

(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2015-516668

(P2015-516668A)

(43) 公表日 平成27年6月11日 (2015.6.11)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 2 1 V 7/09 (2006.01)	F 2 1 V 7/09 5 0 0	3 K 2 4 3
F 2 1 S 2/00 (2006.01)	F 2 1 S 2/00 6 7 0	
F 2 1 V 7/00 (2006.01)	F 2 1 V 7/00 3 2 0	
F 2 1 Y 101/02 (2006.01)	F 2 1 V 7/09 5 1 0	
	F 2 1 Y 101:02	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 13 頁)		

(21) 出願番号 特願2015-512669 (P2015-512669)
 (86) (22) 出願日 平成25年5月1日 (2013.5.1)
 (85) 翻訳文提出日 平成26年11月17日 (2014.11.17)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2013/039034
 (87) 国際公開番号 W02013/173065
 (87) 国際公開日 平成25年11月21日 (2013.11.21)
 (31) 優先権主張番号 61/648, 233
 (32) 優先日 平成24年5月17日 (2012.5.17)
 (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 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100077517
 弁理士 石田 敬
 (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】 間接照明器具

(57) 【要約】

照明器具は、光源 (101) と、光源 (101) に見当合わせされ、光源 (101) から非コリメート光 (102) を受光する第1のフリーフォーム反射器 (110) とを含む。2次反射器 (120) は、第1のフリーフォーム反射器 (110) から反射された非コリメート光を受光するように構成される。第2のフリーフォーム反射器 (110) は、2次反射器 (120) から反射された非コリメート光を受光するように構成される。仮想光源反射器 (125) は、第2のフリーフォーム反射器 (110) に見当合わせされ、かつ第2のフリーフォーム反射器 (110) から反射された非コリメート光を受光するように構成される。

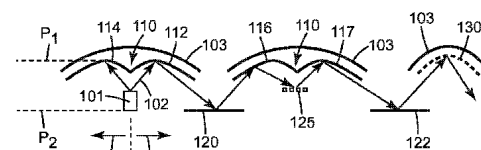


Fig. 3

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

照明器具であって、
光源と、

前記光源に見当合わせされ、かつ前記光源から非コリメート光を受光する、第 1 のフリーフォーム反射器と、

前記第 1 のフリーフォーム反射器から反射された前記非コリメート光を受光するように構成される、2 次反射器と、

前記 2 次反射器から反射された前記非コリメート光を受光するように構成される第 2 のフリーフォーム反射器と、

前記第 2 のフリーフォーム反射器に見当合わせされ、かつ前記第 2 のフリーフォーム反射器から反射された前記非コリメート光を受光するように構成される仮想光源反射器と、
を備える、照明器具。

10

【請求項 2】

前記仮想光源反射器が、部分的に拡散反射性である、請求項 1 に記載の照明器具。

【請求項 3】

前記第 2 のフリーフォーム反射器が、前記仮想光源反射器から反射された前記非コリメート光を受光するように構成される、請求項 2 に記載の照明器具。

【請求項 4】

前記第 2 のフリーフォーム反射器が、光を散乱するように構成される、請求項 3 に記載の照明器具。

20

【請求項 5】

前記第 1 のフリーフォーム反射器と前記光源の中心との間の最短距離が、前記光源発光面の長さの少なくとも 5 倍である、請求項 1 に記載の照明器具。

【請求項 6】

前記第 2 のフリーフォーム反射器から反射された前記非コリメート光を受光するように構成される、第 2 の 2 次反射器を更に備える、請求項 1 に記載の照明器具。

【請求項 7】

前記第 2 の 2 次反射器から反射された前記非コリメート光を受光するように構成される、拡散反射器を更に備える、請求項 6 に記載の照明器具。

30

【請求項 8】

前記第 1 のフリーフォーム反射器が、複数の高分子層を含み、かつ少なくとも 95% の光反射効率を有する、請求項 1 に記載の照明器具。

【請求項 9】

前記光源が、発光ダイオードである、請求項 1 に記載の照明器具。

【請求項 10】

前記照明器具が、壁、又は天井に固定される、請求項 1 に記載の照明器具。

【請求項 11】

照明器具であって、
光源と、

40

前記光源に見当合わせされ、かつ前記光源から非コリメート光を受光する、第 1 のフリーフォーム反射器であって、前記第 1 のフリーフォーム反射器が、光を第 1 の方向及び第 1 の方向とは異なる第 2 の方向に導く、第 1 のフリーフォーム反射器と、

前記第 1 のフリーフォーム反射器から前記第 1 の方向に反射した前記非コリメート光を受光するように構成される、第 1 の 2 次反射器と、

前記第 1 のフリーフォーム反射器から前記第 2 の方向に反射した、前記非コリメート光を受光するように構成される第 2 の 2 次反射器と、

前記第 1 の 2 次反射器から反射された前記非コリメート光を受光するように構成される第 2 のフリーフォーム反射器と、

前記第 2 の 2 次反射器から反射された前記非コリメート光を受光するように構成される

50

第 3 のフリーフォーム反射器と、

前記第 2 のフリーフォーム反射器に見当合わせされ、かつ前記第 2 のフリーフォーム反射器から反射された前記非コリメート光を受光するように構成される第 1 の仮想光源反射器と、

前記第 3 のフリーフォーム反射器に見当合わせされ、かつ前記第 3 のフリーフォーム反射器から反射された前記非コリメート光を受光するように構成される第 2 の仮想光源反射器と、

を備える、照明器具。

【請求項 1 2】

前記第 1 のフリーフォーム反射器が、光を前記第 1 の方向と前記第 2 の方向とは異なる、第 3 の方向に導く、請求項 1 1 に記載の照明器具。

10

【請求項 1 3】

前記第 1 のフリーフォーム反射器が、光を前記第 1 の方向と前記第 2 の方向と前記第 3 の方向とは異なる第 4 の方向に導く、請求項 1 2 に記載の照明器具。

【請求項 1 4】

前記非コリメート光が、第 1 の平面と第 2 の平面との間に、前記光源から離れるように輸送される、請求項 1 1 に記載の照明器具。

【請求項 1 5】

前記第 1 又は第 2 の仮想光源反射器が、部分的に拡散反射性である、請求項 1 1 に記載の照明器具。

20

【請求項 1 6】

前記第 2 のフリーフォーム反射器が、前記第 1 の仮想光源反射器から反射された前記非コリメート光を受光するように構成され、かつ前記第 3 のフリーフォーム反射器が、前記第 2 の仮想光源反射器から反射された前記非コリメート光を受光するように構成される、請求項 1 1 に記載の照明器具。

【請求項 1 7】

前記第 2 又は第 3 のフリーフォーム反射器が、光を散乱又は拡散するように構成される、請求項 1 1 に記載の照明器具。

【請求項 1 8】

前記第 1 のフリーフォーム反射器と前記光源の中心との間の最短距離が、前記光源発光面の長さの少なくとも 5 倍である、請求項 1 1 に記載の照明器具。

30

【請求項 1 9】

前記第 1 のフリーフォーム反射器が、複数の高分子層を含み、かつ少なくとも 95 % の光反射効率を有する、請求項 1 1 に記載の照明器具。

【請求項 2 0】

前記光源が、発光ダイオードである、請求項 1 1 に記載の照明器具。

【請求項 2 1】

照明器具であって、

第 1 のスペクトル出力を有する第 1 の光源、及び前記第 1 のスペクトル出力とは異なる第 2 のスペクトル出力を有する第 2 の光源と、

40

前記第 1 の光源に見当合わせされ、かつ前記第 1 の光源から非コリメート光を受光する、第 1 のフリーフォーム反射器と、

前記第 2 の光源に見当合わせされ、かつ前記第 2 の光源から非コリメート光を受光する、第 2 のフリーフォーム反射器と、

前記第 1 のフリーフォーム反射器から反射された非コリメート光を受光するように構成される、第 1 の 2 次反射器と、

前記第 2 のフリーフォーム反射器から反射された非コリメート光を受光するように構成される第 2 の 2 次反射器と、

前記第 1 及び第 2 の 2 次反射器のうちの一方又は両方から反射された非コリメート光を受光するように構成される、第 3 のフリーフォーム反射器と、

50

前記第3のフリーフォーム反射器に見当合わせされ、かつ前記第3のフリーフォーム反射器から反射された前記非コリメート光を受光するように構成される仮想光源反射器と、
を備える、照明器具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、間接照明器具に関し、特に、モジュール式LED照明物品に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、発光ダイオード（すなわち、LED）などの準点光源は、ライティングの多くのタイプで人気を得つつある、効率的な光源である。これらの光源に対する1つの課題は、LEDからの比較的集中した光を効率的に分配することである。固体光ガイド又はライトボックスは、LEDから大きい発光面積へと放射された光を分配するために利用される。これらの固体光ガイド又はライトボックスの多くは、ライティングの効率を低減する光ディフューザー要素を含む。加えて、固体光ガイド又はライトボックスの発光面積は、固体光ガイド又はライトボックスの物理的境界によって決定され、製造業者においてシステムを設計し直さない限り、一般に増加することができない。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本開示は、間接照明器具に関し、特に、モジュール式LED照明物品に関する。照明器具は、準点光源から光を導き、かつ所望により光を拡散又は散乱しながら、光を1つ以上の方向に輸送する。

20

【課題を解決するための手段】

【0004】

多くの実施形態では、照明器具は、光源と、光源に見当合わせされ、光源から非コリメート光を受光する第1のフリーフォーム反射器とを含む。2次反射器は、第1のフリーフォーム反射器から反射された非コリメート光を受光するように構成される。第2のフリーフォーム反射器は、2次反射器から反射された非コリメート光を受光するように構成される。仮想光源反射器は、第2のフリーフォーム反射器に見当合わせされ、第2のフリーフォーム反射器から反射された非コリメート光を受光し、かつ光源の像を形成するように構成される（それ故に、「仮想光源」と表現される）。

30

【0005】

更なる実施形態では、照明器具は、光源と、光源に見当合わせされ、光源から非コリメート光を受光する第1のフリーフォーム反射器とを含む。第1のフリーフォーム反射器は、光を、第1の方向及び第1の方向とは異なる第2の方向に導く。第1の2次反射器は、第1のフリーフォーム反射器から第1の方向に反射した非コリメート光を受光するように構成される。第2の2次反射器は、第1のフリーフォーム反射器から第2の方向に反射した非コリメート光を受光するように構成される。第2のフリーフォーム反射器は、第1の2次反射器から反射された非コリメート光を受光するように構成される。第3のフリーフォーム反射器は、第2の2次反射器から反射された非コリメート光を受光するように構成される。第1の仮想光源反射器は、第2のフリーフォーム反射器に見当合わせされ、かつ第2のフリーフォーム反射器から反射された非コリメート光を受光するように構成される。第2の仮想光源反射器は、第3のフリーフォーム反射器に見当合わせされ、かつ第3のフリーフォーム反射器から反射された非コリメート光を受光するように構成される。

40

【0006】

本開示の1つ以上の実施形態の詳細は、添付の図面及び以下の記述に説明される。本開示の他の特徴、目的、及び利点は、説明及び図面、並びに特許請求の範囲から明らかとなるであろう。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 0 7 】

本開示の以下の、発明を実施するための形態を、添付の図面と合せて考慮することで、本開示はより完全に理解される場合がある。

【図 1】壁に固定された図示的な照明器具の概略正面図である。

【図 2】別の壁に固定された図示的な照明器具の概略正面図である。

【図 3】図示的な照明器具の概略側面図である。

【図 4】2 フォールドフリーフォーム反射器の正面図である。

【図 5】光を平面外に反射する、2 つの 2 フォールドフリーフォーム反射器の概略側面図である。

【図 6】3 フォールドフリーフォーム反射器の正面図である。

10

【図 7】4 フォールドフリーフォーム反射器の正面図である。

【 0 0 0 8 】

本明細書で提示される概略図は必ずしも縮尺通りではない。図面で用いた類似の番号は、類似の構成要素及び工程等を表す。しかし、所与の図中の構成要素を指す数字の使用は、同一数字を付された別の図中の構成要素を限定するものではないことは理解されよう。加えて、要素について言及するための異なる数字の使用は、異なる番号が付された要素が同一又は同様であり得ないことを意図するものではない。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

以下の発明を実施するための形態では、その一部をなす添付の図面に対して参照がなされ、そこではこれらはデバイス、システム、及び方法のいくつかの具体的な実施形態の実例として示される。他の実施形態が企図され、本開示の趣旨及び範囲から逸脱することなく作製され得ることを理解するべきである。したがって、以下の詳細な説明は、限定的な意味で解釈されるべきではない。

20

【 0 0 1 0 】

本明細書において使用されるすべての科学用語及び技術用語は、特に示されない限りは、当該技術分野において一般的に用いられている意味を有するものである。本明細書において与えられる用語の定義は、本明細書において頻繁に使用される特定の用語の理解を容易にするためのものであって、本開示の範囲を限定しようとするものではない。

【 0 0 1 1 】

30

本明細書及び添付の「特許請求の範囲」において使用するとき、単数形「a」、「an」、及び「the」は、その内容が明らかにそうでないことが示さないかぎりには複数の指示物を有する実施形態を包含する。

【 0 0 1 2 】

内容によってそうでないことが明らかに示されない限り、本明細書及び添付の「特許請求の範囲」において使用するところの「又は」なる語は、「及び／又は」を含めた意味で広く用いられる。

【 0 0 1 3 】

本明細書で使用するとき、「有する (have)」、「有する (having)」、「含む (include)」、「含む (including)」、「備える (comprise)」、「備える (comprising)」等は、制限のない意味で使用されており、一般に、「含むがそれに限らない」ことを意味する。「からなる」及び「から本質的になる」という用語は、「含む (comprising)」等の用語に包含されることが理解されよう。

40

【 0 0 1 4 】

本明細書で使用される場合、「頂部」、「底部」、「左」、「右」、「上部」、「下部」、「上方」、「下方」、並びにその他の方向及び配向などの任意の方向は、本明細書において、図を参照して明確にするために記載され、実際のデバイス若しくはシステム又はデバイス若しくはシステムの使用を制限しない。本明細書に記載される装置、物品、又はシステムの多くは、多くの方向及び配向で使用されてもよい。

【 0 0 1 5 】

50

「フリーフォーム光学素子」又は「フリーフォーム反射器」という句は、所与の幾何光学供給電力パターンを、規定された振幅開口分配へと再分配するための、コンピュータ化した設計を通して形作られた光学素子又は反射器を指す。このタイプの光学素子又は反射器は、非結像光学素子又はアナモフィック反射器、としても既知である。

【0016】

本開示は、間接照明器具に関し、特に、モジュール式LED照明物品に関する。照明器具は、準点光源から光を導き、かつ所望により光を拡散又は散乱しながら、光を1つ以上の方向に輸送する。照明装置は、光を、LED又はプラズマ光源などの集中した光源から離れる方向に効率的に輸送し、かつ例えば、壁又は天井などの大きい面積にわたって分配する。照明装置は、集中した光源から1つ以上の方向で、離れる方向に光を輸送することができる。照明装置は、任意の線形形状又は構成で形成することができる。照明装置は、光を点光源から大きい面積へと効率的に導きかつ輸送するために、フリーフォーム反射器及び効率の高い反射材料を利用する。照明装置は、個々の輝度が物理的なLEDの輝度の $1/N$ 程度である、 N 個の仮想(想像上の)LEDを生成するために、1つの物理的なLEDを利用することができる。高輝度LEDは、システムの複雑さを低減し、かつ低コストの解決法を提供するのに役立つ可能性があるが、これらは、効率を犠牲にすること、及び/又はこれらの点光源の特性を失うことなく設計するのが困難であるので、これは、有用である。この開示は、単一の高輝度LED(例えば、高強度光源の大きい面積への輸送及び展開)の実用性及びコスト面の利点を提供する一方で、設計の見地から、多重の低輝度LEDの利点を提供する。照明装置のそれぞれの反射要素は、光を壁の上及び室内に分配する、独自の輸送及び「展開」機能を有する。本開示はそのように制限されないが、以下に提供される実施例の考察を通して、本開示の様々な態様の応用が得られるであろう。

【0017】

図1は、壁に固定された図示的な照明器具10の概略正面図である。照明器具10は、壁20と観察者30とに対して垂直の構成で示される真っ直ぐな線形要素である。図2は、別の壁に固定された図示的な照明器具12の概略正面図である。照明器具12は、壁20と観察者30とに対して、円形の線形要素である。照明器具10及び12の両方とも、点光源から壁20の大きい面積へ、光を導き、かつ輸送するために協働する、フリーフォーム反射器(カバー103によって隠されている)と、2次反射器120とを含む。照明器具10及び12の両方とも、装飾用カバー103を含む。カバー部品103は、照明器具10及び12に、更なる装飾用要素を追加することができる。装飾用カバー103は、更に光源又は仮想光源(以下に記載する)から直接当たる任意の光を、輸送平面に対して垂直な方向で、フリーフォーム反射器を通して減衰させるように作用することができる。2つの構成が図示されるが、照明器具は、任意の所望の様式で構成することができる。本明細書に更に記載するように、照明器具を形成する構成要素のモジュール性は、設計に柔軟性を提供し、かつ所望の結果を達成するように照明器具を構成する。

【0018】

図3は、図示的な照明器具100の概略的側面図である。図示の容易化のために、2フォールドフリーフォーム反射器のうちの1つの側(+x方向)に対する光路のみが示されている。反射要素の鏡像が、-x方向にあることが理解される。多くの実施形態では、照明器具は、平面に沿って、又は第1の平面 P_1 と第2の平面 P_2 との間を通して光を導き、かつ輸送する。他の実施形態では、図5に図示するように、照明器具は、光を平面から出る方向に導き、かつ輸送する。

【0019】

本明細書に記載される反射表面は、任意の角度で入射する光に対して少なくとも約95%効率的な、又は少なくとも約99%効率的な、などの、高度に反射する材料で形成される場合がある。図示的な反射多層高分子フィルムは、米国特許第6,788,463号に記載され、かつこれは、参照により本明細書に組み込まれる。これらの反射多層高分子フィルムは、熱形成可能で、かつフリーフォーム光学素子又は反射器を形成する、複雑な反射曲面を生成するために利用することができる。フリーフォーム反射器は、主として正反

射の反射率、又は部分的な拡散を有する場合がある。正反射の反射率は、一般に総合的な反射係数の50%より大きい。フリーフォーム反射器は、フリーフォーム反射器を通して伝送される光が、輸送される光と同一のスペクトルを有するように選択される場合があり、又は異なる場合がある。高分子基板上に真空蒸着した金属（例えば、銀）薄膜などの他の材料を使用することもできる。

【0020】

図示的な照明器具100は、光源101と、光源101に見当合わせされ、かつ光源101から非コリメート光102を受光する、第1のフリーフォーム反射器110とを含む。光源101は、任意の有用な集中した点光源、又は準点光源とすることができる。多くの実施形態では、光源101は、発光ダイオードである。フリーフォーム反射器110は、光を+x方向（示すように）及び-x方向に導く。フリーフォーム反射器110は、光源101によって放射される非コリメート光（ランバーティアン又は等方性放射）の大部分を捕獲又は向け直すだけ十分大きい。多くの実施形態では、フリーフォーム反射器110は、光源101の発光面積を形成する長さ又は幅（どちらか大きい方）が、少なくとも5倍である、最小焦点距離及び最小焦点パラメータを有する。本明細書に記載するように、最小焦点距離は、反射器の任意の円錐状の小区分の2つの焦点の間の最短距離であり、一方で、最小焦点パラメータは、焦点（光源中心位置）から反射器の任意の円錐状の小区分の円錐断面準線までの最短距離である。1つのフリーフォーム反射器は、通常、多重の焦点距離及び焦点パラメータを有する。フリーフォーム反射器の形状は、Vladimir Oliker教授によって、2001年12月に実証され（「A Rigorous Method for Synthesis of Offset Shaped Reflector Antennas」, Journal of Computational Methods in Sciences and Engineering）、かつ2006年に出版された、もののように、当該技術分野において既知のアルゴリズムを使用して計算することができる、規定された振幅開口分布を達成する必要がある。

【0021】

2次反射器120は、第1のフリーフォーム反射器110の表面112から反射された非コリメート光102を受光するように構成される。非コリメート光102は、第1のフリーフォーム反射器110の表面114から-x方向に反射する。多くの実施形態では、2次反射器120は、平面的な表面である。第2のフリーフォーム反射器110は、2次反射器120から反射された非コリメート光を受光するように構成される。第2のフリーフォーム反射器110は、光を受光する表面116及び117を含む。仮想光源反射器125（すなわち、反射器が、物理的なLEDの像が形成される、フリーフォーム反射器の焦点距離に位置する）は、第2のフリーフォーム反射器110に見当合わせし、かつ第2のフリーフォーム反射器表面116から反射された非コリメート光を受光するように構成され、かつこの光を第2のフリーフォーム反射器表面117へと反射する。仮想光源反射器125は、所望により完全光反射性とするとも、又は部分的に光透過性とするともできる。仮想光源反射器125は、所望により完全に正反射の特性を有してもよく、又は部分的に拡散反射する特性を有してもよい。

【0022】

多くの実施形態では、第2のフリーフォーム反射器110は、仮想光源反射器125（表面117において）から反射された非コリメート光を受光するように構成され、かつ第2のフリーフォーム反射器表面117は、光を散乱するように構成される。多くの実施形態では、第2のフリーフォーム反射器表面117は、更に光を、第2のフリーフォーム反射器表面117から反射された非コリメート光を受光するように構成される第2の2次反射器122に輸送するように構成される。更なる実施形態では、第2のフリーフォーム反射器表面117は、光を散乱するように、及び第2の2次反射器122へと光を輸送するように、の両方で構成され、壁又は天井などの隣接面の上に制御された、又は設計された光の漏れを可能にする。

【0023】

更なる実施形態では、照明器具 100 は、第 2 の 2 次反射器 122 から反射された非コリメート光を受光するように構成される拡散反射器 130 を含む。拡散する反射器 130 は、受光した光を壁又は天井などの隣接面の上に広げる。拡散する反射器 130 は、所望の見栄えを生成するために、壁上の照度分布を精密に制御するように設計されたフリーフォーム反射器とすることができる。更なるフリーフォーム反射器 110、及び仮想光源反射器 125、並びに 2 次反射器 120 は、光源 101 から更に離れた距離まで光を輸送するために利用することができる。所望により、カバー部品又はカバー要素 103 を、フリーフォーム反射器 110、又はフリーフォーム反射器 110 のその他の要素のいずれかの上に配置することができる。

【0024】

上記したように、照明器具 100 は、上記された要素を - x 方向に沿って同一の構成で含むことができる。例えば、照明器具は、光源と、光源に見当合わせされ、光源から非コリメート光を受光する第 1 のフリーフォーム反射器とを含むことができる。第 1 のフリーフォーム反射器は、光を、第 1 の方向及び第 1 の方向とは異なる第 2 の方向に導く。第 1 の 2 次反射器は、第 1 のフリーフォーム反射器から第 1 の方向に反射した非コリメート光を受光するように構成される。第 2 の 2 次反射器は、第 1 のフリーフォーム反射器から第 2 の方向に反射した非コリメート光を受光するように構成される。第 2 のフリーフォーム反射器は、第 1 の 2 次反射器から反射された非コリメート光を受光するように構成される。第 3 のフリーフォーム反射器は、第 2 の 2 次反射器から反射された非コリメート光を受光するように構成される。第 1 の仮想光源反射器は、第 2 のフリーフォーム反射器に見当合わせされ、かつ第 2 のフリーフォーム反射器から反射された非コリメート光を受光するように構成される。第 2 の仮想光源反射器は、第 3 のフリーフォーム反射器に見当合わせされ、かつ第 3 のフリーフォーム反射器から反射された非コリメート光を受光するように構成される。

【0025】

図 4 は、2 フォールドフリーフォーム反射器の正面図である。フリーフォーム反射器は、光源（フリーフォーム反射器の下方の）に見当合わせされ、かつ光源から非コリメート光を受光する。この光は、第 1 の方向で第 1 の反射表面 112 を介して、2 次反射器 120 へと反射し、かつ第 2 の方向で第 2 の反射表面 114 を介して 2 次反射器 120 へと反射する。

【0026】

図 5 は、光を平面外に反射する、2 つの 2 フォールドフリーフォーム反射器の概略側面図である。第 1 のフリーフォーム反射器は、光源 101 に見当合わせされ、かつ光源 101 から非コリメート光を受光する。それぞれのフリーフォーム反射器は、光反射する表面 112 及び光反射する表面 114 を含む。2 次反射器 120 は、第 1 のフリーフォーム反射器表面 112 から反射する非コリメート光を受光するように構成される。第 2 のフリーフォーム反射器の反射器表面 112 は、2 次反射器 120 から光を受光する。仮想光源反射器 125（すなわち、物理的な LED 101 の像が形成される、フリーフォーム反射器の焦点距離に位置する反射器）は、第 2 のフリーフォーム反射器に見当合わせされ、かつ第 2 のフリーフォーム反射器表面 112 から反射された非コリメート光を受光するように構成され、かつこの光を第 2 のフリーフォーム反射器表面 114 へと反射する。光は、光源 101 から、2 つの異なるそして平面から外れる方向に導かれる。

【0027】

図 6 は、3 フォールドフリーフォーム反射器の正面図である。この反射器は、3 つの光反射表面 112、114、及び 116 を有し、かつ光を 3 つの異なる方向へ導く。図 7 は、光線トレースを有する、4 フォールドフリーフォーム反射器照明器具の正面図である。このフリーフォーム反射器は、4 つの光反射表面 112、114、116、及び 118 を有し、かつ光を 4 つの異なる方向に導く。図 7 の照明器具は、2 つの更なるフリーフォーム反射器へと光を導き、かつ輸送する 4 つの 2 次反射器 120 を図示する。単一の LED からの発光出力が、引き続き増加するのに伴い、高度な対称を有するフリーフォーム反射

10

20

30

40

50

器も企図され、かつ有用でもある場合がある。加えて、フリーフォーム反射器は、所望により、非対称（例えば、4つの恣意的な方向を有する）を有することができる。

【0028】

いくつかの場合には、フリーフォーム反射器の上に、更なるカバー部品103を追加するのが望ましい場合がある。カバー部品は、更に望ましい照明器具に装飾用要素を追加してもよい。これらは、更に光源又は仮想光源（以下に記載する）から直接当たる任意の光を、輸送平面に対して垂直な方向で、フリーフォーム反射器を通して減衰させるように作用することもできる。

【0029】

いくつかの実施形態では、照明器具は、第1のスペクトル出力を有する第1の光源と、前記第1のスペクトル出力とは異なる第2のスペクトル出力を有する第2の光源と、を含むことができる。第1の光源及び第2の光源は、異なるフリーフォーム反射器の下に見当合わせされるが、少なくとも1つの共通の仮想光源反射器を含む光路によって接続される。例えば一方の光源は、赤い光を放射する可能性があり、もう一方の光源は、青い光を放射する可能性がある。光は、赤い光源から青い光源へと輸送される可能性があり、本明細書に記載したように、フリーフォーム反射器、2次反射器、及び仮想光源反射器による一連の反射を通過する。同一の様式で、青い光は、赤い光源に向かって、逆に輸送される可能性がある。その結果、照明器具から放射されたスペクトルは、一端で主として赤から、もう一方の端で主として青へと徐々に変化するようになり、そしてその間では、混合した色（紫）になることになる。

【0030】

したがって、間接照明器具の実施形態が開示された。当業者は、本明細書に記載される光学フィルム及びフィルム物品は、開示の実施形態以外の実施形態と共に実施され得ることを認識するであろう。開示された実施形態は、例証するために提示されるもので、制限するためのものではない。

【図1】

【図2】

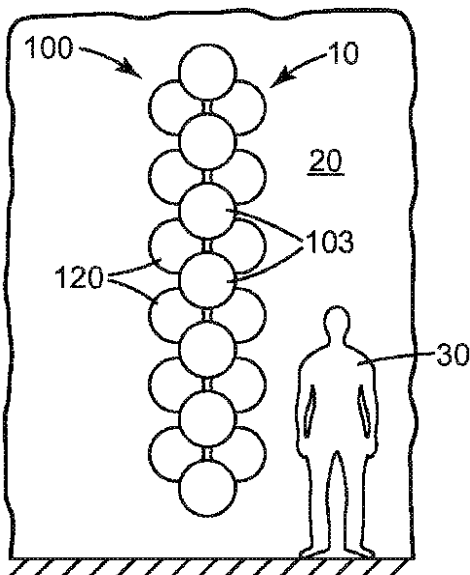


Fig. 1

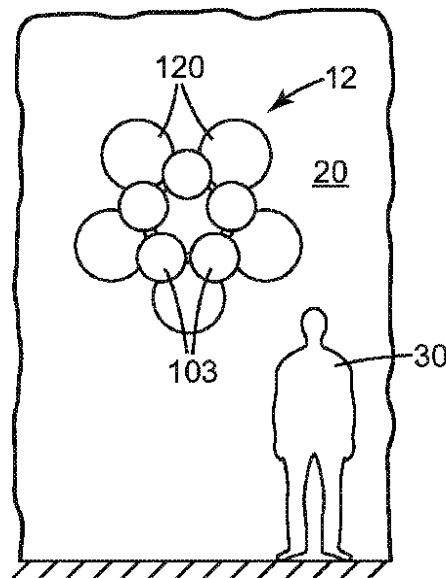
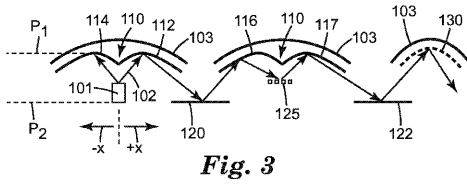
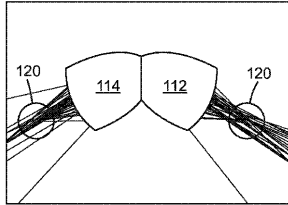


Fig. 2

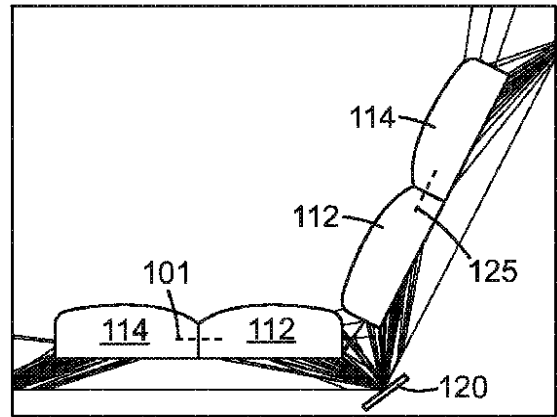
【 図 3 】

**Fig. 3**

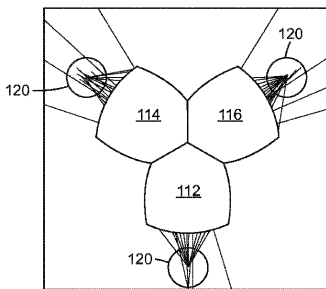
【 図 4 】

**Fig. 4**

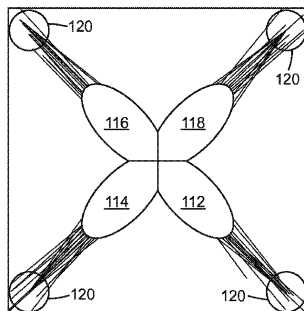
【 図 5 】

**Fig. 5**

【 図 6 】

**Fig. 6**

【 図 7 】

**Fig. 7**

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2013/039034

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F21S2/00 F21V7/00 F21V7/09
 ADD. F21S8/00 F21S8/04 F21Y101/02 F21Y113/00

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)

F21S F21V F21Y

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 20 2011 005323 U1 (CETIN TACIT [DE]) 15 July 2011 (2011-07-15)	1-10
Y	the whole document	11,14-20
Y	----- EP 1 628 070 A2 (ALDI EINKAUF GMBH & CO OHG [DE]) 22 February 2006 (2006-02-22) figure 2b	11,14-20
Y	----- DE 103 44 173 A1 (HELLA KGAA HUECK & CO [DE]; UNIV PADERBORN [DE]) 28 April 2005 (2005-04-28) figure 11	11,14-20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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 application or patent 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

20 September 2013

Date of mailing of the international search report

30/09/2013

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

von der Hardt, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2013/039034

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 202011005323 U1	15-07-2011	NONE	
EP 1628070 A2	22-02-2006	AT 367555 T AU 2005203135 A1 DE 102004040130 A1 EP 1628070 A2	15-08-2007 09-03-2006 23-02-2006 22-02-2006
DE 10344173 A1	28-04-2005	NONE	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC

(74)代理人 100093665

弁理士 蛸谷 厚志

(74)代理人 100146466

弁理士 高橋 正俊

(74)代理人 100173107

弁理士 胡田 尚則

(72)発明者 ジル ジャン - バプティスト ブノワ

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 トッド イー・ブラッチャー

アメリカ合衆国, ニューヨーク 11205, ブルックリン, フラッシング アベニュー 63, ビルディング 280, スイート 515, ユニット 195

(72)発明者 ゲイリー エイチ・ポールセン

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 バイロン イー・トロッター

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 キャサリン エー・レザーデール

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 ジーナ エム・アルバニーズ

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

Fターム(参考) 3K243 GA05 GB01 HB01 HC03