(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6742350号
(P6742350)

(45)発行日　令和2年8月19日(2020.8.19)　(24)登録日　令和2年7月30日(2020.7.30)

| (51)Int.Cl. | | F I | | |
|---|---|---|---|---|
| F21S 2/00 | (2016.01) | F21S | 2/00 | 350 |
| F21V 5/04 | (2006.01) | F21S | 2/00 | 340 |
| F21V 5/00 | (2018.01) | F21V | 5/04 | 650 |
| F21V 7/06 | (2006.01) | F21V | 5/00 | 320 |
| F21V 9/14 | (2006.01) | F21V | 7/06 | 100 |

請求項の数 11　(全 20 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2017-567421 (P2017-567421)
(86)(22)出願日　平成28年6月22日 (2016.6.22)
(65)公表番号　特表2018-528569 (P2018-528569A)
(43)公表日　平成30年9月27日 (2018.9.27)
(86)国際出願番号　PCT/EP2016/064412
(87)国際公開番号　WO2017/001259
(87)国際公開日　平成29年1月5日 (2017.1.5)
審査請求日　令和1年6月21日 (2019.6.21)
(31)優先権主張番号　15174454.7
(32)優先日　平成27年6月30日 (2015.6.30)
(33)優先権主張国・地域又は機関
欧州特許庁 (EP)

(73)特許権者　516043960
シグニファイ　ホールディング　ビー　ヴィ
ＳＩＧＮＩＦＹ　ＨＯＬＤＩＮＧ　Ｂ．Ｖ．
オランダ国　５６５６　アーエー　アイントホーフェン　ハイ　テク　キャンパス　４８
Ｈｉｇｈ　Ｔｅｃｈ　Ｃａｍｐｕｓ　４８，５６５６　ＡＥ　Ｅｉｎｄｈｏｖｅｎ，Ｔｈｅ　Ｎｅｔｈｅｒｌａｎｄｓ
(74)代理人　100163821
弁理士　柴田　沙希子

最終頁に続く

(54)【発明の名称】カスタマイズ可能なビーム形状、ビーム色、及び色の均一性を備えたＬＥＤスポット

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
照明装置を含む照明ユニットであって、前記照明装置は、光源光を提供する光源と、前記光源光を照明装置ビームに成形するビーム成形光学系とを備え、前記照明装置は、前記光源に対向する上流面と、下流面とを有する窓を備え、前記照明ユニットは、さらに、前記窓に隣接し、また、前記照明装置ビームの少なくとも一部を捕獲するビーム変更器を備え、前記照明装置及び前記ビーム変更器は、前記照明装置ビームを変更して、前記ビーム変更器から下流に照明ユニットビームを提供し、前記ビーム変更器は、プリントされたビーム変更要素を備え、前記ビーム変更要素は、前記照明装置ビームの断面の８０％以下を捕獲し、
前記ビーム変更器は、前記照明装置ビームの偏光フィルタリング及びスペクトル変換のうちの１つ又は複数によって、前記照明装置ビームを変更し、
前記ビーム成形光学系は、レンズ、ＴＩＲレンズ、フレネルレンズ、及び反射器のうちの１つ又は複数を含む、
照明ユニット。
【請求項２】
前記ビーム変更器は、３Ｄプリントされたビーム変更要素を備え、前記ビーム変更器は、前記下流面に隣接し、また、前記下流面から下流において前記照明装置ビームの少なくとも一部を捕獲する、請求項１に記載の照明ユニット。
【請求項３】

前記ビーム変更器は、０．１～１０ｍｍの範囲内の高さを有する、請求項１又は２に記載の照明ユニット。

【請求項４】

前記ビーム変更器は支持体を備え、前記ビーム変更要素は前記支持体上に構成されるか、又は、前記プリントされたビーム変更要素は前記下流面上に構成される、請求項１乃至３のいずれか一項に記載の照明ユニット。

【請求項５】

前記窓は、前記ビーム成形光学系を備える、請求項１乃至４のいずれか一項に記載の照明ユニット。

【請求項６】

前記ビーム成形光学系は、非結像光学系を備える、請求項１乃至５のいずれか一項に記載の照明ユニット。

【請求項７】

前記照明装置はスポットライトを含み、前記ビーム成形光学系は全内部反射器レンズを含み、前記光源は固体光源を含み、前記ビーム変更要素は、前記照明装置ビームの断面の５～５０％を捕獲する、請求項１乃至６のいずれか一項に記載の照明ユニット。

【請求項８】

前記照明装置ビームは光軸を有し、前記ビーム変更器は、前記光軸に対して非中心対称である、請求項１乃至７のいずれか一項に記載の照明ユニット。

【請求項９】

（ｉ）照明装置と（ｉｉ）複数の異なるビーム変更器とを含む複数の部品のキットであって、前記照明装置は、光源光を提供する光源と、前記光源光を照明装置ビームに成形するビーム成形光学系とを備え、前記照明装置は、前記光源に対向する上流面、及び前記照明装置ビームが前記光源から離れる方向に出る面である下流面を有する窓を備え、各ビーム変更器は、プリントされたビーム変更要素を含み、各ビーム変更器は、前記照明装置ビームの少なくとも一部を捕獲して前記照明装置ビームを変更するために前記照明装置に機能的に結合され、前記ビーム変更要素は、前記照明装置ビームの断面の８０％以下を捕獲し、

前記ビーム変更器は、前記照明装置ビームの偏光フィルタリング及びスペクトル変換のうちの１つ又は複数によって、前記照明装置ビームを変更し、

前記ビーム成形光学系は、レンズ、ＴＩＲレンズ、フレネルレンズ、及び反射器のうちの１つ又は複数を含む、

部品キット。

【請求項１０】

照明装置の後段適合のための方法であって、前記照明装置は、光源光を提供する光源と、前記光源光を照明装置ビームに成形するビーム成形光学系とを備え、前記照明装置は、前記光源に対向する上流面、及び前記照明装置ビームが前記光源から離れる方向に出る面である下流面を有する窓を備え、前記方法は、（ｉ）前記窓から発せられる前記照明装置ビームの光分布の画像をキャプチャするステップと、（ｉｉ）前記画像、及び所望のビームのための所定の定義に基づきビーム変更器を設計するステップであって、前記ビーム変更器は、前記照明装置ビームを変更して所望の照明ユニットビームを提供するビーム変更要素を含む、ステップと、（ｉｉｉ）前記窓上に前記ビーム変更要素をプリントするか、又は支持体上にビーム変更要素をプリントし、前記支持体を前記窓に隣接させるステップとを含み、

前記方法はさらに、３Ｄプロファイルを提供するために前記窓を３Ｄスキャンするステップを備え、前記ビーム変更器は、前記画像、前記３Ｄプロファイル、及び所望のビームのための所定の定義に基づき設計され、前記ビーム変更要素をプリントするステップは、前記ビーム変更要素を３Ｄプリントするステップを含む、方法。

【請求項１１】

前記照明装置ビームは光軸を有し、前記方法は、（ｉ）前記光軸に対して複数の異なる

角度における前記照明装置ビームの光分布の複数の画像をキャプチャするステップと、（ｉｉ）前記複数の画像、及び前記所望のビームの前記所定の定義に基づきビーム変更器を設計するステップとを含み、前記ビーム変更器は、前記照明装置ビームを変更し、前記所望の照明ユニットビームを提供するビーム変更要素を含む、請求項１０に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、照明装置及びビーム変更装置を含む照明ユニット、及びこれらを含む部品のキットに関する。本発明はまた、かかる照明ユニットの製造方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

当該技術分野では、ビーム特性変更への需要が知られている。例えば、ＵＳ２０１３０５８０９９は、ユーザー変更可能なビーム特性を有する光を出力するように構成された照明源を記載する。照明源は、出力駆動電圧に応じて光出力を提供するＬＥＤ光ユニットと、ＬＥＤ光ユニットに出力駆動電圧を提供するために入力駆動電圧を受け取る駆動モジュールと、ＬＥＤ光ユニット及び駆動モジュールによって生成された熱を放散するための、ＬＥＤ光ユニットに結合されたヒートシンクと、光出力を受け取り、第１のビーム特性を有する光線を出力するための、ヒートシンクに結合された反射器と、第１のビーム特性を有する光線を受け取り、第２のビーム特性を有する光線を出力するための、ヒートシンクに結合されたレンズとを含み、レンズは、第２のビーム特性を達成するようユーザーによって選択され、また、レンズは、ユーザーによってヒートシンクに結合される。

【０００３】

ＷＯ２０１４１４７５０５Ａ１は、光出射部に結合された光学マスクに配置されたプリントビーム成形器を有する照明装置を開示しており、発光素子によって生成された光の第１の部分及び第２の部分は、それぞれ、ビーム成形器の少なくとも部分的に反射性の部分によって反射され、また、それぞれ、ビーム成形器の少なくとも部分的に光透過性の領域を介してビーム成形器を通過する。

【発明の概要】

【０００４】

例えば、ＬＥＤスポットライトのビーム形状を変更するために、例えば、磁石又は機械的スナップロックによってＬＥＤスポットライトにスナップ可能な光学プレートを使用することができる。ビーム幅、ビーム形状、及び色温度を変更するためには、いくつかの光学プレートの選択肢が考えられ、例えば、レンズアレイ、カラープレート、及びルーバーである。レンズ又はルーバーに基づくビーム形状変更装置の欠点は、このような変更装置は従来のやり方で設計及び製造されなければならないことであり、すなわち、カスタマイズ可能ビーム形状用の変更装置を設計するには、比較的長いリードタイムを要する。さらに、シャープなビームカットオフを作り出すためのルーバーに基づくソリューションは、製品に高さを加え、これは、ランプレトロフィット用途では必ずしも許容されない。

【０００５】

したがって、本発明の１つの側面は代替的な照明装置であって、好ましくは上述の欠点の１つ又は複数をさらに少なくとも部分的に解消する装置を提供することである。さらに、本発明の１つの側面は、後段で照明装置のビーム特性を調整することへの需要に対するソリューションであって、好ましくは上述の欠点の１つ又は複数をさらに少なくとも部分的に解消するソリューションを提供することである。

【０００６】

本明細書では、ビーム成形光学系（レンズ、反射器、ＴＩＲ（ｔｏｔａｌ　ｉｎｔｅｒｎａｌ　ｒｅｆｌｅｃｔｉｏｎ）レンズ、フレネルレンズなど）の出口に位置するフラットマスクに基づく、特にＬＥＤスポットランプ又はスポット照明器具用のビーム変更器が提案される。マスクは、不透明（吸収又は遮断）、半透明（透過散乱）、若しくは部分的に透明であってもよく、又は着色剤若しくは波長変換材料、例えば蛍光体を含有してもよ

い。一般に、出射窓の位置と、ビーム成形光学素子からの出射光の方向との間には厳密な関係はないが、多くの場合、それでも、ビームの端部に主に寄与する特定の領域を区別することができる。技術的にいえば、理想的な照明光学系設計では、光学系の全領域がビームの主方向に光を発する（光学系は「完全にフラッシュする」）ので、全ての位置がピーク強度に寄与する。ビームの端部は全領域がフラッシュすることを要さず、通常はそうではない。したがって、所定の方向から見たフラッシュ領域からの光をブロック又は再分配することによって、ビーム形状に影響を及ぼすことができる。本発明は、光出口窓の異なる部分が異なる方向に光を放射する場合に最も効果的であり得るが、これは厳密には要求されない。したがって、本発明は、スポットランプ、スポット照明器具、フラッド照明器具、ウォールウォッシュ照明器具、トーチライトなどのようなほとんどの指向性照明器具に特に関連するものである。

【０００７】

本発明の第１の側面は、照明装置を含む照明ユニットを提供し、前記照明装置は、光源光を提供するよう構成された光源と、前記光源光を照明装置ビームに成形するよう構成されたビーム成形光学系とを備え、前記照明装置は、前記光源に対向する上流面及び（照明装置ビームが光源から離れる方向に出る面である（ビーム変更器がない状態で（下記参照））））下流面を有する窓を備え、前記照明ユニットは、さらに、前記窓に隣接するよう構成され、また、前記照明装置ビームの少なくとも一部を捕獲するよう構成されたビーム変更器（「マスク」）を備え、特に、ビーム変更器は、下流面に隣接するよう構成され（また、窓から下流に構成され）、また、下流面から下流で照明装置ビームの少なくとも一部を捕獲するよう構成され、前記照明装置及び前記ビーム変更器は、前記照明装置ビームを変更して、前記ビーム変更器から下流に照明ユニットビームを提供するよう構成され、前記ビーム変更器は、プリントされたビーム変更要素を備える。特に、ビーム変更要素は、偏光フィルタ及び／又はスペクトルコンバータとして構成され、照明装置ビームの断面の８０％以下、例えば７０％以下、例えば１０～５０％を捕獲する。特に、捕獲は、照明装置ビームの断面の少なくとも１０％である。「断面の８０％以下を捕獲する」という表現及び同様の表現は、特に、かかる断面の面積の８０％以下が捕獲されることを示す。したがって、（使用中）照明装置ビーム断面の２０％以上が捕獲されずれに通過し、８０％以下、特に少なくとも１０％がビーム変更要素によって変更される。

【０００８】

このような照明装置及びこのようなビーム変更器を有することにより、照明ユニットに所望のビーム特性、例えば特定の部屋又は空間に適した特性を与えることができる。したがって、上記ビーム変更器によれば、照明装置の照明装置ビームの特性を変更することができる。さらに、ビーム変更器は、例えば数ミリメートル以下など、非常に薄くすることができるので、深さはほとんど要求されない。したがって、特に、照明装置がそれ自体として提供されてもよく、又はビーム変更器を備えた照明装置が提供されてもよい。前者の実施形態では、例えば、適用位置について照明装置からビーム特性を決定し、次いで、その特定の適用位置における照明装置のための所望のビーム特性を定めることができる。それに基づき、特定の適用位置における特定の照明装置のためにビーム変更器を選択したり（例えば、ビーム変更器のライブラリから）、又は作成することができる。これにより、本明細書に記載の照明ユニットが提供される。ビーム変更器は、本明細書では「マスク」としても示される。したがって、特に、ビーム変更要素は、後段でビームを所望の（照明ユニット）ビームに調整するために、ビームの一部のみを変更し得る。５％未満、例えば１０％未満の捕獲は、所望の変更を（十分に）引き起こさない可能性があり、８０％以上の捕獲は、非効率的な照明ユニットをもたらす可能性がある。したがって、特に、捕獲は１０～８０％、例えば１０～５０％である。光学系を備えた照明装置及び窓の組み合わせ、特に、エテンデュを完全に保存しない光学系を有する照明装置、及び１０～８０％の捕獲を有するビーム変更器の組み合わせは、柔軟な（印刷、特に３Ｄ印刷（のみ）による）後段適合を提供し、所望のビーム特性は維持され、所望でないビーム特性（例えば、照明装置の（想定される）適用場所では望ましくないと考えられる）をより望ましい特性にす

るか、又はかかるビーム部分を低減する。

【０００９】

したがって、本発明の他の側面は、（ｉ）照明装置と（ｉｉ）ビーム変更器、特に複数の異なるビーム変更器とを含む複数の部品のキットを提供し、前記照明装置は、光源光を提供するよう構成された光源と、前記光源光を照明装置ビームに成形するよう構成されたビーム成形光学系とを備え、前記照明装置は、前記光源に対向する上流面、及び前記照明装置ビームが前記光源から離れる方向に出る面である下流面を有する窓を備え、各ビーム変更器は、プリントされたビーム変更要素を含み、各ビーム変更器は、下流面から下流で前記照明装置ビームの少なくとも一部を捕獲して前記照明装置ビームを変更するために前記照明装置に機能的に結合され得る。

【００１０】

このようなキットによれば、照明装置は、照明装置の特定の適用位置で、照明装置及びビーム変更器によって所望の照明効果が得られるように構成することができる。例えば、このようなキットは、２つ以上、例えば４つ以上、例えば２～２０のビーム変更器を含み得る。したがって、ビーム変更器は、特に、照明装置に取り外し可能に構成することができる。代替的又は追加的に、部品キットは、２つ以上の窓をさらに備え、オプションで、ビーム変更器が窓の片面（又は窓の両面）に適用され得る。

【００１１】

マスクそのものの他、本発明は、（ビーム変更器又は照明ユニットの）製造方法を提供し、一実施形態では、方法は、（ａ）スポットランプ又は照明器具の異なる視点からフラッシュ領域画像をキャプチャするステップと、（ｂ）変更を必要とする方向からのフラッシュ領域画像を組み合わせることによってマスクパターン（例えば、ブロッキング、散乱、カラーフィルタリング、色変更のうちの１つ又は複数（以下も参照））を作成するステップと、（ｃ）マスクを印刷する（光学系の上に直接、透明キャップ若しくはカバープレートの上に、又は別個の３Ｄ印刷マスク要素として）ステップとを含み得る。３Ｄ印刷／付加製造技術によってマスク又はその型を直接作成することは、少数の高度にカスタマイズされたアドオンだけでなく、１つのタイプ／形状のスポットランプの市場規模がかなり低いことに起因して、通常のアドオンについても非常に魅力的であり得る。この場合、デジタル製作は、アドオンの設計及び製造を簡単かつ迅速に調整することを可能にする。

【００１２】

したがって、本発明の他の実施形態は、照明装置の後段適合のための方法を提供し、前記照明装置は、光源光を提供するよう構成された光源と、前記光源光を照明装置ビームに成形するよう構成されたビーム成形光学系とを備え、前記照明装置は、前記光源に対向する上流面、及び前記照明装置ビームが前記光源から離れる方向に出る面である下流面を有する窓を備え、前記方法は、（ｉ）前記窓から発せられる前記照明装置ビームの光分布の画像をキャプチャするステップと、（ｉｉ）前記画像、及び所望のビームのための所定の定義に基づきビーム変更器を設計するステップであって、前記ビーム変更器は、前記照明装置ビームを変更して所望の照明ユニットビームを提供するよう構成されたビーム変更要素を含む、ステップと、（ｉｉｉ）（ａ）前記窓上にビーム変更要素をプリントするか、又は（ｂ）支持体上にビーム変更要素をプリントし、前記支持体を前記窓に隣接させるステップとを含む。特に、ビーム変更要素は、前記照明装置ビームの断面の８０％以下を捕獲するように構成される。

【００１３】

このような方法によれば、ビーム特性、特に光分布、例えば照明装置に対する位置に応じた光分布を評価し、照明装置のビームを所望の形状に、例えばウォールウォッシュ又はアクセント照明用途のために変更することができる。ビーム変更器は、（３Ｄ）プリンタセンターで印刷されてもよく、又は（３Ｄ）プリンタを使用して家庭で印刷されてもよい。あるいは、定義されたビーム変更器が、例えばインターネットを介して注文されてもよい。したがって、さらに別の側面では、上記方法は、例えば、スマートフォン又は他のタイプのアンドロイドデバイス用のアプリケーションなどを介して、少なくとも部分的に実

装され得る。

【００１４】

したがって、本発明は、オプションで記録担体上に実装されるコンピュータプログラム製品を含み、コンピュータプログラム製品は、コンピュータ上で実行されると、（ａ）照明装置の窓から放射される照明装置ビームの光分布の画像を受け取るステップと、（ｂ）所望のビームのための定義を受け取るステップと、（ｃ）前記画像及び前記所望のビームのための前記所定の定義に基づき、ビーム変更器を設計するステップであって、前記ビーム変更器は、前記照明装置ビームを変更するよう構成されたビーム変更要素を含む、ステップと、（ｄ）（ｉ）前記窓上にビーム変更要素をプリントするか、又は（ｉｉ）支持体上にビーム変更要素をプリントし、前記窓に隣接するようビーム変更器（オプションで前記支持体とともに）を構成するステップとを含む方法を実行する。上記アプリは、カメラなど、アプリで使用するために画像をキャプチャするために使用され得るデバイス上で実行され得る。

【００１５】

上述したように、照明装置は光源を備える。特定の実施形態では、光源は、固体ＬＥＤ光源（例えば、ＬＥＤ又はレーザダイオード）を含む。「光源」という用語は、複数の光源、例えば、２～２０個の（固体）ＬＥＤ光源に関連してもよい。したがって、ＬＥＤという用語は、複数のＬＥＤを指す場合もある。代替的又は追加的に、光源は、ハロゲンタイプの光源を含んでもよいが、特にＬＥＤ光源（ＩＲ放射が実質的に存在しないため）を含むことができる。特に、照明装置は白色光を提供するように構成される。本明細書における白色光という用語は、当業者には知られている。これは特に、約２０００～２０００Ｋ、特に２７００～２００００Ｋ、一般照明については特に約２７００Ｋ～６５００Ｋ、バックライト用途については特に約７０００Ｋ～２００００Ｋの相関色温度（ＣＣＴ）を有する光に関連し、また、特に、ＢＢＬ（ｂｌａｃｋ ｂｏｄｙ ｌｏｃｕｓ）から約１５ＳＤＣＭ（ｓｔａｎｄａｒｄ ｄｅｖｉａｔｉｏｎ ｏｆ ｃｏｌｏｒ ｍａｔｃｈｉｎｇ）内、特にＢＢＬから約１０ＳＤＣＭ内、さらに特にＢＢＬから約５ＳＤＣＭ内に関連する。しかし、照明装置は、着色された光を提供するように構成されてもよい。さらに、照明装置は、色を調整可能な光を提供するように構成されてもよい。

【００１６】

さらに、照明装置はビーム成形光学系を含む。特に、ビーム成形光学系は、レンズ、ＴＩＲ（全反射）レンズ、フレネルレンズ、テーパ状導光体、及び反射器のうちの１つ又は複数を含む。したがって、照明装置は、複数の異なるビーム成形光学系を備え得る。特定の実施形態では、照明装置は、特に、光源光をいくらかコリメートするように構成された反射器を少なくとも含む。特に、照明装置は、固体光源と、反射器内に少なくとも部分的に構成されたハロゲンとのうちの１つ又は複数を含み得る。したがって、一実施形態では、照明装置はスポットライトを含み、ビーム成形光学系は、光源を少なくとも部分的に包囲する反射器を含み、光源は特に固体光源を含む。別の実施形態では、照明装置は、固体光源と、ＴＩＲレンズ及びフレネルレンズのうちの１つまたは複数とを含むことができる。

【００１７】

さらに、複数のレンズが適用されてもよい。特に、後者の実施形態では、ビーム成形光学系は、少なくとも部分的に窓に組み込まれ得る。したがって、一実施形態では、窓はビーム成形光学系を含む。特に、ビーム成形光学系は、非結像光学系を含む。ビーム成形光学系は、光源光を照明装置ビームに成形するように構成される。したがって、光源光の少なくとも一部、特に実質的に光源光の全てが、ビーム成形光学系によって照明装置ビームに成形される。「ビーム成形光学系」という用語は、複数の異なるビーム成形光学系を指す場合もある。

【００１８】

しかしながら、特に、窓は実質的に平坦な下流面を有する。窓は透過性材料、特に透明材料を含み、例えば、ＰＥ（ポリエチレン）、ＰＰ（ポリプロピレン）、ＰＥＮ（ポリエ

チレンナフタレート）、ＰＣ（ポリカーボネート）、ポリメチルアクリレート（ＰＭＡ）、ポリ（メチル）メタクリレート（ＰＭＭＡ）（Ｐｌｅｘｉｇｌａｓ又はＰｅｒｓｐｅｘ）、酢酸酪酸セルロース（ＣＡＢ）、シリコーン、ポリ塩化ビニル（ＰＶＣ）、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）（グリコール変性ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴＧ）を含む）、ＰＤＭＳ（ポリジメチルシロキサン）、及びＣＯＣ（シクロオレフィンコポリマー）からなる群から選択される１つ又は複数の材料を含み得る。特に、材料は、芳香族ポリエステル、又はそのコポリマー、例えばポリカーボネート（ＰＣ）、ポリ（メチル）メタクリレート（Ｐ（Ｍ）ＭＡ）、ポリグリコリド又はポリグリコール酸（ＰＧＡ）、ポリ乳酸（ＰＬＡ）、ポリカプロラクトン（ＰＣＬ）、ポリエチレンアジペート（ＰＥＡ）、ポリヒドロキシアルカノエート（ＰＨＡ）、ポリヒドロキシブチレート（ＰＨＢ）、ポリ（３－ヒドロキシブチレート－ｃｏ－３－ヒドロキシバレレート）（ＰＨＢＶ）、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）、ポリブチレンテレフタレート（ＰＢＴ）、ポリトリメチレンテレフタレート（ＰＴＴ）、ポリエチレンナフタレート（ＰＥＮ）を含み、特に、材料はポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）を含むことができる。したがって、材料は、特にポリマー材料である。しかし、別の実施形態では、材料は無機材料を含み得る。好ましい無機材料は、ガラス、（融解）石英、透過性セラミック材料、及びシリコーンからなる群から選択される。また、無機及び有機部分の両方を含むハイブリッド材料を適用してもよい。

【００１９】

ビーム変更要素は、１つ以上の機能を有することができる。例えば、照明装置ビームが特定方向においてより対称にされ、又は特定方向においてより集中され得る。例えば、相当な高さを加え得るルーバーを使用しないと、これを達成できない可能性がある。代替的又は追加的に、例えば、（特定の方向における）色の均質性が調整されてもよい。したがって、特に、ビーム変更器は、照明装置ビームの偏光フィルタリング及びスペクトル変換のうちの１つ又は複数によって、照明装置ビームを変更するように構成される。オプションで、例えば、ＬＥＤ及び反射器が使用される場合、これは、窓の上での光の再分配を意味し得る。本明細書では、「偏光フィルタリング」という用語は、選択的に１つ又は複数のタイプの偏光がビーム変更器を通過しない（または少なくとも強度が低減される）ことを意味する。本明細書では、「変換」又は「スペクトル変換」という用語は、照明装置光の少なくとも一部を吸収し、それを発光材料光に変換することを指す。したがって、コンバータは発光材料を含む。発光材料の代わりに、又は発光材料に加えて、顔料又は染料を使用して、照明装置光の一部を吸収（のみ）することができる。したがって、顔料を、照明装置の光のスペクトル分布を調整するために使用することもできる。しかし、顔料そのものとしての使用は、照明装置の効力に関して、例えば変換材料と比較して不利であり、すなわち、顔料の場合、光は吸収され失われるが、変換材料では光が吸収され、変換光として再利用される。

【００２０】

したがって、印刷は、例えば、染料若しくは他の吸収材料、及び／又は発光材料を印刷することを含み得る。代替的に又は追加的に、印刷は、３Ｄ印刷を含み得る。したがって、一実施形態では、ビーム変更器は３Ｄ印刷されたビーム変更要素を含む。「ビーム変更要素」という用語は、複数のビーム変更要素を指す場合もある。ビーム変更要素は、特に、照明装置光の一部を捕獲するようにのみ構成される。したがって、ビーム変更器は、照明装置ビーム全体を完全に捕獲し、例えば、窓全体を覆い得るが、特に、ビーム変更器の一部のみがビーム変更要素を含む。したがって、照明装置ビームの一部は、実質的に変更されないままであり得る。例えば、ビーム変更器は、ビーム断面の５～８０％、例えば１０～５０％を変更することができる。例えば、ビーム変更器が窓を覆う場合、窓の５～５０％のみがビーム変更要素で覆われてもよい。したがって、一部の実施形態では、ビーム変更要素は（窓の）下流面の（面積の）１０～８０％に構成される。ビーム断面は、特に、照明装置ビームの光軸に対して垂直に規定される。

【００２１】

特定の実施形態では、照明装置はスポットライトを含み、ビーム成形光学系は全内部反射器レンズを含み、光源は特に固体光源を含む。さらに、特に、ビーム変更要素は、前記照明装置ビームの断面の８０％以下、例えば５０％以下、特に少なくとも１０％を捕獲するように構成される。

【００２２】

付加製造（ＡＭ）は、材料加工において益々成長している分野である。付加製造は、ラピッドプロトタイピング、カスタマイズ、後期ステージ構成、又は小規模連続生産に使用され得る。付加製造（Ａｄｄｉｔｉｖｅ　Ｍａｎｕｆａｃｔｕｒｉｎｇ：ＡＭ）は、３Ｄモデル又は他の電子データソースから、主に付加プロセスによって三次元物体を作成する一連のプロセスである。したがって、「３Ｄ印刷」という用語は、「付加製造」又は「付加製造方法」と実質的に同等である。付加プロセスは、（焼結、溶融、又は接着による）材料の粒子又は（複数の層の連続的な堆積又は生成、例えば重合による）材料の層の結合を含み得る。広く使用されている付加製造技術は熱溶解積層法（ＦＤＭ）と呼ばれるプロセスである。熱溶解積層法（ＦＤＭ）は、モデリング、プロトタイプ作成、及び生産用途に一般的に使用される付加製造技術である。ＦＤＭは、材料を層状に配置することによって「付加的な」原理に基づき機能する。プラスチックフィラメント又は金属ワイヤーがコイルから引き出され、部分の製造のために材料を供給する。場合によっては、（例えば、熱可塑性プラスチックの場合）フィラメントは溶融され、横たえられる前に押し出される。ＦＤＭはラピッドプロトタイピング技術である。ＦＤＭの別の呼称は、「溶融フィラメント製造」（ｆｕｓｅｄ　ｆｉｌａｍｅｎｔ　ｆａｂｒｉｃａｔｉｏｎ：ＦＦＦ）である。本明細書では、ＦＤＭやＦＦＦに相当すると考えられる「フィラメント３Ｄ印刷」（ＦＤＰ）という用語が適用される。一般に、ＦＤＭプリンタは熱可塑性フィラメントを使用し、層ごとに（又は実際にはフィラメントごとに）、フィラメントがその融点まで加熱されて押し出され、三次元物体を作成する。ＦＤＭプリンタは、複雑な物体を印刷するために使用され得る。したがって、方法は、例えば、ＦＤＭ　３Ｄ印刷による３Ｄ印刷物の生成を含む。

【００２３】

３Ｄ印刷物は、特に、３Ｄ印刷可能材料（すなわち、３Ｄ印刷に使用され得る材料）からなる（少なくとも部分的に）。一般に、これらの（ポリマー）材料は、ガラス転移温度Ｔｇ及び／又は溶融温度Ｔｍを有する。３Ｄ印刷可能材料は、（例えば、ＦＤＭと仮定して）ノズルから出る前に、少なくともガラス転移温度、一般的に少なくとも溶融温度の温度まで３Ｄプリンタによって加熱される。したがって、一実施形態では、３Ｄ印刷可能材料は、ガラス転移温度（Ｔｇ）及び／又は融点（Ｔｍ）を有するような熱可塑性ポリマーを含み、プリンタヘッドの動作は、レシーバアイテム及びレシーバアイテム上に配置される３Ｄ印刷可能材料のうちの１つ又は複数を、少なくともガラス転移温度、特に少なくとも融点の温度まで加熱することを含む。他の実施形態では、３Ｄ印刷可能材料は、融点（Ｔｍ）を有する（熱可塑性）ポリマーを含み、プリンタヘッドの動作は、レシーバアイテム及びレシーバアイテム上に配置される３Ｄ印刷可能材料のうちの１つ又は複数を、少なくとも融点の温度まで加熱することを含む。（本明細書で）使用可能な材料の具体例は、アクリロニトリルブタジエンスチレン（ＡＢＳ）、ポリ乳酸（ＰＬＡ）、ポリカーボネート（ＰＣ）、ポリアミド（ＰＡ）、ポリスチレン（ＰＳ）、リグニン、ゴムなどからなる群から選択することができる。

【００２４】

上述したように、インクジェット印刷、ステレオリソグラフィ、スプレー印刷、パウダーベッド印刷など、ＦＤＭ以外の技術を適用することもできる。上記したように、使用される印刷可能材料が何であれ、印刷可能材料は、特に導電種又はその前駆体を含む。「印刷可能材料」という用語は、複数の異なる３Ｄ印刷可能材料を指す場合もある。「印刷可能材料」という用語は、特に、印刷可能な材料を指す。例えば、ＦＤＭの場合、印刷可能材料は、流動性の加熱されたポリマーを含み得る。印刷可能材料は、室温で固体であるが、加熱すると印刷可能（すなわち、特に流動性）になってもよい。この加熱は、流動性又

は印刷可能材料を提供することを特に意図している。ステレオリソグラフィの場合、印刷可能材料は、（光、例えばレーザー照射によって）硬化可能な液体材料を含むことができる。インクジェット印刷の場合、印刷可能材料は液体中の粒子を含み得る（堆積後に蒸発し得る（蒸発させられ得る））。粉末結合（ｐｏｗｄｅｒ　ｂｉｎｄｉｎｇ）の場合、印刷可能材料は、結合材料（接着剤）によって一体化される粒子を含むことができる。粉末焼結又は溶融の場合、印刷可能材料は、熱によって一体的に焼結又は溶融される粒子を含み得る。

【００２５】

上述したように、方法は３Ｄ印刷ステージを含み、３Ｄ印刷ステージは、３Ｄ印刷可能材料を３Ｄ印刷して少なくとも印刷可能材料から３Ｄ印刷物を提供する（すなわち３Ｄ印刷物を製造する）ことを含む。本明細書で特に「印刷材料」という用語は、堆積した又は印刷された印刷可能材料を指す。したがって、本明細書における「印刷可能材料」という用語は、特に、（まだ）堆積していない、又は印刷されていない材料を指す。印刷ステージは、とりわけ、硬化を含み得る。例えば、印刷された材料は印刷後に硬化されてもよく、続いて硬化された印刷材料上にさらに印刷が行われてもよい。したがって、本明細書では、「ビーム変更要素を印刷する」とは、ビーム変更要素を３Ｄ印刷することを含み得る。

【００２６】

（３Ｄ）印刷では、ビーム変更器の高さ又は深さを非常に低く保つことができる。特に、ビーム変更器の高さ（ｈ１）は、０．１～１０ｍｍ、例えば０．５～５ｍｍであってもよい。あるいは、高さ（又は厚さ）は、ビーム成形光学系の高さの約１／５以下であってもよく、すなわち、２０％以下の高さが加えられる。典型的な１ｃｍ光学系の場合、これは２ｍｍ未満の高さである。特に、高さは、少なくとも約０．１ｍｍであってもよい。ビーム変更器は、本質的にビーム変更要素から構成されてもよく、これは一般的に、ビーム変更要素が窓に直接印刷される場合に該当する。しかしながら、ビーム変更器は支持体を含むこともできる。したがって、一実施形態では、ビーム変更器は支持体を備え、支持体上にビーム変更要素が構成されるか、又は印刷されたビーム変更要素が下流面上に構成される。支持体は、例えば、窓に付着可能なフォイルを含むことができる。あるいは、支持体は、薄いプレートを含み得る。支持体は、特に、上記光透過性材料のうちの１つ又は複数を含み得る。上記高さ（０．１～１０ｍｍ）はまた、支持体を含むビーム変更器を指し得る。したがって、方法は、ビーム変更要素を支持体上に印刷し、例えば窓の下流面上に支持体を設けることを含み得る。あるいは、支持体上のビーム変更要素は、窓（の下流面）にビーム変更要素を設け、その後支持体が除去されてもよい。変形例では、ビーム変更要素（支持体を含む）は、窓から（短い）距離を置いて、例えば最短距離が０．１～２０ｍｍ、例えば０．５～５ｍｍになるよう構成され得る。さらに、３Ｄ印刷では、マスクを光学素子に位置合わせさせる機械的特徴を追加すること、及び／又は照明装置に機械的スナップを作成することは比較的容易である。追加で又は代替的に、ビーム変更器は、（１つ又は複数のスナップ要素を用いて）照明装置にスナップ結合されてもよい。ビーム変更器は、支持体及び印刷されたビーム変更素を含み得る。印刷されたビーム変更要素は、窓に隣接するよう、例えば窓上に構成されてもよい。オプションで、照明装置へのビーム変更器の構成の前又は後に、支持体が除去されてもよい。したがって、ビーム変更器は、ビーム変更要素と、オプションとして、支持体とを備える。ビーム変更器は、オプションで自立型（ｓｅｌｆ－ｓｕｐｐｏｒｔｉｎｇ）であってもよい。したがって、３Ｄ印刷方法の一実施形態では、自立型ビーム変更器が提供されてもよい。

【００２７】

ある具体的実施形態では、本発明は装置、特に窓を３Ｄスキャンして３Ｄプロファイルを提供することを含み、ビーム変更器は、画像、３Ｄプロファイル、及び所望のビームのための所定の定義に基づいて設計される。このようにすることで、ビーム変更器を、装置、特に窓に対して最適化することができる。特に、本実施形態では、ビーム変更器は窓と物理的に接触し得る。したがって、本発明はまた、装置への機械的フィット（例えば、マ

スクのサイズ及び機械的スナップコネクタの形状）を設計するために、装置の機械的３Ｄスキャンを行うことを提供する。したがって、本発明は、オプションで記録担体上に実装されるコンピュータプログラム製品を提供し、コンピュータプログラム製品は、コンピュータ上で実行されると、（ａ）照明装置の窓から放射される照明装置ビームの光分布の画像、及び（窓を有する）前記照明装置の３Ｄプロファイルを受け取るステップと、（ｂ）所望のビームのための定義を受け取るステップと、（ｃ）前記画像、前記３Ｄプロファイル、及び前記所望のビームのための前記所定の定義に基づき、ビーム変更器を設計するステップであって、前記ビーム変更器は、前記照明装置ビームを変更するよう構成されたビーム変更要素を含む、ステップと、（ｄ）（ｉ）前記窓上にビーム変更要素をプリントするか、又は（ｉｉ）支持体上にビーム変更要素をプリントし、前記窓に隣接するようビーム変更器（オプションで前記支持体とともに）を構成するステップとを含む方法を実行する。

【００２８】

上述したように、特定方向のビームの非対称性が、ビーム変更要素によって低減され得る。あるいは、（エンド）ユーザーの要望に応じて、非対称性が導入又は強化され得る。したがって、一実施形態では、照明装置ビームは光軸（Ｏ）を有し、各ビーム変更器は、光軸（Ｏ）に対して非中心対称に構成される。したがって、前記方法は、（ｉ）前記光軸（Ｏ）に対して複数の異なる角度（θ，φ）における前記照明装置ビームの光分布の複数の画像をキャプチャするステップと、（ｉｉ）前記複数の画像、及び前記所望のビームの前記所定の定義に基づきビーム変更器を設計するステップとを含み、前記ビーム変更器は、前記照明装置ビームを変更し、前記所望の照明ユニットビームを提供するよう構成されたビーム変更要素を含み得る。ここで、θは天頂角を示し、φは方位角を示し得る。

【００２９】

特に、（１つ又は複数の）ビーム変更要素は窓の全体を覆わない（上記も参照されたい）。したがって、照明装置ビームの少なくとも一部は、実質的に変更されない（オプションの支持体による屈折を除いて）。例えば、窓の１０～８０％が、ビーム変更要素で覆われてもよい（オプションで、間に支持体が設けられてもよいが、ビーム変更要素が窓と支持体との間に挟まれていてもよい）。さらに、ビーム変更器は、上流窓及び／又は下流窓に付加されてもよい。後段適合のためには、特に、下流窓が妥当であり得る。

【００３０】

さらに、したがって、特に、ビーム変更器と無変更照明装置ビームの光分布との間には関係があり、特に、照明装置の下流面の光分布についてである（ビームがまだ変更されていない場合）。したがって、特に、ビーム変更器は、ビームの一部のみを変更するように構成される。したがって、特に、ビーム変更要素は、照明装置ビームの一部のみを捕獲し、照明装置ビームの一部は捕獲しない（したがって、実質的に変更しない）。

【００３１】

「上流」及び「下流」という用語は、光生成手段（ここでは、特に第１の光源）からの光の伝播に対するアイテム又は機構の配置に関するものであり、光生成手段からの光線の中の第１の位置に対して、光生成手段により近い光線の中の第２の位置は「上流」であり、光生成手段からより遠い光線の中の第３の位置は「下流」である。

【００３２】

照明装置は、例えば、オフィス照明システム、家庭用アプリケーションシステム、店舗照明システム、家庭用照明システム、アクセント照明システム、スポット照明システム、劇場照明システム、光ファイバアプリケーションシステム、投影システム、自己点灯（ｓｅｌｆ－ｌｉｔ）ディスプレイシステム、ピクセル化ディスプレイシステム、セグメント化ディスプレイシステム、警告サインシステム、医用照明アプリケーションシステム、標識システム、装飾照明システム、ポータブルシステム、自動車アプリケーション、温室照明システム、園芸照明などの一部であってもよく、又はこれらに適用されてもよい。

【図面の簡単な説明】

【００３３】

以下、参照符号が対応する部品を示す添付の概略図を参照しながら、単なる例として本発明の実施形態を説明する。
【図１ａ－１ｄ】図１ａ～図１ｄは、本発明のいくつかの側面及び背景を概略的に示す。
【図２ａ－２ｅ】図２ａ～図２ｅは、異なる視角におけるいくつかの光分布を概略的に示す。
【図３ａ－３ｅ】図３ａ～図３ｅは、本発明のいくつかの側面を概略的に示す。
【図４ａ－４ｄ】図４ａ～図４ｄは、いくつかのビーム変更器を概略的に示す。
【００３４】
概略図は必ずしも縮尺通りではない。
【発明を実施するための形態】
【００３５】
本発明の効果を明確にするために、いくつかの光学素子の光線軌道を計算した。
【００３６】
第１の例では（図１ａ参照）、ＣＰＣ（ｃｏｍｐｏｕｎｄ　ｐａｒａｂｏｌｉｃ　ｃｏｎｃｅｎｔｒａｔｏｒ）が反射器２１として使用されている。このタイプのビーム成形光学部品２０では、エテンデュが保存される。その結果、全ての光方向について、出口窓３０が完全に利用され、すなわち、ビーム内の全ての視野方向について、出口が完全に光る。出口窓にマスクを適用することによってビームを成形することを提案する本発明は、実質的に、そのようなエテンデュ保存コリメータを有する機能ではない。本発明は、特に、完全エテンデュ保存型ではない非結像光学系によるビームの変更を対象とし、すなわち、出口窓は、ビーム内の全ての視野方向について完全に光らない。したがって、使用される光学素子は、特に、完全エテンデュ保存型ではなく、すなわち、部分的にのみエテンデュを保存する。特に、出口窓は、ビーム内の全ての視野方向において完全に光らない。
【００３７】
次に述べるいくつかの例では、３つの異なるＴＩＲコリメータ設計が示されている。これらのビーム成形素子では、ビームは、センターレンズ及び（ＴＩＲ）反射面の組み合わせによって形成される。多くの設計が可能であるが、ここではＴＩＲ面の３つの異なる設計が例として示されている。以下の図において、Ｒ矢印はビーム端部の光線経路を示し、Ｂ矢印はビーム中央の光線経路を示す。
【００３８】
図１ｂは、コリメータ中央及びコリメータ端部から出射されるビーム中央と、中間領域から出射されるビーム端部とを示す。図１ｃは、コリメータ中央から出射されるビーム中央、及びコリメータ端部から出射されるビーム端部を示す（ただし、両方の端部方向が混合している）。図１ｄは、コリメータ上の３つのリングから出射されるビーム端部、及びコリメータ中央及びコリメータの端部に近い領域から出射されるビーム中央を示す。これらの例における光線を考察すると、ビームの端部及び中央がコリメータの異なる位置において出射可能であることがわかり、いくつかの設計では、他の設計と比較して、これらはより分離可能である。例えば、ＴＩＲ設計（図１ｂ）では、スポットライトの左端に向けられた全ての光線は、中央から少し左の領域からコリメータを出る。設計（図１ｃ）では、左（中央から少し左及び右端）に光線を出射する２つの領域があり、設計（図１ｄ）では、左に３つもの光が出る領域がある。したがって、設計（図１ｂ）では、ビームをマスクで変更するのが最も簡単である。
【００３９】
以下では、多くの非限定的な実施形態をより詳細に論じる。図２ａは、２４Ｄ（ビーム幅２４°）のスポット用に設計された反射器２１としてのＴＩＲコリメータ、及びレンズ２２を備えた照明装置１００を非常に概略的に示す。スポットをまっすぐに見た場合、すなわち、光軸Ｏに沿って見た場合、領域全体が発光しているのではなく、中央及びその周辺のリングのみが発光しているように見える（垂直な視点から見た「フラッシュ領域」を有する図２ｂを参照されたい）（全ての光が２ｘ１０°の間にある）。側方から見ると（光軸Ｏ沿いに２５°の角度）、中央のフラッシュ領域は一方向に移動し、フラッシュリン

グは変形して反対方向に移動する（２５°軸外れ方向から見た「フラッシュ領域」を有する図２ｃを参照）（２５°±１５°）。３０又は３５°軸外れからスポットを見ると、目がビームの外に出て出口窓が全くフラッシュしなくなるまで、フラッシュ領域がさらに移動しかつ縮む（３０±１０°軸外れ方向から見た「フラッシュ領域」を有する図２ｄ、及び３５±５°軸外れ方向から見た「フラッシュ領域」を有する図２ｅを参照されたい）。視線方向に応じた観察されるフラッシュ領域の形状及び位置の変化に基づいて、特定方向において光を変更するためにマスクを設計することができる（下記も参照されたい）。光軸Ｏに対する角度は、θ（天頂角）（図２ａ参照）及びφ（方位角）（図２ｂ参照）によって示される。一例として、図２ｂでは、軸ｘ、ｙ、Ｏが示されている（Ｏは光軸を表す）。

【００４０】

図３ａは、照明ユニット１０００の実施形態を概略的に示す。照明ユニット１０００は、照明装置１００を備える。照明装置１００は、光源光１１を提供するように構成された光源１０と、光源光をビーム１０１に成形するように構成されたビーム成形光学系２０とを含む。ここでは、一例として、ビーム成形光学系２０は、レンズ２２及び反射器２１を含む。さらに、照明装置１００は、光源１０に対向する上流面３１と、照明装置ビーム１０１が光源１０から離れる方向に出る面である下流面３２とを有する窓３０を備える。照明ユニット１０００は、さらに、下流面３２に隣接して構成され、下流面３２から下流において照明装置ビーム１０１の少なくとも一部を捕らえるように構成されたビーム変更器２００を備える。ビーム変更器２００は、（したがって）ビーム成形光学系２０の下流に構成される。特に、ビーム成形光学系２０は、光源１０の下流に構成される。照明装置１００及びビーム変更器２００は、照明装置ビーム１０１を変更し、照明ユニットビーム１００１を提供する。ビーム変更器２００は、プリントビーム変更要素２１０を含む。ビーム変更器２００は、照明装置ビーム１０１の偏光フィルタリング及びスペクトル変換のうちの１つ又は複数によって、照明装置ビーム１０１を変更するように構成される。特に、（１つ又は複数の）ビーム変更要素は窓３０の全体を覆わない。したがって、照明装置ビーム１０１の少なくとも一部は、実質的に変更されない（オプションの支持体による屈折を除いて（以下参照））。図３ａにも示されているように、ビーム変更要素は、照明装置ビームを完全には捕らえず、照明装置ビーム１０１の断面の８０％以下、例えば７０％以下、例えば１０～５０％しか捕らえない。捕らえられる部分は参照符号ｉで示され、捕らえられない部分は参照符号ｎｉで示される。

【００４１】

したがって、本明細書では、ビーム変更器２００は、完全にではないが部分的にマスクし得るので、マスクとしても示される。したがって、ビーム変更要素２１０は均質でなくてもよい。図３ａの具体的な実施形態では、照明装置ビームの捕獲率は、ビーム変更要素２１０による窓３０の被覆率と実質的に同じである。

【００４２】

図３ａにおいて、照明ユニットビーム１００１は、ビーム変更装置２００全体の下流に構成される。ビーム変更要素２１０が完全にブロックする場合、ビームはより狭くなり得る。ビーム変更要素から下流のビームの変更された特性は、斜線領域によって概略的に示されている。ビーム成形光学系２０の高さは、参照符号ｈ２で示され、反射器２１も含む。例えば、レンズ２２（ここではＴＩＲレンズ）のみが適用される場合、ビーム成形光学系の高さは参照符号ｈ２’で示される。

【００４３】

特に、ビーム変更器２００は、３Ｄプリントビーム変更要素２１０を含む。本実施形態では、ビーム変更器２００は、下流面３２に隣接して構成され、下流面３２から下流において照明装置ビーム１０１の少なくとも一部を捕らえるように構成される。ここでは、ビーム変更器は窓と物理的に接触する。しかし、場合によっては、両者間に（小さい）隙間があってもよい。ビーム変更器２００は、０．１～１０ｍｍの範囲内の高さｈ１を有する。図３ｂは、支持体２２０を有するビーム変更器２００の実施形態を概略的に示し、ビー

ム変更要素２１０が支持体２２０上に構成されている。プリントビーム変更要素２１０は、このように下流面３２上に、又は場合によっては上流面３１上に構成することができる。支持体２２０又はビーム変更要素２１０は、窓３０に隣接してもよく、又は特に窓３０と物理的に接触してもよい。

【００４４】

図３ｃは、照明ユニット１０００の作成のためのワークフローの例を概略的に示す。最初に、所望のビームのためのパラメータが定められ、照明装置ビームの画像がキャプチャされる。これらのステージは、Ｃ（ｃａｐｔｕｒｉｎｇ：キャプチャ）及びＰ（ｐｒｅｄｅｆｉｎｉｎｇ：事前定義）（所望のビームが定義される）によって示される。これらに基づき、設計ステージＤにおいてビーム変更器が設計され、オプションで、反復ステップが含まれる（例えば、ビームをモデリングし、所望のビームが（モデルにおいて）得られるようにビーム変更器パラメータを変更する）。次に、ビーム変更器が、作成ステージＭにおいて生成されるか、又は付加ステージＡにおいて窓に直接プリントされる。ビーム変更器を作成した後（窓の上に直接にではなく）、ビーム変更器は、その後、付加ステージＡにおいて窓に隣接するよう付加される。その後、使用ステージＵにおいて照明ユニットを使用することができる。ステージＣは、オプションとして、照明装置、特にその窓の３Ｄスキャン又はマッピングを含むこともできる。

【００４５】

図３Ｄは、照明装置１００を含む部品キット１１００を概略的に示す。照明装置１００は、光源光１１を提供するように構成された光源１０と、光源光を照明装置ビーム１０１に成形するように構成されたビーム成形光学系２０とを含む。上記したように、照明装置１００は、光源１０に対向する上流面３１と、照明装置ビーム１０１が光源１０から離れる方向に出る面である下流面３２とを有する窓３０を備える。キットはさらに、少なくとも１つのビーム変更器２００、特に複数の異なるビーム変更器２００を含む。各ビーム変更器２００はプリントされたビーム変更要素２１０を含み、また、各ビーム変更器２００は、機能的に照明装置１００に結合され、照明装置ビーム１０１の少なくとも一部を捕獲し、照明装置ビーム１０１を変更し得る。したがって、このようなキット１１００によれば、ユーザーは、（照明ユニット１００を作成するために）どの（１つ又は複数の）ビーム変更器を使用し、照明装置１００に付加するかを選択することができる（例えば、図３ａ参照）。したがって、このようにして、カスタマイズ可能なビーム形状、ビーム色、及びビーム色の均一性のうちの１つ又は複数が実現され得る。

【００４６】

図３ｅは、ビーム変更器の可能な機能の一例を概略的に示す。壁に２つの同様の形状をした絵が照明であり、左が照明装置、右が照明ユニットである。左側の照明装置のビームは（後段）変更されておらず、右側の照明装置のビームは、照明ユニットに最適化された照明装置ビーム１００１を提供するように（後段）変更されている。

【００４７】

図４ａ～図４ｃは、それぞれ、図２ｂ～図２ｄと関連する。これらの図は、例えば、特定の角度におけるビームの非対称性を低減するために使用され得るビーム変更器２００の実施形態を示す。例えば、図４ａ～図４ｂのビーム変更器２００を使用する場合、それらの使用の結果、それぞれ、中央の強度が高い部分の周囲の円、又は特定の角度における非対称性が低減され得る。同じことが図４ｃ及び図２ｄに当てはまる。図４ｄは、図４ａと実質的に同じであってもよい。図４ａ～図４ｃが例えばブロッキングであり得る場合、例えば、発光（ルミネッセント）材料２１１を使用する。例えば、黄色発光材料を備える青色ＬＥＤを光源とする場合、かかる光源は、光軸に沿って色温度が低く、光軸のオフセットで色温度が高いことが多い。発光材料２１１を有するビーム変更器を使用することによって、このオフセット光を部分的に（さらに）変換し、照明ユニット光をより均一な低色温度にすることができる。

【００４８】

一例では、コリメータは、１０～４０°軸から外れた角度で観察されるフラッシュ領域

の形状を有する吸収マスクと組み合わされる。片側の強度分布がフィルタリング除去されることが観察された。

【００４９】

ビームの方側で２０～４０°の間の光をブロックすることを望む場合、これらの方向から見たときのフラッシュ領域に似た形状を使用する必要がある（図２ｃ及び図４ｂも参照されたい）。

【００５０】

さらなる例では、マスクは必ずしも変換するだけでなく、同時に追加で吸収及び／又は散乱もし得ることがわかった。その結果、ビームは非対称になり、また、幅広い光の裾（ｔａｉｌ）がビームに加えられる。この効果は、半透明材料の散乱レベルを変化させることによって調整することができる。

【００５１】

さらに別の例では、マスクは、ブロックでも散乱でもなく、変換と合わせて、スペクトルの一部を選択的に吸収するように選択された。この具体例では、スポットビームの異なる側にそれぞれ、赤色、緑色、又は青色の光を透過する３つのマスクを使用した。吸収された光は、別の色に変換される（例えば、蛍光体などの波長変換材料が使用される結果）。

【００５２】

他の例では、色を作成するためではなく、色の不均一性を排除するためにカラーフィルタマスクが使用され得る。現在、多くのスポットランプは、その比較的低コストを理由として、ミドルパワーＬＥＤに基づく。これらのＬＥＤの欠点は、色が均一ではなく、不均一性がビーム内に現れることであり、通常、ビームの端部における醜い黄色のリングの形で現れる（下図参照）。青色及び／又は黄色吸収材料であって、吸収された光を同時に変換する材料のパターン（ビーム端部から見て、フラッシュ領域内でより多くの黄色が吸収される）を付加することにより、色の均一性を改善することができる。同時に、全体的なカラーポイントも調整することができる。これにより、角度に依存したカラーポイントの調整が可能になる。また、これにより、カスタマーは後段で、色の均一性のために効率性をカスタマイズ可能な品質レベルに犠牲にすることができる。

【００５３】

上記では、非対称ビーム変更のいくつかの例を示した。さらなる例では、対称ビームが変更された。スポットの端部（３０～４０°の範囲内の軸外光線）は、コリメータ出口上の３つのリング状領域から発せられる。

【００５４】

マスク又はビーム変更器は異なる複数の材料から構成され、例えば、支持体（バー）は透明であり、マスクの一部は光をブロックするために黒く、一部は有色効果を生成するために蛍光体を含み得る。３Ｄプリントは、そのような多材料部品を製造するのに特に適している。マスクは、ランプに着脱可能なアドオンとすることができる。マスクはまた、ランプ光学系とマスクとのより密接な接触を確実にするために、ランプに直接付着／接着／３Ｄ印刷されてもよい。

【００５５】

本明細書において、「実質的に全ての光」又は「実質的に～からなる」などにおける「実質的に」という用語は、当業者に理解されるであろう。「実質的に」という用語は、「全体的に」、「完全に」、「全ての」等の実施形態も含み得る。したがって、実施形態では、実質的にという形容詞を削除することもできる。適用可能であれば、「実質的に」という用語は、９０％以上、例えば９５％以上、特に９９％以上、さらに特に９９．５％以上に関連し、また、１００％を含む。用語「含む」は、用語「含む」が「からなる」を意味する実施形態も含む。「及び／又は」という用語は、特に、「及び／又は」の前後に記載されたアイテムの１つ又は複数に関連する。例えば、「アイテム１及び／又はアイテム２」というフレーズ、及び同様なフレーズは、アイテム１及びアイテム２の１つ又は複数に関連し得る。ある実施形態において、「含む」という用語は「からなる」を指し得るが

、別の実施形態では、「少なくとも規定された種類、さらに場合により１つ又は複数の他の種類を含む」を指し得る。

【００５６】

さらに、明細書及び特許請求の範囲における第１、第２、第３などの用語は、類似の要素を区別するために使用され、必ずしも逐次的又は時間的な順序を説明するものではない。そのように使用される用語は、適切な状況下で交換可能であり、本明細書に記載される発明の実施形態は、本明細書に記載又は図示されているもの以外の順序で動作可能であることを理解されたい。

【００５７】

本明細書の装置は、とりわけ、動作中の状態で説明されている。当業者には明らかなように、本発明は、動作方法又は動作中の装置に限定されない。

【００５８】

上記実施形態は本発明を限定するものではなく、当業者は添付の特許請求の範囲から逸脱することなく、多くの代替的実施形態を設計することができることに留意されたい。特許請求の範囲において、括弧間に置かれた参照符号は、請求項を限定するものとして解釈されるべきではない。「含む」という動詞及びその活用形の使用は、請求項に記載された要素又はステップ以外の要素又はステップの存在を排除するものではない。要素に先行する冠詞「ａ」又は「ａｎ」は、複数のかかる要素の存在を排除するものではない。本発明は、複数の別々の要素を含むハードウェアによって、及び適切にプログラムされたコンピュータによって実施され得る。いくつかの手段を列挙する装置クレームにおいて、これらの手段のうちのいくつかは、同一のハードウェアアイテムによって具現化されてもよい。複数の手段が互いに異なる従属請求項に記載されているからといって、これらの手段の組み合わせが好適に使用することができないとは限らない。

【００５９】

本発明はさらに、明細書に記載された及び／又は添付図面に示された特徴の１つ又は複数を備えた装置を含む。本発明はさらに、明細書に記載された及び／又は添付図面に示された特徴の１つ又は複数を含む方法又はプロセスに関する。

【００６０】

本特許で議論される様々な態様は、さらなる利点を提供するために組み合わせることができる。さらに、一部の特徴が、１つ又は複数の分割出願の基礎を形成し得る。

【図１Ａ】

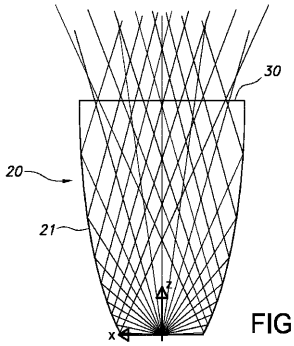



FIG. 1A

【図１Ｂ】

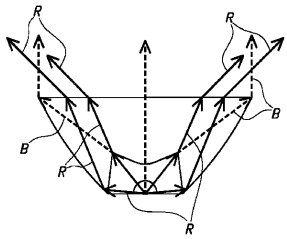



FIG. 1B

【図１Ｃ】

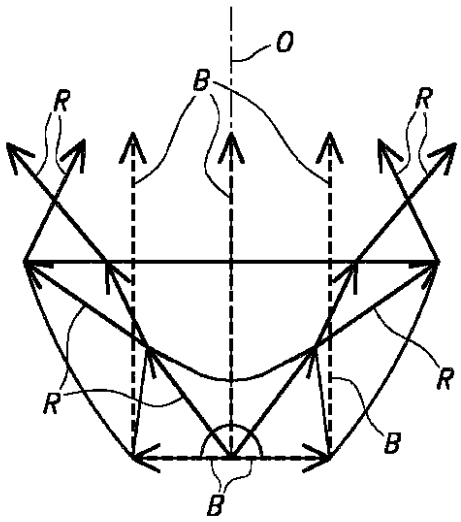



FIG. 1C

【図１Ｄ】

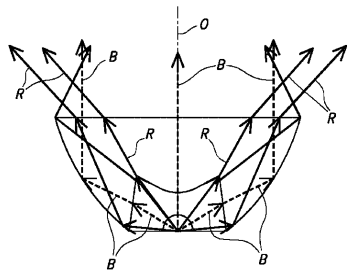



FIG. 1D

【図２Ａ】

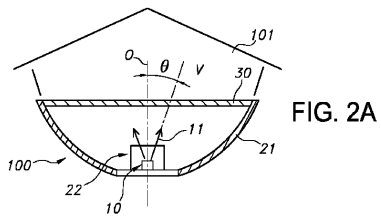



FIG. 2A

【図２Ｂ】

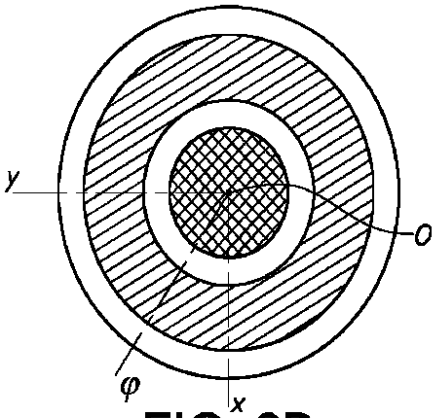



FIG. 2B

【図２Ｃ】

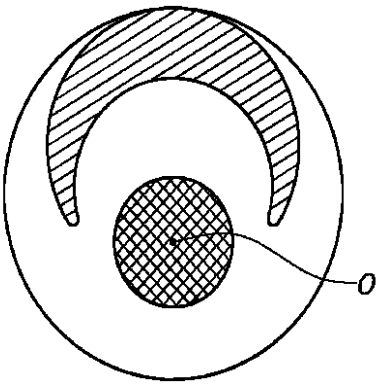



FIG. 2C

【図２Ｄ】

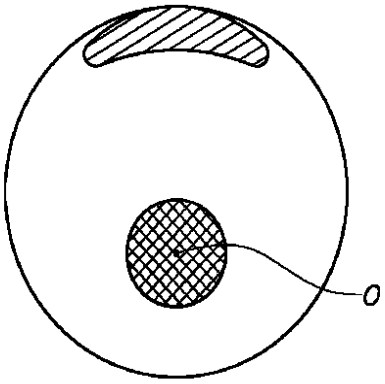



FIG. 2D

【図２Ｅ】

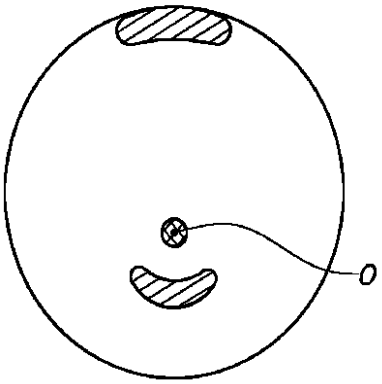



FIG. 2E

【図３Ａ】

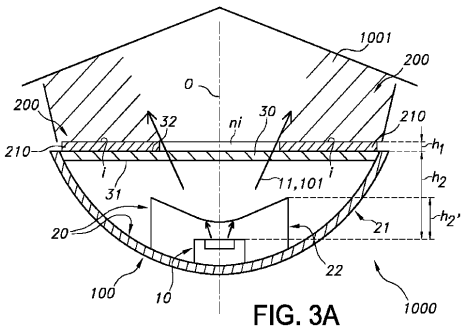



FIG. 3A

【図３Ｂ】

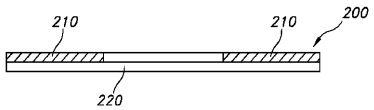



FIG. 3B

【図３Ｃ】

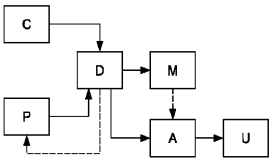



FIG. 3C

【図３Ｄ】

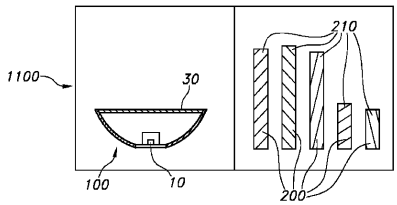



FIG. 3D

【図３Ｅ】

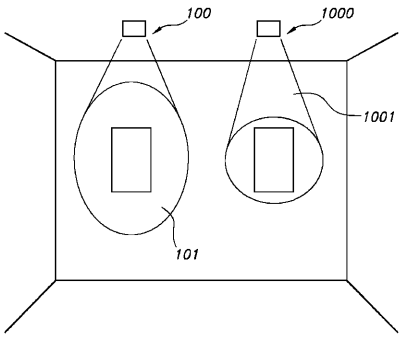



FIG. 3E

【図４Ａ】

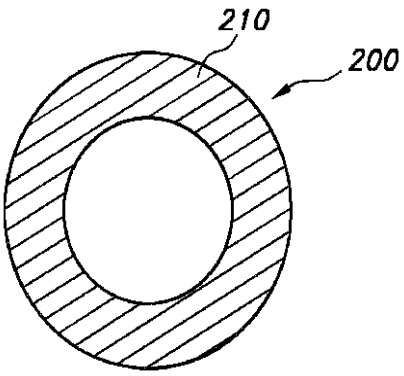



FIG. 4A

【図４Ｂ】

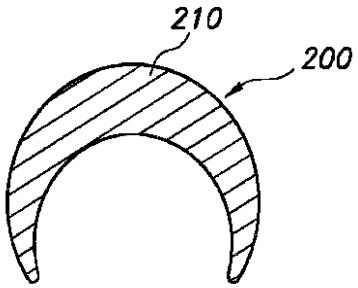



FIG. 4B

【図４Ｃ】

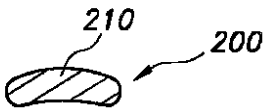



FIG. 4C

【図４Ｄ】

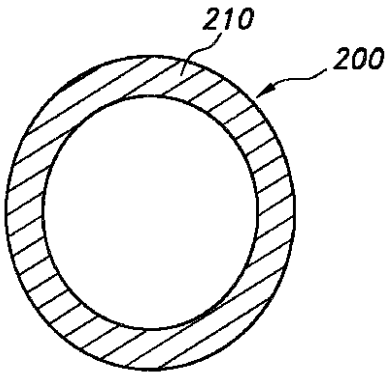



FIG. 4D

フロントページの続き

| (51)Int.Cl. | | FI | | |
|---|---|---|---|---|
| ***F21V 13/00*** | ***(2006.01)*** | F21V | 9/14 | |
| ***F21V 13/12*** | ***(2006.01)*** | F21V | 13/00 | １００ |
| ***F21V 9/32*** | ***(2018.01)*** | F21V | 13/12 | |
| ***G02B 5/30*** | ***(2006.01)*** | F21V | 9/32 | |
| *F21Y 115/10* | *(2016.01)* | G02B | 5/30 | |
| | | F21Y | 115:10 | |

(72)発明者 フィッセンベルグ ミシェル コルネリス ヨセフス マリエ
オランダ国 ５６５６ アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス ５
(72)発明者 タルゴルン エリス クラウド ヴァレンティン
オランダ国 ５６５６ アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス ５
(72)発明者 ルンツ マヌエラ
オランダ国 ５６５６ アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス ５

審査官 當間 庸裕

(56)参考文献 特表２０１０－５１４２０９（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－０４８０１４（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－２１０７１２（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０１４／１４７５０５（WO，Ａ１）
米国特許第０６６２３１４２（ＵＳ，Ｂ１）
国際公開第２０１５／０１５５５４（WO，Ａ１）
特開２００９－１４０９８７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ２１Ｓ ２／００
Ｆ２１Ｖ ５／００
Ｆ２１Ｖ ５／０４
Ｆ２１Ｖ ７／０６
Ｆ２１Ｖ ９／１４
Ｆ２１Ｖ ９／３２
Ｆ２１Ｖ １３／００
Ｆ２１Ｖ １３／１２
Ｇ０２Ｂ ５／３０