

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6617112号
(P6617112)

(45) 発行日 令和1年12月4日 (2019. 12. 4)

(24) 登録日 令和1年11月15日 (2019. 11. 15)

(51) Int. Cl.

F I

F 2 1 S 8/04 (2006. 01)
F 2 1 V 8/00 (2006. 01)
F 2 1 V 9/08 (2018. 01)
F 2 1 V 23/00 (2015. 01)
F 2 1 Y 113/10 (2016. 01)

F 2 1 S 8/04 2 2 O
F 2 1 V 8/00 3 4 O
F 2 1 V 9/08 4 0 O
F 2 1 V 23/00 1 4 O
F 2 1 Y 113:10

請求項の数 15 (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-553901 (P2016-553901)
(86) (22) 出願日 平成27年2月13日 (2015. 2. 13)
(65) 公表番号 特表2017-506808 (P2017-506808A)
(43) 公表日 平成29年3月9日 (2017. 3. 9)
(86) 国際出願番号 PCT/EP2015/053036
(87) 国際公開番号 W02015/128201
(87) 国際公開日 平成27年9月3日 (2015. 9. 3)
審査請求日 平成30年2月8日 (2018. 2. 8)
(31) 優先権主張番号 14157242.0
(32) 優先日 平成26年2月28日 (2014. 2. 28)
(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
イ
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】 照明システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の方向に光を与える第 1 の制御可能な光源と、
第 2 の方向に光を与える第 2 の電氣的に制御可能な光源と、
光学素子と、

エッジライト型導光体であって、その面上の外部結合パターン及び / 又はその構造内に
形成される散乱粒子若しくは散乱構造を含む、エッジライト型導光体と
を含む、照明システムであって、

前記光学素子が六角形セルのグリッドを含み、前記第 1 の制御可能な光源によって各セ
ルの中央からの法線の両側において閾値角度内で放たれる光はセル壁を通過しないのに対
し、前記法線の両側において前記閾値角度を上回る角度で放たれる光はセル壁を通過し、

前記第 2 の電氣的に制御可能な光源が前記エッジライト型導光体に側面結合され、

前記エッジライト型導光体は、前記第 1 の制御可能な光源及び前記光学素子からの光が
前記エッジライト型導光体に与えられ、前記エッジライト型導光体の深さ寸法に沿って前
記エッジライト型導光体を通過し、前記第 1 の制御可能な光源によって放射される光のか
なりの部分が散乱又は拡散されないようにし、

前記第 2 の電氣的に制御可能な光源によって与えられる光の少なくとも一部が前記第 1
の方向に出力され、且つ前記第 1 の制御可能な光源によって与えられる光と混合されるよ
うに、前記エッジライト型導光体が前記第 2 の電氣的に制御可能な光源によって与えられ
る光を拡散する、照明システム。

10

20

【請求項 2】

前記六角形セルのグリッドが、前記第 1 の制御可能な光源によって垂直方向に、即ち光射出窓の面に対して直角に放たれる光と、前記第 1 の制御可能な光源によって前記法線に対して或る角度で放たれる光との間で制御可能な色の相違をもたらす、請求項 1 に記載の照明システム。

【請求項 3】

前記第 1 の制御可能な光源が前記光学素子と面結合され、前記第 2 の電氣的に制御可能な光源が前記エッジライト型導光体と側面結合される、請求項 1 又は 2 に記載の照明システム。

【請求項 4】

前記第 1 の制御可能な光源が、強度を制御できる光源である、請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の照明システム。

【請求項 5】

前記第 2 の電氣的に制御可能な光源が、
強度を制御できる光源、
色を制御できる光源
の少なくとも 1 つである、請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載の照明システム。

【請求項 6】

前記第 2 の電氣的に制御可能な光源が、前記エッジライト型導光体の外縁の少なくとも一部上に配置される選択可能発光素子のアレイを含む、請求項 1 乃至 5 の何れか一項に記載の照明システム。

【請求項 7】

前記エッジライト型導光体の前記外縁の前記少なくとも一部上に配置される前記選択可能発光素子のアレイが、空間的に制御可能な光源を提供する、請求項 6 に記載の照明システム。

【請求項 8】

前記選択可能発光素子が、少なくとも 2 つの選択可能なコリメート光ビームを発生させ、前記エッジライト型導光体は、光拡散粒子の少なくとも 2 つのそれぞれの領域を含み、前記光拡散粒子の領域は既定の形式で形作られ、前記照明システムは、前記第 1 の制御可能な光源によって与えられる光と混合される前記第 2 の電氣的に制御可能な光源によって与えられる光に基づいて照明形状を既定の形式で発生させる、請求項 6 又は 7 に記載の照明システム。

【請求項 9】

前記エッジライト型導光体が、少なくとも 2 層のエッジライト型導光体を含み、前記少なくとも 2 層のエッジライト型導光体は、既定の形式で形作られた光拡散粒子の少なくとも 1 つのそれぞれの領域を含み、前記第 2 の電氣的に制御可能な光源は、少なくとも 2 層の選択可能発光素子を含み、前記少なくとも 2 層の選択可能発光素子の選択的な活性化が前記形状の 1 つを既定の形式で選択的に照らすように、選択可能発光素子のそれぞれの層が前記エッジライト型導光体の関連する層の外縁の少なくとも一部上に配置される、請求項 1 乃至 8 の何れか一項に記載の照明システム。

【請求項 10】

前記光拡散粒子のそれぞれの少なくとも 1 つの領域が前記第 1 の方向に重複する、請求項 9 に記載の照明システム。

【請求項 11】

前記第 1 の方向に光を与える前記第 1 の制御可能な光源と、前記第 2 の方向に光を与える前記第 2 の電氣的に制御可能な光源とを制御するコントローラを更に含む、請求項 1 乃至 10 の何れか一項に記載の照明システム。

【請求項 12】

光学素子を設けるステップと、
エッジライト型導光体であって、その面上の外部結合パターン及び / 又はその構造内に

10

20

30

40

50

形成される散乱粒子若しくは散乱構造を含む、エッジライト型導光体を設けるステップと、

第 1 の制御可能な光を第 1 の方向に与えるステップと、

第 2 の電氣的に制御可能な光を第 2 の方向に与えるステップとを含む、照明システムを提供するための方法であって、

前記光学素子が六角形セルのグリッドを含み、各セルの中央からの法線の両側において閾値角度内の前記第 1 の制御可能な光はセル壁を通過しないのに対し、前記法線の両側において前記閾値角度を上回る角度の前記第 1 の制御可能な光はセル壁を通過し、

前記エッジライト型導光体は、前記第 1 の制御可能な光が前記光学素子を介して前記エッジライト型導光体に与えられ、前記エッジライト型導光体の深さ寸法に沿って前記エッジライト型導光体を通過し、前記第 1 の制御可能な光のかなりの部分が散乱又は拡散されないようにし、

前記第 2 の電氣的に制御可能な光の少なくとも一部が前記第 1 の制御可能な光と混合されて前記第 1 の方向に出力されるように、前記エッジライト型導光体が前記第 2 の電氣的に制御可能な光を拡散する、方法。

【請求項 1 3】

前記第 2 の電氣的に制御可能な光を与えるステップが、前記エッジライト型導光体の外縁の少なくとも一部上に配置される選択可能発光素子のアレイから少なくとも 1 つの発光素子を選択的に活性化するステップを含む、請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記エッジライト型導光体の外縁の少なくとも一部上に配置される選択可能発光素子のアレイから少なくとも 1 つの発光素子を選択的に活性化するステップが、光拡散粒子の少なくとも 2 つのそれぞれの領域の少なくとも 1 つを選択的に照らすステップを含み、前記光拡散粒子の領域は既定の形式で形作られる、請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 5】

コンピュータプログラムを含む非一時的コンピュータ可読媒体であって、照明システムに結合される物理的計算装置上で前記コンピュータプログラムが実行される場合に、請求項 1 2 乃至 1 4 に記載の方法の全ステップを実行するために前記照明システムを制御するコンピュータプログラムコード手段を含む、非一時的コンピュータ可読媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は照明システムに関し、具体的には、これだけに限定されないが屋内の人工照明システムに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

人々は主な照明光源として人工光よりも昼光を一般に好む。誰もが日常生活における昼光の重要性を認識している。昼光は、人々の健康及び幸福に重要であることが分かっている。

【0 0 0 3】

一般に、人々は 9 0 % 以上の時間を屋内で、しばしば自然照明から離れて過ごす。従って、自宅、学校、店舗、事務所、病室、及び洗面所を含む自然照明がない環境内で確かな昼光の印象を人工光によって作り出す人工昼光源が求められている。

【0 0 0 4】

昼光を一層忠実に模倣しようと試みる照明システムの著しい発展があった。例えば、かかる照明システムは、本物の天窓によって得られる自然照明を模倣しようと試みる人工天窓として使用される。人工天窓の現実感を高めるために、天窓のソリューションは通常、本物の天窓が据え付けられるのと同じ態様で天井の凹所に据え付けられる。

【0 0 0 5】

自然照明のカラーポイントの漸進的変化が模倣され得るように、又は実際に特定のカラ

10

20

30

40

50

ーポイントが選択され得るように、色温度及び変化が選択可能であること、更には時間と共に漸進的に変化することを可能にすることが望ましいと理解されている。同様に、典型的な窓又は天窗からの光色の空間的変動性を模倣するために色温度を光源上で変えられるようにすることが望ましい。しかし、それにはより複雑な光源及び関連する制御システムが必要である。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

従って、カラーポイント及び色の変化をより効率的且つ費用効果の高い方法で制御できるようにする照明システムが求められている。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は特許請求の範囲によって定められる。

【0008】

本発明によれば、

第1の方向に光を与えるように構成される第1の制御可能な光源(11)と、

第2の方向に光を与えるように構成される第2の電氣的に制御可能な光源(16)と、

光学素子(12)と、

エッジライト型導光体(14)であって、その面上の外部結合パターン及び/又はその構造内に形成される散乱粒子若しくは散乱構造を含む、エッジライト型導光体(14)とを含む、照明システムであって、

20

光学素子が六角形セル(15)のグリッドを含み、第1の制御可能な光源(11)によって各セルの中央からの法線の両側において閾値角度内で放たれる光はセル壁を通過せず、且つ従って処理されないのに対し、法線の両側において閾値角度を上回る角度で放たれる光はセル壁を通過し、且つ適切に処理され、

第2の電氣的に制御可能な光源(16)がエッジライト型導光体(14)に側面結合され、

第2の電氣的に制御可能な光源(16)によって与えられる光の少なくとも一部が第1の方向に出力され、且つ第1の制御可能な光源(11)によって与えられる光と混合されるように、エッジライト型導光体(14)が第2の電氣的に制御可能な光源(16)によって与えられる光を拡散するように構成される、照明システムが提供される。

30

【0009】

このようにして、所望の照明効果を混合し、模擬し、又は模倣する、制御可能な照明を特徴とする幾つかの実施形態が実施される。

【0010】

第1の制御可能な光源は支持構造と面結合され、第2の電氣的に制御可能な光源は支持構造と側面結合され得る。

【0011】

かかる実施形態では、第2の電氣的に制御可能な光源の光が支持構造の長さ又は幅を通過するため、光のかなりの部分が第1の方向に拡散又は散乱されるのに対し、第1の制御可能な光は支持構造の深さを通過するため、光のかなりの部分が影響を受けずに通過する。

40

【0012】

第1の制御可能な光源は、強度を制御できる光源であり得る。

【0013】

第2の電氣的に制御可能な光源は、強度を制御できる光源であり得る。

【0014】

第2の電氣的に制御可能な光源は、色を制御できる光源であり得る。

【0015】

第2の電氣的に制御可能な光源は、支持構造の外縁の少なくとも一部上に配置される選

50

択可能発光素子のアレイを含み得る。

【 0 0 1 6 】

選択可能発光素子のアレイは、空間的に制御可能な光源を提供するように構成され得る。

【 0 0 1 7 】

選択可能発光素子は、少なくとも2つの選択可能なコリメート光ビームを発生させるように構成され、支持構造は、光拡散粒子の少なくとも2つのそれぞれの領域を含むことができ、その光拡散粒子の領域は既定の形式で形作られ、照明システムは、第2の電氣的に制御可能な光源によって与えられる光に基づいて照明形状を既定の形式で発生させるように構成され得る。

10

【 0 0 1 8 】

支持構造は、少なくとも2層の支持構造を含むことができ、少なくとも2層の支持構造は、既定の形式で形作られた光拡散粒子の少なくとも1つのそれぞれの領域を含むことができ、及び第2の電氣的に制御可能な光源は、少なくとも2層の選択可能発光素子を含むことができ、少なくとも2層の選択可能発光素子の選択的な活性化が形状の1つを既定の形式で選択的に照らすように構成され得るように、選択可能発光素子のそれぞれの層が支持構造の関連する層の外縁の少なくとも一部上に配置され得る。

【 0 0 1 9 】

光拡散粒子のそれぞれの少なくとも1つの領域は第1の方向に重複し得る。

【 0 0 2 0 】

照明システムは、第1の方向に光を与える第1の制御可能な光源と、第2の方向に光を与える第2の電氣的に制御可能な光源とを制御するように構成されるコントローラを更を含み得る。

20

【 0 0 2 1 】

第2の態様によれば、第1の制御可能な光を第1の方向に与えるステップと、第2の電氣的に制御可能な光を第2の方向に与えるステップと、第2の電氣的に制御可能な光の少なくとも一部が第1の制御可能な光と混合されて第1の方向に出力されるように、第2の電氣的に制御可能な光を拡散するように構成される光拡散粒子の少なくとも1つの領域を含む支持構造に、第2の方向における第2の電氣的に制御可能な光を結合するステップとを含む、照明システムを提供するための方法が提供される。

30

【 0 0 2 2 】

この方法は、第1の方向における第1の制御可能な光を支持構造に結合するステップを更を含み得る。

【 0 0 2 3 】

第1の制御可能な光を与えるステップは、強度を制御できる光を与えるステップを含み得る。

【 0 0 2 4 】

第2の電氣的に制御可能な光を第2の方向に与えるステップは、強度を制御できる光を与えるステップを含み得る。

【 0 0 2 5 】

第2の電氣的に制御可能な光を第2の方向に与えるステップは、色を制御できる光を与えるステップを含み得る。

40

【 0 0 2 6 】

第2の電氣的に制御可能な光を与えるステップは、支持構造の外縁の少なくとも一部上に配置される選択可能発光素子のアレイから少なくとも1つの発光素子を選択的に活性化するステップを含み得る。

【 0 0 2 7 】

支持構造の外縁の少なくとも一部上に配置される選択可能発光素子のアレイから少なくとも1つの発光素子を選択的に活性化するステップは、光拡散粒子の少なくとも2つのそれぞれの領域の少なくとも1つを選択的に照らすステップを含むことができ、光拡散粒子

50

の領域は既定の形式で形作られる。

【 0 0 2 8 】

コンピュータプログラムを含む非一時的コンピュータ可読媒体は、照明システムに結合される物理的計算装置上でプログラムが実行される場合に、本明細書で開示される方法の全ステップを実行するために照明システムを制御するように適合されるコンピュータプログラムコード手段を含み得る。

【 0 0 2 9 】

支持構造の外縁の少なくとも一部上に配置される選択可能発光素子のアレイから少なくとも1つの発光素子を選択的に活性化するステップは、少なくとも2層の支持構造の少なくとも1つの層を選択的に照らすステップを含み得る。

10

【 0 0 3 0 】

この方法は、第1の制御可能な光及び第2の電氣的に制御可能な光を制御するステップを含み得る。

【 0 0 3 1 】

第3の態様によれば、第1の制御可能な光を第1の方向に与えるための手段と、第2の電氣的に制御可能な光を第2の方向に与えるための手段と、第2の電氣的に制御可能な光の少なくとも一部が第1の制御可能な光を与えるための手段によって与えられる光と混合されて第1の方向に出力されるように、第2の電氣的に制御可能な光を拡散するように構成される光拡散粒子の少なくとも1つの領域を含む支持手段に、第2の方向における第2の電氣的に制御可能な光を結合するための手段とを含む、照明システムが提供される。

20

【 0 0 3 2 】

この機器は、第1の方向における第1の制御可能な光を支持手段に結合するための手段を更に含み得る。

【 0 0 3 3 】

第1の制御可能な光を与えるための手段は、強度を制御できる光を与えるための手段を含み得る。

【 0 0 3 4 】

第2の電氣的に制御可能な光を第2の方向に与えるための手段は、強度を制御できる光を与えるための手段を含み得る。

【 0 0 3 5 】

第2の電氣的に制御可能な光を第2の方向に与えるための手段は、色を制御できる光を与えるための手段を含み得る。

30

【 0 0 3 6 】

第2の電氣的に制御可能な光を与えるための手段は、支持構造の外縁の少なくとも一部上に配置される選択可能発光素子のアレイから少なくとも1つの発光素子を選択的に活性化するための手段を含み得る。

【 0 0 3 7 】

支持構造の外縁の少なくとも一部上に配置される選択可能発光素子のアレイから少なくとも1つの発光素子を選択的に活性化するための手段は、光拡散粒子の少なくとも2つのそれぞれの領域の少なくとも1つを選択的に照らすための手段を含むことができ、光拡散粒子の領域は既定の形式で形作られる。

40

【 0 0 3 8 】

支持構造の外縁の少なくとも一部上に配置される選択可能発光素子のアレイから少なくとも1つの発光素子を選択的に活性化するための手段は、少なくとも2層の支持構造の少なくとも1つの層を選択的に照らすための手段を含み得る。

【 0 0 3 9 】

照明システムは、第1の制御可能な光を与えるための手段と、第2の電氣的に制御可能な光を与えるための手段とを制御するための手段を含み得る。

【 0 0 4 0 】

第4の態様によれば、少なくとも1つのプロセッサと、1つ又は複数のプログラム用の

50

コンピュータコードを含む少なくとも1つのメモリとを含む照明システムが提供され、少なくとも1つのメモリ及びコンピュータコードは、少なくとも1つのプロセッサと共に、第1の制御可能な光を第1の方向に与えること、第2の電氣的に制御可能な光を第2の方向に与えること、及び第2の電氣的に制御可能な光の少なくとも一部が第1の制御可能な光源によって与えられる光と混合されて第1の方向に出力されるように、第2の電氣的に制御可能な光を拡散するように構成される光拡散粒子の少なくとも1つの領域を含む支持構造に、第2の方向における第2の電氣的に制御可能な光を結合することを機器に実行させるように構成される。

【0041】

第1の制御可能な光を与えることは、機器が、強度を制御できる光を与えることを引き起こし得る。

10

【0042】

第2の電氣的に制御可能な光を第2の方向に与えることは、機器が、強度を制御できる光を与えることを引き起こし得る。

【0043】

第2の電氣的に制御可能な光を第2の方向に与えることは、機器が、色を制御できる光を与えることを引き起こし得る。

【0044】

第2の電氣的に制御可能な光を与えることは、機器が、支持構造の外縁の少なくとも一部上に配置される選択可能発光素子のアレイから少なくとも1つの発光素子を選択的に活性化させることを引き起こし得る。

20

【0045】

支持構造の外縁の少なくとも一部上に配置される選択可能発光素子のアレイから少なくとも1つの発光素子を選択的に活性化することは、機器が、光拡散粒子の少なくとも2つのそれぞれの領域の少なくとも1つを選択的に照らすことを引き起こし得、光拡散粒子の領域は既定の形式で形作られる。

【0046】

支持構造の外縁の少なくとも一部上に配置される選択可能発光素子のアレイから少なくとも1つの発光素子を選択的に活性化することは、機器が、少なくとも2層の支持構造の少なくとも1つの層を選択的に照らすことを引き起こし得る。

30

【0047】

次に、本発明の例が添付図面に関して詳細に説明される。

【図面の簡単な説明】

【0048】

【図1】照明システムを示す。

【図2】図1に示されている照明システム内で図示されている光学素子の構造の一例を示す。

【図3】一部の実施形態による、制御可能な色彩照明を提供する照明システムの一例を示す。

【図4】側面に結合される光が活性化されるとき、図3に示されている照明システムの一例の動作を示す。

40

【図5】側面に結合される光が非活性化されるとき、図3に示されている照明システムの一例の動作を示す。

【図6】一部の実施形態による、既定の形状を用いて制御可能な色彩照明及び変化を提供する照明システムの一例を示す。

【図7】切替可能な2つの既定の形状を用いて制御可能な色彩照明及び変化を提供する照明システムの一例を示す。

【図8a】一部の実施形態による、1つの方向に動的空間パターンを作り出す制御可能な色彩照明及び変化を提供する照明システムの一例を示す。

【図8b】一部の実施形態による、1つの方向に動的空間パターンを作り出す制御可能な

50

色彩照明及び変化を提供する照明システムの一例を示す。

【図 8 c】一部の実施形態による、1つの方向に動的空間パターンを作り出す制御可能な色彩照明及び変化を提供する照明システムの一例を示す。

【図 9 a】一部の実施形態による、2つの方向に動的空間パターンを作り出す制御可能な色彩照明及び変化を提供する照明システムの一例を示す。

【図 9 b】一部の実施形態による、2つの方向に動的空間パターンを作り出す制御可能な色彩照明及び変化を提供する照明システムの一例を示す。

【図 9 c】一部の実施形態による、2つの方向に動的空間パターンを作り出す制御可能な色彩照明及び変化を提供する照明システムの一例を示す。

【図 10 a】一部の実施形態による、複数の光拡散層を使用して動的空間パターンを作り出す制御可能な色彩照明及び変化を提供する照明システムの一例を示す。

10

【図 10 b】一部の実施形態による、複数の光拡散層を使用して動的空間パターンを作り出す制御可能な色彩照明及び変化を提供する照明システムの一例を示す。

【図 10 c】一部の実施形態による、複数の光拡散層を使用して動的空間パターンを作り出す制御可能な色彩照明及び変化を提供する照明システムの一例を示す。

【図 10 d】一部の実施形態による、複数の光拡散層を使用して動的空間パターンを作り出す制御可能な色彩照明及び変化を提供する照明システムの一例を示す。

【図 11】関連するコントローラを有する、一部の実施形態による照明システムを示す。

【図 12】図 6 ~ 図 11 に示されているような適切な照明効果が発生させるための、関連するコントローラを有する照明システムの動作の流れ図を示す。

20

【発明を実施するための形態】

【0049】

本明細書の説明中で具体化される概念は、第1の方向に光を発生させ又は与える第1の制御可能な光源と、第2の方向に光を発生させ又は与える第2の電氣的に制御可能な光源と、第2の電氣的に制御可能な光源によって生成される光の少なくとも一部が支持構造から第1の方向に出力され、第1の電氣的に制御可能な光源によって生成される光と混合されるように、第2の電氣的に制御可能な光源によって生成される光を散乱又は拡散させるように構成される光拡散粒子の少なくとも1つの領域を含むエッジライト型導光体とを含む、照明システムである。

【0050】

30

図1は、照明器具に見られるような第1の(拡散)光源11と、拡散光源の出力がそこを介して処理され与えられる光学素子12とを含む、照明システム10を示す。光源11は、照明システムが据え付けられる面に対して平行に、典型的には水平な天井に対して平行に概して据え付けられる平面の射出窓を有する。第1の(拡散)光源11は、一部の実施形態では光源によってもたらされる照明の強度又は強さについて電氣的に制御可能な「白色」光源とすることができる。即ち、第1の(拡散)光源11は、一部の実施形態では、局所的な調光機能を有する拡散白色光源とすることができる。

【0051】

光学素子12は、一部の実施形態では、垂直方向(即ち天井に据え付けられる光源の場合は下向き)に向けられる光と、法線に対して或る角度をなす光との間で制御可能な色の相違をもたらすことができる。「垂直方向」という用語は、光射出窓の面に対して直角であることを意味する数学的コンテキストで使用される。この概念が、垂直光と傾斜光とを示すために使用される異なる種類の矢印によって図1に概略的に示されている。図1では上述の閾値角度が θ として示されており、 θ は35度とすることができる。この角度の範囲内で放たれる光については、処理なしに光が通過することを光学素子の両側が可能にすることができ、この角度の外側では光学素子の両側がそれを通す光を処理する。

40

【0052】

図2は、光学素子12の構造の一例を示す。一部の実施形態の光学素子の構造は、六角形セル15のグリッドである。従って、セルの中央からの法線の両側において閾値角度内で放たれる光はセル壁を通過せず、且つ従って処理されないのに対し、法線の両側におい

50

て閾値角度を上回る光はセル壁を通過し、且つ適切に処理される。例えばセル壁は、色フィルタ及び／又は強度フィルタとして機能し得る。

【 0 0 5 3 】

図 2 に示されているセル 1 5 は、光源 1 1 に対して平行な平面内にある。一部の実施形態では、セルが決まった色である。例えば一部の実施形態では、セルが決まったスカイブルー色の壁を有する。一部の実施形態では、グリッド内のセルが決まった色を有するが、グリッドの全体を通して色が異なり得ることが理解されよう。例えば、決まっているが変化に富む色分布をグリッド全体にわたって提供するためである。

【 0 0 5 4 】

但し、一部の実施形態では、セルが、少なくとも 2 つの処理モードを切り替えることができる電氣的に切替可能な要素として形成されるセル壁を有することが理解されよう。光源 1 1 から垂直方向に放たれる光が処理されず、垂直方向に対して閾値角度を上回って斜めに通過する光がセル壁を通過しなければならないように、各セル壁が開口部を囲む。

【 0 0 5 5 】

処理されない最も急な光角度は、光源の 1 つのエッジと直径の反対側のセル壁との間で定められる。この角度よりも急な全ての光はセルの側壁を通過しなければならないため、この角度は閾値角度に達したかどうかを判定する角度と見なされる。

【 0 0 5 6 】

グリッドは、典型的には 1 mm ~ 1 5 mm の高さ h と、1 mm ~ 1 0 mm のセルピッチ p とを有することができ、グリッドは図示のように六角形とすることができるが、代わりに任意の適切な形状、例えば円形、正方形、又は長方形でも良い。更にグリッドは、規則的なグリッドであるものとして図示されているが、一部の実施形態では異なる形状又は大きさに作られたセルを含むことができ、換言すればグリッドが不規則なグリッドであることが理解されよう。

【 0 0 5 7 】

0 度 ~ 3 5 度等、垂直方向に対して第 1 の範囲の角度内にある、セルの中央からの光がグリッドセルの中央領域を通過するのに対し、3 5 度 ~ 9 0 度のより急な光がセル壁を通過するようにセルのピッチ及び高さが選択される。タスクライトを狭める（例えば 2 5 度）又は広げるために、セル壁の設計が選択される。

【 0 0 5 8 】

図 2 に示されている構造のセル壁は、一部の実施形態では面が射出窓に対して垂直な方向に延びた状態で、面内電気泳動装置として構成され得る。従って、面内の粒子移動は上向き又は下向きである。

【 0 0 5 9 】

一部の実施形態では、全てのセルが同じ態様で制御されながら、又はセルが比較的少数のセグメントにグループ化されながら電気泳動セルのアレイが制御される。

【 0 0 6 0 】

これらの図面は縮尺通りに描かれていない。とりわけ、これらの図面は構造を明確にするためにはるかに自由に描かれている。即ち、光線の方法が正確であることは意図しない。

【 0 0 6 1 】

図 1 に示されている照明システム 1 0 は、室内の白色の直接光と組み合わせて処理済みの「空」の外観を発生させるために使用され得るように構成される。

【 0 0 6 2 】

図 3 に関して、一部の実施形態による照明システムの構造の一例が示されている。この照明システムは、拡散光源 1 1 と光学素子 1 2 とを含み、光学素子 1 2 を介して拡散光源の出力が図 1 及び図 2 に示されているのと同様のやり方で与えられる。

【 0 0 6 3 】

更に、一部の実施形態では、この照明システムの構造がエッジライト型導光体 1 4 を更に含む。エッジライト型導光体 1 4 は、拡散光源 1 1 及び光学素子 1 2 とは別に示されて

10

20

30

40

50

いるが、一部の実施形態ではエッジライト型導光体が拡散光源 1 1 及び光学素子 1 2 を物理的に（又は機械的に）支持し、そのため拡散光源 1 1 及び光学素子の少なくとも一方に接触する。

【 0 0 6 4 】

エッジライト型導光体 1 4 は、内部に光拡散粒子又は光散乱粒子が配置される少なくとも 1 つの領域、部分、又はセグメントを含み得る。光拡散粒子又は光散乱粒子は、構造内に取り入れられる任意の光を散乱させる。光拡散粒子構造を実装するのに適した材料の一例が例えば「Evonik」の「Endlighten」製品によって見つけられる。エッジライト型導光体は、任意の適切な形状又は構成とすることができる。本明細書に記載の例では、エッジライト型導光体が正方形又は長方形の形状を有し、その構造の長さ及び幅は、構造の深さよりもはるかに大きい。構造の端部（構造の狭い側面）の 1 つにおいて結合され、構造の長さ又は幅を（即ち構造の「長寸」に沿って）通過する光が、面（より広い側面）に結合され、構造の深さを（即ち構造の「短寸」に沿って）通過する光よりも拡散又は散乱される可能性が高いようにエッジライト型導光体 1 4 又は光混合構造が構成される。

10

【 0 0 6 5 】

従ってエッジライト型導光体 1 4 は、拡散光源 1 1 及び光学素子 1 2（即ち第 1 の光源）からの光が支持構造の面に結合され、構造の深さ寸法に沿ってエッジライト型導光体 1 4 を通過するように構成され、そのため光拡散領域を光が通過するとき、光のかなりの部分が散乱又は拡散されない。

【 0 0 6 6 】

20

一部の実施形態では、照明システムの構造が、少なくとも 1 つの端部 / 側面放射光源 1 6、即ち第 2 の方向（一部の実施形態では拡散光源 1 1 の方向以外の方向）に光を放つように構成される第 2 の光源を更に含み得る。一部の実施形態では、側面放射光源 1 6 が発光ダイオード（LED：light emitting diode）を含む。これらの発光ダイオードは、任意の適切な技術のダイオードとすることができる。一部の実施形態では、発光ダイオードが赤色、緑色、青色（RGB：red, green, blue）ダイオード光学素子、白色ダイオード光学素子、又は白色 - RGB ダイオードである。

【 0 0 6 7 】

図 3 に示されている例では、側面放射光源 1 6 がエッジライト型導光体 1 4 の片側にしか位置していない。但し、側面放射光源 1 6 は、エッジライト型導光体 1 4 の外縁の全体上に位置することができ、又はエッジライト型導光体 1 4 の外縁に単に部分的に沿って位置し得ることが理解されよう。

30

【 0 0 6 8 】

一部の実施形態では、側面放射光源 1 6 は、エッジライト型導光体 1 4 の長さ（又は幅）に沿って光が通過するように、エッジライト型導光体 1 4 の端部（小面積側）の 1 つに結合されるように構成される。従って、エッジライト型導光体 1 4 内の光拡散粒子は、側面放射光源 1 6 からの光が構造の長さ又は幅を通過するとき、その光の大部分を散乱又は拡散することができる。側面放射光源からの散乱光は、第 1 の光源 1 1 の光の方向と同じ又は同様の方向に更に散乱される（即ち光の一部が「下向き」に散乱される）。

【 0 0 6 9 】

40

一部の実施形態では、エッジライト型導光体 1 4 の少なくとも 1 つの面が、非散乱光又は所望の方向以外の方向に散乱される光をエッジライト型導光体内に反射して戻すように構成される。例えば一部の実施形態では、エッジライト型導光体内に反射して戻ることが起こることを可能にし、それにより所望の「下向き」の方向の光を作り出す際の光拡散粒子の効率を高めるために、エッジライト型導光体 1 4 の上面又は端部が被膜又は研磨される。

【 0 0 7 0 】

一部の実施形態では、照明システムの構造が、所望の光経路に沿ったほぼ第 1 の方向に位置し、エッジライト型導光体 1 4 から放たれる光を第 1 の方向に拡散又は軽く散乱させるように構成される拡散層 1 8 を更に含む。

50

【 0 0 7 1 】

図 4 及び図 5 に関して、図 3 に示されている照明システム構造の一例の動作が一部の実施形態に従って説明される。

【 0 0 7 2 】

図 4 に関して、側面放射光源 1 6 が活性状態にあるときの照明システムの動作が示されている。更に、図 4 に示されている例では、エッジライト型導光体 1 4 が完全に光拡散粒子材料から形成されている。従って、図 4 及び図 5 のエッジライト型導光体は光拡散構造 1 1 4 である。

【 0 0 7 3 】

本明細書に記載のように、拡散光源 1 1 及び光学素子 1 2 は拡散照明を作り出すように構成される。拡散照明は、先端が細い矢印 2 0 によって図 4 に示されている。この拡散照明 2 0 は、光拡散粒子構造 1 1 4 の深さ（小さい又は短い）寸法を通過し、そのため光の散乱又は更なる拡散がごくわずかしき起こらない。従って、光拡散粒子構造 1 1 4 の第 1 の面（上面又は頂面）から入る光のかなりの部分が反対側の面（下面又は底面）に出力される。

【 0 0 7 4 】

更に、側面放射光源 1 6 が光拡散粒子構造 1 1 4 に結合される光を発生させ又は放ち、その光は先端が太い矢印 2 2 によって図 4 に示されている。側面放射光源 1 6 からの光は、光拡散粒子構造 1 1 4 の長さ（又は幅）に沿って通過し、その光の一部は、光の一部が同一面を通り且つ拡散光源又は第 1 の光源の光と同様の方向で光拡散粒子構造 1 1 4 を出て行くように、所定方向に拡散又は散乱される。この光の動きは、先端が太い矢印及び先端が細い矢印の両方を含む矢印 2 4 によって図 4 内で見て取れる。一部の実施形態では、拡散又は散乱された側面放射光及び拡散光のこの組合せ 2 4 が弱い拡散層 1 8 を更に通過し、結合又は混合された出力光 2 6 を作り出すことができる。

【 0 0 7 5 】

この結合又は混合された出力光 2 6 は、例えば図 5 に示されている側面放射光源 1 6 が非活性状態にあり又は非活性化されているときの拡散光源の光のみの出力光 1 2 6 と対比される。図 5 の例では、側面放射光源 1 6 と光拡散粒子構造 1 1 4 との間に結合される光がなく（1 2 2）、従って光拡散粒子構造 1 1 4 からの出力は、実質的に拡散光源 1 1 及び光学素子 1 2 によって生成される光である。この光拡散粒子構造の拡散のみの光 1 2 4 は、弱い拡散層 1 8 を通過し、拡散光源の光のみの光出力 1 2 6 として出力される。

【 0 0 7 6 】

図 4 及び図 5 に関して示されている例は「オンにされる」及び「オフにされる」側面放射光源の動作を示す。従って、側面放射光源 1 6 からの光のレベル、強度、及び / 又は光色を調節することにより、結合又は混合された光出力 2 6 と拡散光源のみの出力 1 2 6 との間で出力光が変えられ得ることが理解されよう。

【 0 0 7 7 】

そのようにして、様々な体験又は効果を作り出すために光のレベルが幾つかの態様で変更され得る。かかる体験の 1 つは、側面放射光源 1 6 を決まった「オレンジ色」の光レベルに設定することである。更に一部の実施形態では、拡散白色光源 1 1 の強度は、最初にオレンジ光よりも強く光るが、拡散光源の光強度を徐々に下げることによってオレンジ光の相対的な寄与度が高まるように電氣的に制御される。そのようにして、本明細書に記載の実施形態によって日没の効果が模倣される。

【 0 0 7 8 】

一部の更なる実施形態では、拡散光源の光強度を徐々に高めることによってオレンジ光の相対的な寄与度が下がるように、その過程を逆にすることによって日出の効果が模倣される。

【 0 0 7 9 】

「オレンジ色」の側面放射光源 1 6 と「白色」の拡散光源 1 1 との間の相対的な寄与度の差異をもたらすために、一部の実施形態では拡散白色光源 1 1 の強度及び側面放射光源

10

20

30

40

50

１６の強度が変えられることができ、又は一部の実施形態では側面放射光源１６の強度のみが変えられる。

【００８０】

一部の実施形態に従って作り出され得る更なる効果は、最初は拡散（白色）光源１１の光が側面放射光源１６から作り出される白色光よりも強い態様で白色光を放つように側面放射光源１６を構成することである。かかる実施形態では、拡散光源の光レベルを徐々に下げることにより側面放射光源の相対的な寄与度が高まり、光学素子によって作り出される青空の外観が、光拡散粒子支持構造によって散乱される側面放射光源の白色に徐々に取って代わられると共に、照明システムの総光レベルが低下する。本明細書に記載の効果は、直射日光を覆う通過する雲を模倣することができる。一部の実施形態では、この効果は、拡散（白色）光源の相対的な光レベル及び側面放射光源の光強度を変えることによって

10

【００８１】

一部の実施形態では、側面放射光源１６が照明要素のアレイ構造によって構成される。これらの照明要素（一部の実施形態では個々にアドレス指定可能なＬＥＤモジュール又は照明とすることができる）は、エッジライト型導光体、例えば光拡散粒子構造１１４の外縁に沿って配置され得る。側面放射光源の配置及びそれらのアドレス指定能力は、出力光内の制御された空間的変動又はパターンの生成を可能にし、更に出力内の動的空間パターンを可能にすることができる。

【００８２】

20

例えば図８ａ～図８ｃは、模倣された雲が照明システム上を通過するときの線形空間推移の一例を示す。図８ａ～図８ｃは、照明システムの「下」にいる視点からの照明構造の平面図を示す。更に、本明細書で示される例は、側面放射光源１６を４つのアドレス指定可能な照明の列／行として示し、それらの照明のそれぞれは正方形の光拡散粒子構造１１４のそれぞれの側面に結合される。以下の説明では、光源の一部分を指定するために側面放射光源が「上部」、「中央」、「下部」の形容詞によって識別される。但し、これらは照明システムの一例の向き及び動作を明瞭にするための相対語に過ぎず、照明システムの向きを概して限定しないことが理解されよう。

【００８３】

図８ａに関して、側面放射光源の対の「上部」３分の１にある、対向して位置する側面放射光源部分１６３、１６４の第１の対が第１の時点において活性化される。側面放射光源部分１６３、１６４の光は、より高い強度の且つ混合された光出力を出力する、対向して位置する２つの側面放射光源部分の間にある光拡散粒子構造１１４の第１の領域１１５上で散乱又は拡散されるのに対し、光拡散粒子構造１１４の残りの部分は拡散光源１１の領域によって定められる光出力を有する。

30

【００８４】

第２の時点において、図８ｂは、対向して位置する側面放射光源部分１６５、１６６の第２の対が活性化されるときのパターンの推移を示す。対向して位置する側面放射光源部分１６５、１６６の第２の対は、側面放射光源の対の「中央」３分の１にある。側面放射光源部分１６５、１６６の第２の対では光が、より高い強度の且つ混合された光出力を出力する、対向して位置する２つの側面放射光源部分の間にある光拡散粒子構造１１４の第２の領域１１６上で散乱又は拡散されるのに対し、光拡散粒子構造１１４の残りの部分は拡散光源１１によって定められる光出力を有する。

40

【００８５】

第３の且つ更なる時点において、図８ｃは図８ａで始まったパターンの最終段階を示し、ここでは対向して位置する側面放射光源部分１６７、１６８の第３の対が活性化される。対向して位置する側面放射光源部分１６７、１６８の第３の対は、側面放射光源の対の「下部」３分の１にある。側面放射光源部分１６７、１６８の第３の対では光が、より高い強度の且つ混合された光出力を出力する、対向して位置する２つの側面放射光源部分の間にある光拡散粒子構造１１４の第３の領域１１７上で散乱又は拡散されるのに対し、光

50

拡散粒子構造 1 1 4 の残りの部分は拡散光源 1 1 によって定められる光出力を有する。

【 0 0 8 6 】

図 8 a、図 8 b、及び図 8 c に示されている事象を順に発生させることにより、照明システムの上部から下部へと明るい光が照明システム上を通過する効果が模倣される。

【 0 0 8 7 】

図 9 a ~ 図 9 c は、斜方向の照明効果が作り出される照明システムの一例を示す。作り出される効果は、照明システムの第 1 の角から照明システムの反対側の角へと光が斜めに通過するものである。この例は、複数対の側面放射光源の照明要素間の連携効果を示す。図 9 a ~ 図 9 c は、照明システムの「下」にいる視点からの照明構造の平面図を示す。更に、本明細書で示される例は、側面放射光源 1 6 を 4 つのアドレス指定可能な照明列の
10
レイとして示し、それらの照明のそれぞれは正方形の光拡散粒子構造 1 1 4 のそれぞれの側面に結合される。以下の説明では、光源の一部分を指定するために側面放射光源が「左側」、「右側」、「上部」、及び「下部」の形容詞によって識別される。但し、これらは照明システムの一例の向き及び動作を明瞭にするための相対語に過ぎず、照明システムの向きを概して限定しないことが理解されよう。

【 0 0 8 8 】

図 9 a に示されている例では、光拡散粒子構造 1 1 4 の第 1 の角（図 9 a に示されている例では「左上」角）の近くにある側面放射光源の照明要素が活性状態にある。これらは、側面放射光源部分 1 7 1、1 7 2 の対である。第 1 の部分 1 7 1 は、発光源 1 6 の「左側」のブロックの「上部」の部分である。第 2 の部分 1 7 2 は、発光源 1 6 の「上部」の
20
ブロックの「左側」の部分である。放射光の効果は、側面放射光源部分 1 7 1、1 7 2 の長さによって 2 辺が定められる三角形領域として大まかに画定される光拡散粒子構造 1 1 4 の一次領域 1 5 1 上で、放射光が最も大きい又は最も高い強度で散乱又は拡散されるものであり、更に強度が低い領域が一次領域 1 5 1 に隣接する二次領域 1 5 3 及び二次領域 1 5 3 に隣接する三次領域 1 5 5 によって示され、側面放射光の光は光経路の長さに沿って散乱されるため、光拡散粒子構造 1 1 4 を光が通過するにつれて散乱光又は拡散光の強度は低下する。

【 0 0 8 9 】

図 9 b に示されている例では、光拡散粒子構造 1 1 4 の第 1 の角（図 9 b に示されている例では「左下」角）と対向する第 2 の角（「右上」角）との間で側面放射光源の照明要素が活性状態にある。これらは、側面放射光源部分 1 7 3、1 7 6 及び 1 7 4、1 7 5 の
30
2 つの対である。第 1 の対は、例えば発光源 1 6 の「左側」のブロックの「下部」に位置する第 1 の部分 1 7 3、及び発光源 1 6 の「下部」のブロックの「左側」の部分に位置する第 2 の部分 1 7 6 とすることができる。第 2 の対は、例えば発光源 1 6 の「上部」のブロックの「右側」の部分に位置する第 1 の部分 1 7 4、及び発光源 1 6 の「右側」のブロックの「上部」の部分に位置する第 2 の部分 1 7 5 とすることができる。

【 0 0 9 0 】

放射光の効果は、側面放射光源部分を結ぶ線によって定められる対角帯として大まかに画定される光拡散粒子構造 1 1 4 の一次領域 1 5 1 上で、放射光が最も大きい又は最も高い強度で散乱又は拡散されるものであり、更に強度が低い領域が一次領域 1 5 1 の両側に
40
ある二次領域 1 5 3 及び二次領域 1 5 3 に隣接する三次領域 1 5 5 によって示され、側面放射光の光は光経路の長さに沿って散乱されるため、光拡散粒子構造 1 1 4 を光が通過するにつれて散乱光又は拡散光の強度は低下する。

【 0 0 9 1 】

図 9 c は、光拡散粒子構造 1 1 4 の第 2 の角（図 9 c に示されている例では「右下」角）の近くにある側面放射光源の照明要素が活性状態にある。これらは、側面放射光源部分 1 7 7、1 7 8 の対である。第 1 の部分 1 7 7 は、発光源 1 6 の「右側」のブロックの「下部」の部分である。第 2 の部分 1 7 8 は、発光源 1 6 の「下部」のブロックの「右側」の部分である。放射光の効果は、側面放射光源部分 1 7 7、1 7 8 の長さによって 2 辺が
50
定められる三角形領域として大まかに画定される光拡散粒子構造 1 1 4 の一次領域 1 5 1

上で、放射光が最も大きい又は最も高い強度で散乱又は拡散されるものであり、更に強度が低い領域が一次領域 1 5 1 に隣接する二次領域 1 5 3 及び二次領域 1 5 3 に隣接する三次領域 1 5 5 によって示され、側面放射光の光は光経路の長さに沿って散乱されるため、光拡散粒子構造 1 1 4 を光が通過するにつれて散乱光又は拡散光の強度は低下する。

【 0 0 9 2 】

図 8 a ~ 図 8 c 及び図 9 a ~ 図 9 c の例に示されている効果は、発光源 1 6 に沿って発光素子がオン / オフされるときに作り出される効果の階段状変化を示す。但し、一部の実施形態では、光強度が発光源 1 6 に沿って徐々に又はゆっくりと変えられるため、効果は漸進的变化又は連続可変の変化であり得ることが理解されよう。例えば図 8 a に関して、「左側」及び「右側」の上部又は上部 3 分の 1 にある照明要素が最大強度まで徐々に高められる。次いで、上部 3 分の 1 の「左側」及び「右側」の発光源 1 6 が最小強度まで徐々に下げられながら、「左側」及び「右側」の発光源 1 6 の中央 3 分の 1 が最大強度まで徐々に高められる。次いで、中央 3 分の 1 の「左側」及び「右側」の発光源 1 6 が最小強度まで徐々に下げられながら、「左側」及び「右側」の発光源 1 6 の下部 3 分の 1 が最大強度まで徐々に高められる。このようにして、漸進的な効果の変化がもたらされる。

【 0 0 9 3 】

このようにして、動的な雲の効果及び動的な日没又は日出の効果を作り出すことが可能であり得る。更に一部の実施形態では、本明細書に示されているような空間パターンを作り出すことにより、局所的な調光又は局所的に調光された領域を作り出すことが可能であり得る。

【 0 0 9 4 】

一部の実施形態では、エッジライト型導光体の範囲、領域、又は部分が透明若しくはほぼ透明であり、エッジライト型導光体の別の範囲、領域、又は部分が、既定の形式又は形状に構成される光拡散粒子構造である。かかる実施形態では、側面放射光源 1 6 を活性化することが光拡散粒子構造の範囲又は部分を照らし、照明形状を作り出すことができる。

【 0 0 9 5 】

例えば図 6 は導光体 2 1 を示し、その一部は透明であり、雲の形状をした部分 1 8 が光拡散粒子部分である。側面放射光源がオンにされ、又は活性状態にあるとき、雲の形状をした部分内で拡散又は散乱される光が雲の形状を光源のより明るい部分又は異なる色の部分として「表示」させるのに対し、側面放射光源がオフにされる場合は雲の形状が「消える」。

【 0 0 9 6 】

側面放射光源が切替可能素子を含む一部の実施形態では、複数の形状が同時に又は異なる時点で照らされ得ることが理解されよう。

【 0 0 9 7 】

例えば図 7 は、導光体 2 1 が既定の「三日月」の形状 1 8 1 を有する光拡散粒子材料の第 1 の領域と、既定の「太陽」の形状 1 8 2 を有する光拡散粒子材料の第 2 の領域とを含む一例を示す。この例の側面放射光源 1 6 は、第 1 の領域、従って第 1 の形状 1 8 1 を照らすように構成される少なくとも 1 つのコリメート光要素 1 6 1 と、第 2 の領域、従って第 2 の形状 1 8 2 を照らすように構成される第 2 の光要素 1 6 2 とを含む。側面放射光源 1 6 内のオン / オフを切り替えることにより、又は第 1 のコリメート光要素 1 6 1 及び / 又は第 2 のコリメート光要素 1 6 2 の強度を変えることにより、それぞれの形状が別々に又は一緒に照らされる。例えば、昼 / 夜の効果をもたらすために、日中は「太陽」の形状 1 8 2 が照らされ、夜間は「月」の形状 1 8 1 が照らされる。

【 0 0 9 8 】

本明細書に示されている例は、単一層のエッジライト型導光体を示すが、一部の実施形態では複数層のエッジライト型導光体を使用され得ることが理解されよう。

【 0 0 9 9 】

かかる実施形態では、より洗練された効果が作り出され得るようにエッジライト型導光体の層が個々に制御される。例えば、単一層の支持構造上ではさもなければ重複し、別々

10

20

30

40

50

に照らすことができない要素を含む画像を作成するために、複数層のエッジライト型導光体を使用される。

【 0 1 0 0 】

例えば、図 1 0 a ~ 図 1 0 d は、複数 (2) 層の構造の一例を示す。図 1 0 a ~ 図 1 0 d に示されているこの 2 層構造の例は、照明システムの既定の形状の領域を逐次的に点灯することによってもたらされるアニメーション効果を作り出すように構成される。図 1 0 a ~ 図 1 0 c は、照明システムの「下」にいる視点からの照明構造の平面図を示すのに対し、図 1 0 d は複数層の支持構造内の 2 つの別々の層を示す概略的側面図を示す。

【 0 1 0 1 】

図 1 0 a ~ 図 1 0 d に示されている導光体の例は、第 1 の層 2 0 1 を含む導光体を示す。第 1 の層 2 0 1 は、第 1 の層の側面放射光源 2 6 1 に結合されるように更に構成される。図 1 0 a では、第 1 の層 2 0 1 が、「左側」の羊 2 2 1、「右側」の羊 2 2 5、及び「左側」の羊の領域と「右側」の羊の領域との間に位置する柵 2 2 3 を含む光拡散粒子領域を有する導光体によって示されている。この導光体は、第 2 の層 2 0 2 を更に含む。第 2 の層 2 0 2 は、第 2 の層の側面放射光源 2 6 2 に結合されるように更に構成される。図 1 0 b では、第 2 の層 2 0 2 が、「跳び越えている」羊 2 3 1、及び「跳び越えている」羊の領域 2 3 1 の下に位置する、倒された又は傾斜が付けられた柵 2 3 3 を含む光拡散粒子領域を有する導光体によって示されている。

【 0 1 0 2 】

複数層の導光体の一例の組合せが図 1 0 c に示されており、図 1 0 c は、第 1 の層 2 0 1 の照明を実線によって示し、破線によって第 2 の層 2 0 2 によってオーバーレイ (overlay) されている。この例では、第 1 の層 2 0 1 を (第 1 の層の側面放射光源 2 6 1 をオンにすることによって) 照らして「左側」の羊の形状及び柵 (並びに出て行く「右側」の羊の形状) を照らし、第 2 の層を (第 2 の層の側面放射光源 2 6 2 をオンにすることによって) 照らして「跳び越えている」羊の形状と「倒された」柵の形状とを (第 1 の層の側面放射光源 2 6 1 をオフに切り替えながら) 照らし、次いで第 1 の層の側面放射光源 2 6 1 を再びオンにすることで第 1 の層 2 0 1 を再度照らし、第 2 の層の側面放射光源 2 6 1 をオフに切り替えながら「右側」の羊の形状及び柵 (並びに新たな「左側」の羊の形状) を照らすことにより、羊が柵を跳び越えて倒す効果が作り出される。更に、重なり合う柵の形状と倒された柵の形状とは独立に表示される。

【 0 1 0 3 】

この例は 2 層構成に関して示されているが、任意の適切な数の拡散粒子を有する導光体又はプレート、及び関連する結合側面放射光源が使用され得ることが理解されよう。

【 0 1 0 4 】

従って、例えば一部の実施形態では、導光体が、曇り空の外観を作り出すために結合される白色側面放射光源を有する第 1 の層を含む。その導光体は、日没又は日出の効果を模倣するように構成される結合赤緑青 (R G B) 側面放射光源を有する第 2 の層を更に含む。その導光体は、第 3 の側面放射光源に結合される、雲の形状をした光拡散粒子の様々な領域を有する導光体を含む第 3 の層も含むことができ、雲の形状をした領域は第 3 の側面放射光源がオンにされるときに目に見えるようになるように構成される。

【 0 1 0 5 】

一部の実施形態では、導光体の層よりも光源の層の方が少なくても良いことが理解されよう。例えば、白色光源の層及び R G B 光源の層が複数の導光体の層に結合される。更に、一部の実施形態では、導光体の層よりも光源の層の方が多くても良いことが理解されよう。例えば、単一の導光体の層が第 1 の白色光源の層及び第 2 の R G B 光源の層に結合され、その 2 つを切り替えることが「白色」効果又は「有色」効果をもたらす。更に一部の実施形態では、複数の層によるフレネル反射に起因する効率損失を回避するために、R G B 光源及び白色光源又はモジュールが単一のアクリル層へと結合される。

【 0 1 0 6 】

一部の実施形態では、光拡散粒子構造によって拡散される側面放射光源のみによって出

10

20

30

40

50

力照明効果が作り出されるように、拡散光源がオフにされるか、又は実質的に調光される照明システムが実装されることが理解されよう。この効果は「夜間モード」として知られる。かかる実施形態では、側面放射光源が「低レベル」の基本拡散白色光を作り出すように構成され得、又は導光体が点若しくは星の形状をした光拡散粒子領域を含む一部の実施形態、又は導光体が低密度の光拡散粒子を含む一部の実施形態では、暗い空における星／天の川／銀河の効果が作り出される。

【 0 1 0 7 】

図 1 1 は、本発明の実施形態を実装するのに適したシステムを示す。更に、図 1 2 は、図 1 1 に示されているシステムの動作の流れ図を示す。コントローラ 9 0 が、拡散（第 1 の）光源 1 1 及び側面放射光源 1 6 を制御する。日出及び日没の制御が自動で行われ得るように、コントローラ 9 0 はユーザインタフェース 9 2 から得られるユーザ命令に従って、及び／又はタイマ 9 4 から得られる時間値に基づいて動作するように構成される。コントローラ 9 0 は、光源の光出力の変化を可能にするように更に構成され得る。照明システムが導入されている建物の外に位置するセンサが光レベルの一時的低下を検出するとき、通過する雲を模倣すること等の効果をプロセッサが生成できるようにするために他のセンサが使用されることが理解されよう。

【 0 1 0 8 】

従って、例えばコントローラ 9 0 は、ユーザインタフェースによって入力される命令をユーザインタフェースから得るように構成される。その一例は、既定の「日出」、「日没」の効果、「光掃引」パターン、又は「オレンジ光」の色を実施するための命令である。

【 0 1 0 9 】

ユーザインタフェース入力を受け取る操作は、図 1 2 のステップ 5 0 1 によって示されている。

【 0 1 1 0 】

コントローラは、選択されたユーザインタフェース入力、及び一部の実施形態では他のセンサ情報又はタイミング情報に基づき、白色光源又は拡散光源制御信号を生成するように構成される。例えば、拡散光制御信号の強度の変化を制御するためのタイマ入力である。

【 0 1 1 1 】

拡散光源制御信号を生成する操作は、図 1 2 のステップ 5 0 3 によって示されている。

【 0 1 1 2 】

コントローラは、選択されたユーザインタフェース入力、及び一部の実施形態では他のセンサ情報又はタイミング情報に基づき、側面放射光源制御信号を生成するように構成される。例えばコントローラは、一部の実施形態では図 8 ～ 図 1 0 に示されている動的照明効果を作り出すために、タイマ入力を使用して、側面放射光制御信号の強度の変化及び制御信号を適用するアドレスを制御することができる。

【 0 1 1 3 】

側面放射光源制御信号を生成する操作は、図 1 2 のステップ 5 0 5 によって示されている。

【 0 1 1 4 】

コントローラは、一部の実施形態では制御信号を拡散光源及び側面放射光源に出力するように構成される。

【 0 1 1 5 】

制御信号を拡散光源及び／又は側面放射光源に出力する操作は、図 1 2 のステップ 5 0 7 によって示されている。

【 0 1 1 6 】

コントローラから制御信号を受信した拡散光源及び／又は側面放射光源は、その制御信号に基づいて光を発生させ又は与えるように構成される。

【 0 1 1 7 】

制御信号に基づいて光を発生させ又は与える操作は、図 1 2 のステップ 5 0 9 によって

10

20

30

40

50

示されている。

【 0 1 1 8 】

次いで、拡散光源及び側面放射光源からの光が導光体（又は光拡散粒子領域）内で混合又は結合され、制御された光出力をもたらす。

【 0 1 1 9 】

結合された光を出力する操作は、図 1 2 のステップ 5 1 1 によって示されている。

【 0 1 2 0 】

コントローラは、所要の様々な機能を実行するために、ソフトウェア及び／又はハードウェアを用いて数多くの態様で実装され得る。プロセッサは、所要の機能を実行するためのソフトウェア（例えばマイクロコード）を用いてプログラムされ得る 1 つ又は複数のマイクロプロセッサを使用するコントローラの一例である。但し、コントローラは、プロセッサを使用して実装されても使用せずに実装され、幾つかの機能を実行するための専用ハードウェアと、他の機能を実行するためのプロセッサ（例えば 1 つ又は複数のプログラムされたマイクロプロセッサ及び関連回路）との組合せとしても実装される。

【 0 1 2 1 】

本開示の様々な実施形態において使用され得るコントローラコンポーネントの例は、これだけに限定されないが、従来のマイクロプロセッサ、特定用途向け集積回路（ASIC : application specific integrated circuit）、及び書替え可能ゲートアレイ（FPGA : field-programmable gate array）を含む。

【 0 1 2 2 】

様々な実装形態において、プロセッサ又はコントローラは、RAM、PROM、EEPROM、EEPROM等の揮発性及び不揮発性コンピュータメモリ等の 1 つ又は複数の記憶媒体に関連する。記憶媒体は、1 つ又は複数のプロセッサ及び／又はコントローラ上で実行されるとき、所要の機能を実行する 1 つ又は複数のプログラムで符号化され得る。様々な記憶媒体が、プロセッサ又はコントローラ内に固定され、又は記憶された 1 つ若しくは複数のプログラムがプロセッサ又はコントローラ内にロードされるように可搬式である。

【 0 1 2 3 】

一部の実施形態では、導光体の 4 つ全ての側壁が、それらの全面にわたり均一に発光するように構成される側面放射光源に結合される。即ち、各側面放射光源は、オン／オフを切り替えられ得る又は最大光強度の 0 % ~ 1 0 0 % の値に調光され得る単一の長方形の発光部で構成される。

【 0 1 2 4 】

この場合もやはり、一部の実施形態では側面放射光源の全てが同時にオンにされるように構成され得る。この構成は太陽からの指向性の照射を再現しないが、生成される効果が色等の制御された外観を有し得ることを意味する。

【 0 1 2 5 】

第 1 の例として、側面放射光源の光源は、その面上の外部結合パターン（ペイントドット又は表面粗さ等）を有し、又はその構造内に形成される散乱粒子若しくは散乱構造を有するエッジライト型導光体を含む。一部の実施形態では、側面放射光源は更に、導光体構造の 1 つ又は複数の端部にある LED である。

【 0 1 2 6 】

第 2 の例として、光源は OLED（有機 LED）照明パネルとすることができる。

【 0 1 2 7 】

第 3 の例として、光源は白色ミクシングボックス内の低出力又は中出力 LED のアレイで構成される。ミクシングボックスは、均等な放射面を作り出すためにディフューザによって覆われる。

【 0 1 2 8 】

上記の例は全て人工天窓、即ち天井窓から得られる光の外観を再現するために使用される照明パネルと組み合わせて照明システムを使用することに関する。一部の实装形態では、人工天窓は、天窓（即ち空に面する窓）を通る日中照明の外観を再現することが目的と

10

20

30

40

50

される。この外観は、直接の指向性太陽光を含むことができ、又は曇りの日を再現するために更に拡散的でも良い。人工天窓は、月明かり又は星明かりを再現するためにも制御可能である。

【 0 1 2 9 】

本発明の構成は、本物の天窓（即ち実際の窓）にも適用され、一部の実施形態では、制御可能な第 1 の光源が制御可能な天窓によって提供される。この照明システムは、晴れた日の効果を作り出すために曇りの日に使用され、又は全般照明を加えるために夜に使用される。

【 0 1 3 0 】

上記の例では区分化された光源領域を利用する。一部の実施形態では、現実感を一層改善するためにほぼ連続して変化するパターンが形成され得るように、側面放射光源がはるかに高い分解能を有するピクセル化ディスプレイとして形成される。

【 0 1 3 1 】

上記のように、特定の関心分野は人工天窓に関してである。しかし、曇りの日に窓枠の凹所上に明るい領域を作り出すことにより、本発明は実際の窓（天窓又は標準的な垂直の窓）の場合に日光の効果を模倣する際にも利益を有することが上記の説明から明らかである。かかる事例は直接日光の効果（及びそれほど曇っていないという認識）を作り出す。この実施形態は、例えば占有者が、例えば大角度又は遠い距離にいて窓の外を直接見ることができない場合に最も効果的である。

【 0 1 3 2 】

一部の実施形態は、人工的な垂直の窓に適用され得る。その人工窓は、本物のように見える（例えば写真のような）風景を作り出そうと試みる光源、又は実際の風景の（意識下の）印象（例えばことによるとダイナミクスを伴う非常にぼやけた低詳細度の風景）を与える光源を有する。本物の窓と同様に、直接日光の効果を模倣することによって現実感が高まる。

【 0 1 3 3 】

上述の実施形態は本発明を限定するのではなく例示し、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实施形態を設計できることに留意すべきである。特許請求の範囲では、括弧の間に配置される如何なる参照符号も、請求項を限定するものとして解釈すべきでない。「含む」という語は、請求項中で述べるもの以外の要素又はステップの存在を排除しない。要素に先行する語「1つの(a)」又は「1つの(an)」は、その要素が複数存在することを排除しない。実施形態は、幾つかの別個の要素を含むハードウェアによって実施され得る。幾つかの手段を列挙する装置の請求項では、それらの手段の幾つかがハードウェアの同一アイテムによって具体化され得る。特定の手段が互いに異なる従属項中で引用されるという単なる事実は、それらの手段の組合せを有利に使用できないことを示すものではない。更に、添付の特許請求の範囲では、「A、B、及びCの少なくとも1つ」を含む一覧は、（A及び/又はB）並びに/或いはCと解釈されるべきである。

10

20

30

【図 1】

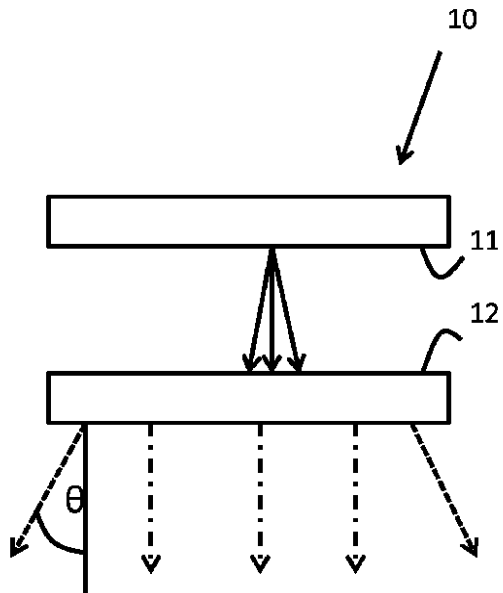


FIG. 1

【図 2】

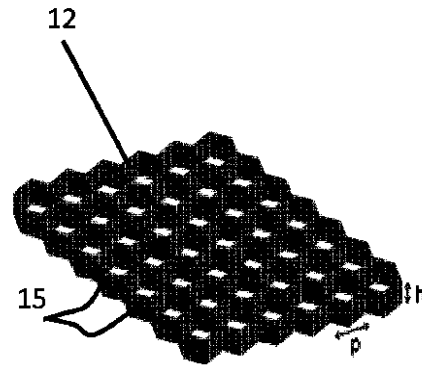
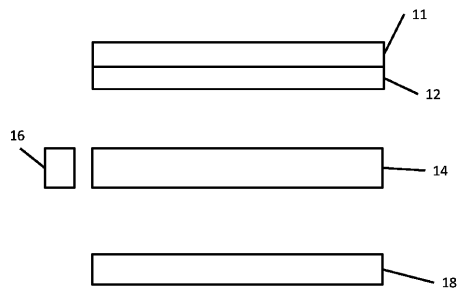


FIG. 2

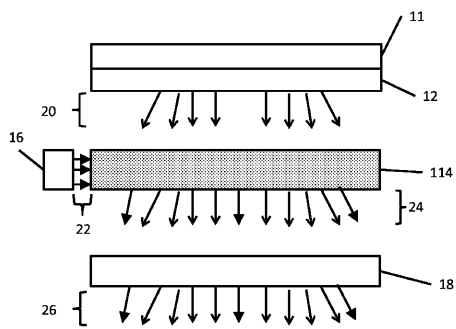
【図 3】

FIG. 3



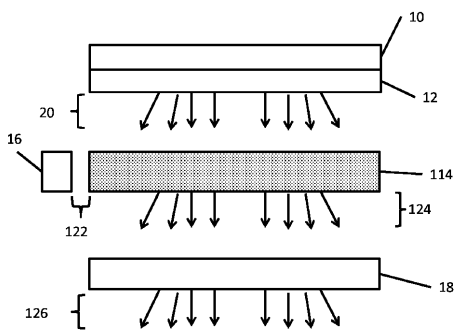
【図 4】

FIG. 4



【図 5】

FIG. 5



【図 6】

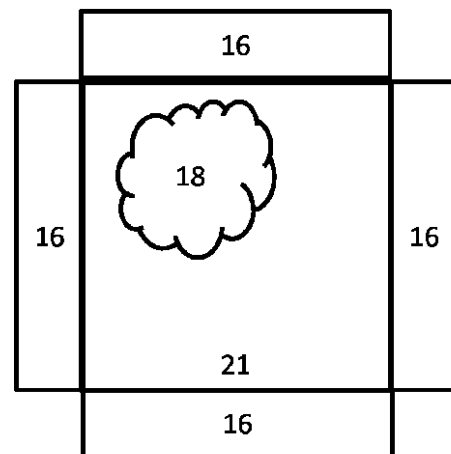


FIG. 6

【図 7】

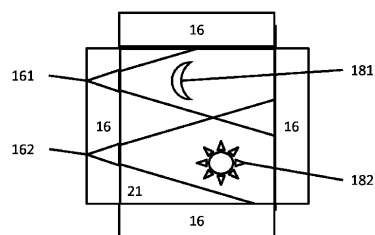
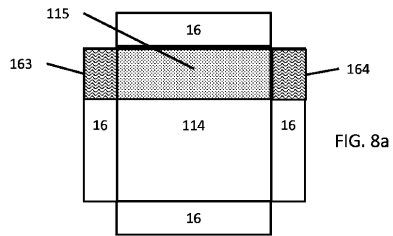
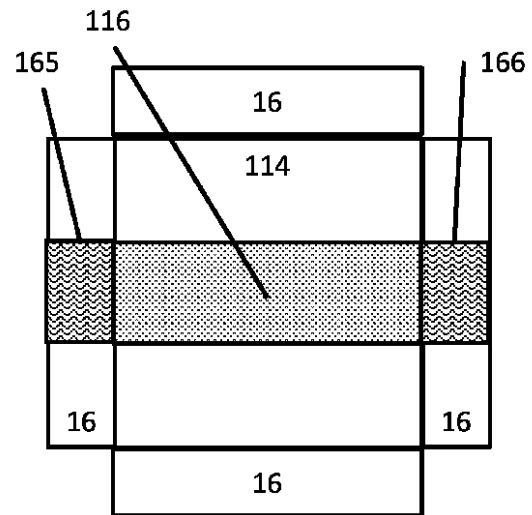


FIG. 7

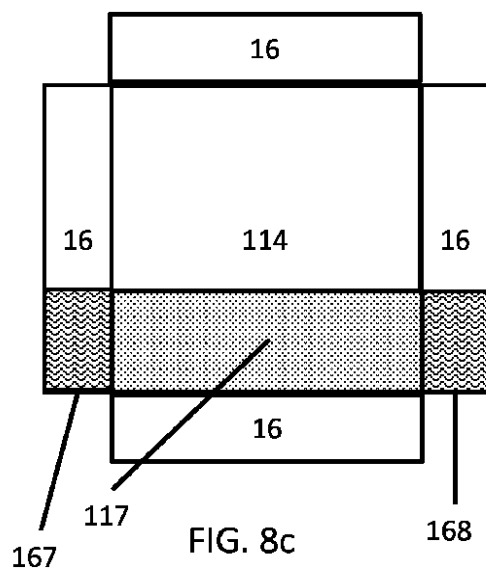
【図 8 a】



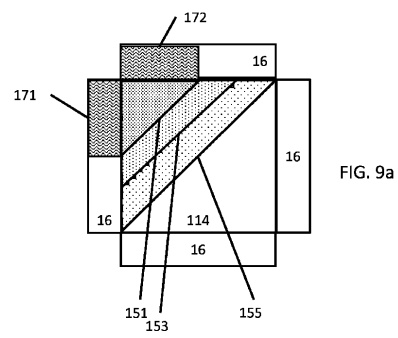
【図 8 b】



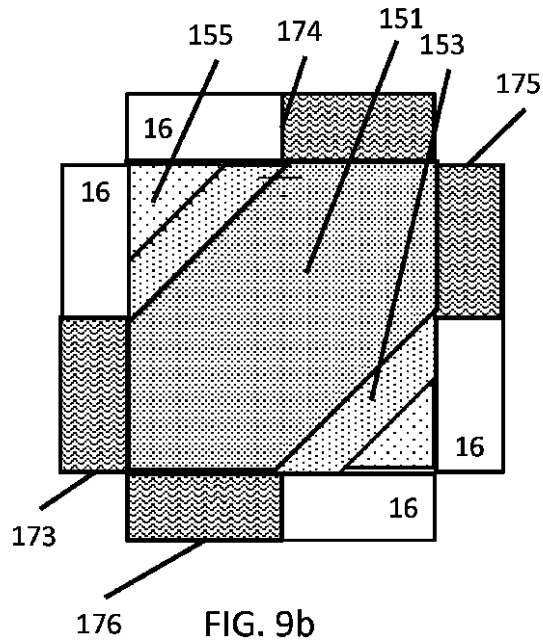
【図 8 c】



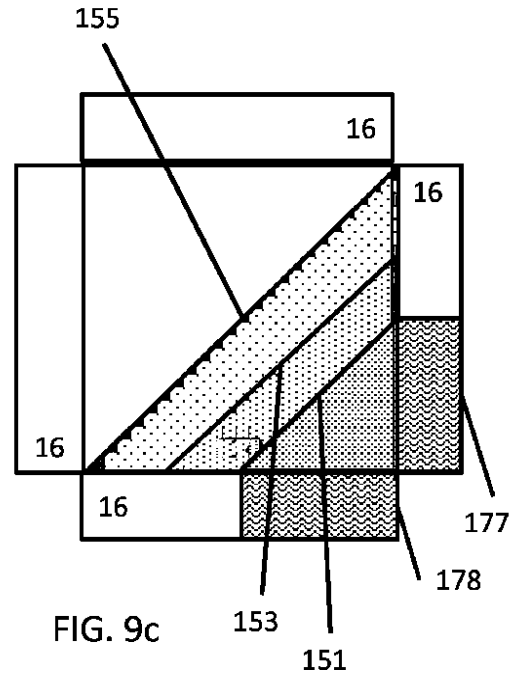
【図 9 a】



【図 9 b】

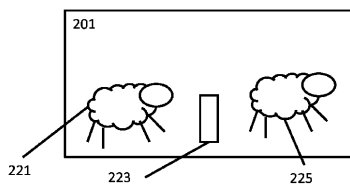


【図 9 c】



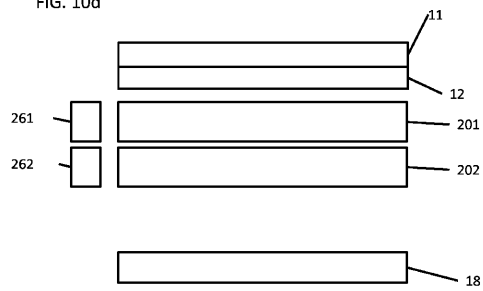
【図 10 a】

FIG. 10a

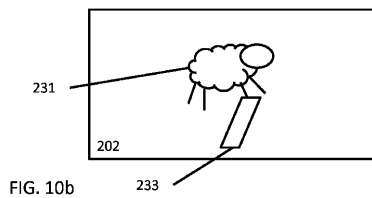


【図 10 d】

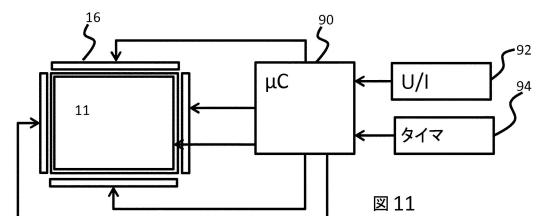
FIG. 10d



【図 10 b】

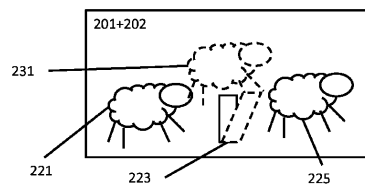


【図 11】



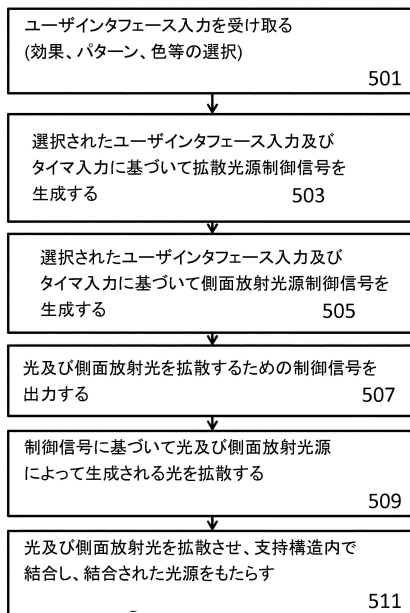
【図 10 c】

FIG. 10c



【図 12】

図 12



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
 F 2 1 Y 115/10 (2016.01) F 2 1 Y 115:10
 F 2 1 Y 115/15 (2016.01) F 2 1 Y 115:15

(72)発明者 バン ボベン ヤコブス ディンジェニス マチエル
 オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイントホーフェン ハイ テク キャンパス 5
 (72)発明者 メールベーク ベレント ウィレム
 オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイントホーフェン ハイ テク キャンパス 5
 (72)発明者 バーグマン アンソニー ヘンドリック
 オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイントホーフェン ハイ テク キャンパス 5

審査官 野木 新治

(56)参考文献 欧州特許出願公開第 0 1 5 5 5 4 7 7 (E P , A 1)
 国際公開第 2 0 1 2 / 1 4 0 5 7 9 (W O , A 2)
 特開 2 0 1 4 - 0 2 6 8 4 1 (J P , A)
 特表 2 0 0 6 - 5 0 1 5 1 2 (J P , A)
 特開 2 0 1 0 - 1 2 9 2 4 2 (J P , A)
 特開 2 0 1 0 - 0 1 5 9 7 3 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
 F 2 1 S 2 / 0 0
 F 2 1 V 8 / 0 0