像形成装置に供給することを更に含む、請求項 18 に記載の方法。

30

【請求項 20】

前記投影サブシステムが 14 立方センチメートルを超えない容積を有するように、前記光学コンポーネントの寸法を配置し選択することを更に含む、請求項 18 に記載の方法。

【請求項 21】

反射偏光リサイクルを設けて、少なくとも 38.5% の集光効率比を提供することを更に含む、請求項 18 に記載の方法。

【請求項 22】

前記屈折体に隣接してアナモルフィック光学面を設けて、前記アナモルフィック光学面は前記画像ビームのアスペクト比を整形する、請求項 18 に記載の方法。

40

【請求項 23】

前記投影レンズアセンブリと前記画像形成装置との間の間隔調節を含む合焦調節を設けることを更に含む、請求項 18 に記載の方法。

【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、米国特許仮出願通し番号第 60/820,894 (2006 年 7 月 31 日申請) の利益に基づき、その利益を請求し、その内容は、その全体を参照として本明細書に

50

組み込む；通し番号第60/820,887(2006年7月31日申請)、その内容は、その全体を参照として本明細書に組み込む；通し番号第60/820,888(2006年7月31日申請)、その内容は、その全体を参照として本明細書に組み込む；通し番号第60/820,883(2006年7月31日申請)、その内容は、その全体を参照として本明細書に組み込む；通し番号第60/821,032(2006年8月1日申請)、その内容は、その全体を参照として本明細書に組み込む；通し番号第60/838,988(2006年8月21日申請)、その内容は、その全体を参照として本明細書に組み込む；及び通し番号第11/772609(2007年7月2日申請)、その内容は、その全体を参照として本明細書に組み込む。

【背景技術】

【0002】

光学プロジェクターは、人々の集団により見られる画像を表面に投影するために使用される。光学プロジェクターは、レンズ、フィルタ、偏光子、光源及び画像形成装置等からなる光学プロジェクターサブシステムを含む。固定前側後側電子プロジェクターは、周知であり、教育、ホームシアター及び仕事の会議用途に使用される。既知の光源としては、黒体ランプ、ガス放電ランプ、並びにレーザー、発光ダイオード(LED's)及び有機発光ダイオード(OLED's)などの固体源が挙げられる。ヘッドマウンテッドディスプレイ(HMD's)は、個人用向けとして周知である。自動車用途の場合、容積と厚さの両方の観点から光学プロジェクターを小型化し、低電力消費、低コスト及び高画質を保持しながらそれらを極度に電力効率よくすることが望まれている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかし、既存の光学プロジェクターサブシステムの大きい寸法と高い電力消費は、適切な携帯用のプロジェクターを制作する取り組みを制限している。良質画像をコスト効果の高い方法で投影する小型化と効率の両方を供給する方法と光学プロジェクターサブシステムが必要である。

【課題を解決するための手段】

【0004】

開示するのは、投影サブシステムである。投影サブシステムは、非干渉で均質な光ビームを供給する照射サブシステムである。照射サブシステムは、集光レンズ、コリメータ及び少なくとも1つの固体光発光体を含む。固体光発光体は、ある電力レベルを受け、放熱器に結合可能である。

【0005】

投影サブシステムは、画像形成装置を含む。画像形成装置は、画像データと偏光ビームを受ける。画像形成装置は、画像を屈折体に供給する。

【0006】

投影サブシステムは、投影レンズアセンブリを含む。投影レンズアセンブリは、屈折体から画像を受け、光束を有する画像投影ビームを供給する。

【0007】

1つの態様によると、投影サブシステムは、14立方センチメートル未満の容積と14ミリメートル未満の厚さを含む携帯効率を有する。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】投影サブシステムの携帯効率の定性的尺度を示すグラフ100。

【図2】投影サブシステム。

【図3A】アナモルフィック光学装置を含む投影サブシステム。

【図3B】屈折体上にアナモルフィック表面を含む投影サブシステム。

【図4】図3Aの投影サブシステムの斜位図。

【図5A】青色遮断フィルタを含む投影サブシステムの一部。

10

20

30

40

50

- 【図 5 B】青色遮断フィルタを含む投影サブシステムの一部。
- 【図 5 C】画像コントラストを変更する偏光フィルタを含む投影サブシステムの一部。
- 【図 5 D】画像コントラストを変更する偏光フィルタを含む投影サブシステムの一部。
- 【図 6】プレート放熱器を有する投影サブシステム。
- 【図 7】光リサイクルを含む投影サブシステム。
- 【図 8】筐体を含む投影サブシステム。
- 【図 9】投影サブシステムの斜位図。
- 【図 10 A】発光ダイオード。
- 【図 10 B】光学システムを通して図 10 A の発光ダイオードにより放出される光から形成される画像。
- 【図 11 A】投影サブシステム内に光学構成要素を実装する例。
- 【図 11 B】投影サブシステム内に光学構成要素を実装する例。
- 【図 11 C】投影サブシステム内に光学構成要素を実装する例。
- 【図 11 D】投影サブシステム内に光学構成要素を実装する例。
- 【図 12 A】投影サブシステムの代替の実施形態を示す。
- 【図 12 B】投影サブシステムの代替の実施形態を示す。
- 【発明を実施するための形態】

【0009】

自動車用途の場合、周囲照射条件で対角線寸法 12 cm 以上の画像を投影することが望ましく、良好な視認性のため一般に、少なくとも 3 ルーメン光束と少なくとも 30 : 1 のコントラスト比が必要となる。良好な画質を供給する更に望ましい特徴としては、多数の分解可能なピクセル、広い色域及び画像の均質性を挙げることができる。

【0010】

自動車用途の場合、「携帯効率」は、投影サブシステムの小寸法と高い電力効率及び照射出力との組み合わせ尺度として定義されることになる。図 1 は、投影サブシステムの携帯効率の 2 つの態様を示すグラフである。用語「投影サブシステム」は、光源、画像形成装置及び投影光学画像を供給するために使用されるレンズ、ミラー若しくはビームスプリッタなどの関連の屈折又は反射光学構成要素を指す。縦軸 102 は、光源に適用される 1 ワットの電力に対するルーメン単位の投影サブシステムの電力効率を表す。横軸 104 は、投影サブシステムの容積を表す。携帯効率 108 は、効率が増加すると増加し、容積が減少すると増加する。投影サブシステムは、電力効率が高くなり、容積が小さくなると高い携帯性を有する。

【0011】

投影サブシステムの望ましい特徴としては、投影画像の高い光束レベル、大きい画面寸法、高コントラスト、大きいピクセル量及び広い色域が挙げられる。図 1 は、異なる光学システムのこれらの特徴のいくつかを比較する 1 つの方法を示す。本開示の実施形態に記載するように非干渉光源を有する投影サブシステムは、所望の特徴の有用な組み合わせを供給することができる。

【0012】

図 1 に示すように代表的な従来の投影サブシステム A、C、D 及び E は、電力効率と寸法が評価され、グラフ 100 に関連づけられている。一般に電力効率ではサブシステム A 及び C のほうが D 及び E よりも勝っているが、それらは、高コスト、レーザースペックルに由来する低画質及び特に電氣的又は機械的故障時に潜在的な目の安全問題に関して欠点を有する干渉レーザ光源を使用している。サブシステム D 及び E は、非干渉 LED 光源を使用しており、レーザベースシステムの欠点を克服できるが、それらは、比較的大きく若しくは電力効率が低く又は両方であり、不十分な携帯効率につながる。本発明の例示のサブシステムは、投影サブシステム B としてグラフ 100 に示されており、それは、非干渉光源を使用し、サブシステム D 及び E よりも小さい寸法と大きい効率を有する。

【0013】

プロジェクター設計が小型化され又は縮小される際、投影環境の周囲照射レベルは低下

10

20

30

40

50

させない。周囲照射の存在下でビューアのグループに十分に明るい投影画像を供給するためには十分な投影光電力レベルが要求される。発光源の寸法が小型化され、例えば同じ電力レベルがより小さい発光源に適用されることになった場合、増加温度の上昇がより小さい発光源で生じ、過熱をもたらす場合がある。投影画像出力の光束を減少させることなく電力レベルを減少させ、小さい発光源の過熱を回避するためにはプロジェクター光学装置の光学効率を最適化する必要がある。高度に視準された干渉光を効率的に供給することができる高出力固体レーザーは、電力効率を改善することができるが、干渉光の使用は、スペckルを発生させる場合があり、投影画質を低下させる。又、レーザー光の使用は、特に電氣的又は機械的故障時に目の安全問題について関心を提起する。

【0014】

以下に記載する実施形態に示すように小型化投影サブシステムにおいて、光学構成要素は、改善された組み合わせで組み立てられ、低電力レベルで所望の高光束レベルになる。干渉光源の使用は、回避される。投影サブシステムの携帯効率が強化される。特に、光が従来のプロジェクター光学装置構成要素間の空気を通過するとき典型的に発生する多くの光学的損失が回避される。

【0015】

本明細書に開示した投影サブシステムは、グラフ100の領域110で動作することが可能であり高携帯効率を有する。領域110は、14立方センチメートル以下の容積と3.8ルーメン/ワット以上の効率に限定される。

【0016】

携帯効率の別の尺度は、その最も細い軸線に沿った投影サブシステムの厚さを有する。投影サブシステムが厚さ軸線に沿って14ミリメートル未満の厚さを有するとき、投影サブシステムはポケット携帯装置の使用に最も適合する。携帯効率の別の態様は、光束である。光束が少なくとも3ルーメンのとき、投影サブシステムはポケット携帯装置の使用に最も適合する。

【0017】

図2は、投影サブシステム200を示す。投影サブシステム200は、携帯電話、携帯端末(PDA's)、全地球測位システム(GPS)レシーバなどの小型電子システムから静止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200は、その中にそれが組み込まれている小型電子システム(図2に示されていない)から電力を受け、画像データを受ける。投影サブシステム200は、コンピュータ映像を表示する小型プロジェクター付属装置の構成要素部品として有用である。投影サブシステム200は、使用しないときワイシャツポケットなどの衣服のポケットに携帯するのに十分に小さいシステムに有用である。投影サブシステム200により投影される画像は、反射投影スクリーン、明色塗装壁、ホワイトボード若しくは紙シート又はその他の既知の投影表面に投影することができる。投影サブシステム200は、例えばラップトップコンピュータ又は携帯電話などの携帯型コンピュータに組み込むことができる。

【0018】

投影サブシステム200は、光エンジン202を含む。光エンジン202は、光ビーム204を供給する。光エンジンは、集光レンズ206、コリメータ208及び固体光発光体210を含む。1つの態様によると、集光レンズ206は、超半球ボールレンズを含む。1つの態様によると、超半球ボールレンズは、米国特許出願公開第2007/0152231で教示されるように配列される。

【0019】

固体光発光体210は、ある電力レベルで電力212を受ける。固体光発光体210は、熱によって放熱器214に結合させる。固体光発光体は、発光体光束レベルで発光ビームを供給する。1つの態様によると、光ビーム204は、非干渉光を含む。他の態様によると、光ビーム204は、固体光発光体210の部分的合焦画像である照射を含む。更なる他の態様によると、固体光発光体210は、1つ以上の発光ダイオード(LED's)を含む。他の態様によると、集光レンズ206は、半球ボールレンズを含む。他の態様によ

10

20

30

40

50

ると、コリメータ 208 は、第 1 非視準ビームを受ける第 1 非ファセット側及び、視準ビームを放出する第 1 ファセット側を有する第 1 フレネルレンズと、実質的に視準ビームを直接受ける第 1 非ファセット側及び、出力ビームを放出する第 2 ファセット側を有する第 2 フレネルレンズと、を備える合焦ユニットを含む。他の態様によると、固体光発光体 210 は、米国特許仮出願第 60 / 820883 に示すように配列することができる。他の態様によると、光エンジン 202 は、米国特許仮出願第 60 / 820, 887、60 / 820, 888、60 / 821, 032、60 / 838, 988 に示すように配列することができる。

【0020】

投影サブシステム 200 は、屈折体 220 を含む。屈折体 220 は、光ビーム 204 を受ける。屈折体 220 は、偏光ビーム 222 を供給する。屈折体 220 は、内部偏光フィルタ 224 を含む。光ビーム 204 の 1 つの偏光成分は、内部偏光フィルタ 224 により反射され、偏光ビーム 222 を形成する。1 つの態様によると、屈折体は、米国特許出願公開第 2007 / 0023941 A1 (ダンカン (Duncan) ら)、米国特許出願公開第 2007 / 0024981 A1 (ダンカン (Duncan) ら)、米国特許出願公開第 2007 / 0085973 A1 (ダンカン (Duncan) ら) 及び米国特許出願公開第 2007 / 0030456 (ダンカン (Duncan) ら) の 1 つ以上の態様により形成又は利用される。屈折体 220 は、第 1 外部レンズ表面 226 と第 2 外部レンズ表面 228 とを含む。1 つの態様によると、外部レンズ表面 226 及び 228 は、湾曲したレンズ表面と非ゼロレンズ能を有する。他の態様によると、外部レンズ表面 226 は、投影サブシステム 200 の小容積を保持するのに有用である凸状レンズ表面を含む。他の態様によると、外部レンズ表面 226 及び 228 は、平らである。1 つの態様によると、屈折体 220 は、内部偏光フィルタ 224 の対向側にプラスチック樹脂体 230 及び 232 を含む。他の態様によると、内部偏光フィルタ 224 は、多層光学フィルムを含む。他の態様によると、屈折体 220 は、偏光ビームスプリッタ及び、レンズとして機能する多機能光学構成要素を含む。多機能屈折体の偏光ビームスプリッタとレンズ機能とを組み合わせることにより別のビームスプリッタとレンズとの間の空気境界面でもなければ発生するであろう損失が回避される。

【0021】

投影サブシステム 200 は、画像形成装置 236 を含む。画像形成装置 236 は、電気入力バス 238 の画像データを受ける。画像形成装置 236 は、偏光ビーム 222 を受ける。画像形成装置 236 は、画像データに従い偏光ビーム 222 を選択的に反射する。画像形成装置 236 は、偏光ビーム 222 の偏光を基準として回転する偏光を有する画像 240 を供給する。画像形成装置 236 は、屈折体 220 に画像 240 を供給する。画像 240 は、内部偏光フィルタ 224 を通過する。1 つの態様によると、画像形成装置 236 は、シリコン (LCO S) 装置に液晶を含む。

【0022】

投影サブシステム 200 は、投影レンズアセンブリ 250 を含む。投影レンズアセンブリ 250 は、252、254、256、258 及び 260 で概略的に示される多数のレンズを含む。投影レンズアセンブリ 250 は、屈折体 220 から画像 240 を受ける。投影レンズアセンブリ 250 は、見るのに好適である投影光束レベルの画像投影ビーム 262 を供給する。1 つの態様によると、投影光束は、3 ルーメン以上である。他の態様によると、投影光束と電力レベルの比率は、少なくとも 3.8 ルーメン/ワットである。他の態様によると、投影光束と電力レベルの比率は、少なくとも 7 ルーメン/ワットである。他の態様によると、投影光束と電力レベルの比率は、少なくとも 10 ルーメン/ワットである。他の態様によると、集光効率比は、少なくとも 38.5% である。集光効率比は、画像形成装置 236 の活性表面に衝突する偏光光束と非偏光固体光発光体 210 から放出される光束の比率として定義される。

【0023】

他の態様によると、投影サブシステム 200 は、3.6 ワット以下の電力レベルを有す

10

20

30

40

50

る。他の態様によると、投影サブシステム 200 は、14 立方センチメートル未満である容積を有する。他の態様によると、投影サブシステム 200 は、14 ミリメートル未満である厚さを有する。

【0024】

他の態様によると、投影サブシステム 200 は、2.4 未満である F 数を有する。他の態様によると、投影サブシステムは、少なくとも 30 : 1 の ANSI コントラスト比を有する。他の態様によると、投影サブシステムは、少なくとも 50 : 1 の ANSI コントラスト比を有する。他の態様によると、投影サブシステムは、少なくとも 100 : 1 のオン/オフコントラスト比を有する。

【0025】

図 3 A は、投影サブシステム 300 を示す。投影サブシステム 300 は、アナモルフィック光学装置 302 が投影サブシステム 300 に含まれている以外は投影サブシステム 200 と同じである。図 2 で使用された参照番号と同じである図 3 A で使用される参照番号は、同一又は類似の特徴を示す。その他に関しては、投影サブシステム 300 は、投影サブシステム 200 と同じである。アナモルフィック光学装置 302 は、光ビーム 304 のアスペクト比を変更する。アナモルフィック光学装置 302 は光ビーム形状を変更し、第 1 アスペクト比を光エンジン 202 に適合させ第 2 の異なるアスペクト比を屈折体 220 に適合させる。1つの態様によると、第 1 アスペクト比は 1 : 1 であり、第 2 アスペクト比は 16 : 9 である。他の態様によると、第 1 アスペクト比は 1 : 1 であり、第 2 アスペクト比は 4 : 3 である。1つの態様によると、第 2 アスペクト比は、画像形成装置 236 のアスペクト比に適合する。1つの態様によると、アナモルフィック光学装置 302 は、図 3 A に示すようなアナモルフィックレンズを含む。図 3 B に示す他の態様によると、屈折体 320 に供給されるアナモルフィック表面は、アナモルフィック光学装置として機能する。その他に関しては、屈折体 320 は、図 3 A の屈折体 220 と同じである。

【0026】

他の態様によると、偏光フィルタは、図 3 A の位置 330 又は 332 に位置決めすることができる。位置 330 又は 332 で偏光フィルタは、投影サブシステム 300 の光学コントラスト比を強化する。1つの態様によると、位置 330 又は 332 に位置決めされる偏光フィルタは、多層光学フィルムを含む。

【0027】

図 4 は、図 3 の投影サブシステム 300 の斜位図を示す。投影サブシステム 300 は、厚さ 402 を有する。投影サブシステム 300 は、厚さ 402 に対して直交する点状の平坦な表面によって示される断面領域 400 を有する。断面領域 400 は、構成要素 206、208、236、220、250 及び 302 を含み、有用な光を搬送する構成要素間に空気空間を介在する。投影サブシステム 300 は、厚さ 402 と断面領域 400 との数学的積である容積を有する。

【0028】

図 5 A 及び 5 B は、投影サブシステム 200 又は 300 と同じである投影サブシステム 500 及び 510 の一部を示す。投影サブシステム 500 は、フィルタ 502 を含む。フィルタ 502 は、コリメータ 208 に隣接する。1つの態様によると、フィルタ 502 は、コリメータ 208 から分離した光学構成要素を含む。他の態様によると、フィルタ 502 は、コリメータ 208 上にフィルタ層を含む。1つの態様によると、図 5 A に示すようにコリメータ 208 は、フィルタ 502 とレンズ 206 との間にある。図 5 B に示す他の態様によると、フィルタ 504 は、コリメータ 208 とレンズ 206 との間にある。フィルタ 502 及び 504 は、紫外線 (UV) 放射も遮断する青色遮断フィルタを含む。青色遮断フィルタは、屈折光学装置を劣化する傾向がある波長の青色光及び紫外線を遮断し、同時に投影画像に存在することが望ましい青色スペクトルの部分を通過させる。フィルタ 502 又は 504 は、望ましくない光が屈折体 220 に到達するのを遮断する。

【0029】

図 5 C 及び 5 D は、投影サブシステム 200 又は 300 と同じである投影サブシステム

10

20

30

40

50

5 2 0 及び 5 4 0 の一部を示す。投影サブシステム 5 2 0 は、フィルタ 5 2 2 を含む。フィルタ 5 2 2 は、屈折体 2 2 0 と投影レンズアセンブリ 2 5 0 との間に位置決めされる。投影サブシステム 5 4 0 は、偏光フィルタ 2 2 4 に隣接したフィルタ 5 4 2 を含む屈折体 2 2 0 A を包含する。フィルタ 5 4 2 は、偏光フィルタ 2 2 4 とプラスチック樹脂体 2 3 0 との間に位置決めされる。フィルタ 5 2 2 及び 5 4 2 は、偏光フィルタを含む。偏光フィルタ 5 2 2 及び 5 4 2 は、投影画像のコントラストを増加させる。1つの態様によると、図 5 D による投影サブシステムが、米国特許出願通し番号 1 1 / 4 5 7 , 5 9 9 として特定される、名称「反射及び吸収偏光子を内蔵する偏光ビームスプリッタ並びにその画像表示システム (Polarizing Beam Splitters Incorporating Reflective and Absorptive Polarizers and Image Display Systems Thereof)」に記載されている。

10

【 0 0 3 0 】

図 6 は、投影サブシステム 6 0 0 がプレート放熱器 6 0 2 を含むのに対して図 4 の投影サブシステム 3 0 0 がフィン又はピンなどの突出部を有する放熱器 2 1 4 を含む以外は図 4 の投影サブシステム 3 0 0 と同じである投影サブシステム 6 0 0 を示す。その他に関しては、投影サブシステム 6 0 0 は、投影サブシステム 3 0 0 と同じである。1つの態様によると、プレート放熱器 6 0 2 は、携帯電話、携帯端末 (PDA)、全地球測位システム (GPS) 又は類似のポケットデバイスなどのポケット携帯電子包装の外側包装表面で暴露される低プレート表面 6 0 4 を有する。他の態様によると、プレート放熱器 6 0 2 は電子装置の他の要素に熱接触し、熱を消散する。他の態様によると、使用時、低プレート表面 6 0 4 は、長期間にわたる使用のため付属装置外部放熱器と接触して定置することができる。

20

【 0 0 3 1 】

図 7 は、投影サブシステム 7 0 0 が集光レンズ 2 0 6 と屈折体 2 2 0 との間の光学経路に沿って配置される偏光フィルム 7 0 2 を含む以外は図 3 A の投影サブシステム 3 0 0 と同じである投影サブシステム 7 0 0 を示す。1つの態様によると、図 7 に示すように偏光フィルム 7 0 2 は、コリメータ 2 0 8 と屈折体 2 2 0 との間に配置される。偏光フィルム 7 0 2 は、偏光を反射し固体光発光体 2 1 0 の反射表面に向けて戻し光のリサイクルをもたらす。偏光フィルム 7 0 2 を包含することで投影サブシステムの光束を増加させる。1つの態様によると、偏光リサイクルは、米国特許出願公開第 1 1 / 7 7 2 , 6 0 9 (2007年7月2日申請)に記載されているとおりである。

30

【 0 0 3 2 】

図 8 は、図 3 A 及び 7 の投影サブシステムと同じである投影サブシステム 8 0 0 を示す。投影サブシステム 8 0 0 は、少なくとも光学構成要素 2 0 6、2 0 8、7 0 2、3 0 2 及び 2 2 0 を密閉する筐体 8 0 2 を含み、光学構成要素表面を汚染及び水分から保護する。1つの態様によると、筐体 8 0 2 は、空気フィルタ 8 0 6 を含んでもよい。空気フィルタ 8 0 6 は、空気の流れを制限し、汚染を濾過して取り除き、筐体 8 0 2 内部と周囲雰囲気との間の圧力を等しくする。1つの態様によると、空気フィルタ 8 0 6 は、筐体 8 0 2 内部の湿度を減少させるデシカント (desiccant) 8 0 8 を含む。他の態様によると、筐体 8 0 2 は、光学構成要素の機械的な取り付け台の動きをする。

40

【 0 0 3 3 】

筐体 8 0 2 は、レンズアセンブリ案内チューブ 8 0 4 に結合される。投影レンズアセンブリ 2 5 0 は、案内チューブ 8 0 4 に摺動可能に実装される。投影レンズアセンブリ 2 5 0 は、機械的に作動され、画像形成装置 2 3 6 に対して投影レンズアセンブリ 2 5 0 の位置を移動することができる作動レバー 8 1 0 を含む。投影レンズアセンブリ 2 5 0 の移動は、合焦調節を含む。1つの態様によると、投影レンズアセンブリ 2 5 0 は、案内チューブ 8 0 4 内に緊密に取り付けられ、汚染が筐体 8 0 2 内に入るのを防止する密封をもたらす。他の態様によると、1個以上のリング (不図示) が、投影レンズアセンブリと案内チューブ 8 0 4 との間に装備され密封をもたらす。更に他の態様によると、ベローズ (不図示) が、投影レンズアセンブリ 2 5 0 の末端部と案内チューブ 8 0 4 との間に装備され密封をもたらす。

50

【 0 0 3 4 】

図 9 は、図 2 に示した投影サブシステムとほぼ同等である投影サブシステム 9 0 0 の斜位図を示す。投影サブシステム 9 0 0 は、電気リード線 9 0 2 及び 9 0 4 によって電源に接続される固体光発光体（図 9 に非表示）を含む。固体光発光体は、熱によって放熱器 9 0 6 に結合される。投影サブシステム 9 0 0 は、集光レンズ 9 0 8 を含む。投影サブシステム 9 0 0 は、画像形成装置 9 1 2、屈折体 9 1 4 及び投影レンズ 9 1 6 を含む。

【 0 0 3 5 】

図 1 0 A は、図 2 の固体光発光体 2 1 0 などの代表的な固体光発光体として機能する発光ダイオード 1 0 0 0 を示す。発光ダイオード 1 0 0 0 は、固着ワイヤ 1 0 0 2 及び 1 0 0 4 により電源に接続される。発光ダイオード 1 0 0 0 は、発光領域 1 0 0 8、1 0 1 0、1 0 1 2、1 0 1 4 及び 1 0 1 6 を含む。領域 1 0 1 8、1 0 2 0、1 0 2 2、1 0 2 4、1 0 2 6 及び 1 0 2 8 などの発光ダイオード 1 0 0 0 のその他の領域は、電気伝導体を含み光を生成しない暗い領域を含む。従って、発光ダイオード 1 0 0 0 の画像は、光を生成する領域と光を生成しない領域とのパターンである。投影に使用される場合、画像は、図 1 0 B に示すように輝度が比較的均一であることが望ましい。1つの態様によると、均一な輝度の供給は、米国特許出願公開第 2 0 0 7 / 0 1 5 3 3 9 7、名称「ビームホモジナイザーを有する投影システム（PROJECTION SYSTEM WITH BEAM HOMOGENIZER）」に教示されているとおりである。

10

【 0 0 3 6 】

図 1 1 A は、投影サブシステム内に光学構成要素を実装する例を示す。成型構成要素 1 1 0 0 は、光軸 1 1 0 4 に沿った光学部分 1 1 0 2 及び光学部分 1 1 0 2 を有する一体型構造体内に成型される実装フランジ部分 1 1 0 6 を含む。光学部分 1 1 0 2 は、レンズを含むが、投影サブシステムの光学構成要素の全てがレンズの代わりに使用できる。成型構成要素は、透明プラスチック樹脂などの屈折材料から成型される。実装フランジ部分 1 1 0 6 は、隣接した成型構成要素のフランジと噛み合わせるように整形される縁 1 1 0 8 及び 1 1 1 0 を有する。縁は、摩擦嵌め、スナップ嵌め、接着、ねじ又はプラスチック樹脂成型構成要素の他の既知の取り付け方法により互いに取り付けることができる。

20

【 0 0 3 7 】

図 1 1 B は、投影サブシステム内に光学構成要素を実装する例を示す。光学構成要素 1 1 2 0 は、実装チューブ 1 1 2 6 の半分を噛み合わせる溝 1 1 2 2 及び 1 1 2 4 内に捕捉される。複数の光学構成要素を実装チューブ内に実装する。実装チューブ 1 1 2 6 は、分割線 1 1 2 8 に沿って組み立てられる。光学部分 1 1 2 0 は、レンズを含むが、投影サブシステムの光学構成要素の全てがレンズの代わりに同じように実装できる。

30

【 0 0 3 8 】

図 1 1 C は、投影サブシステム内に光学構成要素を実装する例を示す。光学構成要素 1 1 3 0 は、実装チャンネル 1 1 3 4 の溝 1 1 3 2 内に捕捉される。蓋 1 1 3 6 は、実装チャンネルに固定される。複数の光学構成要素を実装チャンネル 1 1 3 4 内に実装する。実装チャンネル 1 1 3 4 及び蓋 1 1 3 6 は、分割線 1 1 3 8 に沿って組み立てられる。光学部分 1 1 3 0 は、レンズを含むが、投影サブシステムの光学構成要素の全てがレンズの代わりに同じように実装できる。

40

【 0 0 3 9 】

図 1 1 D は、図 1 1 A に示したものと類似の実装フランジ縁 1 1 5 2、1 1 5 4 及び 1 1 5 6 とともに成型される屈折体 1 1 5 0（図 2 の屈折体 2 2 0 などの）の組み合わせの例を示す。

【 0 0 4 0 】

図 1 2 A 及び 1 2 B は、上記した携帯効率を有する投影サブシステムの代替の実施形態を示す。図 1 2 A は、光エンジン 1 2 0 4、画像形成装置 1 2 0 6 及び投影レンズアセンブリ 1 2 0 8 を含む投影サブシステム 1 2 0 2 を示す。画像形成装置 1 2 0 6 は、透過型画像形成装置を含む。図 1 2 B は、光エンジン 1 2 2 4（1 2 4）、画像形成装置 1 2 2 6、アナモルフィックレンズ 1 2 2 8 及び投影レンズアセンブリ 1 2 3 0 を含む投影サブ

50

システム 1 2 2 2 を示す。画像形成装置 1 2 2 6 は、偏向ミラーピクセルの配列などの反射画像形成装置であり、その操作に偏光を必要としない。

【実施例】

【0041】

投影サブシステムは、図 3 B と類似の屈折体を用いて図 7 及び 9 と同様に構成する。固体光発光体は、 Cree 社 (Cree, Inc.) (2 7 7 0 3 ノースカロライナ州ダーハム (Durham)、シリコンドライブ (Silicon Drive) 4 6 0 0) により製造された青色 InGaN ダイ、部品番号 C 4 5 0 - E Z 1 0 0 0 - S 3 0 0 0 0 に共形黄色燐光体を加えて作製された白色 LED である。集光レンズ及びその LED への結合が米国特許出願公開第 2 0 0 7 / 0 1 5 2 2 3 1 に記載されている。コリメータは、非視準ビームを受ける非ファセット側と視準ビームを放出するファセット側を有するフレネルレンズである。屈折体は、米国特許出願公開第 2 0 0 7 / 0 0 2 4 9 8 1 に記載されたような成型プラスチック偏光ビームスプリッタ (PBS) である。1つは PBS 内に及び 1つは図 7 の要素 7 0 2 として示される反射偏光フィルムは、 3 M 社 (3M Company) (5 5 1 4 4 ミネソタ州セントポール (St. Paul)) により商品表記「ビキュイティ (VIKUITI)」高機能偏光フィルム (APF) として製造されている。画像形成装置は、ハイマックスディスプレイ (Himax Display) (台湾、7 4 4 4 5 タイナン郡 (Tainan County)、シンシ (Sinshih)、ツリーバリーパーク (Tree Valley Park) ジリャンロード (Zih Lian Road)、No. 2 6、2 F) により製造された内部赤色、緑色及び青色カラーフィルタを用いた LCOS マイクロディスプレイ、部品番号 H X 7 0 0 7 A T B F A である。

10

20

【0042】

寸法と性能の測定値を以下の表にまとめる、IEC は国際電気標準会議の略称である。

【0043】

【表 1】

パラメータ	単位	最小値	代表値	最大値	測定標準	注釈
解像度	ピクセル	640×480(VGA)			IEC 61947-1	
色番号	番号	16.8百万			IEC 61947-1	プライマリー(primary)当たり8ビットで3プライマリー(2 ⁸) ³ =16777216
アスペクト比	比率	4:3			IEC 61947-1	
投影距離範囲	メートル	0.210		1.820	IEC 61947-1	
25.4cm(10") 画像対角線の投影距離	メートル		0.395			
投写率範囲	比率	0.600		0.700		
25.4cm(10") 画像対角線の投写率	比率		0.640			
25.4cm(10") スクリーンの投影角度	度	28.5H×21.6V				
画像寸法	インチ	5.0	10.0	50.0	IEC 61947-1	
1W、80Cでの光束	ルーメン	3.7	4.2		IEC 61947-1	LED電力1Wの場合、9ポイント平均LED放熱器で測定された温度
光出力均一性	比率	-70%		40%	IEC 61947-1	9ポイント平均に対して最も明るい及び最も薄暗い13ポイント
コントラスト比	比率	30:1	50:1		IEC 61947-1	広い領域(チェッカー盤)コントラスト(16ポイント)
オン/オフ コントラスト	比率	100:1	130:1			完全白色、最暗コントラスト、9ポイント
色域	比率		40		CIE 1931でのNTSCの%	
相関色温度	K	5100		5800		
白色色度	x		0.325		IEC61947-1	9ポイント平均
	y		0.37		CIE 1931	9ポイント平均
赤色色度	x		0.61		IEC 61947-1	9ポイント平均
	y		0.35		1 CIE 1931	9ポイント平均
緑色色度	x		0.32		IEC 61947-1	9ポイント平均
	y		0.58		1 CIE 1931	9ポイント平均
青色色度	x		0.175		IEC 61947-1	9ポイント平均
	y		0.225		1 CIE 1931	9ポイント平均
長さ	mm	37.9	38.7	43.7	IEC 61947-1	スクリーン上127cm(50")、50.8cm(20")及び12.7cm(5")の画像寸法に対する投影レンズの光軸方向の寸法
幅	mm		31.1		IEC 61947-1	画像形成装置の長軸方向の最大寸法
厚さ	mm		12.6		IEC 61947-1	画像形成装置の短軸方向の最大寸法
体積	cc	11.8	12.0	12.9		スクリーン上127cm(50")、50.8cm(20")及び12.7cm(5")の画像寸法に対する図4で画定した容積

【 0 0 4 4 】

好ましい実施形態を参照しながら本発明を説明してきたが、本発明の趣旨及び範囲から

10

20

30

40

50

逸脱しない形態及び詳細の変更を行えることが、当業者であれば理解できるであろう。

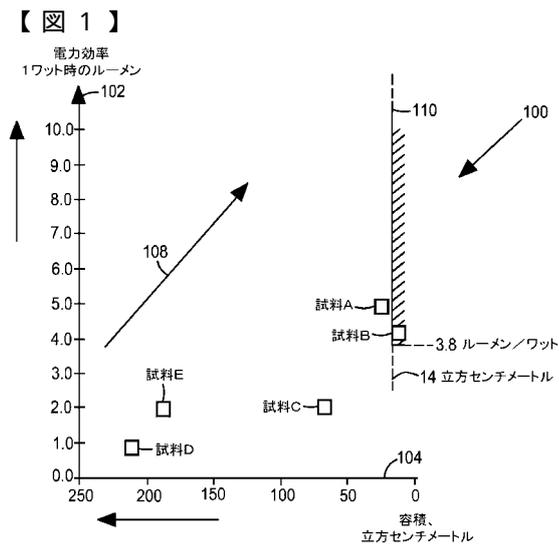


FIG. 1

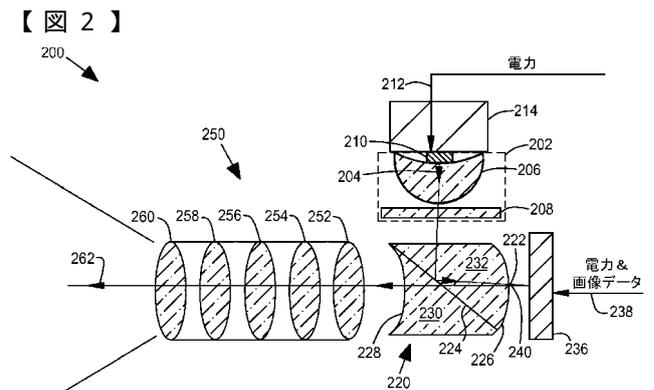
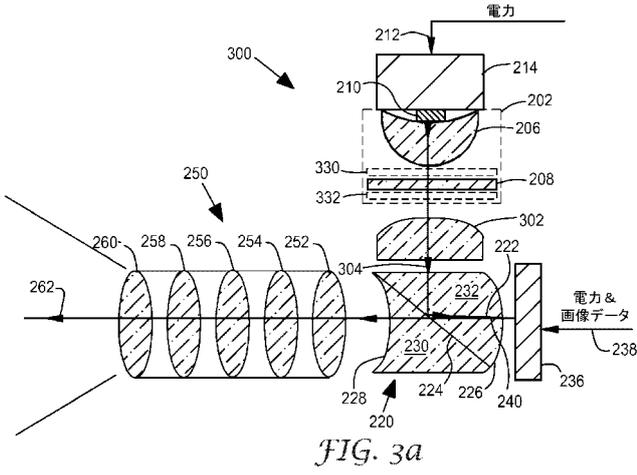
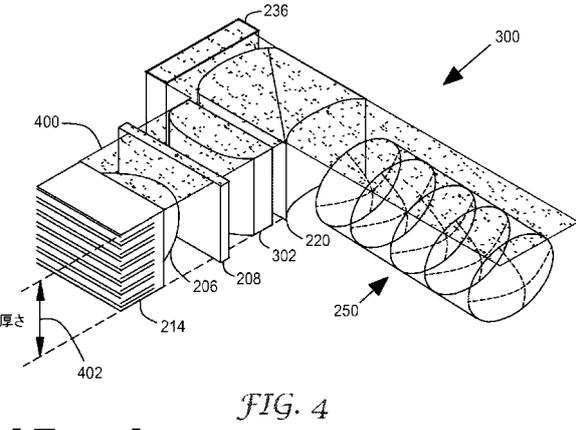


FIG. 2

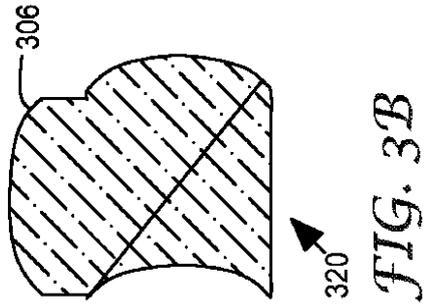
【 図 3 A 】



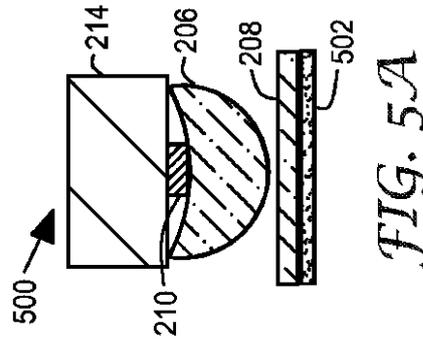
【 図 4 】



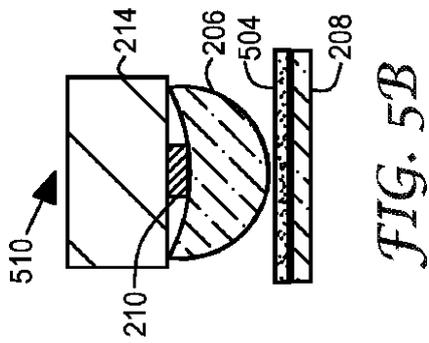
【 図 3 B 】



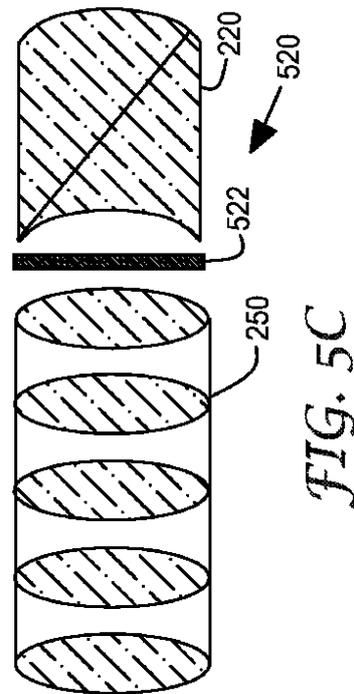
【 図 5 A 】



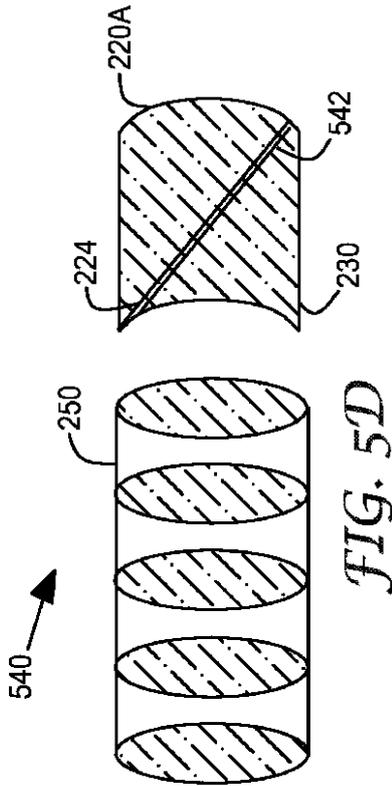
【 図 5 B 】



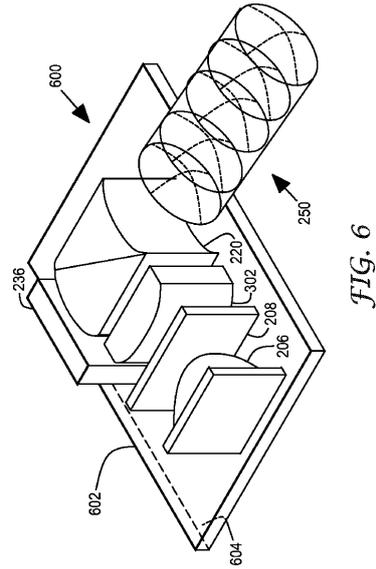
【 図 5 C 】



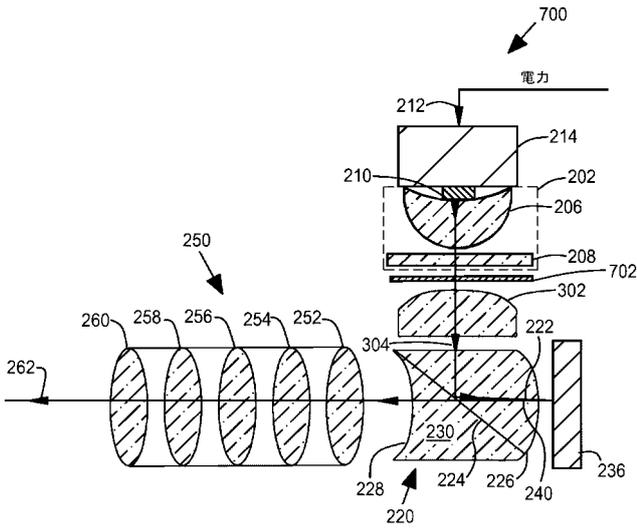
【 図 5 D 】



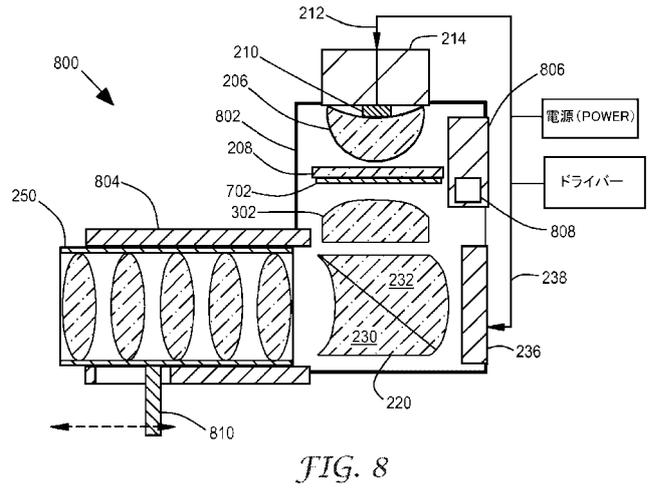
【 図 6 】



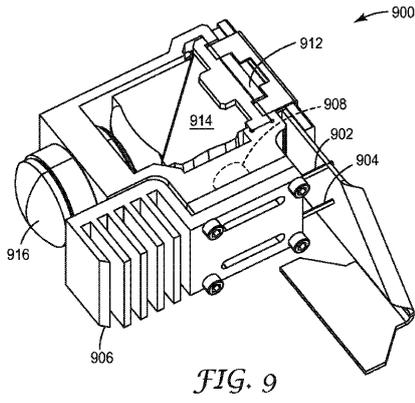
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 A 】

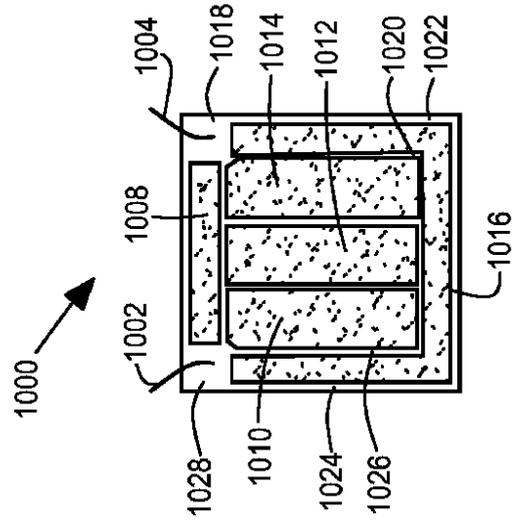
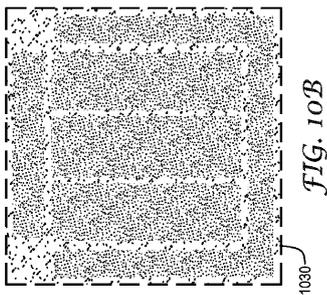


FIG. 10A

【 図 10 B 】



【 図 11 B 】

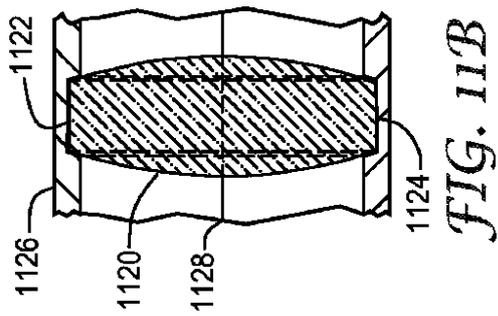


FIG. 11B

【 図 11 A 】

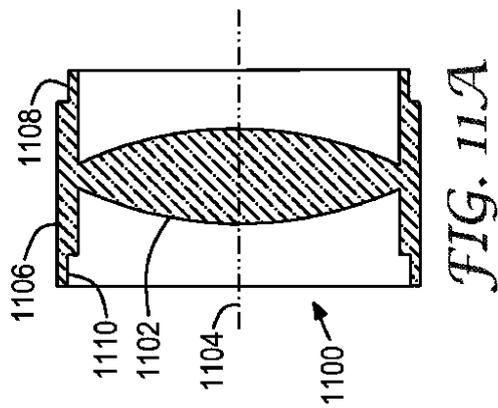


FIG. 11A

【 図 11 C 】

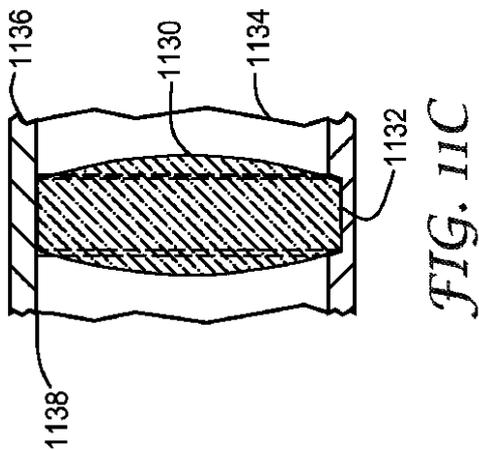


FIG. 11C

【図 1 1 D】

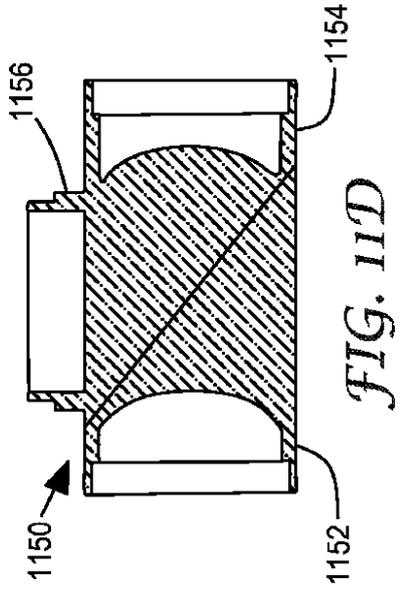


FIG. 11D

【図 1 2 A】

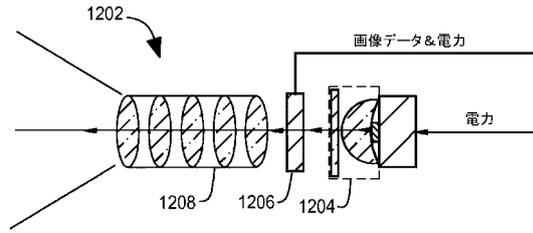


FIG. 12A

【図 1 2 B】

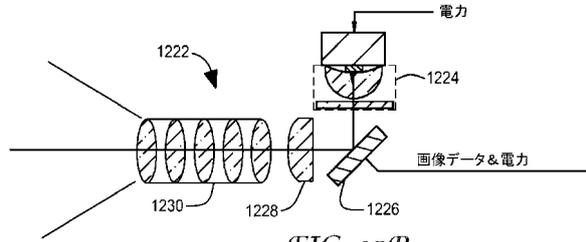


FIG. 12B

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/US2007/074825
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. G03B21/00		
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) G03B		
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, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	HÜSEYIN, CUYPERS, DE SMETT: "Design of new collection systems for multi-LED light engines" PROCEEDINGS OF SPIE, vol. 6196, no. 619604, 21 April 2006 (2006-04-21), pages 1-11, XP002460367	1,3,6, 12,13, 15,18, 20,23
Y	page 3 - page 6 figure 1	2,4,5, 7-11,14, 16,17, 19,21,22
Y	WO 02/102087 A (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO [US]) 19 December 2002 (2002-12-19) page 27, line 18 - line 29 figure 1	2,8-10, 19
-/--		
<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) *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 *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
28 November 2007		19/12/2007
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 Breccia, Luca

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2007/074825

G(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 763 763 A (MOTOROLA INC [US]) 19 March 1997 (1997-03-19) figure 6	4,5
Y	US 2006/139575 A1 (ALASAARELA MIKKO P [FI] ET AL) 29 June 2006 (2006-06-29) paragraph [0042]	7
Y	US 6 520 643 B1 (HOLMAN ROBERT L [US] ET AL) 18 February 2003 (2003-02-18) column 81, line 6 - line 13	11,17,22
Y	GB 2 413 858 A (AGILENT TECHNOLOGIES INC [US]; AGILENT TECHNOLOGIES INC [US]) 9 November 2005 (2005-11-09) figure 1	14
Y	EP 1 526 585 A (SEIKO EPSON CORP [JP]) 27 April 2005 (2005-04-27) paragraph [0119]	16,21
A	US 2005/206770 A1 (NATHANSON HARVEY C [US] ET AL) 22 September 2005 (2005-09-22) paragraph [0023] - paragraph [0033] figure 1	1,12,18
A	EP 1 389 018 A (INFOCUS CORP [US]) 11 February 2004 (2004-02-11) paragraph [0031]	1,12,18
A	US 2002/125324 A1 (YAVID DMITRIY [US] ET AL) 12 September 2002 (2002-09-12) paragraphs [0166], [0201], [0260]	1,12,18
A	RIEHMANN, KÜHMSTEDT, LIPPMANN, PALME, NOTNI: "Ultrakompakte Projektionsköpfe für die optische Messtechnik auf der Basis von OLED-Displays" PROCEEDINGS 105. DGAO JAHRESTAGUNG, 5 June 2004 (2004-06-05), XPO02460368	1,12,18
A	WO 2004/084534 A (EXPLAY LTD [IL]; KAPELLNER YUVAL [IL]; MANOR GOLAN [IL]; ZALEVSKY ZEEV) 30 September 2004 (2004-09-30) page 28, line 29 - page 29, line 2 page 23, line 13 - page 24, line 2	1,12,18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2007/074825

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 02102087 A	19-12-2002	CN 1515120 A EP 1405528 A1 JP 2004533019 T TW 577235 B	21-07-2004 07-04-2004 28-10-2004 21-02-2004
EP 0763763 A	19-03-1997	JP 9127604 A	16-05-1997
US 2006139575 A1	29-06-2006	WO 2006067212 A1	29-06-2006
US 6520643 B1	18-02-2003	NONE	
GB 2413858 A	09-11-2005	NONE	
EP 1526585 A	27-04-2005	CN 1609701 A KR 20050039610 A US 2005110395 A1	27-04-2005 29-04-2005 26-05-2005
US 2005206770 A1	22-09-2005	EP 1714235 A2 JP 2007527159 T WO 2005077002 A2	25-10-2006 20-09-2007 25-08-2005
EP 1389018 A	11-02-2004	NONE	
US 2002125324 A1	12-09-2002	NONE	
WO 2004084534 A	30-09-2004	JP 2006520932 T KR 20060015476 A	14-09-2006 17-02-2006

フロントページの続き

- (31)優先権主張番号 60/820,883
 (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)
 (31)優先権主張番号 60/821,032
 (32)優先日 平成18年8月1日(2006.8.1)
 (33)優先権主張国 米国(US)
 (31)優先権主張番号 60/838,988
 (32)優先日 平成18年8月21日(2006.8.21)
 (33)優先権主張国 米国(US)
 (31)優先権主張番号 11/772,609
 (32)優先日 平成19年7月2日(2007.7.2)
 (33)優先権主張国 米国(US)

(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 ジェニファー・エル・グレイス
 アメリカ合衆国 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7 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 3 3 4 2 7
 (72)発明者 スティーブン・ジェイ・ウィレット
 アメリカ合衆国 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7 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 3 3 4 2 7
 (72)発明者 パトリック・アール・デステイン
 アメリカ合衆国 7 5 0 1 3 - 5 3 7 1 テキサス州アレン、マッカミー・ドライブ 9 2 8 番
 (72)発明者 ジョン・イー・ダンカン
 アメリカ合衆国 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7 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 3 3 4 2 7
 (72)発明者 トーマス・エイ・ポル
 アメリカ合衆国 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7 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 3 3 4 2 7
 (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 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7 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 3 3 4 2 7
 (72)発明者 マイケル・ダブリュー・オキーフ
 アメリカ合衆国 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7 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 3 3 4 2 7
 (72)発明者 アレクサンダー・グリンスキー
 アメリカ合衆国 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7 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 3 3 4 2 7

Fターム(参考) 2H149 AA17 AB23 AB26 BA04 FC10

2K103 AA04 AA14 AB04 AB07 BC14 BC22 BC29 CA12 CA50 DA01

DA11