

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

30 342

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

C09D 133/02 (2006.01)
C09D 183/02 (2006.01)
C01B 33/14 (2006.01)
C01G 23/047 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2016-33235**
(22) Přihlášeno: **27.12.2016**
(47) Zapsáno: **07.02.2017**

(73) Majitel:
BARVY A LAKY TELURIA, s.r.o., Skrchov, CZ

(72) Původce:
Ing. Jakub Noll, Letovice, CZ
Ing. Jaroslav Prudil, Letovice, CZ
Ing. František Peterka, Ph.D., Praha 7, CZ
RNDr. Jaromír Jirkovský, CSc., Praha 4, CZ
Ing. Jan Šubrt, CSc., Praha 8, CZ

(74) Zástupce:
**Reichel & kol., patentová kancelář, Ing. Pavel
Reichel, Lopatecká 14, 147 00 Praha 4**

(54) Název užitého vzoru:
Nátěrová hmota s fotokatalytickou funkcí

CZ 30342 U1

Nátěrová hmota s fotokatalytickou funkcí

Oblast techniky

Předmětem technického řešení je nátěrová hmota s transparentní nanokompozitní soustavou s fotokatalytickou funkcí, zejména na nové a renovované pláště budov.

5 Dosavadní stav techniky

Samočisticí a desinfekční účinky systému nátěrové hmoty s transparentní nanokompozitní soustavou s fotokatalytickou funkcí jsou založeny na využití heterogenní fotokatalýzy. Jejím působením dochází na povrchu fotokatalyzátoru vystaveném ultrafialovému záření, např. ozařovaných částicích či vrstvách fotoaktivní formy oxidu titaničitého, k postupné oxidativní degradaci organických látek, včetně mikroorganismů. Nakonec se i ty nejsložitější organické molekuly přemění na neškodné jednoduché anorganické sloučeniny, jimiž jsou oxid uhličitý, voda a příslušné minerální kyseliny. Tyto děje jsou podmíněny pohlcováním fotonů v polovodičové elektronové struktuře fotokatalyzátoru, čímž vznikají dvojice oddělených kladných a záporných nábojů. Tyto náboje se zčásti zachytí na povrchu fotokatalyzátoru, kde poté buď přímo oxidují, resp. redukují adsorbované molekuly, nebo se transformují na vysoce reaktivní radikály, které následně atakují organické látky ve svém okolí. Těmito primárními redoxními ději fotogenerovaných nábojů se zahájí složitý sled radikálových reakcí, které za významné účasti molekulárního kyslíku přítomného ve vzduchu postupně přemění přítomné organické sloučeniny až na zmíněné konečné anorganické produkty. Fotokatalyticky upravené povrchy jsou proto působením slunečního svitu průběžně zbavovány organických komponent adsorbovaných ze vzduchu. Jde např. o všudypřítomné zplodiny spalování, které na běžných površích tvoří lepkavý povlak, na němž pevně ulpívají prachové částice, jež povrch špiní. V případě fotokatalytické úpravy k tomu nedochází a povrch zůstává i v exponovaných lokalitách dlouhodobě čistý, a to průběžným odstraňováním usazujících se nečistot a prevencí růstu řas a jiným mikroorganismů.

Za účelem potlačení samodestrukčního fotokatalytického efektu byla navržena a vyvinuta nanokompozitní soustava s fotokatalytickou funkcí (užitný vzor UV21200 „Kompozitní soustava s fotokatalytickou funkcí“), která se skládá z fotokatalyzátoru a pojiva, přičemž fotokatalyzátorem jsou nanočástice fotoaktivní formy oxidu titaničitého a pojivem nanočástice oxidu křemičitého. Jejich výchozí vodné koloidní suspenze jsou v obou případech stabilizovány povrchovým nábojem nanočástic. Vhodnou volbou poměru nanočástic TiO_2 a SiO_2 dochází po smíchání jejich suspenzí díky rozdílným elektrickým nábojům obou druhů nanočástic ke vzniku nanokompozitních útvarů, v nichž je centrální nanočástice TiO_2 obklopena obalem tvořeným nanočásticemi SiO_2 . Mikroskopicky bylo potvrzeno, že po aplikaci na tuhý povrch zůstávají tyto nanokompozitní útvary zachovány i ve vzniklé vrstvě. Četné fotokatalytické experimenty a testy urychleného stárnutí prokázaly, že povrchové úpravy na bázi optimalizované nanokompozitní soustavy $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$ si zachovávají vysokou fotokatalytickou aktivitu vůči menším molekulám běžných usazených i plynných polutantů (těžké organické sloučeniny, popř. oxidy dusíku), ale zároveň mají výrazně potlačenou schopnost fotokatalyticky odbourávat velké organické molekuly obsažené v materiálu podkladu (např. pojiva nátěrových hmot).

Úkolem předloženého technického řešení je maximalizovat samočisticí a desinfekční působení svrchní fotokatalytické vrstvy tvořené kompozitní soustavou na bázi nanočástic oxidu titaničitého a oxidu křemičitého s fotokatalytickou funkcí, a zároveň minimalizovat fotokatalytický destrukční vliv této svrchní vrstvy na podkladovou fasádní barvu.

Podstata technického řešení

45 Předmětem tohoto technického řešení je nátěrová hmota, obsahující směs pigmentů a plniv dispergovanou v emulzi silikonové pryskyřice, se svrchní fotokatalytickou vrstvou, tvořenou disperzí směsi nanočástic fotoaktivního oxidu titaničitého TiO_2 a oxidu křemičitého SiO_2 ve vodě, kde účinnou složkou jsou nanočástice fotoaktivní formy oxidu titaničitého TiO_2 . Podstata technického řešení spočívá v tom, že pro potlačení degradace organických komponent nátěrové

hmoty působením fotokatalyzátoru je mezi oběma vrstvami mezivrstva, tvořená nanokompozitní vodnou disperzí nanočástic oxidu křemičitého SiO_2 s kopolymerem kyseliny akrylové, kde nanokompozitní částice mají jádro tvořené polyakrylátem, na němž jsou uchyceny nanočástice oxidu křemičitého SiO_2 o průměru 10 až 20 nm, přičemž tloušťka mezivrstvy je v rozmezí 10 až 30 mikrometrů.

Jak již bylo uvedeno, je záměrem tohoto technického řešení maximalizovat samočisticí a desinfekční působení svrchní fotokatalytické vrstvy tvořené kompozitní soustavou na bázi nanočástic oxidu titaničitého a oxidu křemičitého s fotokatalytickou funkcí, a zároveň minimalizovat fotokatalytický destrukční vliv této svrchní vrstvy na podkladovou fasádní barvu. Toho se docílí optimalizovaným postupem, který zahrnuje postupnou aplikaci (i) fasádní barvy specifické kompozice, (ii) speciální transparentní mezivrstvy s vysokou přilnavostí a chemickými vlastnostmi bránícími průniku radikálů a iontů a (iii) nakonec svrchní fotokatalytické vrstvy tvořené výše zmíněnou nanokompozitní soustavou. Je třeba uvést, že tato soustava na bázi koloidní suspenze nanočástic oxidu titaničitého a oxidu křemičitého je chráněna užitným vzorem CZ 21200 U1 s názvem „Kompozitní soustava s fotokatalytickou funkcí“.

Objasnění výkresu

Na připojených fotografiích (obr. 1A, 1B a 1C) jsou zobrazeny příklady provedení tohoto technického řešení. Nátěrová hmota byla aplikována na několik stěn s různou orientací vůči světovým stranám. Tyto stěny byly postupně natřeny fasádní barvou, oddělující mezivrstvou a svrchní nanokompozitní fotokatalytickou vrstvou. Na fotografiích jsou vidět srovnávací testy technického řešení aplikovaného na fasádní barvu (Obr. 1A), betonovou stěnu (Obr. 1B) a strukturovanou omítku porostlou řasami (Obr. 1C). Fotokatalyticky ošetřené plochy jsou v pravých částech každé fotografie.

Příklady uskutečnění technického řešení

Nátěrová hmota podle tohoto technického řešení obsahuje směs pigmentů a plniv dispergovanou v emulzi silikonové pryskyřice, se svrchní fotokatalytickou vrstvou, tvořenou disperzí směsi nanočástic fotoaktivního oxidu titaničitého TiO_2 a oxidu křemičitého SiO_2 ve vodě, kde účinnou složkou jsou nanočástice fotoaktivní formy oxidu titaničitého TiO_2 . Pro potlačení degradace organických komponent nátěrové hmoty působením fotokatalyzátoru je mezi oběma vrstvami mezivrstva, tvořená nanokompozitní vodnou disperzí nanočástic oxidu křemičitého SiO_2 s kopolymerem kyseliny akrylové, kde nanokompozitní částice mají jádro tvořené polyakrylátem, na němž jsou uchyceny nanočástice oxidu křemičitého SiO_2 o průměru 10 až 20 nm, přičemž tloušťka mezivrstvy je v rozmezí 10 až 30 mikrometrů.

Systém této nátěrové hmoty byl zkušebně aplikován na několik stěn s různou orientací vůči světovým stranám. Tyto stěny byly postupně natřeny fasádní barvou, dále oddělující mezivrstvou a svrchní nanokompozitní fotokatalytickou vrstvou. V současnosti je na všech stěnách jasně patrný ostrý přechod mezi čistými ošetřenými a ušpiněnými neošetřenými plochami (na obr. 1A). Mikroskopická analýza odebraných hloubkových sond neukázala po více než dvou letech od aplikace žádnou destrukci podkladu a makroskopický test neprokázal žádné křídování podkladové barvy. Obdobně průkazný solární samočisticí efekt byl zaznamenán též v případě aplikace systému na betonové zdi (na obr. 1B). Algicidní fotokatalytický efekt systému byl úspěšně testován na stěnách běžně porůstajících zelenými řasami (na obr. 1C).

Od obdobných tuzemských i zahraničních přípravků se liší dvěma zásadními zlepšeními, která principiálně řeší dva hlavní problémy dosavadních fotokatalytických povrchových úprav. Prvním je vysoká transparentnost, docílená výhradním použitím nanočásticových komponent a zamezením jejich aglomerace, což umožňuje povrchové úpravy barevných podkladů, aniž by došlo k jakémukoliv změně odstínu či sytosti barvy. Druhou zásadním zlepšením je potlačení tak zvaného samodestrukčního fotokatalytického efektu, kdy působením fotokatalyzátoru docházelo k degradaci organických komponent nátěrových hmot, což například u fasádních barev vedlo k jejich „křídování“ a pozvolné ztrátě barevnosti v důsledku rozkladu molekul organických pigmentů.

Předložené technické řešení zahrnuje postupnou aplikaci (i) fasádní barvy specifické kompozice, (ii) transparentní mezivrstvy s vysokou přilnavostí a chemickými vlastnostmi bránícími průniku radikálů a iontů a (iii) nakonec svrchní fotokatalytické vrstvy tvořené výše zmíněnou nanokompozitní soustavou.

- 5 Transparentní mezivrstva je tvořena vodnou disperzi směsi organosilikátového pojiva a dalších aditiv. Po aplikaci a zaschnutí vytváří transparentní vrstvu s matným povrchem. Slouží zejména jako účinná zábrana proti negativnímu působení vrchního fotoaktivního nátěru na podkladní vrstvu. Výrazně omezuje možné barevné změny podkladu působením svrchního fotokatalytického nátěru.
- 10 V současnosti existují dvě varianty popisovaného systému, obě jsou svým složením určeny zejména ke konečné povrchové úpravě fasádních podkladů z důvodu jejich dlouhodobé ochrany proti působení venkovních vlivů, špinění, biologickému napadení atd.

První varianta zahrnuje:

- 15 - chemický prostředek pro likvidaci stávajícího biologického napadení (např. REMAL SANAL V 1406);
- penetrační prostředek;
- fasádní barvu (např. silikonovou barvu BARLET SILIKON V 4018, kterou lze tónovat);
- mezivrstvu podle tohoto technického řešení, která fyzicky odděluje svrchní fotoaktivní nátěr od barevného podkladu, čímž zabraňuje jeho fotokatalytické degradaci;
- 20 - fotoaktivní transparentní nátěr na bázi nanočástic oxidů titaničitého a křemičitého.

Druhá varianta zahrnuje:

- penetrační prostředek (např. BARLET AKRYLÁT PENETRAČNÍ NÁTĚR HLOUBKOVÝ V 1308);
- 25 - mezivrstvu podle tohoto technického řešení, která fyzicky odděluje svrchní fotoaktivní nátěr od barevného podkladu, čímž zabraňuje jeho fotokatalytické degradaci;
- fotoaktivní transparentní nátěr na bázi nanočástic oxidů titaničitého a křemičitého.

- První varianta se používá zejména k ošetření nových, ale i renovaci starých povrchů minerálních podkladů (např. vápenocementových omítek, dekorativních omítek akrylátových, silikonových i silikátových, betonů, pórobetonů, povrchů vyrovnaných pomocí různých vyrovnávacích minerálních hmot atd.) a také k ošetření povrchů zdí v interiérech.
- 30

Druhá varianta má obdobné použití, ale za podmínky, že starý podklad je dostatečně pevný, vyzrálý, bez biologického napadení a nevykazuje žádné barevné či jiné vizuální defekty. Významně prodlouží životnost stávajícího kvalitního podkladu.

- 35 V případě nanokompozitní soustavy, určené pro tvorbu svrchní fotokatalytické vrstvy, se jedná o disperzi směsi nanočástic fotoaktivního oxidu titaničitého a oxidu křemičitého a dalších aditiv ve vodě. Účinnou složkou tohoto přípravku jsou nanočástice fotoaktivní formy oxidu titaničitého, na jejichž povrchu dochází působením UV záření, které je přítomné i v denním světle, ke vzniku oxidačních a redukčních center. Tato centra iniciují oxidačně-redukční reakce molekul nacházejících se v jejich blízkosti. Typickými reakcemi jsou redukce molekulárního kyslíku na peroxid vodíku (slabé oxidační činidlo s desinfekčními účinky) a tak zvaná oxidativní mineralizace organických sloučenin, to je přeměna veškerých organických látek, včetně mikroorganismů, na neškodné anorganické produkty (oxid uhličitý, vodu a příslušné minerální kyseliny). Výsledkem je trvale čistý povrch bez lepkavých organických nánosů, na nichž by se, v případě neošetření popi-
 40 sovaným přípravkem, běžně usazovaly prachové částice a jiné nečistoty. Kromě tohoto samočistič-
 45 ticího účinku přípravku je významné též jeho antiseptické působení, které zabraňuje růstu mikroorganismů (virů a bakterií), hub (plísní a lišejníků) i rostlin (řas). Vedle těchto povrchových samočisticích a desinfekčních schopností přípravek rovněž oxiduje organické i anorganické molekuly obsažené ve vzduchu (likviduje viry a bakterie, alergen, pachy a jiné těkavé organické

sloučeniny), čímž ozdravuje interiéry a přispívá též k celkové očistě životního prostředí (mj. snižováním koncentrací oxidu uhelnatého a oxidů dusíku, to je topných a automobilových emisí). Dále se uvádí, že efektivita fotokatalytického působení je přímo úměrné intenzitě ultrafialového záření, které na povrch ošetřený přípravkem dopadá, a je na plochách přímo osvětlených sluncem velmi vysoká, zatímco na zastíněných venkovních místech a v místnostech dále od oken je snižena, avšak nikoliv nulová. V interiérech je možno fotokatalytickou funkci podpořit umělým zdrojem UV záření.

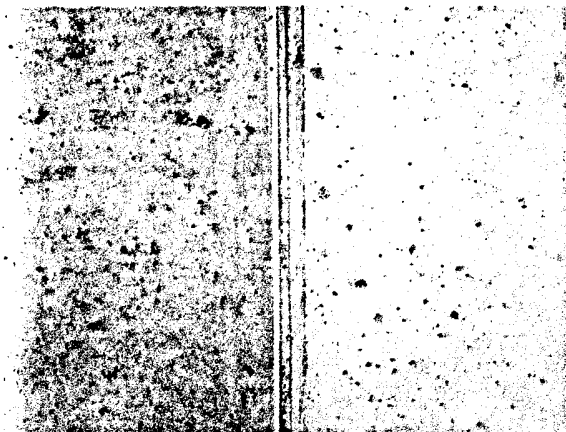
NÁROKY NA OCHRANU

1. Nátěrová hmota, obsahující směs pigmentů a plniv dispergovanou v emulzi silikonové pryskyřice, se svrchní fotokatalytickou vrstvou, tvořenou disperzí směsi nanočástic fotoaktivního oxidu titaničitého TiO_2 a oxidu křemičitého SiO_2 ve vodě, kde účinnou složkou jsou nanočástice fotoaktivní formy oxidu titaničitého TiO_2 , **v y z n a č u j í s e t í m**, že pro potlačení degradace organických komponent nátěrové hmoty působením fotokatalyzátoru je mezi oběma vrstvami mezivrstva, tvořená nanokompozitní vodnou disperzí nanočástic oxidu křemičitého SiO_2 s kopolymerem kyseliny akrylové, kde nanokompozitní částice mají jádro tvořené polyakrylátem, na němž jsou uchyceny nanočástice oxidu křemičitého SiO_2 o průměru 10 až 20 nm, přičemž tloušťka mezivrstvy je v rozmezí 10 až 30 mikrometrů.

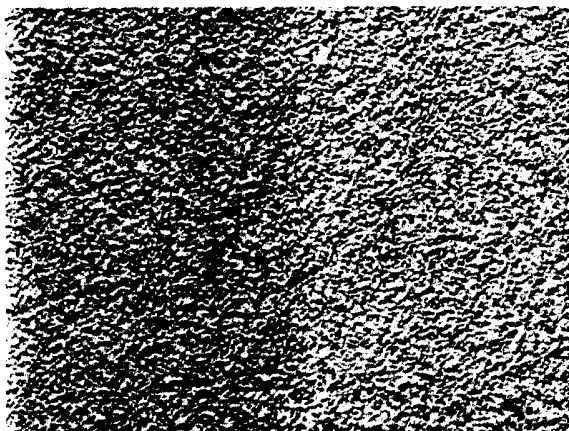
1 výkres



OBR. 1A



OBR. 1B



OBR. 1C

Konec dokumentu
