

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **233961**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **418075**

(22) Data zgłoszenia: **24.07.2016**

(51) Int.Cl.

C08J 11/06 (2006.01)

B29C 48/76 (2019.01)

B09B 3/00 (2006.01)

B65D 63/10 (2006.01)

(54) **Linia wytwarzania taśmy do pakowania z politereftalanu etylenu pochodzącego z recyklingu i sposób jej wytwarzania**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
29.01.2018 BUP 03/18

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.12.2019 WUP 12/19

(73) Uprawniony z patentu:

**MAKDOR SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ
SPÓŁKA KOMANDYTOWA, Mazańcowice, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

BOGDAN KOWALIK, Mazańcowice, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Joanna Kulińska

PL 233961 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest linia wytwarzania taśmy do pakowania z politereftalanu etylenu pochodzącego z recyklingu i sposób jej wytwarzania.

Znana jest z opisu patentowego PL217450B1 linia wytwarzania taśmy do pakowania z politereftalanu etylenu pochodzącego z recyklingu, składająca się z krystalizatora, wylączarki z filtrami, głowicy wylączającej, wanny pierwszego chłodzenia, zespołu pierwszego wałków, pieca rozciągowego pierwszego, zespołu drugiego wałków, pieca rozciągowego drugiego, zespołu trzeciego wałków, wałków gofrujących powierzchnie, zespołu wałków stabilizujących, wanny końcowego chłodzenia, zespołu wałków stabilizujących i zespołu końcowego nawijarek, charakteryzująca się tym, że wyposażona jest w nawijkę taśmy surowej ustawionej bezpośrednio za wanną pierwszego chłodzenia, stanowiąc koniec ciągu urządzeń formujących, natomiast oddzielony ciąg urządzeń wykończających na początku wyposażony jest w odwijkę taśmy surowej ustawionej bezpośrednio przed zespołem pierwszym wałków.

Z tego samego opisu patentowego PL217450B1 znany jest sposób wytwarzania taśmy do pakowania, w którym płatki z politereftalanu etylenu pochodzące z recyklingu, poddaje się kolejno krystalizacji, suszeniu, uplastycznieniu, stopieniu, po czym po wytłoczeniu i niskim schłodzeniu taśmę wstępnie uformowaną poddaje się dwukrotnemu podgrzewaniu i dwukrotnemu jednoosiowemu rozciąganiu oraz gofrowaniu powierzchni, następnie taśmę poddaje się stabilizacji, oraz końcowemu schłodzeniu a po powtórnej stabilizacji taśma gotowa zwijana w zwoje wyrobu gotowego, charakteryzującą się tym, że taśmę wstępnie uformowaną zwija się w nawoje na nawijkę taśmy surowej, do której wchodzi taśma wstępnie uformowana podawana z wanny pierwszego chłodzenia, po czym nawoje zdjęte z nawijarki taśmy surowej przemieszcza się i zakłada do odwijarki taśmy surowej, ustawionej na początku ciągu urządzeń wykańczających przed zespołem pierwszym wałków, do którego następnie po odwinieciu z nawoju taśma wstępnie uformowana jest wprowadzana. Pomimo szybkiego chłodzenia taśmy w pierwszej wannie, które powinno zapewnić powstanie struktury amorficznej w taśmie pozostaje od kilku do kilkunastoprocentowy udział struktury krystalicznej wpływający negatywnie na parametry użytkowe gotowej taśmy, szczególnie w wytrzymałości na zrywanie oraz na wydłużenie przy zrywaniu. Jednocześnie pozostałe w taśmie mikropęcherzyki zanieczyszczeń gazowych powstałych w procesie topienia polimeru w wylączarce i niemające możliwości ujęcia z polimeru przed schłodzeniem w wannie powodują również nie tylko obniżenie wytrzymałości na zrywanie gotowej taśmy, ale przede wszystkim niekontrolowane pęknięcie taśmy w procesie produkcyjnym i powstawanie znacznych ilości odpadów. Przedmiotem wynalazku jest linia wytwarzania taśmy do pakowania z politereftalanu etylenu pochodzącego z recyklingu i sposób wytwarzania taśmy, gdzie powstała taśma będzie bardziej wytrzymała, mocniejsza i będzie miała bardziej jednolitą strukturę.

Linia do wytwarzania taśmy do pakowania z politereftalanu etylenu pochodzącego z recyklingu według wynalazku składa się z krystalizatora, suszarki, wylączarki z przyłączonym do niej co najmniej jednym urządzeniem do odgazowania, filtrami polimeru i głowicą wylączającą z ustnikami lub ustnikami. Korzystnie wylączarka ma przyłączone do siebie dwa urządzenia do odgazowania. Następnie za wylączarką znajduje się wanna chłodząca, za nią pierwszy zespół wałków rozciągających, piec rozciągowy, pierwsza prasa do gofrowania, drugi i trzeci zespół wałków rozciągających, druga prasa do gofrowania, piec stabilizujący, zespół wałków stabilizujących, piec chłodzący powietrzem oraz na końcu zespół nawijarek. Wylączarka posiada urządzenie do odgazowania podciśnieniowego polimeru korzystnie podwójne, które umiejscowione jest przed podaniem do głowicy wylączającej płynnego polimeru politereftalanu etylenu. Pierwszy zespół wałków rozciągających, piec rozciągowy oraz drugi i trzeci zespół wałków rozciągających pozwalają na trzykrotny rozciąg taśmy. Pierwsza prasa do gofrowania umiejscowiona między piecem rozciągowym a drugim zespołem wałków rozciągających oraz druga prasa gofrująca umiejscowiona po trzecim zespole wałków rozciągających pozwalają na ponad 20-30% zmniejszenie ciężaru taśmy. Końcowy proces chłodzenia taśmy odbywa się w piecu chłodzącym powietrzem, a nie w wannie chłodzącej wypełnionej wodą, dzięki, czemu wyeliminowany jest energochłonny proces suszenia taśmy

Sposób wytwarzania taśm do pakowania z politereftalanu etylenu pochodzącego z recyklingu, według wynalazku polega na tym, że surowiec w postaci płatków pochodzących z recyklingu, ładuje się do zbiornika magazynującego, z którego jest podawany do krystalizatora. W krystalizatorze płatki poddaje się procesowi krystalizacji, następnie poddawane są intensywnemu suszeniu w suszarce z sitem molekularnym. Wysuszone płatki podawane są do wylączarki, gdzie uplastycznia się je i stapia na płynny polimer oraz następuje podciśnieniowe odgazowanie płynnego polimeru, korzystnie podwójne.

Odgazowanie pozwala na usunięcie mikrocząstek substancji gazowych zawartych w płynnym polimerze. Następnie płynny polimer jest przetłaczany przez układ filtrów do głowicy wylączarki i formuje się taśmę o odpowiednich wymiarach. Z głowicy taśmę wprowadza się do wanny chłodzącej z wodą o temperaturze około 30–40°C, w której następuje wstępne uformowanie taśmy. Szybkie schłodzenie taśmy zapewnia powstanie struktury amorficznej. Osuszoną taśmę z wody podaje się na pierwszy zespół wałków rozciągowych ze stałą prędkością, gdzie następuje pierwsze jednoosiowe rozciąganie taśm o około 1,4–1,5 razy. Następnie taśma wprowadzana jest do pieca rozciągowego o temperaturze wynoszącej 130–160°C, gdzie następuje drugie jednoosiowe rozciąganie taśmy wynoszące około 4 razy. Z pieca rozciągowego taśma przechodzi przez pierwszą prasę gofrującą na zespół drugich i trzecich wałków rozciągowych, gdzie w wyniku różnicy prędkości zespołów następuje trzeci rozciąg wynoszący około 1,2–1,3 razy. Po czym taśma poprzez drugą prasę do gofrowania i piec stabilizujący oraz zespół wałków stabilizujących przechodzi do pieca końcowego chłodzenia powietrzem o temperaturze 20–30°C, po czym taśma jest podawana do zespołu nawijarek końcowych.

Przebieg taśmy przez pierwszy zespół wałków rozciągających, piec rozciągowy, drugi i trzeci zespół wałków rozciągających oraz różnica prędkości liniowej pomiędzy drugim a trzecim zespołem wałków rozciągających powoduje, że taśma jest rozciągana o określony stopień procentowy, przez co stopniowo ulega zmianie jej szerokość i grubość. Zastosowanie systemu trzystopniowego rozciągania jednoosiowego taśmy: pierwszego rozciągania w pierwszym zespole wałków rozciągających, drugiego rozciągania w piecu rozciągowym i trzeciego rozciągania pomiędzy drugim i trzecim zespołem wałków rozciągających pozwala na ograniczenie zjawiska pęknięcia taśmy. Dwukrotny proces gofrowania: pierwsze gofrowanie następuje na pierwszej prasie gofrującej, która umiejscowiona jest po piecu rozciągowym, a drugie gofrowanie odbywa się na drugiej prasie do gofrowania umiejscowionej po trzecim zespole wałków rozciągających, pozwala na uzyskanie ponad 20–30% zmniejszenia ciężaru taśmy. Zastosowanie na końcu procesu chłodzenia w piecu chłodzącym powietrzem zamiast w wodzie eliminuje energochłonny proces suszenia taśmy przed nawijaniem.

Przedmiotowy wynalazek został przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym Fig. 1 – przedstawia schemat linii wytwarzania taśmy do pakowania.

P r z y k ł a d. Linia do wytwarzania taśmy do pakowania z politereftalanu etylenu pochodzącego z recyklingu składa się z krystalizatora 1, suszarki 2, wylączarki 3 z przyłączonymi do niej dwoma urządzeniami do odgazowania 4, filtrami polimeru i głowicą 5 wylączającą z ustnikami. Za wylączarką 3 znajduje się wanna 6 chłodząca, a za nią pierwszy zespół 7 wałków rozciągających, piec rozciągowy 8, pierwsza prasa do gofrowania 9, drugi 10 i trzeci 11 zespół wałków rozciągających, druga prasa do gofrowania 12, piec stabilizujący 13, zespół wałków stabilizujących 14, piec chłodzący 15 powietrzem oraz na końcu zespół nawijarek 16. Wylączarka 3 posiada podwójne urządzenie do odgazowania 4 podciśnieniowego polimeru, które umiejscowione jest przed podaniem do głowicy 5 wylączającej płynnego polimeru politereftalanu etylenu. Pierwszy zespół 7 wałków rozciągających, piec rozciągowy 8 oraz drugi 10 i trzeci 11 zespół rozciągowy pozwalają na trzykrotny rozciąg taśmy. Pierwsza prasa do gofrowania 9 umiejscowiona między piecem rozciągowym 8 a drugim zespołem 10 wałków rozciągającym oraz druga prasa do gofrowania 12 umiejscowiona po trzecim zespole 11 wałków rozciągającym pozwalają na ponad 20–30% zmniejszenie ciężaru taśmy. Końcowy proces chłodzenia taśmy odbywa się w piecu chłodzącym 15 powietrzem.

Sposób wytwarzania taśm do pakowania, polega na tym, że surowiec w postaci płatków pochodzących z recyklingu, ładuje się do zbiornika magazynującego, z którego jest podawany do krystalizatora 1. W krystalizatorze 1 płatki poddaje się procesowi krystalizacji, następnie poddawane są intensywnemu suszeniu w suszarce 2 z sitem molekularnym. Wysuszone płatki podawane są do wylączarki 3, gdzie uplastycznia się je i stapia na płynny polimer. Równocześnie następuje podciśnieniowe odgazowanie płynnego polimeru, korzystnie podwójne przez urządzenie do odgazowywania 4. Odgazowanie pozwala na usunięcie mikrocząstek substancji gazowych zawartych w płynnym polimerze. Następnie płynny polimer jest przetłaczany przez układ filtrów do głowicy 5 wylączarki 3 i formuje się taśmę o odpowiednich wymiarach. Z głowicy taśmę wprowadza się do wanny chłodzącej 6 z wodą o temperaturze około 30–40°C, w której następuje wstępne uformowanie taśmy. Szybkie schłodzenie taśmy zapewnia powstanie struktury amorficznej.

Osuszoną taśmę z wody podaje się na pierwszy zespół 7 wałków rozciągowych ze stałą prędkością, gdzie następuje pierwsze jednoosiowe rozciąganie taśmy o około 1,4–1,5 razy. Następnie taśma wprowadzana jest do pieca rozciągowego 8 o temperaturze wynoszącej 130–160°C, gdzie następuje

drugie jednoosiowe rozciąganie taśmy wynoszące około 4 razy. Z pieca rozciągowego 8 taśma przechodzi przez pierwszą prasę gofrującą 9 na zespół drugich 10 i trzecich 11 wałków rozciągowych, gdzie w wyniku różnicy prędkości zespołów następuje trzeci rozciąg wynoszący około 1,2–1,3 razy. Po czym taśma poprzez drugą prasę do gofrowania 12 i piec stabilizujący 13 oraz zespół wałków stabilizujących 14 przechodzi do pieca końcowego chłodzenia 15 powietrzem o temperaturze 20–30°C, po czym taśma jest podawana do zespołu nawijarek 16 końcowych.

Taśma poddawana jest trójstopniowemu systemowi rozciągania jednoosiowego: pierwsze rozciąganie w pierwszym zespole 7 wałków rozciągających, drugie rozciąganie w piecu rozciągowym 8 i trzecie rozciąganie na drugim 10 i trzecim 11 zespole wałków rozciągających. Pozwala to na ograniczenie zjawiska pęknięcia taśmy. Równocześnie podawana jest także dwukrotnemu procesowi gofrowania: pierwsze gofrowanie następuje na pierwszej prasie do gofrowania 9, która umiejscowiona jest po piecu rozciągowym 8, a drugi gofrowanie odbywa się na drugiej prasie do gofrowania 12 umiejscowionej po trzecim zespole 11 wałków rozciągających. Pozwala to na uzyskanie ponad 20–30% zmniejszenia ciężaru taśmy.

Zastrzeżenia patentowe

1. Linia do wytwarzania taśmy do pakowania z politereftalanu etylenu pochodzącego z recyklingu składająca się z krystalizatora, suszarki, wyłaczarki z filtrami polimeru i głowicą wyłaczającą z ustnikiem lub ustnikami, wanny chłodzącej, pieca rozciągowego, zespołów wałków rozciągających, prasy do gofrowania, pieca stabilizującego, zespołu wałków stabilizujących, urządzenia chłodzącego oraz na końcu zespołu nawijarek, **znamienna tym**, że wyłaczarka (3) ma przyłączone co najmniej jedno, korzystnie dwa, urządzenie do odgazowania (4), które umiejscowione jest przed podaniem do głowicy wyłaczającej (5) płynnego polimeru politereftalanu etylenu, ponadto linia posiada zespoły wałków rozciągających (7, 10 i 11) i piec rozciągowy (8) pozwalające na trzykrotny rozciąg taśmy oraz pierwszą prasę do gofrowania (9) umiejscowioną między piecem rozciągowym (8) a drugim zespołem (10) wałków rozciągających i drugą prasę do gofrowania (12) umiejscowioną po trzecim zespole (11) wałków rozciągających pozwalające na ponad 20–30% zmniejszenie ciężaru taśmy, natomiast przed zespołem nawijającym taśmę jest piec chłodzący powietrzem (15).
2. Sposób wytwarzania taśmy do pakowania, w którym płatki z politereftalanu etylenu pochodzące z recyklingu poddaje się kolejno krystalizacji, suszeniu, uplastycznieniu, stopieniu, po czym po wytłoczeniu taśmę wstępnie uformowaną poddaje się chłodzeniu, podgrzewaniu i rozciąganiu oraz gofrowaniu powierzchni, następnie taśmę poddaje się stabilizacji oraz końcowemu schłodzeniu, po czym taśma gotowa zwijana jest w zwoje wyrobu gotowego, **znamienny tym**, że płynny polimer w wyłaczarce (3) jest poddawany odgazowaniu podciśnieniowemu, korzystnie podwójnemu, przez co zostają usunięte mikrocząsteczki substancji gazowych zawarte w polimerze, ponadto wytłoczona taśma zostaje poddana trójstopniowemu procesowi rozciągania oraz podwójnemu procesowi gofrowania, a w końcowym etapie przed nawinięciem taśma jest schładzana powietrzem.
3. Sposób wytwarzania taśmy do pakowania według zastrz. 2, **znamienny tym**, że w trójstopniowym procesie rozciągania pierwsze rozciąganie następuje na pierwszym zespole (7) wałków rozciągających, drugie rozciąganie jest w piecu rozciągowym (8), a trzecie rozciąganie na drugim (10) i trzecim (11) zespole wałków rozciągających.
4. Sposób wytwarzania taśmy do pakowania według zastrz. 2, **znamienny tym**, że w podwójnym procesie gofrowania pierwsze gofrowanie następuje na pierwszej prasie do gofrowania (9), która umiejscowiona jest po piecu rozciągowym (8), a drugie gofrowanie odbywa się na drugiej prasie do gofrowania (12) umiejscowionej po trzecim zespole (11) wałków rozciągających.

Rysunek

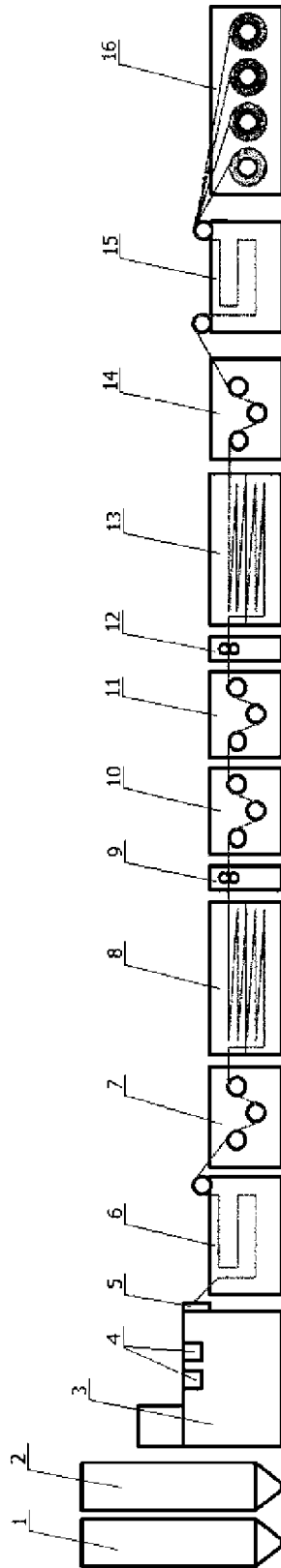


Fig. 1

