

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 27839.

Kl. 82 a, 1/02.

Johan Märten Pehrson
(Sztokholm, Szwecja)
i Ragnar Viktor Pehrson
(Sztokholm, Szwecja).

**Sposób suszenia substancji sypkich, wrażliwych na przegrzanie,
oraz urządzenie do stosowania tego sposobu.**

Zgłoszono 27 lutego 1936 r.

Udzielono 31 grudnia 1938 r.

Pierwszeństwo: 31 lipca 1935 r. (Szwecja).

Wynalazek niniejszy dotyczy sposobu suszenia substancji sypkich, wrażliwych na przegrzanie, a szczególnie takich, które w stanie bardzo wilgotnym łatwo skłębiają się i spiekają, a przy małej zawartości wilgoci są więcej porowate lub twardsze. Do takich substancji należą różne płody roślinne, np. trawa, koniczyna, lucerna oraz różne nasiona, a również niektóre wytwory zwierzęce nadające się jako pokarm lub pasza.

Znane dotychczas sposoby suszenia tego rodzaju materiałów można zasadniczo podzielić na dwie grupy, a mianowicie na

sposób suszenia powietrznego i suszenia warstwowego, przy czym w obu przypadkach stosuje się gorące gazy lub powietrze jako środek suszący. Według sposobu pierwszego substancję, podlegającą suszeniu, najpierw wzrusza się za pomocą ośrodka suszącego, i przenosi ją w strumieniu stosunkowo szybkim, aż uzyska ona potrzebny stopień suchości, po czym dopiero oddziela się ją od gazów. Według sposobu drugiego substancję, podlegającą suszeniu, przesuwają w odpowiedniej suszarce stosunkowo grubą warstwą, przy czym ośrodek suszący styka się z tą sub-

staną. Według tej zasady istnieje duża liczba sposobów suszenia substancji sypkiej. Najkorzystniejsze okazują się te sposoby, w których ośrodek suszący zasadniczo płynie z dołu ku górze, w poprzek warstwy substancji sypkiej. Szczególnie uzyskuje się dobre wyniki, jeżeli substancja suszona podlega równocześnie ruchowi mieszającemu, jaki można uzyskać np. w bębnie obrotowym.

Przy praktycznym stosowaniu wymienionych sposobów suszenia ustalono oczywiście pewne reguły, jak należy przeprowadzać suszenie, aby wyniki uzyskać jak najlepsze.

Stwierdzono więc, że np. suszenie powietrzne wymaga stosunkowo bardzo dużych szybkości ośrodka suszącego, aby móc porywać i przenosić, a ewentualnie i spulchniać substancję suszoną, za pomocą gazów sprężonych. Ponieważ wymiary urządzenia do suszenia nie powinny być stosunkowo wielkie, suszenie przeprowadza się w ten sposób w bardzo krótkim czasie. Z tego wynika, że suszenie powietrzne jest w najwyższym stopniu odpowiednie do suszenia substancji, oddającej łatwo swoją zawartość wilgoci; ma to miejsce przy substancjach o wielkiej zawartości wilgoci, a również przy substancjach bardzo rozdrobnionych.

Ponieważ przy suszeniu powietrznym ośrodek suszący ma służyć również do przenoszenia substancji, ilość substancji suszonej w jednostkę czasu musi być w pewnym stosunku do ilości ośrodka suszącego w jednostkę czasu. Przy niskich zawartościach wilgoci w substancji, podlegającej suszeniu, trudno jest uzyskać zadowalający bilans cieplny wskutek suszenia powietrznego, ponieważ wydzielana wilgoć z substancji suszonej nie wystarcza do nasycenia stosunkowo dużej ilości ośrodka suszącego. Przy dużej zawartości wilgoci można jednak oczywiście uzyskać bilans cieplny szczególnie korzystny.

Trudno jest jednak prowadzić suszenie, o ile chodzi o substancję z dużą zawartością wilgoci, jeżeli trzeba tę wilgoć zmniejszyć znacznie przez suszenie. Ośrodek bowiem suszący w ostatnim okresie przebiegu suszenia, czyli wówczas, gdy suszy się substancję ostatecznie, posiada zdolność suszenia do tego stopnia zmniejszoną, wskutek przesylenia wilgocią w poprzednich okresach przebiegu, że trzeba stosować przyrządy szczególnie wrażliwe oraz bardzo dokładną kontrolę przebiegu suszenia, aby uzyskać chociaż by w przybliżeniu wymagany stopień suchości. Przy suszeniu substancji niejednostajnej oprócz tego należy przewidzieć dodatkowe jej rozdrabnianie, aby w ogóle uzyskać równomierne osuszenie końcowe. Takie rozdrabnianie dodatkowe powoduje oczywiście również koszty dodatkowe.

Jeżeli nie jest wymagane suszenie substancji, zawierającej dużo wilgoci, do tego stopnia, aby stan substancji po wysuszeniu był bliski stanu hygroskopijnego, wówczas można zastosować suszenie powietrzne z dobrym bilansem cieplnym, ze względu na wysoką temperaturę ośrodka suszącego, przy czym, przez wzgląd na krótki czas zetknięcia się tego ośrodka z substancją, niebezpieczeństwo przegrzania nie jest wielkie.

Większa swoboda odpowiedniego doboru temperatury i szybkości przepływu ośrodka suszącego istnieje przy suszeniu warstwowym, ponieważ ośrodek suszący nie służy do posuwu substancji suszonej. Stosowane praktycznie sposoby, w których przeprowadza się strumień ośrodka suszącego w kierunku poprzecznym do substancji suszonej, odznaczają się wielką łatwością regulowania stanu temperatury i szybkości przepływu ośrodka suszącego w zależności od każdorazowego stanu substancji suszonej. Równocześnie można uzyskać dobry bilans cieplny nawet przy małych zawartościach wilgoci w substancji suszo-

nej, dobierając grubość warstwy w ten sposób, aby droga ośrodka suszącego przez tę warstwę była zawsze dostatecznie długa, by móc wykorzystać jej zdolność osuszania.

Sposoby suszenia według tej zasady przewyższają wszystkie inne nie tylko pod względem bilansu cieplnego, lecz również z tego powodu, że można dokładnie kontrolować przebieg suszenia, dzięki czemu otrzymuje się substancję jednostajną o żądanej suchości. Ma to miejsce zwłaszcza wówczas, kiedy nadaje się substancji suszonej równocześnie ruch mieszający. Ruch ten bowiem daje pewność, że wszystkie miejsca warstwy podlegają równomiernemu oddziaływaniu ośrodka suszącego.

Wymienione poprzednio sposoby posiadają jednak tę niedogodność, że w przypadkach gdy substancja suszona łatwo skłębia się lub spieka (co ma miejsce przy dużej zawartości wilgoci), często z trudem tłoczy się ośrodek suszący przez warstwę substancji. Trudność ta występuje przede wszystkim w wysokich temperaturach ośrodka suszącego, ponieważ ciężar właściwy gazów jest w tym przypadku tak mały, iż prężność ich jest niedostateczna.

Wynalazek niniejszy zmierza do stosowania takiego sposobu suszenia w rodzaju poprzednio podanym, aby substancja sypka była suszona we wszystkich okresach przebiegu w sposób doskonały, przy jak najlepszym bilansie cieplnym, i aby równocześnie było możliwe kontrolowanie i regulowanie tego suszenia.

Cechą znamioną sposobu suszenia według wynalazku jest postępowanie, polegające na przeprowadzeniu całego przebiegu suszenia, przy bezpośrednim zetknięciu się substancji suszonej z gorącymi gazami, w dwóch okresach (stopniach) oddzielnych, a mianowicie tak, że substancje, suszone w pierwszym okresie, podlegają działaniu gorącego strumienia gazów i zostają tym strumieniem porwane, a na-

stępnie, po wydzieleniu tych substancji z tego strumienia gazu, podlegają one w drugim okresie (stopniu) suszeniu ostatecznemu za pomocą gazów gorących lecz w temperaturze niższej od temperatury stosowanych w pierwszym okresie gazów, przepływających w poprzek substancji, ułożonej w odpowiedniej warstwie.

Sposób według wynalazku stanowi zatem połączenie suszenia powietrznego i suszenia warstwowego według zasady strumienia poprzecznego, wskutek czego wykorzystuje się zupełnie korzyści obu sposobów, z których każdy z osobna jest znany. Połączenie to nie posiada jednak niedogodności poszczególnych sposobów.

Można bowiem bez żadnych trudności lub niebezpieczeństw substancję jak najbardziej wilgotną poddać działaniu gazów o bardzo wysokiej temperaturze, przy czym gazy te odbierają substancji główną część jej wilgoci w krótkim czasie i przy jak najlepszym bilansie cieplnym. Krótki czas oddziaływania gazów na substancję oraz fakt, że nie potrzeba suszyć poza granicę, kiedy w substancji suszonej pozostaje jeszcze wolna wilgoć, powodują, że mimo wysokiej temperatury gazów niebezpieczeństwo przegrzania substancji suszonej jest znikomo małe. Oprócz tego można obniżyć niebezpieczeństwo utleniania się składników substancji suszonej, podlegających łatwemu utlenieniu, przez zastosowanie gazów spalinowych o wysokiej temperaturze, posiadających stosunkowo małą zawartość powietrza. Wreszcie substancję można osuszyć ostatecznie dożądanego stopnia suchości, przy jak najkorzystniejszym bilansie cieplnym, przy czym możliwa jest ścisła kontrola przebiegu suszenia, możliwe jest dostosowanie temperatury ośrodka suszącego u wlotu do stanu substancji suszonej w każdej chwili ostatniego okresu (stopnia) przebiegu, a wreszcie można dokładnie określić ilość ośrodka w taki sposób, aby był on wykorzystany jak

najlepiej. Wreszcie można z łatwością suszyć nawet materiał, oddający tylko bardzo powoli ostatnią część swej zawartości wilgoci, i to bez koniecznego rozdrabniania substancji suszonej.

W celu uzyskania wytworu jednostajnego jest oczywiście bardzo ważne dobre mieszanie substancji w drugim okresie podczas jej ostatecznego suszenia. Cel ten osiąga się łatwo przez suszenie substancji w bębnie obrotowym, w którym gazy gorące płyną w poprzek warstwy substancji.

Przedmiotem wynalazku jest też urządzenie do stosowania sposobu według wynalazku. Urządzenie to składa się zasadniczo z połączenia dwóch suszarek, mianowicie: ze znanej suszarki, zaopatrzonej w przyrząd, doprowadzający sypką substancję wilgotną, którą wprowadza się do gorącego strumienia gazu, porywającego ją ze sobą, a oprócz tego z bębna obrotowego (znanego już w suszarkach), w którym gazy gorące przepuszcza się w poprzek substancji, ułożonej w warstwie, przesuwającej się naprzód, a dopływającej z tej suszarki. Między suszarką a bębnem umieszczony jest odpylacz, w którym następuje wydzielenie ze strumienia gazu substancji, dopływającej z suszarki, a wreszcie przyrząd, zasilający suszarkę bębnową substancją, wydzieloną w odpylaczu.

Na rysunku uwidoczniono schematycznie urządzenie według wynalazku, przy czym fig. 1 przedstawia widok boczny, a fig. 2 — widok czołowy tego urządzenia.

Dmuchawa 1 tłoczy substancję suszoną do leja 2, z którego dostaje się ona za pomocą ślimaka, umieszczonego w żłobie 3, do osłony 4, z której gazy gorące, pochodzące z paleniska 5, płyną przez rurę 6. Gazy te w osłonie 4 porywają ze sobą substancję sypką, po czym dzięki działaniu dmuchawy 8 gazy przepływają przez kanał 7 i płyną w dalszym ciągu przez rurę 9 do odpylacza 10, w którym następuje oddzielenie substancji od gazów. Substan-

cja wydzielona opada w odpylaczu przez otwór 11, a gazy odpływają górą przez otwór 12. Dmuchawa 8 może być umieszczona bądź przed odpylaczem, lub też za nim. W urządzeniu tym następuje pierwszy okres (stopień) suszenia.

Substancja, osuszona wstępnie, opada przez otwór 11 na przenośnik ślimakowy 13, zasilający suszarkę 14, przeznaczoną do suszenia na zasadzie poprzecznego strumienia gazów. W suszarce tej następuje drugi okres (stopień) suszenia. Suszarka ta posiada wirujący bęben, zaopatrzony w otwory na obwodzie. Do suszarki 14 za pomocą dmuchawy 16 doprowadza się przez skrzynkę 15 gorące gazy o temperaturze niższej od temperatury gazów, stosowanych w pierwszym stopniu suszenia, np. ostudzone gazy spalinowe z paleniska 5. Gazy te płyną ze skrzynki 15 przez otwory w osłonie bębna do jego wnętrza. Otwory te są zakryte substancją suszoną, która wskutek obracania się bębna podlega ruchowi mieszania, podczas gdy gazy przepływają przez substancję w kierunku poprzecznym. Substancja zupełnie już sucha wypada przez otwór 17.

Pewne części substancji sypkiej, które wskutek swojej wagi nie są porywane wprost strumieniem przepływającego gazu, lecz spadają do dolnej części osłony 4, są porywane za pomocą skrzydeł 18 wirnika 19, obracanego wewnątrz tej osłony (fig. 1). Wirnik 19 jest osadzony na wale 20. Substancja, porwana skrzydłami obracającego się wirnika, zostaje z powrotem odrzucona w górę do strumienia gazów. Przebieg ten powtarza się dopóty, dopóki wszystkie części substancji sypkiej nie utracą dzięki suszeniu tyle ze swej wagi, że strumień gazów może je porwać z sobą.

W obu tych suszarkach doprowadza się substancję za pomocą ślimaków, umieszczonych w żłobach 3 i 13. Ślimaki te i żłoby posiadają takie wymiary, że substancja przesuwana tworzy w nich wobec ścian-

ki żłobu rodzaj korka, przeciwdziałającego dopływowi powietrza przez żłób do osłony suszarki.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób suszenia substancji sypkich, wrażliwych na przegrzanie, znamieny tym, że bezpośrednie stykanie się substancji suszonej z gazem gorącym następuje w dwóch oddzielnych okresach (stopniach), a mianowicie tak, iż w okresie pierwszym doprowadza się substancję w sposób znany do strumienia gazu gorącego, który porywa ją z sobą, po czym, po wydzieleniu tej substancji ze strumienia gazu, w drugim okresie (stopniu) prowadzi się suszenie ostateczne tak, by gaz gorący, o temperaturze niższej od tempera-

tury strumienia gazu w okresie pierwszym, został przeprowadzony w sposób znany, w poprzek substancji, ułożonej w odpowiedniej warstwie.

2. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1, znamienne tym, że składa się z dwóch połączonych ze sobą suszarek, z których pierwsza jest zaopatrzona w przyrząd, doprowadzający sypką substancję wilgotną, a druga w bęben wirujący, i między którymi umieszczony jest odpylacz do wydzielania substancji, pochodzącej z pierwszej suszarki, ze strumienia gazu.

Johan Märten Pehrson.
Ragnar Viktor Pehrson.
Zastępca: Inż. W. Suchowiak,
rzecznik patentowy.

Fig.1.

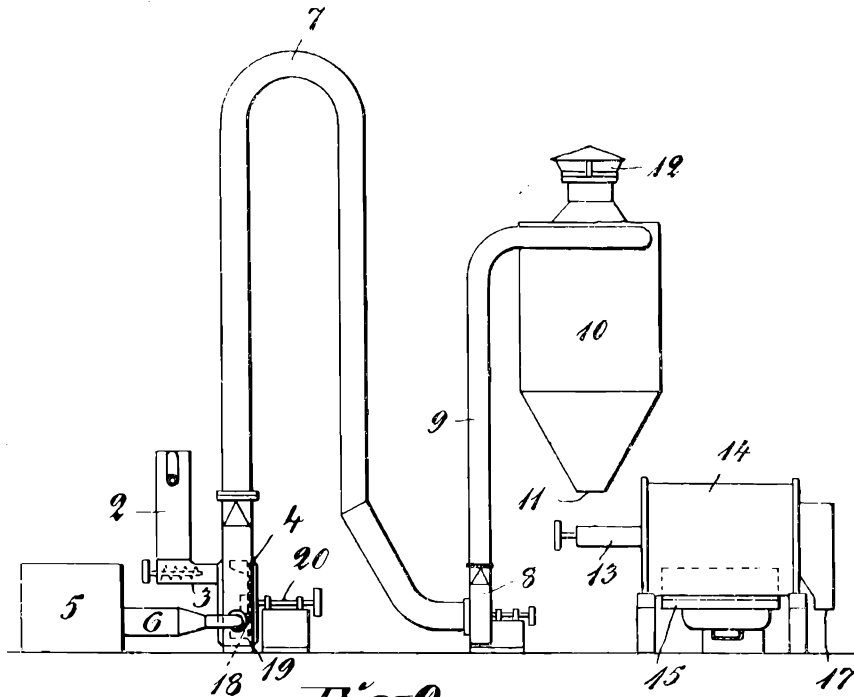


Fig.2.

