

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 243105 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **435455**

(22) Data zgłoszenia: **2020.09.25**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2022.03.28 BUP 13/2022**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.06.26 WUP 26/2023**

(51) MKP:

D21H 17/24 (2006.01)

D21H 17/30 (2006.01)

D21H 19/00 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**FABRYKA PAPIERU I TEKTURY BESKIDY
SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Wadowice, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**BOGUMIŁ BRYCKI, Poznań, PL
BENIAMIN SZCZUR, Sułkowice, PL
ŁUKASZ HORAJSKI, Rzyki, PL**

(74) Pełnomocnik:

Andrzej Rygiel, Bielsko-Biała, PL

(54) Tytuł:

Sposób impregnowania wyrobów papierniczych kompozycją biopolimerową

PL 243105 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób impregnowania wyrobów papierniczych kompozycją biopolimerową o przeznaczeniu higienicznym.

Wiele dostępnych na rynku papierów higienicznych, jak na przykład ręczniki papierowe posiadają dodatki zapewniające częściowe wodo-utrwalenie produktu. Właściwość ta zapobiega przez przedwczesnej utracie właściwości mechanicznych przez papier przy kontakcie z wodą, jak ma to np. miejsce przy pobieraniu z dyspensera ręcznika papierowego mokrymi dłońmi. Substancją najczęściej stosowaną do zapewnienia wodo-utrwalenia jest żywica poliamidowo-epichlorohydrynowa, wprowadzana jako dodatek do masy papierniczej na etapie produkcji papieru. Zgodnie z obecnymi trendami konsumenckimi poszukiwane są rozwiązania umożliwiające wykorzystanie substancji pochodzenia naturalnego. Substancjami takimi mogą być występujące w środowisku naturalnym biopolimery, takie jak skrobia modyfikowana, modyfikowana lignina, modyfikowana keratyna, celuloza bakteryjna lub stanowiące przedmiot tego wynalazku chitozany i alginiany.

Patent CN105256640 opisuje sposób wytwarzania antybakteryjnych włókien zawierających dodatki chitozanu. Włókna te stanowią dodatek do papieru przez co zapewniają finalnemu produktowi właściwości antybakteryjne.

Patent CN104472286 ujawnia technologię produkcji papieru o właściwościach antybakteryjnych przez bezpośrednie wprowadzenie chitozanu do masy papierniczej.

Patent CN103321091 przedstawia sposób otrzymywania jednorazowych naczyń papierowych powlekanych mieszaniną chitozanowo-żelatynową wpływającą na zwiększenie ich trwałości bez negatywnego wpływu na ich biodegradowalność i oddziaływanie na środowisko.

Patent CN104863016 przedstawia metodę otrzymywania papieru toaletowego, w której właściwości antybakteryjne produktowi nadawane są poprzez dodatek mieszaniny chitozanu i trehalozy.

Z patentów: CN105200856, CN105165892, KR201500800346 i CN103590285 znane są metody otrzymywania papierów o właściwościach antybakteryjnych poprzez powlekanie ich mieszkankami chitozanu i nanocząstek srebra lub tlenku tytanu.

Z opisu WO2011012934 znany jest sposób powlekania materiałów celulozowych (papierów i materiałów tekstylnych) homogeniczną mieszaniną celulozy bakteryjnej i chitozanu. Powlekanie powierzchni materiałów celulozowych taką mieszkanką znacznie poprawia właściwości mechaniczne, optyczne, barierowe i antybakteryjne.

Z patentów TW201102473 i CN101265677 znany jest sposób nanoszenia na powierzchnię papierowe wodnego roztworu chitozanu lub pochodnej chitozanu (2-hydroxypropyltrimethylammonium chloride chitosan) poprzez ich rozpylenie na powierzchni papieru.

Celem wynalazku jest opracowanie sposobu impregnowania wyrobów papierniczych kompozycją biopolimerową do impregnacji wyrobów papierniczych umożliwiającej nadanie papierom higienicznym właściwości wodo-utrwalających przy jednoczesnym wzmocnieniu ich struktury oraz nadając im właściwości bakteriobójcze.

Sposób impregnowania wyrobów papierniczych kompozycją biopolimerową zawierającą w swoim składzie chitozan i alginian, według wynalazku charakteryzuje się tym, że uprzednio sporządzone roztwory chitozanu w środowisku kwaśnym w stężeniu od 0,1 do 2% masowych oraz alginianu w środowisku neutralnym w stężeniu od 0,1 do 2% mieszane są ze sobą poprzez bezpośrednie dozowanie roztworu alginianu na głowicę dozującą homogenizatora cyrkulującego roztwór chitozanu, przy czym kompozycją tą w ilości od 0,03 g/m² do 0,35 g/m² impregnuje się papier metodą natryskową, po czym papier suszy się w temperaturze od 40°C do 80°C.

Dodatkowo kompozycja wzbogacona może zostać dodatkowo środkami o działaniu biobójczym jak środki dezynfekcyjne lub geminisurfaktanty.

Opracowany wynalazek umożliwia utworzenie mieszaniny kompleksu dwóch biopolimerów: chitozanu i alginianu, które po połączeniu w specyficznych warunkach powodują powstanie mikro-fibryd, które następnie mogą być naniesione metodą natrysku na wstęgę papieru, wzmacniając jej strukturę oraz nadając właściwości bakteriobójcze.

Kompozycja otrzymywana jest poprzez przygotowanie roztworów biopolimerów w osobnych zbiornikach. Chitozan wprowadzany jest do mieszalnika zawierającego wodę o temperaturze około 20°C. Podawanie materiału odbywa się poprzez podajnik wibracyjny, co zapobiega powstawaniu aglomeratów, których czas homogenizacji byłby zdecydowanie wydłużony. Następnie do roztworu wprowadzany jest kwas octowy przez co obniżone zostaje pH roztworu co przyspiesza czas hydrata-

cji chitozanu. Następnie temperatura mieszaniny jest podnoszona do 40°C z ciągłym mieszaniem, aż do otrzymania jednorodnej mieszaniny.

Równolegle otrzymywany jest roztwór alginianu pod postacią alginianu sodu w wodzie. Alginian sodu ulega szybkiej hydratacji, dzięki czemu regulacja pH czy podwyższona temperatura nie jest niezbędna. Po krótkim czasie mieszania otrzymywana jest klarowna, lepka ciecz.

W kolejnym kroku oba roztwory są ze sobą mieszane poprzez mieszanie w homogenizatorze. Roztwór chitozanu jest cyrkulowany poprzez pracę homogenizatora, zainstalowanego jako bypass mieszalnika, w którym roztwór ten został otrzymany. Roztwór alginianu dozowany jest małymi porcjami przy pomocy pompy perystaltycznej na głowicę homogenizatora. Obie ciecze na skutek gwałtownej zmiany pH tworzą kompleks w postaci mikro- i nano-fibryd. Materiał ten przyjmuje kształt krótkich, wrzecionowatych włókien, o plastycznej, serowatej strukturze. Przeprowadzenie reakcji z wykorzystaniem homogenizatora umożliwia otrzymanie dostatecznie rozdrobnionych włókien, które posiadają właściwości korzystnie wpływające na wytrzymałość artykułów wykonanych z papieru, zwłaszcza w zakresie wytrzymałości na zrywanie na mokro. Rozdrobnienie powstałych fibryd umożliwia ich naniesienie na wstęgę papieru metoda natrysku.

Przykład

Do mieszalnika przygotowania chitozanu o objętości 250 dm³ wprowadzono w pierwszym kroku 180 dm³ wody zdemineralizowanej o temperaturze pokojowej. Następnie załączono obroty mieszadła turbinowego i przy pomocy podajnika wibracyjnego w czasie około 3 minut zadozowano 2,7 kg chitozanu o średnim ciężarze cząsteczkowym 300 000–400 000 i stopniu deacetylacji >80% w postaci soli kwasu mlekowego. W kolejnym kroku do mieszalnika wprowadzono 10% kwas octowy w ilości 1,8 dm³, po czym rozpoczęto ogrzewanie zawartości mieszalnika. W czasie 30 minut przy ciągłej pracy mieszadła uzyskano temperaturę 40°C po czym utrzymywano mieszanie przez kolejne 15 minut. Po tym czasie zawartość mieszalnika przybrała postać lepkiej cieczy, bez widocznych grudek i zbryleń.

Równolegle prowadzono proces przygotowania roztworu alginianu. Do zbiornika o pojemności 120 dm³ wprowadzono wodę o temperaturze pokojowej w ilości 90 dm³. Załączono obroty mieszadła turbinowego po czym zadozowano alginian pod postacią soli sodowej w ilości 0,45 kg. Mieszanie prowadzono przez 45 minut. Po upływie tego czasu zawartość mieszalnika przybrała postać lepkiej cieczy.

W kolejnym etapie załączono homogenizator, którego praca wymuszała cyrkulację roztworu chitozanu w układzie mieszalnika chitozanu, po czym zawartość obu mieszalników została zmieszana poprzez załączenie pompy dozującej roztwór roztwór alginianu na głowicę dozującą homogenizatora. Roztwór alginianu dozowano z wydajnością 5 dm³ na minutę. W efekcie otrzymano mętną zawiesinę cząstek stałych kompleksu chitozan-alginian o rozmiarach w skali mikro i nano, przy czym mieszaninę tą w ilości od 0,03 g/m² do 0,35 g/m² wykorzystuje się do impregnacji papieru metodą natryskową, po czym papier suszy się w temperaturze od 40°C do 80°C.

Zastrzeżenie patentowe

1. Sposób impregnowania wyrobów papierniczych kompozycją biopolimerową zawierającą w swoim składzie chitozan i alginian, **znamienny tym**, że uprzednio sporządzone roztwory chitozanu w środowisku kwaśnym w stężeniu od 0,1 do 2% masowych oraz alginianu w środowisku neutralnym w stężeniu od 0,1 do 2% mieszane są ze sobą poprzez bezpośrednie dozowanie roztworu alginianu na głowicę dozującą homogenizatora cyrkulującego roztwór chitozanu, przy czym kompozycją tą w ilości od 0,03 g/m² do 0,35 g/m² impregnuje się papier metodą natryskową, po czym papier suszy się w temperaturze od 40°C do 80°C.