

UŽITNÝ VZOR

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2012 - 26553**
(22) Přihlášeno: **16.08.2012**
(47) Zapsáno: **08.10.2012**

(11) Číslo dokumentu:

24410

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

<i>C08K 3/08</i>	(2006.01)
<i>C08K 3/22</i>	(2006.01)
<i>C08L 1/00</i>	(2006.01)
<i>C08L 3/04</i>	(2006.01)
<i>C08L 67/06</i>	(2006.01)
<i>C08L 97/00</i>	(2006.01)
<i>A01N 59/16</i>	(2006.01)

(73) Majitel:

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Zlín, CZ

(72) Původce:

Kuřitka Ivo doc. Ing. et Ing. Ph.D. et Ph.D, Brno, CZ
Bažant Pavel Ing., Napajedla, CZ
Machovský Michal Ing., Nový Jičín, CZ
Sáha Petr prof. Ing. CSc., Zlín, CZ
Sedlařík Vladimír doc. Ing. Ph.D., Zlín - Malenovice, CZ
Gregorova Adriana Ing. Ph.D., Graz, AT

(74) Zástupce:

UTB ve Zlíně, Univerzitní institut, Ing. Dana Kreizlová, nám. T.G. Masaryka 5555,
Zlín, 76001

(54) Název užitého vzoru:

Multikomponentní antimikrobiální přísada, zejména plastových směsí

CZ 24410 U1

Multikomponentní antimikrobiální přísada, zejména plastových směsí

Oblast techniky

Technické řešení se týká multikomponentní přísady, určené pro použití zejména jako antimikrobiální složka plastových směsí, ale vhodné i do papíru, ochranných nátěrů a kosmetických směsí.

5 Dosavadní stav techniky

Antimikrobiální látky jsou používány v mnoha průmyslových odvětvích za účelem redukce nebo úplnému omezení mikrobiálního růstu. Tohoto efektu je zapotřebí převážně v potravinářství. Nicméně s požadavky na uživatelský komfort a ochranu zdraví obyvatelstva se v posledních letech vyskytují další široká uplatnění antimikrobiálních technologií, jako tomu je například u výrobků z plastů, které jsou následně používány pro speciální zdravotnické prostředky, ale i pro výrobky nacházející uplatnění v průmyslu obalovin, automobilovém a stavebním průmyslu.

15 Přísady do plastů na bázi přírodních materiálů, tzv. bioplňiva, jsou zkoumány již řadu let a v důsledku snahy o využívání obnovitelných surovin se v současnosti stávají stále aktuálnějšími. Z pohledu materiálového složení těchto přísad se většinou jedná o materiály na bázi celulózy a jejich derivátů. Tyto látky zvyšují podíl obnovitelné složky ve výsledném polymerním systému, mohou zlepšit některé z materiálových vlastností (mechanické, bariérové) a lze uvažovat i o snížení výsledné ceny. Nicméně pokud jde o jejich účinek, nedosahují požadované úrovně antimikrobiální aktivity.

20 Antimikrobiální účinnost stříbra a zinku je známa již řadu let a uplatnění těchto látek jako antimikrobiálních přísad je již detailně popsáno v odborných publikacích a tyto poznatky již byly přeneseny do praxe. Byly popsány polymerní systémy s inkorporovanými částicemi sloučenin stříbra nebo zinku. Praktické aplikaci však brání vysoká cena těchto plniv a zároveň problémy během zpracovatelských procesů, kdy je nutno zajistit homogenní distribuci plniva v použité polymerní matici, antimikrobiální účinnost, redukci degradačních reakcí vyplývajících z povahy procesu. Jsou také známy plastové produkty obsahující anorganické porézní částice s imobilizovanými částicemi stříbra. Všechny uvedené aplikace založené na využití stříbra nebo zinku však mají další společnou nevýhodu - neřeší otázku využívání obnovitelných zdrojů.

Podstata technického řešení

30 Uvedené nevýhody a nedostatky dosud známých antimikrobiálních přísad do plastů a dalších směsí do značné míry odstraňuje multikomponentní antimikrobiální přísada, zejména do plastových směsí, podle technického řešení. Podstata technického řešení spočívá v tom, že multikomponentní antimikrobiální přísada je tvořena nosičem na bázi biopolymeru, na němž jsou povrchově navázány částice Ag/ZnO o velikostech v řádu 0,1 až 10 μm v množství 0,01 až 50 hmotn. d. na 100 hmotn. d. nosiče.

35 Nosičem na bázi biopolymeru jsou s výhodou polysacharidy a/nebo jejich deriváty, zejména celulóza a/nebo škrob. Jinou výhodnou alternativou nosiče na bázi biopolymeru jsou polyestery a/nebo jejich deriváty, zejména polylaktid a jeho kopolymery. Mohou to však být také například polyfenoly a/nebo jejich deriváty, zejména lignin.

40 Výhodnost multikomponentní antimikrobiální přísady podle technického řešení pro aplikace u plastových směsí a další aplikace je založena na kombinaci výhod biopolymerů jako materiálů z obnovitelných zdrojů a antimikrobiálního účinku na nich zakotvených sloučenin zinku a sloučenin stříbra, tedy vytvoření tzv. aktivního bioplňiva s imobilizovanými hybridními antimikrobiálními částicemi Ag/ZnO.

45 Při procesu mikrovlnné syntézy dochází za přítomnosti určité koncentrace biopolymeru ke vzniku hybridních částic Ag/ZnO právě na povrchu bioplňiv. Velikost těchto částic se v závislosti na podmínkách syntézy pohybuje v jednotkách mikrometrů až stovkách nanometrů. Výsledkem

tohoto procesu je pak multikomponentní antimikrobiální přísada, kterou lze zapracovat do polymerní matrice.

Stříbrné a zinečnaté ionty mají silné antimikrobiální účinky vůči širokému spektru Gram pozitivních i Gram negativních bakteriálních kmenů i některým plísním. Prekurzorem iontů jsou částice ve formě Ag^0 , popřípadě stříbrné nebo zinečnaté soli schopné disociace za přítomnosti vody. Výhody multikomponentní antimikrobiální přísady podle technického řešení jsou následující:

- získání antimikrobiální aktivity;
- redukce možných zpracovatelských problémů;
- stabilita systému daná tím, že hybridní antimikrobiální částice Ag/ZnO jsou ukotveny - imobilizovány na biopolymerním nosiči - nedochází k jejich migraci a tedy potenciálnímu nebezpečí pro živé organismy;
- snížená finanční náročnost - efektivní využití drahých surovin na bázi stříbra a zinku pro účinnou a stabilní modifikaci polymerní matrice (ukotvením na nosiči na bázi biopolymeru).

Přehled obrázků na výkresech

Příkladné provedení technického řešení je dokumentováno na přiloženém výkrese, kde značí:

- obr. 1 - snímek z elektronového mikroskopu zachycující celulózu vlákno pokryté Ag/ZnO částicemi,
- obr. 2 - schéma aparatury pro mikrovlnnou syntézu Ag/ZnO částic.

Příklady provedení technického řešení

Příklad 1

Mikrovlnná syntéza hybridních Ag/ZnO částic byla provedena v aparatuře (viz obr. 2) tak, že 100 ml vodného roztoku octanu zinečnatého (CAS 557-34-6) (11 % hmotn.), dusičnanu stříbrného (CAS 7761-88-8) (0,7 % hmotn.) a polyvinylpyrrolidonu (CAS 9003-39-8) (0,7 % hmotn.) bylo nalito do baňky o objemu 250 ml. Dále byla do baňky přidána celulóza (CAS 900434-6) (1 g) ve formě prášku, která byla následně připojena k aparatuře. Reakce probíhala po dobu 10 min při maximálním výkonu mikrovlnného zdroje (1150 W). Následně bylo do reakční směsi přidáno 50 ml roztoku hexametylentetraminu (CAS 100-97-0) a syntéza pak pokračovala po dobu 3 min. Reakční produkt byl ochlazen na pokojovou teplotu, odfiltrován a několikrát promyt destilovanou vodou. Sušení produktu probíhalo při teplotě 40 °C po dobu 24 hodin.

Získaný produkt obsahoval na 100 hmotn. d. celulózy (biopolymerního nosiče) 0,1 hmotn. d. imobilizovaných Ag/ZnO částic.

Příklad 2

Za stejných podmínek, jako je uvedeno v příkladě 1, byla připravena multikomponentní antimikrobiální přísada obsahující imobilizované Ag/ZnO částice v množství 2 hmotn. d. na 100 hmotn. d. biopolymerního nosiče, kterým byla dřevní moučka-buk.

Připravená multikomponentní antimikrobiální přísada byla v množství 2 % hmotn. zamíchána do polymerní matrice tvořené kopolymerem ethylen/okten. Takto získané filmy byly testovány na antimikrobiální vlastnosti pomocí metody založené na Kirby-Bauerově testu. Zkoušené vzorky vykázaly inhibiční účinek růstu Gram negativní *Escherichia coli* i Gram pozitivní *Staphylococcus aureus*.

Příklad 3

Za stejných podmínek, jako je uvedeno v příkladě 1, byla připravena multikomponentní antimikrobiální přísada obsahující imobilizované Ag/ZnO částice v množství 20 hmotn. d. na 100 hmotn. d. biopolymerního nosiče, kterým byly mikročástice polylaktidu.

- 5 Připravená multikomponentní antimikrobiální přísada byla zamíchána v množství 3 % hmotn. do polyvinylalkoholové polymerní matrice roztokovou metodou. Filmy získané z tohoto roztoku byly testovány na antimikrobiální vlastnosti pomocí metody založené na Kirby-Bauerově testu. Zkoušené vzorky vykázaly inhibiční účinek růstu Gram negativní *Escherichia coli* i Gram pozitivní *Staphylococcus aureus*.

10 Průmyslová využitelnost

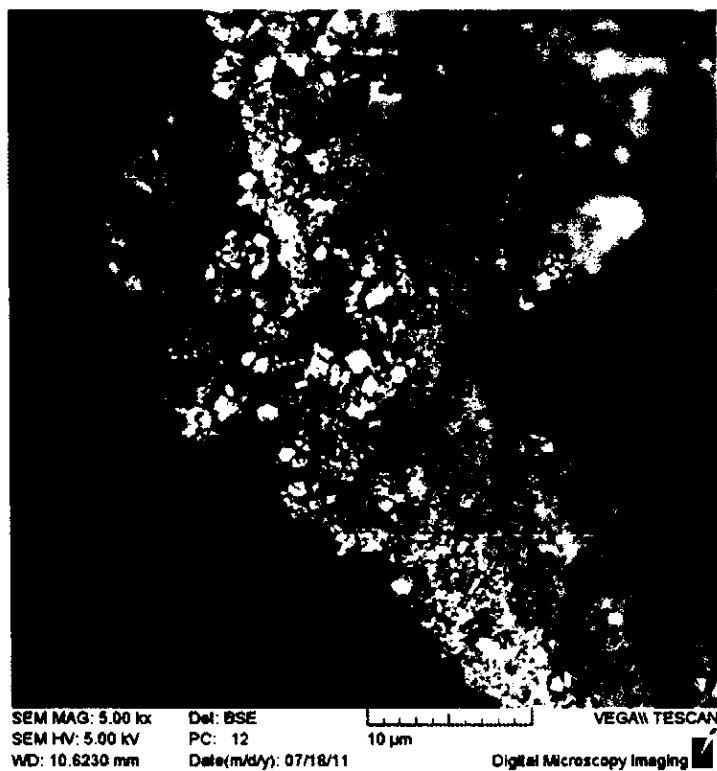
Technické řešení je využitelné zejména jako antimikrobiální složka plastových směsí při výrobě spotřebních výrobků s požadavky na antimikrobiální vlastnosti. Další využití však nalezne také jako antimikrobiální přísada do papíru, ochranných nátěrů a kosmetických směsí.

N Á R O K Y N A O C H R A N U

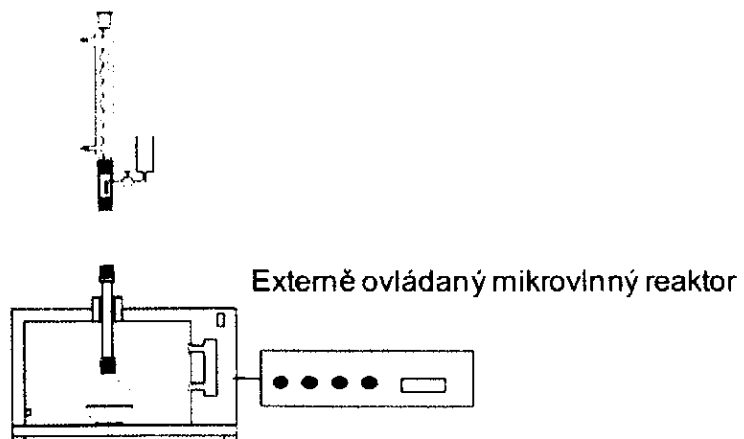
- 15 1. Multikomponentní antimikrobiální přísada, zejména do plastových směsí, **v y z n a ě u j í - c í s e t í m**, že je tvořena nosičem na bázi biopolymeru, na němž jsou povrchově navázány částice Ag/ZnO o velikostech v řádu 0,1 až 10 μm v množství 0,01 až 50 hmotn. d. na 100 hmotn. d. nosiče.
- 20 2. Multikomponentní antimikrobiální přísada, zejména do plastových směsí, podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že nosičem na bázi biopolymeru jsou polysacharidy a/nebo jejich deriváty, zejména celulóza a/nebo škrob.
3. Multikomponentní antimikrobiální přísada, zejména do plastových směsí, podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že nosičem na bázi biopolymeru jsou polyestery a/nebo jejich deriváty, zejména polylaktid a jeho kopolymery.
- 25 4. Multikomponentní antimikrobiální přísada, zejména do plastových směsí, podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že nosičem na bázi biopolymeru jsou polyfenoly a/nebo jejich deriváty, zejména lignin.
5. Multikomponentní antimikrobiální přísada podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že je začleněna do matrice přírodního nebo syntetického polymeru v množství 1 až 80 % hmotn.

30

1 výkres



Obr. 1



Obr. 2

Konec dokumentu