

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 243647 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **436036**

(22) Data zgłoszenia: **2020.11.21**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2022.05.23 BUP 21/2022**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.09.25 WUP 39/2023**

(51) MKP:

B32B 29/08 (2006.01)

- | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (73) Uprawniony z patentu:
POSKŁADANI.PL SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Poznań, PL |
| (72) Twórca(-y) wynalazku:
TOMASZ NOWAK, Poznań, PL |
| (74) Pełnomocnik:
Elżbieta Piątkowska, Poznań, PL |

(54) Tytuł:

Sposób wytwarzania opakowań z tektury falistej

PL 243647 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania opakowań z tektury falistej. Istnieje wiele sposobów wytwarzania opakowań. Są one uzależnione od przeznaczenia opakowań i materiałów, z których te opakowania są wykonywane.

Opakowania z tektury falistej są wytwarzane metodami zapewniającymi uzyskanie produktów o wymaganej jakości. Istotne znaczenia na jakość opakowań mają stosowane technologie bigowania.

Przez bigowanie rozumie się kształtowanie bigu poprzez wywieranie nacisku na powierzchnię materiału wzdłuż linii bigowania. Odpowiednia jakość wykonywanych bigów ma wpływ na sposób składania arkusza według zaprojektowanego opakowania.

Dążeniem jest opracowanie takiej technologii wytwarzania, która pozwoli otrzymać opakowanie o założonych parametrach jakościowych.

Sposób wytwarzania opakowań z tektury falistej **charakteryzuje się tym, że** tekturę falistą poddaje się procesowi kondycjonowania w komorze klimatyzacyjnej o parametrach zwiększonej wilgotności względnej powietrza 60–80%, w temperaturze korzystnie 23°C przez co najmniej 3 godziny korzystnie 12 godzin po czym przeskalowuje się projekt cięcia i bigowania uwzględniając skurcz wilgotnościowy tektury falistej, następnie przeprowadza się proces cięcia i bigowania polegający na wywieraniu nacisku w obszarze bigowania na warstwę górną tektury falistej i wykonaniu kołem bigującym właściwego bigu, następnie tak wykonane opakowanie poddaje się procesowi kondycjonowania w komorze klimatyzacyjnej w warunkach obniżonej wilgotności względnej powietrza w temperaturze korzystnie 23°C przez co najmniej 3 godziny korzystnie 12 godzin.

Korzystnie, gdy kondycjonowanie tektury przebiega w komorze klimatyzacyjnej o wilgotności względnej powietrza 70% natomiast kondycjonowanie opakowań w wilgotności względnej powietrza 42%.

Korzystnie, gdy proces bigowania odbywa się w jednej operacji kołem bigującym składającym się z monolitycznego koła właściwego o pierścieniu bigującym w środku i dwóch rowkach pierścieniowych po boku oraz umieszczonych w nich dwóch pierścieni elastycznych o średnicy w położeniu swobodnym większej od średnicy pierścienia bigującego.

Korzystnie, gdy procesy wycinania i bigowania przebiegają w takich samych warunkach wilgotności jak w pomieszczeniu klimatyzacyjnym przeznaczonym do kondycjonowania materiału.

Podstawową zaletą wynalazku jest uzyskanie bigu bez uszkodzeń. Poprzedzanie procesu bigowania kondycjonowaniem tektury falistej i zastosowanie koła bigującego wyposażonego w pierścienie elastyczne sprawia, że otrzymany big jest pozbawiany pęknięć i naderwań w obszarze bigowania tektury falistej.

Podstawowym założeniem technologii jest kondycjonowanie materiału – tektury falistej w warunkach podwyższonej wilgotności względnej powietrza. W wyniku tej klimatyzacji, zwiększa się rozciągliwości papieru wewnętrznego oraz obniżania sztywności pofalowanej warstwy papieru. Warstwa pofalowana, wskutek obniżenia swojej sztywności, uplastycznia się wcześniej nie wymuszając na papierze wewnętrznym dużego naprężenia. Z kolei zwiększona elastyczność papieru wewnętrznego minimalizuje ryzyko jego pęknięcia. Udowodnionym jest, że materiały bazujące na włóknach celulozowych wraz ze wzrostem wilgotności zwiększają swoją objętość. Klimatyzacja materiału w warunkach podwyższonej wilgotności wymusza zmiany wymiarowe arkuszy – opakowań. Aby opakowanie wycięte w warunkach spęcznienia miało właściwe wymiary po klimatyzacji w warunkach obniżonej wilgotności, projekt cięcia i bigowania musi zostać przeskalowany. W papierze, jak w każdym materiale ligno-celulozowym występuje zjawisko pętli histerezy sorpcji i desorpcji. Obserwowane zjawisko objawia się różną wilgotnością równowagową podczas schnięcia oraz nawilżania.

Technologia zakłada klimatyzację w wysokiej wilgotności na etapie obróbki. Rekomendowane jest, aby produkt dostarczany do klienta charakteryzował się wilgotnością właściwą odpowiadającą wilgotności równowagowej dla wilgotności względnej powietrza 50%.

W związku z tym, że warunki użytkowania opakowań mogą być zmienne i bardzo często przekraczać wilgotność względną powietrza 50% szczególnie w okresie letnim, istnieje duże ryzyko, iż opakowania nie będą mogły odparować nadmiaru wody i tym samym ich wilgotność właściwa w trakcie użytkowania byłaby zawyżona.

W przypadku opakowań transportowych wykonanych z tektury falistej wilgotność właściwa materiału jest parametrem kluczowym, gdyż wpływa bezpośrednio na wytrzymałość opakowania na piętrzenie w stosie. Wzrost o 1% wilgotności materiału przekłada się na spadek wytrzymałości na ściskanie o 8%. W związku z powyższym, istotnym etapem technologii jest kondycjonowanie wyrobu gotowego

w warunkach obniżonej wilgotności, w celu skompensowania zjawiska histerezy procesów sorpcji i desorpcji.

Przykład

Materiał do badań – formaty tektury o wymiarach 600 x 600 mm z papierem wewnętrznym z włókien wtórnych klimatyzowane zostały w zakresie wilgotności względnej powietrza od 35% do 80% stopniowo co 5 punktów procentowych w czasie 24 godzin. Po klimatyzacji określono wilgotność próbek za pomocą wagosuszarki.

Na wykresie figura 1 przedstawiono zależność wilgotności względnej powietrza podczas klimatyzacji i współczynnika pęknięcia rozumianego jako stosunek łącznej długości wykonanych bigów wzdłuż kierunku fali w tekturze falistej, na której zaobserwowano zerwanie papieru wewnętrznego do długości całkowitej wykonanych bigów.

Badanie potwierdziły poprawność hipotezy, iż klimatyzacja w warunkach wysokiej wilgotności w sposób istotny redukuje ilość powstałych pęknięć w procesie bigowania. Efekt bardzo wyraźny uzyskano dla wilgotności względnej powietrza w wysokości 70% i taką wilgotność uznano za rekomendowaną.

Minimalny czas potrzebny na klimatyzację z wyników testów ustalono na 3 godziny, rekomenduje się jednak okres 12 godzinny. Materiał przechowuje się w pomieszczeniu w taki sposób aby stosy tektury separowane były od siebie, umożliwiając swobodny dostęp wilgotnego powietrza.

W związku ze zjawiskiem pęcznienia materiału pod wpływem adsorpcji, odpowiednio wyskalowuje się program cięcia, tak aby po uzyskaniu wilgotności docelowej po kondycjonowaniu arkusze miały prawidłowe wymiary.

Przeprowadzone badanie dowiodło, że wymiar boku próbki prostopadłego do kierunku fali jest niezależny od wilgotności materiału, krzywa dolna na wykresie 2 na figurze 2. Wynika to z kierunkowego ułożenia włókien w papierze. Dla wymiaru boku równoległego, krzywa górna na wykresie na figurze 2, do kierunku fali w trakcie badań odnotowano znaczącą zależność wymiaru w zależności od wilgotności równowagowej próbki wynoszącą 2,1 mm/m/%. W przypadku klimatyzacji materiału w podwyższonej wilgotności względnej powietrza przed wycinaniem, niezbędne jest przeskalowanie projektu cięcia i bigowania – według współczynnika skalowania.

W przypadku klimatyzowania w warunkach wilgotności względnej powietrza 70%, różnica w wilgotności względnej powietrza podczas klimatyzacji i docelowej wilgotności względnej rekomendowanej 50% wynosi 20 punktów procentowych.

Na podstawie przeprowadzonych badań procesów sorpcji i desorpcji materiału określono wilgotności równowagowe materiału we wskazanych warunkach. Wilgotność równowagowa dla wilgotności względnej powietrza 70% wynosi 10%, a dla wilgotności względnej powietrza 50% – 7,7%. Różnica wynosi ~2,3 punktu procentowego. Uwzględniając określony skurcz 2,1 mm/m/%, uzyskuje się 4,83 mm/m – współczynnik skalowania 1,00483.

Projekt cięcia i bigowania przeskalowuje się zatem przed wykonaniem na wymiarze równoległym do kierunku fali o współczynnik 1,00483 jak w przykładzie na figurze 3 rysunku, wymiar nominalny produktu 500 x 500, na figurze 3 rys. 1, wymiar w programie 500 x 502,415, na figurze 3 rys. 2.

Urządzenie, na którym obrabia się materiał znajduje się w takich samych warunkach wilgotnościowych jak w pomieszczeniu przeznaczonym do klimatyzacji materiału. Aby zrównoważyć pętle histerezy, pokazaną na rysunku na figurze 4, i uzyskać wilgotność równowagową ~7% odpowiadającym warunkom powietrza o wilgotności względnej 50% w procesie sorpcji, kondycjonuje się wyrób gotowy w warunkach o odpowiednio niższej wilgotności względnej powietrza. Następnie w przypadku klimatyzowania w warunkach rekomendowanej wilgotności względnej powietrza 70% wilgotność w pomieszczeniu przeznaczonym do kondycjonowania materiału należy ustawić na wilgotność niższą – rekomenduje się wilgotność względną 42%.

Badanie czasu kondycjonowania wyrobu gotowego, wykazało bardzo dynamiczny spadek wilgotności w pierwszej godzinie, dlatego istotne jest również utrzymanie warunków podwyższonej wilgotności w pomieszczeniu przetwórczym jak pokazano na schemacie poglądowym na figurze 5. Minimalny czas kondycjonowania to około 3 godzin a rekomendowany 12 godzin.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania opakowań z tektury falistej, **znamienny tym**, że tekturę falistą poddaje się procesowi kondycjonowania w komorze klimatyzacyjnej o parametrach zwiększonej wilgotności względnej powietrza 60–80%, w temperaturze korzystnie 23°C przez co najmniej 3 godziny korzystnie 12 godzin po czym przeskalowuje się projekt cięcia i bigowania uwzględniając skurcz wilgotnościowy tektury falistej, następnie przeprowadza się proces cięcia i bigowania polegający na wywieraniu nacisku w obszarze bigowania na warstwę górną tektury falistej i wykonaniu kołem bigującym właściwego bigu, następnie tak wykonane opakowanie poddaje się procesowi kondycjonowania w komorze klimatyzacyjnej w warunkach obniżonej wilgotności względnej powietrza w temperaturze korzystnie 23°C przez co najmniej 3 godziny korzystnie 12 godzin.
2. Sposób wytwarzania opakowań według zastrz. 1, **znamienny tym**, że gdy kondycjonowanie przebiega w komorze klimatyzacyjnej o wilgotności względnej 70%.
3. Sposób wytwarzania opakowań według zastrz. 1, **znamienny tym**, że proces bigowania odbywa się w jednej operacji kołem bigującym składającym się z monolitycznego koła właściwego o pierścieniu bigującym w środku i dwóch rowkach pierścieniowych po boku oraz umieszczonych w nich dwóch pierścieni elastycznych o średnicy w położeniu swobodnym większej od średnicy pierścienia bigującego.
4. Sposób wytwarzania opakowań według zastrz. 1, **znamienny tym**, że procesy wycinania i bigowania przebiegają w takich samych warunkach wilgotności jak w pomieszczeniu klimatyzacyjnym przeznaczonym do kondycjonowania materiału.

Rysunki

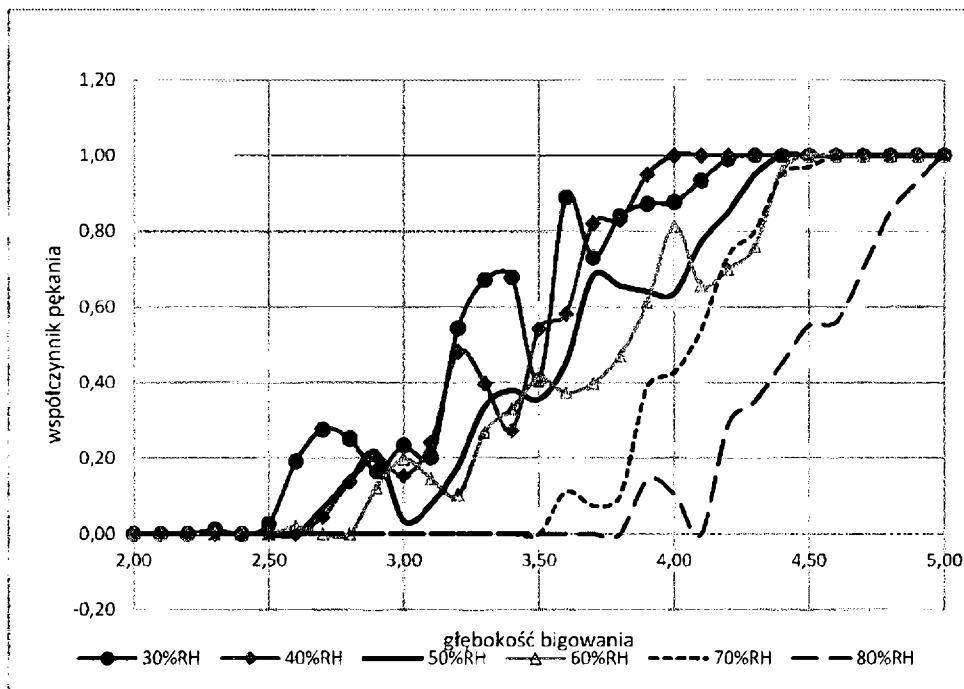


Fig. 1

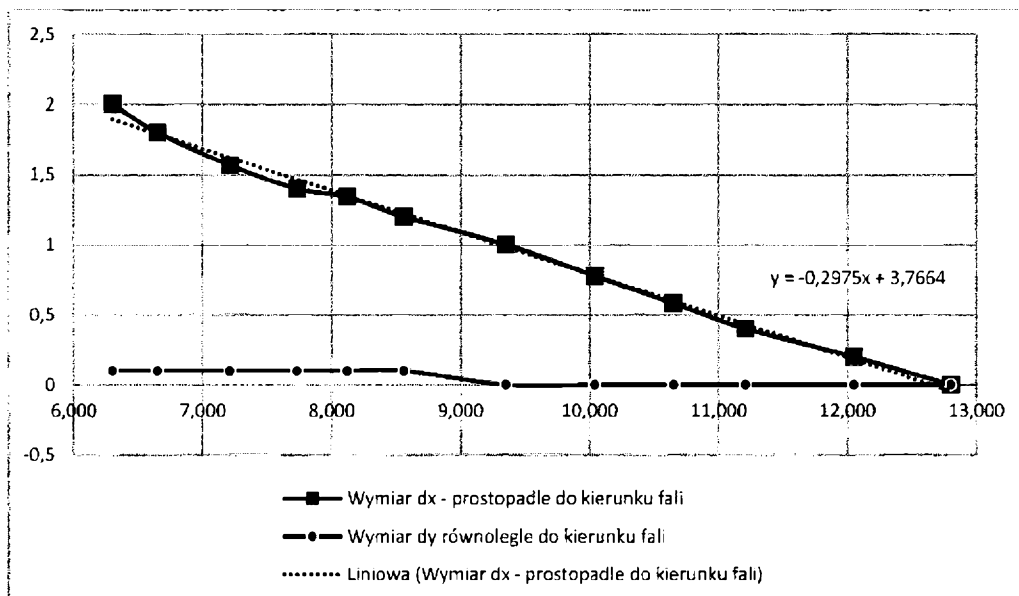


Fig. 2

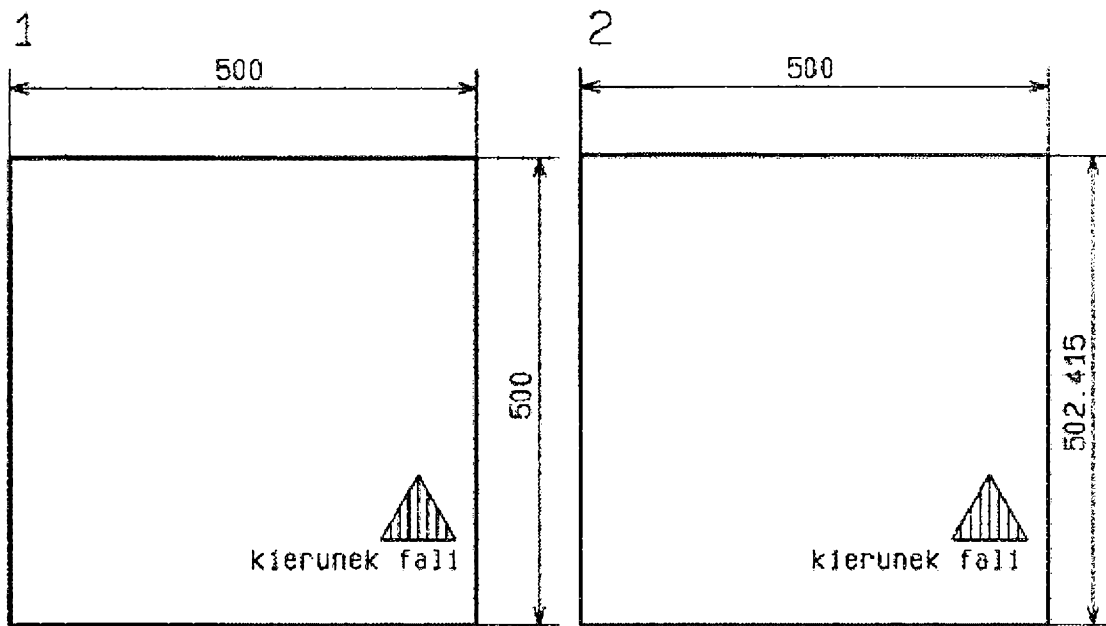


Fig. 3

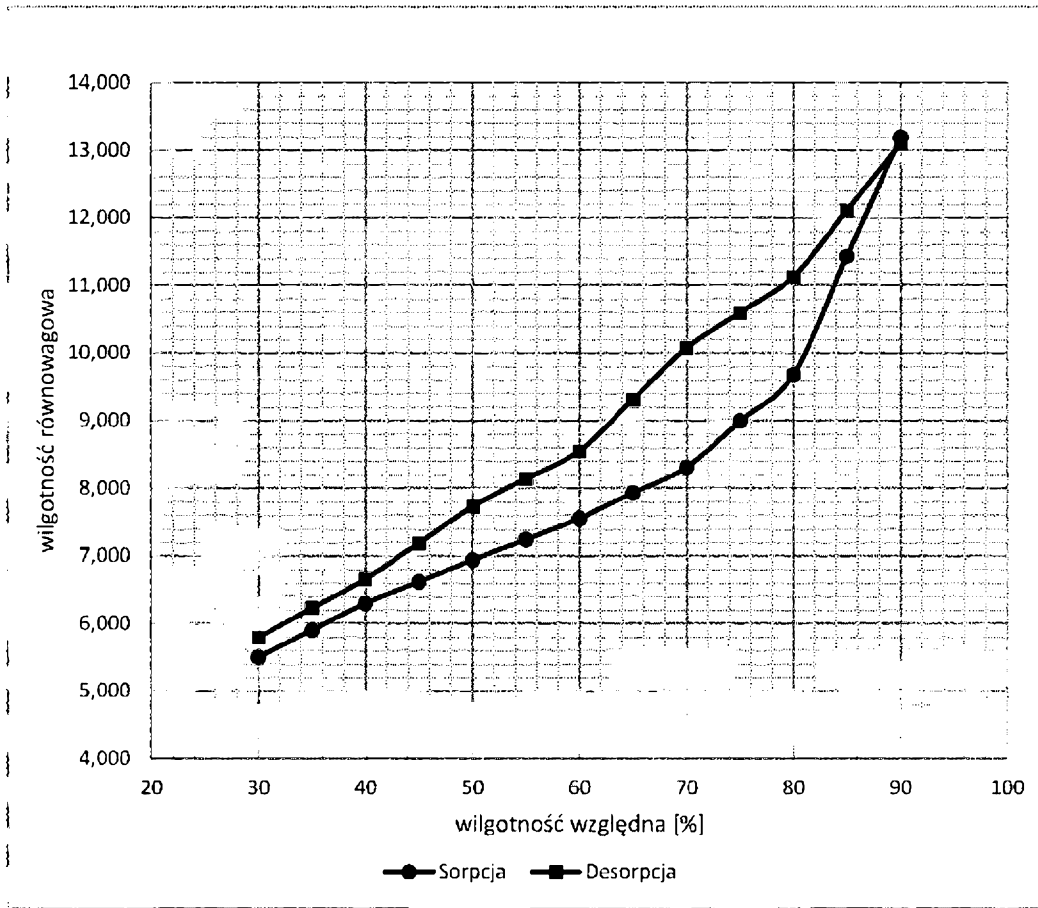


Fig. 4

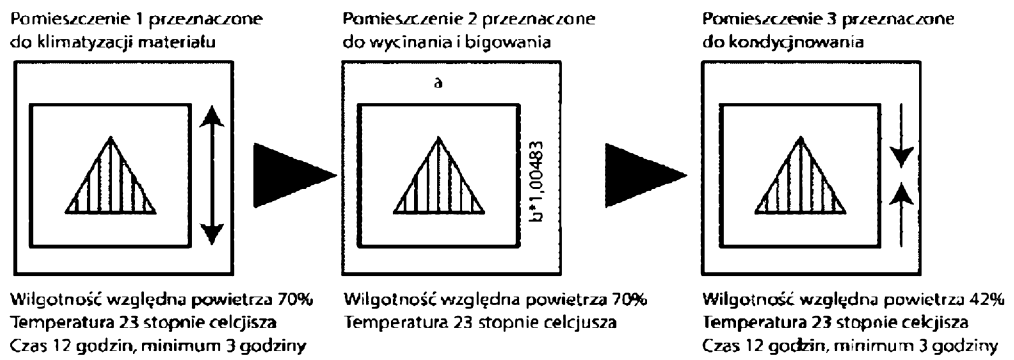


Fig. 5