RZECZPOSPOLITA POLSKA

Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **234225**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **419079**

(22) Data zgłoszenia: **12.10.2016**

(51) Int.Cl.
B65D 30/02 (2006.01)
B29C 59/02 (2006.01)
B29C 65/02 (2006.01)
B29D 33/00 (2010.01)

(54) **Sposób wytwarzania opakowania foliowego do żywności oraz opakowanie foliowe do żywności**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
23.04.2018 BUP 09/18

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.01.2020 WUP 01/20

(73) Uprawniony z patentu:
LESTER PRODUCTIONS SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Kwidzyn, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
ROBERT STOSIK, Kwidzyn, PL

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Adam Pawłowski

PL 234225 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania opakowania foliowego do żywności oraz opakowanie foliowe do żywności wytworzone tym sposobem. Opakowanie według wynalazku charakteryzuje się dużą wytrzymałością, właściwościami antybakteryjnymi od strony wewnętrznej opakowania i antypoślizgowymi od strony zewnętrznej opakowania. Opakowanie według wynalazku przeznaczone jest w szczególności do transportu i przechowywania żywności.

Znane są opakowania foliowe, przykładowo w postaci worków, do transportu oraz przechowywania różnego rodzaju żywności.

Właściwości antybakteryjne tego typu opakowań wynikają z zastosowania w opakowaniu od strony wewnętrznej różnego rodzaju roztworów antybakteryjnych, przykładowo zawierających nanosrebro.

Właściwości antypoślizgowe tego typu opakowań wynikają z zastosowania na powierzchni zewnętrznej opakowania warstwy materiału antypoślizgowego, to znaczy charakteryzującego się zwiększoną chropowatością bądź wyższym współczynnikiem tarcia, względem powierzchni wewnętrznej, co w praktyce przejawia się tym, że wypełnione opakowania, po ułożeniu w stosy przykładowo na ladzie ekspozycyjnej, nie ześlizgują się z siebie, nawet w przypadku odchylenia podłoża od położenia poziomego.

Typowo, opakowania wytwarza się z tworzyw termoplastycznych, takich jak polipropylen (PP) czy polietylen (PE), w technologii wytłaczania z rozdmuchiwaniem.

Z niemieckiego zgłoszenia patentowego DE19938828 znane są worki z powłoką antypoślizgową w postaci powłoki rastowej lub powierzchni zawierającej materiał o stosunkowo wysokim współczynniku tarcia. Nanoszenie powłoki antypoślizgowej odbywa się poprzez nanoszenie pojedynczych punktów lub nanoszenie warstwy rastowej.

Proces nadawania opakowaniom foliowym właściwości antypoślizgowych stanowi zatem dodatkowy etap obróbki technologicznej folii wytworzonej na opakowania, lub też gotowego opakowania, co wpływa na wydłużenie procesu technologicznego produkcji opakowań antypoślizgowych, a także wymaga zakupu oraz utrzymywania parku maszynowego do nanoszenia na folię warstwy antypoślizgowej, zwiększając tym samym ogólne koszty procesu produkcyjnego opakowań antypoślizgowych. Ponadto, tak naniesione powłoki antypoślizgowe mogą wykazywać tendencje do łuszczenia się, co może wpływać na obniżenie funkcjonalności opakowania w czasie.

Celowym byłoby zatem opracowanie skutecznego sposobu umożliwiającego uproszczenie procesu wytwarzania opakowań foliowych do żywności, zapewniającego uzyskanie opakowań o dużej wytrzymałości, o właściwościach antybakteryjnych od strony wewnętrznej opakowania i antypoślizgowych od strony zewnętrznej opakowania.

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania opakowania foliowego, w którym to sposobie w procesie współwytłaczania z rozdmuchiwaniem wytwarza się rękaw folii wielowarstwowej, a następnie rękaw folii tnie się poprzecznie na odcinki, które zgrzewa się wzdłuż otwartej krawędzi uzyskując opakowanie foliowe. Sposób charakteryzuje się tym, że w etapie współwytłaczania z rozdmuchiwaniem podaje się do głowicy wytłaczarskiej formującej rękaw folii trójwarstwowej mieszanki tworzyw z trzech odrębnych wytłaczarek, przy czym: w pierwszej wytłaczarce przygotowuje się pierwszą mieszankę o właściwościach antypoślizgowych zawierającą: polietylen średniej gęstości (MDPE) w ilości od 1 do 30% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki pierwszej, masterbatch z dodatkiem modyfikatora chropowatości w ilości od 1 do 20% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki pierwszej oraz masterbatch z dodatkiem modyfikatora lepkości w ilości od 1 do 20% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki pierwszej; przy czym pierwszą mieszankę podaje się do kanału głowicy formującego warstwę zewnętrzną rękawa; w drugiej wytłaczarce przygotowuje się drugą mieszankę na warstwę o dużej wytrzymałości, zawierającą: liniowy polietylen o niskiej gęstości (LLDPE) w ilości od 0,5 do 40% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki drugiej, poli(etylen-*co*-octan winylu) (EVA) w ilości od 0,5 do 50% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki drugiej oraz polietylen o niskiej gęstości (LDPE) w uzupełnieniu do 100% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki drugiej; przy czym drugą mieszankę podaje się do kanału głowicy formującego warstwę środkową rękawa; w trzeciej wytłaczarce przygotowuje się trzecią mieszankę o właściwościach antybakteryjnych, zawierającą: kwas cynamonowy w ilości od 1 do 10% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki trzeciej, sproszkowane srebro na tlenku tytanu w ilości od 0,1 do 10% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki trzeciej, masterbatch z dodatkiem modyfikatora lepkości w ilości

od 1 do 19% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki trzeciej oraz polietylen o niskiej gęstości (LDPE) w uzupełnieniu do 100% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki trzeciej; przy czym drugą mieszankę podaje się do kanału głowicy formującego warstwę środkową rękawa; przy czym trzecią mieszankę podaje się do kanału głowicy formującego warstwę wewnętrzną rękawa. Na zewnętrzną warstwę rękawa wytłaczanego z głowicy wytłaczarskiej napyla się roztwór skrobi ziemniaczanej w wodzie w stężeniu 20%, w ilości od 10 do 20 g/m^2 produktu o temperaturze nie niższej niż 40°C względem temperatury zewnętrznej warstwy wytłaczanego rękawa.

Korzystnie, w procesie współwytłaczania z rozdmuchiwaniem każdą z mieszanek uplastycznia się w temperaturze w zakresie od 190 do 200°C pod ciśnieniem 150 atmosfer.

Korzystnie, jako masterbatch z dodatkiem modyfikatora chropowatości stosuje się mieszankę LDPE i usieciowanego polietylenu o ultra wysokim ciężarze cząsteczkowym (UHMWPE).

Korzystnie, jako masterbatch z dodatkiem modyfikatora lepkości można stosować mieszankę LDPE i poliizobutylenu.

Przedmiotem wynalazku jest ponadto pakowanie foliowe o ściankach z folii wielowarstwowej, którego zewnętrzna strona ma chropowatość większą od strony wewnętrznej, charakteryzujące się tym, że: warstwa zewnętrzna folii o właściwościach antypoślizgowych jest wykonana z tworzywa w postaci mieszanki pierwszej zawierającej: polietylen średniej gęstości (MDPE) w ilości od 1 do 30% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki pierwszej, masterbatch z dodatkiem modyfikatora chropowatości w ilości od 1 do 20% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki pierwszej oraz masterbatch z dodatkiem modyfikatora lepkości w ilości od 1 do 20% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki pierwszej; i jest na zewnętrznej stronie zintegrowana z drobinami skrobi ziemniaczanej w wodzie w stężeniu 20%, w ilości od 10 do 20 g/m^2 produktu. Warstwa środkowa folii o dużej wytrzymałości jest wykonana z tworzywa w postaci mieszanki drugiej zawierającej: liniowy polietylen o niskiej gęstości (LLDPE) w ilości od 0,5 do 40% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki drugiej, poli(etylen-*co*-octan winylu) (EVA) w ilości od 0,5 do 50% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki drugiej oraz polietylen o niskiej gęstości (LDPE) w uzupełnieniu do 100% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki drugiej. Warstwa wewnętrza folii o właściwościach antybakteryjnych jest wykonana z tworzywa w postaci mieszanki trzeciej zawierającej: kwas cynamonowy w ilości od 1 do 10% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki trzeciej, sproszkowane srebro na tlenku tytanu w ilości od 0,1 do 10% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki trzeciej, masterbatch z dodatkiem modyfikatora lepkości w ilości od 1 do 19% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki trzeciej oraz polietylen o niskiej gęstości (LDPE) w uzupełnieniu do 100% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki trzeciej.

Korzystnie, warstwa środkowa folii jest grubsza od warstwy zewnętrznej.

Korzystnie, warstwa środkowa folii jest grubsza od warstwy wewnętrznej.

Korzystnie, masterbatch z dodatkiem modyfikatora chropowatości stanowi mieszankę LDPE i usieciowanego polietylenu o ultra wysokim ciężarze cząsteczkowym (UHMWPE).

Korzystnie, masterbatch z dodatkiem modyfikatora lepkości stanowi mieszankę LDPE i poliizobutylenu.

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

Fig. 1 przedstawia sposób wytwarzania opakowań foliowych o właściwościach antypoślizgowych w postaci schematu blokowego;

Fig. 2 przedstawia schematycznie przekrój poprzeczny przez ściankę opakowania antypoślizgowego.

Sposób wytwarzania opakowania foliowego według wynalazku przedstawiono na Fig. 1 w postaci schematu blokowego.

W celu wytworzenia opakowań foliowych, w pierwszym etapie, w niezależnych krokach 11a, 11b oraz 11c przygotowuje się trzy mieszanki tworzyw sztucznych różniące się składem. Mieszanki przygotowuje się poprzez zmieszanie wybranych komponentów w odpowiednich proporcjach. Odważanie komponentów na każdą z mieszanek można przykładowo prowadzić za pomocą dozowników grawimetrycznych umożliwiających odważenie składników mieszanek z dużą dokładnością.

W krokach 11a, 11b oraz 11c otrzymuje się odpowiednio mieszanki pierwszą, drugą oraz trzecią o następującym składzie:

- mieszanka pierwsza o właściwościach antypoślizgowych zawiera: polietylen średniej gęstości (MDPE) w ilości od 1 do 30% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki pierwszej, masterbatch z dodatkiem modyfikatora chropowatości w ilości od 1 do 25% wag.

w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki pierwszej oraz masterbatch z dodatkiem modyfikatora lepkości w ilości od 1 do 20% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki pierwszej;

- mieszanka druga przeznaczona na warstwę o dużej wytrzymałości zawiera: liniowy polietylen o niskiej gęstości (LLDPE) w ilości od 0,5 do 40% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki drugiej, poli(etylen-*co*-octan winylu) (EVA) w ilości od 0,5 do 50% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki drugiej oraz polietylen o niskiej gęstości (LDPE) w uzupełnieniu do 100% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki drugiej;
- mieszanka trzecia o właściwościach antybakteryjnych zawiera: kwas cynamonowy w ilości od 1 do 10% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki trzeciej, sproszkowane srebro na tlenku tytanu w ilości od 0,1 do 10% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki trzeciej – jako środki aktywne mikrobiologicznie, masterbatch z dodatkiem modyfikatora lepkości w ilości od 1 do 19% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki trzeciej oraz polietylen o niskiej gęstości (LDPE) w uzupełnieniu do 100% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki trzeciej.

Mieszankę trzecią przygotowuje się w ten sposób, że przygotowuje się masterbatch, zawierający kwas cynamonowy w postaci proszku oraz sproszkowane srebro na tlenku tytanu zmieszane z masterbatchem z dodatkiem modyfikatora lepkości, po czym taki masterbarch dodaje się do tworzywa LDPE.

Sproszkowane srebro na tlenku tytanu (Ag-TiO_2) można stosować w proporcjach: od 85 do 90% ditlenku tytanu i od 10 do 15% srebra. Kompozycja zawierająca srebro na tlenku tytanu pozwala wykorzystać zarówno własności antybakteryjne srebra, jak również wykorzystać efekt fotokatalityczny występujący na powierzchni tlenku tytanu.

Jako masterbatch z dodatkiem modyfikatora chropowatości można stosować mieszankę LDPE i UHMWPE (usieciowanego polietylenu o ultra wysokim ciężarze cząsteczkowym), w proporcjach dobranych zależnie od pożądanego stopnia chropowatości.

Jako masterbatch z dodatkiem modyfikatora lepkości można stosować mieszankę LDPE i poliizobutylenu, w proporcjach 40:60 lub 20:80.

Po wymieszaniu, każdą z mieszanek homogenizuje się w niezależnym procesie w krokach 12a, 12b oraz 12c. Każdy z procesów homogenizacji 12a, 12b, 12c można prowadzić przykładowo za pomocą konwencjonalnego homogenizatora do tworzyw sztucznych.

Przygotowane, zhomogenizowane mieszanki tworzywowe wykorzystuje się następnie, w kroku 13, w procesie przetwórczym współwytłaczania z rozdmuchiwaniem do wytworzenia trójwarstwowej folii na opakowanie foliowe. Proces współwytłaczania z rozdmuchiwaniem może być prowadzony przykładowo z wykorzystaniem konwencjonalnej linii technologicznej do współwytłaczania wyposażonej w układ trzech wytłaczarek podłączonych do wspólnej głowicy wytłaczarskiej, zawierającej kanały zasilające dla każdej z mieszanek oraz kanały formujące poszczególne uplastycznione mieszanki w trójwarstwowy zamknięty profil zawierający warstwę zewnętrzną wykonaną z mieszanki pierwszej, warstwę środkową (rdzeniową) wykonaną z mieszanki drugiej oraz warstwę wewnętrzną wykonaną z mieszanki trzeciej.

Na zewnętrzną warstwę gorącego produktu tuż po wyjściu z głowicy wytłaczającej, w etapie 14 napyla się skrobię w postaci roztworu skrobi ziemniaczanej w wodzie w stężeniu 20%, w ilości od 10 do 20 g/m^2 produktu. Napylenie skrobi na gorącą wstęgę powoduje trwałe związanie skrobi z warstwą zewnętrzną skrobi. Roztwór skrobi przed napyleniem podgrzewa się do temperatury zbliżonej do temperatury wstęgi na wyjściu z głowicy, tak aby różnica temperatur pomiędzy roztworem skrobi a wstęgą była nie większa niż 40°C. Przykładowo, jeśli temperatura wstęgi na wyjściu z głowicy wynosi 200°C, to roztwór skrobi podgrzewa się do temperatury co najmniej 190°C. Skrobię napyla się pod ciśnieniem od 1 do 10, tak aby zwiększyć jej integrację z warstwą zewnętrzną. Dzięki temu uzyskuje się dodatkowe spotęgowanie efektu antypoślizgowości dzięki zmianie topografii powierzchni oraz zwiększeniu lepkości warstwy zewnętrznej. Drobiny skrobi ziemniaczanej na zewnętrznej warstwie stanowią granulat o wielkości ziaren od 3,6 do 13,4 μm.

Linia technologiczna współwytłaczania z rozdmuchiwaniem może zawierać ponadto urządzenie nadmuchujące-chłodzące do rozdmuchiwania zamkniętego profilu i jednoczesnego schładzania wytwarzanego rękawa foliowego, urządzenie spłaszczające do spłaszczania rękawa foliowego oraz urządzenie nawijające do nawijania rękawa foliowego na bele w etapie 15, co umożliwia wygodne przechowywanie półwyrobu oraz podawanie folii w dalszych etapach produkcji.

W procesie współwytłaczania, każde tworzywo, odpowiednio w postaci mieszanki: pierwszej, drugiej oraz trzeciej, uplastycznia się – w oddzielnych wytłaczarkach ślimakowych podłączonych do wspólnej głowicy, przy czym w każdej wytłaczarce, korzystnie utrzymuje się jednakowe warunki uplastycznienia, to jest temperaturę w zakresie od 190 do 200°C oraz ciśnienie wynoszące około 150 atmosfer, z zachowaniem stabilności temperaturowej układu. W trakcie procesu uplastyczniania każdą z mieszanek transportuje się do odpowiedniego kanału głowicy wytłaczarskiej, przy czym głowica ma kanały wyprofilowane tak aby tworzywo układało się na wyjściu z głowicy pod niewielkim kątem. Taka konstrukcja głowicy zapewnia brak konieczności stosowania w procesie współwytłaczania skomplikowanych konstrukcyjnie głowic obrotowych.

Chłodzenie rękawa foliowego trójwarstwowego w trakcie rozdmuchu, może być prowadzone przykładowo w sposób konwencjonalny – na drodze konwekcji, za pomocą strumienia powietrza, umożliwiającego rozdmuch wytłoczonego profilu. Przestrzeń do której doprowadzany jest strumień powietrza, zwana także balonem, korzystnie może być niewielka: ograniczona z jednej strony ustnikiem urządzenia nadmuchującego-chłodzącego, zamontowanego przy głowicy wytłaczarskiej oraz z drugiej strony ograniczona układem spłaszczającym oraz odbierającym folię. Powietrze chłodzące wprowadzane do wnętrza rozdmuchiwanego profilu zapewnia odbiór stosunkowo dużej ilości ciepła z kształtowanego rękawa. Korzystnie, do wnętrza rękawa foliowego wprowadza się powietrze o ruchu spiralnym, co dodatkowo, wpływa na poprawę odbioru ciepła z folii. Zaletą zastosowanego procesu chłodzenia jest znaczące ograniczenie zjawiska sieciowania tworzywa, przy jednoczesnym zapewnieniu zachowania odpowiednich parametrów użytkowych wytwarzanej folii.

W procesie współwytłaczania z rozdmuchiwaniem 13 jako produkt uzyskuje się wstęgę w postaci rękawa folii trójwarstwowej, który przedstawiono schematycznie, w przekroju poprzecznym na Fig. 2. Rękaw 20 zawiera warstwę zewnętrzną – antypoślizgową 21 wykonaną z tworzywa w postaci mieszanki pierwszej, warstwę środkową 22 wykonaną z tworzywa w postaci mieszanki drugiej, która jest korzystnie warstwą o największej grubości, oraz warstwę wewnętrzną 23 – antybakteryjną, wykonaną z tworzywa w postaci mieszanki trzeciej.

Następnie, uzyskany rękaw folii trójwarstwowej 20 w kroku 16 tnie się poprzecznie na krótsze odcinki o wybranej długości – które mają postać krótszych foliowych rękawów, które w kroku 17 zgrzewa się wzdłuż jednej z otwartych krawędzi i uzyskuje się wyroby gotowe w postaci opakowań foliowych, które mogą być wykorzystywane do przechowywania żywności.

Opakowania foliowe mogą być następnie pakowane w opakowania zbiorcze, magazynowane, lub dostarczane bezpośrednio do odbiorców, gdzie opakowania wypełnia się żywnością oraz opcjonalnie zgrzewa się opakowania wzdłuż otwartej krawędzi.

Zastosowana w produkcji opakowania technologia współwytłaczania z rozdmuchiwaniem umożliwiła naniesienie warstwy antypoślizgowej 21 od strony zewnętrznej opakowania, bezpośrednio na etapie wytwarzania folii 20, co umożliwiło eliminację etapu dodatkowej obróbki gotowej folii – celem uzyskania własności antypoślizgowych, zapewniając tym samym wyższą ogólną wydajność produkcyjną.

Zastosowanie technologii współwytłaczania było możliwe dzięki opracowaniu odpowiednich tworzyw w postaci mieszanek pierwszej, drugiej oraz trzeciej.

Mieszanka pierwsza jest przeznaczona do przetwarzania w procesie współwytłaczania z uzyskaniem warstwy tworzywa o zwiększonej chropowatości oraz podwyższonym współczynniku tarcia, wpływających łącznie na poprawę właściwości antypoślizgowych opakowania uzyskiwanego w zastosowanym procesie przetwórczym. Uzyskano to dzięki opracowanemu specjalnemu składowi tworzywa sztucznego w postaci mieszanki pierwszej oraz dobranymi parametrami przetwórczymi. W mieszance pierwszej zastosowano LDPE jako tworzywo bazowe oraz MDPE jako dodatek do tworzywa bazowego zapewniając poprawę parametrów fizykochemicznych LDPE, przy czym w mieszance stosuje się LDPE o masowym wskaźniku szybkości płynięcia (MFR) wynoszącym 0,35 g/10 min (pomiar MFR wykonywany zgodnie z normą ISO 1133-1:2011, dla temperatury 190°C, przy obciążeniu wynoszącym 2,16 kg). Mieszanka pierwsza zawiera ponadto kompozycję dwóch składników łącznie zapewniających uzyskanie lepszych właściwości antypoślizgowych. Składnikami tymi są: modyfikator chropowatości oraz modyfikator lepkości. Taka kompozycja mieszanki pierwszej zapewnia uzyskanie w procesie przetwórczym warstwy 21 o poprawionych własnościach antypoślizgowych.

Skład mieszanki tworzywowej drugiej, którą wykorzystuje się w procesie przetwórczym do wytworzenia środkowej (rdzeniowej), korzystnie najgrubszej, warstwy folii trójwarstwowej zapewnia natomiast uzyskanie przez folię na opakowanie poprawionych właściwości wytrzymałościowych. Mie-

szanka tworzywowa druga zawiera jako polimery bazowe LDPE, a także dodatki w postaci: EVA oraz LLDPE, przy czym zastosowane udziały masowe tych polimerów zapewniają poprawę właściwości mechanicznych warstwy uzyskanej z mieszanki drugiej po procesie przetwórczym. Dodatkowo, folia zawierająca warstwę środkową wykonaną z tworzywa w postaci mieszanki drugiej wykazuje dobre parametry użytkowe w niskich temperaturach.

Uzyskane poprawione właściwości wytrzymałościowe mieszanki tworzywowej drugiej umożliwiły redukcję grubości wytwarzanego rękawa foliowego na opakowania, bez pogorszenia właściwości wytrzymałościowych folii, w tym wytrzymałości na rozrywanie oraz przekłuwanie. Zredukowanie masy wyrobów gotowych w postaci opakowań zapewniło natomiast obniżenie kosztów materiałowych procesu produkcji opakowań. W sposobie wytwarzania foliowych opakowań z zastosowaniem mieszanek pierwszej, drugiej oraz trzeciej, z 1 tony surowców wytwarza się o 8,5% więcej opakowań foliowych.

Warstwa środkowa 22 folii opakowania, wykonana z mieszanki drugiej pełni ponadto funkcję bariery pomiędzy warstwą zewnętrzną 21 oraz warstwą wewnętrzną folii 23. Taka konstrukcja folii zapewnia izolację skrajnych jej warstw, co umożliwia uzyskanie przez opakowanie dodatkowych cech, którymi są: gładka powierzchnia wewnętrzna opakowania, a także ograniczenie uwalniania substancji biobójczej na zewnątrz opakowania, co dodatkowo zapewnia przedłużone działanie tej substancji we wnętrzu opakowania.

Natomiast skład tworzywa w postaci mieszanki trzeciej, którą wykorzystuje się do wytworzenia warstwy wewnętrznej rękawa folii na opakowanie, ze względu na zastosowanie środka biobójczego, zapewnia uzyskanie we wnętrzu opakowania odpowiedniego środowiska ograniczającego namnażanie się różnego rodzaju mikroorganizmów, takich jak pleśnie czy grzyby, co ma szczególne znaczenie w przypadku przechowywania w opakowaniach materiałów spożywczych. Środowisko wnętrza opakowania, po jego zamknięciu, jest czystsze mikrobiologicznie niż środowisko otoczenia. Warstwa wewnętrza ma stosunkowo niewielką grubość, co dodatkowo wpływa na poprawę krzywej uwalniania składnika biobójczego do wnętrza opakowania.

Ponadto, ze względu na zastosowanie we wszystkich mieszankach pierwszej, drugiej oraz trzeciej, LDPE – jako polimeru bazowego, poszczególne warstwy: zewnętrzna, środkowa oraz wewnętrzna w procesie współwytłaczania zostają ściśle scalone, dzięki czemu na etapie użytkowania opakowanie nie rozwarstwia się, a zewnętrza warstwa antypoślizgowa opakowania nie złuszcza się, dzięki czemu opakowanie zachowuje dłużej właściwości antypoślizgowe.

PRZYKŁAD WYKONANIA

Sporządzono tworzywa na poszczególne mieszanki, które następnie zhomogenizowano oraz wykorzystano do produkcji folii trójwarstwowej na opakowania.

Skład pierwszej mieszanki:
- MDPE: 18% wag.
- LDPE: 37% wag.
- masterbatch z dodatkiem modyfikatora chropowatości: 25% wag. (zastosowano masterbatch Maxithen HP77800ASL firmy Gabriel Chemie, Austria)
- masterbatch z dodatkiem modyfikatora lepkości: 20% wag. (zastosowano masterbatch Polybatch TAC 100 firmy A. Schulman, USA)

Skład drugiej mieszanki:
- LLDPE: 35% wag.
- EVA: 30% wag.
- LDPE: 35% wag.

Skład trzeciej mieszanki:
- LDPE: 70,5% wag.
- Kwas cynamonowy: 8,5% wag.
- sproszkowane srebro na tlenku tytanu (88% ditlenku tytanu, 12% srebra) w ilości 1% wag.,
- masterbatch z dodatkiem modyfikatora lepkości: 20% wag. (zastosowano masterbatch Polybatch TAC 100 firmy A. Schulman, USA)

Uzyskane mieszanki następnie zhomogenizowano oraz poddano współwytłaczaniu z rozdmuchiwaniem, z zastosowaniem trzech układów uplastyczniających (wytłaczarek ślimakowych) podłączonych do wspólnej głowicy wytłaczarskiej. Uplastycznianie każdej z mieszanek prowadzono w jednakowych warunkach temperaturowych: temperaturę każdej z wytłaczarek nastawiono na 195°C, a ciśnienie w każdej wytłaczarce utrzymywano na poziomie 150 atmosfer. Na zewnętrzną warstwę gorącego produktu tuż po wyjściu z głowicy wytłaczającej napylono skrobię w postaci roztworu skrobi

ziemniaczanej w wodzie w stężeniu 20%, w ilości 15 g/m^2 produktu. Otrzymany rękaw folii trójwarstwowej pocięto poprzecznie na odcinki o długości 950 mm każdy. Uzyskane odcinki rękawa foliowego zgrzewano następnie wzdłuż otwartej krawędzi. W procesie uzyskano opakowania o pojemności ok. 38 litrów każde.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania opakowania foliowego, w którym to sposobie w procesie współwytłaczania z rozdmuchiwaniem wytwarza się rękaw folii wielowarstwowej, a następnie rękaw folii tnie się poprzecznie na odcinki, które zgrzewa się wzdłuż otwartej krawędzi uzyskując opakowanie foliowe, który to sposób jest **znamienny tym**, że:
   - w etapie współwytłaczania z rozdmuchiwaniem podaje się do głowicy wytłaczarskiej formującej rękaw folii trójwarstwowej mieszanki tworzyw z trzech odrębnych wytłaczarek, przy czym:
     - w pierwszej wytłaczarce przygotowuje się pierwszą mieszankę o właściwościach antypoślizgowych zawierającą: polietylen średniej gęstości (MDPE) w ilości od 1 do 30% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki pierwszej, masterbatch z dodatkiem modyfikatora chropowatości w ilości od 1 do 20% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki pierwszej oraz masterbatch z dodatkiem modyfikatora lepkości w ilości od 1 do 20% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki pierwszej; przy czym pierwszą mieszankę podaje się do kanału głowicy formującego warstwę zewnętrzną rękawa;
     - w drugiej wytłaczarce przygotowuje się drugą mieszankę na warstwę o dużej wytrzymałości, zawierającą: liniowy polietylen o niskiej gęstości (LLDPE) w ilości od 0,5 do 40% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki drugiej, poli(etylen-*co*-octan winylu) (EVA) w ilości od 0,5 do 50% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki drugiej oraz polietylen o niskiej gęstości (LDPE) w uzupełnieniu do 100% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki drugiej; przy czym drugą mieszankę podaje się do kanału głowicy formującego warstwę środkową rękawa;
     - w trzeciej wytłaczarce przygotowuje się trzecią mieszankę o właściwościach antybakteryjnych, zawierającą: kwas cynamonowy w ilości od 1 do 10% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki trzeciej, sproszkowane srebro na tlenku tytanu w ilości od 0,1 do 10% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki trzeciej, masterbatch z dodatkiem modyfikatora lepkości w ilości od 1 do 19% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki trzeciej oraz polietylen o niskiej gęstości (LDPE) w uzupełnieniu do 100% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki trzeciej; przy czym drugą mieszankę podaje się do kanału głowicy formującego warstwę środkową rękawa; przy czym trzecią mieszankę podaje się do kanału głowicy formującego warstwę wewnętrzną rękawa;
   - przy czym na zewnętrzną warstwę rękawa wytłaczanego z głowicy wytłaczarskiej napyla się roztwór skrobi ziemniaczanej w wodzie w stężeniu 20%, w ilości od 10 do 20 g/m^2 produktu o temperaturze nie niższej niż 40°C względem temperatury zewnętrznej warstwy wytłaczanego rękawa.
2. Sposób według zastrzeżenia 1, **znamienny tym**, że w procesie współwytłaczania z rozdmuchiwaniem każdą z mieszanek uplastycznia się w temperaturze w zakresie od 190 do 200°C pod ciśnieniem 150 atmosfer.
3. Sposób według zastrzeżenia 1, **znamienny tym**, że jako masterbatch z dodatkiem modyfikatora chropowatości stosuje się mieszankę LDPE i usieciowanego polietylenu o ultra wysokim ciężarze cząsteczkowym (UHMWPE).
4. Sposób według zastrzeżenia 1, **znamienny tym**, że jako masterbatch z dodatkiem modyfikatora lepkości można stosować mieszankę LDPE i poliizobutylenu.
5. Opakowanie foliowe o ściankach z folii wielowarstwowej, którego zewnętrzna strona ma chropowatość większą od strony wewnętrznej, **znamienne tym**, że:
   - warstwa zewnętrzna (21) folii o właściwościach antypoślizgowych jest wykonana z tworzywa w postaci mieszanki pierwszej zawierającej: polietylen średniej gęstości (MDPE)

w ilości od 1 do 30% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki pierwszej, masterbatch z dodatkiem modyfikatora chropowatości w ilości od 1 do 20% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki pierwszej oraz masterbatch z dodatkiem modyfikatora lepkości w ilości od 1 do 20% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki pierwszej; i jest na zewnętrznej stronie zintegrowana z drobinami skrobi ziemniaczanej w wodzie w stężeniu 20%, w ilości od 10 do 20 g/m^2 produktu;

- warstwa środkowa (22) folii o dużej wytrzymałości jest wykonana z tworzywa w postaci mieszanki drugiej zawierającej: liniowy polietylen o niskiej gęstości (LLDPE) w ilości od 0,5 do 40% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki drugiej, poli(etylen-*co*-octan winylu) (EVA) w ilości od 0,5 do 50% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki drugiej oraz polietylen o niskiej gęstości (LDPE) w uzupełnieniu do 100% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki drugiej;
- warstwa wewnętrza (23) folii o właściwościach antybakteryjnych jest wykonana z tworzywa w postaci mieszanki trzeciej zawierającej: kwas cynamonowy w ilości od 1 do 10% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki trzeciej, sproszkowane srebro na tlenku tytanu w ilości od 0,1 do 10% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki trzeciej, masterbatch z dodatkiem modyfikatora lepkości w ilości od 1 do 19% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki trzeciej oraz polietylen o niskiej gęstości (LDPE) w uzupełnieniu do 100% wag. w odniesieniu do całkowitej masy mieszanki trzeciej.

6. Opakowanie według zastrzeżenia 5, **znamienne tym**, że warstwa środkowa (22) folii jest grubsza od warstwy zewnętrznej (21).
7. Opakowanie według zastrzeżenia 5 lub 6, **znamienne tym**, że warstwa środkowa (22) folii jest grubsza od warstwy wewnętrznej (23).
8. Opakowanie według zastrzeżenia 5, **znamienne tym**, że masterbatch z dodatkiem modyfikatora chropowatości stanowi mieszankę LDPE i usieciowanego polietylenu o ultra wysokim ciężarze cząsteczkowym (UHMWPE).
9. Opakowanie według zastrzeżenia 5, **znamienne tym**, że masterbatch z dodatkiem modyfikatora lepkości stanowi mieszankę LDPE i poliizobutylenu.

Rysunki

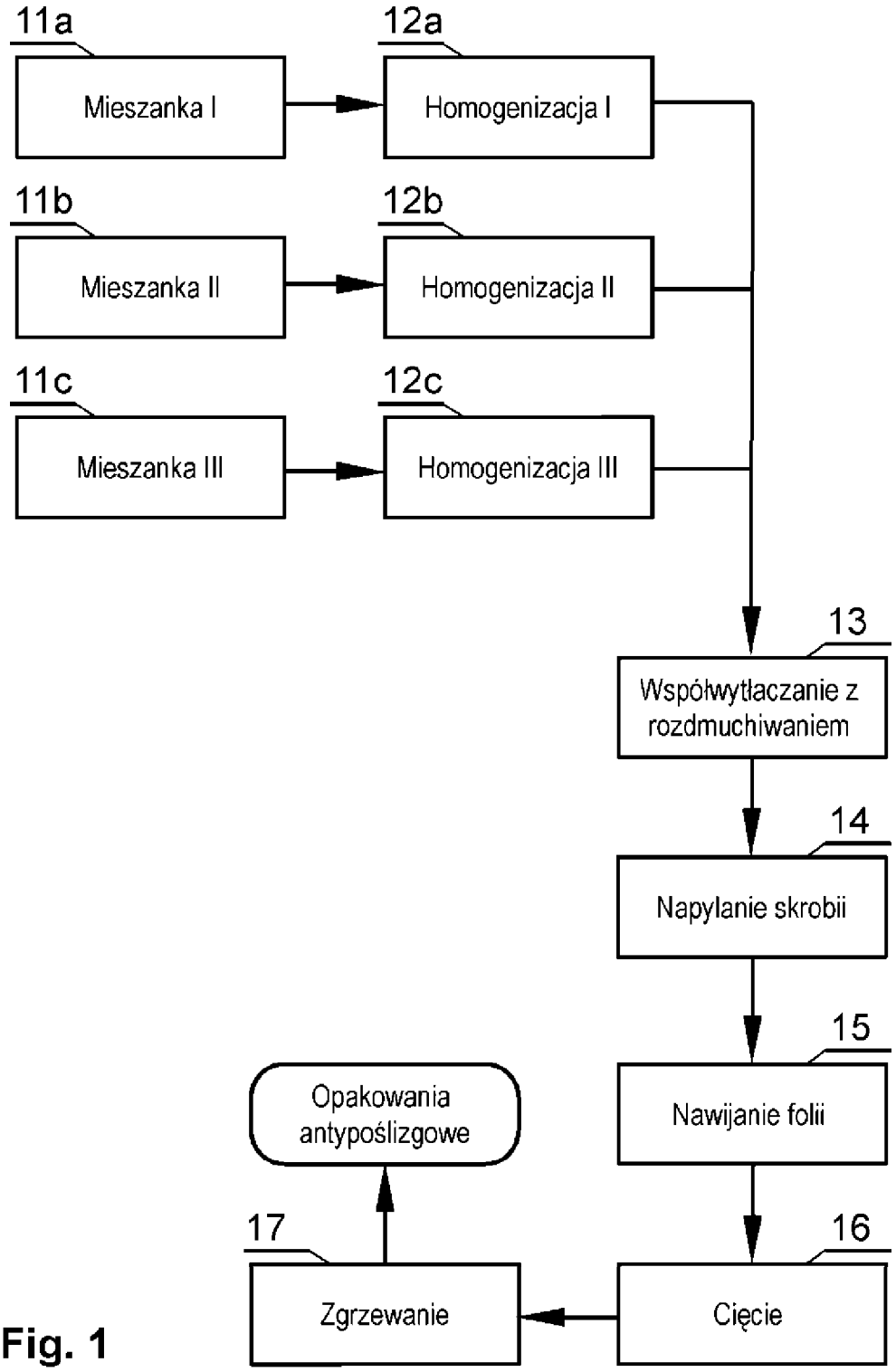

Fig. 1

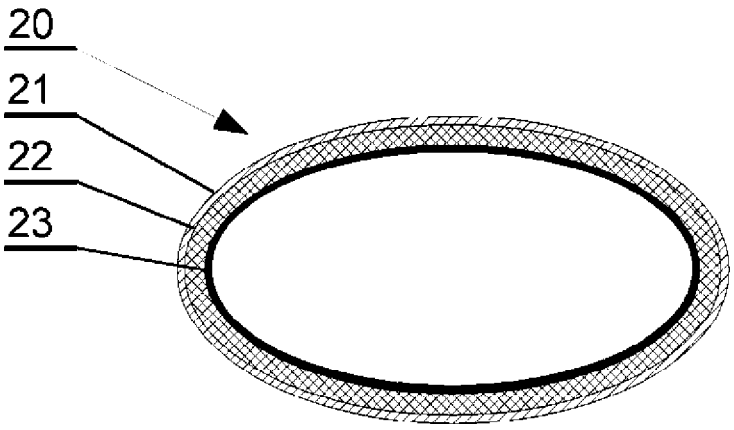

Fig. 2