

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5390604号  
(P5390604)

(45) 発行日 平成26年1月15日(2014.1.15)

(24) 登録日 平成25年10月18日(2013.10.18)

(51) Int.Cl.

F 1

F 2 1 S 2/00 (2006.01)

F 2 1 S 2/00 484

G 0 2 F 1/13357 (2006.01)

G 0 2 F 1/13357

F 2 1 Y 101/02 (2006.01)

F 2 1 Y 101:02

請求項の数 4 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2011-513531 (P2011-513531)  
 (86) (22) 出願日 平成21年5月15日 (2009.5.15)  
 (65) 公表番号 特表2011-523195 (P2011-523195A)  
 (43) 公表日 平成23年8月4日 (2011.8.4)  
 (86) 國際出願番号 PCT/US2009/044102  
 (87) 國際公開番号 WO2009/151869  
 (87) 國際公開日 平成21年12月17日 (2009.12.17)  
 審査請求日 平成24年5月11日 (2012.5.11)  
 (31) 優先権主張番号 61/061,225  
 (32) 優先日 平成20年6月13日 (2008.6.13)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 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 100099759  
 弁理士 青木 篤  
 (74) 代理人 100077517  
 弁理士 石田 敏  
 (74) 代理人 100087413  
 弁理士 古賀 哲次  
 (74) 代理人 100128495  
 弁理士 出野 知

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】コリメート光エンジン

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

第1面を有する反射体と、

前記第1面に隣接して取り付けられた光源及び回路と、

前記光源が、前記反射体に対する法線から50度未満の角度からは見えないように、前記光源の上に前記光源と接触して配置され前記反射体の一部の上に張り出して中空の光コリメート楔を形成しているバッフルと、

を備え、前記反射体及び前記バッフルの少なくとも1つが半鏡面反射体を含む、コリメート光エンジン。

## 【請求項 2】

前記光源が、前記反射体の前記第1面にほぼ平行な放射光軸を有する、請求項1に記載のコリメート光エンジン。

## 【請求項 3】

前記光源から放射された光が、前記反射体に平行な横断面の30度以内に部分的にコリメートされる、請求項1に記載のコリメート光エンジン。

## 【請求項 4】

請求項1に記載のコリメート光エンジンを備える、バックライト。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本開示は、ディスプレイ又はその他の図形を裏側から照らす、バックライトなどへの使用に適する、部分的に光をコリメートする照明装置に関する。

【背景技術】

【0002】

バックライトは、バックライトの出力エリアに対して内部光源が位置付けられる場所、及びバックライトの「出力エリア」が表示装置の可視エリア又は領域のどこに対応しているかによって、2つのカテゴリうちの1つに該当すると考えることができる。本明細書で、このバックライトの「出力エリア」は時に、「出力領域」又は「出力表面」とも呼ばれ、その領域又は表面そのものと、その領域又は表面の面積（平方メートル、平方ミリメートル、平方インチなどの単位を有する数量）と、を区別する。

10

【0003】

第1のカテゴリは「エッジライト」方式である。エッジライト方式のバックライトでは、平面図の視点で見て、1つ以上の光源がバックライト構造の外側の境界又は外周に沿って、通常は出力領域に相当する領域又は範囲の外側に配置される。光源はしばしば、バックライトの出力面積の外縁となるフレーム又はベゼルによって隠される。光源は、典型的には、特にラップトップコンピュータディスプレイのように極めて薄いバックライトが望まれる場合には、「ライトガイド」と呼ばれる構成要素内に光を放射する。このライトガイドは透明、中実であり、長さ及び幅の寸法がバックライト出力面積の大きさとほぼ同じ、比較的薄いプレートである。ライトガイドは、ライトガイドの全長又は幅をはさんだ縁部に取り付けられたランプからの光をバックライトの反対側の縁部へと移動させる又はガイドするために全内部反射（TIR）を用い、局所的抽出構造体の非均一パターンがライトガイドの表面に提供されて、ライトガイドから出たこの導かれた光の一部を、バックライトの出力エリアに向け直す。こうしたバックライトは、ライトガイドの後ろ又は下に配置される反射材料などの光制御フィルム、並びに、ライトガイドの前方又は上に配置される反射偏光フィルム及びプリズム状B E Fフィルムを通常、更に有することによって、法線方向の輝度が高くなっている。

20

【0004】

出願人の見地では、既存のエッジライト式バックライトの欠点又は制限として、特にバックライトのサイズが大きい場合にライトガイドと関連した質量又は重量が比較的大きいこと、特定のバックライトサイズ及び特定の光源構造のためにライトガイドを射出成形や他の方法で製造しなければならないので、バックライト間で互換性のない構成要素を使用しなければならないこと、既存の抽出構造パターンと同様にバックライト内の位置に応じてかなりの空間不均一性を必要とする構成要素を使用しなければならないこと、並びにバックライトのサイズが大きくなるほど、長方形の面積に対する周囲の長さの比率が、特徴的な面内寸法L（例えば、所定の縦横比の長方形では、バックライトの出力領域の長さ、幅、又は対角線寸法）とともに線形（1/L）に低下するので、ディスプレイの縁部に沿った空間又は「不動産」が制限されるため十分な照明を提供するのが困難になることなどが挙げられる。加工及び研磨作業に費用がかさむことから、中実のライトガイドの外周以外の点から光を入射させることは困難である。

30

【0005】

第2のカテゴリは「直下型」方式である。直下型バックライトでは、平面図の視点で見て、1つ以上の光源は、実質的に出力エリアに対応したエリア又はゾーン内に、通常はゾーン内の規則的な配列又はパターンで配置される。あるいは、直下型バックライトの光源は、バックライトの出力領域のすぐ裏側に配置されているとも言える。強く拡散するプレートは、通常、光源の上側に取り付けられて、光を出力領域一面に広げる。この場合も、反射偏光フィルム及びプリズムB E Fフィルムなどの光管理フィルムをディフューザープレートの上に設置することによって法線方向の輝度及び効率を改善することができる。直下型バックライトの均一性を保つ上で、ランプ間の間隔を広げるに従いバックライトの厚みを増大させなければならないところが不便な点である。ランプの数はシステムのコストに直接影響するため、この兼ね合いが直下型システムの欠点である。

40

50

**【0006】**

出願者の所見によると、既存の直下型バックライトの欠点又は制限には、強く拡散するプレートに付隨する非効率性、LED光源の場合、適切な均一性及び輝度を得るために多数のLED光源が必要であり、それに伴い構成要素のコストが高くなり発熱が増大する、達成可能なバックライトの薄さが制限され、この厚さを超えると光源は不均一で望ましくない「パンチスル」を生成し、各光源の上側の出力エリア内に輝点が出現する点などが挙げられる。赤、緑、及び青色LEDなどのマルチカラーLEDクラスタを使用する場合は、色や輝度が不均一となることもある。

**【0007】**

場合によっては、直下型バックライトではバックライトの周囲に1つ又は複数の光源を含むことができるか、又はエッジライト型バックライトでは出力領域の裏側に直接1つ又は複数の光源を含むことができる。そのような場合、光の大半がバックライトの出力領域の裏側から直接発せられる場合は、このバックライトは「直下型」と見なされ、光の大半がバックライトの出力領域の周囲から発せられる場合は、このバックライトは「エッジライト型」と見なされる。

10

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0008】**

バックライトとして容易に、また費用効果の高い方法で組み立てられることができる光源を有することが望ましい。また、エッジライト型構成又は直下型構成のいずれかで使用できる光源を有することが望ましい。また、標準化部品を使用することで、更なる部品を追加することにより大きいサイズを達成することができ、さまざまな大きさのバックライトを組み立てる方法を有することが望ましい。

20

**【課題を解決するための手段】****【0009】**

一態様では、第1面を有する反射体と、第1面に隣接して取り付けられた光源及び回路と、を含むコリメート光エンジンを開示する。コリメート光エンジンは、光源が、反射体に対する法線から50度未満の角度からは見えないように、光源の上に配置され反射体の一部の上に張り出しているバッフルを更に含む。一態様では、反射体を提供する工程と、平面回路化基板に実装された光源を提供する工程と、反射体を形成してバッフル及び背面反射体を提供する工程と、バッフルと背面反射体との間に平面回路化基板を取り付ける工程と、を含む、コリメート光エンジンを作製する方法を開示する。光源は、平面回路化基板にほぼ平行な放射光軸を有し、バッフルは、背面反射体の一部の上に張り出しており、背面反射体に対する法線から50度未満の角度からは光源を見えなくなる。

30

**【0010】**

一態様では、反射体を提供する工程と、平面回路化基板に実装された光源を提供する工程と、平面回路化基板を反射体に取り付ける工程と、バッフルを提供する工程と、バッフルを光源の上に取り付ける工程と、を含む、コリメート光エンジンを作製する方法を開示する。光源は、平面回路化基板にほぼ平行な放射光軸を有し、バッフルは、背面反射体の一部の上に張り出しており、背面反射体に対する法線から50度未満の角度からは光源を見えなくなる。

40

**【0011】**

一態様では、反射体を提供する工程と、反射体上で回路の形成する工程と、光源を回路に取り付ける工程と、反射体を形成してバッフル及び背面反射体を提供する工程と、を含む、コリメート光エンジンを作製する方法を開示する。光源は、反射体にほぼ平行な放射光軸を有し、バッフルは、回路及び光源を含む背面反射体の一部の上に張り出しており、背面反射体に対する法線から50度未満の角度からは光源を見えなくなる。

**【0012】**

本願のこれらの態様及び他の態様は、以下の詳細な説明から明らかとなろう。しかし、上記要約は、請求された主題に関する限定として決して解釈されるべきでなく、主題は、

50

手続処理の間補正することができる添付の特許請求の範囲によってのみ規定される。

【図面の簡単な説明】

【0013】

本明細書を通して、添付の図面を参照し、ここで、同様の参照番号は同様の要素を示す。

【図1a】コリメート光エンジンの概略側面図。

【図1b】コリメート光エンジンの概略側面図。

【図1c】コリメート光エンジンの概略側面図。

【図1d】コリメート光エンジンの概略側面図。

【図1e】コリメート光エンジンの概略側面図。

【図1f】コリメート光エンジンの概略側面図。

【図2】コリメート光エンジンの概略側面図。

【図3a】フレキシブル回路の光源の概略平面図。

【図3b】コリメート光エンジンの製造プロセスの概略側面図。

【図3c】コリメート光エンジンの製造プロセスの概略側面図。

【図3d】コリメート光エンジンの製造プロセスの概略側面図。

【図3e】コリメート光エンジンの製造プロセスの概略側面図。

【図3f】コリメート光エンジンの製造プロセスの概略側面図。

【図3g】コリメート光エンジンの製造プロセスの概略側面図。

【図4】照明用バックプレーンの斜視図。

【図5】コリメート光エンジンを含む中空のバックライトの概略側面図。

【0014】

図面は、必ずしも一定の比率の縮尺ではない。図中で用いられる類似の数字は、類似の構成要素を示す。しかし、所与の図中の構成要素を意味する数字の使用は、同一数字でラベル付けされた別の図中の構成要素を制約するものではないことは理解されよう。

【発明を実施するための形態】

【0015】

本開示は、ディスプレイのバックライトなど薄い照明素子に使用可能な効率性の高いコリメート光エンジンに関するものである。最も一般的な形態において、エンジンの光源はLEDの配列でフレキシブル回路に取り付けられ、楔形に成形された2つの高反射性要素の間に挟まれて、LED配列から放射された光が各要素の間で部分的にコリメートされる。一実施形態では、高反射性要素の少なくとも1つは高反射性フィルムである。光が部分的にコリメートされることで、光は、反射面により画定される狭い範囲の角度内で進む。コリメートされた光は、バックライトなどの薄い中空の空洞での使用に好適であり得る。

【0016】

一態様では、光エンジンはフレックス回路に実装した厚さ0.6mmの一連の側面発光白色LED配列（通常、複数のLEDチップを一列に並べたもの）を積層した3M社から入手可能な強化鏡面反射体（Enhanced Specular Reflector）（Vikuiti（商標）ESR）フィルムを2ストリップ含み、LEDがESRストリップの間にに入るよう配置される。LEDは、LED配列の厚みによりLED配列の発光面に隣接したESRフィルムが持ち上げられて、光をコリメートする楔形を形成するように、ESRフィルムの間に配置される。組み立てられた光エンジンは、照明及び均一性の必要条件により、反射性バックプレーン上で様々な配置構成で配置されることができる。LEDに重なって楔形の上面を形成するESRのストリップは、上から見た場合にLEDを覆い隠す役割も果たすのでバッフルと呼ぶことができる。他の箇所で言及したように、直下型バックライトでは、LEDの表面に近接した部分での強烈な光がこの光の上に配置された拡散シートを通って漏れてしまう「パンチスル」が頻繁に生じる。バッフルを提供することにより、LEDの発光面は、垂直位置から50度、60度、70度、75度を超える角度で、又は更には80度を超える非常に大きな角度からでなければ見ることができない（すなわち視界から

10

20

30

40

50

隠れる)。

【0017】

一態様では、光エンジンは反射性剛性回路基板に実装した複数のLEDを使用することが可能であり、ESRフィルムなどの2つの反射性フィルムの間に配置することができる。一実施形態では、光が回路基板に対してほぼ垂直に放射されるようにLEDを回路基板に取り付け、バッフルが基板の縁部で支えられるように基板を配置し、楔内で光が部分的にコリメートされるようにLEDからの光を放射させることができる。一実施形態では、LEDは、反射性を有するバックプレーンに垂直の軸の周囲を360度満の角度広がり内で光を放射する。

【0018】

一態様では、バッフルはLEDの上に配置され、LEDの発光面を超えて張り出している。一実施形態では、バッフルは背面反射体と交差する別のフィルムでもよい。別の実施形態では、背面反射体を楔形に折り畳むなどして、バッフルを含むように背面反射体を形成することにより、バッフルを背面反射体と一体化させることができる。バッフルに使用する材料は、反射性金属を含む反射体、若しくは干渉反射体、部分的な反射体、半鏡面反射体、非対称反射体、又はこれらの組み合わせを含むことができる。一部の実施形態では、バッフルの材質及び光学特性が全体にわたって同一であるように、バッフルは均一のものでもよい。他の実施形態では、バッフルが、穿孔、スリット、鋸歯、溝などを有して不均一であることにより、バッフルを物理的に変化させてもよく、又はバッフルの材料が、両方とも波長に依存し得る鏡面反射率及び拡散反射率の両方における変更などの不均一な光学特性を有してもよい。更に他の実施形態では、バッフルの少なくとも一部分が、光を低変換する蛍光体など、光源から放射された光のスペクトル特性を変更できる材料を含むことができる。

【0019】

一部の実施形態では、バッフルの材料は、ESRフィルムを含むことができる。他の実施形態では、ESRフィルムを厚い表面薄層と組み合わせたり、又は別のフィルムに積層して、バッフルの曲げ剛性を増すことができる。一部の実施形態では、バッフルの厚さは約0.13～約0.26mm(5～約10ミル)である。

【0020】

バッフルは、適切な形状を選択することで、任意の所望の光コリメーション度を提供できる。一実施形態では、バッフルは、LED配列の上縁と接触することによりLED配列の上に楔形を形成する平面的なフィルムを含む。他の実施形態では、他の箇所で説明するように、バッフルを放物線状、複合放物線状、階段状の楔形、ひし形などに形成し、曲げ、折ることで、非平面的な形状に形成することができる。

【0021】

一態様では、光エンジンを連続して製造することができる。一実施形態では、工程は、ESRフィルムなどのフレキシブル底面反射体を提供することと、フレキシブル回路に実装されたLED配列モジュールを提供することと、フレキシブル回路をフレキシブル底面反射体に取り付けることと、LEDから放射される光が底面反射体にほぼ平行な方向に伝搬するよう、第2のESRフィルムをLED配列モジュールの上に取り付けることと、を含む。別の実施形態では、工程は、ESRフィルムなどのフレキシブル底面反射体を提供することと、底面反射体を折り畳むことによりバッフルを形成することと、フレキシブル回路に実装されたLED配列モジュールを提供することと、バッフルと底面反射体との間にLED配列モジュールを取り付けることと、を含む。

【0022】

一態様では、コリメート光エンジンはLCD用の薄いバックライトなどの照明組立品に使用できる。一実施形態では、コリメート光エンジンは、バックライトへの光の「累進的入射装置(progressive injector)」と考えることができる。光はバックライトの全長を進むにつれて強度が低下するため、コリメート光エンジンを追加してバックライトの出力を増加させることで、より大きなバックライトを簡単に作ることができる。一実施形態で

10

20

30

40

50

は、コリメート光エンジンはバックライト内で、少なくとも3つの機能を実行するのに使用することができる。第1機能は、光がバックライトの全長を伝搬できるように、背面反射体にほぼ平行な比較的狭い範囲の角度内で光をバックライトに入射させることである。第2機能は、ディスプレイを前から（出力面に対して垂直に）見たときに、LED配列の明るい面を見えなくし、パンチスルーを減少させることである。第3機能は、例えば他の光源からバックライトの全長を伝搬してくる光に対して反射面を提供することで、光の伝搬方向を変えて、光がバックライトの前方から出るようにすることである。

#### 【0023】

一態様では、第1機能は、LED配列からの光を部分的にコリメートするバッフルの下面により成し遂げられる。バッフルは、下面（LEDに最も近い側）において、バックライトの空洞部に最も近い側とは異なる特性を有することができる。LEDは通常、発光面から半球状に光を放射し、LEDの光軸は発光面に対して垂直である。LEDは、光が概してLEDの光軸に沿ってバックライト全長を伝搬するように配置される。光軸から外れた角度で伝搬する放射された光の一部は、バッフルで反射され光軸に向って方向転換されて、光を部分的にコリメートする。

10

#### 【0024】

一態様では、第2機能も、バッフルがLED配列の上に張り出す長さにより成し遂げられる。バッフルを長くすることで光のコリメート度を改善でき、これは背面反射体とバッフル間の角度に影響を及ぼす。長いバッフルの利点は、正面から見た場合にLEDの表面が見えないことである。多くの場合、正面から見た場合にLEDが極端に大きな角度、例えば背面反射体に対する垂直位置から約50度、60度、70度、75度、又は更には80度を超える角度以外からは見ることができないように十分にバッフルをLEDの上に張り出させることは有益であり得る。

20

#### 【0025】

一態様では、第3機能はバッフルの設計により達成できる。例えば、バッフル上部の斜面は、光の方向を変えるために使用する。LEDの上に配置されたバッフルでは、バッフルの裏面が入射装置の後ろからの光を反射することで、バックライトの上部に光の方向を変更することができる。また、バッフルを楔形又はひし形にすることで、光エンジンの出射孔に向って伝搬している光をバックライトの上部に向って方向付けることができる。バッフルの構成について、図を参照しながら更に説明する。

30

#### 【0026】

図1aは、本開示の一態様に従い、第1接着層105で後方基板150に取り付けられたコリメート光エンジン100の一実施形態の側面図を描く。図1aのコリメート光エンジン100は、他の箇所で説明するように、光エンジンの連続生産に適合させることができる。コリメート光エンジン100は、反射体100の第1表面に隣接して取り付けられた光源130及び回路145を含む。一実施形態では、反射体110はフィルムなどのフレキシブル反射体である。光源130及び回路145は、フレキシブル基板140に配置することができ、これは繰りて第2接着層で反射体110に取り付けられる。

#### 【0027】

光源130は、放射光軸136が放射面135から垂直に延び、反射体110にほぼ平行になるように配置される。別の実施形態では、放射光軸136はバッフル120及び反射体110により形成される楔形を2等分する横断面にほぼ平行である。光源130は、例えばLEDなど、表面から光を放射する任意の光源であり得る。表面135からの光は、表面135から概して半球状に放射される。

40

#### 【0028】

コリメート光エンジンは、白色光を表面から半球状に放射できるように光を低変換する蛍光体を備えた青色又は紫外線放射LEDなどの表面放射LED、赤/緑/青（RGB）LEDの配列などの個々の有色LED、「Backlight and Display System Using Same」なる名称のPCT特許出願第US2008/064133号（代理人整理番号63274WO004）に記載されたその他のものなど、

50

任意の好適な光源を含むことができる。開示する照明装置の光源として、別個のLED光源の代わりに、又はLED光源に追加して、線形の冷陰極蛍光ランプ(CCFL)又は熱陰極蛍光ランプ(HCFL)などの別の可視光発光体を使用してもよい。更に、例えば冷白色及び温白色を含む(CCFL/LED)、CCFL/HCFL、例えば異なるスペクトルを放射するものなどの複合システムを使用することができる。発光体の組み合わせは、幅広く異なってもよく、LEDとCCFL、及び例えば複数のCCFL、異なる色の複数のCCFL、及びLEDとCCFLなどの多数を含むことが可能である。

#### 【0029】

バッフル120は光源130の上に配置される。バッフル120は反射体110の一部の上に張り出し、図にある通り、上部から未満の角度で見た場合、光源130はバッフル120により見えない。一様によれば、光源130は、50度未満、60度未満、70度未満、75度未満、あるいは85度未満の角度からは見えない。バッフル120は、第3接着層125によりフレキシブル基板140に取り付けられる。バッフル120は、図に示されるように、第2接着層115により反射体110に取り付けることもできる。第1、第2、第3接着層105、115、125は、同じ接着剤であってもよいし、又は異なっていてもよい。任意の既知の接着剤を使用することができ、例えばPSA、熱溶解型、溶媒系、又は硬化性の接着剤を使用することができる。コリメート光エンジン100全体の厚さを小さく維持するために、接着剤の厚さは、バッフル120の厚さより小さくするなど、薄く維持することが好ましい場合がある。バッフル120は、通常、第2及び第3接着層115、125によって接着する部分において、反射体110及びフレキシブル基板140にぴったり一致する。ただし、光源130はフレキシブル基板140から突出し、縁部132がバッフル120に接触することで、バッフルは反射体110から離れ、出射孔128を形成する。図に示されるように、出射孔128は、バッフルの端部126を反射体110に投影することで画定されることができる。一実施形態では、出射孔128は、バッフルの端部126を支えるために、リブ又は支柱などの支持構造物(図に示されていない)を含むことができる。

#### 【0030】

他の箇所で述べたように、複数のコリメート光エンジン100が配列をなす場合、反射体110の一部の上に張り出している移送領域155により、出射孔128を通過した放射光の更なる混合が可能となる。移送領域155は、図に示した通り、バッフルの端部126が出射孔128に沿って反射体110に投影された部分を超える反射体110の部分である。図において移送領域155はバッフルの端部126の投影部を超えて張り出しているように示されているが、他の箇所で図4、図5を参照して説明されているように、移送領域は、隣接したコリメート光エンジンのバッフル間の分離を示すこともできると理解されるべきである。一部の実施形態では、移送領域は、角度を付けられたバッフル間で光エンジンからの光を混合する役割を果たす、光エンジンの任意の部分を含むことができる。

#### 【0031】

反射体110及びバッフル120を含む材料は、同じであることも異なることも可能である。一実施形態では、反射体110及びバッフル120のうちの少なくとも1つが、金属フィルム又は金属化高分子フィルムなどの表面反射体を含む。別の実施形態では、反射体110及びバッフル120のうちの少なくとも1つは、米国特許第5,882,774号の実施例に説明されているような有機又は無機多層光学フィルムなどの干渉反射体を含む。更に別の実施形態では、反射体110及びバッフル120のうちの少なくとも1つは、例えば本願と同日付けに出願された同時係属中のPCT特許出願第US2008/064115号(代理人整理番号63032WO003)及びやはり同時係属中の「ILLUMINATION DEVICE WITH PROGRESSIVE INJECTION」なる名称の代理人整理番号63957US002などで説明されているような半鏡面反射体を含む。

#### 【0032】

10

20

30

40

50

バッフル120は、第1面122が光源130に面し、第2面124が第1面122の反対側にある反射性バッフルであり得る。第1面及び第2面122、124の反射特性は、同じあっても異なっていてもよい。一実施形態では、第1面122及び第2面124のうちの少なくとも一方を、鏡面反射体、半鏡面反射体、及び拡散反射体から選択することができる。一実施形態では、バッフルはESRフィルムを含み、第1面122及び第2面124は共に同様の反射特性を有する。

#### 【0033】

コリメート光エンジンは、好適な任意の反射体及びバッフルを含むことができる。場合によっては、反射体及びバッフル（第1面及び第2面を含む）を高反射性コーティングを有する硬い金属基板又は支持基板に積層することのできる高反射性フィルムで作ることができる。好適な高反射性材料としては、3M社から入手可能なVikuiti（商標）強化鏡面反射体（Enhanced Specular Reflector）（ESR）多層高分子フィルム、硫酸バリウムを含有するポリエチレンテレフタレートフィルム（厚さ50.8マイクロメートル（2ミル））をVikuiti（商標）ESRフィルムに対して厚さ10.2マイクロメートル（0.4ミル）のイソオクチルアクリレートアクリル酸感圧接着剤を使用して積層したフィルムであって、この積層フィルムが本明細書では「EDR II」フィルムと呼ばれるもの、東レ株式会社から入手可能なE60シリーズルミラー（Lumirror）（商標）ポリエステルフィルム、W.L.Gore & Associates社から入手可能なものなどの多孔質ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）フィルム、Labsphere社から入手可能なSpectralon（商標）反射材、Alanod Aluminum-Veredlung GmbH & Co.から入手可能なMiro（商標）陽極酸化アルミニウムフィルム（Miro（商標）2フィルムを含む）、古河電気工業株式会社のMCPE高反射性発泡シート、三井化学株式会社のWhite Refstar（商標）フィルム及びMTフィルム、並びにPCT特許出願第US2008/064096号に説明したものを含むその他のものが挙げられる。

#### 【0034】

バッフル120は不均一な光学的又はその他の物理的な特性を有してもよい。一実施形態では、光源130の縁部132で支えられバッフルの端部126まで続く部分は、この部分の剛性を増すために高い曲げ弾性率を有するフィルムなどの材料を含むことができる。別の実施形態では、第1面122及び第2面124のうちの少なくとも一方の反射特性をバッフル全体にわたって変化させることができる。更に別の実施形態では、バッフル120においてバッフルの端部126に近い部分は、他の箇所で説明するように、鋸歯状、スリット、穿孔、エンボス加工、又は印刷されて、反射及び/又は透過特性を変更することができる。

#### 【0035】

図1bは、本開示の別の態様に従い、第1接着層105で後方基板150に取り付けられたコリメート光エンジン100の側面図を示している。図1bのコリメート光エンジン100は、他の箇所で説明するように、光エンジンの連続生産に適合させることができる。図1bで類似の数字を付けた要素は、図1aの類似の数字を付けた要素を指す。コリメート光エンジン100は、回路基板160に取り付けられた光源164を含む。光源164は、通常はレンズであるコリメート光学素子166を含み、これは光軸136から狭い範囲の角度以内で光を部分的にコリメートする。コリメートレンズは、片方又は両方の方向、すなわち反射体110と平行な横断面に対してほぼ平行又はほぼ垂直に光をコリメートすることができる。回路基板160は、反射体110から突出し、縁部162でバッフル120を支える。

#### 【0036】

一実施形態では、光源164からの光は十分にコリメートされ、バッフル120の第1面122で光が反射せず、第1面122の反射率はコリメート光エンジン100の性能にあまり影響しない。一実施形態では、光源164からの光は十分にコリメートされ、コリメート光学素子166と出射孔128との間の領域において反射体110から光が反射せ

10

20

30

40

50

ず、この領域の反射体 110 の反射率はコリメート光エンジン 100 の性能にあまり影響しない。

【0037】

図 1 c は、本開示の別の態様に従い、第 2 接着層 115 で反射体 110 に取り付けられた第 1 コリメート光エンジン 100 を含む隣接した光エンジン 101 の側面図を示している。図 1 c の隣接した光エンジン 101 は、他の箇所で説明するように、光エンジンの連続生産に適合させることができる。他の箇所で説明するように、第 1 コリメート光エンジン 100 との位置関係を示すために、隣接した第 2 コリメート光エンジン 100' の一部を示す。図 1 c で類似の数字を付けた要素は、図 1 a の類似の数字を付けた要素を指す。一実施形態では、成形加工されたバッフル 170 は、図に示すように放物線状の形を有し、反射体 110 に対して平行になるように光を部分的にコリメートするのに有用であり得る。成形加工されたバッフル 170 は、第 1 面 172 が光源 130 に向き、第 2 面 174 が第 1 面 172 の反対側にある反射性バッフルでもよい。第 1 面 172 及び第 2 面 174 の反射特性は、同じであっても異なっていてもよい。一実施形態では、第 1 面 172 及び第 2 面 174 のうちの少なくとも一方を、鏡面反射体、半鏡面反射体、及び拡散反射体から選択することができる。一実施形態では、バッフルは ESR フィルムを含み、第 1 面 172 及び第 2 面 174 は共に同様の反射特性を有する。

【0038】

成形加工されたバッフル 170 は、第 3 接着剤 125 でフレキシブル基板 140 に取り付けることができる。更に、成形加工されたバッフル 170 を取り付ける領域を広げるために、図 1 a に示すように第 2 接着層 115 がフレキシブル基板 140 を超えて張り出してもよい。移送領域 155 は、第 1 コリメート光エンジン 100 と第 2 コリメート光エンジン 100' とを分離する。移送領域 155 の長さは、光源 130 からの光を反射体 110 の平面に平行な方向に混合するように選択することができる。一実施形態では、他の箇所で説明するように、コリメート光エンジン 100 及び 100' を連続して反射体 110 上で作り、移送領域 155 で分離させることができる。コリメート光エンジンは、図 1 a に示すように、続いて第 1 接着層 105 で後方基板 150 に取り付けることができる。

【0039】

図 1 d は、本開示の別の態様に従い、第 2 接着層 115 で反射体 110 に取り付けられた第 1 コリメート光エンジン 100 を含む隣接した光エンジン 101 の側面図を示している。図 1 d の隣接した光エンジン 101 は、他の箇所で説明するように、光エンジンの連続生産に適合させることができる。他の箇所で説明するように、第 1 コリメート光エンジン 100 との位置関係を示すために、隣接した第 2 コリメート光エンジン 100' の一部を示す。図 1 d で類似の数字を付けた要素は、図 1 a の類似の数字を付けた要素を指す。一実施形態では、成形加工されたバッフル 180 は図 1 a のバッフル 120 に似ているが、端部 186 と 188 との間に更なる部材を有し、これにより光源 130 の縁部 132 で支えられている成形加工されたバッフル部材との間に角度 1 を形成する。成形加工されたバッフル 180 は、第 1 面 182 が光源 130 に面し、第 2 面 184 が第 1 面 182 の反対側にあり、第 3 面 187 が第 1 面 182 から切れ目なく連続し、第 4 面 189 が第 2 面 184 から切れ目なく連続する反射性バッフルであり得る。第 1 面から第 4 面 182、184、187、189 の反射特性は、同じであっても異なっていてもよい。一実施形態では、第 1 面から第 4 面 182、184、187、189 のうちの少なくとも 1 つを、鏡面反射体、半鏡面反射体、及び拡散反射体から選択することができる。一実施形態では、バッフルは ESR フィルムを含み、第 1 面から第 4 面 182、184、187、189 は同様の反射特性を有する。

【0040】

成形加工されたバッフル 180 は、第 3 接着剤 125 でフレキシブル基板 140 に取り付けることができる。更に、第 2 接着層 115 は、成形加工されたバッフル 180 を取り付ける領域を広げるために、図 1 a に示すようにフレキシブル基板 140 を超えて張り出すことができる。移送領域 155 は、第 1 コリメート光エンジン 100 及び第 2 コリメー

10

20

30

40

50

ト光エンジン 100' を分離する。移送領域 155 の長さは、光源 130 からの光を反射体 110 の平面に平行な方向に混合するように選択することができる。一実施形態では、他の箇所で説明するように、コリメート光エンジン 100 及び 100' を連続して反射体 110 上で作り、移送領域 155 で分離させることができる。コリメート光エンジンは、図 1 a に示すように、続いて第 1 接着層 105 で後方基板 150 に取り付けることができる。

#### 【0041】

図 1 e は、本開示の別の態様に従い、第 2 接着層 115 で反射体 110 に取り付けられた第 1 コリメート光エンジン 100 を含む隣接した光エンジン 101 の側面図を示している。図 1 e の隣接した光エンジン 101 は、他の箇所で説明するように、光エンジンの連続生産に適合させることができる。他の箇所で説明するように、第 1 コリメート光エンジン 100' との位置関係を示すために、隣接した第 2 コリメート光エンジン 100' の一部を示す。図 1 e で類似の数字を付けた要素は、図 1 a 及び図 1 d の類似の数字を付けた要素を指す。一実施形態では、図 1 d のコリメート光エンジンの、成形加工されたバッフル 180 の角度 1 を角度 2 に拡大し、端部 186 と 188 との間の追加部材の長さを短くしたものを、図 1 e に示す。一態様では、他の箇所で説明するように、成形加工されたバッフル 180 の端部 186 と 188 との間の追加部材は、反射体 110 に沿ってほぼ発光面 135 に向って進む光の向きを切り替えることができる。一実施形態では、他の箇所で説明するように、コリメート光エンジン 100 及び 100' を連続して反射体 110 上で作り、移送領域 155 で分離させることができる。コリメート光エンジンは、図 1 a に示すように、続いて第 1 接着層 105 で後方基板 150 に取り付けることができる。

#### 【0042】

図 1 f は、本開示の別の態様に従い、第 2 接着層 115 で反射体 110 に取り付けられたコリメート光エンジン 100 を含む光エンジン 101 の側面図を示している。第 2 コリメート光エンジン 100' (図示せず) を、図 1 e と同様の方法でコリメート光エンジン 100 に隣接して配置することができる。図 1 f の光エンジン 101 は、他の箇所で説明するように、光エンジンの連続生産に適合させることができる。図 1 f で類似の数字を付けた要素は、図 1 a 及び図 1 e の類似の数字を付けた要素を示す。一実施形態では、フレキシブル基板 140 の両端に光源 130 と 130' 及び回路 145 と 145' を隣り合わせに取り付けたものを図 1 f に示す。フレキシブル基板 140 は、第 2 接着層 115 で反射体 110 に取り付けられている。光源 130 と 130' の発光面 135 と 135' は、反射体 110 に沿って逆方向に光を放射するように配置される。

#### 【0043】

一実施形態では、成形加工されたバッフル 190 は、例えばフィルムを折り畳む、又は硬い構造物を形成することにより作られた一体構造として形成できる。この実施形態では、第 1 面 192 は第 3 面 197、第 4 面 197'、第 5 面 192' と切れ目なく連続し、第 2 面 194 は第 6 面 199、第 7 面 199'、第 8 面 194' と切れ目なく連続する。成形加工されたバッフル 190 は、第 1 面 192 が光源 130 に面し、第 2 面 194 が第 1 面 192 の反対側にある反射性バッフルであり得る。第 1 面から第 8 面 192、194、197、199、197'、199'、192'、194' の反射特性は、同じであつても異なっていてもよい。一実施形態では、第 1 面から第 8 面 192、194、197、199、197'、199'、192'、194' のうちの少なくとも 1 つの面を鏡面反射体、半鏡面反射体、及び拡散反射体から選択することができる。一実施形態では、バッフルは ESR フィルムを含み、第 1 面から第 8 面 192、194、197、199、197'、199'、192'、194' は同様の反射特性を有する。一態様では、成形加工されたバッフル 190 の端部 196、198、及び 196' の間の追加部材は、所望の方向に光の向きを切り替えることができる。一実施形態では、反射体 110 に沿ってほぼ平行の方向に進んでいる第 1 光線 161 は、第 2 光線 162 によって示されるように、反射体 110 から概して離れる方向に向きを切り替えることができる。一実施形態では、他の箇所で説明するように、コリメート光エンジン 100 及び 100' を連続して反射体 11

10

20

30

40

50

0上で作り、移送領域155で分離させることができる。コリメート光エンジンは、図1aに示すように、続いて第1接着層105で後方基板150に取り付けることができる。

【0044】

図2は、本開示の別の態様に従い、コリメート光エンジン200の側面図を示す。図2のコリメート光エンジン200は、他の箇所で説明するように、光エンジンの連続生産に特に良好に適合させることができる。コリメート光エンジン200は、反射体210の第1面に隣接して取り付けられた光源230及び回路245を含む。光源230は、図1aの光源130を参照して説明されるように配置される。光源230はフレキシブル基板240から突出し、縁部232はバッフル220に接触し、このバッフルは反射体210から角度をなして離れて、出射孔228を形成する。

10

【0045】

他の箇所で説明するように、複数のコリメート光エンジン200が配列をなす場合、反射体210の一部の上に張り出している移送領域155により、出射孔228を通過した放射光の更なる混合が可能となる。移送領域155は、図に示した通り、バッフルの端部226が出射孔228に沿って反射体210に投影された部分を超える反射体210の領域である。

【0046】

コリメート光エンジン200は、例えばバックライト空洞内部などの他の表面にコリメート光エンジン200を取り付けやすくするために、反射体210に配置される第1接着層205を任意に含む。任意の接着層205は、含まれた場合、必要になるまで接着剤を保護する剥離ライナ(図示せず)を含むことができる。

20

【0047】

図2に示した一実施形態では、光源230及び回路245をフレキシブル基板240に配置することができ、続いてこの基板は第2接着層215で反射体210に取り付けられる。別の実施形態では、例えばめっき又は当該技術分野において既知の回路の被覆の方法で、回路245を直接反射体210に配置することができる。この実施形態では、フレキシブル基板240及び第2接着層215の代わりに、反射体に直接成形される回路の接着を改善することで知られる結合層を使用する。

【0048】

バッフル220を光源230の上に配置する。バッフル220は、図1aの視覚を参照して説明されているように、反射体210の一部の上に張り出している。一実施形態では、例えば反射体210を折り目217で折り畳んで、光源230の縁部232で支えられるバッフル220を形成するなど、バッフル220は反射体210と切れ目なく連続しており、同じ材料で形成される。別の実施形態では、バッフル220は、例えば熱、超音波、溶媒又は機械的な手段で、反射体210に折り目217で接合される。好みの実施形態には、折り目217で折り畳むことにより形成される連続したバッフル220及び反射体210が含まれる。一実施形態(図示せず)では、第2光源は、第1光源に面して、移送領域に隣接して配置することができる。この実施形態では、第2光源の上に第2バッフルを配置することで、同一の反射体及び同一の移送領域を含み互いに面する、一対のコリメート光エンジンを得ることができる。

30

【0049】

バッフル220は、第1面222が光源230に面し、第2面224が第1面222の反対側にある反射性バッフルであってよい。第1面222及び第2面224の反射特性は、同じであっても異なっていてもよい。一実施形態では、第1面222及び第2面224のうちの少なくとも1つの面を鏡面反射体、半鏡面反射体、及び拡散反射体から選択することができる。一実施形態では、バッフルはESRフィルムを含み、第1面222及び第2面224は共に同様の反射特性を有する。

40

【0050】

バッフル220は、不均一な光学的又はその他の物理的な特性を有してもよい。一実施形態では、縁部232で支えられバッフルの端部226まで続く部分は、この部分の剛性

50

を増すために高い曲げ弾性率を有するフィルムなどの材料を含むことができる。別の実施形態では、第1面222及び第2面224のうちの少なくとも一方の反射特性をバッフル全体にわたって変化させることができる。更に別の実施形態では、バッフル220においてバッフルの端部226に近い部分は、他の箇所で説明するように、鋸歯状、スリット、穿孔、エンボス加工、又は印刷されて、反射及び/又は透過特性を変更することができる。

#### 【0051】

図3a～3gは、本開示の一態様に従い、コリメート光エンジンの生産プロセスの工程の一部を示している。図3a～3gを参照して説明される一般的なプロセス工程は、連続して、又は段階的な方法で実施することができる。

10

#### 【0052】

図3aは、発光面335を有する複数の光源330が光源配列336に並べられフレキシブル基板340上に配置されている様子を示している。任意の数の光源配列336に並べられた任意の数の光源330を、回路345と関連付けることができる。一実施形態では、フレキシブル基板340は、図に示した要素がロールの長さ方向に繰り返されるような、ロール状の材料などの連続基板でもよい。別の実施形態では、フレキシブル基板340は、図に示した要素がロールの幅の方向に繰り返されるような、ロール状の材料などの連続基板でもよい。

#### 【0053】

回路345は、フレキシブル基板340に直接形成することができ、光源配列336に対処するように接続される。光源配列336は、同一の光源330を含むこともできるし、又は他の箇所で説明するように、異なる色のLED光源など、個々の光源330は異なっていてもよい。一実施形態では、個々の光源330を回路345で独立して制御することができる。一実施形態では、各光源配列336を回路345で独立して制御することができる。

20

#### 【0054】

図3bは、図3aの回路345、光源330及び縁部332、並びに発光面335を取り付けたフレキシブル基板340の側面図を示している。第3接着層315は、フレキシブル基板340の下面に適用される。図3bに示した物品は、続いて図3cに示したように、第3接着層315を反射体310の第1面と接触させることで反射体310に接着させることができる。第1接着層305は、反射体310の第2面に適用される。一実施形態では、第1接着層305は第3接着層315に接触する前に適用される。剥離ライナ(図示せず)は、第1接着層305の何も付いていない面を保護するのに使用できる。図3dは、反射体310及びフレキシブル基板340の一部の上を第2接着層325でコーティングした図3cの物品を示している。図3eでは、図3dの物品の上にバッフル320が配置され、図3fに示したように、ゴムローラー又はゴムシートなど適合する材料301を使用して、バッフル320を接着層325に押圧する。バッフル320は図3dの物品に接着し、バッフル320を光源330の縁部332と接触させて、端部326を上昇させることで出射孔328を形成する。

30

#### 【0055】

図3gは、図1aに示したコリメート光エンジン100に類似したコリメート光エンジン300の完成品を示しており、類似の数字を付けた要素は対応している。一実施形態では、図3a～3fに概略を示した手順をわずかに変えることで、図1a～1fを参照して上述した任意のコリメート光エンジンを生産することができる。個々のコリメート光エンジンは、例えば移送領域155に隣接して切断することにより、連続したロールから分離させることができる。

40

#### 【0056】

図2を参照して上述した実施形態に従ったコリメート光エンジンは、図3a～fに類似した方法で、ただしより少ない工程で生産することができる。一実施形態では、図3a～3bに示した工程に従い、図3bの物品が反射体310に接着される。反射体310は、

50

続いて折り畳まれ、第1接着層305が図2に示すように適用される。別の実施形態では、図3aに示される工程を他の箇所で説明するように直接反射体310に施し、続いて反射体310を折り畳み第1接着層305を図2に示すように適用する。

#### 【0057】

個々のコリメート光エンジンは、後方基板150に配列して接着することで、図4に示すと共に本願と同日付けに出願された同時係属中の「ILLUMINATION DEVICE WITH PROGRESSIVE INJECTION」なる名称の代理人整理番号63957US002で更に説明するように、任意の大きさ又は形状の照明素子を生産することができる。図4は、後方基板450に配置されたコリメート光エンジン400及び400'を含む照明素子401の斜視図を示している。コリメート光エンジン400は、後方基板450に取り付けられた反射体410、バッフル420、及び個々の光源430を含む光源配列436a～dを含む。バッフルの端部426の反射体410に対する投影部が、隣接するコリメート光エンジン400と400'との間の移送領域455を画定する。移送領域455の大きさは、光エンジン間の光を所望の均一性にするために調整できる。コリメート光エンジン400'は、類似の構成要素（数字の隣にダッシュを入れている）を含み、図に示すように、照明素子の大きさを所望のように拡大するために更なる光エンジンを追加することができる。

#### 【0058】

図5は、中空の空洞502内の後方基板550に配置された一対のコリメート光エンジン500及び500'を有する中空のバックライト501内のいくつかの代表的な光線の経路を示している。コリメート光エンジン500及び500'は、他の箇所で説明するように、それぞれバッフル520及び520'、バッフルの縁部526及び526'、出射孔528及び528'、第1面524及び524'、並びに第2面522及び522'を含む。光線AB、AC、AD、AE及びAFは、第1コリメート光エンジン500内に配置された光源530により、中空の空洞502に入射する。図5は、光源530がバッフル520と反射性基板510との間に配置され、中空の空洞502の長さにほぼ沿った方向に光を入射する様子を示している。一実施形態では、光源530は、反射性基板510により画定される平面の下に位置することができ、光を中空の空洞の長さに対してほぼ垂直に入射させて、バッフル520で反射させ、中空の空洞（図示せず）の長さに沿って方向転換させるように配置させることができる。

#### 【0059】

光源530は、白色光を表面から半球状に放射できるように光を低変換する蛍光体を備えた青色又は紫外線放射LEDなどの表面放射LED、又は他の箇所で説明するように他のものにすることができる。表面放射LEDの場合、第1光線ABはバッフル520の第2面522で反射し、出射孔528を通過して透過性前方フィルム540に向って方向付けられる。第2光線ACは、出射孔528を通過し、反射することなく透過性前方フィルム540に向って方向付けられる。第3光線ADは、出射孔528を通過し、（第2コリメート光エンジン500'の）バッフル520'の第1面524'で反射し、透過性前方フィルム540に向って方向付けられる。第4光線AEは、第1コリメート光エンジン500内の反射性基板510で反射し、出射孔528を通過し、透過性前方フィルム540に向って方向付けられる。第5光線AFは、出射孔528を通過し、移送領域555内の背面反射体で反射し、（第2コリメート光エンジン500'の）バッフル520'の第1面524'で反射し、透過性前方フィルム540に向って方向付けられる。図5に示るよう、AB、AC、AD、AE、AFの各光線は、出力面546を通して中空のバックライト501から出る前に、付加的な光学フィルム544を通過してもよい。バッフル520及び520'は、第1光源530からの光線が中空の空洞502内を横断面560に近い角度の範囲内にとどまって進むように配置されている。横断面560は、中空のバックライト501の出力面546にほぼ平行であり、は横断面560から平均偏差角度以内で0～40度、又は0～30度、又は0～15度の範囲である。コリメート光エンジン500'の第2光源530'から放射される光線（図示せず）は、上述した経路と同様の

10

20

30

40

50

経路を進むことができる。

【0060】

図5は、光入射装置から入射された光が、透過性前方フィルム540に方向付けられる前に様々な反射を遂げる様子を示している。透過性前方フィルム540は、バックライトの出力面に適したフィルムであればどのようなものでもよく、これには部分的に透過性の前方反射体、拡散フィルム、半鏡面反射体、これらの組み合わせ、又は、本願と同日付けで出願された同時係属中の「ILLUMINATION DEVICE WITH PROGRESSIVE INJECTION」なる名称の代理人整理番号63957US002などで説明されているようなその他の好適なフィルムが挙げられる。中空の空洞502内での異なる表面との相互作用の組み合わせにより、光の均質化が行われ、その結果、不均一性が最小限に抑えられる。更に、移送領域555は、更なる混合を可能にし光源間の物理的な分離距離を広げるのを可能にする機能を果たす。中空の空洞内に設置されたバッフルは、LED光源を出力面546から「隠す」役目を果たし、他の箇所で説明するよう光源の直視を妨げる。移送領域の長さが増すに従い、中空の空洞内の放射束が低下し、結果的に照明装置の輝度が低下する。少なくともこの理由により、追加の入射孔から累進的により多くの光を入射して放射束を増大させ、バックライトの使用可能な長さを伸ばすことが可能である。

【0061】

中空の空洞内の1カ所以上に光センサ599を配置して光の強度を監視することができ、光源の1つ又はいくつかを、例えば帰還回路で調整することができる。光の強度制御は、手動でも自動でもよく、照明装置の様々な領域の光出力を独立して制御するのに使用できる。

【実施例】

【0062】

フィルム系コリメート光エンジン

各々高さ0.6mm、長さ1.3mmの一連の側面放射型の白色LED（日亜化学株式会社から入手可能なNichia NSSW006T型LED）を、発光面が幅11.7mmのフレックス回路の縁部と揃うように実装した。実装された一連のLEDは、図3aに示される構成に対応する（7つの直列のLEDの3つの並列バンク）。フレックス回路は、幅28.6mmのESRフィルムストリップ（3M社）に接着され、その結果、発光面はESRフィルムの前縁から10mm、フレックス回路の反対側の縁部はESRフィルムの後縁から約6.8mmであった。ESRフィルムの後縁から約13.7mmに接着剤を塗布し、フレックス回路の約6.8mmを覆い、ESRフィルムの第2のストリップを接着剤に押圧し、図3gに示されるものと同様のコリメート光エンジンを作製した。この図において、ESRフィルムの第1のストリップは反射体310に、ESRフィルムの第2のストリップはバッフル32に対応する。この結果生じたフィルム系コリメート光エンジンの出射孔は2.2mm、全長は約29mmであった。この結果生じた楔のアスペクト比（反射体310上での出射孔328の高さの、LED縁部332の高さに対する比率）は約2:1であった。

【0063】

LEDの発光面（図3gの面335）とESR（反射体310）の前縁との間の距離は、LEDのピッチ間に左右される。すべて白色LEDの場合、この距離はLEDのピッチより大きいか、又はこれに等しいべきである。LEDの等間隔ピッチのRGBGのカラークラスタの場合、この距離はLEDのピッチの4倍より大きいか、又はこれに等しいべきである。コリメート光エンジンは、前もって厚さ101.6マイクロメートル（0.04インチ）のステンレス鋼のシムストックに積層されたESRフィルムのバックプレーンに接着された。

【0064】

実施例1：フィルム系入射装置の全光束

フィルム系光入射装置の全光束（TLF）は、Optronica積分球を用いて、楔を

10

20

30

40

50

形成する上部 E S R フィルムを剥がして L E D を完全に露出させ、 L E D が障害物なしに積分球に放射できるようにした上で測定された。 7 つの N i c h i a N S S W 0 0 6 T 型 L E D ( 直列 ) から成る 3 つの並列バンクは、全電流 3 0 m A 及び定常状態電圧 1 9 . 8 V で駆動された。電力消費量は全体で 0 . 5 9 ワットであった。 T L F の測定値は 4 9 . 9 4 ルーメンであり、この T L F 値は、光エンジンからの 1 0 0 % の理想的な発光を示すものであった。上部の E S R フィルムは次に、元の位置に戻され、 E S R のバックプレーン上の最大高さは約 2 . 2 m m であり、 L E D の位置から 2 : 1 で広がる楔を形成した。この構成で測定された T L F は 4 7 . 9 5 ルーメンであり、エンジンの効率が 9 6 % であることが示された。

## 【 0 0 6 5 】

10

指示がない限り、本明細書及び請求項で使用される特徴である大きさ、量、及び物理特性を示すすべての数字は、「約」と言う用語によって修飾されることを理解されたい。それ故に、別の指示がない限りは、本明細書及び添付の請求項に説明される数字のパラメータは近似値であり、本明細書に開示された教示を使用して当業者が獲得しようとする所望の特性に応じて変化し得る。

## 【 0 0 6 6 】

本願で引用したすべての参考文献及び刊行物は、本開示と完全には矛盾することのない程度まで、そのすべてが引用によって本開示に明白に組み込まれる。本明細書において特定の実施形態が例示及び説明されてきたが、多様な代替及び / 又は同等の実施が、本開示の範囲から逸脱することなく、図示され説明された特定の実施形態と置き換えられることは、当業者には理解されるであろう。本出願は、本明細書で説明された特定の実施形態のいかなる翻案又は変形をも包含すべく意図されている。したがって、本開示が特許請求の範囲及びその同等物によってのみ限定されることを、意図するものである。本発明の実施態様の一部を以下の項目 1 - 3 7 に列記する。

20

## 〔 1 〕

第 1 面を有する反射体と、

前記第 1 面に隣接して取り付けられた光源及び回路と、

前記光源が、前記反射体に対する法線から 5 0 度未満の角度からは見えないように、前記光源の上に配置され前記反射体の一部の上に張り出しているバッフルと、

を備える、コリメート光エンジン。

30

## 〔 2 〕

前記光源が、前記反射体の前記第 1 面にほぼ平行な放射光軸を有する、項目 1 に記載のコリメート光エンジン。

## 〔 3 〕

前記光源が、前記反射体に対する法線から 6 0 度未満の角度からは見えない、項目 1 に記載のコリメート光エンジン。

## 〔 4 〕

前記反射体が、鏡面反射体又は半鏡面反射体である、項目 1 に記載のコリメート光エンジン。

## 〔 5 〕

前記反射体が多層干渉反射体である、項目 1 に記載のコリメート光エンジン。

40

## 〔 6 〕

前記反射体及び前記バッフルのうちの少なくとも一方が光学干渉層を含む、項目 1 に記載のコリメート光エンジン。

## 〔 7 〕

前記反射体及び前記バッフルのうちの少なくとも一方が銀を含む、項目 1 に記載のコリメート光エンジン。

## 〔 8 〕

前記光源及び回路が回路化基板に配置され、前記回路化基板が前記反射体に取り付けられた、項目 1 に記載のコリメート光エンジン。

50

[ 9 ]

前記回路化基板が可撓性である、項目 8 に記載のコリメート光エンジン。

[ 10 ]

前記バッフルの第 1 面が前記光源に向き、第 2 面が前記第 1 面と反対側を向き、前記第 1 面及び第 2 面のうちの少なくとも一方が光を反射する、項目 1 に記載のコリメート光エンジン。

[ 11 ]

前記光源から放射された光が、前記反射体に平行な横断面の 30 度以内に部分的にコリメートされる、項目 1 に記載のコリメート光エンジン。

[ 12 ]

10

前記光源が LED を含む、項目 1 に記載のコリメート光エンジン。

[ 13 ]

前記 LED がコリメートレンズを更に含む、項目 12 に記載のコリメート光エンジン。

[ 14 ]

前記 LED が、有色 LED、白色 LED、及びこれらの組み合わせから成る群から選択される、項目 12 に記載のコリメート光エンジン。

[ 15 ]

前記 LED が、前記反射体に対する法線を中心に 360 度未満の角度広がりで光を放射することができる、項目 12 に記載のコリメート光エンジン。

[ 16 ]

20

前記バッフル及び前記反射体が、一体型の折り畳まれたフィルムを含む、項目 1 に記載のコリメート光エンジン。

[ 17 ]

前記バッフルが、接着剤により前記光源の上に取り付けられている、項目 1 に記載のコリメート光エンジン。

[ 18 ]

前記反射体の前記第 1 面にほぼ平行な放射光軸を有するように、前記第 1 面に隣接して取り付けられており、第 1 光源の方向に向いている、第 2 光源及び回路と、前記反射体に対する法線から 50 度未満の角度からは前記第 2 光源が見えないように、前記第 2 光源の上に配置され前記反射体の一部の上に張り出しているバッフルと、

30

を更に備える、項目 1 に記載のコリメート光エンジン。

[ 19 ]

前記第 2 光源が、前記反射体に対する法線から 60 度未満の角度からは見えない、項目 18 に記載のコリメート光エンジン。

[ 20 ]

項目 1 に記載のコリメート光エンジンを備える、バックライト。

[ 21 ]

複数のコリメート光エンジンが、硬い基板の上で前記放射光軸に平行な方向に沿って配置されている、項目 20 に記載のバックライト。

[ 22 ]

40

前記複数のコリメート光エンジンの各々が独立して制御可能な、項目 21 に記載のバックライト。

[ 23 ]

前記コリメート光エンジンと光通信する光センサを更に備える、項目 20 に記載のバックライト。

[ 24 ]

項目 20 に記載のバックライトを備える、照明装置。

[ 25 ]

項目 1 に記載のコリメート光エンジンを備える、照明器具。

[ 26 ]

50

項目 1 に記載のコリメート光エンジンを備える、タスクライト。

[ 2 7 ]

項目 1 に記載のコリメート光エンジンを備える、光源。

[ 2 8 ]

反射体を提供する工程と、

平面回路化基板に実装され、前記平面回路化基板にほぼ平行な放射光軸を有する光源を提供する工程と、

前記反射体を形成してバッフル及び背面反射体を提供する工程であって、前記バッフルが、前記背面反射体の一部の上に張り出している、工程と、

前記バッフルが、前記背面反射体に対する法線から 50 度未満の角度からは前記光源見えなくするように、前記バッフルと前記背面反射体との間に前記平面回路化基板を取り付ける工程と、

を含む、コリメート光エンジンを作製する方法。

[ 2 9 ]

前記バッフルが、前記背面反射体に対する法線から 60 度未満の角度からは前記光源見えなくする、項目 2 8 に記載の方法。

[ 3 0 ]

反射体を提供する工程と、

平面回路基板に実装され、前記平面回路化基板にほぼ平行な放射光軸を有する光源を提供する工程と、

前記反射体に前記平面回路基板を取り付ける工程と、

バッフルを提供する工程と、

前記光源の上に前記バッフルを取り付けて、前記反射体に対する法線から 50 度未満の角度からは前記光源見えなくする、工程と、

を含み、前記バッフルが、前記反射体の一部の上に張り出している、コリメート光エンジンを作製する方法。

[ 3 1 ]

前記バッフルが、前記背面反射体に対する法線から 60 度未満の角度からは前記光源見えなくする、項目 3 0 に記載の方法。

[ 3 2 ]

反射体を提供する工程と、

前記反射体上に回路を形成する工程と、

前記反射体に対してほぼ平行な放射光軸を有する光源を前記回路に取り付ける工程と、

前記反射体を形成してバッフル及び背面反射体を提供する工程であって、前記バッフルが、前記回路及び光源を含む前記背面反射体の一部の上に張り出している、工程と、

を含み、

前記バッフルが、前記背面反射体に対する法線から 50 度未満の角度からは前記光源見えなくすることができる、

コリメート光エンジンを作製する方法。

[ 3 3 ]

前記バッフルが、前記背面反射体に対する法線から 60 度未満の角度からは前記光源見えなくする、項目 3 2 に記載の方法。

[ 3 4 ]

前記平面回路化基板が可撓性である、項目 2 8 又は項目 3 0 に記載の方法。

[ 3 5 ]

前記反射体がロールで提供される、項目 2 8 、項目 3 0 又は項目 3 2 に記載の方法。

[ 3 6 ]

前記形成工程及び取り付け工程が連続して実施される、項目 2 8 、項目 3 0 又は項目 3 2 に記載の方法。

[ 3 7 ]

10

20

30

40

50

項目 28、項目 30 又は項目 32 に記載の方法で生産されたコリメート光エンジンの図  
一ル。

【図 1 a】

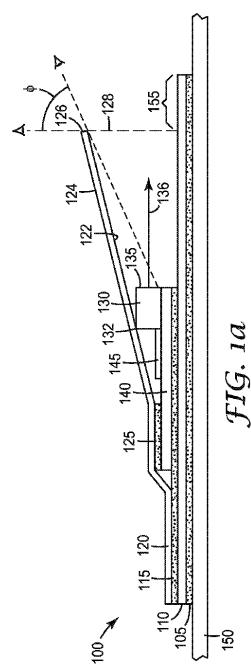


FIG. 1a

【図 1 b】

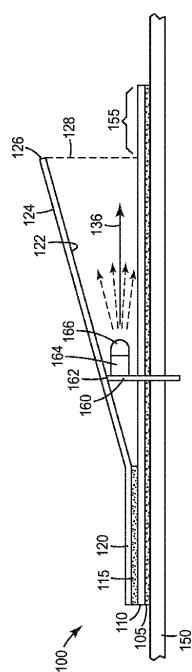


FIG. 1b

【図 1 c】

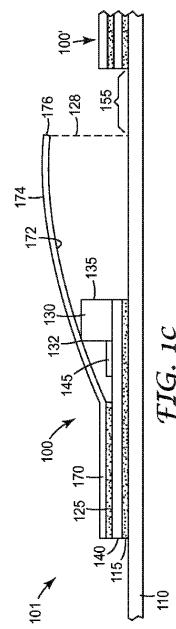


FIG. 1c

【図 1 d】

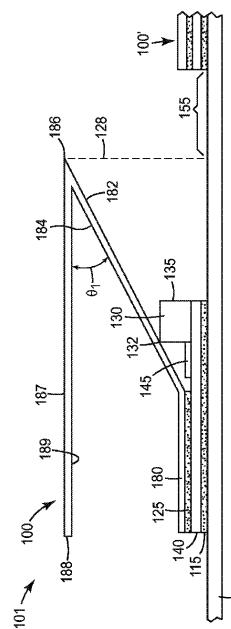


FIG. 1d

【図 1 e】

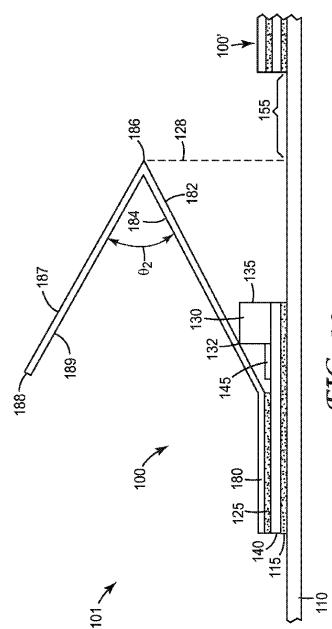


FIG. 1e

【図 1 f】

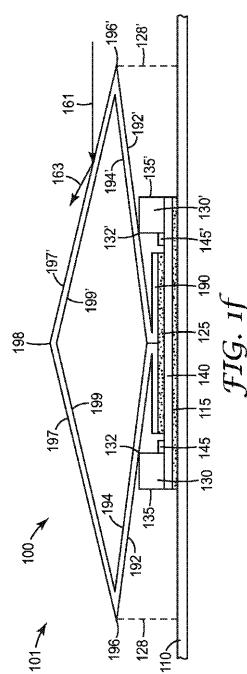
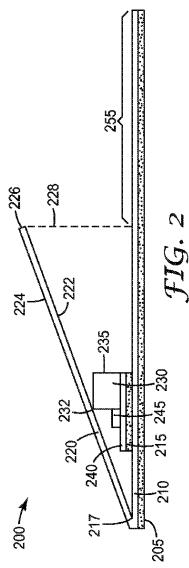


FIG. 1f

【図2】



【図3a】

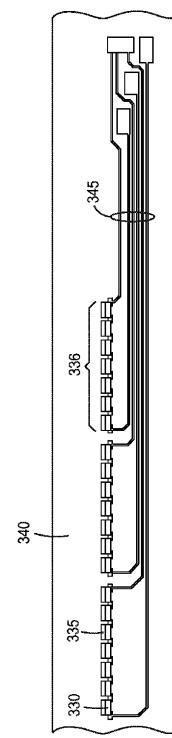


FIG. 3a

【図3b】

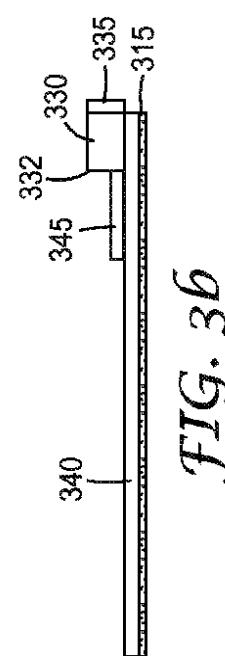


FIG. 3b

【図3c】

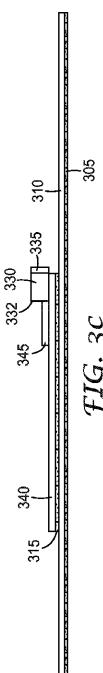
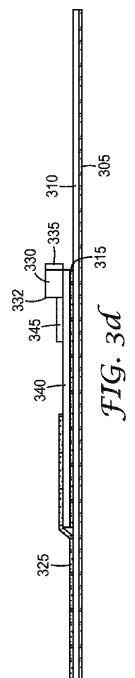


FIG. 3c

【図3d】



【図3f】

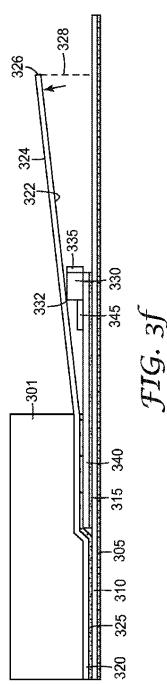


FIG. 3d

【図3e】

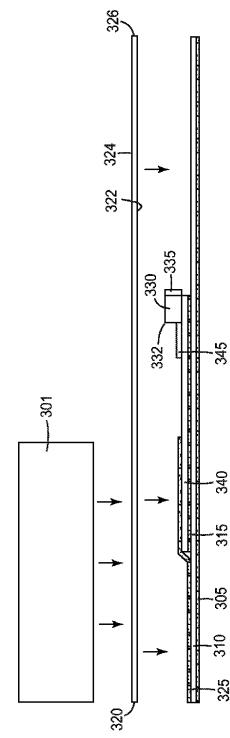


FIG. 3e

【図3g】

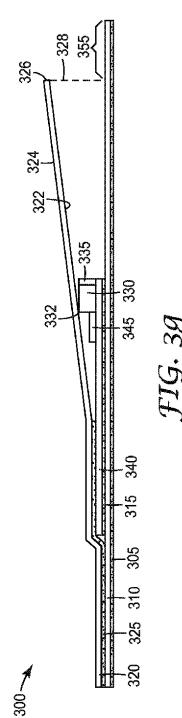


FIG. 39

【図4】

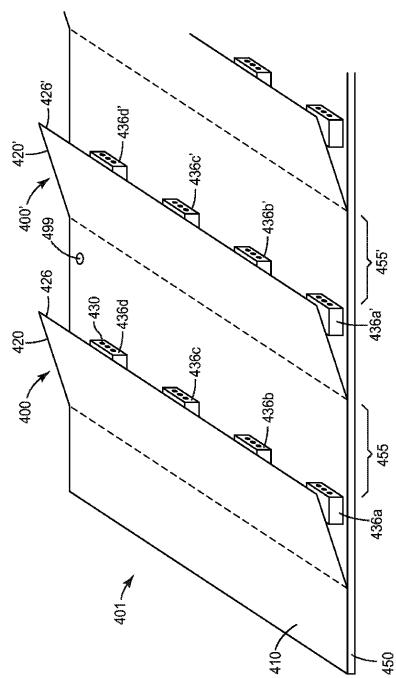


FIG. 4

【図5】

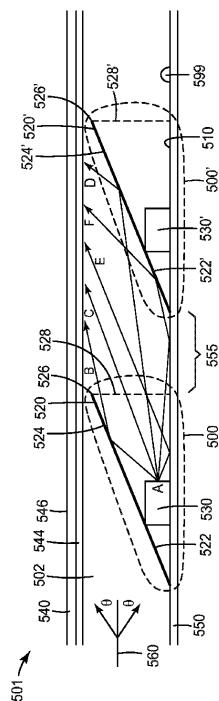


FIG. 5

---

フロントページの続き

(74)代理人 100093665

弁理士 蛭谷 厚志

(74)代理人 100146466

弁理士 高橋 正俊

(72)発明者 ウサトレイ, ジョン エー.

アメリカ合衆国, ミネソタ 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

(72)発明者 ピエルナス, ロルフ ダブリュ.

アメリカ合衆国, ミネソタ 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

(72)発明者 ムキス,マイケル エー.

アメリカ合衆国, ミネソタ 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

審査官 林 政道

(56)参考文献 国際公開第2008/047284 (WO, A1)

特開平10-125959 (JP, A)

特開2011-502327 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 21 S 2 / 00

F 21 V 1 / 00 - 15 / 06

G 02 F 1 / 13357

F 21 Y 101 / 02