



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2017 00801**

(22) Data de depozit: **09/10/2017**

(41) Data publicării cererii:
30/03/2018 BOPI nr. **3/2018**

(71) Solicitant:
• **BUCUREȘTEANU RĂZVAN CĂTĂLIN,**
STR. PEȘTERA SCĂRIȘOARA NR.1A, BL.
701A, SC.A, AP.26, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• **BUCUREȘTEANU RĂZVAN CĂTĂLIN,**
STR. PEȘTERA SCĂRIȘOARA NR.1A,
BL.701A, SC.A, AP.26, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO

*Această publicație include și modificările descrierii,
revendicărilor și desenelor, depuse conform art.35,
alin.(20), din HG nr.547/2008.*

(54) **METODĂ FOTOCATALITICĂ PENTRU DEZINFECȚIA
SUPRAFEȚELOR INTERIOARE, ȘI COMPOZIȚIE
DE VOPSEA LAVABILĂ BIOCIDĂ, CU PROPRIETAȚI
FOTOCATALITICE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o compoziție de vopsea lavabilă biocidă, cu proprietăți fotocatalitice, și la o metodă pentru dezinfecția suprafețelor interioare care utilizează compoziția. Compoziția conform invenției este constituită, în părți în greutate, din 15 părți rășină acrilostirenică, 10 părți rășină poliuretanică, respectiv, propilenglicol, 25 părți material de umplură uzual, 15 părți pigment TiO_2 anatas sau ZnO ca agent biocid fotocatalitic dopat cu ioni de Ag, Cu, Co, Cr, Mn, Ni, Fe cu 0,7% și 1,5% din masa pigmentului, 4 părți agenți de dispersie, antispumare, reglare pH, întăritor celulozic,

precum și apă până la 100 părți. Metoda conform invenției constă în aplicarea compoziției fotocatalitice prin vopsire în unul sau mai multe straturi pe suprafețe interioare, și activarea compoziției prin iradiere continuă, pulsatorie sau intermitentă cu lumină în spectrul 450...500 nm, emisă de lămpi de iluminare amplasate în spațiile formate de suprafețele interioare, vopsite cu compoziția conform invenției.

Revendicări inițiale: 9
Revendicări amendate: 2



METODĂ FOTOCATALITICĂ PENTRU DEZINFECȚIA SUPRAFEȚELOR INTERIOARE ȘI COMPOZIȚIE DE VOPSEA LAVABILĂ BIOCIDĂ CU PROPRIETĂȚI FOTOCATALITICE

DESCRIERE

Prezenta invenție se referă la o **Metodă fotocatalitică pentru dezinfecția suprafețelor interioare și compoziție de vopsea lavabilă biocidă cu proprietăți fotocatalitice**, compoziție pe bază de rășini acrilico-stirenice apoase, în care s-a dispersat ca agent biocid fotosensibilizant particule de oxizi metalici semiconductori **TiO₂ anatas**, sau **ZnO**, ce sunt dopați cu metale tranzitionale ca **Ag**, în principal, sau **Au**, sau cu **Cu, Ni, Fe, Cr, Co, Mn**, și o metodă fotocatalitică de activare a componentei biocide și a proprietăților dezinfectante ale compoziției folosind cuante de lumină vizibilă din domeniul cuprins între 450 și 500 nm, în funcție de dopantul ales, pentru realizarea protecției și dezinfecției antimicrobiene și antifungice a suprafețelor interioare din cabinete medicale, spitale, școli, industrie alimentară, în general în zonele în care există pericolul apariției și răspândirii germenilor microbieni. Compoziția la care se referă invenția se aplică pe pereții interiori ai încăperilor prin vopsirea tuturor tipurilor de suprafețe de interior din zidărie, beton, tencuială, sau pe orice suprafață din materiale minerale inclusiv de tipul BCA, cărămidă, sau pereți de gips-carton sau ipsos. sub formă de vopsea lavabilă biocidă de protecție ce conține pigment fotosensibilizant din **TiO₂ anatas**, sau **ZnO**, dopați cu metale tranzitionale ca **Ag**, în principal, sau cu **Au, Cu, Ni, Fe, Cr, Co, Mn**. Asigurarea efectului dezinfectant și biocid a compoziției astfel aplicată pe pereți, se realizează printr-o metodă fotocatalitică de activare a fotosensibilizantului din compoziția biocidă folosind iradierea permanentă, sau intermitentă în funcție de necesități cât și de sursa de producere a radiației luminoase, a suprafețelor respective cu cuante de lumină având lungimi de undă cuprins între 450nm și 500nm, lumina fiind emisă de lampile de iluminare de interior. Undele emise în spectrul cuprins între 450nm și 500nm sunt unde specifice la care se activează **TiO₂** sau **ZnO** dopat cu metale tranzitionale ca **Ag**, în principal, sau cu **Au, Cu, Ni, Fe, Cr, Co, Mn**. Când **TiO₂** este excitat de energia luminoasă egală sau mai mare decât lărgimea benzii interzise, se generează reacții fotodinamice, la nivelul fotosensibilizantului, având ca rezultat formarea speciilor reactive ale oxigenului **ROS** singlet cu acțiune bactericidă asupra germenilor patogeni. Prin **ROS** se înțeleg speciile de radicali oxigen reactiv care apar ca urmare a transferului de electroni de la substratul semiconductor la moleculele libere de oxigen, speciile de **ROS** fiind mult mai reactive față de moleculele organice decât oxigenul molecular în sine. Se obține în acest fel un proces de dezinfecție al suprafețelor interioare controlat, reglabil prin intensitatea luminoasă în funcție de necesitățile de

dezinfecție, reproductibil, și fără a fi influențat de variația factorilor externi luminoși.

Se cunosc diferite compoziții de vopsea lavabilă biocidă care conțin ca agent biocid fie substanțe active de tipul **benzisothiazol-3(2H)-one** sau particule de **Argint** sau **Argint coloidal** sau amestec de **benzisothiazol-3(2H)-one** cu ioni de **Argint**. Dezavantajul acestor compoziții este că **benzisothiazol-3(2H)-one** creează alergii de contact și au o acțiune limitată atât în timp, cât și asupra germenilor microbieni ce au dezvoltat rezistență. Argintul, deși este un biocid mult mai bun decât **benzisothiazol-3(2H)-one**, are un mecanism de acțiune limitat, efectul antiseptic depinzând de concentrația și forma ionilor de argint din vopsea.

Se cunoaște că oxizi metalici semiconductori de tipul **TiO₂ anatasat** sau de **ZnO** au rol de fotosensibilizator în reacțiile fotocatalitice. Se cunoaște efectul și modul de acțiune în terapia fotodinamică a fotosensibilizatorilor ce se bazează pe reacții fotochimice, declanșate de interacțiunea unei substanțe fotosensibile cu lumina cu o anumită lungime de undă formându-se speciile reactive ale oxigenului singlet **ROS** (de tip $O_2\ ^1\Delta_g$ sau $O_2\ ^1\Sigma_g^+$). Acțiunea dezinfectantă a fotosensibilizatorilor oxizi metalici semiconductori de tipul **TiO₂ anatas** sau **ZnO** se realizează pe baza unui mecanism fotocatalitic, declanșat de interacțiunea agentului fotosensibilizant, ce conține **TiO₂ anatas** sau **ZnO**, cu lumina cu o anumită lungime de undă, în urma căruia apar speciile reactive de oxigen – oxigen singlet **ROS**, având un rol determinat în distrugerea microorganismelor, conferind acestor substanțe rol bactericid și antifungic.

Unul dintre primele exemple de aplicare a fotocatalizei semiconductoare ca metodă de dezinfecție a fost lucrarea lui Matsunaga și colab. [**T. Matsunaga, R. Tomoda, T. Nakajima, N. Nakamura, T. Komine, *f~Q1 Appl. Environ. Microbiol.* 54 (1988) pag 1330**]. Ei au reușit să demonstreze că particulele de **TiO₂** prin iradierea lor cu lumină în spectrul ultraviolet au fost eficiente în foto-distrugerea bacteriilor, cum ar fi *Lactobacillus acidophilus*, *Saccharomyces cerevisiae* și *Escherichia coli*, și că acțiunea de foto-distrugere a fost asociată cu reducerea nivelului CoA intracelular prin fotooxidare. În alt studiu Cushnie și colab. [**T. P. T. Cushnie, P. K. J. Robertson, S. Officer, P. M. Pollard, R. Prabhu, C. McCullagh, J. M. C. Robertson *Photobactericidal effects of TiO₂ thin films at low temperatures – A preliminary study J. Photoch. Photobio. A*, 216 (2010), pp. 290-294**] au demonstrat și evaluat eficacitatea antibacteriană foarte bună a **TiO₂ anatasat**, activat de UV asupra *Staphylococcus aureus* inclusiv în experimente efectuate la temperaturi joase. În alt studiu U. Joost și colab. [**U. Joost, K. Juganson, M. Visnapuu, M. Mortimer, A. Kahru, E. Nõmmiste, U. Joost, V. Kisand, A. Ivask, *Photocatalytic antibacterial activity of nano-TiO₂ (anatase)-based thin films: effects on Escherichia coli cells and fatty acids, Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology* (2014)**] au demonstrat eficacitatea deosebită a **TiO₂ activat fotocatalizat de UV** ca agent bactericid asupra *Escherichia coli*. În alt

studiu din 2015 Fagan arată că TiO₂ simplu sau dopat cu Ag, sau Au, Cu, Ni are excelente proprietăți bactericide fotocatalitice și explică mecanismul de acțiune fotocatalitic biocid al TiO₂ [*Fagan, R. et al.,(2015) A review of solar and visible light active TiO₂ photocatalysis for treating bacteria, cyanotoxins and contaminants of emerging concern, Materials Science in Semiconductor Processing,vol.42, pp. 2-14*]

În brevetul : **DE202015000762U** se descrie un model de panou universal pentru lămpi acoperit cu TiO₂ și care are funcție de neutralizare a mirosurilor și funcție de igienizare. În brevetul **WO2011/113692A1** se descrie un procedeu de producere a panourilor de plastic acoperite cu TiO₂ fotocatalitic cu proprietăți biocide.În Brevetul **US 20140205546A1** se descrie realizarea unui film polimeric subțire cu TiO₂ dopat cu argint

Dezavantajul major al acestor aplicații de dezinfecții fotocatalitice este dat de faptul că folosesc pentru activare fotocatalitică fie **radiația UV** – care este periculoasă pentru om – fie radiația naturală dată de **lumina solară** și din această cauză are un randament cuantic foarte mic având în vedere faptul că radiația solară conține mai puțin de 5% fotoni cu lungimi de undă specifice ce activează fotosensibilizatorii cu TiO₂. Din această cauză, fotodezinfecția cu TiO₂ are numai aplicații care pot fi tolerate în perioade de contact lungi și unde există lumină solară abundentă, dar randamentele cunatice, ca și eficacitatea procesului de dezinfecție, înregistrează fluctuații date de intensitatea radiației solare.

Un alt dezavantaj major al acestor aplicații este dat de faptul că nici una din aceste aplicații nu realizează o acoperire pe toată suprafața pereților interiori ai încăperilor.

Prezenta invenție **Metodă fotocatalitică pentru dezinfecția suprefețelor interioare și Compoziție de vopsea lavabilă biocidă cu proprietăți fotocatalitice** rezolvă aceste probleme tehnice prin realizarea unei compoziții fotocatalitice bactericidă aplicată sub formă vopsea lavabilă pe suprafața pereților interiori, și care conține pigmenți cu acțiune fotocatalitică biocidă pe bază de **TiO₂ anatas** sau ZnO dopați cu metale tranziționale de tipul **Ag sau Au, Cu, Ni, Fe, Cr, Co, Mn**, și combinarea acțiunii compoziției cu o metodă fotocatalitică de activare a particulelor fotosensibilizante din compoziția prin iluminarea pereților acoperiți de compoziția descrisă cu lumină în domeniul vizibil având și lungimi de undă cuprinse între 450 nm și 500nm emisă de lampile de iluminare din încăperile respective, lumină ce inițiază procesul fotocatalitic de dezinfecție al compoziției prin activarea pigmentului de **TiO₂ anatas** sau **a ZnO, dopat cu Ag sau Au, Cu, Ni, Fe, Cr, Co, Mn**,

Prima problemă tehnică pe care o rezolvă prezenta invenție constă în obținerea unei compoziții de tip vopsea lavabilă cu o puternică acțiune bactericidă, antialergenică, cu mare putere de acoperire, ce permite realizarea unei acoperiri totale cu un material de protecție peliculogen antibacterian a pereților interiori din spitale, cabinete medicale, școli, spații din industria alimentară

sau alte spații ce prezintă risc de apariție și transmitere a infecțiilor cu germeni microbieni sau a infecțiilor nozocomiale, compoziție în care s-a dispersat uniform în masa ei un fotosensibilizant pe baza de **TiO₂ anatas** sau **ZnO**, dopat cu metale tranziționale în special cu **Ag**, dar se pot folosi și ca dopanți **Au, Cu, Ni, Fe Cr, Co, sau Mn**., fotosensibilizant care este activat de fotoni cu lungimi de undă din spectrul vizibil, între cuprins în special între lungimile 450 nm și 500 nm.

A doua problemă tehnică pe care o rezolvă prezenta invenție este metoda fotocatalitică de activare a fotosensibilizantului din compoziție, prin iradierea compoziției aplicate pe pereți interni cu fotoni emiși de lămpile de iluminare a spațiilor interioare, lămpi ce conțin și surse de iradiare care emit lumină continuă, pulsatorie sau intermitentă în spectrul cuprins între 450 nm și 500 nm, lămpi atât fixate pe plafonul încăperilor, sau benzi cu leduri aplicate pe pereții încăperilor, sau lămpi mobile ce iluminează în funcție de cerințele de dezinfecție.

Conform invenției **Metodă fotocatalitică pentru dezinfecția suprefețelor interioare și Compoziție de vopsea lavabilă biocidă cu proprietăți fotocatalitice** compoziția aplicată prin vopsirea pereților interiori ai încăperilor este constituită pe bază rășini acrilostirenice între 5-15 părți, rășină poliuretanică între 5 -15 părți, propilenglicol până la 10 părți, apă între 15 și 35 părți, pigment alb între 5 și 20 părți, material de umplură până la 50 părți, aditiv reulorogici până la 10 părți, regulator de pH, agent de dispersie între 0,2 – 2 părți, agent de antispumare între 0,2 – 2 părți, surfactant între 0,2 – 1 părți, întăritor celulozic între 0,2 – 2 părți iar la care se adaugă în compoziție între 10 și 20 părți pigment sub formă de agent biocid fotocatalitic pe bază de **TiO₂ anatas** dopat cu **ioni de Ag** între 0.7% și 1,5% din masa fotosensibilizatorului, părțile fiind exprimate în greutate. Se poate folosi ca pigment fotosensibilizant în locul oxidului metalic **TiO₂ anatas** și **ZnO** dopat cu **Ag** sau se poate dopa și cu alte metale tranziționale de tipul **Au, Cu, Ni, Fe Cr, Co, sau Mn**. Procesul de dezinfecție este declanșat de compoziția biocidă aplicată pe pereți interni ai camerelor sub formă de vopsea lavabilă prin activarea ei cu o metodă fotocatalitică de iradierea a pereților acoperiți cu această vopsea lavabile folosindu-se fotoni emiși de lămpile de iluminare a spațiilor interioare, lămpi ce conțin și surse de iradiare care emit lumină continuă, pulsatorie sau intermitentă și în spectrul cuprins între 450 nm și 500 nm, lămpi atât fixate pe plafonul încăperilor, sau benzi cu leduri aplicate pe pereții încăperilor, sau lămpi mobile ce iluminează în funcție de cerințele de dezinfecție, inițiind procesul fotocatalitic de dezinfecție al pigmentului **TiO₂ anatas** sau a pigmentului de **ZnO dopat cu Ag** sau dopați cu **Au, Cu, Ni, Fe Cr, Co, sau Mn**, pigmenți din compoziția de vopsea lavabilă biocidă. Această metoda fotocatalitică de activare a particulelor fotosensibilizante din compoziția biocidă asigură o durată și intensitate de iluminare conformă cu necesitățile de dezinfecție. În urma aplicării acestei metode fotocatalitice de activarea a particulelor fotosensibilizante din compoziția biocidă fotocatalitică apar speciile reactive ale oxigenului singlet

ROS (de tip $O_2 \ ^1\Delta_g$ sau $O_2 \ ^1\Sigma_g^+$), specii ce au o acțiune biocidă și dezinfectantă. având un rol determinat în distrugerea microorganismelor și conferă compoziției fotocatalitice rol bactericid și antifungic. Se obține în acest fel un proces de dezinfecție al suprafețelor interioare controlat, reglabil prin intensitatea luminoasă în funcție de necesitățile de dezinfecție, reproductibil, fără influența variației factorilor externi luminoși.

Metoda fotocatalitică pentru dezinfecția suprafețelor interioare și compoziția de vopsea lavabilă biocidă cu proprietăți fotocatalitice are o puternică acțiune biocidă prin cumularea acțiunii biocide a **ionilor de Ag** cu efectul fotocatalitic biocid al fotosensibilizatorului **TiO2 de tip anatas**, sau a fotosensibilizatorului de tip **oxid metalic semiconductor ZnO**. Prin doparea acestor pigmenți cu **ioni de Ag** (sau alte metale tranziționale ca **Au, Cu, Ni, Fe Cr, Co, sau Mn**) se deplasează spectrul de activare al atât al fotosensibilizatorului **TiO2 anatas** cât și al **oxidului metalic semiconductor ZnO**, spre unde din domeniul vizibil, permițând în acest fel realizarea unei metode de activare a lui permanente, fără pericol pentru om, eliminând în acest fel activarea cu unde din domeniul UV, periculoase pentru om

Prin aplicarea invenției **Metodă fotocatalitică pentru dezinfecția suprafețelor interioare și Compoziția de vopsea lavabilă biocidă cu proprietăți fotocatalitice** se obțin următoarele avantaje:

- Realizarea unei acoperiri totale cu un material de protecție peliculogen antibacterian a pereților interiori, eliminând transmiterea de infecții nozocomiale,
- Cumularea acțiunii biocide a ionilor de **Ag** cu efectul fotocatalitic biocid al fotosensibilizatorului **TiO2 de tip anatas sau al oxidului metalic semiconductor ZnO**,
- Prin dopare cu ioni de **Ag** (sau alte metale tranziționale ca **Au, Cu, Ni, Fe Cr, Co, sau Mn**) se deplasează spectrul de activare al fotosensibilizatorului **TiO2 anatasat sau al oxidului metalic semiconductor ZnO** spre unde din domeniul vizibil,
- Se elimină astfel necesitatea utilizării pentru activarea fotosensibilizatorului de unde din domeniul UV, periculoase pt om.
- S-a realizat astfel o metodă de activare a fotosensibilizatorului ce nu are pericole pentru om, permițând în acest fel realizarea activării lui permanente și totale împotriva germenilor microbieni
- Nu prezintă fenomene alergene, fiind un produs ecologic
- Ușurință în procesul de fabricație a compoziției, deoarece fotosensibilizatorii folosiți sunt total compatibil cu rășinile apoase folosite în compoziție
- Rezistență la îngălbenire

- Grad ridicat de alb, asigură respirația peretelui,

EXEMPLU DE REALIZARE

Obținerea compoziției se realizează folosind un dispersor de tip Cowles introduc 15 kg apă, 10 kg propilenglicol, 10 kg de rășină poliuretanică și 25 kg de umplură. Se dispersează 20 de minute și se adaugă ușor, în ploaie 15 kg de pigment TiO₂ anatasat - agent biocid fotocatalitic anatasat dopat cu ioni de argint între 0.7% și 1,5%. După 20 de minute de disperse se adaugă 1 kg agent de dispersie, 1 kg agent de antispumare, 2 kg de întăritor celulozic, 15 kg de rășină acrilic-stirenică, regulator de pH și se completează cu apă până la 100 kg. Se amestecă sub agitare continuă până se obține o masă de dispersie sub forma unui lichid omogen vâscos.

REVENDICARI

- 1. Metodă fotocatalitică pentru dezinfecția suprafețelor interioare și Compoziție de vopsea lavabilă biocidă cu proprietăți fotocatalitice caracterizată prin aceea că** compoziția este constituită pe bază de rășini acrilostirenice 5-15 părți, rășină poliuretanică alifatică între 5 -15 părți, apă între 15 și 35 părți, între 25 și 30 părți pigment alb, până la 50 părți material de umplură, până la 10 părți agenți reulorogici, regulator de pH, întăritor celulozic la care se adaugă în compoziție între 3 și 5 părți agent biocid fotocatalitic pe bază de dioxid de titan anatasat dopat cu ioni de argint între 0.7% și 1,5% din masa fotosensibilizatorului.
- 2. Metodă fotocatalitică pentru dezinfecția suprafețelor interioare și compoziție de vopsea lavabilă biocidă cu proprietăți fotocatalitice caracterizată prin aceea că se prepară** compoziția de vopsea lavabilă descrisă la **punctul 1**, se prepară pereții pe care se va aplica și apoi se aplică compoziția pe pereți în unu sau mai multe straturi cu pensula, cu pistolul de vopsit sau cu alte tehnici de vopsire. După uscarea compoziției aplicată sub formă de vopsea lavabilă pe pereți, se iluminează vopseau lavabilă prin iradierea pereților cu fotoni emiși de lămpile de iluminare a spațiilor interioare, lămpi ce conțin și surse de iradiare care emit lumină continuă, pulsatorie sau intermitentă și în spectrul cuprins între 450 nm și 500 nm, lămpi atât fixate pe plafonul încăperilor, sau benzi cu leduri aplicate pe pereții încăperilor, sau lămpi mobile ce iluminează în funcție de cerințele de dezinfecție iluminarea făcându-se fie tot timpul, sau ori de câte ori este nevoie., inițiindu-se procesul fotocatalitic de dezinfecție al pigmentului
- 3. Metodă fotocatalitică pentru dezinfecția suprafețelor interioare și compoziție de vopsea lavabilă biocidă cu proprietăți fotocatalitice conform revendicări 1 caracterizată prin aceea că** activarea fotocatalitică a particulelor fotosensibilizante din compoziția de vopsea lavabilă biocidă aplicată pe pereți se face prin iradierea acestor pereți folosindu-se fotoni emiși de lămpile de iluminare a spațiilor interioare, lămpi ce conțin și surse de iradiare care emit lumină continuă, pulsatorie sau intermitentă și în spectrul **cuprins între 450 nm și 500 nm**, lămpi atât fixate pe plafonul încăperilor, sau benzi cu leduri aplicate pe pereții încăperilor, sau lămpi mobile ce iluminează în funcție de cerințele de dezinfecție, **inițiind procesul fotocatalitic de dezinfecție al pigmentului TiO₂ anatas dopat cu Ag** din compoziție de vopsea lavabilă biocidă, obținându-se în acest fel un proces de dezinfecție al suprafețelor interioare controlat, reglabil prin intensitatea luminoasă în funcție de necesitățile de dezinfecție, reproductibil, fără influența variației factorilor externi luminoși.

4. **Metodă fotocatalitică pentru dezinfecția suprafețelor interioare și compoziție de vopsea lavabilă biocidă cu proprietăți fotocatalitice caracterizată prin aceea că particulele fotosensibilizante din compoziția aplicată pe pereți de vopsea lavabilă biocidă sunt particule de TiO₂ anatas dopate prin depunerea pe suprafața particulelor a ioni de Ag.**
5. **Metodă fotocatalitică pentru dezinfecția suprafețelor interioare și compoziție de vopsea lavabilă biocidă cu proprietăți fotocatalitice caracterizată prin aceea că prin doparea particulelor de fotosensibilizant biocid de TiO₂ anatas cu ioni de Ag se realizează deplasarea răspunsului optic de activare al particulelor de TiO₂ anatas spre domeniul vizibil cuprins între 450 nm și 500 nm, realizându-se în acest fel o metodă ecologică de activarea a procesului fotocatalitic biocid, fără să aibă influențe negative a omului.**
6. **Metodă fotocatalitică pentru dezinfecția suprafețelor interioare și compoziție de vopsea lavabilă biocidă cu proprietăți fotocatalitice caracterizată prin aceea că activare cu lungimi de undă din domeniul vizibil cuprins între 450 nm și 500 nm a particulelor de fotosensibilizant biocid de TiO₂ anatasat ioni de Ag asigură activitatea fotocatalitică biocidă constanță, controlabilă și cu randamente cuantice ridicate,**
7. **Metodă fotocatalitică pentru dezinfecția suprafețelor interioare și compoziție de vopsea lavabilă biocidă cu proprietăți fotocatalitice caracterizată prin aceea că particulele fotosensibilizante de TiO₂ anatas pot fi dopate și cu alte metale tranziționale ca Au, Cu, Ni, Fe Cr, Co, sau Mn ce deplasează spectrul de activare al TiO₂ spre unde din domeniul vizibil,**
8. **Metodă fotocatalitică pentru dezinfecția suprafețelor interioare și compoziție de vopsea lavabilă biocidă cu proprietăți fotocatalitice caracterizată prin aceea că se poate folosi ca pigment fotosensibilizant atât de tipul TiO₂ anatas cât și pigment pe bază de oxid metalic semiconductor ZnO, sau amestec de acești pigmenți, care se pot dopa cu metale tranziționale de tipul Ag sau se poate folosi ca dopant și alte metale tranziționale ca Au, Cu, Ni, Fe Cr, Co, sau Mn, dopanți ce deplasează spectrul de activare al oxizilor metalici semiconductori spre unde din domeniul vizibil**
9. **Metodă fotocatalitică pentru dezinfecția suprafețelor interioare și compoziție de vopsea lavabilă biocidă cu proprietăți fotocatalitice caracterizată prin aceea că activitatea biocidă a procesului de fotocataliză nu creează germeni infecțioși rezistenți la acest procedeu, permițând eliminarea inclusiv a infecțiilor cu germeni rezistenți MRSA**

EXEMPLU DE REALIZARE A COMPOZIȚIEI

Într-un vas de reacție prevăzut cu un sistem de agitare continuă se introduc sub formă de părți raportate la greutatea compoziției finale, 15 părți de rășini acril-stirenice, 10 părți rășină poliuretanică alifatică, respectiv propilenglicol, 25 părți de material de umplutură uzual. După omogenizare se adaugă treptat, sub agitare continuă, ca agent biocid fotocatalitic 15 părți pigment ZnO dopat cu ioni de argint sau cupru într-o concentrație cuprinsă între 0.7% și 1.5% din masa pigmentului. Se omogenizează și se adaugă treptat 4 părți agenți de dispersie, antispumare, reglare pH, întăritor celulozic precum și apă până la 100 părți. Se amestecă sub agitare continuă până se obține o masă de dispersie sub forma unui lichid omogen vâscos.

Pentru doparea pigmentului de ZnO se pot folosi și ioni de Co sau Cr, Mn, Ni, Fe într-o concentrație cuprinsă între 0.7% și 1.5% din masa pigmentului

EXEMPLU DE REALIZARE A COMPOZIȚIEI

Pentru realizarea compoziției într-un agitator de reacție se introduc sub formă de părți raportate la greutatea compoziției finale, 15 părți de rășini acril-stirenice, 10 părți rășină poliuretanică alifatică, respectiv propilenglicol, 25 părți de material de umplutură uzual. Se dispersează între 10 și 20 de minute până la obținerea unui amestec omogen. Se adaugă tot sub agitare ca agent biocid fotocatalitic 15 părți pigment TiO₂ dopat cu ioni de argint sau cupru într-o concentrație cuprinsă între 0.7% și 1.5% din masa pigmentului. Se omogenizează și se adaugă treptat 4 părți agenți de dispersie, antispumare, reglare pH, întăritor celulozic precum și apă până la 100 părți. Se amestecă sub agitare continuă până se obține o masă de dispersie sub forma unui lichid omogen vâscos.

Pentru doparea pigmentului de TiO₂ se pot folosi și ioni de Co sau Cr, Mn, Ni, Fe într-o concentrație cuprinsă între 0.7% și 1.5% din masa pigmentului

EXEMPLU DE REALIZARE A METODEI FOTOCATALITICE PENTRU DEZINFECȚIA SUPRAFEȚELOR INTERIOARE

Se prepară după una din metodele descise mai sus compoziția de vopsea lavabilă biocidă cu proprietăți fotocatalitice. Se pregătesc pereții interiori ai camerelor și se aplică compoziția pe pereți în unu sau mai multe straturi cu pensula, cu pistolul de vopsit sau cu alte tehnici de vopsire. După uscarea compoziției aplicată sub formă de vopsea lavabilă pe pereți, se montează pe tavane lămpi de iluminat cu LED-uri. Lămpile conțin și surse ce emit și iriază cu lumină cuprinsă în spectrul 450nm...500nm pereții vopsiți cu compoziția fotocatalitică descrisă în prezenta invenție. Prin iradierea continuă, pulsatorie sau intermitentă cu lumină în spectrul 450 nm...500 nm de către lămpile montate pe perete se realizează o metodă de activare fotocatalitică a compoziției descrisă în prezenta invenție și aplicată sub formă de vopsea lavabilă biocidă pe pereții interiori.

EXEMPLU DE REALIZARE A METODEI FOTOCATALITICE PENTRU DEZINFECȚIA SUPRAFETEȚELOR INTERIOARE

Se prepară compoziția de vopsea lavabilă biocidă cu proprietăți fotocatalitice. Se pregătesc pereții interiori ai camerelor și se aplică compoziția pe pereți în unu sau mai multe straturi cu pensula, cu pistolul de vopsit sau cu alte tehnici de vopsire. După uscare compoziției aplicată sub formă de vopsea lavabilă pe pereți, se montează benzi de iluminat ce conțin LED-uri care emit și iradiază cu lumină cuprinsă în spectrul 450nm...500nm pereții vopșiți cu compoziția fotocatalitică descrisă în prezenta invenție. Prin iradierea continuă, pulsatorie sau intermitentă cu lumină în spectrul 450 nm...500 nm de către benzile cu LED-uri montate pe pereții vopșiți se realizează o metodă de activare fotocatalitică a compoziției descrisă în prezenta invenție și aplicată sub formă de vopsea lavabilă biocidă pe pereții interiori.

Evaluarea cantitativă a efectului antimicrobian al **Metodei fotocatalitice pentru dezinfecția suprafețelor interioare și compoziție de vopsea lavabilă biocidă cu proprietăți fotocatalitice s-a făcut prin compararea acțiunii de activarea fotocatalitică generată de iradierea cu lungimea de unda de cuprinsă între 450 nm...500 nm a compoziției fotocatalitice preparată după exemplul de mai sus și pe care s-au dispersate la suprafața peliculei ori s-au înglobate în masa de vopsea celule bacteriene viabile sau**

S-au realizat teste de laborator pentru evaluarea cantitativă a efectului antimicrobian al **Metodei fotocatalitice pentru dezinfecția suprafețelor interioare și compoziție de vopsea lavabilă biocidă cu proprietăți fotocatalitice**. S-au preparat mai loturi identice de probe biologice cu celulelor bacteriene viabile, selectate din mai multe tipuri de tulpini microbiologice, care au fost dispersate în peliculă ori înglobate în masa de compoziție de vopsea lavabilă biocidă cu proprietăți fotocatalitice preparată după exemplul de mai sus. Un lot de probe biologice a fost expus la întuneric, altul la lumină solară, iar la altul s-a realizat activarea fotocatalitică a compoziției prin iradierea cu lumină în spectrul 450 nm...500 nm. Evaluarea cantitativă a efectului antimicrobian al compoziție de vopsea lavabilă biocidă activată prin metodă fotocatalitică de iradiere cu lumină din spectrul 450 nm...500 nm s-a făcut prin compararea cu efectul radiațiilor luminii vizibile asupra celulelor bacteriene viabile înglobate în masa de vopsea sau dispersate la suprafața peliculei și s-a realizat prin determinarea valorilor UFC/ml (conform metodei standard ISO 22196:2007 adaptată), exprimate logaritmice. Rezultatele au evidențiat o reducere logaritmică a valorilor UFC/ml de peste 2 unități în cazul probelor de vopsea lavabilă expuse la lumină în spectrul 450 nm...500 nm comparativ cu valorile obținute pentru aceleasi probe expuse la lumina naturală, în aceleasi condiții.

REVENDICARI

1. **Compoziție de vopsea lavabilă biocidă cu proprietăți fotocatalitice caracterizată prin aceea că** compoziția, conform invenției, este constituită din părți în greutate din 15 părți de rășini acril-stirenice, 10 părți rășină poliuretanică alifatică, respectiv propilenglicol, 25 de părți de umplutură uzuală, 15 părți pigment TiO_2 anatas sau ZnO ca agent biocid fotocatalitic dopat cu ioni de Ag sau Cu, Co, Cr, Mn, Ni, Fe cu 0.7% și 1,5% din masa pigmentului, 4 părți agent de dispersie, antispumare, reglare pH, întăritor celulozic precum și apă pînă la 100 părți.
2. **Metodă fotocatalitică pentru dezinfecția suprafețelor interioare caracterizată prin aceea că** constă conform invenției în aplicarea compoziție fotocatalitice definită în revendicarea 1 prin vopsire în unul sau mai multe straturi pe suprafețele interioare și activarea compoziției prin iradiere continuă, pulsatorie sau intermitentă cu lumină în spectrul 450...500 nm emisă de lămpile de iluminare amplasate în spațiile formate de suprafețele interioare vopsite cu compoziția fotocatalitică, lămpi ce asigură prin fluxul luminos emis de ele atât fotoactivarea compoziției de vopsea fotocatalitică descrisă la revendicarea 1 cât și necesarul de lumină pentru desfășurarea în bune condiții a activității din incintele vopsite cu compoziția de vopsea fotocatalitică descrisă în prezenta invenție