

(19)



URZĄD  
PATENTOWY  
RZECZYPOSPOLITEJ  
POLSKIEJ

(10) **PL 247118 B1**

(12)

## Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **442744**

(22) Data zgłoszenia: **2022.11.04**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2024.05.06 BUP 19/2024**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2025.05.19 WUP 20/2025**

(51) MKP:

**B29C 55/06 (2006.01)**

(73) Uprawniony z patentu:

**CISZEWSKI KAROL, Zawada Pilicka, PL**  
**CISZEWSKI TOMASZ, Zawada Pilicka, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**KAROL CISZEWSKI, Zawada Pilicka, PL**  
**TOMASZ CISZEWSKI, Zawada Pilicka, PL**

(74) Pełnomocnik:

**rzecz. pat. Marta Bartula-Toch, Kraków, PL**

(54) Tytuł:

**Urządzenie do wytwarzania rolek zwojów rozciągliwej i wstępnie naprężonej folii opakowaniowej**

**PL 247118 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do wytwarzania rolek zwojów rozciągliwej i wstępnie naprężonej folii opakowaniowej tzw. folii pre stretch.

Folia pre stretch wykorzystywana jest w przemyśle, głównie do zabezpieczania palet z towarem na czas transportu oraz magazynowania. Użycie folii pre stretch pozwala na zmniejszenie zużycia folii oraz obniżenie finalnych kosztów pakowania towarów. Folię tego rodzaju pozyskuje się poprzez rozciąganie bazowej folii, a więc zmniejszenia jej grubości na skutek rozciągania.

Znane jest ze stosowania urządzenie działające w oparciu o dwa wały obracające się z różnymi prędkościami oraz wałka pomocniczego umieszczonego między wałami. Konstrukcja stosowanego urządzenia działa, służy do obróbki jedynie wysokojakościowej folii pozbawionej wszelkich wad produkcyjnych. Ponadto współpracujące w ten sposób wały są awaryjne, ze względu na ciągłe tarcie, wysoką prędkość obrotową i temperaturę oraz mają wysokie zapotrzebowanie na moc, a zatem są konstrukcyjnie i eksploatacyjnie nieekonomiczne. Dodatkowo, z opisu patentowego EP 2 978 585 znana jest maszyna do wytwarzania rolek wstępnie rozciągniętej rozciągliwej folii. Maszyna według rozwiązania zawiera zespół wstępnego rozciągania folii i zespół nawijający folię w rolkę oraz szereg wałków, wokół których częściowo owijana jest podawana folia. Zespół wstępnego rozciągania składa się kolejno z przynajmniej pierwszego wałka wstępnego rozciągania i pomocniczego wałka wstępnego rozciągania oddziałującego na pierwszy wałek przy przedzieleniu folią. Maszyna składa się ponadto z drugiego wałka wstępnego rozciągania mającego prędkość większą niż prędkość pierwszego wałka dla realizacji wstępnego rozciągania folii. Nawijający zespół zawiera nawijający wałek dla nawijania wstępnie rozciągniętej folii. Zespół wstępnego rozciągania zawiera dodatkowo odprężający wałek usytuowany za wspomnianym drugim wałkiem wstępnego rozciągania i mający prędkość mniejszą niż wspomniany drugi wałek wstępnego rozciągania i większą niż wspomniany nawijający wałek dla uzyskania pierwszego odprężenia folii po operacji wstępnego rozciągania i drugiego odprężenia folii przed operacją nawijania.

Celem wynalazku było opracowanie rozwiązania, które pozwoli na obróbkę folii i różnej jakości poprzez rozciąganie bezstykowe, przy zapewnieniu jej optymalnego stopnia relaksacji.

Urządzenie zawiera wały pędne, rolki prowadzące i rolki dociskowe, przez które przewijana folia ze szpuli hurtowej poddawana jest kolejno oddziaływaniom zespołów: wstępnego rozciągania, relaksacji i nawijania na rolkę. Zespół rozwijania folii ze szpuli hurtowej napędzany jest silnikiem z prędkością obwodową mniejszą od szybkości pierwszego wału pędnego w zespole wstępnego rozciągania, który zawiera wały pędne napędzane kolejno ze zwiększającymi się prędkościami obwodowymi, natomiast w zespole relaksacji kolejne wały pędne napędzane są z malejącymi prędkościami obwodowymi, natomiast ostatni wał pędny realizuje jednocześnie funkcję nawijaka w zespole nawijania rolek.

**Istota** rozwiązania według wynalazku polega na tym, że zespół wstępnego rozciągania ma co najmniej trzy wały pędne i usytuowane między nimi dwie rolki prowadzące, wszystkie łożyskowane w rozstawieniu bezstykowym, a napędy wałów pędnych kolejno wyznaczających drogę przewijania folii stanowią, że prędkość obwodowa danego wału pędnego jest większa od prędkości wału poprzedniego. Pierwsze trzy wały pędne i rolki prowadzące tego zespołu pokryte są powłoką poliuretanową o chropowatości powierzchni  $Ra < 24$  zapewniającą bezpoślizgowe przewijanie folii, a na powierzchniach tych wałów pędnych wykonane są rowki odpowietrzające.

Korzystnie w zespole wstępnego rozciągania drugi wał pędny ma prędkość obwodową dwukrotnie większą od prędkości obwodowej pierwszego wału pędnego.

W korzystnym wykonaniu pierwszy i drugi wał pędny napędzane są przez jeden silnik elektryczny i są sprzężone przez przekładnię o przełożeniu 1:2, zwłaszcza pasową, natomiast trzeci wał pędny połączony jest z niezależnym silnikiem serwo nadającym mu prędkość obwodową większą od prędkości obwodowej drugiego wału pędnego, płynnie regulowaną w zakresie 100 do 400%.

Korzystnie względne rozstawienia pomiędzy wałami pędnymi pierwszymi trzema wałkami pędnymi i znajdującymi się pomiędzy nimi rolkami prowadzącymi zespołu wstępnego rozciągania są regulowane, przy czym rolki prowadzące zamocowane są na wspólnym wahaczu napędzanym przez siłownik pneumatyczny z ograniczeniem skoku przez pokrętło ustalające do położenia warunkującego brak kontaktu pomiędzy rolkami prowadzącymi i wałami pędnymi tego zespołu rozciągania.

W korzystnym wykonaniu w zespole rozwijania folii ze szpuli hurtowej położenie ostatniej rolki prowadzącej zapewnia styczność folii z pierwszym wałem pędnym zespołu wstępnego rozciągania na co najmniej 40% obrotu tego wału.

Korzystnie w zespole relaksacji położenie ostatniej rolki prowadzącej zapewnia styczność folii z pierwszym wałem pędym tego zespołu na co najmniej 20% obwodu tego wału.

Korzystnie w zespole wstępnego rozciągania z trzecim wałem pędym współpracuje rolka dociskowa osadzona na wahaczu napędzanym przez siłownik pneumatyczny, który w trybie pracy dociska ją do trzeciego wału pędnego z siłą w zakresie 100 do 1000 N.

Korzystnie w zespole nawijania folii na rolki docelowe z ostatnim wałem pędym współpracuje druga rolka dociskowa wyposażona w siłownik pneumatyczny, który w trybie pracy dociska ją do tego wału pędnego.

W korzystnym wykonaniu w zespole relaksacji wał pędny napędzany jest z prędkością obwodową o 18 do 22% mniejszą od prędkości obwodowej trzeciego wału pędnego zespołu wstępnego rozciągania, natomiast wał pędny napędzany jest własnym silnikiem elektrycznym serwo z redukcją prędkości obwodowej wału pędnego o 1 do 20%.

Zaletą rozwiązania według wynalazku jest wieloetapowe rozciąganie folii, co poprawia jakość finalnego produktu, a także pozwala przetwarzać materiał gorszej jakości i taki, który posiada wady produkcyjne. Dzięki zastosowanej konstrukcji i regulowanym odległościom wałów od siebie a także od rolek prowadzących wały pędne nie ulegają degradacji na skutek tarcia i temperatury. Ograniczenie ilości wałów współpracujących w parach, skutkuje tym, że wały wolniej się zużywają i mają mniejsze zapotrzebowanie na moc. Zastosowanie odpowiednich powłok na powierzchni wałów pędnych i rolek prowadzących folia bez trudu przesuwają się po kolejnych elementach urządzenia, nie ślizga się, ale też nie ulega rozdarcie czy uszkodzeniom. Powłoki poliuretanowe chronią także powierzchnie wałów pędnych przed osadzaniem się na nich klejów znajdujących się w składzie przetwarzanych folii. Dzięki nacięciom na powierzchni wałów pędnych zapobiega się tworzeniu pęcherzyków powietrza pod powierzchnią folii, gdyż powietrze jest na bieżąco odprowadzane.

Stosowanie wspólnych napędów na dwóch wałów pędnych, względnie szpuli hurtowej i jednego wału pędnego pozwala na oszczędność energii i uniknięcie pracy urządzenia w trybie generatorowym.

Rozwiązanie według wynalazku zilustrowane jest przykładem wykonania przedstawionym na rysunku, gdzie Figura stanowi przekrój urządzenia.

Urządzenie wyposażone jest w pięć wałów pędnych W1, W2, W3, W4 i W5, osiem rolek prowadzących R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8 oraz dwie rolki dociskowe RD1 i RD2 podzielone między zespoły rozwijania folii ze szpuli hurtowej SH, wstępnego rozciągania, relaksacji i nawijania folii na rolkę docelową. Pięć pierwszych rolek R1, R2, R3, R4 i R5 odpowiedzialnych jest za rozwijanie folii ze szpuli hurtowej SH, przy czym rolki R1, R2, R3 obracają się w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara a dwie kolejne R4 i R5 w kierunku odwrotnym. Położenie ostatniej rolki prowadzącej R5 w zespole rozwijania folii ze szpuli hurtowej SH zapewnia styczność folii z pierwszym wałem pędym W1 zespołu wstępnego rozciągania na co najmniej 40% obwodu tego wału W1. Zespół rozwijania folii ze szpuli hurtowej SH napędzany jest silnikiem z prędkością obwodową mniejszą od szybkości pierwszego wału pędnego W1 w zespole wstępnego rozciągania. Zespół wstępnego rozciągania zawiera wały pędne W1, W2, W3 napędzane kolejno ze zwiększającymi się prędkościami obwodowymi, natomiast w zespole relaksacji kolejne wały pędne W4 i W5 napędzane są z malejącymi prędkościami obwodowymi, przy czym wał pędny W5 realizuje jednocześnie funkcję nawijaka w zespole nawijania rolek docelowych.

Zespół wstępnego rozciągania zawiera co najmniej trzy wały pędne W1, W2, W3 i usytuowane między nimi dwie rolki prowadzące R6 i R7, wszystkie łożyskowane w rozstawieniu bezstykowym. Napędy wałów pędnych W1, W2, W3 kolejno wyznaczających drogę przewijania folii stanowią, że prędkość obwodowa danego wału pędnego W2 lub W3 jest większa od prędkości wału poprzedniego W1 lub W2. Korzystne jest gdy drugi wał pędny W2 ma prędkość obwodową dwukrotnie większą od prędkości obwodowej pierwszego wału pędnego W1. Pierwszy W1 i drugi wał pędny W2 napędzane są przez jeden silnik elektryczny i są sprzężone przez przekładnię pasową o przełożeniu 1:2, natomiast trzeci wał pędny W3 połączony jest z niezależnym silnikiem serwo nadającym mu prędkość obwodową większą od prędkości obwodowej drugiego wału pędnego W2, płynnie regulowaną w zakresie 100 do 400%.

Względne rozstawienia pomiędzy wałami pędymi W1, W2, W3 i rolkami prowadzącymi R6, R7 zespołu wstępnego rozciągania są regulowane, przy czym rolki prowadzące R6, R7 zamocowane są na wspólnym wahaczu napędzanym przez siłownik pneumatyczny T3 z ograniczeniem skoku przez pokrętko ustalające K1 do położenia zapewniającego brak kontaktu pomiędzy rolkami prowadzącymi R6, R7 i wałami pędymi W1, W2, W3 tego zespołu rozciągania. W zespole wstępnego rozciągania z wałem pędym W3 współpracuje rolka dociskowa RD1 osadzona na wahaczu napędzanym przez

siłownik pneumatyczny T2, który w trybie pracy dociska ją do wału pędnyego W3 z siłą w zakresie 100 do 1000 N.

W zespole relaksacji położenie rolki prowadzącej R8 zapewnia styczność folii z pierwszym wałem pędnyem W4 tego zespołu na co najmniej 20% obwodu tego wału W4. W zespole nawijania folii na rolki docelowe z wałem pędnyem W5 współpracuje rolka dociskowa RD2 wyposażona w siłownik pneumatyczny T4, który w trybie pracy dociska ją do wału pędnyego W5. W zespole relaksacji wał pędny W4 napędzany jest z prędkością obwodową o 18 do 22% mniejszą od prędkości obwodowej trzeciego wału pędnyego W3 zespołu wstępnego rozciągania, natomiast wał pędny W5 napędzany jest własnym silnikiem elektrycznym serwo z redukcją prędkości obwodowej wału pędnyego W4 o 1 do 20%.

Wały pędne W1, W2, W3 i rolki prowadzące R6, R7 pokryte są powłoką poliuretanową o chropowatości powierzchni  $Ra < 24$  zapewniającą bezpoślizgowe przewijanie folii, a na powierzchniach tych wałów pędnych W1, W2, W3 wykonane są rowki odpowietrzające, korzystnie w kształcie rombów.

Rozciąganie folii odbywa się wieloetapowo pomiędzy wałem W1 a rolką R6, następnie między rolką R6 a wałem W2 i kolejno między wałem W2 a rolką R7 i między rolką R7 a wałem W3.

### Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do wytwarzania rolek zwojów rozciągliwej i wstępnie naprężonej folii opakowaniowej, zawierające wały pędne (W1, W2, W3, W4, W5), rolki prowadzące (R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8) i rolki dociskowe (RD1, RD2), przez które przewijana folia ze szpuli hurtowej (SH) poddawana jest kolejno oddziaływaniom zespołów: wstępnego rozciągania, relaksacji i nawijania na rolkę, oraz w którym zespół rozwijania folii ze szpuli hurtowej (SH) napędzany jest silnikiem z prędkością obwodową mniejszą od szybkości pierwszego wału pędnyego (W1) w zespole wstępnego rozciągania, który zawiera wały pędne (W1, W2, W3) napędzane kolejno ze zwiększającymi się prędkościami obwodowymi, natomiast w zespole relaksacji kolejne wały pędne (W4 i W5) napędzane są z malejącymi prędkościami obwodowymi a drugi z wymienionych wał pędny (W5) realizuje jednocześnie funkcję nawijaka w zespole nawijania rolek, **znamiennie tym**, że zespół wstępnego rozciągania (W1, R6, W2, R7, W3) ma co najmniej trzy wały pędne (W1, W2, W3) i usytuowane między nimi dwie rolki prowadzące (R6 i R7), wszystkie łożyskowane w rozstawieniu bezstykowym, a napędy wałów pędnych (W1, W2, W3) kolejno wyznaczających drogę przewijania folii stanowią, że prędkość obwodowa danego wału pędnyego (W2 lub W3) jest większa od prędkości wału poprzedniego (W1 lub W2), przy czym wały pędne (W1, W2, W3) i rolki prowadzące (R6, R7) tego zespołu pokryte są powłoką poliuretanową o chropowatości powierzchni  $Ra < 24$  zapewniającą bezpoślizgowe przewijanie folii, a na powierzchniach tych wałów pędnych (W1, W2, W3) wykonane są rowki odpowietrzające.
2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że w zespole wstępnego rozciągania drugi wał pędny (W2) ma prędkość obwodową dwukrotnie większą od prędkości obwodowej pierwszego wału pędnyego (W1).
3. Urządzenie według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że pierwszy (W1) i drugi wał pędny (W2) napędzane są przez jeden silnik elektryczny i są sprzężone przez przekładnię o przełożeniu 1:2, zwłaszcza pasową, natomiast trzeci wał pędny (W3) połączony jest z niezależnym silnikiem serwo nadającym mu prędkość obwodową większą od prędkości obwodowej drugiego wału pędnyego (W2), płynnie regulowaną w zakresie 100 do 400%.
4. Urządzenie według zastrz. 1 albo 2 albo 3, **znamiennie tym**, że względne rozstawienia pomiędzy wałami pędnymi (W1, W2, W3) i rolkami prowadzącymi (R6, R7) zespołu wstępnego rozciągania są regulowane, przy czym rolki prowadzące (R6, R7) zamocowane są na wspólnym wahaczu napędzanym przez siłownik pneumatyczny (T3) z ograniczeniem skoku przez pokrętło ustalające (K1) do położenia warunkującego brak kontaktu pomiędzy rolkami prowadzącymi (R6, R7) i wałami pędnymi (W1, W2, W3) tego zespołu rozciągania.
5. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że w zespole rozwijania folii ze szpuli hurtowej (SH) położenie ostatniej rolki prowadzącej (R5) zapewnia styczność folii z pierwszym wałem pędnyem (W1) zespołu wstępnego rozciągania na co najmniej 40% obwodu tego wału (W1).

6. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że w zespole relaksacji położenie rolki prowadzącej (R8) zapewnia styczność folii z pierwszym wałem pędnym (W4) tego zespołu na co najmniej 20% obwodu tego wału (W4).
7. Urządzenie według zastrz. 1 albo 3, **znamiennie tym**, że w zespole wstępnego rozciągania z wałem pędym (W3) współpracuje rolka dociskowa (RD1) osadzona na wahaczu napędzanym przez siłownik pneumatyczny (T2), który w trybie pracy dociska ją do wału pędnego (W3) z siłą w zakresie 100 do 1000 N.
8. Urządzenie według zastrz. 1 **znamiennie tym**, że w zespole nawijania folii na rolki docelowe z wałem pędym (W5) współpracuje rolka dociskowa (RD2) wyposażona w siłownik pneumatyczny (T4), który w trybie pracy dociska ją do wału pędnego (W5).
9. Urządzenie według zastrz. 1 albo 6, **znamiennie tym**, że w zespole relaksacji wał pędny (W4) napędzany jest z prędkością obwodową o 18 do 22% mniejszą od prędkości obwodowej trzeciego wału pędnego (W3) zespołu wstępnego rozciągania, natomiast wał pędny (W5) napędzany jest własnym silnikiem elektrycznym serwo z redukcją prędkości obwodowej wału pędnego (W4) o 1 do 20%.

## Rysunek

