

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6242509号
(P6242509)

(45) 発行日 平成29年12月6日 (2017. 12. 6)

(24) 登録日 平成29年11月17日 (2017. 11. 17)

(51) Int. Cl.			F I		
A 6 1 L	9/00	(2006. 01)	A 6 1 L	9/00	C
F 2 1 K	9/275	(2016. 01)	F 2 1 K	9/275	
F 2 1 K	9/278	(2016. 01)	F 2 1 K	9/278	
F 2 1 V	33/00	(2006. 01)	F 2 1 V	33/00	4 5 0
F 2 1 S	8/00	(2006. 01)	F 2 1 S	8/00	1 0 0

請求項の数 12 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-569026 (P2016-569026)
 (86) (22) 出願日 平成27年6月26日 (2015. 6. 26)
 (65) 公表番号 特表2017-524391 (P2017-524391A)
 (43) 公表日 平成29年8月31日 (2017. 8. 31)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2015/064490
 (87) 国際公開番号 W02016/020115
 (87) 国際公開日 平成28年2月11日 (2016. 2. 11)
 審査請求日 平成28年12月13日 (2016. 12. 13)
 (31) 優先権主張番号 14180203.3
 (32) 優先日 平成26年8月7日 (2014. 8. 7)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 516043960
 フィリップス ライティング ホールディ
 ング ビー ヴィ
 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
 (74) 代理人 110001690
 特許業務法人M&Sパートナーズ
 (72) 発明者 ロンダ コルネリス レインダー
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気浄化装置、照明装置、及び照明器具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

空気を浄化するための空気浄化装置であって、

- 気流を受け取るための空気吸入口と、
- 空気吹き出し口と、

- 光触媒材料を有する光触媒ポリュームであって、前記光触媒ポリュームを流れる空気の少なくとも一部が前記光触媒材料と接触するように空気が前記光触媒ポリュームを流れることを可能にし、使用時に前記空気吸入口によって受け取られた気流の少なくとも一部が前記光触媒ポリュームを流れることを確実にするように前記空気吸入口と前記空気吹き出し口との間に配置され、前記光触媒材料が、前記光触媒ポリュームを流れる空気中のガス同士の光化学反応において紫外線の影響下で触媒となる、光触媒ポリュームと、

- 紫外線を放射する第1の固体発光体であって、前記光触媒材料を前記触媒として作用するように活性化させるために紫外線を前記光触媒ポリュームに向けて放射する、第1の固体発光体と、

- 400ナノメートルから450ナノメートルの範囲内にピーク波長を有する発光スペクトルで深い青色の光を放射する第2の固体発光体であって、前記光触媒ポリュームに向けて深い青色の光を放射する、第2の固体発光体と、

- 前記第1の固体発光体が発光していない間の少なくとも一期間に前記第2の固体発光体をオン状態へと制御する、前記第2の固体発光体のオン及びオフ状態を制御するための

10

20

コントローラと、を備える、空気浄化装置。

【請求項 2】

前記少なくとも一期間は、前記第 1 の固体発光体が発光していない期間のほぼ全体、前記第 1 の固体発光体が発光していない期間のうちの限られた期間、前記第 1 の固体発光体が発光していない期間の間の定期的な又は不規則の間隔での複数期間、のうちの 1 つを含む、請求項 1 に記載の空気浄化装置。

【請求項 3】

前記第 2 の固体発光体の光強度が、前記光触媒ポリュームにおいて 10 から 30 mWh / cm² の範囲内の深い青色の光の光エネルギー密度を得るように選択される、請求項 1 又は 2 に記載の空気浄化装置。

10

【請求項 4】

深い青色の光の前記発光スペクトルの前記ピーク波長が 415 から 435 ナノメートルの範囲内にある、請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の空気浄化装置。

【請求項 5】

前記第 1 の固体発光体によって放射される紫外線が 300 ナノメートルから 400 ナノメートルの範囲内のピーク波長を有する、請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載の空気浄化装置。

【請求項 6】

前記光触媒ポリュームが細長い構造体を含み、前記光触媒材料が前記細長い構造体の表面の少なくとも一部の上に設けられる、請求項 1 乃至 5 の何れか一項に記載の空気浄化装置。

20

【請求項 7】

前記細長い構造体が繊維であり、かつ、前記光触媒ポリュームが、前記繊維から作製される、織られた、又は不織の材料である、請求項 6 に記載の空気浄化装置。

【請求項 8】

前記空気吸入口によって受け取られる気流を発生させるための気流発生器を更に備える、請求項 1 乃至 7 の何れか一項に記載の空気浄化装置。

【請求項 9】

前記第 2 の固体発光体が、前記空気浄化装置のハウジングの内側表面の一部に向けて、前記深い青色の光を放射する、請求項 1 乃至 8 に記載の空気浄化装置。

30

【請求項 10】

光源と、請求項 1 乃至 9 の何れか一項に記載の前記空気浄化装置とを備える、照明装置。

【請求項 11】

紫外線を可視光に変換する発光材料を更に備え、前記発光材料が前記空気浄化装置の前記第 1 の固体発光体によって放射される紫外線の一部を受け取り、前記照明装置が前記照明装置の周囲に向けて前記可視光の少なくとも一部を放射するための光出口窓を更に備える、請求項 10 に記載の照明装置。

【請求項 12】

請求項 10 又は 11 に記載の照明装置を備える、照明器具。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、空気浄化装置に関する。本発明は更に、空気浄化装置を備える照明装置、及び照明装置を備える照明器具に関する。

【背景技術】

【0002】

参照により組み込まれる公開特許出願、国際公開第 2014 / 097089 号は、照明のための及び空気浄化のための照明ユニット及び照明器具を開示している。この照明ユニットは、使用時に中を空気が流れる光触媒ポリュームを備える。光触媒ポリュームは光触

50

媒材料を含み、この材料は、この材料に当たる光の影響下で、気流中のガス同士の光化学反応における触媒となるように構成される。照明ユニットは、光触媒ポリュームに向けて光を放射する固体発光体を少なくとも備え、放射された光は気流中のガス同士の光化学反応を補助する光を少なくとも含む。

【0003】

引用された文献の照明ユニットの光触媒ポリュームは、孔又は穴などの開放空間を含み、気流がこの空間を通過して光触媒ポリュームの一方の側から光触媒ポリュームの他方の側へ流れることができる。多くの典型的な使用事例においては、これらの開放空間の内側で又は開放空間の入口窓において、細菌のコロニーが繁殖し始めることがある、というのも、そのような細菌が周辺環境から光触媒ポリュームの表面へと気流によって送り出されるからであり、かつ、照明ユニット内にはしばしばそのような細菌が増殖するのに比較的適した環境が存在するからである。比較的湿気のある及び/又は暖かい環境では、照明ユニット内で水は凝縮水であることがあり、そのとき、水と比較的高い温度とが、細菌が増殖するのに非常に適した環境を提供する。あまりにも多くの細菌のコロニーが形成されると、もはや有効な空気浄化が不可能になる、というのも、光触媒ポリュームの空気に対する透過性が低くなることがあり、かつ、細菌又は細菌の残骸が、光触媒ポリュームの中を流れる空気に対して望ましくない(気相の)化合物を供給することがあるからである。更に、多数の細菌コロニーが健康上のリスクを誘発することがある、というのも、細菌又は残骸により放出されるガスが有毒であることがあり、かつ/又は、引用される特許出願の照明ユニットを出てゆく気流中に、照明ユニットに入る流れの中に存在するよりもより多くの細菌が存在し得るからである。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の目的は、既知の空気浄化装置よりも安全な空気浄化装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の第1の態様は、空気浄化装置を提供する。本発明の第2の態様は、照明装置を提供する。本発明の第3の態様は、照明器具を提供する。有利な実施形態が、従属請求項で定義される。

【0006】

本発明の態様に従って空気を浄化するための空気浄化装置は、空気吸入口、空気吹き出し口、光触媒ポリューム、第1の固体発光体、及び第2の固体発光体を備える。空気吸入口は、気流を受け取るためのものである。光触媒ポリュームは、光触媒材料を含み、かつ、光触媒ポリュームの中を流れる空気の少なくとも一部がこの光触媒材料と接触するように空気が光触媒ポリュームの中を流れることを可能にするように構成される。光触媒ポリュームは、使用時に空気吸入口によって受け取られる気流の少なくとも一部が光触媒ポリュームの中を流れるようにするために、空気吸入口と空気吹き出し口との間に配置される。光触媒材料は、光触媒ポリュームの中を流れる空気中のガス同士の光化学反応において紫外線の影響下で触媒となるように構成される。第1の固体発光体は、紫外線を放射するように構成され、かつ、光触媒材料を、光触媒ポリュームの中を流れる空気中のガス同士の光化学反応における触媒として作用するように活性化させるために、光触媒ポリュームに向かって紫外線を放射するように構成される。第2の固体発光体は、400ナノメートルから450ナノメートルの範囲内にピーク波長を有する発光スペクトルで深い青色の光を放射するように構成される。第2の固体発光体は、光触媒ポリュームに向けてこの深い青色の光を放射するように構成される。

【0007】

使用時には、空気浄化装置は空気浄化器として動作する、というのも、光触媒材料上に当たる紫外線によって活性化される光触媒材料に沿って空気が流れ、従って、気流中の有

害な又は不快なガスが反応してより有害ではない又は不快ではないガスになり得るからである。光触媒ポリウムは、深い青色の光も受け取る。深い青色の光は、光触媒ポリウムを消毒する光として作用する。細菌は、この光によって殺菌される。このように、殆どの細菌が光触媒ポリウム中に定着せず、大きなコロニーに発展することができない。それによって、（使用時には、中を空気が流れる）光触媒ポリウムの通気道が細菌のコロニーによって遮断される又は封止されるので、光触媒ポリウムがより有効ではなくなる、ということ防止する。更に、空気浄化装置の空気吹き出し口を通じて、（細菌によって生成される、又は細菌の残骸から生じる）有害ガスを放出する危険性が低減される。これによって、より安全な空気浄化装置が得られる。

【 0 0 0 8 】

（使用時に）空気が中を流れるにちがいない光触媒ポリウムを使用する空気浄化器の分野で働く当業者は、深い青色の光の有益な効果を認識していない。当業者にとって、追加の固体発光体を含めることは明らかなことではない、というのも、それは空気浄化装置の電力効率にあまりに大きな影響を及ぼすように思えるからである。当業者の分野では、当業者は、空気を比較的高温に加熱しそれによって細菌を熱的に殺菌することにより細菌を防止することを認識しているにすぎないか、又は、当業者は、光触媒ポリウムが定期的に交換されるか又は清掃されなくてはならないという解決策を認識している。

【 0 0 0 9 】

深い青色の光の発光スペクトルは、400から450nmの範囲内にピーク波長を有する。任意選択的に、ピーク波長は405から445nmの範囲内にある。任意選択的に、深い青色の光の発光スペクトルの幅は、半値全幅値として測定される場合、75nmよりも狭くなる。任意選択的に、深い青色の光の発光スペクトルの幅は、半値全幅値として測定される場合、50nmよりも狭くなる。

【 0 0 1 0 】

深い青色の光及び紫外線は、光触媒ポリウムに向けて放射される。従って、光は、少なくとも外側から見える光触媒ポリウムの表面に当たる。光触媒ポリウムは、気流が光触媒ポリウムの中を流れることができるように構成され、これは、少なくとも穴又は通気道が存在することを意味する。深い青色の光及び紫外線もまた、そのような孔又は通気道を介して光触媒ポリウムの内部に伝達されることができる。

【 0 0 1 1 】

空気浄化装置は、第2の固体発光体のオン及びオフ状態を制御するためのコントローラを更に備える。コントローラは、例えば第1の固体発光体などの空気浄化装置の他の部品を制御するようにも構成され得る。これは、光触媒ポリウムが十分に消毒されるように第1の固体発光体を制御することを可能にし、一方で、あまりに多くの電力が使用されるのが防止される。例えば、コントローラは、オンモードにおいて、特定の期間に係る定期的な間隔の間、第2の固体発光体を制御するように構成され得る。

【 0 0 1 2 】

コントローラは、第1の固体発光体が発光していない間に、第2の固体発光体をオン状態へと制御するように構成される。従って、空気浄化装置が空気を浄化していない（かつスイッチオフされようとしている）とき、光触媒ポリウムは依然として深い青色の光によって消毒され、それによって空気浄化装置が比較的に安全であることが確実になる。

【 0 0 1 3 】

しばしば、空気を処理しかつ比較的長い期間使用されていない装置に気流が取り込まれると、例えば、装置の内部で繁殖している細菌による代謝産物の結果である特定の臭いが発生し得る。これは、光触媒ポリウムにも当てはまる。これにより、空気浄化装置がスイッチオフされていると思われる間に、光触媒ポリウムの消毒が可能となる。これによって、比較的長い不活性の期間の後で空気浄化装置が動作するよう制御されるとき、嫌な臭いが発生し得ることも防止される。第1の固体発光体が発光しておらず、従ってオフモードであるとき、コントローラは第2の固体発光体を、連続的にオンモードで制御するか、限られた期間の間のみオンモードで制御するか、又は特定の期間に係る定期的な間隔の

10

20

30

40

50

間オンモードで制御することが、あり得る。

【0014】

上述したように、光触媒ポリユームの消毒は比較的低電力レベルで実施されることができ、それによって空気浄化装置が空気浄化モードではないときに過剰な電力を消費することを防止する。第1の固体発光体がオンモードである間、第2の固体発光体がオンモードであることが理にかなっているように思えるが、しかしながら、コントローラは、第1の固体発光体が、光触媒ポリユームの効果的な消毒を依然として維持する一方でエネルギーを幾らか節約するように発光する間、第2の固体発光体を複数期間の間オフモードで制御するように構成され得る。

【0015】

任意選択的に、「少なくともその期間」は、第1の固体発光体が発光していない期間のほぼ全体、第1の固体発光体が発光していない期間のうちの限られた期間、第1の固体発光体が発光していない期間の間の定期的な又は不規則の間隔での複数期間、のうちの1つを含む。

【0016】

任意選択的に、第2の固体発光体の光強度は、光触媒ポリユームにおいて10から30 mWh/cm²の範囲の深い青色の光の光エネルギー密度を得るように選択される。本発明者らは、光触媒ポリユームの消毒効果を得るために、比較的少量の深い青色の光が光触媒ポリユーム上に当たらなくてはならないことを発見した。それによって、空気浄化装置が安全性を維持し、かつ空気浄化装置が効果的なままである一方で、追加の光源により起こり得る不利な効果、即ち空気浄化装置の電力効率が低減されることが克服される。

【0017】

光触媒ポリユームは、十分に画定された外表面を有し得るが、他の実施形態では、その構造が例えば不織繊維に基づいているので、十分に画定されていない外表面を有し得ることに、留意されたい。少なくとも1つが、光触媒ポリユームの周りに包絡面を画定することができ、この包絡面は特定の(仮想的な)表面を有する。深い青色の光はそのような(仮想的な)表面の一部に当たり、この実施形態に従うと、深い青色の光の光エネルギー密度は、深い青色の光が当たる包絡面の(仮想的な)面の一部において、10から30 mWh/cm²内になる。この光強度は低く、従って、第1の固体発光体は電力をあまり消費しない固体発光体であり得る。

【0018】

任意選択的に、深い青色の光の発光スペクトルのピーク波長は、415から435ナノメートルの範囲内にある。そのようなピーク波長を有する深い青色の光が光触媒ポリユームを消毒するのに効果的であることが知られている。

【0019】

任意選択的に、第1の固体発光体によって放射される紫外線は、300ナノメートルから400ナノメートルの範囲内のピーク波長を有する。

【0020】

任意選択的に、光触媒ポリユームは細長い構造体を備え、光触媒材料がこの細長い構造体の表面の少なくとも一部上に設けられる。細長い構造体は比較的大きな表面を有し、従って、大量の清浄されるべき空気が比較的大きな表面上に設けられた光触媒材料と接触させられ得る。

【0021】

任意選択的に、細長い構造体は繊維であり、任意選択的に、光触媒ポリユームは繊維でできた織物又は不織布材料である。光触媒ポリユームのそのような実施形態は、空気浄化装置に容易に統合可能なコンパクトなフィルタであり得る。

【0022】

任意選択的に、空気浄化装置は、空気吸入口によって受け取られる気流を発生させるための気流発生器を更に備える。気流発生器は、例えば、通風装置、換気扇、送風機、等である。本発明は気流発生器を備える空気浄化装置に限定されるものではない、というのも

10

20

30

40

50

、空気浄化装置は、気流を受け取るために既に気流を発生させている別のシステムに結合され得るからである、ということに留意されたい。そのような別のシステムは、例えば、建物の空調又は空気リフレッシュシステムである。任意選択的に、上述したコントローラは気流発生器も制御する。例えば、コントローラは気流発生器をオン及びオフすることができる。又は、気流発生器が制御可能な量の気流を発生させることができる場合、コントローラは、気流発生器によって動かされる単位時間当たりの空気量を制御することができる。

【0023】

任意選択的に、第2の固体発光体が、空気浄化装置の他の部品に向けて深い青色の光を放射するように構成される。例えば、深い青色の光は、空気浄化装置のハウジングの内側表面の一部に向けて、又は空気吸入口若しくは空気吹き出し口の一部に向けても、放射される。これによって、空気浄化装置のより多くの表面が消毒される。深い青色の光が当たる幾つかの素子は、深い青色の光が消毒されるべきより多くの場所に向けて反射されるように、部分的に反射することができる。第2の固体発光体は、例えば、光の一部を光触媒ポリュームに向けて、及び/又は空気浄化装置の他の部品に向けて反射するための反射器などの光学素子も有することができる。任意選択的に、光触媒ポリュームは、少なくとも深い青色の光に対して部分的に光透過性である。これは、例えば、光触媒ポリューム内の通気道が、光触媒ポリュームの他方の側に配置された部品が深い青色の光の一部を受け取るように、深い青色の光が部分的に光触媒ポリュームの中を透過することを可能にすることを意味する。光触媒ポリューム内の通気道は、例えば、通気道を通る光の透過にも寄与する、部分的に光反射性の壁を備える。

【0024】

本発明の別の態様に従うと、光源と、上述した実施形態に従った空気浄化装置とを備える照明装置が提供される。光源と空気浄化装置との一体化は、建物の照明器具又は照明設備に容易に取り付けることができる比較的コンパクトな装置を得るという点に関して、利点をもたらす。更に、光源に供給される電力が、空気浄化装置に電力を供給するために使用されることができる。

【0025】

任意選択的に、照明装置は発光材料を含む。発光材料は、紫外線を可視光に変換するように構成され、かつ、空気浄化装置の第1の固体発光体によって放射される紫外線の一部を受け取るように構成される。照明装置は、可視光の少なくとも一部を照明装置の周囲に向けて放射するための、光出口窓を更に備える。この実施形態では、第1の固体発光体によって生成される紫外線の一部が、発光材料に当たり、可視光に変換される。これによって、発光材料と空気浄化装置の第1の固体発光体とは共に、照明装置の光源を形成する。この実施形態では、追加の光源を設ける必要はなく、第1の固体発光体によって生成される光がより効率的に使用される。例えば、生成された紫外線の大部分が光触媒材料によって空気浄化に効果的に寄与しない場合でも、この実施形態は電力使用に関して特に効率的になる、というのも紫外線が全く浪費されないからである。光触媒ポリュームは、透明な又は半透明の材料で部分的に構築されて、深い青色の光が光触媒ポリュームを通過して部分的に透過するようにすることも、あり得る。

【0026】

本発明の更なる態様に従うと、上述した照明装置の実施形態のうちの1つに従った照明装置を備える照明器具が提供される。

【0027】

本発明の態様に従う照明装置及び照明器具も、本発明の態様に従う空気浄化装置と同じ利点をもたらす、空気浄化システムの対応する実施形態と類似の効果を有する類似の実施形態を有する。

【0028】

本発明のこれらの及び他の態様が、以降に記載される実施形態から明らかになり、かつ、以降に記載される実施形態を参照して説明されるであろう。

【 0 0 2 9 】

本発明の上述した選択肢、実装、及び/又は態様のうちの2つ以上が、有用と思われる任意のやり方で組み合わせられ得ることが、当業者によって理解されるであろう。

【 0 0 3 0 】

空気浄化システムの記載された修正例及び変形例に対応する、空気浄化装置、照明装置、及び照明器具の修正及び変形が、本明細書の記載に基づいて当業者によって実行され得る。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 1 】

【 図 1 a 】 空気浄化装置の実施形態を断面図で概略的に示した図である。

10

【 図 1 b 】 第 1 の固体発光体及び第 2 の固体発光体の発光スペクトルの実施形態を概略的に示した図である。

【 図 2 】 空気浄化装置を別の実施形態の一部の分解図で概略的に示した図である。

【 図 3 a 】 光触媒ポリュームの実施形態を分解図で概略的に示した図である。

【 図 3 b 】 光触媒ポリュームの別の実施形態を断面図で概略的に示した図である。

【 図 4 a 】 照明装置の 3 次元図を概略的に示した図である。

【 図 4 b 】 線 I V - I V ' に沿った、図 4 a の照明装置の断面図の可能な実施形態を概略的に示した図である。

【 図 4 c 】 線 I V - I V ' に沿った、図 4 a の照明装置の断面図の可能な実施形態を概略的に示した図である。

20

【 図 5 】 照明器具の 2 つの異なる実施形態を備えた建物の空間の内部を概略的に示した図である。

【 0 0 3 2 】

異なる図において同一の参照符号により示された項目は、同一の構造的特徴及び同一の機能を有するか、又は同一の信号であることに、留意すべきである。そのような項目の機能及び/又は構造が既に説明された場合、詳細説明においてその説明を繰り返す必要はない。

【 0 0 3 3 】

図は、純粹に概略的であり、正確な縮尺で描かれていない。特に明確にするために、幾つかの寸法は強く誇張されている。

30

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 3 4 】

図 1 a は、空気浄化装置 1 0 0 の実施形態を断面図で概略的に示す。空気浄化装置 1 0 0 は、(入力) の気流 1 4 0 を受け取るための空気吸入口 1 3 2 と、(出力) の気流 1 4 2 を提供するための空気吹き出し口 1 3 4 と、包絡面 1 5 2 が破線により概略的に示されている空気浄化ポリューム 1 5 0 と、を有するハウジング 1 3 0 を備える。

【 0 0 3 5 】

光触媒ポリューム 1 5 0 は、空気吸入口 1 3 2 と空気吹き出し口 1 3 4 との間に配置される。光触媒ポリューム 1 5 0 は、空気が光触媒ポリューム 1 5 0 を通って流れることを可能にするように構成される。図 1 a の実施形態では、(入力) の気流 1 4 0 のほぼ全体が、光触媒ポリューム 1 5 0 を通過するであろう。これは、光触媒ポリューム 1 5 0 が、空気が中を流れることができる少なくとも通気道 (明確には図示せず) を有することを意味する。光触媒ポリューム 1 5 0 は、使用時には空気が沿って流れる光触媒ポリューム 1 5 0 の表面の少なくとも一部に設けられる光触媒材料を備える。従って、実際の実施形態では、通気道に面する表面の少なくとも一部が光触媒材料を含む。光触媒材料は、使用時に光触媒ポリューム 1 5 0 の中を流れる空気中のガス同士の光化学反応において紫外線の影響下で触媒となるように構成される。図 1 a の特定の実施形態において、光触媒ポリュームは、不織構成で光触媒ポリューム 1 5 0 を形成する繊維 1 5 4 を含む。繊維 1 5 4 の間には、空気が光触媒ポリューム 1 5 0 を通って流れることを可能にする開放空間が依然として存在する。繊維 1 5 4 の表面の一部が、光触媒材料でコーティングされている。

40

50

【0036】

空気浄化装置100が、第1の固体発光体102及び第2の固体発光体122も備える。第1の固体発光体102は、紫外線104を放射するように構成される。第1の固体発光体によって放射される光ビームと、固体発光体102が空気浄化装置100の内部で配置される場所とは、紫外線104が光触媒ポリウム150に向けて伝達されて、紫外線104が光触媒ポリウム150の光触媒材料を活性化することを可能にするように、選択される。従って、第1の固体発光体102が紫外線104を放射しておりかつ空気吸入口132が(入力)の気流140を受け取るとき、空気浄化装置100は、臭いのする又は有害なガスの少なくとも一部を気流140から除去し、(入力)の気流140よりもきれいな(出力)の気流142を空気吹き出し口134を介して供給する。空気浄化装置100の実施形態は、単一の第1の固体発光体を有する実施形態に限定されない。一実施形態では、空気浄化装置は、光触媒ポリウムへ紫外線104を放射する複数の固体発光体を備える。紫外線104を放射するそのような複数の固体発光体は、1次元又は2次元のアレイに配置され得るか、又は、光触媒ポリウム150の最高の照度を得るために特定の3次元構成で配置され得る。

10

【0037】

第2の固体発光体122は、光触媒ポリウム150を消毒するために、光触媒ポリウム150に向けて深い青色の光124を放射する。深い青色の光124は、400ナノメートルから450ナノメートルの範囲内にピーク波長を有する特定の発光スペクトルを有する。この範囲の波長を有する深い青色の光124は、細菌を効果的に殺菌しかつ/又は不活性化し、それによって、細菌のコロニーが光触媒ポリウム150内で増殖する可能性を防止する。別の実施形態では、ピーク波長は405ナノメートルから445ナノメートルの範囲にある。更なる実施形態では、ピーク波長は415から435ナノメートルの範囲にある。深い青色の光124は、光触媒ポリウム150の特定の表面又は側面の一部において、光触媒ポリウム150に当たる。この表面又は側面は、(例えば、繊維154の不織構造のおかげで)必ずしも十分に画定された表面になるとは限らないが、この明細書では、仮想的な包絡面152が光触媒ポリウム150の周りに描かれる場合には、この仮想的な包絡面152は光触媒ポリウム150の(仮想的な)表面154を画定すると仮定する。従って、深い青色の光124は光触媒ポリウム150の(仮想的な)表面154の一部に当たり、一実施形態では、この部分に当たる深い青色の光124の光エネルギー密度は、10から30ミリワット時/平方センチメートル(mWh/cm^2)の範囲内になる。この光エネルギー密度は、深い青色の光124が光触媒ポリウム150に当たる光触媒ポリウム150の(仮想的な)表面において決定される。任意選択的に、深い青色の光124の光エネルギー密度は、光触媒ポリウム150の(仮想的な)表面で測定されるとき、15から25 mWh/cm^2 の範囲内になる。光触媒ポリウム150の(仮想的な)表面154における深い青色の光124の光エネルギー密度は、第2の固体発光体122によって放射される光の量と、第2の固体発光体122によって放射される光ビームの幅と、光触媒ポリウム150と第2の固体発光体122との間の距離と、(例えば、ハウジング130の壁による深い青色の光124の反射などの)深い青色の光124の光透過経路上に発生する他の任意選択的な光学効果と、に依存する。実際の実施形態では、固体発光体122によって放射されることになる電力の量は、例えば0.5ワットよりも低いなど、比較的到低いことがある。一実施形態では、空気浄化装置100が、光触媒ポリウムに向けて深い青色の光124を放射する複数の第2の固体発光体122を備えることに、留意されたい。そのような複数の第2の固体発光体122は、例えば複数の第1の固体発光体102と共に、1次元又は2次元のアレイに配置され得るか、又は、光触媒ポリウム150の良好な照度を可能にする特定の3次元構成で配置され得る。

20

30

40

【0038】

任意選択的に、空気浄化装置100はコントローラ110を備える。コントローラ110は、第1の固体発光体102及び/又は第2の固体発光体122に結合され、かつ、任

50

意選択の制御信号 112、114 をそれぞれの固体発光体 102、122 に供給して固体発光体のオン及びオフ状態を制御する。コントローラ 110 は、例えば第 1 の固体発光体 102 のオン及びオフ状態を制御することにより、空気浄化装置 100 の空気浄化動作を制御することができる。空気浄化装置 100 は、換気扇又は通風装置などの気流発生器を備えることもでき、コントローラ 110 は、気流発生器の動作も同様に制御するように構成されることができる。コントローラ 110 は、第 2 の固体発光体 122 のオン又はオフ状態を制御して、光触媒ポリューム 150 の効果的な消毒を達成するように構成されることもできる。一例では、コントローラ 110 は、特定の期間の間、第 2 の固体発光体 122 を定期的な間隔でオン状態に制御して、光触媒ポリューム 150 の十分な消毒を達成する。一例では、コントローラ 110 は、第 1 の固体発光体 102 もオン状態に制御されている間に、第 2 の固体発光体 122 をオン状態に制御する。有利な追加の例では、コントローラ 110 は、第 1 の固体発光体 102 がオフ状態である間に第 2 の固体発光体 122 をやはりオン状態に制御して、空気浄化装置 100 が能動的に気流 140 を浄化していない間にも光触媒ポリュームの消毒を継続する。制御信号 112、114 は、それぞれの固体発光体 102、122 を駆動する駆動回路を制御するための低電力信号であり得る。制御信号 112、114 は、コントローラ 110 が非常に高い電力信号を発生させるように構成される場合には、固体発光体 102、122 の駆動信号でもあり得る。

【0039】

図 1 b は、それぞれ、第 1 の固体発光体 102 及び第 2 の固体発光体 122 の発光スペクトル 172、174 の実施形態を概略的に示す。グラフ 170 の x 軸は放射された光の波長を表し、一方 y 軸は放射された光の（正規化された）強度 I を表す。発光スペクトル 172 は、第 1 の固体発光体 102 の発光スペクトルの一例である。発光スペクトル 172 は紫外線を表し、従って、そのピーク波長 λ_{peak1} は少なくとも 400 ナノメートルよりも小さくなる。任意選択的に、発光スペクトル 172 のほぼ全ての波長が、400 ナノメートル未満になる。任意選択的に、発光スペクトル 172 のピーク波長 λ_{peak1} は、300 ナノメートルから 400 ナノメートルの範囲内にある。任意選択的に、発光スペクトル 172 のほぼ全ての波長が、300 ナノメートルから 400 ナノメートルの範囲内にある。発光スペクトル 174 は、第 2 の固体発光体 122 の発光スペクトルの一例であり、深い青色の光を表す。発光スペクトル 174 のピーク波長 λ_{peak2} は 400 ~ 450 ナノメートルの間にあり、任意選択的に、405 ~ 445 ナノメートルの間にあり、任意選択的に、415 ~ 435 ナノメートルの間にあり、一実施形態では、発光スペクトル 174 の幅 W_{FWHM} は、半値全幅値として再確認された場合、75 ナノメートル未満であり、任意選択的に 50 ナノメートル未満であり、又は任意選択的に 35 ナノメートル未満である。

【0040】

任意選択的に、第 2 の固体発光体 122 によって放射される深い青色の光 124 は、光触媒ポリューム 150 に当たるだけでなく、空気浄化装置 100 の他の部品にも当たる。例えば、深い青色の光 124 は、ハウジング 130 の（内側の）壁の一部に当たって、壁を消毒し、かつ壁上で細菌のコロニーが増殖するのを防止することができる。空気吸入口 132 は例えば空気吸入フィルタを備えることができ、深い青色の光 124 は、空気吸入フィルタに当たって、細菌がその空気吸入フィルタの通気道において増殖し始めるのを防止することができる。任意選択的に、光触媒ポリューム 150 は、深い青色の光 124 に対して部分的に光透過性である。これは、光触媒ポリューム 150 の（仮想的な）表面 154 に当たる深い青色の光 124 の一部が、別の表面、例えば反対側の表面において光触媒ポリューム 150 を出てゆくことを意味する。深い青色の光 124 が光触媒ポリューム 150 を通って部分的に透過されると、光触媒ポリューム 150 の内側の通気道も十分に消毒され、光触媒ポリューム 150 の別の側の部品も消毒されることができる。

【0041】

空気浄化の分野における当業者は、紫外線の影響下で気流中のガス同士の反応を支援する適切な光触媒材料を知っている。これらの材料は、光化学反応を促進する触媒である。

10

20

30

40

50

空気浄化の文脈において、従って本発明の文脈において、それらは、特定の波長の光の影響下で、気流中の有害な又は不快なガスが除去されるように、気流中のガス同士の反応を助ける。光触媒材料は、特定の波長の光を受け取るときに、良好な触媒としてのみ作用する。本発明の文脈において、これらの特定の波長は紫外スペクトル範囲内にある。空気を浄化するために使用され得る光触媒材料の良く知られた例としては、次のものが挙げられる。TiO₂、SrTiO₃、Na₂Ti₆O₁₃、BaTi₄O₃、K₂La₂Ti₃O₁₀、ZrO₂、K₄Nb₆O₁₇、Sr₂Nb₂O₇、K₃Ta₃Si₂O₁₃、LiTaO₃、NaTaO₃、KTaO₃、BaTa₂O₆、CaTa₂O₆、RbNdTa₂O₇、SrTa₂O₆、Sr₂Ta₂O₇、RbNbWO₆、RbTaWO₆、CsNbWO₆、CsTaWO₆、ZnGa₂O₄、LiInO₂、NaInO₂、CaIn₂O₄、SrIn₂O₄、Zn₂GeO₄、Sr₂SnO₄、NaSbO₃、CaSb₂O₆、Ca₂Sb₂O₇、Sr₂Sb₂O₇、LaTiO₂N、CaNbO₂N、TaON、Ta₃N₅、CaTaO₂N、SrTaO₂N、BaTaO₂N、LaTaO₂N、TiON_x、Ti_{1-x}Ta_xO_{2-x}N_x、LaTaON₂、TiO_{2-2x}N_xF_x、Fe又はCoなどの、スペクトルの可視部分において吸収を誘発するために遷移金属イオンにドーピングされたTiO₂、バンドギャップが低減された疑似二次元構造におけるTiO₂（例えば、Nature Chemistry, Volume 3, Issue 4, pp.296-300 (2011)を参照）。或いは、光を伴う放射と同時に反応性¹O₂を生成する材料を使用することができ、この反応性¹O₂は順番に実際の浄化反応を行う。そのような材料は、例えば、インドシアニングリーン、フタロシアニン、メチレンブルー、スルホローダミン101、コウシンバラ、テトラフェニルポルフィリン、バクテリアクロロフィルa、クマリン6、クマリン343、クマリン314、クマリン30、DCV-5Tを含む。

【0042】

TiO₂は、紫外線を受けるときに有利な光触媒材料である。TiO₂は、TiO_(2-x):C_x又はTiO_(2-y):N_yが得られるように、その結晶構造においてC又はNを含むこともできる。純粋なTiO₂由来の材料からのこれらの材料も、紫外線に敏感である。

【0043】

固体発光体の例としては、発光ダイオード(LED)、有機発光ダイオードOLED、又は、例えばレーザーダイオードがある。

【0044】

図2は、空気浄化装置200の一部の別の実施形態を分解図で概略的に示す。図2では、空気浄化装置200のハウジングは図示されていないが、ハウジングは、図2に示される素子を備え、空気吸入口及び空気吹き出し口を備えている。図2の実施形態は、図1の光触媒ポリューム150とほぼ等しい光触媒ポリューム150を示している。空気浄化装置200は、1つの第1の固体発光体及び1つの第2の固体発光体の代わりに、固体発光体202、222の二次元のレイ206を有する。二次元のレイ206は、複数の第1の固体発光体202（破線ではない）と、2つの第2の固体発光体222（破線）とを有する。第1の固体発光体202は光触媒ポリューム150に向けて紫外線を放射するように構成され、第2の固体発光体222は光触媒ポリューム150に向けて深い青色の光を放射するように構成される。紫外線及び深い青色の光の実施形態は、図1a及び図1bとの関係において議論される。レイ206の固体発光体202、222は、送電線によって互いに結合される。任意選択的に、レイ206は、第1の固体発光体202及び/又は第2の固体発光体222が発光しなくてはならないかどうかを示す制御信号212、214を送信する駆動回路及び/又は電気接続も備える。そのような制御信号212、214は、図1aの関係において議論された実施形態に従ってそのような信号を生成したコントローラ210によって、生成されることができる。空気浄化ユニット200の実施形態は、使用時に光触媒ポリューム150に向かって運ばれる（入力）気流140を発生させる通風装置280も備える。固体発光体202、222のレイ206は、固体発光体202、222が発生された気流140によって冷却されるように、通風装置280と

光触媒ポリウム 150 との間に配置されることができる。通風装置 280 は、空気吸入口を通して空気浄化装置のハウジングの外側から空気を吸い込むように構成される。任意選択的に、コントローラ 210 は、通風装置 280 のオン及びオフ状態を制御するための制御信号 216 を生成するようにも構成される。制御信号 216 は通風装置 280 の駆動回路に提供されることができ、又は、コントローラ 210 は、通風装置 280 を直接的に駆動するための電力信号を生成するように構成されることができる。コントローラは、例えば、複数の第 1 の固体発光体 202 及び通風装置 280 を、同時に調子を合わせてオン状態に制御する。

【0045】

空気浄化装置 200 の実施形態は、必ずしも通風装置 280 又は（入力 of）気流 140 を発生させるための別の手段を含むわけではないことを、留意されたい。他の実施形態では、空気浄化装置の空気吸入口は、気流を受け取るために、例えば、建物の空気リフレッシュシステム又は空調システムの空気吹き出し口に結合されている。更なる実施形態では、空気浄化装置の空気吹き出し口が、空気リフレッシュシステム又は空調システムの空気吸入口と結合され、それによって、空気浄化装置を通る気流が得られ、従って、その空気吸入口が気流を受け取ることができる。

【0046】

図 3 a は、光触媒ポリウム 300 の実施形態を分解図で概略的に示す。図 3 b は、光触媒ポリウム 350 の別の実施形態を断面図で概略的に示す。光触媒ポリウム 300 、 350 は細長い構造体を備え、この細長い構造体の表面の少なくとも一部上に光触媒材料が設けられる。

【0047】

図 3 a では、ガラス、石英ファイバー、酸化アルミニウム、又はアルミニウムナノワイヤなどの織られたワイヤ又は繊維 308 の 3 層 302、304、306 の構造体により形成される光触媒ポリウム 300 の 3 次元図が提供される。光触媒材料が、ワイヤ又は繊維 308 上に設けられる。図 3 a では、3 層 302、304、306 は互いの直接上に描かれていないが、実際の実施形態では、織られた細長い素子の層が互いの上に積層される。

【0048】

図 3 b は、光触媒ポリウム 350 の別の実施形態の断面図を示す。光触媒ポリウム 350 は、アレイ状の構造において互いに接触している幾つかの細いロッド 354 を備える。ロッド 354 は、例えば、軸方向に互いに接着されているか又ははんだ付けされている。ロッド 354 同士の間には、光触媒ポリウム 350 の一方の側から光触媒ポリウム 350 の反対側へ（ロッド 354 の）軸方向に延在する開放空間 352 がある。開放空間 352 に面するロッド 354 の表面は、光触媒材料の層でコーティングされている。

【0049】

光触媒ポリウム 350 の代替の実施形態では、図 3 b の網掛けの円 354 は、光触媒ポリウム 350 の一方の側から光触媒ポリウム 350 の反対側へ中空のチャンネルを形成し、中空のチャンネルに面する表面は光触媒材料でコーティングされている。352 で示される「白色の」領域は、固体材料であってもよい。従って、光触媒ポリウム 350 は、バー 352 及びバー 352 間の開放空間 354 によって形成されてもよい。

【0050】

光触媒ポリウム 350 の代替の実施形態では、描かれた網掛けの円 354 は、軸方向に互いに接触する細い管の断面図になる。管と同様に、管の間の空間 352 が空気のための通路を形成し、管の全表面が光触媒材料でコーティングされることができる。

【0051】

図 4 a は、照明装置 400 の 3 次元図を概略的に示す。照明装置 400 は、光出口窓 410 が得られるように少なくとも部分的に透明な光管 406 を備える。光管の第 1 の端部には、空気が光管 406 の中へと吸い込まれる穴 432 を備える、気流生成ユニット 404 が設けられる。第 1 の端部の反対側にある光管の第 2 の端部において、浄化された空気

10

20

30

40

50

4 4 2 が穴を通して光管を出てゆく。従って、空気吸入口が穴 4 3 2 と気流生成ユニット 4 0 4 とによって形成され、空気吹き出し口が第 2 の端部における穴（図示せず）によって形成される。光管 4 0 6 は、例えば、ガラス又は合成材料から作製されることができ。光管 4 0 6 の少なくとも一部が、光透過性であり、光出口窓 4 1 0 の機能を有する。光出口窓 4 1 0 は透明又は半透明であってもよく、少なくとも、ヒトの裸眼に見える光を透過することができる。

【 0 0 5 2 】

図 4 b 及び図 4 c は、線 I V - I V ' に沿った、図 4 a の照明装置の断面図の可能な実施形態を概略的に示し、図 4 b は、光反射構成の光触媒ポリューム 4 3 4 を伴う第 1 の実施形態を表し、図 4 c は、光透過構成の光触媒ポリューム 4 6 4 を伴う第 2 の実施形態を表す。

10

【 0 0 5 3 】

図 4 b の断面図 4 3 0 は、光管 4 0 6 の内部に、T L E D ストリップ 4 3 8 / 4 3 6、2 つの光触媒ポリューム 4 3 4、及び発光素子 4 3 2 が設けられることを示している。光管 4 0 6 の内部の全ての素子は、細長い形状を有し、光管 4 0 6 の内部で軸方向に延在する。T L E D ストリップ 4 3 8 / 4 3 6 は、細長い支持ストリップ 4 3 8（プリント回路基板であり得る）を備え、その上に、T L E D ストリップ 4 3 8 / 4 3 6 から離れる方向に発光する複数の L E D 4 3 6 が設けられる。T L E D ストリップ 4 3 8 / 4 3 6 上には、紫外線を放射する L E D と、深い青色の光を放射する L E D の、2 種類の L E D が設けられる。紫外線及び深い青色の光の実施形態は、例えば図 1 a との関係において前に議論された。L E D 4 3 6 は、ランベルト角度光放射分布を有することができ、従って、幾らかの光が光触媒ポリューム 4 3 4 に向けて側方にも放射される。光触媒ポリューム 4 3 4 は、例えば、表面に光触媒材料を含む繊維から作製される。光触媒ポリューム 4 3 4 は、光触媒材料を含む繊維に当たる光を少なくとも部分的に反射するように構成される。例えば、光触媒ポリューム 4 3 4 内の繊維の密度が比較的高く、かつ、例えば光触媒材料として TiO_2 が設けられる場合、 TiO_2 は光を反射しかつ散乱させ、結果的に、光管内に反射されて戻る光の一部が、発光素子 4 3 2 に向けて放射される。発光素子 4 3 2 は、紫外線を可視光に変換する発光材料の層を少なくとも含む。照明装置 4 0 0 の発光は、可視光を含む。光管 4 0 6 は、紫外線が周囲に透過されないように、周囲に放射される光をフィルタリングすることが好ましい。

20

30

【 0 0 5 4 】

図 4 c の断面図 4 6 0 は、図 4 b の照明ユニット 4 3 0 に類似した、かつ、図 4 a の照明装置 4 0 0 の説明済の素子も有する、照明ユニットを表す。しかしながら、図 4 c の照明装置は、別の発光素子 4 6 2 及び別の光触媒ポリューム 4 6 4 を備える。光触媒ポリューム 4 6 4 は、T L E D ストリップ 4 3 8 / 4 3 6 と発光素子 4 6 2 との間に配置される。光触媒ポリューム 4 6 4 は、非常に細いワイヤでできているか、又は、表面に光触媒材料を含む繊維でできている、織られた又は不織の細長い素子であり得る。光触媒ポリューム 4 6 4 の密度は、第 1 の側から光触媒ポリューム 4 6 4 に入った光が光触媒ポリューム 4 6 4 を通って光触媒ポリューム 4 6 4 の第 2 の側へと（少なくとも部分的に）透過されるように、選択される。光触媒ポリューム 4 6 4 を通る透過は、光の反射及び散乱も含み得る。従って、発光素子 4 6 2 に当たる光は、少なくとも部分的に光触媒ポリューム 4 6 4 を通って透過される。発光素子 4 6 2 は、少なくとも紫外線を可視光に変換する発光材料の層を含む。

40

【 0 0 5 5 】

図 4 a、図 4 b、図 4 c の照明装置 4 0 0 の実施形態は、伝統的な放電管に適した伝統的な照明器具において使用されるように構成されることができ。従って、照明装置 4 0 0 は、コンセント電源に接続するための 2 本のピンを両端に有することができ、かつ照明装置 4 0 0 は、追加の電気回路を備えて、これらの 2 本のピンを介して受け取られる電力を、L E D 4 3 6 に使用するのに適した電力に変換することができる。

【 0 0 5 6 】

50

照明分野の当業者であれば、紫外線を可視光に変換するのに適した発光材料を知っている。例えば、そのような発光材料は蛍光灯に広範に使用されている。適切な発光材料の実施形態は、これに限定するものではないが、有機蛍光体、無機蛍光体、量子ドット、量子ロッドであり得る。

【 0 0 5 7 】

図 5 は、2つの照明器具 5 0 4、5 0 6 を備える部屋 5 0 0 の内部を概略的に示す。部屋 5 0 0 の天井 5 0 2 には、本発明の態様に従った照明装置を含む照明器具 5 0 4 が設けられている。例えば、図 4 a、4 b、又は 4 c の実施形態に従った照明装置 4 0 0 が、照明器具 5 0 4 の中に設けられている。部屋 5 0 0 の壁 5 0 8 には、本発明の態様に従った照明装置を含む壁掛け照明器具が設けられている。照明器具 5 0 4、5 0 6 は、部屋 5 0 0 の照明に加えて、空気浄化の有利な効果も提供する。

10

【 0 0 5 8 】

要約すると、本明細書は空気浄化装置、照明装置、及び照明器具を提供する。空気浄化装置は、空気吸入口、空気吹き出し口、光触媒ポリューム、第 1 の固体発光体、及び第 2 の固体発光体を備える。空気吸入口は、気流を受け取る。光触媒ポリュームは光触媒材料を含み、気流は光触媒ポリュームを流れて一部の空気を光触媒材料に触れさせる。光触媒ポリュームは、空気吸入口と空気吹き出し口との間にある。光触媒材料は、気流中のガス同士の光化学反応において紫外線の影響下で触媒となる。第 1 の固体発光体が、光触媒ポリュームに向けて紫外線を放射する。第 2 の固体発光体が、光触媒ポリュームに向けて深い青色の光を放射する。深い青色の光は 4 0 0 ナノメートル ~ 4 5 0 ナノメートル

20

【 0 0 5 9 】

空気浄化装置、照明装置、及び照明器具の例が、以下の番号付きの節において定義される。

1 . 空気を浄化するための空気浄化装置 (1 0 0、2 0 0) であって、

- 気流 (1 4 0) を受け取るための空気吸入口 (1 3 2) と、

- 空気吹き出し口 (1 3 4) と、

- 光触媒材料を含む光触媒ポリューム (1 5 0、3 0 0、3 5 0、4 3 4、4 6 4) であって、前記光触媒ポリューム (1 5 0、3 0 0、3 5 0、4 3 4、4 6 4) を通って流れる空気の少なくとも一部が前記光触媒材料と接触するように空気が前記光触媒ポリューム (1 5 0、3 0 0、3 5 0、4 3 4、4 6 4) を通って流れることを可能にするように構成され、使用時に前記空気吸入口 (1 3 2) によって受け取られた前記気流 (1 4 0) の少なくとも一部が前記光触媒ポリューム (1 5 0、3 0 0、3 5 0、4 3 4、4 6 4) を通って流れることを確実にするように前記空気吸入口 (1 3 2) と前記空気吹き出し口 (1 3 4) との間に配置され、前記光触媒材料が、前記光触媒ポリューム (1 5 0、3 0 0、3 5 0、4 3 4、4 6 4) を通って流れる空気中のガス同士の光化学反応において紫外線 (1 0 4) の影響下で触媒となるように構成される、光触媒ポリューム (1 5 0、3 0 0、3 5 0、4 3 4、4 6 4) と、

30

- 紫外線 (1 0 4) を放射するように、かつ、前記光触媒材料を前記触媒として作用するように活性化させるために紫外線 (1 0 4) を前記光触媒ポリューム (1 5 0、3 0 0、3 5 0、4 3 4、4 6 4) に向けて放射するように、構成される第 1 の固体発光体 (1 0 2、2 0 2) と、

40

- 4 0 0 ナノメートルから 4 5 0 ナノメートルの範囲内にピーク波長 (p e a k 2) を有する発光スペクトル (1 7 4) で深い青色の光 (1 2 4) を放射するように構成され、前記光触媒ポリュームに向けて深い青色の光 (1 2 4) を放射するように構成される、第 2 の固体発光体 (1 2 2、2 2 2) と、
を備える、空気浄化装置 (1 0 0、2 0 0) 。

2 . 前記第 2 の固体発光体 (1 2 2、2 2 2) の光強度が、前記光触媒ポリューム (1 5 0、3 0 0、3 5 0、4 3 4、4 6 4) において 1 0 から 3 0 m W h / c m 2 の範囲の深い青色の光 (1 2 4) の光エネルギー密度を得るように選択される、節 1 に記載の空気浄

50

化装置（100、200）。

3．深い青色の光（124）の前記発光スペクトルの前記ピーク波長（peak2）が415から435ナノメートルの範囲内にある、節1乃至節2のいずれか一節に記載の空気浄化装置（100、200）。

4．前記第2の固体発光体（122、222）のオン及びオフ状態を制御するためのコントローラ（110）を更に備える、節1乃至節3のいずれか一節に記載の空気浄化装置（100、200）。

5．前記コントローラ（110）が、前記第1の固体発光体（102、202）が発光していない間に、前記第2の固体発光体（122、222）を前記オン状態へと制御するように構成される、節4に記載の空気浄化装置（100、200）。

6．前記第1の固体発光体（102、202）によって放射される紫外線（104）が300ナノメートルから400ナノメートルの範囲内のピーク波長を有する、節1乃至節5のいずれか一節に記載の空気浄化装置（100、200）。

7．前記光触媒ポリューム（150、300、350、434、464）が細長い構造体（154、308、354）を含み、前記光触媒材料が前記細長い構造体（154、308、354）の表面の少なくとも一部の上に設けられる、節1乃至節6のいずれか一節に記載の空気浄化装置（100、200）。

8．前記細長い構造体（154、308、354）が繊維（154、308）であり、かつ、任意選択的に、前記光触媒ポリュームが、前記繊維（154、308）から作製される織られた又は不織の材料である、節7に記載の空気浄化装置（100、200）。

9．前記空気吸入口（132）によって受け取られる前記気流（140）を発生させるための気流発生器（280）を更に備える、節1乃至節8のいずれか一節に記載の空気浄化装置（100、200）。

10．前記第2の固体発光体（122、222）が、例えば前記空気浄化装置（100、200）のハウジング（130）の内側表面の一部に向けてなど、前記空気浄化装置（100、200）の他の部品に向けて、前記深い青色の光（124）を放射するように構成される、節1乃至節9のいずれか一節に記載の空気浄化装置（100、200）。

11．光源（436）と、節1乃至節10のいずれか一節に記載の前記空気浄化装置（100、200）とを備える、照明装置（400、430、460）。

12．紫外線（104）を可視光に変換するように構成される発光材料（432、462）を更に備え、前記発光材料（432、462）が前記空気浄化装置（100、200）の前記第1の固体発光体（102、202）によって放射される紫外線（104）の一部を受け取るように構成され、前記照明装置（400、430、460）が前記照明装置（400、430、460）の周囲に向けて前記可視光の少なくとも一部を放射するための光出口窓（410）を更に備える、節11に記載の照明装置（400、430、460）。

13．節11に記載の照明装置（400、430、460）を備える照明器具（504、506）。

【0060】

上述した実施形態は本発明を限定するよりはむしろ説明するものであり、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数の代替の実施形態を設計することができるが、留意されるべきである。

【0061】

請求項において、括弧の間に置かれたいづれの参照番号も、特許請求の範囲を限定するものとして解釈されるべきではない。動詞「含む（comprise）」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。要素の前の冠詞「1つの（a）」又は「1つの（an）」は、複数のそのような要素の存在を排除するものではない。本発明は、幾つかの別個の要素を含むハードウェアによって実装されることができ、コントローラは、適切にプログラムされたコンピュータ又はプロセッサによって実装されることができ、幾つかの手段を列挙する装置の請求項に

10

20

30

40

50

において、これらの手段のうちの幾つかは全く同一のハードウェア項目によって具現化されることができる。特定の処置が互いに異なる従属請求項に記載されているという単なる事実は、これらの処置の組み合わせが利益を得るように使用され得ないということを示すものではない。

【図 1 a】

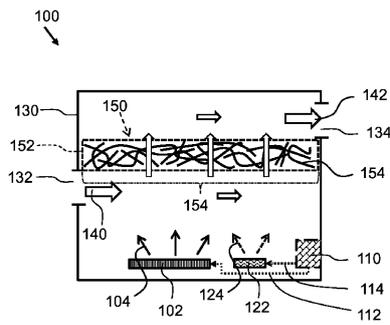


Fig. 1a

【図 1 b】

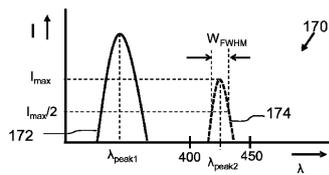


Fig. 1b

【図 2】

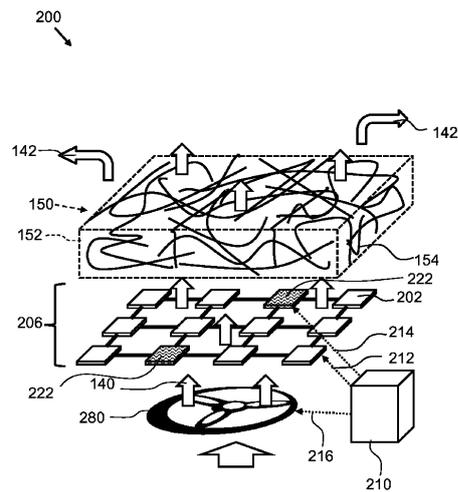


Fig. 2

【図 3 a】

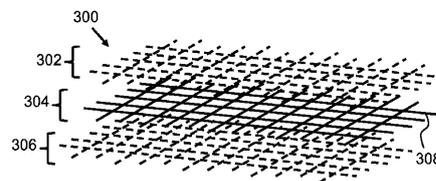


Fig. 3a

【 図 3 b 】

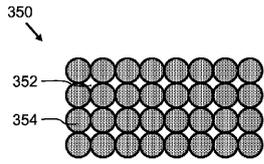


Fig. 3b

【 図 4 b 】

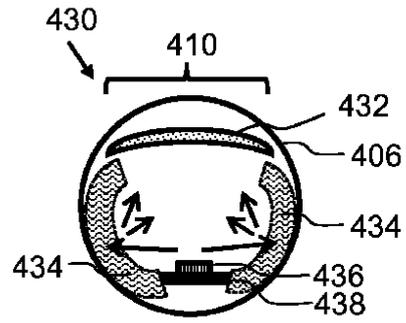


Fig. 4b

【 図 4 a 】

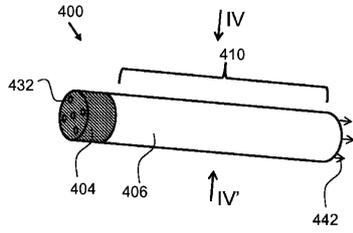


Fig. 4a

【 図 4 c 】

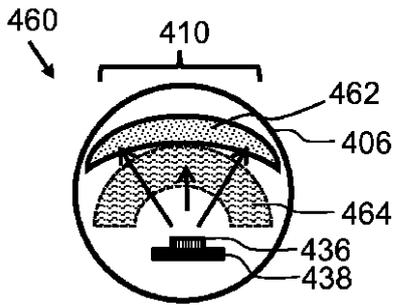


Fig. 4c

【 図 5 】

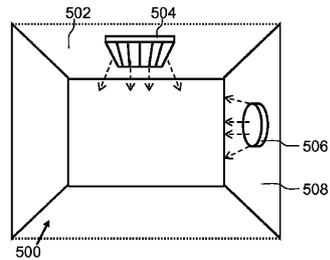


Fig. 5

フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
F 2 1 S	8/04	(2006.01)	F 2 1 S	8/04	
A 6 1 L	2/08	(2006.01)	A 6 1 L	2/08	1 0 4
A 6 1 L	9/20	(2006.01)	A 6 1 L	9/20	
F 2 1 Y	115/10	(2016.01)	F 2 1 Y	115:10	

(72)発明者 ベッカーズ ルカス ヨハネス アンナ マリア
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 ヴァルスター スザンナ マーイケ
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 竹中 辰利

(56)参考文献 国際公開第2014/097089(WO,A1)
米国特許出願公開第2010/0246169(US,A1)
米国特許出願公開第2013/0094204(US,A1)
米国特許出願公開第2008/0305004(US,A1)
特開2009-090260(JP,A)
特開2004-166996(JP,A)
特開平11-300161(JP,A)
特開2004-031250(JP,A)
特開2005-101458(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 6 1 L	9 / 0 0
A 6 1 L	2 / 0 8
A 6 1 L	9 / 2 0
F 2 1 K	9 / 2 7 5
F 2 1 K	9 / 2 7 8
F 2 1 S	8 / 0 0
F 2 1 S	8 / 0 4
F 2 1 V	3 3 / 0 0
F 2 1 Y	1 1 5 / 1 0