

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6963010号
(P6963010)

(45) 発行日 令和3年11月5日 (2021. 11. 5)

(24) 登録日 令和3年10月18日 (2021. 10. 18)

(51) Int. Cl.

F I

F 2 1 V 3/06 (2018. 01)

F 2 1 V 3/06 1 1 0

F 2 1 S 8/02 (2006. 01)

F 2 1 S 8/02 4 0 0

H 0 5 B 45/10 (2020. 01)

H 0 5 B 45/10

H 0 5 B 47/10 (2020. 01)

H 0 5 B 47/10

F 2 1 Y 115/10 (2016. 01)

F 2 1 Y 115:10

請求項の数 12 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2019-518543 (P2019-518543)
 (86) (22) 出願日 平成29年10月4日 (2017. 10. 4)
 (65) 公表番号 特表2019-530187 (P2019-530187A)
 (43) 公表日 令和1年10月17日 (2019. 10. 17)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2017/075147
 (87) 国際公開番号 W02018/065443
 (87) 国際公開日 平成30年4月12日 (2018. 4. 12)
 審査請求日 令和2年10月1日 (2020. 10. 1)
 (31) 優先権主張番号 16192856.9
 (32) 優先日 平成28年10月7日 (2016. 10. 7)
 (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
 S I G N I F Y H O L D I N G B. V
 .
 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
 4 8
 H i g h T e c h C a m p u s 4 8
 , 5 6 5 6 A E E i n d h o v e n ,
 T h e N e t h e r l a n d s
 (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】 ビタミンD照明システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ハウジングと、

前記ハウジング内の UV - B LED の配列と、

UV - B 出口面を提供する布地出力スクリーンと

を備える、壁又は天井に取り付けるための屋内照明パネルであって、

前記布地出力スクリーンは、UV - B 光に対して少なくとも部分的に透明であり、

前記布地出力スクリーンは、40 ~ 200 デニールの線質量密度を有し、

前記布地出力スクリーンは、可視光に対して少なくとも部分的に不透明であり、

前記布地出力スクリーンの布地は、UV - B 光の吸収に際し蛍光又はリン光を呈さない

、屋内照明パネル。

【請求項 2】

前記ハウジングは、前記 UV - B LED を担持する基部及び前記基部の周りの側壁を
 備え、前記側壁は、UV リフレクタを含む、請求項 1 に記載の 屋内照明パネル。

【請求項 3】

前記側壁は、埋め込み窒化ホウ素粒子を有するポリマを含む、請求項 2 に記載の 屋内照
 明パネル。

【請求項 4】

前記ポリマは、シリコン又はフルオロポリマを含む、請求項 3 に記載の 屋内照明パネル

。

10

20

【請求項 5】

前記布地出力スクリーンの布地は、超高分子量ポリエチレン繊維を含む、請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の屋内照明パネル。

【請求項 6】

前記超高分子量ポリエチレン繊維は、2 mm ~ 5 mm の範囲の直径を有する、請求項 5 に記載の屋内照明パネル。

【請求項 7】

前記布地出力スクリーンは、 1500 cm^2 以上の面積を有する、請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の屋内照明パネル。

【請求項 8】

前記 UV - B LED の配列は、10 ~ 40 個の LED を含む、請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の屋内照明パネル。

【請求項 9】

各 UV - B LED は、400 マイクロワット ~ 800 マイクロワットの範囲の出力電力を有する、請求項 8 に記載の屋内照明パネル。

【請求項 10】

請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載の 1 つ以上の屋内照明パネルと、
1 つ以上の可視光照明器具と
を備える、照明設備。

【請求項 11】

オフィス照明設備を含む、請求項 10 に記載の照明設備。

【請求項 12】

前記屋内照明パネルの各々が天井パネルを備え、前記可視光照明器具の各々が天井パネルを備える、請求項 11 に記載の照明設備。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、とりわけ、人体におけるビタミン D の合成を可能にするための照明システムに関する。

【背景技術】

【0002】

人々は、自身の時間の約 90 % を屋内で過ごし、このかなりの量は、オフィスにおいて、仕事で費やしている。

【0003】

しかしながら、自然の太陽光は、人体にとって、例えば、ビタミン D 生産にとって不可欠である。それゆえ、就業日の間に、自然の太陽光に曝される時間があることが望ましい。この曝露(exposure)は、例えば、成人の骨軟化症の予防に役立つ。研究によると、世界中の人口の 90 % が、特に冬季に、太陽光(UV)への曝露が限られすぎるため、ビタミン D の十分なレベルを下回ることが分かっている。低ビタミン D レベルと多くの健康問題の発生との相関関係、例えば、気分、活力、筋力低下、心血管疾患、多発性硬化症、糖尿病、肥満、うつ病、アルツハイマー病、癌等が特定されている。

【0004】

ますます多くの人々がより良いワークライフバランスを望んでおり、それ故、就業日の間により健康的な照明への曝露を歓迎するであろう。さらに、人工照明はビタミン D の十分な合成を可能にしないという課題があるため、骨軟化症の予防のためにビタミン D サプリメントを摂取する人々が増えている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、オフィス環境において自然な太陽光を供給することは容易ではない。そ

10

20

30

40

50

れゆえ、自然の太陽光の利益(benefit)を再現することができるが、オフィス環境等の屋内環境で使用されることが出来る照明システムが必要とされている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、特許請求の範囲により規定される。

【0007】

本発明の一態様による例によれば、

ハウジングと、

ハウジング内のUV-B LEDの配列(arrangement of UV-B LEDs)と、

UV-B出口面を提供する布地出力スクリーン(fabric output screen)とを備える、照明システムが提供される。

10

【0008】

このシステムは、オフィス照明システムの一部等、屋内照明用途のためのUV-B光を供給する。UV-B照明は、可視光照明及び健康影響の刺激(stimulation)を提供するために、一般的な可視光照明と組み合わせて提供されてもよく、好ましくは、システムは、自然の太陽光の様相を提供してもよい。

【0009】

布地出力スクリーンは、UV-B光が屋内空間に入ることを可能にするためにUV-B光に対して少なくとも部分的に透明である。布地(fabric)は、紫外線透過のために一般的に使用される材料ではなく、通常は、石英、サファイア、セラミック又は特定のシリコン等の材料が選択されるが、これらは大きなパネルのUV発光が望まれる場合に制限を有する。例えば、布地スクリーンは、布地が織られる方法に依存する透明度のレベルを有する。この透明度は、一般に、デニール(D)測定値として表される。デニールは、繊維の線質量密度(linear mass density)に関する測定単位であり、当該繊維の9000メートルのグラム表記の質量である。デニールは、布地内の繊維の直径を決定するために使用される。デニールは、絹の単一ストランドの、自然基準(natural reference)に基づく。長さ9000mの絹の単一ストランドは、約1グラム(g)の重さであり、したがって1デニールである。デニール数が大きいほど、糸の直径は大きい。製造工程で使用される糸の線密度はまた、以下の一般的に使用されるカテゴリーにおける物品の知覚される視覚的不透明度(visual opacity)を決定する。

20

- ・ ウルトラシアー(10デニール未満)、
- ・ シアー(10~30デニール)、
- ・ セミオパーク(semi-opaque)(30~40デニール)、
- ・ オパーク(40~70デニール)、
- ・ シックオパーク(thick opaque)(70デニール以上)

例えば、40デニール(40D)ナイロン布地内の繊維は、絹ストランドの直径の6.5倍であり、20デニール(20D)ナイロン布地内の繊維の直径のほぼ1.5倍の直径を有する。

30

【0010】

布地出力スクリーンは、好ましくは、可視光に対して少なくとも部分的に不透明であり、これは、目の可視性に関して半透明性を与える。布地は、蛍光(fluorescence)又はリン光(phosphorescence)を呈さないもので、低いUV吸収係数を有する。これは、UV-B LEDの配列が見えず、システムの外観が単に、例えばモジュール式天井設備内のパネルを形成する、点灯されていない布地スクリーンであることを意味する。布地は、該布地が取り付けられる室内空間の一般的な装飾に合うようなパターン又は視覚的色を有してもよい。

40

【0011】

ハウジングは、例えば、UV-B LEDを担持する基部及び基部の周りの側壁を備え、側壁はUVリフレクタを含む。これは、システムの出力効率を向上させる。

【0012】

50

側壁は、例えば、埋め込み窒化ホウ素粒子(embedded boron nitride particle)を有するポリマを含む。このリフレクタデザインは、UV - B 光に対して高反射性にされることができる。側壁の反射率は、例えば、UV - B 光に対して95%より高い。

【0013】

側壁は、例えば、窒化ホウ素を含む耐UVシリコンポリマ複合材料、又は窒化ホウ素フルオロポリマ複合材料を含む。

【0014】

布地は、好ましくは、超高分子量ポリエチレン繊維(UHMWPE)、例えば、DSM Dyneema(登録商標)を含む。この材料は、UV - B 光に対して高い透過性を示す。比較のため、(一般的にLycra(著作権)に基づく)いわゆる「日焼けスルー(tan-thru)」布地は、3~20%のUV - B 透明度を有する。これらの材料は一般に、皮膚の近くで着用されなければならないか、特に見ている人と太陽との間に着用者がいる場合、部分的に透けて見える可能性があるという既知の不利な点を有する。斯かる材料は、ライトの方に持ち上げられると、それらが透けて見え、皮膚の近くで着用される場合にのみそれらは知覚される不透明さを得ることも知られている。これは、斯かる材料を、特に該材料が内部容積を有する照明システム、例えば、混合ボックスのための光出口窓として使用される場合、照明システムをマスキングするのに適さないものにする。

【0015】

例えば、DSM Dyneemaの繊維は、撚り(twine)直径が3.3mm、重さが5g/mである。布地は、例えば、40~200デニールの最小線質量密度を提供するように織られる。これは、ライトエンジンのコンポーネント及びLEDが人間の目には見えないことを意味する。

【0016】

布地出力スクリーンは、例えば、1500cm²以上の面積(例えば、60cm x 60cm)を有する。

【0017】

布地出力スクリーンを使用することは、大型パネルを軽量且つ低コストで形成することを可能にする。これらのパネルは、モジュール式の天井の一部として使用され、天井と面一にしてもよく、又は自立型であってもよく、壁や天井に取り付けられてもよい。

【0018】

例えば、UV - B 狭帯域(NB)LEDは、280nm~315nmの波長を有し、これは、人体内でビタミンDを作るのに最適な波長に容易に微調整されることができる。

【0019】

例えば、各UV - B LEDは、400マイクロワット~800マイクロワットの出力電力を有する。UV - B LEDの総数は、例えば、パネル内で10~40個の範囲内であってもよい。

【0020】

本発明はまた、
上記で定義されるような1つ以上の照明システムと、
1つ以上の可視光照明器具と
を備える照明設備を提供する。

【0021】

可視光とUV - B 光の組み合わせは、自然光に相当する視覚的及び健康的な利点を提供する。

【0022】

照明設備は、例えば、オフィス照明設備を含む。

【0023】

照明システムの各々が天井パネルを備えてもよく、照明器具の各々が天井パネルを備えてもよい。代替的に、照明システムは、オフィス用の自立型の仕切り(divider)を備えてもよく、又は壁や天井に取り付けられてもよい。これは、モジュラーシステムを提供する

10

20

30

40

50

。天井パネルの実施形態が、オフィス空間内でとりわけ目立たないままであるので、好ましいかもしれない。

【図面の簡単な説明】

【0024】

以下、本発明の例を添付の図面を参照して詳細に説明する。

【図1】UV照明システムを示す。

【図2】天井が可視光及びUV-B照明を有するオフィススペースを示す。

【発明を実施するための形態】

【0025】

本発明は、ハウジングと、ハウジング内のUV-B LEDの配列と、UV-B出口面を提供する布地出力スクリーンとを備える照明システムを提供する。これは、自然の太陽光の健康上の利益を再現するために屋内用途のためのUV-B光を提供する。

【0026】

図1は、UV照明システムを示す。

【0027】

このシステムはキャリア10を含み、該キャリア上にUV-B LED12の配列が設けられる。例えば、キャリア10は、プリント回路基板(PCB)を含み、UV-B LEDは、PCB上に実装するための表面実装パッケージである。

【0028】

側壁14は、キャリア10と共にハウジングを形成し、UV-B LED12は、通常キャリア10から離れるように、外方にUV光を供給する。ハウジングは、長方形、正方形又は円形等の任意の所望の形状であってもよい。ハウジングは、例えば、天井構造に組み込まれ得るように、薄型である。代替的に、照明器具は、天井の下に吊り下げられてもよい。

【0029】

ハウジングは、布地シート16によってキャリア10の反対側で閉じられる。

【0030】

布地シート16は、低コスト、軽量且つ大面積で生産されることができる。例えば、システム全体は、約45cm x 45cm又は60cm x 60cmのサイズを有してもよい。このようにして、モジュール式照明システムのパネルを形成してもよい。一般に、サイズは、1500cm²以上、例えば2000cm²以上、例えば3000cm²以上である。

【0031】

好ましい例では、布地シートは、(UHMWPE又はUHMWとして知られる)超高分子量ポリエチレンの繊維を含む。この材料は、非常に長い鎖を有する熱可塑性ポリエチレンの一種であり、その分子量は通常、350~750万原子質量単位である。より長い鎖は、分子間相互作用を強めることによってより効果的に負荷をポリマ骨格に伝達する働きをする。これは、非常に強靱な材料になる。

【0032】

UHMWPE繊維は、例えば、Dyneema(登録商標)の商品名で、化学会社DSM(登録商標)から市販されている。繊維に形成されると、ポリマ鎖は、例えば、95%を超える平行配向及び39%~75%の結晶性のレベルを達成する。

【0033】

UHMWPEは、UV放射(及び水、湿気、大抵の化学物質及び微生物)に対して非常に耐性があることが知られている。

【0034】

この用途におけるUHMWPE繊維の使用は、該繊維が(他の繊維と比較して)UV光に対して非常に透明であるという認識に基づいている。

【0035】

例えば、繊維は、2mm~5mmの範囲の直径、例えば、3.3mmの撚り直径、及び

10

20

30

40

50

2 ~ 10 g / m の範囲の重さを有する。布地は、例えば、40 ~ 200 デニールの最小線質量密度を提供するように織られる。

【0036】

この場合、布地は、可視光スペクトルの光に対して不透明又は半透明であるので、LED12 及び他のコンポーネントは人間の目には見えない。

【0037】

例として、繊維は、1.59 の軸方向屈折率(axial refractive index)及び1.53 の横方向屈折率(transverse refractive index)、ゆえに、0.06 の複屈折(birefringence)を有する。これらは、赤外線、近赤外線及びレーダに対しても非常に透明である。

【0038】

結果として得られる布地は、例えば、UV 光に対して少なくとも80%の透過性、好ましくは少なくとも90%の透過性、好ましくは少なくとも98%の透過性を示す。

【0039】

結果として得られる構造はまた、可視光に対して不透明(又は半透明)であるので、UV-B LEDアレイの視覚的外観はマスクされる。スクリーンは、システムが使用されるべき屋内空間の装飾と調和するように選択される、所望の視覚的色及び/又はパターンを有してもよい。

【0040】

側壁14は、窒化ホウ素粉末充填ポリマで形成される。ポリマは、例えば、シリコン又はフルオロポリマである。

【0041】

これは、UV-B 光に対して高い反射性を示す構造を提供する。例えば、95%以上の反射が達成されてもよい。

【0042】

UV-B LEDは、ビタミンD生産の利点を提供するのに十分であるが、皮膚損傷を引き起こすのに十分ではない線量のUV-B 光を提供するように設計される。例として、システム全体の光強度は、各UV-B LEDが、400マイクロワット~800マイクロワットの出力電力を有することに基づく。UV-B LEDの総数は、例えば、パネル内で10~40個の範囲内であってもよく、これは、4mW~30mWの範囲の総出力電力を与える。

【0043】

UV-B LEDは市販されており、主に医療用途、例えば医療測光(medical photometry)のために使用されている。テラリウムを照らすための植物成長を刺激する市販のUV-B 照明製品もある。UV-B 波長は、280nm~315nmの範囲内である。

【0044】

図2は、天井22が各々上述したタイプのUV-B 照明パネル26及び可視光照明パネル24(照明器具)を有するオフィススペース20を示す。組み合わせて、パネルは、必要とされる可視光照明及び所望のレベルのUV-B 放射を提供する。

【0045】

システムは、オフィス照明システムの一部として使用されてもよいが、他の屋内照明用途に使用されてもよい。

【0046】

上記の例では、UV-B 放射の発生専用のパネルが使用されている。同じパネル内でUV-B 放射と可視光照明を組み合わせることも可能である。そのような場合、紫外線と可視光の両方がパネルから出られるように、視覚的に透明な(しかし典型的には拡散性の)布地が必要とされる。拡散性の布地も、その下のLED構造の外観をマスクするであろう。

【0047】

開示された実施形態に対する他の変更は、図面、開示、及び添付の特許請求の範囲の研究から、クレームされた発明を実施する際に当業者によって理解され、達成され得る。特

10

20

30

40

50

許請求の範囲において、「含む (comprising)」という単語は他の要素又はステップを排除するものではなく、不定冠詞「a」又は「an」は複数を除外的でない。特定の手段が相互に異なる従属請求項に列挙されているという単なる事実は、これらの手段の組み合わせが有利に使用できないことを示すものではない。請求項中の如何なる参照符号も範囲を限定するものとして解釈されるべきではない。

【図 1】

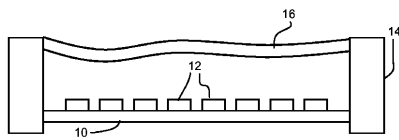


FIG. 1

【図 2】

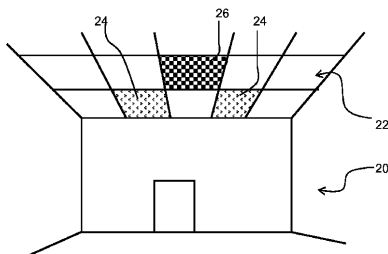


FIG. 2

フロントページの続き

(72)発明者 ユー ジャンホン

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 4 5

審査官 田中 友章

(56)参考文献 特表 2 0 1 2 - 5 1 4 4 9 8 (J P , A)

特表 2 0 0 7 - 5 0 4 9 2 5 (J P , A)

米国特許出願公開第 2 0 0 6 / 0 0 8 2 9 8 7 (U S , A 1)

米国特許出願公開第 2 0 1 6 / 0 1 2 9 2 7 9 (U S , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F 2 1 V 3 / 0 6

F 2 1 S 8 / 0 2

H 0 5 B 4 5 / 0 0

H 0 5 B 4 7 / 0 0

F 2 1 Y 1 1 5 / 1 0