

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2019-501754

(P2019-501754A)

(43) 公表日 平成31年1月24日(2019.1.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 0 1 D 53/86 (2006.01)	B 0 1 D 53/86 2 2 2	2 D 1 5 5
B 0 1 J 35/02 (2006.01)	B 0 1 J 35/02 Z A B J	3 K 2 4 3
B 0 1 J 21/06 (2006.01)	B 0 1 J 21/06 A	4 D 1 4 8
F 2 1 S 2/00 (2016.01)	B 0 1 D 53/86 2 1 2	4 G 1 6 9
E 2 1 D 11/04 (2006.01)	B 0 1 D 53/86 2 8 0	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 28 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2018-513787 (P2018-513787)
 (86) (22) 出願日 平成28年9月16日 (2016. 9. 16)
 (85) 翻訳文提出日 平成30年3月23日 (2018. 3. 23)
 (86) 国際出願番号 PCT/GB2016/052889
 (87) 国際公開番号 W02017/046596
 (87) 国際公開日 平成29年3月23日 (2017. 3. 23)
 (31) 優先権主張番号 1516363.7
 (32) 優先日 平成27年9月16日 (2015. 9. 16)
 (33) 優先権主張国 英国 (GB)

(71) 出願人 516286833
 エーエム テクノロジー リミテッド
 AM TECHNOLOGY LIMITED
 イギリス国 ロンドン イーシー4エイ
 1 ビーアール, フェッター レーン 1
 1 Fetter Lane, London EC4A 1BR, United
 Kingdom
 (74) 代理人 100076428
 弁理士 大塚 康德
 (74) 代理人 100115071
 弁理士 大塚 康弘
 (74) 代理人 100112508
 弁理士 高柳 司郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光触媒コーティング及び照明装置を含む閉鎖空間

(57) 【要約】

車両が通過する可能性がある閉鎖空間システムであって、該閉鎖空間システムが内部表面、該閉鎖空間システムの内部表面上の光触媒コーティング、及び該閉鎖空間システムの内部表面に添付の照明装置を含み、該照明装置が340 nm～450 nmの範囲の波長を発する光源を含み、該照明装置が340 nm～450 nmの範囲の波長で該光触媒コーティングを照射するように配置され、該光触媒コーティングが、340 nm～450 nmの範囲の波長によって活性化可能である閉鎖空間システムを開示する。さらに、光触媒コーティングで被覆された表面を照射するための340 nm～450 nmの範囲の波長を発する発光ダイオードの使用であって、該光触媒コーティングが340 nm～450 nmの範囲の波長によって活性化可能である使用を開示する。

【選択図】 図2

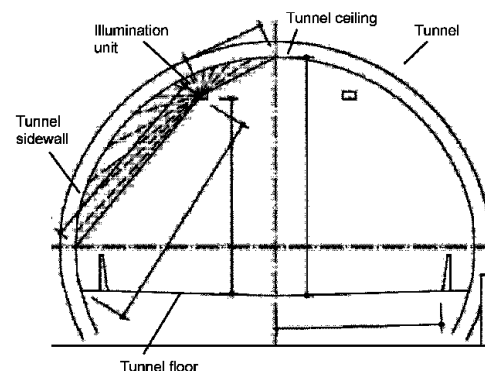


FIGURE 2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両が通過する可能性がある閉鎖空間システムであって、前記閉鎖空間システムが内部表面、前記閉鎖空間システムの内部表面上の光触媒コーティング、及び前記閉鎖空間システムの内部表面に添付の照明装置を含み、前記照明装置が $340\text{ nm} \sim 450\text{ nm}$ の範囲の波長を発する光源を含み、前記照明装置が $340\text{ nm} \sim 450\text{ nm}$ の範囲の波長で前記光触媒コーティングを照射するように配置され、前記光触媒コーティングが、 $340\text{ nm} \sim 450\text{ nm}$ の範囲の波長によって活性化可能である、前記閉鎖空間システム。

【請求項 2】

前記照明装置が 340 nm 未満の波長の光を発しない、請求項 1 に記載の閉鎖空間システム。 10

【請求項 3】

トンネルである、請求項 1 または 2 に記載の閉鎖空間システム。

【請求項 4】

前記トンネルが道路トンネルである、請求項 3 に記載の閉鎖空間システム。

【請求項 5】

前記トンネルが鉄道トンネルである、請求項 3 に記載の閉鎖空間システム。

【請求項 6】

前記トンネルが歩行者用トンネルである、請求項 3 に記載の閉鎖空間システム。

【請求項 7】

建物内の駐車場、フェリー内の駐車場、またはカートレイン内の駐車場である、請求項 1 または 2 に記載の閉鎖空間システム。 20

【請求項 8】

前記光源が $340\text{ nm} \sim 389\text{ nm}$ の範囲の波長を発する、先行請求項のいずれかに記載の閉鎖空間システム。

【請求項 9】

前記光源が $340\text{ nm} \sim 450\text{ nm}$ の範囲の波長のみを発する、先行請求項のいずれかに記載の閉鎖空間システム。

【請求項 10】

前記光源が $340\text{ nm} \sim 389\text{ nm}$ の範囲の波長のみを発する、請求項 8 に記載の閉鎖空間システム。 30

【請求項 11】

前記光源が発する光が、比較的狭い放射波長の分光分布内にある、請求項 9 または 10 に記載の閉鎖空間システム。

【請求項 12】

前記光源が $340\text{ nm} \sim 389\text{ nm}$ の範囲の波長及び $390\text{ nm} \sim 450\text{ nm}$ の範囲の波長を発する、請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の閉鎖空間システム。

【請求項 13】

前記光触媒コーティングで被覆された表面が、 1.0 W/m^2 より高い強度で $340\text{ nm} \sim 450\text{ nm}$ の範囲の波長で照射される、先行請求項のいずれかに記載の閉鎖空間システム。 40

【請求項 14】

前記光触媒コーティングで被覆された表面が、 $1.0\text{ W/m}^2 \sim 50\text{ W/m}^2$ の範囲の強度で $340\text{ nm} \sim 450\text{ nm}$ の範囲の波長で照射される、請求項 13 に記載の閉鎖空間システム。

【請求項 15】

前記光触媒コーティングで被覆された表面が、 $1.0\text{ W/m}^2 \sim 20\text{ W/m}^2$ の範囲の強度で $340\text{ nm} \sim 450\text{ nm}$ の範囲の波長で照射される、請求項 13 に記載の閉鎖空間システム。

【請求項 16】

前記光触媒コーティングで被覆された表面が、 $1.0\text{ W/m}^2 \sim 10\text{ W/m}^2$ の範囲の強度で $340\text{ nm} \sim 450\text{ nm}$ の範囲の波長で照射される、請求項13に記載の閉鎖空間システム。

【請求項17】

前記光源が、蛍光灯、短波長ランプ、ガス放電ランプ、メタルハライドランプ、及びレーザのうちの1つ以上であるか、またはこれらのうちの1つ以上を含む、先行請求項のいずれかに記載の閉鎖空間システム。

【請求項18】

前記光源が、発光ダイオード（LED）であるか、またはこれを含む、先行請求項のいずれかに記載の閉鎖空間システム。

10

【請求項19】

前記発光ダイオードが棒状のものに、または複数の棒状のものに配置される、請求項18に記載の閉鎖空間システム。

【請求項20】

前記発光ダイオードが、複数のLEDスポットライトを含むフレームの形態、または複数のLEDスポットライトを含む複数のフレームの形態に配置される、請求項18に記載の閉鎖空間システム。

【請求項21】

前記発光ダイオードの光源としての使用が、閉鎖空間の寸法の広範囲にわたって拡張可能である、請求項18～20のいずれかに記載の閉鎖空間システム。

20

【請求項22】

前記閉鎖空間が前記光触媒コーティングで被覆された側壁を含む先行請求項のいずれかに記載の閉鎖空間システムであって、 $340\text{ nm} \sim 450\text{ nm}$ の範囲の波長を発する光源が前記側壁に向けられる、前記閉鎖空間システム。

【請求項23】

前記閉鎖空間が前記光触媒コーティングで被覆された天井を含む先行請求項のいずれかに記載の閉鎖空間システムであって、 $340\text{ nm} \sim 450\text{ nm}$ の範囲の波長を発する光源が前記天井に向けられる、前記閉鎖空間システム。

【請求項24】

前記閉鎖空間が前記光触媒コーティングで被覆された床を含む先行請求項のいずれかに記載の閉鎖空間システムであって、 $340\text{ nm} \sim 450\text{ nm}$ の範囲の波長を発する光源が前記床に向けられる、前記閉鎖空間システム。

30

【請求項25】

前記閉鎖空間内の NO_x ガスの量を低減するように配置される、先行請求項のいずれかに記載の閉鎖空間システム。

【請求項26】

前記閉鎖空間内の SO_x ガスの量を低減するように配置される、先行請求項のいずれかに記載の閉鎖空間システム。

【請求項27】

前記表面の細菌及びカビの存在を低減するように配置される、先行請求項のいずれかに記載の閉鎖空間システム。

40

【請求項28】

前記閉鎖空間内の揮発性有機化合物ガスの量を低減するように配置される、先行請求項のいずれかに記載の閉鎖空間システム。

【請求項29】

前記光触媒コーティングが、セメント系水硬性結合光触媒コーティングである、先行請求項のいずれかに記載の閉鎖空間システム。

【請求項30】

前記光触媒コーティングがセメント系光触媒組成物から得られる先行請求項のいずれかに記載の閉鎖空間システムであって、前記組成物が：

50

- (a) 少なくとも1つのセメント結合剤；
- (b) 少なくとも1つの光触媒；
- (c) 少なくとも1つのセルロースエーテル；
- (d) 少なくとも1つの流動化剤；
- (e) 少なくとも95重量%が100 μm 以下の寸法を有する粒子状の少なくとも1つの第一の石灰質充填剤；
- (f) 少なくとも95重量%が30 μm 以下の寸法を有する粒子状の少なくとも1つの第二の石灰質充填剤；
- (g) 無機質担体に担持された粉体状の少なくとも1つのシランを含む、前記システム。

【請求項31】

前記光触媒組成物が：

- (a) 少なくとも1つのセメント結合剤を15～60重量%、好ましくは20～50重量%；
- (b) 少なくとも1つの光触媒を0.5～12重量%、好ましくは1～8重量%；
- (c) 少なくとも1つのセルロースエーテルを0.02～3重量%、好ましくは0.05～1.5重量%；
- (d) 少なくとも1つの流動化剤を0.05～5重量%、好ましくは0.1～2重量%；
- (e) 少なくとも95重量%が100 μm 以下の寸法を有する粒子状の少なくとも1つの第一の石灰質充填剤を10～50重量%、好ましくは15～35重量%；
- (f) 少なくとも95重量%が30 μm 以下の寸法を有する粒子状の少なくとも1つの第二の石灰質充填剤を10～50重量%、好ましくは15～35重量%；
- (g) 無機質担体に担持された粉体状の少なくとも1つのシランを0.05～5重量%、好ましくは0.01～3重量%含む、請求項30に記載の閉鎖空間システム。

【請求項32】

前記セメント結合剤(a)がポルトランドセメントである、請求項30または31に記載の閉鎖空間システム。

【請求項33】

前記光触媒(b)が、主にアナターゼ結晶形の光触媒二酸化チタンである、請求項30～32のいずれかに記載の閉鎖空間システム。

【請求項34】

前記光触媒二酸化チタンが、少なくとも95重量%が50 nm以下、好ましくは20 nm以下の寸法を有するような粒度分布を有する、請求項33に記載の閉鎖空間システム。

【請求項35】

前記光触媒二酸化チタンが非光触媒二酸化チタンとの混合物中にある、請求項33または34のいずれかに記載の閉鎖空間システム。

【請求項36】

前記セルロースエーテル(c)が、20℃のブルックフィールド粘度RV Tが100～70,000 mPa・s、好ましくは100～30,000 mPa・s、より好ましくは200～10,000 mPa・sである、請求項30～35のいずれかに記載の閉鎖空間システム。

【請求項37】

前記第一の石灰質充填剤(e)が、少なくとも95重量%が70 μm 以下の寸法を有する粒子状であり、前記第二の石灰質充填剤(f)が、少なくとも95重量%が20 μm 以下の寸法を有する粒子状である、請求項30～36のいずれかに記載の閉鎖空間システム。

【請求項38】

前記第一の石灰質充填剤(e)が、5重量%以下が30 μm 以下、好ましくは、20 μm 以下の寸法を有する粒子状である、請求項30～37のいずれかに記載の閉鎖空間システム。

【請求項39】

前記石灰質充填剤 (e) 及び (f) が、重量比 (e) / (f) が 0.2 ~ 2.0、好ましくは 0.5 ~ 1.5 で含まれる、請求項 30 ~ 38 のいずれかに記載の閉鎖空間システム。

【請求項 40】

前記担持されたシラン (g) が、少なくとも 95 重量% が 100 μ 以下、好ましくは 80 μ 以下の寸法を有する粒子状である、請求項 30 ~ 39 のいずれかに記載の閉鎖空間システム。

【請求項 41】

さらに、(h) 少なくとも 1 つの疎水化ビニルポリマー、好ましくは、塩化ビニル、エチレン、及びビニルエステル $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{O} - \text{C}(=\text{O}) - \text{R}$ のターポリマーを含み、ここで、R は直鎖または分岐 $\text{C}_4 - \text{C}_{24}$ アルキルである、請求項 30 ~ 40 のいずれかに記載の閉鎖空間システム。

10

【請求項 42】

さらに、(i) 少なくとも 1 つの長鎖カルボン酸の塩を含む、請求項 30 ~ 41 のいずれかに記載の閉鎖空間システム。

【請求項 43】

均質な液体生成物が得られるまで混合することで水が前記光触媒組成物に所定の割合で添加され、その生成物が前記光触媒コーティングとして前記閉鎖空間の内部表面に塗布される、請求項 30 ~ 42 のいずれかに記載の閉鎖空間システム。

【請求項 44】

20

水とセメント結合剤 (a) の重量比が 0.2 ~ 0.8 である、請求項 43 に記載の閉鎖空間システム。

【請求項 45】

塗布及び乾燥後、前記光触媒組成物が厚さ 0.05 mm ~ 1 mm、好ましくは 0.1 ~ 0.5 mm を有するコーティング層を形成する、請求項 30 ~ 44 のいずれかに記載の閉鎖空間システム。

【請求項 46】

光触媒コーティングで被覆されたトンネルの内部表面を照射するための 340 nm ~ 450 nm の範囲の波長を発する発光ダイオードの前記トンネル内での使用であって、前記光触媒コーティングが 340 nm ~ 450 nm の範囲の波長によって活性化可能であり、前記発光ダイオードが 340 nm 未満の波長の光を発しないものである、前記使用。

30

【請求項 47】

前記発光ダイオードが 340 nm ~ 389 nm の範囲の波長を発するものである、請求項 46 に記載の使用。

【請求項 48】

前記発光ダイオードが 340 nm ~ 389 nm の範囲の波長のみを発するものである、請求項 46 に記載の使用。

【請求項 49】

前記発光ダイオードが 340 nm ~ 389 nm の範囲の波長及び 390 nm ~ 450 nm の範囲の波長を発するものである、請求項 46 に記載の使用。

40

【請求項 50】

光触媒コーティングで被覆された前記表面が、 1.0 W/m^2 より高い強度で、340 nm ~ 450 nm の範囲の波長の発光ダイオードで照射される、請求項 46 ~ 49 のいずれかに記載の使用。

【請求項 51】

光触媒コーティングで被覆された前記表面が、 $1.0 \text{ W/m}^2 \sim 50 \text{ W/m}^2$ の範囲の強度で、340 nm ~ 450 nm の範囲の波長の発光ダイオードで照射される、請求項 50 に記載の使用。

【請求項 52】

光触媒コーティングで被覆された前記表面が、 $1.0 \text{ W/m}^2 \sim 20 \text{ W/m}^2$ の範囲の

50

強度で、 $340\text{ nm} \sim 450\text{ nm}$ の範囲の波長の発光ダイオードで照射される、請求項50に記載の使用。

【請求項53】

光触媒コーティングで被覆された前記表面が、 $1.0\text{ W/m}^2 \sim 10\text{ W/m}^2$ の範囲の強度で、 $340\text{ nm} \sim 450\text{ nm}$ の範囲の波長の発光ダイオードで照射される、請求項50に記載の使用。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の分野は、車両や歩行者が通る可能性がある閉鎖空間であって、汚染ガスを低減するように配置または構成された閉鎖空間に関する。かかる閉鎖空間には、例えば、交通トンネルや駐車場が含まれ得る。

10

【背景技術】

【0002】

NO_x は、モノ窒素酸化物 NO 及び NO_2 （一酸化窒素及び二酸化窒素）の総称である。それらは、とりわけ高温で、空气中で燃焼中に窒素ガスと酸素ガスの反応から生成される。2つの主な排出源は、運搬用車両ならびに電気事業所及び工業用ボイラー等の定置型燃焼発生源である。少量、通常は全体の5%は、一次二酸化窒素として排出されるが、大気中の二酸化窒素の大部分は、大気化学（オゾンとの反応のような）の二次産物である。 NO_x は強力な温室効果ガスであり、これはまた、地表面のスモッグ、オゾン形成、及び酸性雨の一因にもなる。 NO_x の排出はまた、微粒子及びオゾンスモッグの形成にも寄与し、病気や死にかかるますます多くの金銭の負担を社会にかける。

20

【0003】

残念なことに、 NO_x 、粒子状物質（PM）、ならびに我々の環境及び健康に影響を与える他の揮発性有機化合物（VOC）を含めた主要汚染物質に対する空気の排出目標は、大部分が満たされていないままである。より新規で活性な物理的・化学的解決法への投資が必要である。

【0004】

光触媒作用に関する科学研究は約40年前に始まり、二酸化チタンが環境浄化のための優れた光触媒材料として浮上している。

30

【0005】

TiO_2 は、その化学的安定性、非毒性、低コスト、及び他の有利な特性のため、注目を集めている。 TiO_2 は触媒反応に使用され、助触媒、金属及び金属酸化物用担体、添加剤、または触媒として働く。光で作動することができる（光触媒作用） TiO_2 触媒を用いて行われる反応としては、 SO_x 、 NO_x 、及びVOC等の各種化学物質の選択的分解が挙げられる。

【0006】

車両や歩行者が通る可能性がある閉鎖空間、例えば、トンネルや建物内部の駐車場等は、 NO_x 等の汚染ガスが生成される可能性があるか、または既に存在している可能性がある場所であり、かかる汚染ガスは、かかる空間にいる人間に害を与える可能性がある。車両や歩行者が通る可能性がある閉鎖空間における NO_x 等の汚染ガスの濃度を低減する必要がある。車両や歩行者が通る可能性がある閉鎖空間における NO_x 等の汚染ガスの濃度をエネルギー効率の良い方法で低減することが望ましい。

40

【0007】

関連技術の考察

JPH11324584A、発明の名称「Tunnel Interior Finish Material made of Inorganic Sheet and Manufacture thereof」には、英語の要約があり、これは、排ガス内の有害成分や内装仕上げ材に付着した有機物質を分解するための光を当てることによる光触媒の活性化、及び表面に光触媒粒子を固定した無機質シートをトンネルの内装仕上げ材

50

として用いることによって、該内装仕上げ材を容易に洗浄することを開示している。J P H 1 1 3 2 4 5 8 4 A の英語の要約はさらに、粒子径が $1\ \mu\text{m}$ 以下の超微粒子シリカを少なくとも 20 重量% 含むシリカを 30 ~ 45 重量部含む水硬性凝固剤に骨材及び水を加えて真空攪拌を行い、型枠に流し込んで低温硬化によって無機質シートを形成し、これをトンネルの内装材として用いることを開示している。この型枠は、酸化チタン粉体等の光触媒を含む顔料で予め塗布され、補強のために無機質ネットを埋め込まれる。これにより、この無機質シート表面の光触媒粒子がトンネル内の照明または自動車のヘッドライトの照射によって活性化され、排ガス中の NO_x や SO_x が分解され、このシート表面に付着した有機物質を分解することができ、洗浄しやすくなる。

【発明の概要】

10

【0008】

本発明の第一の態様によれば、車両が通過する可能性がある閉鎖空間システムであって、該閉鎖空間システムが内部表面、該閉鎖空間システムの内部表面上の光触媒コーティング、及び該閉鎖空間システムの内部表面に添付の照明装置を含み、該照明装置が $340\text{nm} \sim 450\text{nm}$ の範囲の波長を発する光源を含み、該照明装置が $340\text{nm} \sim 450\text{nm}$ の範囲の波長で該光触媒コーティングを照射するように配置され、該光触媒コーティングが、 $340\text{nm} \sim 450\text{nm}$ の範囲の波長によって活性化可能である閉鎖空間システムを提供する。利点は、該閉鎖空間内の各種有害汚染ガスの存在を低減するために、及び／または該表面から細菌及びカビを除去するために、 $340\text{nm} \sim 450\text{nm}$ の範囲の波長の光が該光触媒コーティングの活性化に有効であるということである。

20

【0009】

該閉鎖空間システムは、該照明装置が 340nm 未満の波長の光を発しないものでよい。利点は、 340nm 未満の波長の光の人体への悪影響が回避されるということである。

【0010】

該閉鎖空間システムは、トンネルでよい。利点は、該トンネル内の有害汚染ガスの存在を低減するために、及び／または該表面から細菌及びカビを除去するために、 $340\text{nm} \sim 450\text{nm}$ の範囲の波長の光が該光触媒コーティングの活性化に有効であるということである。

【0011】

該閉鎖空間システムは、道路トンネルでよい。利点は、該トンネル内の車両排ガス由来の有害汚染ガスの存在を低減するために、及び／または該表面から細菌及びカビを除去するために、 $340\text{nm} \sim 450\text{nm}$ の範囲の波長の光が該光触媒コーティングの活性化に有効であるということである。

30

【0012】

該閉鎖空間システムは、鉄道トンネルでよい。利点は、該トンネル内の車両排ガス由来の、もしくは放電由来の有害汚染ガスの存在を低減するために、及び／または該表面から細菌及びカビを除去するために、 $340\text{nm} \sim 450\text{nm}$ の範囲の波長の光が該光触媒コーティングの活性化に有効であるということである。

【0013】

該閉鎖空間システムは、歩行者用トンネルでよい。利点は、該トンネル内の有害汚染ガスの存在を低減するために、及び／または該表面から細菌及びカビを除去するために、 $340\text{nm} \sim 450\text{nm}$ の範囲の波長の光が該光触媒コーティングの活性化に有効であるということである。

40

【0014】

該閉鎖空間システムは、建物内、フェリー内、または列車内の駐車場でよい。利点は、該駐車場内の有害汚染ガスの存在を低減するために、及び／または該表面から細菌及びカビを除去するために、 $340\text{nm} \sim 450\text{nm}$ の範囲の波長の光が該光触媒コーティングの活性化に有効であるということである。

【0015】

該閉鎖空間システムは、該光源が $340\text{nm} \sim 389\text{nm}$ の範囲の波長を発するもので

50

もよい。

【0016】

該閉鎖空間システムは、該光源が波長範囲340nm～450nmの光のみを発するものでもよい。利点は、セメント系水硬性結合光触媒コーティングであってもよい該光触媒コーティングの活性化のエネルギー効率の向上である。さらなる利点は、該閉鎖空間内の人体への健康リスクがほとんどまたは全くないことである。

【0017】

該閉鎖空間システムは、該光源が波長範囲340nm～389nmの光のみを発するものでもよい。利点は、該光触媒コーティングの活性化の効率の向上である。さらなる利点は、該閉鎖空間内の人体への健康リスクがほとんどまたは全くないことである。

10

【0018】

該閉鎖空間システムは、該光源が波長範囲340nm～389nm及び波長範囲390nm～450nmの光を発するものでよい。

【0019】

該閉鎖空間システムは、該光源が発する波長範囲340nm～450nmの光が、比較的狭い放射波長の分光分布内にあるものでよい。比較的狭い放射波長の分光分布の光源の例は、発光ダイオード及びレーザである。利点は、該閉鎖空間内の人体への健康リスクがほとんどまたは全くないことである。

【0020】

該閉鎖空間システムは、該光触媒コーティングで被覆された表面が、波長範囲340nm～450nm内の光の 1.0 W/m^2 より高い強度で、波長範囲340nm～450nmの光で照射されるものでよい。

20

【0021】

該閉鎖空間システムは、該光触媒コーティングで被覆された表面が、 $1.0\text{ W/m}^2 \sim 50\text{ W/m}^2$ の範囲の強度で、340nm～450nmの範囲の波長で照射されるものでよい。

【0022】

該閉鎖空間システムは、該光触媒コーティングで被覆された表面が、 $1.0\text{ W/m}^2 \sim 20\text{ W/m}^2$ の範囲の強度で、340nm～450nmの範囲の波長で照射されるものでよい。

30

【0023】

該閉鎖空間システムは、該光触媒コーティングで被覆された表面が、 $1.0\text{ W/m}^2 \sim 10\text{ W/m}^2$ の範囲の強度で、340nm～450nmの範囲の波長で照射されるものでよい。

【0024】

該閉鎖空間システムは、該光源が、蛍光灯、短波長ランプ、ガス放電ランプ、メタルハライドランプ、及びレーザのうちの1つ以上であるものでよい。

【0025】

該閉鎖空間システムは、該光源が発光ダイオード(LED)であるものでよい。LEDの利点としては、高電力変換率及び小型であることが挙げられる。

40

【0026】

該閉鎖空間システムは、該発光ダイオードが棒状のものに、または複数の棒状のものに配置されるものでよい。利点は、保守の円滑化である。

【0027】

該閉鎖空間システムは、該発光ダイオードが、複数のLEDスポットライトを含むフレームの形態に、または複数のLEDスポットライトを含む複数のフレームの形態に配置されるものでよい。

【0028】

該閉鎖空間システムは、340nm～450nmの範囲の波長を発する発光ダイオードの光源としての使用が、閉鎖空間の寸法の広範囲にわたって拡張可能であるものでよい。

50

利点は、異なるシステム用の設計の再利用性または拡張性である。

【0029】

該閉鎖空間システムは、該光触媒コーティングで被覆された側壁を含むものであって、340nm～450nmの範囲の波長を発する光源が該側壁に向けられるものでよい。

【0030】

該閉鎖空間システムは、該光触媒コーティングで被覆された天井を含むものであって、340nm～450nmの範囲の波長を発する光源が該天井に向けられるものでよい。

【0031】

該閉鎖空間システムは、該光触媒コーティングで被覆された床を含むものであって、340nm～450nmの範囲の波長を発する光源が該床に向けられるものでよい。

10

【0032】

該閉鎖空間システムは、該システムが、該閉鎖空間内のNO_xガスの量を低減するように配置されているものでよい。

【0033】

該閉鎖空間システムは、該システムが、該閉鎖空間内のSO_xガスの量を低減するように配置されているものでよい。

【0034】

該閉鎖空間システムは、該システムが、該表面の細菌及びカビの存在を低減するように配置されているものでよい。

【0035】

該閉鎖空間システムは、該システムが、該閉鎖空間内の揮発性有機化合物ガスの量を低減するように配置されているものでよい。

20

【0036】

該閉鎖空間システムは、該光触媒コーティングが、セメント系水硬性結合光触媒コーティングであるものでよい。利点は、該閉鎖空間内の有害汚染ガスの存在を低減するために、及び／または該表面から細菌及びカビを除去するために、340nm～450nmの範囲の波長の光が該セメント系水硬性結合光触媒コーティングの活性化に有効であるということである。

【0037】

該閉鎖空間システムは、該光触媒コーティングが、
 (a) 少なくとも1つのセメント結合剤；
 (b) 少なくとも1つの光触媒；
 (c) 少なくとも1つのセルロースエーテル；
 (d) 少なくとも1つの流動化剤；
 (e) 少なくとも95重量%が100μm以下の寸法を有する粒子状の少なくとも1つの第一の石灰質充填剤；
 (f) 少なくとも95重量%が30μm以下の寸法を有する粒子状の少なくとも1つの第二の石灰質充填剤；
 (g) 無機質担体に担持された粉体状の少なくとも1つのシランを含む、セメント系光触媒組成物に由来するものでよい。

30

【0038】

該閉鎖空間システムは、該光触媒組成物が、
 (a) 少なくとも1つのセメント結合剤を15～60重量%、好ましくは20～50重量%；
 (b) 少なくとも1つの光触媒を0.5～12重量%、好ましくは1～8重量%；
 (c) 少なくとも1つのセルロースエーテルを0.02～3重量%、好ましくは0.05～1.5重量%；
 (d) 少なくとも1つの流動化剤を0.05～5重量%、好ましくは0.1～2重量%；
 (e) 少なくとも95重量%が100μm以下の寸法を有する粒子状の少なくとも1つの第一の石灰質充填剤を10～50重量%、好ましくは15～35重量%；

40

50

(f) 少なくとも95重量%が30 μm 以下の寸法を有する粒子状の少なくとも1つの第二の石灰質充填剤を10～50重量%、好ましくは15～35重量%；

(g) 無機質担体に担持された粉体状の少なくとも1つのシランを0.05～5重量%、好ましくは0.01～3重量%含むものでよい。

【0039】

該閉鎖空間システムは、該セメント結合剤(a)がポルトランドセメントであるものでよい。

【0040】

該閉鎖空間システムは、該光触媒(例えば(b))が、主にアナターゼ結晶形の光触媒二酸化チタンであるものでよい。

【0041】

該閉鎖空間システムは、該光触媒二酸化チタンが、例えば、少なくとも95重量%が50 nm以下、好ましくは20 nm以下の寸法を有する粒度分布を有するものでよい。

【0042】

該閉鎖空間システムは、該光触媒二酸化チタンが非光触媒二酸化チタンとの混合物中にあるものでよい。

【0043】

該閉鎖空間システムは、該セルロースエーテル(c)が20℃のブルックフィールド粘度RVTが100～70,000 mPa・s、好ましくは100～30,000 mPa・s、より好ましくは200～10,000 mPa・sのものでよい。

【0044】

該閉鎖空間システムは、該第一の石灰質充填剤(e)が、少なくとも95重量%が70 μm 以下の寸法を有する粒子状であり、該第二の石灰質充填剤(f)が、少なくとも95重量%が20 μm 以下の寸法を有する粒子状であるものでよい。

【0045】

該閉鎖空間システムは、該第一の石灰質充填剤(e)が、5重量%以下が30 μm 以下、好ましくは20 μm 以下の寸法を有する粒子状であるものでよい。

【0046】

該閉鎖空間システムは、石灰質充填剤(e)及び(f)が、重量比(e)/(f)が0.2～2.0、好ましくは0.5～1.5で含まれるものでよい。

【0047】

該閉鎖空間システムは、担持されたシラン(g)が、少なくとも95重量%が100 μm 以下、好ましくは80 μm 以下の寸法を有する粒子状であるものでよい。

【0048】

該閉鎖空間システムは、さらに、(h)少なくとも1つの疎水化ビニルポリマー、好ましくは、塩化ビニル、エチレン、及びビニルエステル $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{R}$ のターポリマーを含むものでよい。ここで、Rは直鎖または分岐 C_4-C_{24} アルキルである。

【0049】

該閉鎖空間システムは、さらに、(i)少なくとも1つの長鎖カルボン酸の塩を含むものでよい。

【0050】

該閉鎖空間システムは、均質な液体生成物が得られるまで混合することで水が該光触媒組成物に所定の割合で添加されるものであり、その生成物が光触媒コーティングとして該閉鎖空間の内部表面に塗布されるものであってよい。

【0051】

該閉鎖空間システムは、水とセメント結合剤(a)の重量比が0.2～0.8であるものでよい。

【0052】

該閉鎖空間システムは、塗布及び乾燥後、該光触媒組成物が厚さ0.05 mm～1 mm

10

20

30

40

50

、好ましくは0.1～0.5mmを有するコーティング層を形成するものでよい。

【0053】

本発明の第二の態様によれば、光触媒コーティングで被覆されたトンネルの内部表面を照射するために340nm～450nmの範囲の波長を発する発光ダイオードのトンネル内での使用であって、該光触媒コーティングが340nm～450nmの範囲の波長によって活性化可能であり、該発光ダイオードが340nm未満の波長の光を発しないものである使用を提供する。利点としては、エネルギー的に効率が良く、該光触媒コーティングを活性化する小型発生源ということが挙げられる。利点は、波長340nm未満の光の人体への悪影響が回避されるということである。

【0054】

該使用は、該発光ダイオードが340nm～389nmの範囲の波長を発するものでよい。

【0055】

該使用は、該発光ダイオードが340nm～389nmの範囲の波長のみを発するものでよい。利点は、さらにいっそうエネルギー的に効率的な該光触媒コーティングの活性化である。利点は、人体への健康リスクがほとんどまたは全くないことである。

【0056】

該使用は、該発光ダイオードが340nm～389nmの範囲の波長及び390nm～450nmの範囲の波長を発するものでよい。

【0057】

該使用は、光触媒コーティングで被覆された表面が、 1.0 W/m^2 より高い強度で、340nm～450nmの範囲の波長の発光ダイオードで照射されるものでよい。利点は、有害ガスが高率で低減されることである。

【0058】

該使用は、光触媒コーティングで被覆された表面が、 $1.0\text{ W/m}^2 \sim 50\text{ W/m}^2$ の範囲の強度で、340nm～450nmの範囲の波長の発光ダイオードで照射されるものでよい。

【0059】

該使用は、光触媒コーティングで被覆された表面が、 $1.0\text{ W/m}^2 \sim 20\text{ W/m}^2$ の範囲の強度で、340nm～450nmの範囲の波長の発光ダイオードで照射されるものでよい。

【0060】

該使用は、光触媒コーティングで被覆された表面が、 $1.0\text{ W/m}^2 \sim 10\text{ W/m}^2$ の範囲の強度で、340nm～450nmの範囲の波長の発光ダイオードで照射されるものでよい。

【0061】

光触媒コーティングで被覆された表面を照射するために340nm～450nmの範囲の波長を発する発光ダイオードの使用であって、該光触媒コーティングが340nm～450nmの範囲の波長によって活性化可能である使用を提供する。

【0062】

例として、以下の図面を参照にして本発明の態様をここで説明する。

【図面の簡単な説明】

【0063】

【図1】波長範囲340nm～450nmの光を発する照明ユニットを含むトンネルの断面を示す。トンネルの寸法はcm単位で示されている。

【図2】波長範囲340nm～450nmの光を発する照明ユニットを含むトンネルの断面を示す。トンネルの寸法は示されていない。

【発明を実施するための形態】

【0064】

車両や歩行者が通る可能性がある閉鎖空間、例えば、トンネル、建物内部の駐車場、ま

10

20

30

40

50

たはカーフェリーの内部等は、 NO_x 等の汚染ガスが生成される可能性があるか、または、例えば、外部から該閉鎖空間内に移動すること等によって既に存在している可能性がある場所であり、かかる汚染ガスは、かかる閉鎖空間にいる人間に害を与える可能性がある。トンネルは、道路車両トンネル、例えば、英国ロンドンにあるテムズ川の下ブラックウォールトンネル等でもよい。道路車両トンネルにおいては、 NO_x 等の汚染ガスは、内燃機関によって生成される可能性がある。トンネルは、鉄道トンネル、例えば、ロンドンにあるテムズ川の下ウォータールー&シティー線トンネルや、ロンドンにあるセント・パンクラス駅のミッドランド・メインライン北のベルサイズトンネル等でもよい。鉄道トンネルにおいては、 NO_x 等の汚染ガスは、内燃機関によって、または放電によって生成される可能性がある。建物内部の駐車場やカーフェリーの内部においては、 NO_x 等の汚染ガスは、内燃機関によって生成される可能性がある。

10

【0065】

車両の例としては、自動車、トラック、バス、列車、オートバイ、及び自転車が挙げられる。

【0066】

発光源は、閉鎖空間、例えばトンネルにおける光触媒コーティングを照射するように配置され得る。光源は、波長範囲340nm～450nmで光を発し得る。光源は、本質的に340nm～389nmの範囲の波長のみを発してもよく、または、光源は、波長範囲340nm～389nm及び波長範囲390nm～450nmの光を発してもよい。波長範囲340nm～450nmで光を発し得る既知の光源としては、蛍光灯、短波長ラ

20

【0067】

発光ダイオード(LED)源は、閉鎖空間、例えばトンネルにおける光触媒コーティングを照射するように配置され得る。LED源は、LED源の棒状の形態でよい。LED源は、複数のLEDスポットライトを含むフレームの形態でよい。棒状のLED源は通常、複数のLEDスポットライトを含むフレームと比較して組立費の削減及び据付費の削減という利点を有する。

30

【0068】

LED光源としては、340nm～389nmの範囲の波長を発するLED光源が挙げられる。1つの例は、Nichia U365 LED(日本、774-8601徳島県、Nichia Corporationによって供給される)であり、これは、ピーク波長365nm、スペクトル半値幅9nm、及び放射束780mWを有する。さらなる例は、Nichia U385 LED(日本、774-8601徳島県、Nichia Corporationによって供給される)であり、ピーク波長385nm、スペクトル半値幅10nm、及び放射束900mWを備える。U365及びU385の両方のLEDについては、強度は、正常軸に対して約65度をなす正常軸に沿ってその値の半分になり、かつ、強度は、正常軸に対して約80度をなす正常軸に沿ってその値の4分の1になる。LED光源の利点は、例えば、広範囲の波長にわたって発光する光源とは対照的に、比較的狭い放射波長の分光分布の精密制御にある。

40

【0069】

Nichia U365 LEDは、波長範囲340nm～389nmの光のみを本質的に発するLEDの一例であり；Nichia U385 LEDは、波長範囲340nm～389nmの光及び波長範囲390nm～450nmの光を発するLEDの一例である。

【0070】

50

十分な率で NO_x を除去するため、または抗菌特性を有するために好適な光触媒コーティング（例えば、塗料）（本明細書に記載のもの等）の光触媒活性を誘導するための波長範囲 $340\text{ nm} \sim 450\text{ nm}$ の光の照射強度は、実験で 1.0 W/m^2 以上であることが分かっている。極めて高い率で NO_x を除去するため、または抗菌特性を有するために好適な光触媒コーティング（例えば、塗料）（本明細書に記載のもの等）の光触媒活性を誘導するための波長範囲 $340\text{ nm} \sim 450\text{ nm}$ の光の照射強度は、実験で 20 W/m^2 以上であることが分かっている。十分な率で NO_x を除去するため、または抗菌特性を有するために好適な光触媒コーティング（例えば、塗料）（本明細書に記載のもの等）の光触媒活性を誘導するための波長範囲 $340\text{ nm} \sim 450\text{ nm}$ の光の照射強度は、 $1.0\text{ W/m}^2 \sim 10\text{ W/m}^2$ の範囲、もしくは $1.0\text{ W/m}^2 \sim 20\text{ W/m}^2$ の範囲、または $1.0\text{ W/m}^2 \sim 50\text{ W/m}^2$ の範囲でよい。

【0071】

一例では、照明ユニットは、照明ユニット本体用の3つの棒状のものを含み、各棒状のものが4つのLEDを提供する。従って、各照明ユニットは12個のLEDからなる。各照明ユニット本体は、平均約1平方メートルの表面が照らされる／照射される照明要件を満たすことができる。各照明ユニット本体は、 $\text{Wrad } 9.95$ （レンズ及び保護ガラスの損失抜きの正味）を放射し、 $\text{a.c. } 25\text{ W}$ を消費する。従って、照射される有用なトンネル表面形状の長さ 14 m を考慮すると、我々のシミュレーションは、 Nichia U365 LED を使用し、照明ユニット本体をトンネルの天井近くに配置した場合、 NO_x の高い除去率を与えるために6つの照明ユニット本体（ 3×2 トラック）がトンネルの長さ1メートルごとに必要であることを示す。トンネルの天井近くに配置された照明ユニットの光源を示すトンネル断面の例を図1に示す。図1では、距離は cm 単位で与えられているが、ほんの一例として示されている。トンネルの天井近くに配置された照明ユニットの光源を示すトンネル断面の例を図2に示す。図2では、距離は与えられていない。

【0072】

簡単なモデル計算でシミュレーションの結果が裏付けられる。6つの照明ユニットは、正味放射出力約 60 W を生成する。これは、面積 60 m^2 にわたって 1.0 W/m^2 の強度を与えることができる。半径 r 、面積 $2\pi r^2$ 、半球面積 60 m^2 の半球に落下する正味放射出力 60 W のモデリングは、半径 r が約 3.1 m に相当する。よって、照明ユニットから 3.1 m 以内のトンネル壁または天井の点が、この簡単なモデルにおける目標強度 1.0 W/m^2 を達成する。この簡単なモデルは、すでにトンネル表面の例のかなりの部分の十分な照射を保証している。例えば、トンネル表面形状の長さ約 14 m が照射される図1を参照されたい。

【0073】

我々の計算は、LEDの使用が、トンネル内部の光触媒コーティング（例えば、塗料）の光触媒活性を誘導するエネルギー効率の良い方法であることを示す。上記の例では、わずか $6 \times 25\text{ W} = 150\text{ W}$ の光源の電源しか必要としない。LEDほど小さい装置が、トンネル内部の光触媒コーティング（例えば、塗料）の高レベルの光触媒活性をエネルギー効率良く誘導するのに適していることは驚くべきことである。通常、トンネルの照明は、大きくかさばる発光ユニットを用いている。

【0074】

我々のシミュレーションが、各々が12個のLEDを含む6つの照明ユニット本体、従って合計72個のLEDが、トンネルの長さ1メートルあたり NO_x の高い除去率を与えるのに適していることを示す（この場合、トンネル表面形状の長さ 14 m が照射される）ことから、 $340\text{ nm} \sim 450\text{ nm}$ の範囲の波長を発するLEDの使用は、広いトンネルサイズ範囲にわたって拡張可能である。これは、トンネルの長さ1メートルあたりに使用されるLEDの数を、トンネルサイズの増加もしくは減少とともにそれぞれ増加または減少させることができるためである。

【0075】

一例では、340 nm～450 nmの範囲の波長を発する発光源は、光触媒コーティングで被覆されたトンネルの天井に向けられ得る。一例では、340 nm～450 nmの範囲の波長を発する発光源は、光触媒コーティングで被覆されたトンネルの側壁に向けられ得る。一例では、340 nm～450 nmの範囲の波長を発する発光源は、光触媒コーティングで被覆されたトンネルの天井及び側壁に向けられ得る。一例では、340 nm～450 nmの範囲の波長を発する発光源は、例えば、鉄道トンネルの光触媒コーティングで被覆されたトンネルの床に向けられてもよい。

【0076】

人体を低波長の放射線に曝露することは、何らかの健康リスクをもたらすと考えられ得る。ある種類の放射線（短波、殺菌性）への過度の曝露は、組織を損傷する可能性がある。それは保護オゾン層が薄くなるとともに太陽光中に増加し、また、日焼けサロン及びハロゲンランプ中に存在する。しかし自然光の340 nm～450 nmの範囲の波長の光は、人間の身体的及び精神的の両方の健康、筋力、礼儀正しい態度、エネルギー、及び学習のために必要である。340 nm～450 nmの範囲の波長の光への曝露に関して人間の健康に対する健康リスクの証拠はない。従って、人間が存在するであろう空間にとって、340 nm～450 nmの範囲の波長の光で光触媒コーティングを照射することは好都合である。とりわけ、人間が存在するであろう空間にとって、光触媒コーティングを照射するために340 nm未満の波長が用いられないようにすることが好都合である。

【0077】

光触媒組成物の例

セメント系光触媒組成物、及び水性塗料を得るため、とりわけ屋外用途用、または閉鎖空間での塗布のための該組成物の使用を提供する。

【0078】

セメント系水硬性結合光触媒組成物、及び水性塗料を得るため、とりわけ屋外用途用、または閉鎖空間での塗布のための該組成物の使用を提供する。

【0079】

セメント系光触媒組成物の例を提供する。これは、（a）少なくとも1つのセメント結合剤；（b）少なくとも1つの光触媒；（c）少なくとも1つのセルロースエーテル；（d）少なくとも1つの流動化剤；（e）少なくとも95重量%が100 µm以下の寸法を有する粒子状の少なくとも1つの第一の石灰質充填剤；（f）少なくとも95重量%が30 µm以下の寸法を有する粒子状の少なくとも1つの第二の石灰質充填剤；（g）無機質担体に担持された粉体状の少なくとも1つのシランを含む。かかる組成物は、とりわけ屋外用途の壁面の極めて薄膜のコーティングを得るための、または閉鎖空間内での塗布のための水性塗料として採用することができ、これは、比較的少ない量の光触媒、通常は10重量%未満でも時間とともに高く安定した光触媒効果を確保し、該コーティングの均一性及び風化作用因子に対するその耐性の点で最善の結果を伴う。

【0080】

光触媒反応は、適切な波長の光を照射された場合に、いくつかの化学反応を触媒することが可能な光触媒として知られるいくつかの物質に関する自然現象である。とりわけ、空気と光の存在下、酸化過程が光触媒物質を含む表面で活性化され、これが有機及び無機汚染物質（微生物、窒素酸化物、重縮合芳香族生成物、ベンゼン、二酸化硫黄、一酸化炭素、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、メタノール、エタノール、ベンゼン、エチルベンゼン、メチルベンゼン、一酸化窒素及び二酸化窒素）の変換及び／または分解につながる。かかる汚染物質及び／または毒性物質は、光触媒過程を通じて、雨水または洗浄によって洗い流すことができる無害の物質、例えば、硝酸ナトリウム（ NaNO_3 ）、硫酸カルシウム（ CaSO_4 ）、硝酸カルシウム（ $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ）、及び炭酸カルシウム（ CaCO_3 ）等に変換される。光触媒過程は、ひいては環境に含まれる汚染物質、例えば、自動車の排ガス、工場、家庭暖房、及びその他の起源によって生成されるもの等を大幅に低減するために使用することができると同時に、建物やその他の構造の外表面を劣化させる汚れ、カビ、及び細菌を除去することができる。

【0081】

該光触媒は通常、金属化合物、例えば、最も活性が高く最もよく使われている二酸化チタン、すなわち TiO_2 、酸化亜鉛、すなわち ZnO 、ならびにその他の酸化物及び硫化物 (CeO_2 、 ZrO_2 、 SnO_2 、 CdS 、 ZnS 等)等である。

【0082】

建築業で一般に採用される技術で塗布することができる建物表面の被覆に用いられる光触媒を含む組成物を提供するために多くの労力が費やされている。かかる組成物は、有意で持続的な光触媒効果を確保すると同時に十分な美的効果を確保し、当然ながら過剰ではないコストで大規模なその塗布を可能にする。

【0083】

従来技術によれば、光触媒製品は通常、従来型の実質的に有機の基剤とともに塗料またはワニスの配合に組み込まれる。しかしながら、かかる配合は、それらが有機性のものであることを考慮すると、該光触媒によって触媒される変換及び／または分解の作用を受け、それ故塗布されたコーティングの特性は時間とともに劣化し、脱離及び粉碎現象を伴い、元の光触媒特性の急速な崩壊を引き起こす。

【0084】

光触媒を含むセメント系組成物もまた当技術分野で知られている。例えば、特許出願WO 2009/013337では、水硬性結合剤；ポリカルボン酸またはアクリルの超流動化剤；粘度10,000~120,000 mPa・sからなるセルロースエーテル；接着剤；石灰質、珪質、または珪石灰質充填剤；光触媒を含む光触媒組成物が記載されている。かかる組成物は、それらを滴下も変形もなく大表面への塗布に特に好適にするようなレオロジー特性を備えている。

【0085】

特許出願WO 2013/018059では、ナノ粒子状の光触媒二酸化チタンと混合されたポルトランドセメント；最大粒子径が100 μm 未満の石灰質不活性物質；粘度1000 mPa・s未満のセルロース；流動化剤；消泡剤；ビニルポリマー；顔料を含む、水で希釈される用途のための光触媒粉体塗料が記載されている。かかる組成物はまた、以下の添加剤のうちの少なくとも1つを含む：メタカオリン、ギ酸カルシウム、及び珪藻土。

【0086】

本出願人は、水性塗料、すなわち、とりわけ屋外用途の壁面の極めて薄膜のコーティングを得るために、または閉鎖空間内での塗布のために使用可能であって、

(a) 比較的少ない量の光触媒、通常は10重量%未満でも時間とともに高く安定した光触媒効果を確保すること；

(b) 該水性塗料の従来法、例えば、一般的な塗装作業に用いられるもの等での調製及び塗布を可能にし、該コーティングの均一性及び風化作用因子に対するその耐性の点で最善の結果を伴うこと；

(c) 重金属や有機溶媒、とりわけ、芳香族溶媒を用いることなく、毒作用も悪影響もない製品を用いて揮発性有機化合物 (VOC) 含量が0.35 g/l未満の製品を得ることが可能なセメント系光触媒組成物を提供する技術的問題に直面している。

【0087】

以下に詳細に説明するこれら及びさらなる目的は、以下の説明及び添付の条項で定義されるセメント系光触媒組成物によって本出願人が達成したものであり、これは、上記の結果に加えて、とりわけ、異なる粒子径を有する石灰質充填剤の組み合わせの使用による、可視放射線の改善された反射率の獲得もまた可能にする。

【0088】

さらに、以下に詳述するように、粉体状のシランの添加は、水性塗料に対してより大きな疎水性を確保し、それ故、風化作用因子の作用に対する耐性を向上させる。

【0089】

第一の態様において、本開示は従って、セメント系光触媒組成物に関し、これは：

(a) 少なくとも1つのセメント結合剤；

10

20

30

40

50

- (b) 少なくとも1つの光触媒；
- (c) 少なくとも1つのセルロースエーテル；
- (d) 少なくとも1つの流動化剤；
- (e) 少なくとも95重量%が100 μm 以下の寸法を有する粒子状の少なくとも1つの第一の石灰質充填剤；
- (f) 少なくとも95重量%が30 μm 以下の寸法を有する粒子状の少なくとも1つの第二の石灰質充填剤；
- (g) 無機質担体に担持された粉体状の少なくとも1つのシランを含む。

【0090】

好ましくは、該光触媒組成物は：

10

- (a) 少なくとも1つのセメント結合剤を15～60重量%、より好ましくは20～50重量%；
- (b) 少なくとも1つの光触媒を0.5～12重量%、より好ましくは1～8重量%；
- (c) 少なくとも1つのセルロースエーテルを0.02～3重量%、より好ましくは0.05～1.5重量%；
- (d) 少なくとも1つの流動化剤を0.05～5重量%、より好ましくは0.1～2重量%；
- (e) 少なくとも95重量%が100 μm 以下の寸法を有する粒子状の少なくとも1つの第一の石灰質充填剤を10～50重量%、より好ましくは15～35重量%；
- (f) 少なくとも95重量%が30 μm 以下の寸法を有する粒子状の少なくとも1つの第二の石灰質充填剤を10～50重量%、より好ましくは15～35重量%；
- (g) 無機質担体に担持された粉体状の少なくとも1つのシランを0.05～5重量%、より好ましくは0.01～3重量%含む。

20

【0091】

本説明ならびに添付の条項及び特許請求の範囲の枠内で、該光触媒組成物の各種成分の量は、別に指示がある場合を除き、該組成物自体の全重量に対する重量百分率として表される。

【0092】

第二の態様において、本開示は、建物構造を被覆し、汚染作用因子の存在を低減するための上に定義したセメント系光触媒組成物の使用に関する。

30

【0093】

さらに、本開示は、金属製、木製、またはプラスチック材料、例えばポリ塩化ビニル（PVC）製の表面を被覆するための上に定義したセメント系光触媒組成物の使用に関する。該セメント結合剤（a）に関しては、これは一般に乾燥状態の粉体状水硬性セメント材料からなり、水と混合されると、塑性状態でそれを塗布するのに十分な時間の後、固化及び硬化が可能である塑性材料を形成する。好ましくは、該セメント結合剤はポルトランドセメントである。

【0094】

好ましくは、該光触媒（b）は、光触媒形態、すなわち、主にアナターゼ結晶形の二酸化チタンである。該光触媒二酸化チタンは、好ましくは、少なくとも95重量%が50 nm以下、より好ましくは20 nm以下の寸法を有する粒子径を有する。好ましくは、該光触媒二酸化チタンは、100～500 m^2/g からなる表面積を有する。該光触媒二酸化チタンはまた、例えば、該組成物に強い白色を付与することが可能なルチル結晶形の非光触媒二酸化チタンと混合して使用することができる。

40

【0095】

好ましくは、該非光触媒二酸化チタンは、0.5～20重量%、より好ましくは、1～15重量%の量で含まれる。

【0096】

該セルロースエーテル（c）に関しては、これは好ましくは、20℃のブルックフィールド粘度RVTが100～70,000 mPa·s、より好ましくは100～30,000

50

0 mPa・s、さらにより好ましくは200～10,000 mPa・sを有する。
該粘度は、例えば、2重量%の水溶液で測定することができる。とりわけ、該セルロースエーテルは、エチルセルロース、ヒドロキシプロピルセルロース、メチルヒドロキシプロピルセルロース、メチルセルロース、カルボキシメチルセルロース、メチルカルボキシエチルセルロース、またはそれらの混合物から選択することができる。

【0097】

このタイプの製品は、例えば、Culminal（商標）、Walocel（商標）、及びTylose（商標）の商標で市場に見出すことができる。

【0098】

該流動化剤（d）は、セメント分野で通常採用される製品から選択することができる。これらは通常、例えば、ポリ酢酸ビニル、ポリパーサチック酸ビニル、ポリアクリル酸ブチル、またはそれらのコポリマー（Elotexによる市販品）等のビニルまたはアクリルポリマーである。好ましくは、該流動化剤は、超流動化剤、例えば、ポリカルボキシレート、より具体的には、不飽和モノまたはジカルボン酸と、重合可能な不飽和コモノマーとのコポリマーである。不飽和モノまたはジカルボン酸の例としては、アクリル酸、メタクリル酸、クロトン酸、マレイン酸、フマル酸、イタコン酸、シトラコン酸等が挙げられる。重合可能な不飽和コモノマーの例としては、ポリアルキレングリコールモノ（メタ）アクリレート（例えば、トリエチレングリコールモノアクリレート及びポリエチレングリコールモノアクリレート、この場合、ポリエチレングリコールは平均分子量200～1000を有する）が挙げられる。このタイプの製品は、例えばMelflux（商標）という商標で市場に見出すことができる。

【0099】

該石灰質充填剤（e）及び（f）に関しては、該第一の石灰質充填剤は、少なくとも95重量%が100 μm以下、好ましくは、70 μm以下の寸法を有する粒子状であり、該第二の石灰質充填剤は、少なくとも95重量%が30 μm以下、好ましくは、5 μm以下の寸法を有する粒子状である。好ましくは、該第一の石灰質充填剤は、5重量%以下が30 μm以下、好ましくは、20 μm以下の寸法を有する粒子状である。例えば、UNI EN 12620：2008規格で定義される石灰質充填剤は、細かくさらに分類された主に炭酸カルシウムを含む石灰質無機物である（一般に、炭酸カルシウム含量は少なくとも75重量%である）。

【0100】

好ましくは、該石灰質充填剤（e）及び（f）は、重量比（e）／（f）が0.2～2.0、より好ましくは、0.5～1.5で含まれる。本出願人は、第一のものより細かい粒子径を有する第二の石灰質充填剤を添加することで、このより小さい顆粒が他の材料の粒子間の隙間、とりわけ該光触媒粒子間の隙間を充填するため、より優れた品質のコーティングの獲得が可能になると考える。

【0101】

無機質担体に担持された粉体状の該シラン（g）に関しては、これは通常、無機質担体、例えば、シリカやケイ酸塩等に担持された有機シランである。好ましくは、該担持されたシランは、少なくとも95重量%が100 μ以下、好ましくは80 μ以下の寸法を有する粒子状でよい。

【0102】

好ましくは、該シランは、式 $R_1Si(OR_2)_3$ のアルキルトリアルコキシシランである。式中、 R_1 は C_1-C_{18} 、好ましくは、 C_4-C_{12} の直鎖または分岐アルキルであり、 R_2 基は、互いに等しいかまたは異なって、 C_1-C_6 、好ましくは、 C_1-C_4 の直鎖または分岐アルキルである。例えば、該シランは、i-ブチルトリエトキシシラン、n-オクチルトリエトキシシラン、i-オクチルトリエトキシシランである。

【0103】

好ましくは、本開示に従う光触媒組成物はさらに、少なくとも1つの疎水化ビニルポリマー（h）を含み、これが該水性塗料の疎水性のさらなる向上を可能にする。粉体状で入

10

20

30

40

50

手可能なかかるポリマー（h）は、好ましくは、1～20重量%、より好ましくは、3～10重量%の量で添加することができる。

【0104】

好ましくは、該疎水化ビニルポリマーは、塩化ビニル、エチレン、及びビニルエステルポリマー $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{R}$ である。ここで、Rは直鎖または分岐 C_{4-24} アルキル、例えば、ラウリン酸ビニルである。このタイプの製品は、例えば、Vinnapas（商標）という商標で市場に見出すことができる。

【0105】

さらに疎水化剤として、少なくとも1つの長鎖カルボン酸の塩（i）、例えば、ステアリン酸カルシウム等を本開示の光触媒組成物に加えることができる。該塩の量は通常、0.01～5重量%、より好ましくは、0.1～2重量%からなる。

10

【0106】

本開示の光触媒組成物はまた、この製品のタイプに一般に使用されるさらなる添加剤、例えば、消泡剤、顔料、通気剤、メタカオリン、ギ酸カルシウム、珪藻土等を含むことができる。

【0107】

本開示の光触媒組成物は、適切な機械的ミキサー、例えば、遊星型ミキサーを用いて、良好な均質化を得るために十分な時間、任意の順序で乾燥状態の各種成分を混合することによって既知の技術に従って生成することができる。

【0108】

該水性塗料を調製するため、均質な液体生成物が得られるまで混合しながら、該光触媒組成物に対して所定の割合で水を添加する。

20

【0109】

水とセメント結合剤（a）の重量比は、使用される成分の特異性に依拠して、及び採用したい塗布技術に依拠して広い範囲内で異なる可能性がある。該水／結合剤重量比は通常、0.2～0.8からなる。

【0110】

該水性塗料の塗布は、従来手段、例えば、ブラシ及びローラーのような一般的な塗装作業に用いられるもの、またはスパチュラ、こて、エアレスポンプ等でも行うことができる。かかる塗布は、様々なタイプの建物において、例えば、屋内外両方の壁構造物、タイル、スラブ、プレハブ構造物、セメント建造物、例えば、吸音障壁やニュージャージーバリア等、トンネル、打ち放しコンクリート、都市建造物を構成する部分、またはストリート・ファニチャーで行うことができる。塗布及び乾燥後、該光触媒組成物層の厚さは、該建造物に依拠して、及び獲得したい光触媒効果に依拠して広い範囲内で異なる可能性がある。

30

【0111】

一般に、厚さ0.05mm～1mm、より好ましくは、0.1～0.5mmが適切である。

【0112】

以下の実施例は、本開示の単なる例示目的のために提供され、添付の条項及び特許請求の範囲によって規定される保護範囲を限定するものではない。

40

【実施例】

【0113】

実施例1

以下の成分を表1に示す量で混合することにより、本開示に従う光触媒組成物を得た。

【表 1】

表 1

成分	商品名	量(重量%)
ポルトランドセメント	—	40
光触媒二酸化チタン	C r i s t a l A c t i v (商標) P C 5 0 0	5
セルロースエーテル(メチル ヒドロキシプロピルセルロ ース)	C u l m i n a l (商標) M H P C 5 0 0 P F	0.8
超流動化剤	M e l f l u x (商標) 2 6 5 1 F	0.5
微粉石灰質充填剤(≥95% が≤60μmの寸法)	L i t h o s (商標) M i n e r a r i a L i t h o c a r b G R 6 0	20
石灰質超微細充填剤(≥9 5%が≤20μmの寸法)	I m e r y s (商標) # 1 0 w h i t e	20
粉体状シラン	P r o t e c t o s i l (商標) 8 5 1	0.5
メタカオリン	—	2.2
非光触媒二酸化チタン	T i o x i d e R - X L	5
疎水化ビニルポリマー	V i n n a p a s (商標) 8 0 3 4 H	4
消泡剤	D e f o m e x (商標) A P 1 9 9	1.5
ステアリン酸カルシウム	—	0.5

10

20

【0114】

水性塗料は、上述の組成物を水と重量比60%で混合することによって調製した。この水性塗料を0.3mmの平均厚さで試料に塗布し、その太陽光反射率及び熱放射特性を測定した。これらの結果を表2に示す。

【表 2】

表 2

特性	規格	測定値
日射反射指数(SRI)	A S T M E 1 9 8 0 - 1 1	112
日射反射率	A S T M C 1 5 4 9 - 0 9	88.8%
熱放射率	A S T M C 1 3 7 1 - 0 4 a	0.86

30

【0115】

日射反射率は、照射表面によって反射された入射太陽放射の割合である。これは、完全な吸収性表面に対するゼロから完全な反射性表面に対する1(すなわち、100%)まで変化し得る。熱放射率は、表面が実際に放出した熱放射と、同じ温度での最大理論的放射の比である。これもまた、0~1まで変化する。高日射反射率の被覆表面は、入射太陽放射の一部分しか吸収しない。さらに、吸収された太陽エネルギーのほとんどは、被覆表面が同様に高い熱放射率を有する場合には外部環境に戻される。

【0116】

40

得られた製品は、従って、日射反射率65%超を保証する「エネルギースター」に分類することができる。

【0117】

条項

1. セメント系光触媒組成物であって：
 - (a) 少なくとも1つのセメント結合剤；
 - (b) 少なくとも1つの光触媒；
 - (c) 少なくとも1つのセルロースエーテル；
 - (d) 少なくとも1つの流動化剤；
 - (e) 少なくとも95重量%が100μm以下の寸法を有する粒子状の少なくとも1つの

50

第一の石灰質充填剤；

(f) 少なくとも 95 重量%が 30 μm 以下の寸法を有する粒子状の少なくとも 1 つの第二の石灰質充填剤；

(g) 無機質担体に担持された粉体状の少なくとも 1 つのシランを含む、前記組成物。

【0118】

2. 条項 1 に記載の光触媒組成物であって：

(a) 少なくとも 1 つのセメント結合剤を 15～60 重量%、好ましくは 20～50 重量%；

(b) 少なくとも 1 つの光触媒を 0.5～12 重量%、好ましくは 1～8 重量%；

(c) 少なくとも 1 つのセルロースエーテルを 0.02～3 重量%、好ましくは 0.05～1.5 重量%；

(d) 少なくとも 1 つの流動化剤を 0.05～5 重量%、好ましくは 0.1～2 重量%；

(e) 少なくとも 95 重量%が 100 μm 以下の寸法を有する粒子状の少なくとも 1 つの第一の石灰質充填剤を 10～50 重量%、好ましくは 15～35 重量%；

(f) 少なくとも 95 重量%が 30 μm 以下の寸法を有する粒子状の少なくとも 1 つの第二の石灰質充填剤を 10～50 重量%、好ましくは 15～35 重量%；

(g) 無機質担体に担持された粉体状の少なくとも 1 つのシランを 0.05～5 重量%、好ましくは 0.01～3 重量%含む、前記組成物。

【0119】

3. 前記セメント結合剤 (a) がポルトランドセメントである、先行条項のいずれか一項に記載の光触媒組成物。

【0120】

4. 前記光触媒 (b) が、主にアナターゼ結晶形の光触媒二酸化チタンである、先行条項のいずれか一項に記載の光触媒組成物。

【0121】

5. 前記光触媒二酸化チタンが、少なくとも 95 重量%が 50 nm以下、好ましくは 20 nm以下寸法の寸法を有するような粒度分布を有する、条項 4 に記載の光触媒組成物。

【0122】

6. 前記光触媒二酸化チタンが、非光触媒二酸化チタンとの混合物中にある、条項 4 または 5 に記載の光触媒組成物。

【0123】

7. 前記セルロースエーテル (c) が、20℃のブルックフィールド粘度 RVT が 100～70,000 mPa・s、好ましくは 100～30,000 mPa・s、より好ましくは 200～10,000 mPa・s である、先行条項のいずれか一項に記載の光触媒組成物。

【0124】

8. 前記第一の石灰質充填剤 (e) が、少なくとも 95 重量%が 70 μm 以下の寸法を有する粒子状であり、前記第二の石灰質充填剤 (f) が、少なくとも 95 重量%が 20 μm 以下の寸法を有する粒子状である、先行条項のいずれか一項に記載の光触媒組成物。

【0125】

9. 前記第一の石灰質充填剤 (e) が、5 重量%以下が 30 μm 以下、好ましくは、20 μm 以下の寸法を有する粒子状である、先行条項のいずれか一項に記載の光触媒組成物。

【0126】

10. 前記石灰質充填剤 (e) 及び (f) が、重量比 (e)/(f) が 0.2～2.0、好ましくは 0.5～1.5 で含まれる、先行条項のいずれか一項に記載の光触媒組成物。

【0127】

11. 前記担持されたシラン (g) が、少なくとも 95 重量%が 100 μm 以下、好ましくは 80 μm 以下の寸法を有する粒子状である、先行条項のいずれか一項に記載の光触媒組

10

20

30

40

50

成物。

【0128】

12. さらに、(h) 少なくとも1つの疎水化ビニルポリマー、好ましくは、塩化ビニル、エチレン、及びビニルエステル $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{R}$ のターポリマーを含み、ここで、Rは直鎖または分岐 C_4-C_{24} アルキルである、先行条項のいずれか一項に記載の光触媒組成物。

【0129】

13. さらに、(i) 少なくとも1つの長鎖カルボン酸の塩を含む、先行条項のいずれか一項に記載の光触媒組成物。

【0130】

14. 建物アーチファクトを被覆し、汚染作用因子の存在を低減するための条項1～13のいずれか一項に記載のセメント系光触媒組成物の使用。

【0131】

15. 均質な液体生成物が得られるまで混合することで水が前記光触媒組成物に所定の割合で添加される、条項14に記載の使用。

【0132】

16. 水とセメント結合剤(a)の重量比が0.2～0.8である、条項15に記載の使用。

【0133】

17. 塗布及び乾燥後、前記光触媒組成物が厚さ0.05mm～1mm、好ましくは0.1～0.5mmを有するコーティング層を形成する、条項14～16のいずれか一項に記載の方法。

【0134】

18. 金属製、木製、またはプラスチック材料、例えばポリ塩化ビニル(PVC)製の表面を被覆するための条項1～13のいずれか一項に記載のセメント系光触媒組成物の使用。

【0135】

注記

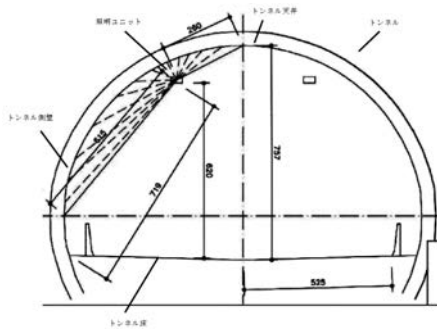
上記の構成は、本発明の原理の応用例に過ぎないことを理解されたい。本発明の趣旨及び範囲から逸脱することなく、多くの修正ならびに代替的な構成を考案することができる。本発明を現在本発明の最も実用的かつ好ましい例(複数可)であると考えられるものに関連した特殊性及び詳細とともに図面に示し、上記に十分に説明してきたが、当業者には、本明細書に記載された本発明の原理及び概念から逸脱することなく、多くの修正を行うことができることが明らかであろう。

10

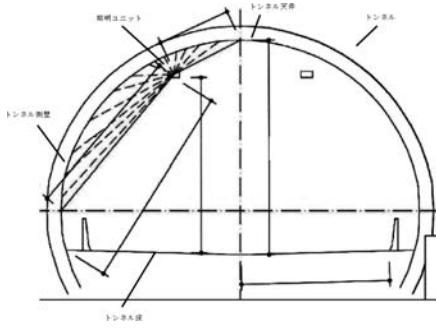
20

30

【図 1】



【図 2】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/GB2016/052889

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B01D53/88 A61L9/20
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B01D A61L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 584 368 A1 (GLOBAL ENGINEERING AND TRADE S [IT]) 12 October 2005 (2005-10-12)	1-3, 7-17, 19-29
Y	paragraphs [0013] - [0018], [0035], [0082], [0093], [0094], [0102]; claims 1,2,6,8,9,12,15	2,18, 46-53
X	EP 1 652 827 A1 (EUROVIA [FR]) 3 May 2006 (2006-05-03)	1-17,19, 22-29
Y	paragraphs [0012] - [0020]; claims 1,3,5,7,14-19	2,18,20, 21,46-53
X	EP 1 125 636 A1 (ECODEVICE LAB CO LTD [JP]) 22 August 2001 (2001-08-22)	1,3-7,9, 11, 13-17, 19,22-29
	paragraphs [0024] - [0027], [0032], [0047], [0050]; claims 6,24,27,29,32	
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier application or patent but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 December 2016

Date of mailing of the international search report

02/03/2017

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

de Biasio, Arnaldo

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/GB2016/052889

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	US 2009/263298 A1 (HSU CHIH-PENG [TW] ET AL) 22 October 2009 (2009-10-22) paragraph [0004]; claims 1,2,3,4,11-13,20 -----	2,18,20, 21,46-53 8-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/GB2016/052889

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
1-29, 46-53

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/ GB2016/ 052889

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-29, 46-53

enclosed space system of claim 1 wherein the light system does not emit light with wavelength below 340 nm and corresponding method wherein the light source is a light emitting diode

2. claims: 30-45

enclosed space of claim 1 wherein the photocatalytic coating is derived from a cement-based photocatalytic composition in accordance with claim 30

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/GB2016/052889

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1584368	A1	12-10-2005	NONE	

EP 1652827	A1	03-05-2006	NONE	

EP 1125636	A1	22-08-2001	AU 5198099 A	14-03-2000
			EP 1125636 A1	22-08-2001
			US 6908881 B1	21-06-2005
			WO 0010706 A1	02-03-2000

US 2009263298	A1	22-10-2009	CN 101559346 A	21-10-2009
			US 2009263298 A1	22-10-2009

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
F 2 1 Y 101/00	(2016.01)	F 2 1 S	2/00	3 1 1
F 2 1 Y 115/10	(2016.01)	E 2 1 D	11/04	Z
F 2 1 Y 115/30	(2016.01)	F 2 1 Y	101:00	3 0 0
		F 2 1 Y	115:10	
		F 2 1 Y	115:30	

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG

(74)代理人 100116894
弁理士 木村 秀二

(74)代理人 100130409
弁理士 下山 治

(74)代理人 100134175
弁理士 永川 行光

(72)発明者 ベルナルドニ, マッシモ
イギリス国 ロンドン イーシー４エー １ ビーアール フェッター レーン １, エーエム
テクノロジー リミテッド内

(72)発明者 シアンチ, アントニオ
イギリス国 ロンドン イーシー４エー １ ビーアール フェッター レーン １, エーエム
テクノロジー リミテッド内

F ターム(参考) 2D155 AA01 AA02 BB02 CA04

3K243 MA01 MA03

4D148 AA02 AA06 AA13 AA17 AA19 AA20 BA02X BA06X BA07X BA08Y
BA12X BA16Y BA19Y BA21Y BA41X BA46Y BA50X BD10 DA03 DA09
DA20 EA01

4G169 AA02 BA04A BA04B BA48A CA02 CA03 CA10 CA11 CA12 CA13
CA15 DA05 EB18X HA02 HB02 HC01 HC21 HE03 HE07 HF03