

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY 130 986

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 80 07 12 (P. 225648)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 82 01 18

Opis patentowy opublikowano: 1985 12 30

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
PRL

Int. Cl.³ F26B 3/08

Twórcy wynalazku: Jerzy Klepacki, Julian Majkowski, Olgierd Lossman,
Bolesław Dzik

Uprawniony z patentu: Instytut Przemysłu Mleczarskiego, Warszawa (Polska)

Ciągły, fluidyzacyjny sposób suszenia produktów sypkich, zwłaszcza kazeiny

Przedmiotem wynalazku jest sposób suszenia produktów sypkich, zwłaszcza kazeiny w suszarkach fluidyzacyjnych.

Znane są sposoby suszenia gorącym powietrzem materiałów sypkich znajdujących się w bezruchu na sitach, w ruchu wywołanym mechanicznie i w ruchu wywołanym przepływającym powietrzem (suszenie fluidyzacyjne).

W pierwszym sposobie gorące powietrze przepływając szczelinami powstałymi wśród ziaren suszonego materiału leżących na sicie, ma ograniczoną powierzchnię kontaktu z suszonym materiałem. Warstwy materiału suszonego mają zwykle niewielką grubość ze względu na duże opory przepływającego powietrza. Następuje tu gwałtowne odparowanie wody z powierzchni stykającej się z gorącym powietrzem oraz występują miejscowe przegrzania produktu, przy jednoczesnym niedosuszeniu w innych miejscach. Następuje zbrylanie się ziaren i niedosuszenie wewnątrz większych aglomeratów. Stosowane temperatury powietrza suszącego nie mogą przekraczać w przypadku suszenia kazeiny 70°C, a jego prędkość musi być znacznie niższa od prędkości krytycznej przy której występuje zjawisko fluidyzacji. Wszystko to wpływa na niewielką wydajność z jednostki powierzchni sita i niską sprawność procesu suszenia.

W drugim sposobie suszenia część tych wad została wyeliminowana. Suszony produkt jest mechanicznie przegarniany, a w niektórych przypadkach przesuwany wzdłuż drogi suszenia. Jednak prędkość przepływu suszącego powietrza musi być nadal mniejsza od krytycznej, przede wszystkim w celu zmniejszenia fontannowania za mieszałem. Wydajność tego sposobu suszenia jest nieco większa niż pierwszego, lecz wymaga on bardziej skomplikowanych suszarni, których koszty eksploatacji są wyższe.

W trzecim sposobie suszenia, ziarna suszonego materiału są zawieszone luźno w strumieniu przepływającego powietrza suszącego. Stwarza to lepsze, w porównaniu z poprzednimi sposobami, warunki wymiany ciepła i masy. Efektywność tego sposobu jest wyższa. W dalszym ciągu jednak istnieje stan nieustalony, wynikający ze zmieniających się w trakcie suszenia własności suszonego materiału, takich jak: wielkość ziaren, gęstość, zawartość wody przy nie zmieniającym się natężeniu przepływu czynnika suszącego. Powoduje to pogorszenie warunków suszenia w miarę postępowania procesu suszenia. Poza tym, w stosowanych dotychczas urządzeniach do realizacji suszenia fluidyzacyjnego, zachodzą różnice w intensywności fluidyzacji na przekroju sita, powodując nierównomierność suszenia poszczególnych cząstek suszonego materiału.

Sposób suszenia materiałów sypkich, zwłaszcza kazeiny na sicie według wynalazku polega na tym, że stosuje się pochylenie dna sitowego wynoszące $0-20^\circ$ w stosunku do poziomu i odgięcie trójkątnych elementów dna sitowego o kąt $20-5^\circ$ zmniejszający się nieliniowo na drodze suszenia oraz ustala się wysokość warstwy suszonego materiału na poziomie 8–15 cm od powierzchni dna sitowego, za pomocą przesłony w kanale wysypowym. Kazeina jest w sposób ciągły podawana do suszarki w punkcie początkowym drogi suszenia przy pomocy rozdrabniacza spełniającego jednocześnie rolę dozownika. W związku ze zmieniającymi się właściwościami materiału na drodze suszenia takimi jak wilgotność i ciężar właściwy, zmieniane jest w sposób ciągły natężenie przepływu powietrza suszącego w taki sposób, aby uzyskać optymalną intensywność fluidyzacji i jak najlepsze wykorzystanie powietrza zarówno na całej drodze suszenia jak i na każdym jej odcinku, co ma istotny wpływ na różnicę temperatur na wlocie i wylocie suszarki, a tym samym na sprawność procesu suszenia.

Natężenie przepływu powietrza jak również zmiana jego intensywności na drodze suszenia zależy od wielkości cząstek materiału suszonego, jego ciężaru właściwego i wysokości warstwy, a także od pochylenia dna sitowego, które ma wpływ zarówno na wysokość warstwy na drodze suszenia jak i intensywność procesu fluidyzacji. Sposób suszenia według wynalazku pozwala na stosowanie powietrza suszącego o temperaturze do 140° na wlocie do suszarki, bez obawy przegrzania i karmelizacji kazeiny, oraz uzyskiwać temperaturę powietrza poniżej 60°C na wylocie z suszarki. W wyniku uzyskuje się obniżenie zużycia pary grzejnej do 1,4–1,7 kg na 1 kg odparowanej wody, oraz dużą wydajność, wynoszącą 100 kg i więcej suszonego produktu na 1 m^2 powierzchni dna sitowego suszarki w zależności od wilgotności początkowej materiału.

Przez pochylenie dna sitowego w stosunku do poziomu o kąt $0-20^\circ$ uzyskuje się ciągłą zmianę zmniejszającego się natężenia przepływu powietrza suszącego na drodze suszenia, a to powoduje zmienną zwiększającą się wysokość warstwy i zmienne zwiększające się opory przepływu, a tym samym zmniejszające się natężenie przepływu powietrza. Podobny efekt uzyskuje się przy pomocy odpowiedniego odgięcia trójkątnych elementów dna sitowego. Najlepiej stosować oba sposoby równocześnie. Pozwala to na bezstopniową ciągłą zmianę natężenia przepływu i dowolne wielkości tych zmian na drodze suszenia materiału i na każdym jej odcinku przy niewielkich stratach ciśnienia powietrza na dnie sitowym i warstwie materiału wynoszących około 300–800 Pa.

Przy kł a d. Kazeina rozdrobniona na cząstki o wielkości 1–6 mm, najlepiej 2–3 mm, jest w sposób ciągły podawana na sito suszarki fluidyzacyjnej w punkcie początkowym drogi suszenia kazeiny przy pomocy rozdrabniacza spełniającego jednocześnie rolę dozownika. W związku ze zmieniającymi się właściwościami suszonej kazeiny na drodze suszenia zmieniane jest w sposób ciągły natężenie przepływu powietrza. Wynosi ono 3 m/sec. na początku i zmniejsza się bezstopniowo do 1 m/sec. na końcu drogi suszenia. Uzyskuje się to przez pochylenie dna sitowego wynoszącego 12° i odgięcie trójkątnych elementów dna sitowego o kąt $20-5^\circ$ zmniejszający się nieliniowo na drodze suszenia oraz ustawienie przesłony w kanale wysypowym odpowiedniej wysokości 10 cm licząc od powierzchni dna sitowego. Powoduje to, że intensywność fluidyzacji jest stała w trakcie całego procesu suszenia. Temperatura powietrza suszącego wynosi na wlocie do suszarki 140°C i na wylocie 60°C .

Zastrzeżenie patentowe

Ciągły fluidyzacyjny sposób suszenia produktów sypkich, zwłaszcza kazeiny, w którym poszczególne suszone cząsteczki wykonują jednocześnie ruchy pionowe i ruch poziomy na sicie szczelinowym od wlotu do wylotu suszarki, z n a m i e n n y t y m, że stosuje się pochylenie dna sitowego wynoszące $0-20^\circ$ w stosunku do poziomu i odgięcie trójkątnych elementów dna sitowego o kąt $20-5^\circ$ zmniejszający się nieliniowo na drodze suszenia oraz ustala się wysokość warstwy suszonego materiału na poziomie 8–15 cm od powierzchni dna sitowego, za pomocą przesłony w kanale wysypowym.