

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **233255**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **421945**

(22) Data zgłoszenia: **19.06.2017**

(51) Int.Cl.

B09B 3/00 (2006.01)

C08J 11/06 (2006.01)

B29B 17/02 (2006.01)

D21C 5/00 (2006.01)

C22B 21/00 (2006.01)

B32B 1/02 (2006.01)

(54) **Sposób separacji składników kompozytów opakowaniowych zawierających celulozę, aluminium i polietylen lub inne składniki nieorganiczne**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

02.01.2019 BUP 01/19

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

30.09.2019 WUP 09/19

(73) Uprawniony z patentu:

**AKADEMIA MORSKA W SZCZECINIE,
Szczecin, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

JAROSŁAW CHMIEL, Szczecin, PL

WOJCIECH KONICKI, Szczecin, PL

KONRAD DANCZEWSKI, Police, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Rafał Malujda

PL 233255 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób separacji składników kompozytów opakowaniowych zawierających składniki w postaci celulozy, aluminium i polietylenu znajdujący zastosowanie w produkcji opakowań, w szczególności do produktów spożywczych.

W dotychczasowym stanie techniki znane są sposoby wykorzystania zjawiska kawitacji do oczyszczania pulpy celulozowej z zanieczyszczeń nieorganicznych.

Ze zgłoszenia patentowego CA2532584A1 znany jest sposób wykorzystania zjawiska kawitacji do procesu oczyszczania pulpy celulozowej z zanieczyszczeń nieorganicznych, takich jak farby, pyły, popioły. Zjawisko kawitacji wywoływane jest przez układ dysz wtryskujących wodę pod ciśnieniem do 30 MPa do reaktora procesowego. Obłok kawitacyjny powstaje analogicznie do obłoku generowanego w stanowisku testowym, zgodnym z zasadami badania odporności erozyjno-kawitacyjnej na stanowisku wibracyjnym jak na przykład według normy ASTM G-134 (komora Lichtarowicza). W sposobie tym nie wykorzystywano zjawiska podgrzewania (wzrostu temperatury, w której proces był realizowany). Sposób ten jest wykorzystywany do usuwania pulpy pochodzenia makulaturowego, w szczególności do oddzielania farb drukarskich z makulatury gazetowej i wykorzystano w nim wtrysk wody z dyszy.

Celem wynalazku jest poprawienie czystości uzyskiwanej pulpy celulozowej. Względem istniejących rozwiązań.

Istota wynalazku polega na tym, że w sposobie separacji składników kompozytów opakowaniowych zawierających celulozę, aluminium i polietylen wykorzystuje się zjawisko kawitacji, a w szczególności atak erozyjno-kawitacyjny na granicę międzyfazową składników kompozytu oraz wykorzystuje egzotermiczne efekty zjawiska kawitacji w cieczach do uzyskania podwyższonej temperatury w reaktorze procesowym. Korzystnie sposób prowadzi się przy gęstości mocy w zakresie od 10 do 1000 W/dm³. Celowym jest prowadzenie sposobu w zakresie temperatur od temperatury pokojowej do 80°C. Równie korzystnie prowadzi się go w roztworach wodnych. Dodatkowo korzystnie, sposób prowadzi się jedno albo wieloetapowo, przy stałych albo zmiennych gęstościach mocy, stopniach rozcieńczenia pulpy oraz czasach procesu obróbki kawitacyjnej.

Dzięki zastosowaniu zjawiska kawitacji w cieczach jako czynnika stymulującego separację poszczególnych składników kompozytu osiąga się lepszy efekt separacji.

Dzięki stosowaniu sposobu według wynalazku odzyskuje się jednocześnie aluminium. Istotą rozwiązania jest wykorzystanie zjawiska kawitacji w cieczach jako czynnika stymulującego separację poszczególnych składników kompozytu, z wykorzystaniem metod wibracyjnych lub przepływowych. Zjawisko kawitacji odgrywa równocześnie rolę czynnika mechanicznego wspomagającego odrywanie włókien celulozowych od pozostałych składników kompozytu oraz czynnika wywołującego wzrost temperatury obrabianej zawiesiny skrawków kompozytu. Zjawisko kawitacji jest więc wykorzystywane do oddzielania włókien celulozowych od organicznych materiałów polimerowych wchodzących w skład kompozytu opakowaniowego (na przykład polietylenu, poliestrów i innych) oraz do oddzielania włókien celulozowych od nieorganicznych składników kompozytu opakowaniowego, szczególnie składników metalicznych np. aluminium. Zjawisko kawitacji wzbudzone jest przez: 1) umieszczenie w reaktorze procesowym wzbudnika wibracyjnego, 2) zastosowanie w układzie rozczyniania pulpy elementów wzbudzających obłok kawitacyjny oraz 3) zastosowanie w obiegu przetłaczania pulpy pompy kawitacyjnej jako generatora obłoku kawitacyjnego, gdyż publikacje dotyczące odporności na zjawisko kawitacji kompozytów wzmacnianych włóknami, wskazują na krytyczną rolę granicy międzyfazowej włókno – osnowa w degradacji kompozytu.

Przedmiot wynalazku został przedstawiony w przykładach wykonania na rysunku, na którym: fig. 1 przedstawia obłok kawitacyjny wypływający z dyszy, fig. 2 – przedstawia obłok kawitacyjny przy powierzchni elementu drgającego (np. przetwornika ultradźwiękowego), fig. 3 – przedstawia obłok kawitacyjny powstający za przeszkodą przy oderwaniu strugi jak np. w pompach kawitacyjnych, fig. 4 – przedstawia typowy atak erozyjno-kawitacyjny na punkt zbiegu granic ziaren w materiale polikrystalicznym, zaś fig. 5 – przedstawia atak erozyjno-kawitacyjny na granicę międzyfazową w kompozycie z udziałem włókien. Wykorzystanie tego zjawiska do poprawy skuteczności oddzielania włókien celulozowych od polietylenu stanowi istotę wniosku.

W przykładzie wykonania, kompozyt opakowaniowy rozdrabniano według sposobu mechanicznie na skrawki o wymiarach nie większych niż 5 x 10 mm. Próbkę rozdrobnionego kompozytu o masie 25 g umieszczono w szklanym reaktorze w roztworze wodnym o pojemności 0,25 dm³. Do reaktora wprowadzono rezonator piezoelektryczny o częstotliwości drgań 20 kHz i amplitudzie regulowanej w zakresie

20 do 100 μm . Proces sonifikacji prowadzono w sposób jednoetapowy przy gęstości mocy do 100 W/dm³. Czas procesu wynosił do 20 minut. Temperatura procesu wynosiła do 50°C. Składniki kompozytu rozdzielano metodą flotacji i sedymentacji już po zakończeniu realizacji procesu. Stopień odseparowania składników kompozytu oceniano metodą wagową po wysuszeniu składników do stałej masy. Stwierdzono, że w powyższych warunkach procesowych uzyskuje się wzrost separacji celulozy od pozostałych składników kompozytu na poziomie 10%.

W kolejnym przykładzie wykonania kompozyt opakowaniowy rozdrabniano mechanicznie na skrawki o wymiarach nie większych niż 5 x 10 mm. Próbkę rozdrobnionego kompozytu o masie 25 g umieszczono w szklanym reaktorze w roztworze wodnym o pojemności 0,25 dm³. Do reaktora wprowadzono rezonator piezoelektryczny o częstotliwości drgań 20 kHz i amplitudzie regulowanej w zakresie 20 do 100 μm . Proces sonifikacji prowadzono w sposób jednoetapowy przy gęstości mocy do 400 W/dm³. Czas procesu wynosił do 5 minut. Temperatura procesu wynosiła do 50°C. Po procesie składniki kompozytu rozdzielano metodą flotacji i sedymentacji już po zakończeniu realizacji procesu. Stopień odseparowania składników kompozytu oceniano metodą wagową po wysuszeniu składników do stałej masy. Stwierdzono, że w powyższych warunkach procesowych uzyskuje się wzrost separacji celulozy od pozostałych składników kompozytu na poziomie 12%.

W trzecim przykładzie wykonania, kompozyt opakowaniowy rozdrabniano mechanicznie na skrawki o wymiarach nie większych niż 5 x 10 mm. Próbkę rozdrobnionego kompozytu o masie 25 g umieszczono w szklanym reaktorze w roztworze wodnym o pojemności 0,25 dm³. Do reaktora wprowadzono rezonator piezoelektryczny o częstotliwości drgań 20 kHz i amplitudzie regulowanej w zakresie 20 do 100 μm . Proces sonifikacji prowadzono w sposób dwuetapowy. Etap I przy gęstości mocy do 400 W/dm³, czas do 5 minut. Etap II po dodatkowym rozcieńczeniu zawiesiny w proporcji 1:20 przy gęstości mocy do 100 W/dm³, czas do 5 minut. Temperatura procesu wynosiła do 50°C. Po procesie składniki kompozytu rozdzielano metodą flotacji i sedymentacji. Stopień odseparowania składników kompozytu oceniano metodą wagową po wysuszeniu składników do stałej masy. Stwierdzono, że w powyższych warunkach procesowych uzyskuje się wzrost separacji celulozy od pozostałych składników kompozytu na poziomie 16%.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób separacji składników kompozytów opakowaniowych zawierających celulozę, aluminium i polietylen, **znamienny tym**, że wykorzystuje się zjawisko kawitacji, a w szczególności prowadzi się atak erozyjno-kawitacyjny na granicę międzyfazową składników kompozytu oraz wykorzystuje się egzotermiczne efekty zjawiska kawitacji w cieczach do uzyskania podwyższonej temperatury w reaktorze procesowym.
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że prowadzi się go przy gęstości mocy w zakresie od 10 do 1000 W/dm³.
3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że prowadzi się go w zakresie temperatur od temperatury pokojowej do 80°C.
4. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że prowadzi się go w roztworach wodnych.
5. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że prowadzi się go jedno albo wieloetapowo, przy stałych albo zmiennych gęstościach mocy, stopniach rozcieńczenia pulpy oraz czasach procesu obróbki kawitacyjnej.

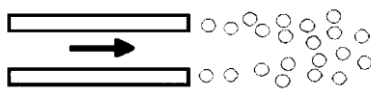
Rysunki

Fig. 1

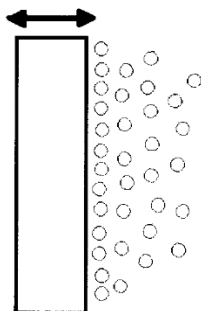


Fig. 2

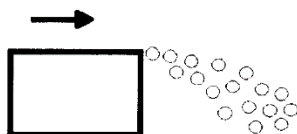


Fig. 3

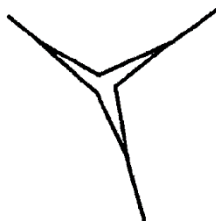


Fig. 4

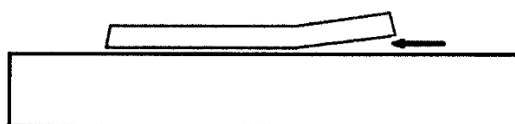


Fig. 5