

POLSKA  
RZECZPOSPOLITA  
LUDOWA

OPIS PATENTOWY  
PATENTU TYMCZASOWEGO

125 876



URZĄD  
PATENTOWY  
PRL

Patent tymczasowy dodatkowy  
do patentu nr \_\_\_\_\_

Int. Cl.<sup>3</sup> C13D 3/14

Zgłoszono: 25.03.81 (P. 230310)

Pierwszeństwo \_\_\_\_\_

Zgłoszenie ogłoszono: 18.01.82

Opis patentowy opublikowano: 15.05.1984

Twórca wynalazku: Maciej Wachowicz

Uprawniony z patentu tymczasowego: Politechnika Łódzka,  
Łódź (Polska)

### Sposób jonitacyjnego odwapniania soków cukrowniczych

Przedmiotem wynalazku jest sposób jonitacyjnego odwapniania soków cukrowniczych.

Odwapnianie soków cukrowniczych jest szczególnie zalecane w przypadku przerabiania surowca o gorszych własnościach technologicznych powodujących otrzymanie soków cukrowniczych zawierających duże ilości soli wapniowych.

Powszechnie stosuje się sposoby jonitacyjnego odwapniania soków cukrowniczych, spośród których najbardziej znane są sposoby klasycznego odwapniania, metodą Zsigmonda i metodą Quentina, opisane w czasopismach: „Zucker“, nr 10, s. 408, 1957 r., nr 12, s. 594, 1959 r. i nr 13, s. 380, 1960 r., „Listy cukrovarnicke“ nr 75, s. 246, 1959 r., „Zeitschrift für die Zuckerindustrie“, nr 14, s. 683, 1964 r., „Industries Alimentaires et Agricoles“ nr 76, s. 11, 1959 r. oraz w węgierskim opisie patentowym nr 258 230.

Sposoby jonitacyjnego odwapniania powodują straty cukru w melasie, zarastanie wyparek bądź powstawanie zasolonych ścieków podczas regeneracji kationitu.

Straty cukru w melasie zależą od rodzaju jonów obecnych w soku cukrowniczym. Największe straty powodują jony potasowe i jony sodowe, mniejsze jony wapniowe i najmniejsze jony magnezowe.

Większe ilości jonów wapniowych powodują zarastanie osadem powierzchni grzejnych wyparki. Po zarośnięciu rurek aparatu wyparnego maleje jego zdolność przerobowa i zachodzi konieczność wygotowania wyparki. Operacja taka powoduje zatrzymanie procesu produkcyjnego na około 24 godziny, zwiększając straty nieoznaczone.

Regeneracja kationitu powoduje powstawanie prawie zawsze większej lub mniejszej ilości ścieków. Ścieki te aczkolwiek są roztworami nieorganicznymi, zanieczyszczają naturalne środowisko. Wprowadzenie ich w dużych ilościach może stanowić istotne zagrożenie naruszające proporcje w łańcuchu ekologicznym środowiska wodnego.

Sposób klasycznego odwapniania soków cukrowniczych, polega na przepuszczeniu soku rzadkiego przez kationit obsadzony jonami sodowymi. Większość jonów wapniowych i częściowo potasowych przechodzi z soku do kationitu, a w zamian kationit oddaje do soku jony sodowe. Regeneracja kationitu odbywa się następnie za pomocą roztworu chlorku sodu. Niedogodnością tego sposobu jest to, że jony sodowe wprowadzone do soku zamiast pierwotnych jonów wapnio-

wych powodują wzrost strat cukru w melasie. Nadto w czasie regeneracji kationitu powstają ścieki silnie zasolone przez niezbędny nadmiar chlorku sodowego.

Metoda Zsigmonda jest odmianą sposobu klasycznego odwapniania polegająca na tym, że regeneracja kationitu odbywa się za pomocą soku gęstego otrzymanego przez zagęszczenie z soku rzadkiego odwodnionego kationitem, dzięki czemu unika się zarastania wyparki. Zregenerowany zaś kationit jest używany do odwapniania następnej porcji soku rzadkiego. Ponieważ skład jonowy soku gęstego po regeneracji kationitu jest taki sam, jak soku rzadkiego przed obróbką kationitem, strata cukru w melasie jest zbliżona do strat cukru występujących w sposobach nie stosujących procesów jonowymiennych. Nadto sposób ten wymaga ścisłego stosowania i kontrolowania stężenia soku cukrowniczego nie przekraczającego 60 Rx.

Metoda Quentina polega na przepuszczeniu soku lub najczęściej odcieku II przez kationit obsadzony jonami magnezowymi. Większość jonów potasowych przechodzi do kationitu, a w zamian kationit oddaje do soku jony magnezowe. Regeneracja kationitu odbywa się następnie za pomocą roztworu chlorku magnezu. Zaletą sposobu jest wprowadzenie do odcieku II jonów magnezowych, powodujące zmniejszenie strat cukru w melasie. Jednakże wadą sposobu jest fakt, iż cała ilość jonów wapniowych zawartych w soku rzadkim przechodzi przez aparat wyparny, co powoduje wydzielanie się osadów w wyparce w czasie zagęszczania, a tym samym szybkie zarastanie wyparki. Nadto w czasie regeneracji kationitu powstają duże ilości zasolonych ścieków, powstałych w wyniku niezbędnego nadmiaru chlorku magnezu.

Sposób jonitacyjnego odwapniania soków cukrowniczych według wynalazku polega na tym, że rzadki sok cukrowniczy przepuszcza się przez kolumnę kationitową obsadzoną jonami potasowymi, przy czym czas kontaktu soku ze złożem wynosi 15–20 minut, a temperatura procesu 80–90°C, zaś stężenie jonów wapniowych po opuszczeniu kolumny nie przekracza 40 mg CaO/100 g suchej substancji. Ilość soku przepuszczana przez kolumnę jest uzależniona od pojemności roboczej kolumny. Podczas procesu odwapniania soku rzadkiego większość jonów wapniowych przechodzi z soku do kationitu, a w zamian kationit oddaje jony potasowe. Po zakończeniu procesu odwapniania sok rzadki z zawartością jonów potasowych jest poddawany zagęszczeniu, przy czym jednocześnie kolumna obsadzona jonami wapniowymi jest początkowo przemywana wodą w celu usunięcia pozostałości soku rzadkiego, korzystnie metodą porcjową, po czym jest poddawana regeneracji za pomocą solanki magnezowej, a następnie przemywana wodą. Proces regeneracji kolumny prowadzi się w temperaturze 80–90°C w czasie 15–20 minut, przy czym przy optymalnym doborze parametrów regeneracji można osiągnąć prawie całkowite usunięcie jonów wapniowych i zastąpienie ich jonami magnezowymi.

W dalszej części procesu oczyszczania soku cukrowniczego, zagęszczony sok o  $\text{pH} < 9,0$  jest przepuszczany przez zregenerowaną kolumnę obsadzoną jonami magnezowymi, w czasie którego następuje wymiana jonów potasowych zawartych w soku na jony magnezowe. Sok gęsty, po opuszczeniu kolumny jonowymiennej jest pozbawiony kationitów jednowartościowych, które uprzednio przeszły do soku rzadkiego podczas procesu jonitacyjnego odwapniania, oraz resztek jonów  $\text{Ca}^{+2}$  pozostających po procesie odwapniania w soku rzadkim. W zamian za to sok gęsty zawiera ekwiwalent jonów  $\text{Mg}^{+2}$ . Sumaryczna ilość miliwali kationów zawartych w soku w przeliczeniu na suchą substancję nie ulegnie zmianie, nastąpią tylko zmiany jakościowe polegające na zastąpieniu jonów  $\text{Ca}^{+2}$  i  $\text{K}^{+}$  zawartych w soku rzadkim i w normalnych warunkach przechodzących do soku gęstego, jonami  $\text{Mg}^{+2}$ .

Po zakończeniu cyklu wymiany jonów w soku gęstym kolumna jonowymienna bez dodatkowych operacji jest gotowa do ponownego procesu odwapniania soku rzadkiego, gdyż jest obsadzona w zdecydowanej większości jonami jednowartościowymi, a tylko w niewielkich ilościach jonami dwuwartościowymi. Przy określonej ilości soków przepuszczanych przez kolumny wymiana zawartych w soku rzadkim jonów  $\text{Ca}^{+2}$  na jony  $\text{K}^{+}$ , a następnie wymiana jonów  $\text{K}^{+}$  i  $\text{Ca}^{+2}$  na jony  $\text{Mg}^{+2}$  (przebiegająca w soku gęstym) może być regulowana temperaturą i czasem kontaktu, przy czym czas kontaktu poszczególnych etapów procesu wymiany jonów jest tak dobrany, aby zapewniał ciągłość pracy.

Sposób jonitacyjnego oczyszczania soków cukrowniczych według wynalazku eliminuje zarastanie rurek aparatu wyparnego, dzięki czemu proces zagęszczania soku jest efektywniejszy, bardziej równomierny oraz zapewnia uniknięcie przerw produkcyjnych związanych z wygotowa-

nieniem wyparki. Nadto sposób według wynalazku zapewnia zmniejszenie strat cukru, a tym samym zwiększenie wydajności cukru białego, przy czym powstająca ilość ścieków jest mniejsza niż przy zastosowaniu znanego klasycznego sposobu oczyszczania.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób jonitacyjnego odwapniania soków cukrowniczych, **znamienny tym**, że sok rzadki przepuszcza się przez kolumnę kationitową obsadzoną jonami potasowymi w temperaturze 80–90°C, przy czym czas kontaktu wynosi 15–20 minut do uzyskania w soku opuszczającym kolumnę stężenia jonów wapniowych nie przekraczającego 40 mg CaO/100 g suchej substancji, po czym sok rzadki poddaje się zagęszczeniu, a następnie przepuszcza się go przez kolumnę, uprzednio zregenerowaną obsadzoną jonami magnezowymi, przy czym po opuszczeniu soku cukrowniczego zawierającego jony magnezowe, przepuszcza się przez tę kolumnę następny sok rzadki.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że regeneracja kolumny zawierającej po przepuszczeniu soku rzadkiego jony wapniowe, polega na wstępnym przemywaniu wodą, a następnie na działaniu solanką magnezową w temperaturze 80–90°C, przy czym czas kontaktu wynosi 15–20 minut oraz ponownym przemywaniu wodą.