

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **241651**
(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **436356**

(22) Data zgłoszenia: **15.12.2020**

(51) Int.Cl.

D21H 19/14 (2006.01)

D21H 19/18 (2006.01)

D21H 19/20 (2006.01)

D21H 19/82 (2006.01)

D21H 21/16 (2006.01)

D21H 21/36 (2006.01)

B32B 27/10 (2006.01)

B65D 65/42 (2006.01)

B65D 5/00 (2006.01)

B65D 30/08 (2006.01)

D21H 23/58 (2006.01)

B41M 1/04 (2006.01)

(54) **Opakowanie na żywność z powłoką funkcyjną oraz sposób wytwarzania
opakowania na żywność z powłoką funkcyjną**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

20.06.2022 BUP 25/22

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

14.11.2022 WUP 46/22

(73) Uprawniony z patentu:

**CDM SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Ksawerów, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

KRZYSZTOF JANIĄK, Ksawerów, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Adam Pawłowski

PL 241651 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest opakowanie na żywność z powłoką funkcyjną oraz sposób wytwarzania opakowania na żywność z powłoką funkcyjną.

Znane są różne artykuły opakowaniowe przeznaczone do kontaktu z żywnością, w tym arkusze do pakowania żywności oraz opakowania na żywność, przykładowo torebki papierowe i pudełka, które wykonane są z różnych materiałów, w tym papieru, papieru impregnowanego, kartonu bądź tektury, tworzyw sztucznych, lub kompozytów składających się głównie z papieru, papieru impregnowanego bądź kartonu oraz tworzyw sztucznych. Artykuły tego typu – wykorzystywane zgodnie ze swoim przeznaczeniem, nie mogą stanowić zagrożenia dla zdrowia konsumenta oraz wpływać niekorzystnie na cechy organoleptyczne opakowanej żywności lub uwalniać do niej składników materiału opakowaniowego w ilościach przekraczających dopuszczalne limity migracji.

Istotne są ponadto aspekty środowiskowe wykorzystywanych artykułów opakowaniowych żywności. Z uwagi na ich zwiększające się zużycie oraz możliwość zasadniczo jednorazowego wykorzystania – ze względów higienicznych, udział tego typu materiałów w odpadach komunalnych wzrasta.

Z tego powodu dąży się do poszerzenia możliwości recyklingu artykułów opakowaniowych – w przypadku materiałów z tworzyw sztucznych lub materiałów kompozytowych z udziałem tworzyw sztucznych; dąży się ponadto do ułatwienia procesu recyklingu – w przypadku materiałów pochodzących ze źródeł odnawialnych, lecz chemicznie zmodyfikowanych, takich jak papier impregnowany.

Z literatury patentowej znane są różne artykuły opakowaniowe przeznaczone do kontaktu z żywnością.

Z polskiej publikacji zgłoszenia patentowego P.429188 znany jest warstwowy kompozyt celulozowo-papierniczy na opakowania papierowe o własnościach barierowych względem powietrza. Kompozyt ten składa się z warstwy celulozy drzewnej pokrytej warstwą powłokową składającą się z rozdrobnionej celulozy bakteryjnej wytworzonej przez szczep bakterii mlekowych *Lactobacillus plantarum* LOCK 1145 na podłożu z dodatkiem odpadów gumowych, o gramaturze warstwy powłokowej w zakresie 10–80 g/m². Wytworzenie kompozytu polega na tym, że bezpośrednio na warstwie celulozowej wytwarza się warstwę powłokową, a następnie suszy się przez 6–20 min w temperaturze 100+/- 3°C, przy czym stosuje się rozdrobnioną celulozę bakteryjną o zawartości wilgoci 8–15%.

Postać opakowań na żywność na bazie celulozy, w tym papierowych bądź kartonowych jak również technologia ich produkcji podlegają ciągłym modyfikacjom mającym na celu poprawę wytrzymałości mechanicznej materiału, jego barierowości – w odniesieniu do różnych substancji, w tym olejów, wody, bądź gazów, jak również zmniejszeniu zawartości substancji szkodliwych w wyrobie, które mogłyby migrować do otoczenia, jednocześnie modyfikując skład materiałowy produkowanych artykułów papierowych w kierunku zwiększenia ich przyjazności dla środowiska, w tym w szczególności poszerzenia możliwości ich recyklingu lub utylizacji w sposób prośrodowiskowy.

Osiągnięcie powyższych celów nie jest jednak proste w realizacji z uwagi na różnorodność czynników: materiałowych oraz technologicznych mających wynikowo wpływ na cechy wyrobu gotowego.

Celowym byłaby zatem dalsza modyfikacja składu chemicznego celulozowych papierowych opakowań na żywność, jak również techniki ich wytwarzania w kierunku poprawy cech funkcjonalnych wyrobu, w tym jego własności barierowych i użytkowych, a także zdolności recyklingu wytwarzanych opakowań na żywność z powłoką funkcyjną.

Istotą wynalazku jest opakowanie na żywność z powłoką funkcyjną: antybakteryjną, hydrofobową i oleofobową, przy czym powłoka funkcyjna znajduje się na podłożu celulozowym kalandrowanym od strony powłoki funkcyjnej. Powłoka funkcyjna 31 zawiera: wierzchnią warstwę antybakteryjną 313 z utwardzonej na drodze suszenia i stabilizacji kompozycji antybakteryjnej zawierającej w swoim składzie: mieszankę bazową w ilości 75–87% wag. w odniesieniu do całkowitej masy kompozycji antybakteryjnej zawierającą: bis(tridecylo)sulfobursztynian sodu (nr CAS związku: 2673-22-5) w ilości 1,0–2,5% wag. w odniesieniu do masy mieszanki bazowej oraz rozpuszczalniki: izopropanol i octan etylu zmieszane w proporcji od 50 : 50 do 80 : 25 w uzupełnieniu do 100% wag. w odniesieniu do masy mieszanki bazowej, etanol – jako rozpuszczalnik alkoholowy w ilości od 10 do 15% wag. w odniesieniu do całkowitej masy kompozycji antybakteryjnej, oraz mieszankę ze składnikiem antybakteryjnym zawierającą jako składnik antybakteryjny oleuropeinę w ilości nie mniejszej niż 20% wag. w odniesieniu do masy mieszanki ze składnikiem antybakteryjnym, w ilości mieszanki ze składnikiem antybakteryjnym wynoszącej od 3 do 10% wag. w odniesieniu do całkowitej masy kompozycji antybakteryjnej. A ponadto

powłoka funkcyjna 31 zawiera warstwę barierową 312 pomiędzy podłożem celulozowym 30 a wierzchnią warstwą antybakteryjną 313 z utwardzonej na drodze suszenia i stabilizacji kompozycji barierowej stanowiącej wodną dyspersję na bazie kopolimeru butadienowo-styrenowego z dodatkiem wosku, przy czym warstwa barierowa jest warstwą zgrzewalną.

Korzystnie, opakowanie ma powłokę funkcyjną 31 od strony wewnętrznej opakowania.

Korzystnie, warstwa antybakteryjną 313 ma wybrania 313a odsłaniające warstwę barierową 312 w obszarach wybrań 313a.

Korzystnie, opakowanie ma złącza zgrzewane w obszarach wybrań 313a warstwy antybakteryjnej 313.

Korzystnie, opakowanie ma postać torebki lub pudełka.

Korzystnie, podłoże celulozowe 30 opakowania stanowi papier typu Kraft o gramaturze od 40 do 80 g/m².

Istotą wynalazku jest także sposób wytwarzania opakowania na żywność z powłoką funkcyjną: antybakteryjną, hydrofobową i oleofobową, w którym to sposobie na podłoże celulozowe kalandrowane, od strony kalandrowanej nanosi się w technice druku fleksograficznego: kompozycję barierową, którą się suszy i stabilizuje otrzymując warstwę barierową powłoki funkcyjnej, oraz kompozycję antybakteryjną, którą się suszy i stabilizuje otrzymując wierzchnią warstwę antybakteryjną powłoki funkcyjnej, przy czym w sposobie tym na wstęgę podłoża celulozowego 30 nadrukowuje się kompozycję barierową stanowiącą wodną dyspersję na bazie kopolimeru butadienowo-styrenowego z dodatkiem wosku, o gęstości kompozycji barierowej mierzonej w 20°C wynoszącej od 0,994 do 0,996 g/cm³. Natomiast druk fleksograficzny prowadzi się transportując wstęgę podłoża celulozowego nawiniętą na bęben centralny 23 z prędkością liniową przesuwu wstęgi podłoża celulozowego 30 wynoszącą 90–110 m/minutę, przy czym kompozycję barierową pobiera się cylindrem rastrowym 22 o kałamarzach sześciokątnych – foremnych równych co do wielkości, i półkolistym przekroju poprzecznym, ułożonych plastrowo pod kątem 60°, przy czym cylinder rastrowy 22 ma liniaturę 40–60 L/cm i pojemność powierzchniową kałamarzy 221 w zakresie od 20 do 30 cm³/m². Natomiast z cylindra rastrowego 22 przenosi się kompozycję barierową na wstęgę podłoża celulozowego wałkiem elastomerowym 21 wykonanym z usieciowanego kauczuku etylenowo-propylenowo-dienowego (EPDM). A naniesioną kompozycję barierową suszy się i stabilizuje przez czas niezbędny do jej całkowitego utwardzenia otrzymując warstwę barierową 312 powłoki funkcyjnej 31. Natomiast na utwardzoną warstwę barierową 312 nanosi się kompozycję antybakteryjną zawierającą w swoim składzie: mieszkankę bazową w ilości 75–87% wag. w odniesieniu do całkowitej masy kompozycji antybakteryjnej zawierającą: bis(tridecylo)sulfobursztynian sodu (nr CAS związku: 2673-22-5) w ilości 1,0–2,5% wag. w odniesieniu do masy mieszanki bazowej oraz rozpuszczalniki: izopropanol i octan etylu zmieszane w proporcji od 50 : 50 do 80 : 25, w uzupełnieniu do 100% wag. w odniesieniu do masy mieszanki bazowej, etanol – jako rozpuszczalnik alkoholowy w ilości od 10 do 15% wag. w odniesieniu do całkowitej masy kompozycji antybakteryjnej, oraz mieszkankę ze składnikiem antybakteryjnym zawierającą jako składnik antybakteryjny oleuropeinę w ilości nie mniejszej niż 20% wag. w odniesieniu do masy mieszanki ze składnikiem antybakteryjnym, w ilości mieszanki ze składnikiem antybakteryjnym wynoszącej od 3 do 10% wag. w odniesieniu do całkowitej masy kompozycji antybakteryjnej. Przy czym kompozycję antybakteryjną nanosi się na warstwę barierową 312 z uformowaniem wybrań 313a w nanoszonej warstwie kompozycji antybakteryjnej 313 odsłaniających warstwę barierową 312 powłoki funkcyjnej 31, a naniesioną kompozycję antybakteryjną suszy się i stabilizuje przez czas niezbędny do jej całkowitego utwardzenia otrzymując wierzchnią warstwę antybakteryjną 313 powłoki funkcyjnej 31. Następnie wstęgę papieru celulozowego tnije się na formatki, które składa się w opakowania z powłoką funkcyjną 31 skierowaną do wnętrza opakowania, i zgrzewa się formatki w miejscach wybrań 313a warstwy antybakteryjnej 313.

Przedmiot wynalazku przedstawiono w przykładach wykonania na rysunku, na którym:

Fig. 1A przedstawia schemat blokowy procesu wytwarzania opakowań na żywność z powłoką funkcjonalną według wynalazku;

Fig. 1B przedstawia schemat stanowiska drukowego do nanoszenia kompozycji barierowej na wstęgę podłoża celulozowego;

Fig. 2 przedstawia schematycznie powierzchnię cylindra rastrowego z uwidocznieniem kształtu i ułożenia kałamarzyków na powierzchni cylindra do druku fleksograficznego kompozycji barierowej;

Fig. 3 przedstawia schematycznie w przekroju poprzecznym podłoże celulozowe opakowania na żywność z powłoką funkcyjną wytworzoną sposobem według wynalazku;

Fig. 4A–4B przedstawiają schematycznie opakowania na żywność z warstwą funkcyjną w trzech przykładach wykonania, wytworzone sposobem według wynalazku.

Sposób wytwarzania opakowań z powłoką funkcyjną obejmuje odwijanie wstęgi podłoża celulozowego w etapie 11, nanoszenie kompozycji barierowej w technice druku fleksograficznego w etapie 12, suszenie i stabilizację wstęgi w celu utwardzenia warstwy barierowej w etapie 13, nanoszenie kompozycji antybakteryjnej w technice druku fleksograficznego w etapie 14, suszenie i stabilizację wstęgi w celu utwardzenia warstwy antybakteryjnej w etapie 15, oraz sztancowanie i zgrzewanie podłoża celulozowego pokrytego powłoką funkcyjną otrzymując opakowania na żywność (Fig. 1 A).

W etapie 11 wstęgę podłoża celulozowego odwija się z roli w zespole odwijania wyposażonym w system prowadzenia i kontroli odwijania wstęgi. W opracowanym sposobie jako podłoże celulozowe stosuje się papier korzystnie Kraft co najmniej jednostronnie kalandrowany korzystnie o gramaturze od 40 do 80 g/m², lub opcjonalnie tekturę co najmniej jednostronnie kalandrowaną – w zależności od docelowej użyteczności wytwarzanych opakowań. Kalandrowanie polega na nadaniu wstędze podłoża celulozowego większej gładkości, zwartości i połysku oraz wyrównanie jej grubości na całej szerokości za pomocą walców kalandrujących.

Na etapie odwijania wstęgi podłoża celulozowego z roli nadaje się tej wstędze odpowiedni naciąg liniowy, który utrzymuje się na stałym poziomie w zakresie od 80 do 150 N, a korzystnie utrzymuje się naciąg wynoszący 100 N.

Utrzymując zadany naciąg liniowy, odwiniętą z roli wstęgę podłoża celulozowego podaje się na stanowisko druku fleksograficznego, gdzie w etapie 12 na wstęgę papieru od jego strony kalandrowanej nanosi się kompozycję barierową – po utwardzeniu stanowiącą warstwę barierową 312 powłoki funkcyjnej 31 (Fig. 3).

Stanowisko druku fleksograficznego, które schematycznie przedstawiono na Fig. 1B obejmuje bęben centralny 23 zainstalowany obrotowo, przystosowany do transportu wstęgi podłoża celulozowego wzdłuż obwodu bębna centralnego 23, przy czym w odniesieniu do kierunku transportu wstęgi – który oznaczono schematycznie strzałkami, bęben centralny 23 ma sekcję wstępującą, obejmującą pierwszą połówkę bębna, oraz sekcję zstępującą obejmującą drugą połówkę bębna. Bęben centralny 23 współpracuje z cylindrem rastrowym 22 zainstalowanym obrotowo – do dostarczania kompozycji barierowej z zespołu przenoszenia do zespołu drukującego i wałkiem elastomerowym 21: fotopolimerowym – do przenoszenia kompozycji barierowej z cylindra rastrowego 22 na wstęgę podłoża celulozowego. Wałek elastomerowy 21 wykonany jest z usieciowanego kauczuku etylenowo-propylenowo-dienowego (EPDM), przy czym wałek elastomerowy jest zainstalowany obrotowo pomiędzy bębniem centralnym 23 a cylindrem rastrowym 22. Cylinder rastrowy 22 wraz z wałkiem elastomerowym 21 mogą być zainstalowane w sekcji wstępującej bębna centralnego 23, lub alternatywnie w sekcji zstępującej tego bębna 23.

W pierwszym i drugim wspomnianym wariantcie naniesiona warstwa powłokotwórcza jest wstępnie podsuszana na bębnie centralnym o temperaturze 45°C podczas jej transportu, odpowiednio poprzez sekcję wstępującą i zstępującą – w pierwszym wariantcie, lub wyłącznie sekcję zstępującą – w drugim wariantcie.

W stanowisku druku fleksograficznego za pomocą współpracujących: cylindra rastrowego 22, wałka elastomerowego 21 oraz bębna centralnego 23, na wstęgę podłoża celulozowego od jego strony kalandrowanej nanosi się kompozycję barierową o gęstości w 20°C, w zakresie od 0,994 do 0,996 g/cm³, a korzystnie wynoszącą 0,995 g/cm³, stanowiącą wodną dyspersję na bazie kopolimeru butadienowo-styrenowego z dodatkiem wosku. Kompozycja barierowa o powyższym składzie po następnym utwardzeniu – tworzy na powierzchni wstęgi podłoża celulozowego warstwę barierową 312 (Fig. 3) – oleofobową oraz hydrofobową. Dzięki temu wyrób gotowy: opakowanie z powłoką funkcyjną charakteryzuje się niższą nasiąkliwością podczas kontaktu z wilgocią czy tłuszczem z żywności, a żywność w opakowaniu z powłoką funkcyjną według wynalazku może być przechowywana w tym opakowaniu przez dłuższy czas.

Kompozycję barierową nanoszoną na wstęgę podłoża celulozowego w etapie 12 można uprzednio sporządzić poprzez dokładne wymieszanie wszystkich jej składników – jak wskazano powyżej, lub alternatywnie jako kompozycję barierową można stosować produkty dostępne handlowo o powyższym składzie i gęstości, w tym przykładowo produkt BIM BA 8888 BIM Kemi Sweden AB (Szwecja, Stenkullen).

Nadruk kompozycji barierowej prowadzi się z zachowaniem prędkości druku w zakresie 90–110 m/minutę, a bardziej korzystnie z zachowaniem prędkości druku wynoszącej 100 m/minutę, przy czym zadruk prowadzi się za pomocą cylindra rastrowego 22, o liniaturze w zakresie od 40 do 60 L/cm, a bardziej korzystnie o liniaturze wynoszącej 40 L/cm taka wartość liniatury oznacza, że na

1 cm długości cylindra rastrowego przypada 40 równoległych linii kałamarzy 221, przy czym cylinder rastrowy 22 ma pojemność kałamarzy 221 w zakresie od 20 do 30 cm³/m², a bardziej korzystnie pojemność kałamarzy wynoszącą 25 cm³/m².

Na Fig. 2B przedstawiono schematycznie – w rzucie aksonometrycznym, w przybliżeniu powierzchnię cylindra rastrowego 22 zainstalowanego w stanowisku druku fleksograficznego – etapu 12. Cylinder rastrowy 22 ma ukształtowaną w swojej powierzchni kałamarze 221 sześciokątne – foremne, w ułożeniu plastrowym kałamarzy i kącie ułożenia kałamarzy wynoszącym 60°. Każdy kałamarz ma półkolisty przekrój poprzeczny. Opracowany – półkolisty kształt przekroju poprzecznego kałamarzy 221 zapewnia poprawę przenoszenia kompozycji barierowej.

Następnie w etapie 13 wstęgę podłoża celulozowego bezpośrednio po jej przejściu przez bęben centralny 23, wprowadza się do tunelu suszącego i suszy się całość w temperaturze w zakresie od 45 do 65°C, przy prędkości druku wynoszącej 90–110 m/min. Suszenie może być przykładowo realizowane w tunelu suszącym maszyny fleksograficznej, na przykład takiej jak maszyna Uteco Onyx 808GL Uteco (Włochy, Colognola ai Colli).

Następnie wstęgę podłoża celulozowego z warstwą barierową stabilizuje się – czyli suszy w temperaturze otoczenia, korzystnie od 18 do 25°C, przez czas niezbędny do jej całkowitego utwardzenia, wynoszący zwykle od kilku godzin do kilku dni, a korzystnie 6 godzin.

Korzystnie podłoże celulozowe z warstwą barierową można stabilizować w postaci nawiniętej na rolkę – dla zabezpieczenia wytworzonej warstwy oraz oszczędności miejsca. W tym celu podłoże bezpośrednio po wysuszeniu w tunelu suszącym nawija się na rolkę. Podczas nawijania, nadaje się wstędze podłoża celulozowego z warstwą barierową odpowiedni naciąg liniowy, przy czym zadaje się wartość początkową naciągu w zakresie od 90 do 110 N (Newtonów), a korzystnie wartość początkową naciągu wynoszącą 100 N – w początkowej fazie nawijania, to jest dla liczby zwojów na rolce nie przekraczającej kilkunastu. Wraz ze wzrostem liczby zwojów na rolce, zmniejsza się natomiast jednostajnie wartość naciągu liniowego nawijanej wstęgi podłoża celulozowego z warstwą barierową, do wartości końcowej naciągu liniowego o 30% mniejszej niż wartość początkowa. Regulację naciągu realizować można przykładowo za pomocą hamulca z siłownikiem, współpracującego z mechanizmem nawijania. Praca siłownika hamulca może być sterowana przykładowo za pomocą programu komputerowego: operator linii technologicznej może wprowadzić do komputera dane dotyczące całkowitej długości wstęgi podłoża celulozowego z warstwą barierową, która zostanie nawinięta na rolkę oraz założonej wartości początkowej i wartości końcowej naciągu liniowego tej wstęgi. Na podstawie uzyskanych danych komputer oblicza zmianę wartości naciągu liniowego nawijanej wstęgi w czasie i steruje pracą siłownika, zapewniając płynną zmianę położenia hamulca podczas nawijania wstęgi.

Nawiniętą na rolkę wstęgę podłoża celulozowego z warstwą barierową odstawia się na czas niezbędny do całkowitego utwardzenia warstwy barierowej, a korzystnie na 6 godzin.

Następnie, w etapie 14 na stanowisku druku fleksograficznego na wstęgę podłoża celulozowego od strony warstwy barierowej nanosi się kompozycję antybakteryjną zawierającą w składzie:

- mieszanekę bazową w ilości 75–87% wag. w odniesieniu do całkowitej masy kompozycji antybakteryjnej, przy czym mieszanekę bazową zawiera w składzie: 1,0–2,5% wag. bis(tridecylo)sulfobursztynianu sodu (nr CAS związku: 2673-22-5) w mieszaneczce rozpuszczalników: izopropanol i octan etylu w uzupełnieniu do 100% wag. mieszaneczki bazowej – zmieszanych w proporcji objętościowej izopropanol : octan etylu wynoszącej od 50 : 50 do 80 : 25, a korzystnie 68,3 : 30,0; przykładowo jako mieszanekę bazową można stosować także produkty dostępne handlowo, odpowiadające powyższemu składowi, takiej jak na przykład: SPEA005 VistaclearTR17 SunChemical (Parsippany-Troy Hills, USA);
- etanol – jako rozpuszczalnik alkoholowy, w ilości od 10 do 15% wag. w odniesieniu do całkowitej masy kompozycji antybakteryjnej, oraz
- mieszanekę ze składnikiem antybakteryjnym zawierającą nie mniej niż 20% wag. oleuropeiny – jako składnika antybakteryjnego tej mieszaneczki, przy czym ilość mieszaneczki ze składnikiem antybakteryjnym wynosi od 3 do 10% wag. w odniesieniu do całkowitej masy kompozycji antybakteryjnej. Jako mieszanekę ze składnikiem antybakteryjnym można stosować różne substancje zawierające nie mniej niż 20% wag. oleuropeiny w swoim składzie, w tym korzystnie pochodzenia roślinnego, takie jak na przykład suchy ekstrakt lub wyciąg z liści oliwki europejskiej (*Olea europaea L.*), także dostępne handlowo, w tym przykładowo suchy ekstrakt z liści oliwki europejskiej wytworzony z udziałem etanolu o wielkości cząstek: minimum 95% cząstek poniżej 200 mikronów, zawierający min. 20% oleuropeiny w składzie tego ekstraktu.

Powłoka funkcyjna, zawierająca jako składnik antybakteryjny, czyli aktywny: oleuropeinę stanowiącą glikozylowany seko-irydoid, wprowadzony w kompozycji antybakteryjnej we wskazanej powyżej ilości – charakteryzuje się poprawionym działaniem antybakteryjnym. Może to być spowodowane składem zastosowanej kompozycji bazowej zawierającej bis(tridecylo)sulfobursztynian sodu w mieszaninie rozpuszczalników, w której octan etylu pełni funkcję aktywnego rozpuszczalnika, a izopropanol rozpuszczalnika towarzyszącego, dzięki czemu oleuropeina może być odpowiednio utrzymywana w wytworzonej warstwie antybakteryjnej na podłożu celulozowym.

W takiej postaci oleuropeina – stanowiąca składnik antybakteryjny nanoszonej kompozycji antybakteryjnej, w połączeniu z nielotnymi składnikami mieszanki bazowej, może wykazywać poprawione działanie antybakteryjne, a żywność zamknięta w pojemniku z powłoką funkcyjną – według wynalazku, wykazuje dzięki temu mniejszą tendencję do kolonizacji mikrobów, a tym samym psucia się.

Kompozycję antybakteryjną stosowaną w etapie 14, przygotowuje się w taki sposób, że: mieszankę ze składnikiem antybakteryjnym: oleuropeiną, korzystnie w postaci suchego ekstraktu z liści *Olea europaea* L miesza się z rozpuszczalnikiem alkoholowym, we wskazanych powyżej ilościach, do uzyskania zasadniczo jednorodnej zawiesiny – bez widocznego osadu, przykładowo mieszanie można prowadzić za pomocą ultradźwięków, lub też mieszadłem mechanicznym. Mieszanie prowadzi się pod ciśnieniem atmosferycznym w temperaturze pokojowej, korzystnie w zakresie 20–25°C. Do wytworzonej mieszaniny następnie wprowadza się kompozycję bazową i miesza się całość, przykładowo za pomocą mieszadła mechanicznego do uzyskania jednolitej konsystencji. Sporządzoną kompozycję antybakteryjną można bezpośrednio nanosić na wstęgę podłoża celulozowego od strony warstwy barierowej.

Parametry druku fleksograficznego podczas nanoszenia kompozycji antybakteryjnej w etapie 14, a także rodzaj stosowanego cylindra rastrowego i wałka elastomerowego: fotopolimerowego – zwanego także płytą fotopolimerową, można dobrać w zależności od potrzeb, w tym docelowej grubości nanoszonej kompozycji antybakteryjnej, przy czym stosuje się płytę fotopolimerową która ma obszary drukowe przenoszące kompozycję antybakteryjną na podłoże celulozowe oraz obszary wybraniowe – nieprzenoszące kompozycji antybakteryjnej na podłoże celulozowe w trakcie druku. Dzięki temu wytworzona na podłożu warstwa antybakteryjną 313 ma wybrania 313a, to jest obszary niepokryte warstwą antybakteryjną, jak schematycznie przedstawiono na Fig. 3. Korzystnie kompozycję antybakteryjną nanosi się na wstęgę podłoża celulozowego w ilości od 10 do 18 g/cm² podłoża celulozowego.

Następnie, w etapie 15 wstęgę papieru celulozowego wprowadza się do tunelu suszącego i suszy się całość w temperaturze w zakresie od 45 do 65°C, przy prędkości druku wynoszącej 90–110 m/min. Suszenie może być przykładowo realizowane w tunelu suszącym maszyny fleksograficznej, na przykład takiej jak maszyna Uteco Onyx 808GL, UTECO (Włochy, Colognola ai Colli).

Następnie wstęgę podłoża celulozowego 30 z powłoką funkcyjną, zawierającą warstwę barierową 312 i warstwę antybakteryjną 313, stabilizuje się, czyli suszy w warunkach otoczenia przez czas niezbędny do jej całkowitego utwardzenia, wynoszący zwykle od kilku godzin do kilku dni.

Ponadto, wstęgę podłoża celulozowego z warstwami: barierową oraz antybakteryjną, można stabilizować nawiniętą na rolkę tak samo jak w etapie 13.

W etapie 16 ze wstęgi podłoża celulozowego z utwardzoną powłoką funkcyjną wytwarza się opakowania, z powłoką funkcyjną 31 skierowaną do wnętrza opakowania – do bezpośredniego kontaktu z żywnością. Opakowania wytwarza się w procesie sztancowania – otrzymując ze wstęgi poprzez jej cięcie odpowiednie wykroje, oraz w procesie zgrzewania wykrojów uzyskując docelowe opakowania, na przykład w postaci torebek (Fig. 4A, 4B), bądź kartoników (Fig. 4C). Opcjonalnie, w zależności od możliwości technologicznych oraz postaci docelowych opakowań w pierwszej kolejności wstęgę można zgrzewać – przykładowo formując rękaw, a następnie można ciąć rękaw na formatki bazowe, z wykonaniem w każdej formatce dna w procesie zaginania i zgrzewania – uzyskując opakowania w postaci torebek na żywność, przykładowo na: pieczywo, wyroby cukiernicze, owoce, warzywa.

Wykonywanie złączy zgrzewanych w etapie 16 jest możliwe z uwagi na skład zastosowanej kompozycji barierowej – która jest zgrzewalna, czyli podatna na zgrzewanie termiczne jak również zgrzewanie ultradźwiękowe. Złącza zgrzewane można wykonywać opracowanym sposobem w obszarach wybrań 313a – to jest obszarach warstwy barierowej 312 niepokrytych warstwą antybakteryjną 313 (Fig. 3). Opcjonalnie wytworzone opakowanie może nie posiadać złączy zgrzewanych – a jedynie złącza kształtowe – na przykład w postaci kartonika wytworzonego z wykroju złożonego poprzez spasowanie odpowiednich nacięć.

Wytworzone opakowania na żywność obejmujące podłoże celulozowe 30 pokryte powłoką funkcyjną 31 – od strony wewnętrznej opakowania, z uwagi na opracowany skład powłoki i jej warstwową

strukturę – zawierającą wierzchnią warstwę antybakteryjną 313 i warstwę barierową 312 naniesioną bezpośrednio na podłożu celulozowym – z wybraniem 313a w warstwie antybakteryjnej, wykazują poprawione własności antybakteryjne z jednoczesną poprawą oleofobowości i hydrofobowości podłoża celulozowego opakowań według wynalazku.

Ponadto zastosowana kompozycja antybakteryjna na bazie oleuropeiny – jako jej składnika antybakteryjnego, która jest substancją naturalnie występującą w przyrodzie, nie wpływa negatywnie na organizm ludzki i na środowisko naturalne. Ponadto opracowany skład kompozycji antybakteryjnej z oleuropeiną – który opisano powyżej, zapewnia poprawę skuteczności jej działania.

Natomiast zastosowanie podczas nanoszenia kompozycji barierowej, cylindra rastrowego o odpowiedniej liniaturze, pojemności kałamarza oraz ich ukształtowaniu i pojedynczego kałamarza – o przekroju półkolistym, przy zadanych parametrach druku fleksograficznego oraz składzie i gęstości kompozycji powłokotwórczej, jak również zadane parametry suszenia w etapie następnym łącznie zapewniły poprawę wydajności transferu stosowanej kompozycji barierowej, stanowiącej odpowiednie podłoże dla nanoszonej w dalszej kolejności kompozycji antybakteryjnej.

Dzięki temu kompozycję barierową sposobem według wynalazku nanosi się na wstęgę papierową w sposób bardziej równomierny, uzyskując dokładniejsze pokrycie powierzchni papieru cienką warstwą kompozycji powłokotwórczej, co zapewnia poprawę własności barierowych: hydrofobowych i oleofobowych wytwarzanych opakowań.

Wytworzone opakowania z powłoką funkcyjną według wynalazku charakteryzują się wyższą jakością, w porównaniu z wyrobami tego typu dostępnymi handlowo. Cechy te są zauważalne dla użytkownika w wyrobie gotowym: opakowanie z powłoką funkcyjną w kontakcie z żywnością wykazuje mniejszą nasiąkliwość – bardziej równomiernie na całej swej powierzchni, a przechowywana w nim żywność utrzymuje dłużej świeżość, z uwagi na własności antybakteryjne powłoki.

Ponadto opracowany sposób wytwarzania opakowań, w których powłoka funkcyjna ma wybrania 313a odsłaniające zgrzewalną warstwę barierową 312, umożliwia zgrzewanie podłoża celulozowego – bez dodatku substancji klejących, co w wpływa na obniżenie ogólnych kosztów materiałowych wytwarzanych opakowań, a jednocześnie zwiększa jego możliwości recyklingowe.

Dodatkowo naniesienie kompozycji barierowej od strony kalandrowanej papieru zapewnia ograniczenie jej wchłaniania w strukturę podłoża celulozowego, dzięki czemu tworzy ona na powierzchni papieru odpowiednią warstwę barierową.

Ponadto z uwagi na skład zastosowanych kompozycji: barierowej oraz antybakteryjnej – zawierającej składnik antybakteryjny pochodzenia naturalnego, opakowania na żywność z powłoką funkcyjną według wynalazku charakteryzują się biodegradowalnością.

Zastrzeżenia patentowe

1. Opakowanie na żywność z powłoką funkcyjną: antybakteryjną, hydrofobową i oleofobową, przy czym powłoka funkcyjna znajduje się na podłożu celulozowym kalandrowanym od strony powłoki funkcyjnej, **znamiennie tym**, że powłoka funkcyjna (31) zawiera:
 - wierzchnią warstwę antybakteryjną (313) z utwardzonej na drodze suszenia i stabilizacji kompozycji antybakteryjnej zawierającej w swoim składzie:
 - mieszkę bazową w ilości 75–87% wag. w odniesieniu do całkowitej masy kompozycji antybakteryjnej zawierającą: bis(tridecylo)sulfobursztynian sodu (nr CAS związku: 2673-22-5) w ilości 1,0–2,5% wag. w odniesieniu do masy mieszanki bazowej oraz rozpuszczalniki: izopropanol i octan etylu zmieszane w proporcji od 50 : 50 do 80 : 25 w uzupełnieniu do 100% wag. w odniesieniu do masy mieszanki bazowej,
 - etanol – jako rozpuszczalnik alkoholowy w ilości od 10 do 15% wag. w odniesieniu do całkowitej masy kompozycji antybakteryjnej, oraz
 - mieszkę ze składnikiem antybakteryjnym zawierającą jako składnik antybakteryjny oleuropeinę w ilości nie mniejszej niż 20% wag. w odniesieniu do masy mieszanki ze składnikiem antybakteryjnym, w ilości mieszanki ze składnikiem antybakteryjnym wynoszącej od 3 do 10% wag. w odniesieniu do całkowitej masy kompozycji antybakteryjnej, oraz
 - warstwę barierową (312) pomiędzy podłożem celulozowym (30) a wierzchnią warstwą antybakteryjną (313) z utwardzonej na drodze suszenia i stabilizacji kompozycji barierowej

stanowiącej wodną dyspersję na bazie kopolimeru butadienowo-styrenowego z dodatkiem wosku, przy czym warstwa barierowa jest warstwą zgrzewalną.

2. Opakowanie według zastrzeżenia 1 **znamienny tym**, że ma powłokę funkcyjną (31) od strony wewnętrznej opakowania.
3. Opakowanie według zastrzeżenia 1 lub 2 **znamiennie tym**, że warstwa antybakteryjna (313) ma wybrania (313a) odsłaniające warstwę barierową (312) w obszarach wybrań (313a).
4. Opakowanie według zastrzeżenia 2 **znamiennie tym**, że ma złącza zgrzewane w obszarach wybrań (313a) warstwy antybakteryjnej.
5. Opakowanie według zastrzeżenia 4 **znamiennie tym**, że ma postać torebki lub pudełka.
6. Opakowanie według dowolnego z powyższych zastrzeżeń **znamiennie tym**, że podłoże celulozowe (30) opakowania stanowi papier typu Kraft o gramaturze od 40 do 80 g/m².
7. Sposób wytwarzania opakowania na żywność z powłoką funkcyjną: antybakteryjną, hydrofobową i oleofobową, w którym to sposobie na podłoże celulozowe kalandrowane, od strony kalandrowanej nanosi się w technice druku fleksograficznego: kompozycję barierową, którą się suszy i stabilizuje otrzymując warstwę barierową powłoki funkcyjnej, oraz kompozycję antybakteryjną, którą się suszy i stabilizuje otrzymując wierzchnią warstwę antybakteryjną powłoki funkcyjnej,

znamienny tym, że:

- na wstęgę podłoża celulozowego (30) nadrukowuje się kompozycję barierową stanowiącą wodną dyspersję na bazie kopolimeru butadienowo-styrenowego z dodatkiem wosku, o gęstości kompozycji barierowej mierzonej w 20°C wynoszącej od 0,994 do 0,996 g/cm³, przy czym druk fleksograficzny prowadzi się transportując wstęgę podłoża celulozowego nawiniętą na bęben centralny (23) z prędkością liniową przesuwu wstęgi podłoża celulozowego (30) wynoszącą 90–110 m/minutę,

przy czym kompozycję barierową pobiera się cylindrem rastrowym (22) o kałamarzach sześciokątnych – foremnych równych co do wielkości, i półkolistym przekroju poprzecznym, ułożonych plastrowo pod kątem 60°, przy czym cylinder rastrowy (22) ma liniaturę 40–60 L/cm i pojemność powierzchniową kałamarzy (221) w zakresie od 20 do 30 cm³/m²,

przy czym z cylindra rastrowego (22) przenosi się kompozycję barierową na wstęgę podłoża celulozowego wałkiem elastomerowym (21) wykonanym z usieciowanego kauczuku etylenowo-propylenowo-dienowego (EPDM),

- a naniesioną kompozycję barierową suszy się i stabilizuje przez czas niezbędny do jej całkowitego utwardzenia otrzymując warstwę barierową (312) powłoki funkcyjnej (31),
- natomiast na utwardzoną warstwę barierową (312) nanosi się kompozycję antybakteryjną zawierającą w swoim składzie:
 - mieszanekę bazową w ilości 75–87% wag. w odniesieniu do całkowitej masy kompozycji antybakteryjnej zawierającą: bis(tridecylo)sulfobursztynian sodu (nr CAS związku: 2673-22-5) w ilości 1,0–2,5% wag. w odniesieniu do masy mieszaneki bazowej oraz rozpuszczalniki: izopropanol i octan etylu zmieszane w proporcji od 50 : 50 do 80 : 25, w uzupełnieniu do 100% wag. w odniesieniu do masy mieszaneki bazowej,
 - etanol – jako rozpuszczalnik alkoholowy w ilości od 10 do 15% wag. w odniesieniu do całkowitej masy kompozycji antybakteryjnej, oraz
 - mieszanekę ze składnikiem antybakteryjnym zawierającą jako składnik antybakteryjny oleuropeinę w ilości nie mniejszej niż 20% wag. w odniesieniu do masy mieszaneki ze składnikiem antybakteryjnym, w ilości mieszaneki ze składnikiem antybakteryjnym wynoszącej od 3 do 10% wag. w odniesieniu do całkowitej masy kompozycji antybakteryjnej,

przy czym kompozycję antybakteryjną nanosi się na warstwę barierową (312) z uformowaniem wybrań (313a) w nanoszonej warstwie kompozycji antybakteryjnej (313) odsłaniających warstwę barierową (312) powłoki funkcyjnej (31),

- a naniesioną kompozycję antybakteryjną suszy się i stabilizuje przez czas niezbędny do jej całkowitego utwardzenia otrzymując wierzchnią warstwę antybakteryjną (313) powłoki funkcyjnej (31),
- po czym wstęgę papieru celulozowego tną się na formatki, które składa się w opakowania z powłoką funkcyjną (31) skierowaną do wnętrza opakowania, i zgrzewa się formatki w miejscach wybrań (313a) warstwy antybakteryjnej (313).

Rysunki

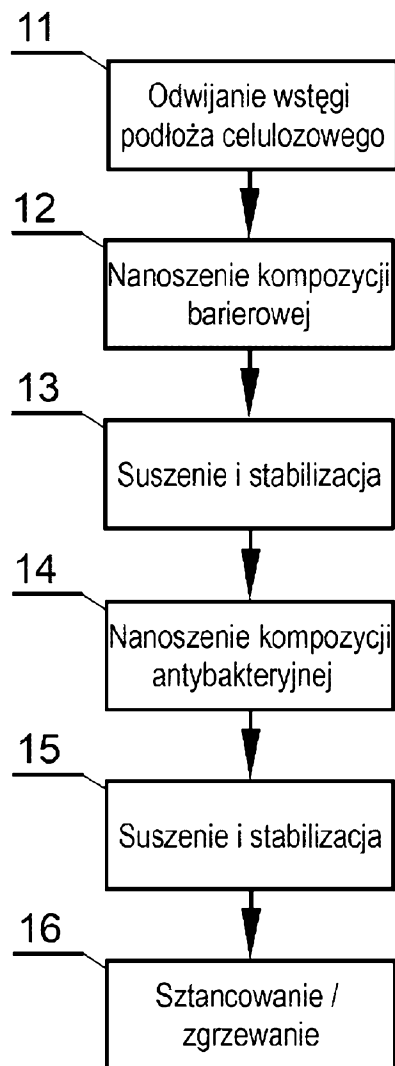


Fig. 1A

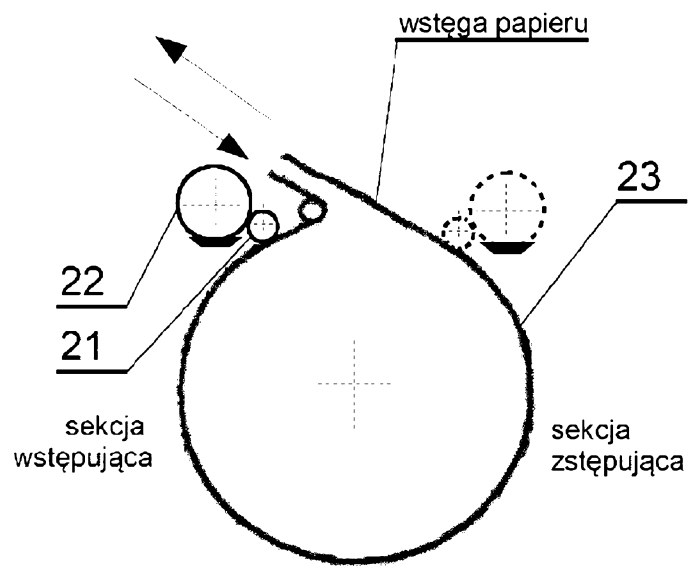


Fig. 1B

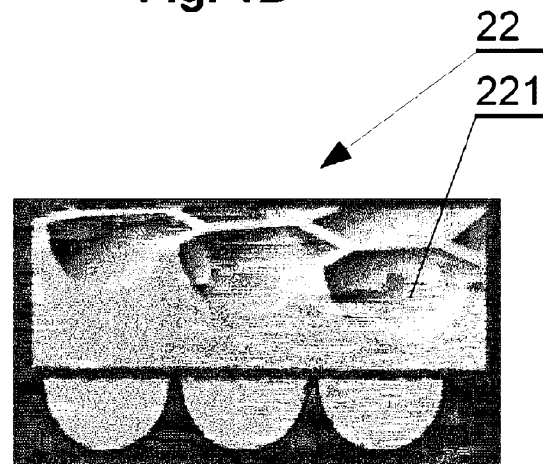


Fig. 2

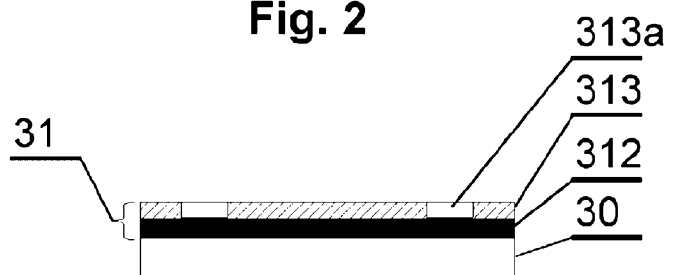
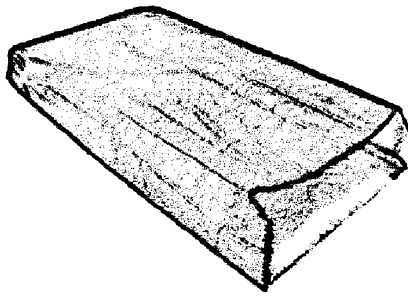
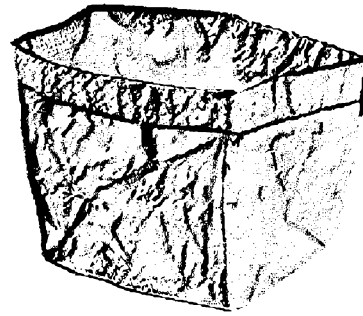
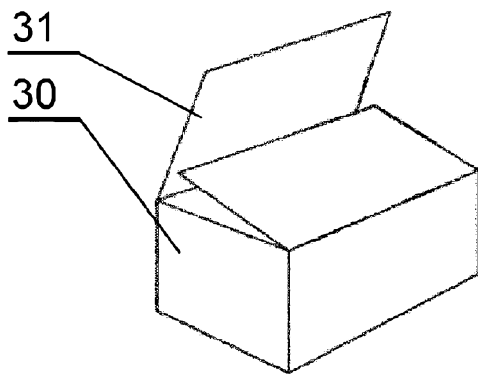


Fig. 3

**Fig. 4A****Fig. 4B****Fig. 4C**