

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **234233**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **408784**

(22) Data zgłoszenia: **08.07.2014**

(51) Int.Cl.

**A22C 13/00 (2006.01)**

**B32B 5/04 (2006.01)**

**B32B 7/05 (2019.01)**

**B32B 27/06 (2006.01)**

**B65D 65/40 (2006.01)**

(54) **Elastyczny arkusz opakowaniowy i sposób jego wytwarzania  
oraz osłonka do produktów spożywczych wytworzona z takiego arkusza**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:  
**18.01.2016 BUP 02/16**

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

(73) Uprawniony z patentu:

**BIONOCO SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ  
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Piekary Śląskie, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**MAREK JANUS, Piekary Śląskie, PL  
JOANNA PAWLUS, Twardorzeczka, PL  
ŁUKASZ SROKA, Tarnowskie Góry, PL  
MONIKA SKWIRA, Piekary Śląskie, PL**

(74) Pełnomocnik:

**rzecz. pat. Piotr Masierak**

**PL 234233 B1**

## Opis wynalazku

### Przedmiot wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest elastyczny arkusz opakowaniowy dla produktów spożywczych, w szczególności produktów wędliniarskich, zawierający co najmniej jedną elastyczną i rozciągliwą pierwszą warstwę połączoną z co najmniej jedną drugą warstwą. Przedmiotem wynalazku jest także sposób wytwarzania takiego arkusza opakowaniowego oraz osłonka do produktów spożywczych, w szczególności produktów wędliniarskich, wykonana z takiego arkusza.

### Stan techniki

Ze stanu techniki znane są wielowarstwowe osłonki cylindryczne zawierające wewnętrzną nieelastyczną, nierozciągliwą warstwę podłożową połączoną z zewnętrzną elastyczną siatką, której funkcją jest dociskanie warstwy nieelastycznej do wypełniającego osłonkę produktu spożywczego, którego objętość w wyniku przeprowadzanych na nim operacji ulega zmniejszeniu.

Z amerykańskiego zgłoszenia wynalazku US4287217 znana jest wielowarstwowa osłonka cylindryczna dla produktów wędliniarskich zawierająca nieelastyczną środkową warstwę wykonaną z materiału opartego na hydrocelulozie; pierwszą warstwę po wewnętrznej stronie warstwy środkowej, zawierającą powłokę z termoplastycznego materiału z żywicy syntetycznej nieprzepuszczalną dla wody i pary wodnej, oraz drugą warstwę po zewnętrznej stronie warstwy środkowej zawierającą syntetyczny elastyczny kopolimer i przepuszczalną dla wody i pary wodnej. Sposób wytwarzania tej osłonki obejmuje pokrywanie cylindra nośnikowego stanowiącego warstwę centralną po wewnętrznej stronie rzeczoną pierwszą warstwą syntetycznego polimeru termoplastycznego; nanoszenie na zewnętrzną powierzchnię cylindra nośnikowego wodnej dyspersji rzeczzonego syntetycznego elastycznego kopolimeru, oraz suszenie otrzymanej w ten sposób osłonki celem usunięcia wody z dyspersji.

Znane wielowarstwowe osłonki opisanego powyżej rodzaju zawierające warstwę nieelastyczną połączoną z warstwą elastyczną cechują się kurczliwością do wewnątrz, ale w wyniku zastosowania warstwy nieelastycznej nie mają one żadnej rozciągliwości na zewnątrz od stanu normalnego rozumianego jako stan, w którym osłonka przyjmuje swoje nominalne wymiary, na przykład nominalną średnicę w przypadku osłonki cylindrycznej.

Ze stanu techniki znane są również osłonki, które cechują się zarówno kurczliwością do wewnątrz jak i rozciągliwością na zewnątrz względem stanu normalnego.

Rozwiązaniem tego typu są osłonki mające dwie zintegrowane ze sobą elastyczne struktury obejmujące cylindryczną pończochę, w którą wpleciona jest elastyczna siatka, przy czym stopień rozciągliwości pończochy jest większy od stopnia rozciągliwości siatki, co umożliwia uzyskanie korzystnego efektu przepelnienia osłonki po wypełnieniu jej produktem spożywczym. Osłonki tego rodzaju wytwarzane są w procesie równoległego współtkania pończochy wraz z siatką na maszynach cylindrycznych w postaci gotowego rękawa. Proces ten jest skomplikowany i cechuje się stosunkowo małą wydajnością (jest powolny). Osłonki tego rodzaju nie cechują się barierowością, nie jest możliwe wykonywanie na nich nadruku oraz nie zapewniają dowolności kształtu, który ma zawsze formę cylindrycznego rękawa. Przykładową osłonkę tego rodzaju ujawniono w zgłoszeniu wynalazku US5413148. Opisana w nim osłonka ma formę pończochy, z którą integralnie wytworzona jest elastyczna siatka.

Ze zgłoszenia wynalazku CH662543 znana jest również dwuwarstwowa osłonka cylindryczna dla produktów spożywczych, która stanowi połączenie elastycznej warstwy wewnętrznej z elastyczną siatką zewnętrzną. Celem zapobiegnięcia przywierania osłonki, a w szczególności siatki do produktu spożywczego warstwa wewnętrzna jest wykonana z nieprzylegającego materiału obojętnego względem tego produktu, takiego jak na przykład kolagen.

Ponadto w polskim patencie PL 203 225 B1 ujawniono osłonkę opakowaniową dla środków spożywczych i sposób jej wytwarzania. Osłonka ta ma postać płaskiej folii nietworzącej rękawa i jest przeznaczona, zwłaszcza dla gotowanej szynki lub produktów peklowanych, przy czym osłonka opakowaniowa jest nierozpuszczalna w wodzie i ewentualnie nadaje się do stosowania w procesie gotowania oraz jest uformowana z folii przepuszczalnej dla gazów, pary wodnej i/lub dymu, na którą po stronie odwróconej od środka spożywczego może być nakładana siatka zwiększająca wytrzymałość. Folię stanowi cienkościenna folia włóknista o gramaturze maksymalnie około 120 g/m<sup>2</sup>, mająca na stronie zwróconej do środka spożywczego powłokę antyadhezyjną z materiału nieszkodliwego dla środka spożywczego, zapobiegającą przywieraniu środka spożywczego do osłonki opakowaniowej przy obróbce produktu, zwłaszcza przy gotowaniu. Sposób wytwarzania tej osłonki polega na tym, że folię wytwarza się z włókien z wytworzeniem folii o gramaturze 15–100 g/m<sup>2</sup>, przy czym co najmniej na jedną stronę folii

nakłada się powłokę antyadhezyjną z materiału nieszkodliwego dla środków spożywczych, zapobiegającą podczas późniejszej obróbki przywieraniu środka spożywczego do osłonki opakowaniowej. Jeśli chodzi o sposób wytwarzania ujawnionej osłonki opakowaniowej, to zaleca się nanoszenie powłoki antyadhezyjnej na folię w stanie płaskim. Oba sposoby są realizowane znacznie taniej niż nanoszenie powłoki na osłonkę w postaci rękawa. Przed procesem gotowania, na produkt mięsny osłonięty folią naciąga się wstępnie napiętą siatkę, co stanowi skomplikowaną technologicznie operację. Poza tym rozwiązanie takie nie umożliwia wypełnienia osłonki produktem spożywczym pod ciśnieniem.

#### Cel wynalazku

Celem wynalazku jest dostarczenie nowatorskich rozwiązań pozwalających na szybkie i tanie wytwarzanie różnego rodzaju elastycznych osłonek produktów spożywczych, które korzystnie mogą mieć właściwości barierowe.

#### Istota wynalazku

Istotą wynalazku jest elastyczny arkusz opakowaniowy dla produktów spożywczych, w szczególności produktów wędliniarskich, zawierający co najmniej jedną elastyczną i rozciągliwą pierwszą warstwę połączoną z co najmniej jedną drugą warstwą, który charakteryzuje się tym, że co najmniej jedna pierwsza warstwa jest połączona z co najmniej jedną drugą warstwą w stanie wstępnego naprężenia pierwszej warstwy względem drugiej warstwy. Naprężenie to można przykładowo uzyskać poprzez rozciągnięcie wzdłużne i/lub poprzeczne pierwszej warstwy.

Według wynalazku korzystnie jest, aby rozciągliwość rzeczony co najmniej jednej elastycznej i rozciągliwej pierwszej warstwy zawierała się w przedziale od 100 do 1000%.

W pewnych przypadkach korzystne może być, aby rzeczona co najmniej jedna druga warstwa była warstwą nierozciągliwą i/lub warstwą barierową, nieprzepuszczalną dla gazów.

Według pewnych korzystnych przykładów realizacji wynalazku również druga warstwa może być warstwą elastyczną. W takich przypadkach korzystne jest ponadto, aby rozciągliwość takiej elastycznej drugiej warstwy była inna od rozciągliwości pierwszej warstwy. W szczególności korzystne jest aby stosunek rozciągliwości rzeczony co najmniej jednej pierwszej warstwy do rozciągliwości rzeczony co najmniej jednej drugiej warstwy zawierał się w przedziale od 2 do 100.

Według wynalazku korzystne może być, aby co najmniej jedna z warstw arkusza, korzystnie rzeczona co najmniej jedna elastyczna i rozciągliwa pierwsza warstwa, miała formę siatki.

Ponadto korzystne może być, aby co najmniej jedna z warstw arkusza, w szczególności co najmniej jedna elastyczna i rozciągliwa pierwsza warstwa, była utworzona z wielu indywidualnych elementów, korzystnie elastycznych i rozciągliwych elementów wzdłużnych.

W takim przypadku korzystne jest, aby wszystkie rzeczony indywidualne elementy, korzystnie elastyczne i rozciągliwe elementy wzdłużne, tworzyły grupy elementów przebiegających względem siebie zasadniczo równolegle, przy czym kierunki tych indywidualnych elementów w poszczególnych grupach są względem siebie skośne. Korzystne może być w szczególności, aby arkusz zawierał dwie grupy indywidualnych elementów tworzące układ kratownicowy.

Odległości między takimi zasadniczo równoległymi indywidualnymi elementami, korzystnie elastycznymi i rozciągliwymi elementami wzdłużnymi, zawierają się korzystnie w przedziale od 0,1 do 50 mm; jeszcze korzystniej w przedziale od 2–10 mm.

Średnica rzeczonych indywidualnych elementów, korzystnie okrągłych w przekroju, korzystnie elastycznych i rozciągliwych elementów wzdłużnych, zawiera się korzystnie w przedziale od 0,1 do 8,0 mm. Natomiast szerokość indywidualnych płaskich indywidualnych elementów, korzystnie elastycznych i rozciągliwych elementów wzdłużnych, zawiera się w przedziale 0,1–25,0 mm.

W korzystnych przykładach realizacji wynalazku rzeczona siatka lub rzeczony indywidualne elementy, korzystnie elastyczne i rozciągliwe elementy wzdłużne, są utworzone z włókien w postaci nitki, gumonitek, gumokoronek tkanych i dzianych, gum tkanych (takich jak na przykład gumy tkane żyłkowo) i dzianych (takich jak na przykład gumy dziane ozdobne czy gumy dziane łamane); gum plecionych, gumosznurków, elastycznych taśm i tasiemek, elastycznych tasiemko-lamówek, w szczególności gumonitek korzystnie wykonanych z lateksu (w tym w szczególności lateksu naturalnego, lateksu oplatanego poliesterem czy lateksu oplatanego poliamidem) oraz gumonitek wykonanych z elastycznych włókien syntetycznych (elastomerów) w oplocie z włókna syntetycznego, korzystnie z włókna poliestrowego lub poliamidowego; albo w szczególności tasiemek wykonanych ze sztucznych włókien będących mieszaniną poliamidu, poliesteru lub bawełny z elastycznymi włóknami wykonanymi z silikonu, elastomerycznych włókien syntetycznych (takich jak spandex, elastan lub lycra).

Co najmniej jedna z warstw arkusza według wynalazku, korzystnie rzeczona co najmniej jedna druga warstwa, jest korzystnie wykonana z: wyrobu włókienniczego, przykładowo tkaniny lub dzianiny wykonanych z włókien naturalnych, sztucznych lub mieszanych, z włókniny tkanej i nietkanej; papieru, przykładowo papieru mikroporowatego, papierowego materiału filtracyjnego lub membranowego; lub folii, przykładowo z elastycznej lub nieelastycznej folii z tworzyw sztucznych lub folii z włókien naturalnych. W szczególności korzystne są wyroby włókiennicze o gramaturze zawierającej się w przedziale od 10 do 250 g/m<sup>2</sup>, takie jak tkanina nieelastyczna lub elastyczna, taka jak na przykład tkanina wiskozowa, opcjonalnie z elastomerem; dzianina, taka jak na przykład dzianina poliestrowa lub wiskozowa korzystnie z elastomerem, czy dzianina z włókien mieszanych korzystnie bawełniano-poliestrowa; włóknina nieelastyczna i elastyczna, taka jak włóknina poliestrowa, polipropylenowa, polietylenowa i włóknina z włókien mieszanych. Wyroby włókiennicze wykorzystywane według wynalazku mogą być korzystnie wytwarzane na maszynach płaskich kolumnkowych i rzędkowych oraz cylindrycznych. W przypadku zastosowania papieru korzystne może być użycie papieru mikroporowatego, papierowych materiałów filtracyjnych i membranowych. W przypadku wykorzystania folii z tworzyw sztucznych korzystne jest zastosowanie folii barierowych: w charakterze folii barierowej dla gazów na przykład folii poliamidowej, w charakterze folii barierowej dla pary wodnej na przykład folii polietylenowej, przy czym szczególnie korzystne jest zastosowanie folii barierowych wielowarstwowych, na przykład poliamidowo-polietylenowych mających wysoką barierowość zarówno dla pary wodnej jak i dla gazów. Korzystną folią z włókien naturalnych jest folia kolagenowa. W charakterze warstwy arkusza według wynalazku mogą być także używane dowolne wielowarstwowe połączenia takich materiałów.

Korzystne jest, aby arkusz według wynalazku zawierał ponadto co najmniej jedną warstwę laminującą znajdującą się po drugiej stronie rzeczony co najmniej jednej pierwszej warstwy względem rzeczony co najmniej jednej drugiej warstwy, przy czym warstwa laminująca wykonana jest korzystnie z folii termoadhezyjnej i/lub jest warstwą barierową.

Ponadto według wynalazku korzystne może być, aby rzeczony arkusz opakowaniowy zawierał co najmniej jedną warstwę transferującą, korzystnie znajdującą się po drugiej stronie rzeczony co najmniej jednej drugiej warstwy względem rzeczony co najmniej jednej pierwszej warstwy.

Opcjonalnie arkusz opakowaniowy według wynalazku może korzystnie zawierać dodatkową warstwę antyadhezyjną stanowiącą skrajną wewnętrzną warstwę arkusza, przewidzianą do przylegania do produktu spożywczego umieszczonego w osłonce wytworzonej z arkusza według wynalazku.

Określenie strony arkusza według wynalazku jako wewnętrznej/zewnętrznej odnosi się do położenia danej warstwy względem powierzchni styku rzeczony pierwszej warstwy z rzeczoną drugą warstwą na kierunku poprzecznym na wskroś arkusza, przy czym określenie „wewnętrzny” wskazuje na położenie między tą powierzchnią styku a skrajną powierzchnią arkusza przeznaczoną do kontaktu z produktem spożywczym, zaś określenie „zewnętrzny” wskazuje na położenie po przeciwnej stronie tej powierzchni styku względem produktu spożywczego.

Istotą wynalazku jest także osłonka do produktów spożywczych, w szczególności produktów wędliniarskich, wykonana z arkusza opakowaniowego zdefiniowanego w dowolnym w zastrz. 1–14, korzystnie w formie cylindrycznego rękawa. W takim rozwiązaniu korzystne może być, aby rzeczona pierwsza warstwa arkusza według wynalazku stanowiła warstwę zewnętrzną osłonki.

Istotą wynalazku jest również sposób wytwarzania elastycznego arkusza opakowaniowego dla produktów spożywczych, w szczególności produktów wędliniarskich, zawierającego co najmniej jedną elastyczną i rozciągliwą pierwszą warstwę połączoną z co najmniej jedną drugą warstwą, który charakteryzuje się tym, że łączenie rzeczony co najmniej jednej pierwszej warstwy z rzeczoną co najmniej jedną drugą warstwą następuje w stanie wstępnego naprężenia pierwszej warstwy względem drugiej warstwy. Wstępne naprężenie pierwszej warstwy może być korzystnie uzyskane w wyniku wzdłużnego i/lub poprzecznego rozciągnięcia pierwszej warstwy.

Według wynalazku korzystne jest, aby rzeczony wstępne naprężenie pierwszej warstwy wynosiło co najmniej 50% naprężenia maksymalnego pierwszej warstwy.

Rzeczona co najmniej jedna druga warstwa może być korzystnie również elastyczną i rozciągliwą warstwą. W takim przypadku korzystnie może być, aby łączenie rzeczony co najmniej jednej pierwszej warstwy z rzeczoną co najmniej jedną drugą warstwą następowało w stanie wstępnego naprężenia także drugiej warstwy, które również może być uzyskane poprzez wzdłużne i/lub poprzeczne rozciągnięcie tej warstwy.

Korzystnymi sposobami łączenia rzeczonyj co najmniej pierwszej warstwy arkusza opakowaniowego według wynalazku z co najmniej jedną drugą warstwą są klejenie i/lub wszywanie (które obejmuje przykładowo haftowanie i pikowanie) i/lub laminowanie.

Przedmiotowy wynalazek dostarcza nowatorskich rozwiązań umożliwiających kształtowanie i/lub nadawanie właściwości elastyczności i rozciągliwości dowolnego rodzaju materiałom opakowaniowym tworzącym drugą warstwę elastycznego arkusza opakowaniowego według wynalazku. W szczególności w odniesieniu do nieelastycznych materiałów drugiej warstwy wynalazek wzbogaca te materiały o nadawanie zawierającym takie materiały laminatom własności rozciągliwości, których materiały te są same w sobie pozbawione. Natomiast w odniesieniu do materiałów elastycznych wynalazek dostarcza nowatorskiego sposobu modyfikowania ich elastyczności.

Ponadto wynalazek dostarcza wyjątkowo prostego i bardzo wydajnego sposobu wytwarzania elastycznych i rozciągliwych osłonek do produktów spożywczych o bardzo dobrych parametrach użytkowych, w szczególności cylindrycznych elastycznych osłonek do produktów wędliniarskich.

Wynalazek dostarcza rozwiązań znacznie ułatwiających umieszczanie produktu spożywczego w elastycznej osłonce, która według wynalazku jest aplikowana na produkt w procesie jednoetapowym, w odróżnieniu od wielu znanych rozwiązań wymagających w pierwszej kolejności aplikacji osłonki a w oddzielnym etapie aplikacji elastycznej siatki.

#### Opis figur rysunku

Wynalazek zilustrowano w przykładach wykonania i na załączonym rysunku, na którym: fig. 1–3 obrazują przykładowy sposób wytwarzania arkusza opakowaniowego według wynalazku, a fig. 4–5 przedstawiają przykładowy arkusz opakowaniowy według wynalazku w stanie swobodnym.

#### Przykłady realizacji wynalazku

##### P r z y k ł a d 1

Przykład 1 dotyczy elastycznego arkusza opakowaniowego według wynalazku, który zawiera następujące warstwy:

- pierwsza warstwa (elastyczna i rozciągliwa zewnętrzna warstwa, opcjonalnie siatkowa): indywidualne, elastyczne i rozciągliwe elementy wzdłużne w postaci równoległych względem siebie gumek lateksowych o średnicy 0,25–1,3 mm i rozciągliwości w zakresie 200–800%, korzystnie 500%, rozmieszczonych w odstępach co 0,1–50 mm, korzystnie co 2–10 mm;
- druga warstwa (elastyczna wewnętrzna warstwa podłożowa); dzianina wiskozowa o gramaturze 150–250 g/m<sup>2</sup>; wykonana z włókien polimerowych, przy czym włókna polimerowe mają masę liniową 15–30 tex; rozciągliwość warstwy wynosi od 10 do 50%;
- warstwa laminująca: folia termoadhezyjna.

Sposób wytwarzania takiego arkusza zobrazowanego na figurach fig. 1–5 zachodzi poprzez laminowanie arkusza drugiej warstwy 1 z arkuszem warstwy laminującej 2, pomiędzy którymi to warstwami znajduje się pierwsza warstwa gumek 3 w stanie wstępnego naprężenia symbolizowanego przeciwnie skierowanymi strzałkami. Wstępne naprężenie gumek 3 wynosi co najmniej 50% naprężenia maksymalnego. Następnie folia termoadhezyjna 2 jest dociskana poprzez pierwszą warstwę gumek 3 do dzianiny 1 i w tym stanie rozgrzewana ulegając zalaminowaniu z tą dzianiną 1. W ten sposób gumki 3 zostają trwale połączone z warstwami 1 i 2 w stanie zadanego wstępnego naprężenia względem tych warstw i otrzymany zostaje arkusz opakowaniowy 4 według wynalazku. Zwolnienie naprężenia pierwszej warstwy gumek 3, zobrazowane na figurze fig. 3 przez przekreślenie strzałek, powoduje pofałdowanie arkusza 4 w wyniku względnego naprężenia pierwszej warstwy gumek 3 względem otaczających ją warstw 1 i 2, z którymi jest ona trwale połączona.

Na rysunku fig. 5 przedstawiono schematyczny widok perspektywiczny arkusza 4 z rysunku fig. 4 w stanie swobodnym, zasadniczo bez naprężeń zewnętrznych. Dodatkowo na rysunku fig. 5 zobrazowano inny wariant wynalazku, w którym pierwsza warstwa zawiera dwie grupy elastycznych i rozciągliwych indywidualnych elementów wzdłużnych tworzących układ kratownicowy: pierwszą grupę 31 tworzą gumki 3, natomiast drugą grupę 32 przedstawioną liniami przerywanymi tworzą gumki prostopadłe względem elementów 3, które na etapie laminowania również były poddane naprężeniu wstępnemu wynoszącemu co najmniej 50% naprężenia maksymalnego. W innych alternatywnych wariantach mogą występować jeszcze inne grupy przebiegających równolegle względem siebie gumek zorientowanych po dowolnym kątem względem kierunku gumek 3 pierwszej grupy 31.

Opcjonalnie również elastyczna druga warstwa dzianiny 1 w czasie laminowania może być wstępnie naprężona (jak zobrazowano strzałkami narysowanymi liniami kropkowymi), przy czym

naprężenie to powinno zawierać się w przedziale 20–100% naprężenia maksymalnego dzianiny, korzystnie 50–90%.

Przedstawiony proces wytwarzania można również przeprowadzać analogicznie w trybie „ciągłym” poprzez bieżące rozwijanie wstęgi drugiej warstwy i wstęgi warstwy laminującej nawiniętych na dwa różne wałki, a pomiędzy te odwijane wstęgi podawać na bieżąco gumki pierwszej warstwy odwijane z innego wałka. Następnie dosunięte do siebie wstęgi warstwy pierwszej i drugiej, między którymi znajdują się gumki, można poddać procesowi laminowania na gorąco poprzez przepuszczenie ich między gumowym wałkiem napędowym a gorącym wałkiem laminującym, otrzymując wzdłużną wstęgę arkusza opakowaniowego według wynalazku, cechującą się elastycznością i rozciągliwością, nawijaną następnie na wałek odbiorczy.

Otrzymany w tym przykładzie elastyczny arkusz opakowaniowy charakteryzuje się barierowością dla wody, pary wodnej i gazów, uzyskaną dzięki zastosowaniu barierowej folii termoadhezyjnej. Zewnętrzna folia stanowi doskonałe podłoże do wykonywania nadruków.

#### Przykład 2

Przykład 2 dotyczy elastycznego arkusza opakowaniowego według wynalazku, który zawiera następujące warstwy:

- pierwsza warstwa (elastyczna i rozciągliwa zewnętrzna warstwa): indywidualne, elastyczne i rozciągliwe elementy wzdłużne w postaci równoległych względem siebie gumek lateksowych o średnicy 0,25–1,3 mm i rozciągliwości w zakresie 200–800%, korzystnie 500%, w pojedynczym oplocie z nici poliestrowej o gęstości liniowej 150 tex, rozmieszczonych w odstępach co 0,1–50 mm, korzystnie 2–10 mm;
- druga warstwa (elastyczna wewnętrzna warstwa podłożowa): dzianina poliestrowa o gramaturze 50–100 g/m<sup>2</sup>; wykonana z przędzy o masie liniowej 20–30 tex; rozciągliwość warstwy wynosi od 10 do 50%;
- warstwa laminująca: folia barierowa, korzystnie poliamidowo-polietylenowa (PAPE), o grubości 55–150 μm.

Celem wytworzenia takiego arkusza zamiast termoadhezyjnej warstwy laminującej z Przykładu 1 stosuje się klej termotopliwy naniesiony na gumki pierwszej warstwy. Dla połączenia ze sobą wszystkich warstw arkusza, wstęgi dzianiny drugiej warstwy i folii barierowej są odwijane z dwóch różnych wałków, a pomiędzy te wstęgi podawane są w stanie wstępnego naprężenia (wynoszącego co najmniej 50% naprężenia maksymalnego) gumki pokryte klejem termotopliwym odwijane z rolek. Zastosowany klej termotopliwy charakteryzuje się wytrzymałością termiczną wymaganą przy dalszej obróbce osłonki ze wsadem wytworzonej z arkusza według wynalazku. W niewielkiej odległości od miejsca wprowadzania gumek między stykające się ze sobą wstęgi dzianiny i folii na gumki aplikowany jest strumień gorącego powietrza o zadanej szerokości upłynniający klej na powierzchni gumek. Następnie wszystkie warstwy są nawijane na wałek odbiorczy w postaci arkusza opakowaniowego według wynalazku, gdzie klej zastyga trwale łącząc ze sobą wszystkie warstwy.

Dodatkowo przed nawijaniem na wałek odbiorczy utworzony laminat może być schładzany celem wywołania przyspieszonego (lub nawet natychmiastowego) zastygania kleju i trwałego zespajania ze sobą wszystkich warstw.

Opcjonalnie zamiast pokrywania klejem poszczególnych gumek, możliwe jest pokrywanie klejem termotopliwym wstęgi dzianiny lub folii na całej szerokości nośnika.

Cechą wytworzonej wstęgi arkusza jest barierowość dla pary wodnej i gazów.

#### Przykład 3

Przykład 3 dotyczy elastycznego arkusza opakowaniowego według wynalazku, który zawiera następujące warstwy:

- pierwsza warstwa (elastyczna i rozciągliwa zewnętrzna warstwa): indywidualne, elastyczne i rozciągliwe elementy wzdłużne w postaci równoległych względem siebie gumonitek z elastomeru w oplocie poliestrowym lub bez oplotu o gęstości liniowej z przedziału 300–1500 tex i rozciągliwości z przedziału 200–800%, rozmieszczonych w odstępach co 0,1–50 mm, korzystnie 2–10 mm;
- druga warstwa (elastyczna wewnętrzna warstwa podłożowa): nietkana włóknina elastyczna wykonana z mieszaniny polipropylenu i polietylenu o gramaturze 10–100 g/m<sup>2</sup>, o rozciągliwości od 100 do 300%.

Celem wytworzenia takiego arkusza opakowaniowego według wynalazku na włókninową drugą warstwę w stanie naprężenia wstępnego (przekraczającego 50%, a korzystnie wynoszącego 80–90%)

aplikowane są gumonitki pierwszej warstwy w stanie naprężenia wstępnego wynoszącego co najmniej 50% naprężenia maksymalnego, przy czym wcześniej są one automatycznie indywidualnie pokrywane klejem topliwym w stanie płynnym. Aplikacja kleju jest prowadzona z wykorzystaniem znanych automatycznych aplikatorów kleju w systemie ciągłym lub punkowym. Otrzymywana z uzyskanego w ten sposób połączenia warstwy pierwszej z drugą wstęga arkusza opakowaniowego według wynalazku jest następnie zwijana na wałek odbiorczy.

Arkusz według tego przykładu wykonania charakteryzuje się rozciągliwością wzdłużną oraz przepuszczalnością dla gazów i pary wodnej (w tym dymu wędzarniczego).

#### Przykład 4

Przykład 4 dotyczy elastycznego arkusza opakowaniowego według wynalazku, który zawiera następujące warstwy:

- pierwsza warstwa (elastyczna i rozciągliwa zewnętrzna warstwa): rozciągliwe indywidualne elementy wzdłużne w postaci równolegle przebiegających względem siebie gumonitek z lateksu korzystnie naturalnego oplatanego włóknami poliestrowymi lub poliamidowymi i rozciągliwości z przedziału 200–500%, rozmieszczonych w odstępach co 0,1–50 mm, korzystnie 2–10 mm;
- druga warstwa (elastyczna wewnętrzna warstwa podłożowa): dzianina poliestrowa o gramaturze 50–100 g/m<sup>2</sup>, wykonana z włókien polimerowych o masie liniowej 20–30 tex, korzystnie z dodatkiem elastomeru, mającego masę liniową 50–150 dtex, o rozciągliwości od 50 do 150%.

Sposób wytwarzania tego przykładu arkusza opakowaniowego według wynalazku jest następujący: na odwijaną z wałka podawczego wstęgę drugiej warstwy, którą jest dzianina poliestrowa podawana w stanie naprężenia wstępnego wynoszącego minimum 30–60% naprężenia maksymalnego, naszywany jest przy użyciu 30 wieloigłowej maszyny szyjącej gumonitkami wzór równoległych linii, przy wykorzystaniu jako elastycznego elementu gumonitek lateksowych w oplocie poliestrowym poddanych wstępnemu naprężeniu wynoszącemu co najmniej 50% naprężenia maksymalnego tych gumonitek.

Zastosowana maszyna wieloigłowa może być na przykład maszyną szyjącą podwójnym ścięciem łańcuszkowym tworzącą na dzianinie drugiej warstwy wzór równoległych wielobarwnych linii z przeplatających się nitok (na przykład maszyna 25 igłowa, 75 nitkowa; mająca 25 nici na igłach, 25 gumoniki na chwytaczach, dodatkowo 25 nici na przeplataczach).

Otrzymana wstęga arkusza charakteryzuje się rozciągliwością wzdłużną, dobrą przepuszczalnością dla gazów i pary wodnej (w tym dymu wędzarniczego).

Zastosowanie dzianiny o odpowiednich oczkach jako drugiej warstwy umożliwia nadanie powierzchni wyrobu zapakowanego w taki arkusz przestrzennego wzoru, poprawiając atrakcyjność wyrobu.

W alternatywnych wariantach tego przykładu realizacji wynalazku gumonitki mogą być także wszywane w poprzek wstęgi drugiej warstwy albo w postaci dowolnego wzoru umożliwiającego marszczenie wstęgi, także w dowolnym kierunku po skosie wstęgi nośnika.

W innych alternatywnych wariantach wstępne naprężenie wszywanych gumonitek może być zróżnicowane na szerokości wstęgi drugiej warstwy podłożowej, na przykład w taki sposób, że naprężenie gumonitek przy brzegu wstęgi jest największe i zmniejsza się w kierunku środka wstęgi, dzięki czemu z wykonanego w ten sposób arkusza można tworzyć opakowania dla wyrobów o kulistym kształcie.

Ponadto alternatywnie zamiast maszyny wieloigłowej możliwe jest wykorzystanie na przykład maszyny pikującej czy maszyny haftującej (która dodatkowo umożliwia wykonywanie różnorodnych ozdobnych wzorów na powierzchni arkusza; możliwe jest na przykład zastosowanie haftu z taśmą elastyczną lub elastycznego gumosznurka).

Opcjonalnie w przypadkach, gdy druga warstwa jest wykonana ze sztucznych włókien termoplastycznych (takich jak poliestry, poliamidy) zawiera opcjonalnie włókna elastyczne wykonane z elastomeru (typu elastan, spandex czy lycra), możliwe jest także wykorzystanie ultradźwiękowych maszyn szyjących lub pikujących (przy czym istotną zaletą technologii pikowania ultradźwiękowego jest brak nakłuwania nośnika co pozwala na zachowanie funkcji barierowości). Zaletami technologii pikowania i haftowania są możliwość wykonania nieograniczonej ilości wzorów oraz możliwość uzyskania elastyczności w obu kierunkach jednocześnie.

Zamiast bezpośredniego wszywania gumonitek w materiał drugiej warstwy można alternatywnie wykorzystać mocowanie gumonitek w kanałach utworzonych z rulonów z materiału drugiej warstwy (jest to tak zwana technika „pipe attachment” znana ze stanu techniki). Zaletą tego rozwiązania jest to, że

gumionitki nie stykają się bezpośrednio z wyrobem i mają możliwość nieograniczonego rozciągania się wewnątrz tunelu (ich rozciągliwość nie jest ograniczona elementami szwu)

#### Przykład 5

Przykład 5 dotyczy elastycznego arkusza opakowaniowego według wynalazku, który zawiera następujące warstwy:

- pierwsza warstwa (elastyczna i rozciągliwa zewnętrzna warstwa): rozciągliwe indywidualne elementy wzdłużne w postaci równoległe przebiegających względem siebie tasiemek silikonowych o szerokości 0,1–10 mm, korzystnie 0,4 mm, i rozciągliwości w zakresie 100–800%, korzystnie 200–400%;
- druga warstwa (nieelastyczna wewnętrzna warstwa podłożowa): folia barierowa poliamidowo-polietylenowa PA-PE korzystnie o grubości 55–100  $\mu\text{m}$ .

Sposób wytwarzania tego przykładowego arkusza opakowaniowego według wynalazku jest następujący: na odwijaną z wałka podawczego wstęgę drugiej warstwy podawane są poddane wstępnemu naprężeniu (przekraczającemu 50% naprężenia maksymalnego) tasiemki warstwy pierwszej pokryte klejem termotopliwym, który przed zetknięciem tasiemki z drugą warstwą jest roztopiany strumieniem gorącego powietrza; następnie wstęga drugiej warstwy wraz z przyklejonymi do niej tasiemkami nawijana jest na wałek odbiorczy.

Opcjonalnie klejem może być pokrywana powierzchnia drugiej warstwy, na którą aplikowane są tasiemki.

Innym alternatywnym sposobem zamocowania tasiemek pierwszej warstwy jest ich przysycie do warstwy drugiej, korzystnie za pomocą szycia lub pikowania ultradźwiękowego, tak aby nie naruszyć barierowości drugiej warstwy.

Korzyścią tego rozwiązania jest otrzymanie arkusza opakowaniowego wykonanego z folii barierowej z warstwą elastyczną tworzącą dekoracyjny wzór na powierzchni oraz pełniącą funkcję elastycznej siatki pozwalając na otrzymanie na gotowym wyrobie efektu przepełnienia.

#### Przykład 6

Przykład 6 dotyczy elastycznego arkusza opakowaniowego według wynalazku, który zawiera następujące warstwy:

- pierwsza warstwa (elastyczna i rozciągliwa wewnętrzna warstwa): elastyczna dzianina bawełniano-poliestrowa, wykonana z włókien polimerowych i naturalnych o masie liniowej 30–50 tex, z dodatkiem włókien elastomerowych o masie linowej 50–150 dtex, o gramaturze 50–150  $\text{g}/\text{m}^2$ , mająca rozciągliwość w zakresie 50–150%;
- druga warstwa (nieelastyczna warstwa zewnętrzna): wzór wykonany z nieelastycznych sznurków.

Sposób wytwarzania tego przykładowego arkusza opakowaniowego według wynalazku obejmuje podawanie z wałka wstęgi elastycznej warstwy pierwszej w stanie jej wstępnego naprężenia wynoszącego nie mniej niż 50% naprężenia maksymalnego i haftowanie na niej sznurkiem za pomocą maszyny haftującej wzoru drugiej warstwy.

W alternatywnych wariantach tego przykładu wykonania zamiast sznurka do wytworzenia drugiej warstwy możliwe jest użycie na przykład nici (barwionych) czy kordonka.

Arkusz według tego przykładu wykonania charakteryzuje się rozciągliwością oraz przepuszczalnością dla gazów i pary wodnej (w tym dymu wędzarniczego), a umożliwia uzyskanie wizualnego efektu imitacji siatki, w oczkach której wypełnienie masą spożywczą tworzy wybrzuszenia.

#### Przykład 7

Przykład 7 dotyczy elastycznego arkusza opakowaniowego według wynalazku, który zawiera następujące warstwy:

- pierwsza warstwa (elastyczna i rozciągliwa zewnętrzna warstwa): włóknina elastyczna nietkana wykonana w jednej z technik spunbond lub meltblown, lub w kombinacji tych technik o ciężarze właściwym 50–80  $\text{g}/\text{m}^2$ , o elastyczności 50–150%;
- druga warstwa (nieelastyczna wewnętrzna warstwa): folia z włókien naturalnych taka jak na przykład folia kolagenowa o gramaturze od 20 do 60  $\text{g}/\text{m}^2$ .

Sposób wytwarzania takiego przykładu arkusza opakowaniowego według wynalazku jest następujący: na powierzchnię odwijanej z pierwszego wałka podawczego wstęgi drugiej warstwy aplikowany jest klej spożywczy na bazie wody i rozpuszczonych lub zawieszonych w niej składników takich jak skrobia i jej pochodne, i/lub pullulanu, i/lub żelatyny, i/lub celulozy i jej pochodnych, oraz gliceryny osobno lub dowolnej kombinacji między nimi), a następnie odwijana z drugiego wałka podawczego

wstęga pierwszej elastycznej warstwy zewnętrznej poddanej naprężeniu wstępnemu wynoszącemu co najmniej 50% jej naprężenia maksymalnego. Dalej obydwie zespolone ze sobą klejem warstwy tworzące wstęgę arkusza opakowaniowego przechodzą przez komorę suszarniczą, gdzie następuje odparowanie wody z kleju, po czym warstwy zespolone ze sobą trwale w powyższy sposób są nawijane na wałek odbiorczy.

Korzyścią tego rozwiązania jest otrzymanie elastycznego opakowania, które mając od strony wewnętrznej warstwę kolagenu ogranicza utratę soków z wyrobu, zachowując jednocześnie wysoką przepuszczalność dla pary wodnej i gazów (w tym dla dymu wędzarniczego).

Innymi oczywistymi wariantowymi przykładami realizacji wynalazku są dowolne kombinacje przedstawionych powyżej przykładów, których, tak jak i powyższych przykładów, nie należy traktować jako ograniczających zakres ochrony przedmiotowego wynalazku zdefiniowany w zastrzeżeniach patentowych.

Ponadto dla znawcy dziedziny wynalazku oczywistym jest, że wszystkie rodzaje arkuszy opakowaniowych wchodzących w zakres przedmiotowego według wynalazku mogą być wyposażone w dodatkową wewnętrzną warstwę transferującą i/lub dodatkową wewnętrzną warstwę antyadhezyjną, które to warstwy znajdują się po przeciwnej stronie drugiej warstwy niż pierwsza warstwa. Warstwa transferująca służy do przenoszenia na przykład substancji smakowych, zapachowych, aromatycznych (przykładowo oddających aromat dymu wędzarniczego) czy barwiących. Natomiast warstwa antyadhezyjna ułatwia zdejmowanie arkusza opakowaniowego z gotowego produktu. Ponadto oczywista jest możliwość zastosowania dodatkowej wewnętrznej lub zewnętrznej warstwy podwyższającej barierowość arkusza.

Z arkusza opakowaniowego według wynalazku można formować dowolnego rodzaju osłonki do produktów spożywczych, przykładowo w formie kopert, pęcherzy czy cylindrycznych rękawów, które w szczególności nadają się do produktów wędliniarskich.

W ogólnym przypadku proces wytwarzania osłonki obejmuje wycięcie z arkusza opakowaniowego według wynalazku odpowiedniego szablonu, a następnie odpowiednie połączenie wzdłuż krawędzi takiego szablonu celem uzyskania pożądanego kształtu osłonki.

Przykładowo celem uzyskania cylindrycznego rękawa w pierwszym etapie wstęga arkusza opakowaniowego jest cięta, przykładowo z wykorzystaniem gilotyny czy noża tarczowego, na podłużne fragmenty odpowiadające średnicy osłonki, przykładowo przy stałej prędkości przemieszczania wstęgi lub skokowo. Następnie pocięte fragmenty wstęgi są łączone ze sobą wzdłuż naprzeciwległych wzdłużnych krawędzi przykładowo z wykorzystaniem szycia, sklejania czy zgrzewania termicznego lub ultradźwiękowego otrzymując cylindryczny rękaw.

Oczywistym jest, że w przypadku zastosowania dodatkowej warstwy transferującej i/lub antyadhezyjnej, arkusz w czasie wytwarzania osłonki jest orientowany w taki sposób aby warstwa transferująca/antyadhezyjna tworzyła powierzchnię wewnętrzną osłonki. Natomiast kolejność pierwszej warstwy względem drugiej warstwy w osłonce według wynalazku jest zasadniczo dowolna, przy czym korzystne jest aby pierwsza warstwa, zwłaszcza gdy ma formę siatki znajdowała się po stronie zewnętrznej.

## Zastrzeżenia patentowe

1. Elastyczny arkusz opakowaniowy dla produktów spożywczych, w szczególności produktów wędliniarskich, zawierający co najmniej jedną elastyczną i rozciągliwą pierwszą warstwę połączoną z co najmniej jedną drugą warstwą, **znamienny tym**, że co najmniej jedna pierwsza warstwa (3) jest połączona z co najmniej jedną drugą warstwą (1) w stanie wstępnego naprężenia pierwszej warstwy (3) względem warstwy drugiej (1).
2. Elastyczny arkusz opakowaniowy według zastrz. 1, **znamienny tym**, że rozciągliwość rzeczony co najmniej jednej elastycznej i rozciągliwej pierwszej warstwy (3) zawiera się w przedziale od 100 do 1000%.
3. Elastyczny arkusz opakowaniowy według zastrz. 1, **znamienny tym**, że rzeczona co najmniej jedna druga warstwa (1) jest warstwą nierozciągliwą i/lub warstwą barierową.
4. Elastyczny arkusz opakowaniowy według dowolnego z poprzednich zastrz., **znamienny tym**, że rzeczona co najmniej jedna druga warstwa (1) jest również warstwą elastyczną, korzystnie o innej rozciągliwości od rozciągliwości rzeczony co najmniej jednej warstwy pierwszej (3),

- przy czym stosunek rozciągliwości rzeczonyj co najmniej jednej pierwszej warstwy (3) do rozciągliwości rzeczonyj co najmniej jednej drugiej warstwy (1) zawiera się korzystnie w przedziale od 2 do 100.
5. Elastyczny arkusz opakowaniowy według dowolnego z poprzednich zastrz., **znamienny tym**, że co najmniej jedna z warstw arkusza (4), korzystnie rzeczony co najmniej jedna elastyczny i rozciągliwa pierwsza warstwa (3), ma formę siatki.
  6. Elastyczny arkusz opakowaniowy według dowolnego z zastrz. 1–4, **znamienny tym**, że co najmniej jedna z warstw arkusza (4), korzystnie rzeczony co najmniej jedna elastyczny i rozciągliwa pierwsza warstwa (3), jest utworzony z wielu indywidualnych elementów, korzystnie elastycznych i rozciągliwych, elementów wzdłużnych (31, 32).
  7. Elastyczny arkusz opakowaniowy według zastrz. 6, **znamienny tym**, że wszystkie rzeczony indywidualne elementy, korzystnie elastyczny i rozciągliwe, elementy wzdłużne (31,32), tworzą grupy elementów przebiegających względem siebie zasadniczo równoległe, korzystnie dwie grupy indywidualnych elementów tworzące układ kratownicowy.
  8. Elastyczny arkusz opakowaniowy według dowolnego z zastrz 6–7, **znamienny tym**, że odległości między zasadniczo równoległymi indywidualnymi elementami, korzystnie elastycznymi i rozciągalnymi, elementami wzdłużnymi (31,32), zawierają się w przedziale od 0,1 do 50 mm, korzystnie w przedziale od 2–10 mm.
  9. Elastyczny arkusz opakowaniowy według dowolnego z zastrz. 6–8, **znamienny tym**, że średnica rzeczonych indywidualnych elementów, korzystnie okrągłych w przekroju, korzystnie elastycznych i rozciągliwych, elementów wzdłużnych (31,32), zawiera się w przedziale od 0,1 do 8,0 mm; zaś szerokość indywidualnych płaskich indywidualnych elementów, korzystnie elastycznych i rozciągliwych elementów wzdłużnych (31,32), zawiera się w przedziale 0,1–25,0 mm.
  10. Elastyczny arkusz opakowaniowy według dowolnego z zastrz. 5–10, **znamienny tym**, że rzeczony siatka lub rzeczony indywidualne elementy, korzystnie elastyczny i rozciągliwe elementy wzdłużne (31,32), są utworzony z włókien w postaci nitek, gumonitek, gumokoroniek tkanych i dzianych, gum tkanych i dzianych; gum plecionych, gumosznurków, elastycznych taśm i tasiemek, elastycznych tasiemko-lamówek, w szczególności gumonitek lateksowych w oplocie z włókna syntetycznego, korzystnie poliestrowego oraz gumonitek wykonanych z elastycznych włókien syntetycznych (elastomerów) w oplocie z włókna syntetycznego, korzystnie z włókna poliestrowego.
  11. Elastyczny arkusz opakowaniowy według dowolnego z poprzednich zastrz., **znamienny tym**, że co najmniej jedna z warstw arkusza, korzystnie rzeczony co najmniej jedna druga warstwa (1) jest wykonana z: wyrobu włókienniczego, przykładowo tkaniny lub dzianiny wykonanych z włókien naturalnych, sztucznych lub mieszanych, z włókniny tkanej i nietkanej; papieru, przykładowo papieru mikroporowatego, papierowego materiału filtracyjnego lub membranowego; lub folii, przykładowo z elastycznej lub nieelastycznej folii z tworzyw sztucznych lub folii z włókien naturalnych.
  12. Elastyczny arkusz opakowaniowy według dowolnego z poprzednich zastrz., **znamienny tym**, że zawiera on co najmniej jedną warstwę laminującą (2) znajdującą się po drugiej stronie rzeczony co najmniej jednej pierwszej warstwy (3) względem rzeczony co najmniej jednej drugiej warstwy (1), przy czym warstwa laminującą (2) wykonana jest korzystnie z folii termoadhezyjnej i/lub jest warstwą barierową.
  13. Elastyczny arkusz opakowaniowy według dowolnego z poprzednich zastrz., **znamienny tym**, że zawiera on co najmniej jedną warstwę transferującą, korzystnie znajdującą się po drugiej stronie rzeczony co najmniej jednej drugiej warstwy (1) względem rzeczony co najmniej jednej pierwszej warstwy (3).
  14. Elastyczny arkusz opakowaniowy według dowolnego z poprzednich zastrz., **znamienny tym**, że zawiera on warstwę antyadhezyjną stanowiącą skrajną wewnętrzną warstwę arkusza (4).
  15. Osłonka do produktów spożywczych, w szczególności produktów wędliniarskich, wykonana z arkusza opakowaniowego zdefiniowanego w dowolnym w zastrz. 1–14, korzystnie w formie cylindrycznego rękawa, korzystnie z rzeczony pierwszą warstwą (3) stanowiącą warstwę zewnętrzną osłonki.

16. Sposób wytwarzania elastycznego arkusza opakowaniowego dla produktów spożywczych, w szczególności produktów wędliniarskich, zawierającego co najmniej jedną elastyczną i rozciągliwą pierwszą warstwę połączoną z co najmniej jedną drugą warstwą, **znamienny tym**, że łączenie rzeczony co najmniej jednej pierwszej warstwy (3) z rzeczoną co najmniej jedną drugą warstwą (1) następuje w stanie wstępnego naprężenia pierwszej warstwy (3) względem drugiej warstwy (1).
17. Sposób według zastrz. 16, **znamienny tym**, że rzeczony wstępne naprężenie pierwszej warstwy (3) wynosi co najmniej 50% naprężenia maksymalnego pierwszej warstwy (3).
18. Sposób według zastrz. 16 albo 17, **znamienny tym**, że rzeczona co najmniej jedna druga warstwa (1) jest również elastyczną i rozciągliwą warstwą, i korzystnie łączenie rzeczony co najmniej jednej pierwszej warstwy (3) z rzeczoną co najmniej jedną drugą warstwą (1) następuje w stanie wstępnego naprężenia także drugiej warstwy (1), korzystnie uzyskanego poprzez rozciągnięcie wzdłużne i/lub poprzeczne.
19. Sposób według dowolnego z zastrz. 16–18, **znamienny tym**, że łączenie rzeczony co najmniej jednej pierwszej warstwy (3) z rzeczoną co najmniej jedną drugą warstwą (1) obejmuje klejenie i/lub wszywanie, i/lub pikowanie i/lub laminowanie.

Rysunki

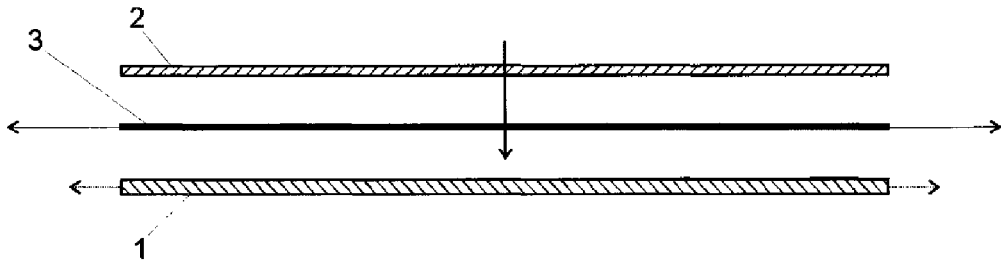


Fig. 1

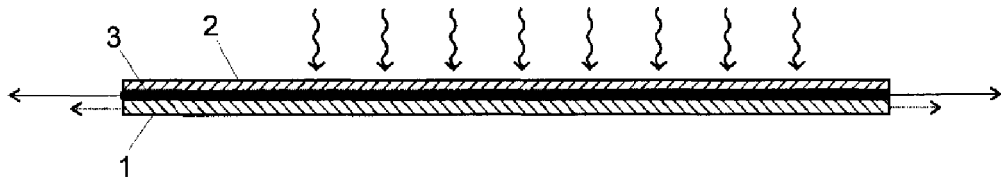


Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4

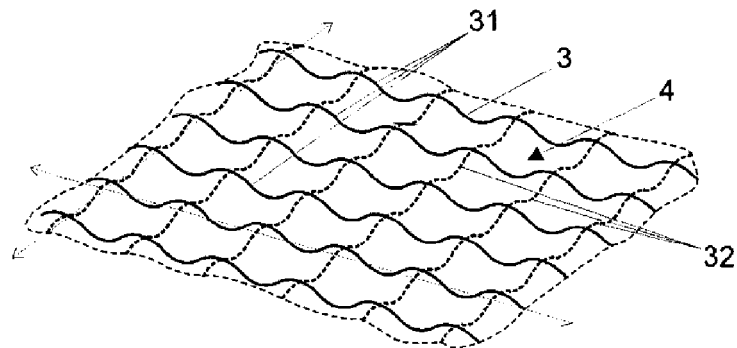


Fig. 5