

URZĄD PATENTOWY

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ
OPIS PATENTOWY

Nr 16917.

Kl. 82 a 16.

MKP F266 5/00

Aktiebolaget Svenska Fläktfabriken
(Stockholm, Szwecja).**Sposób suszenia ziarna i urządzenie do jego wykonywania.**

Zgłoszono 18 czerwca 1930 r.

Udzielono 15 września 1932 r.

Wynalazek dotyczy sposobów suszenia ziarna, szczególnie wilgotnego zboża w zbiornikach, w których zboże powoli opuszcza się w kierunku pionowym.

Zbiór zboża zachodzi, jak wiadomo, częstokroć przy pogodzie wilgotnej, a wówczas ziarno dostaje się do spichrza w stanie wilgotnym. Spichrze posiadają naogół budowę taką, że powietrze ma dostęp obfitszy tylko do wierzchniej warstwy nasypanego zboża. Jeżeli nie zostały przedsięwzięte szczególne środki, ziarno szybko poczyną pleśnieć a nawet psuć się, co poznaje się po zapachu i podniesieniu temperatury w masie ziarna. Oddawna w rolnictwie czyniono wysiłki, aby zapobiec psuciu się zboża zapomocą przerzucania szuflami masy ziarna w ten

sposób, by ziarno ze spodu dostawało się nawierzch i ulegało tam suszeniu otaczającem powietrzem. Ten jednak sposób nie wystarcza i wymaga wiele czasu oraz pracy ręcznej.

W celu osiągnięcia oszczędniejszych wyników stosuje się zbiorniki, tak zwane silosy, używane szczególnie w wielkich młynach i spichrzach i złożone z pionowej skrzyni o znacznej wysokości, w której gromadzi się zboże. Spodnia część skrzyni jest zaopatrzona w wylot, przez który wysypuje się ziarno pod wpływem własnego ciężaru, poczem przesypuje się je do części górnej skrzyni zapomocą sprężonego powietrza lub podnośnika, a wtenczas ziarno styka się znów z powietrzem. Urządzenie to jest jed-

nak stosunkowo kosztowne ze względu na cenę mocy, niezbędnej do podnoszenia ziarna, w porównaniu z otrzymanym wynikiem osuszania, wskutek czego urządzenia te nie rozpowszechniły się ogólnie pomiędzy drobnymi rolnikami, którzy oczywiście nie mogą ponosić zbyt wielkich wydatków.

W celu zmniejszenia spożycia energii do przenoszenia zboża próbowano zaopatrywać skrzynie w umieszczone ponad sobą poziome kanały powietrzne, przez które płynął suszący strumień powietrza, wywołwany bądź naturalnym przeciągiem wskutek nagrzewania powietrza, bądź też zapomocą dmuchaw lub przewietrzników. Ale i to urządzenie nie rozpowszechniło się szerzej z powodu zbyt wielkich kosztów energii, niezbędnej do przeprowadzania powietrza przez liczne kanały, tem bardziej, że i wykonanie takich pociąga za sobą wysokie koszty budowy. Urządzenie powyższe posiada oprócz tego i tę wadę, że umieszczone ściśle ponad sobą kanały powietrzne zajmują użyteczną przestrzeń skrzyni, wskutek czego jednocześnie można suszyć tylko niewielką ilość ziarna.

Wynalazek niniejszy ma na celu usunięcie wspomnianych niedogodności przez zmniejszenie całkowitych kosztów urządzenia.

Podczas suszenia, gdy wilgotne ziarno podlega działaniu powietrza, najpierw oddaje swą wilgoć wierzchnia warstewka ziarenka, co odbywa się stosunkowo szybko. Dalsze osuszanie jest znacznie powolniejsze, gdyż wilgoć, znajdująca się wewnątrz ziarenka, musi najpierw przed wchłonięciem jej przez osuszające powietrze wydostać się na powierzchnię tego ziarenka.

Wynalazek został oparty na licznych badaniach doświadczalnych przebiegu osuszania, szczególnie zaś ziarna zbożowego. Niektóre z otrzymanych wyników uwidocznił na wykresach (fig. 1 — 3). Fig. 1 przedstawia wykres zależności pomiędzy wilgotnością P w procentach do ciężaru ziar-

na i rzeczywistym czasem T , niezbędnym do osuszenia. Zakłada się, że szereg próbek, zawierających ziarno o tej samej wilgotności P_m , został poddany różnym sposobom osuszania, w wyniku czego wilgotność wszystkich próbek została doprowadzona do wilgotności P_0 . Kreskowana krzywa O przedstawia przebieg osuszania ziarna w zetknięciu z powietrzem, które znajduje się w spokoju. Niezbędny do osuszenia czas wyraża się wielkością T_0 min. Krzywa V przedstawia przebieg osuszania w razie, gdy powietrze płynie nad ziarnem z pewną szybkością (np. 4 m/sek). Czas osuszania wynosi wtedy T_7 min. Jak to widać na tej krzywej, oszczędność na całym suszeniu osiąga się przez strumień powietrza, oszczędność ta jednak jest wydatniejsza w pierwszych minutach osuszania. Jeżeli suszenie, trwające już np. 5 min, zostało przerwane, to wilgotność sprowadza się do wielkości P_1 . Następnie ziarno pozostawiano w spokoju w ciągu np. 4 godz, poczem znowu suszono je w ciągu 5 min, po których ponownie następuje przerwa suszenia w ciągu 4 godz i t. d. Rzeczywisty czas osuszania będzie w tym przypadku znacznie krótszy i ostateczny wynik otrzymuje się już po upływie rzeczywistego czasu osuszania T_1 . Jeżeli przy innej próbie suszenie trwa np. 10 min, osiąga się wilgotność P_2 . Jeżeli ziarno pozostawić w spokoju na przeciąg 4 godz, a następnie suszyć w ciągu 10 min i t. d., to ostateczny wynik osiągnie się po upływie czasu T_2 . Widoczne jest, że rzeczywisty czas suszenia będzie cokolwiek dłuższy. Jeżeli zamiast tego suszenie trwa 15 min, osiąga się wilgotność P_3 . Jeżeli ziarno będzie pozostawione w spokoju w przeciągu 4 godz i potem suszone w ciągu 15 min i t. d., ostateczny wynik osiągnie się po upływie czasu T_3 . W ten sam sposób otrzymuje się stany wilgotności P_4 , P_5 i P_6 po zastosowaniu okresów osuszania, np. 25 min, 60 min i 180 min, poczem wskutek stosowania przerwanych przebiegów suszenia osiąga się o-

stateczne wyniki po upływie czasu T_4 , T_5 i T_6 .

Wykres, przedstawiony na fig. 2, ma na celu wyjaśnienie wpływu długości okresu przerw przy stałym okresie suszenia, trwającym np. 5 min. Zakłada się, jak poprzednio, iż bada się szereg próbek o wilgotności P_m w procentach, które powoli osusza się aż do ostatecznego osiągnięcia wilgotności P_o . Krzywa przerywana O wskazuje warunki, gdy powietrze działa, będąc praktycznie w spokoju. Krzywa V wskazuje warunki, gdy ponad ziarnem płynie powietrze z pewną szybkością, np. 4 m/sek, zapewniając ciągłość suszenia, t. j. bez pośrednich okresów przerw. Jeżeli po 5 min suszenia ziarno pozostanie w spokoju przez 5 min, poczem znowu będzie suszone w ciągu 5 min i t. d., otrzymuje się krzywą V_5 . Widoczne jest, że zysk na czasie rzeczywistego osuszania jest stosunkowo nieznaczny. Jeżeli zamiast tego ziarno po 5 min suszenia pozostawić w spokoju, np. na przeciąg 15 min, następnie suszyć je w ciągu 5 min i t. d., otrzymuje się krzywą V_{15} . Rzeczywisty czas suszenia został w tym przypadku w dalszym ciągu zmniejszony. Jeżeli przy stosowaniu 5 min okresów suszenia pozostawi się zamiast tego ziarno w spokoju między okresami suszenia na przeciąg 1 godz, to otrzymuje się krzywą V_{60} . Widoczne jest, że w tym przypadku, stosując sposób przerywanego suszenia, otrzymuje się znaczny zysk. Jeżeli w podobny sposób stosować 5 min okresy suszenia i dwugodzinne okresy przerw, otrzymuje się krzywą V_{120} , dającą dalszą oszczędność czasu. Jeżeli stosować okresy przerw odpowiednio ponad 3, 4 lub 5 godz, otrzymuje się odpowiednio krzywe V_{180} , V_{240} , V_{300} . Dalszy zysk staje się stosunkowo nieznaczny w tych ostatnich krzywych, ponieważ przebieg osuszania jako całość jest niepotrzebnie opóźniany przez długie okresy przerw.

Na powyższych krzywych wyraźnie widać, że zagadnienie polega na dostosowaniu

długości okresu suszenia do długości przerw w taki sposób, aby suma kosztów na napęd powietrza osuszającego i kosztów, połączonych z długością okresów przerw, była jak najmniejsza. Zbyt długi okres przerwy wymaga mianowicie gromadzenia ziarna podczas okresów nieczynnych w obszernych komorach magazynowych, wskutek czego zwiększają się zarówno koszty budowy, jak i pracy przenoszenia przy każdym suszeniu. Z drugiej strony zbyt krótkie okresy suszenia niepotrzebnie wiksłają urządzenie i zwiększają koszty budowy.

Wynalazek niniejszy polega na tem, że ziarno, np. zboże, przesypywane w pionowej skrzyni, poddaje się w sposób przerywany suszeniu podczas przepuszczania przez kilka komór osuszających, umieszczonych ponad sobą w ten jednak sposób, że pomiędzy niemi znajdują się komory bierne, w których ziarno (zboże) nie podlega wpływowi powietrza osuszającego, przyczem przerwy pomiędzy dwoma kolejnymi okresami osuszającymi są wielokrotnie większe, niż czas, w którym zboże podlega suszeniu w każdej poszczególniej komorze czynnej, wskutek czego wilgoć, zawarta wewnątrz ziarna, może przenikać do powierzchni ziarna przed ponownem wprowadzeniem go do najbliższej komory osuszającej.

Fig 3 przedstawia na wykresie zmienność wilgotności na powierzchni ziarna przy ich suszeniu według wynalazku. Z wykresu widać, jak wilgotność początkowa P_m zmniejsza się bardzo szybko w ciągu kilku już minut do wartości P_1 . Gdyby suszenie prowadzić w dalszym ciągu bez przerwy, wilgotność spadałaby według stromej krzywej kreskowanej. Rzecz widoczna, że nie byłoby korzystne zbytnie przedłużanie czasu suszenia. W następnym okresie (przerwy suszenia), który może trwać kilkanaście godzin, wilgotność z wnętrza ziarna przenika na powierzchnię, wskutek czego wilgotność warstwy powierzchniowej powoli osiąga wartość P_2 , która jest znacznie jednak niż-

sza od początkowej wilgotności P_m . Nie jest oczywiście rzeczą korzystną, zbytnie przedłużanie okresu przerwy suszenia, ponieważ krzywa wilgotności warstwy powierzchniowej zbliża się asymptotycznie do przeciętnej wilgotności ziarna. Następnie rozpoczyna się nowy okres osuszania, zmniejszający wilgotność do wartości P_3 , i t. d. Przy końcu każdego okresu przerwy wilgotność zmniejsza się do pewnej wartości, a po powtórzeniu pewnej ilości podobnych okresów osuszających siaga się ostatecznie końcowy wynik P_0 .

Praktycznie stwierdzono, że osiąga się znaczną oszczędność jedynie wtenczas, jeżeli okres przerwy trwa 5 do 500 razy dłużej, niż okres osuszania.

Przy stosowaniu powyższych reguł suszenia stwierdzono, że w celu doprowadzenia wilgotności ziarna do wartości handlowej, można z korzyścią stosować zimne powietrze z zewnątrz, o ile nie jest ono zbyt wilgotne, jak ma np. miejsce podczas deszczu, kiedy suszenie należy przerwać, a siły, niezbędnej do napędu przewietrzników, używa się do innych celów. Może się jednak zdarzyć, że, aby zaoszczędzić czas, pożądane jest niezwłocznie w dalszym ciągu prowadzić osuszanie, a wtenczas zaleca się ogrzewanie zimnego powietrza w celu zwiększenia jego zdolności wchłaniania wilgoci. Należy również zaznaczyć, że można osiągnąć znaczną oszczędność energii, niezbędnej zarówno do ogrzewania powietrza, jak i do napędu dmuchaw lub przewietrzników, przez zmniejszenie szybkości przepływu powietrza osuszającego, proporcjonalnie do zwiększonej zdolności osuszającej powietrza, wywołanej przez ogrzanie.

Na rysunku fig. 4 — 32 przedstawiają różne rodzaje wykonania i zastosowania wynalazku. Fig. 4 przedstawia widok boczny i częściowo przekrój suszarni pionowej według wynalazku, fig. 5 — widok jej z przodu, fig. 6 do 11 — różne szczegóły suszarni, fig. 12 — przekrój poziomy grupy su-

szarni; fig. 13 i 14 przedstawiają ustrój ściany suszarni; fig. 15 przedstawia okiennice w otworze wlotowym lub wylotowym kanałów powietrznych; fig. 16 — inny ustrój okiennic; fig. 17 — 19 przedstawiają sposób wykonania belek; fig. 20 i 21 — otwory wlotowe pod rzędy belek; fig. 22 przedstawia pewien szczegół; fig. 23. — ustawienie suszarni np. na pokładzie okrętu; fig. 24 — 32 przedstawiają różne sposoby ułożenia belek w każdym obszarze osuszającym.

Na fig. 4 suszarnia wykonana jest w postaci pionowej skrzyni 1, ustawionej pomiędzy czterema słupami 2, połączonymi ze sobą przecznicami 3. Suszarnia składa się ze znacznej ilości komór osuszających, z których każda zaopatrzona jest w szereg poziomych belek, między którymi pozostają wąskie szczeliny na zboże 4, spadające zgóry. Zboże podnosi się zapomocą np. podnośnika, uruchomianego sprężonym powietrzem i dostarczającego je pionową rurą 6 do zasypu 7. Opadając w suszarni, zboże napotyka po drodze różnego rodzaju komory osuszające, przyczem zachowana jest zasada, że zboże w górnej części suszarni zostaje poddawane działaniu większej ilości osuszającego powietrza, gdyż początkowo zboże jest wilgotniejsze. Najwyższa komora osuszająca zawiera pewną ilość belek w postaci prostokątnych płyt 8 o dłuższych bokach poziomych, przyczem boki krótsze, przymocowane do ścian suszarni, są pochylone i równoległe. Ta komora osuszająca może być również wykonana według fig. 6, gdzie płyty są umieszczone zygzakowato. Każda płyta u góry jest zaopatrzona w pasek 9 pochylony i w razie potrzeby dający się regulować w połączeniu z płytą. Ten pasek ma na celu regulowanie grubości warstwy zboża, spadającej między dwiema płytami. Wskutek kąta zesypu ziarno wytwarza pochyłość 10, przyczem kąt płyty jest w ten sposób uregulowany, iż pochyłość ta zbliża się do płyty swą dolną krawędzią. Pomie-

dzy pochyłością zesypu 10 i płytą 8 powstaje pośrednia przestrzeń, stanowiąca kanał na przepływ powietrza osuszającego. Powietrze osuszające wpuszcza się przez trójkątne otwory 11, umieszczone w bocznych ścianach suszarni, przyczem bok dolny tych otworów zaleca się umieszczać nieco wyżej ponad pochyłością zesypu 10 zboża. Ziarło naciska na płyty, oparte na przecznicach 3. Po przebyciu kanałów osuszających ziarno dostaje się do komory (biernej) przerwy suszenia, dostosowanej do przechowywania kilkanaście razy większej ilości ziarna, niż ilość ziarna suszonego jednocześnie w górnej komorze osuszającej.

Następna komora czynna (osuszająca) jest urządzona nieco odmiennie. Kanały powietrzne są tu utworzone pod dwoma szeregami poziomych kątowników 12, poniżej których ziarno wskutek swego kąta zesypu przybiera położenie przedstawione na rysunku. Powietrze dopływa przez poszczególne przeloty 13 pod kątownikami; przeloty te łączą się z kanałem powietrznym zapomocą szczelin 14. W ten sposób strumień powietrza płynie ku leżącej poniżej warstwie ziarna. Następnie ziarno przedostaje się do komory biernej 15, a stąd do niższej komory czynnej, zawierającej pojedynczy szereg kątowników 16, które od dołu wytwarzają kanały powietrzne. Między ramionami kątowników są umieszczone kwadratowe przegródki 17 (fig. 8) rozstawione w ten sposób, że powietrze musi przeciskać się zygzakowato nad warstwą ziarna. Z tej komory ziarno opada do komory biernej 18, a stamtąd do komory czynnej, złożonej z szeregu kątowników 19, przyczem jednak przekrój kanałów powietrznych jest zmniejszony zapomocą przegródek 20, umieszczonych pod wierzchołkiem kątownika i usztywniających go. Powietrze wpuszcza się otworami 21 w ścianie suszarni. Z tej komory ziarno dostaje się do komory biernej 22, a stąd do komory czynnej, utworzonej zapomocą szeregu poziomych kątowników 23,

w których przekrój poprzeczny kanału powietrznego jest jeszcze bardziej zmniejszony zapomocą trójkątnych przegródek 24. Dalej następuje komora bierna 25 oraz komora czynna, utworzona zapomocą szeregu kątowników 26; w tej komorze przekrój poprzeczny kanałów powietrznych jest znacznie zmniejszony zapomocą kwadratowych przegródek 27. Następnie ziarno dostaje się do komory, zawierającej szereg poziomych kątowników 28, umieszczonych blisko siebie. Poniżej każdej szczeliny wylotowej między dolnymi krawędziami kątowników są umieszczone obracane żerdzie czworokątne 29, oparte na dwóch umieszczonych przeciwnie do siebie przecznicach 3, przyczem wystające na zewnątrz osie żerdzi są zaopatrzone w dźwignie 30, połączone wspólnym dźwigniem 31, który w jakikolwiek odpowiedni sposób można wprowadzić w ruch zwrotny.

Żerdzie 29 są umieszczone pod odpowiednimi szczelinami między kątownikami 28 w ten sposób, że w położeniu nieruchomym żerdzi ziarno nie może spadać z górnych ich powierzchni, lecz po uruchomieniu żerdzi ziarno sypie się naprzemian po stronie prawej lub lewej żerdzi i spada do zesypu 32 w kształcie leja, skąd dostarcza się ziarno w sposób ciągły lub przerywany na szczyt suszarni przewodem 5. Niezbędne w tym celu powietrze dopływa przewodem zasilającym 33. Do nadzoru nad różnymi komorami osuszającymi czyli czynnymi między poziomymi przecznicami 3 służą otwory 34.

Fig. 5 przedstawia odpowiednie rozmieszczenie całości, składającej się z dwóch (lub więcej) suszarni, umieszczonych we wspólnej obudowie. Kanały powietrzne jednej suszarni są szeregowo połączone z odpowiednimi kanałami drugiej suszarni zapomocą rur 35 z blachy lub drzewa. Wszystkie kanały otrzymują powietrze ze wspólnego przewietrznika 36 za pośrednictwem przewodu 37, połączonego ze wszystkimi kanałami. Przewietrznik mo-

że być napędzany silnikiem elektrycznym 38.

Przewód 37 można również dobrze umieścić między obiema suszarniami, a wówczas wszystkie kanały osuszające łączą się równolegle. Sprężonego powietrza do podnoszenia zboża dostarcza dmuchawa 39, połączona przewodem 40 z wylotami zesypów obu suszarni. Dmuchawę 39 napędza np. silnik elektryczny 41, zasilany wraz z silnikiem 38 zapomocą przewodów głównych 42, zaopatrzonych w działający samoczynnie wyłącznik 43, regulowany elektromagnesem 44, zasilanym prądem z baterji miejscowej 45 i za pośrednictwem przekaźnika 46, połączonego z higrometrem, który przy zmniejszającej się wilgotności powietrza uruchamia przekaźnik, ten zaś zamyka miejscowy obwód, pobudzając w ten sposób elektromagnes 44, wskutek czego przerywa się dopływ prądu do silników. Gdy wilgotność zwiększy się, wyłącznik 43 znowu zamknie obwód.

Wszystko zboże powinno przesywać się między kanałami czynnymi w postaci cienkich warstw, aby wszystko ono podlegało działaniu powietrza. Poza tem komory osuszające można oczywiście budować w dowolnej ilości i w różnym wykonaniu. Według fig. 7 poszczególne kątowniki 47 tego samego szeregu mogą leżeć na różnych poziomach. Można stosować między niemi listwy 48, które zmuszają ziarno do przesywania się w odpowiednio cienkiej warstwie między górnymi i dolnymi kanałami powietrznymi. Po przesypaniu ziarno z komory czynnej dostaje się do komory biernej.

Płyty 49 (fig. 9) mogą być zawieszone wahliwie na krawędziach 50 i złączone u dołu z poziomym drążkiem 51, który, przesuwany w jednym lub drugim kierunku, reguluje grubość wysypywanej warstwy ziarna, jak również i przekrój poprzeczny kanałów powietrznych. Fig. 10 przedstawia podobne płyty 52, zaopatrzone u dołu w wahliwe listwy 53, które przez obracanie re-

gulują zesypywanie ziarna i przekrój poprzeczny kanałów powietrznych. W wykonaniu według fig. 11 płyty 54 są zaopatrzone na krawędziach górnych w wahliwe listwy 55.

Płyty można umieszczać w rozmaity sposób w różnych komorach osuszających, czyli czynnych, przyczem można stosować ten sam układ płyt w całej suszarni lub co najmniej w pewnej grupie komór czynnych.

Do podnoszenia zboża na szczyt suszarni zamiast przenośnika, działającego powietrzem sprężonym, można oczywiście stosować np. przenośnik czerpakowy.

Według fig. 12 kątowniki 101 w każdej komorze osuszającej są podparte na końcach, a w razie potrzeby jeszcze w jednym lub kilku punktach pośrednich zapomocą poziomych przecznic 102, rozpartych na dwu lub więcej słupach 103 i wspólnych w danej grupie komór osuszających. Dzięki temu zyskuje się stosunkowo zmniejszenie długości kątowników 101, wskutek czego można je wykonywać np. z blachy o grubości 1 mm. Ponieważ kątowniki te opierają się na przecznicach 102, rozpartych na słupach 103, więc ciężar zboża, znajdującego się w każdej komorze biernej dźwigają bezpośrednio słupy 103 bez obciążania ścian, które przeto mogą być lżejsze i tańsze. Rozmieszczenie kątowników w każdej komorze daje również tę dogodność, że nacisk na spód suszarni znacznie się zmniejsza i przenosi na słupy 103. W suszarni można umieścić jedno lub więcej okien pomiędzy każdą parą przecznic, ustawionych ponad sobą zgodnie z fig. 4 i 5. Dzięki tym oknom zyskuje się dostęp do każdej komory w celu nadzoru oraz oczyszczania. Należące do okien okiennice można wykonać według fig. 13. Płytki 104 (fig. 14) osadza się luźno pomiędzy przyległemi przecznicami 102 i 102 i dwoma słupami 103 i 103. Dolna krawędź płytki posiada kształt, odpowiadający kształtowi kątowników nad kanałem osuszającym przez wykonanie wycięć 105. Aby zapobiec

wypadaniu płytki nazewnątrz pod naciśnięciem ziarna, służą listwy 106, 107, 108 (fig. 13). Płytkę wsuwa się wewnątrz pomiędzy przecznice w położeniu leżącym, najpierw krótszym bokiem. Po wprowadzeniu płytki obraca się ją tak, by spoczęła na listwach 106, 107, 108. W związku z tem zaleca się luźne umieszczenie kątowników 101 na przecznicach 102, gdyż wtenczas wycięcia 105 płytki 104 opierają się na kątownikach 101, lecz po przesunięciu płytek można je z łatwością podnieść i oczyścić np. od słomy i plew. Nie jest konieczne, aby płytki 104 stykały się z górną stroną przecznicy 102, gdyż mogą one kończyć się na pewnym poziomie poniżej przecznicy, przyczem w pobliżu teje umieszcza się ściankę stałą.

Na fig. 15 przedstawiono otwór wlotowy lub wylotowy kanału powietrznego, ograniczonego od góry belką 109, a od spodu warstwą ziarna 110. Otwór jest zaopatrzony w okiennicę 111, przesuwaną np. poziomo w żłobkach zewnętrznych 112 lub jakkolwiek inaczej. Okiennica może być również umieszczona na froncie wspólnych otworów każdej grupy kanałów osuszających, np. na froncie wszystkich otworów, należących do danej komory osuszającej, co ma na celu regulowanie dopływu strumienia powietrza lub też rozdzielanie powietrza między kanały powietrzne. Ma to szczególne znaczenie wtedy, gdy np. zboże, przeznaczone do suszenia, nie wypełnia całej suszarni. Wówczas kanały powietrzne mieotoczone zbożem zamyka się. Pożądanym jest niekiedy podział strumienia powietrza między różne kanały powietrzne, np. w taki sposób, aby stosunkowo wilgotniejsze zboże w górnej części suszarni otrzymywało więcej powietrza osuszającego, niż w części dolnej.

Inny układ, prowadzący do tego samego celu, uwidocznia fig. 16. Układ zawiera pionowy przewód 113, dostarczający powietrza osuszającego do poszczególnych komór czynnych, umieszczonych ponad sobą; przewód ten posiada odpowiednią ilość od-

gałęzień 115 i 116 do tych komór. W przewodzie 113 znajduje się przesuwana pionowo pozioma przegroda 114. Przegroda 114 wypełnia przewód 113 i przecina dopływ powietrza do wszystkich komór osuszających ponad nią. Układ ten można oczywiście zmieniać, przyczem nie jest rzeczą konieczną, aby przegroda 114 przesuwiała się pionowo.

Praktyka wykazała, że kątowniki można wykonywać ze zwykłej blachy żelaznej, np. o grubości 1 mm. W tym przypadku zaleca się wykonać je według sposobów, przedstawionych na fig. 17 — 19. Taki ustrój kątowników szczególnie jest odpowiedni, gdy kanały powietrzne mają kształt grzbietu lub płaskie ścianki. Belki wtedy wyrabia się z kątownika 117, zaginając dolne jego brzegi 118, u dołu zaś z żelaza płaskiego lub z kątownika 119, którego boczne brzegi 120 zagina się pod takim kątem, aby można je było wprowadzić pomiędzy zagięte brzegi 118 kątownika górnego 117. Podobne belki można z łatwością przenosić, przyczem wiąże się wtedy razem pewną ilość górnych kątowników 117 według fig. 18, jak również składa się pewną ilość odpowiadających im dolnych kątowników według fig. 19. Podobne belki nadają się do wykonywania masowego.

Bardzo jest pożądane, aby belki można było układać bezpośrednio na przecznicach 102. W tym celu belka, wykonana według fig. 17, zostaje zaopatrzona w części końcowe, przedstawione na fig. 20 i 21. Kątownik górny 117 wystaje nazewnątrz poza kątownik dolny 119 przy wlocie i wylocie powietrza. Przestrzeń, zawarta pomiędzy kątownikami górnym i dolnym, jest zamknięta jedną lub paru tarczami 121. Według fig. 21 tarcze 122 można umieścić przy wlocie i wylocie powietrza w położeniu pochyłym prawie równoległym do kierunku strumienia powietrza.

Przy wykonywaniu belek z płaskowników kątownik dolny 119 otrzymuje boki falisty

lub zaopatrzone w żeberka 123, które bezpośrednio przypada do boków (fig. 22). Żeberka te są rozmieszczone prostopadle lub ukośnie do strumienia powietrza, kierując je pionowo w kanał powietrznym i w ten sposób zmuszają do dokładniejszego zetknięcia się z ziarnem.

Okazało się rzeczą bardzo praktyczną umieszczanie suszarni bezpośrednio, np. na okrętach lub wagonach kolejowych (fig. 23), przyczem zboże nasypuje się bezpośrednio do takiej suszarni w stanie wilgotnym i suszy je w czasie przewozu. Niezbędny strumień powietrza można wytworzyć zapomocą przewietrznika 124 lub przewodu, łączącego się z otaczającym powietrzem. Powietrze, które dostało się do przewodu 125, można ogrzewać zapomocą odpowiedniego źródła ciepła, używanego do napędzania okrętu lub pociągu, np. w komorze 126 na pokładzie parowca. Otrzymuje się dzięki temu bardzo nieznaczny koszt zwiększenia zdolności wchłaniania wilgoci zapomocą powietrza osuszającego.

W suszarni tego rodzaju można zwilżać zboże bezpośrednio przed mieleniem. Uskutecznia się to najpraktyczniej zapomocą wprowadzania do kanałów powietrznych pary wodnej, powietrza wilgotnego lub powietrza, nasyconego wodą, przyczem niektóre kanały powietrzne, np. znajdujące się w górnych komorach, zamyka się. Zaleca się wprowadzać wilgoć do dolnej części suszarni, przyczem ziarno po przeniknięciu wilgoci do łuski jego odprowadza się z suszarni do mielenia.

Skoro zachodzi potrzeba odkażania lub zaprawiania ziarna, przeznaczonego na paszę lub do siewu, do kanału powietrznego wprowadza się odpowiednie gazy, mieszaniny gazowe, lub mieszaniny gazów z drobnymi cząstkami stałych lub płynnych środków odkażających, przyczem pewne kanały, np. znajdujące się w obszarach górnych, przeważnie się zamyka. W celu zaoszczędzenia potrzebnej ilości środków odkażają-

cych lub zapraw zaleca się zamknięcie końca kanałów powietrznych, znajdującego się naprzeciw otworu, którym wprowadza się wzmiankowany odczynnik.

W suszarniach, w których każda z komór osuszających składa się z kilku poziomych stref osuszających, umieszczonych na tym samym poziomie i przylegających do siebie, poniżej których to kanałów ziarno uклада się według kąta zesypu, można osiągnąć skuteczniejsze osuszanie, przetłaczając powietrze osuszające bezpośrednio przez ziarno, opadające między dwoma sąsiednimi kanałami osuszającymi. Suszenie odbywa się w ten sposób, że powietrze wpuszcza się co drugi kanał osuszający tej samej komory i pozwala mu odpływać przez pośrednie kanały osuszające.

Urządzenie, przeznaczone do tego celu, urwidoczniają fig. 24 — 32. Jeżeli powietrze osuszające jest wpuszczone do komory czynnej (fig. 24 i 25) z przewodu powietrznego 127, łączącego się z dmuchawą, za pośrednictwem kanałów 128, podczas gdy kanały 129, 130, 131 łączą się z otaczającym powietrzem, wówczas strumień powietrza zmuszony jest do przebycia drogi, wskazanej strzałkami, przez opadające zboże, przyczem kanały 128, 128 są zamknięte ścianką 132, połączoną na przeciwnym końcu z otworem wlotowym.

Można również boczne ścianki każdego kątownika, stanowiącego kanał osuszający, zaopatrzyć w otwory (fig. 26), łączące kanał osuszający z otaczającą masą ziarna. W tym przypadku kątownik górny belki utrzymuje stosunkowo mały kąt wierzchołkowy, np. około 20°, w celu skrócenia drogi strumienia powietrznego pomiędzy kątownikami 133 i kątownikami 134.

Według fig. 27 każdy kątownik zaopatrzony jest na obu krawędziach w pionowe, przewiercone łaty 135, 136, między którymi tworzy się cienka warstwa zesypywanego ziarna.

Na fig. 28 przewiercone łaty są zastą-

pione zapomocą pewnej liczby równoległych łąt 137, 138, umieszczonych ponad sobą i pozostawiających między sobą wąskie odstępy. Długie boki łąt są poziome i równoległe do ścianek kątownika, a boki krótsze są pochylone nazewnątrz. Gdy powietrze płynie między dwoma sąsiednimi kanałami osuszającymi, osiąga się bardzo skuteczne suszenie cienkiej warstwy opadającego ziarna.

W wykonaniu, przedstawionem na fig. 29, każda belka składa się z górnego kątownika 139, stanowiącego grzbiet, oraz z kątownika dolnego 140, zaopatrzonego w otwory 141. Ścianki kątownika 140 posiadają strome nachylenie, np. wynoszące 80° , w celu utworzenia stosunkowo długiej i cienkiej warstwy pomiędzy sąsiednimi belkami osuszającymi. Powietrze osuszające dopływa kanałami 142, 143, 144, a odpływa kanałami 145.

Fig. 30 przedstawia rozłożenie otworów w innym układzie. Strumień powietrza przebiega drogę, wskazaną strzałkami.

Według fig. 31 obszar czynny zawiera dwa szeregi kątowników, wytwarzających kanały osuszające i umieszczonych w dwóch różnych płaszczyznach poziomych, t. j. szereg górnych kątowników 146, oraz szereg dolnych kątowników 147, zaopatrzonych jednak w otwory. Powietrze osuszające jest dostarczane do kanałów powietrznych 148, 149, 150, podczas gdy kanały 151, 152 łączą się z powietrzem zewnętrznym. Z drugiej strony kanały 153 są zamknięte z obydwóch końców. Strumień powietrza przepływa drogę, wskazaną strzałkami.

Wszystkie górne kanały powietrzne tej samej komory są zaopatrywane w powietrze osuszające, które następnie przenika przez otwory w kątownikach dolnego rzędu do dolnych kanałów, połączonych z otaczającym powietrzem zewnętrznym.

Każdy kątownik osuszający zaopatrzony jest od spodu w podłużną ściankę pionową, ciągnącą się wzdłuż środka; ścianka ta

dzieli przestrzeń poniżej na dwa oddzielne kanały powietrzne, z których jeden łączy się ze strumieniem powietrza osuszającego, drugi zaś z powietrzem zewnętrznym. Zatem powietrze osuszające może być zmuszone do przenikania przez masę ziarna dookoła najniższej krawędzi ścianki. W pewnych przypadkach można połączyć ze sobą pionowo pewną ilość belek w celu utworzenia kadłuba belkowego; po jednej stronie tego kadłuba umieszcza się kilka kanałów powietrznych ponad sobą, łączących się ze strumieniem powietrza osuszającego, podczas gdy kanały po stronie przeciwnej łączą się z powietrzem zewnętrznym. Jeżeli w każdej komorze umieścić kilka takich kadłubów równoległe, to wytwarzają się cienkie warstwy ziarna, które z łatwością przepływa powietrze osuszające.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób suszenia ziarna, a w szczególności zboża, znamieny tem, że ziarno przy przesypywaniu przez suszarnię poddaje się suszeniu przerywanemu okresami, podczas opuszczania się przez kilka umieszczonych nad sobą stref osuszających czyli czynnych, przez które przepuszcza się powietrze z zewnątrz lub ogrzane, przy czem między temi strefami są strefy pośrednie czyli biernie, w których do ziarna powietrze nie dopływa, a wtedy odstępy czasu między każdymi dwoma kolejnymi okresami suszenia są wielokrotnie dłuższe, niż okres czasu, przez jaki zboże poddaje się suszeniu w każdej poszczególnej strefie czynnej, wskutek czego wilgoć, zawarta w ziarnach, wydostaje się na powierzchnię ziarna przed ponownym wprowadzeniem go do następnej strefy czynnej.

2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że przerwy w suszeniu utrzymuje się od pięciu do pięćuset razy dłużej niż okresy suszenia.

3. Sposób według zastrz. 3, znamien-

ny tem, że szybkość przepływu ogrzanego powietrza osuszającego zmniejsza się w odpowiednim stosunku do zwiększonej zdolności wchłaniania wilgoci.

4. Sposób według zastrz. 1 — 3 przy wytworzeniu stref czynnych zapomocą poziomych kanałów suszących, umieszczonych jeden przy drugim, znamienne tem, że powietrze osuszające przepływa przez zboże, spadające nadół pomiędzy sąsiednimi kanałami suszącymi w tej samej strefie.

5. Sposób według zastrz. 4, znamienne tem, że powietrze osuszające wprowadza się do kanałów osuszających w każdej strefie, a wypuszcza przez kanały osuszające, sąsiadujące z kanałami pierwszymi, w tej samej strefie.

6. Suszarnia do wykonywania sposobu według zastrz. 1 — 5, składająca się w zasadzie z pionowej skrzyni, zaopatrzonej u góry w zasyp, a u dołu w przyrządy odprowadzające ziarno, znamienne tem, że kilka umieszczonych nad sobą komór czynnych wpoprzek skrzyni naprzemian z komorami biennymi posiadają takie wymiary, iż ilość ziarna, znajdującego się w każdej komorze biernej, przekracza kilkakrotnie ilość ziarna, zawartego w sąsiedniej komorze czynnej.

7. Suszarnia według zastrz. 6, w której powietrze wprowadza się do kanałów pomiędzy poziomymi belkami, umieszczonymi pośród opadającego ziarna, znamienne tem, że w każdej komorze czynnej belki są ułożone poziomo i tak blisko siebie, iż pomiędzy nimi pozostają tylko wąskie szczeliny, któremi sypie się nadół ziarno.

8. Suszarnia według zastrz. 6, znamienne tem, że belki w każdej komorze czynnej są ułożone na rozmaitych poziomach z zastosowaniem listw pomiędzy dolnymi krawędziami każdej z dwu sąsiednich belek, przyczem między listwami i krawędziami pozostają tylko wąskie szczeliny, któremi spada ziarno.

• 9. Suszarnia według zastrz. 6 — 8,

znamienne tem, że kanały powietrzne w części górnej posiadają większy przekrój poprzeczny, niż w części dolnej w celu przepuszczania większej ilości powietrza przez ziarno najmniej osuszone.

10. Suszarnia według zastrz. 6 — 9, w której powietrze wprowadza się do kanałów, utworzonych między poziomymi belkami w kształcie kątowników, rozmieszczone w poprzek masy spadającego ziarna, znamienne tem, że belki są zaopatrzone na stronie dolnej w podłużną listwę, wytwarzającą kanały powietrzne o zmniejszającym się przekroju poprzecznym między ściankami dolnymi, listwami oraz powierzchnią zesypu ziarna.

11. Suszarnia według zastrz. 6 — 9, znamienne tem, że belki są zaopatrzone u góry w paski (9) tak umieszczone, aby strumienie powietrza przepływały przez warstwę ziarna zygzakowato.

12. Suszarnia według zastrz. 6 — 9, znamienne tem, że w pobliżu szczytu kątownika są wykonane specjalne kanały, doprowadzające powietrze i połączone z kanałem powietrznym wąskimi szczelinami (14), dzięki czemu strumień powietrza kieruje się na warstwę ziarna leżącą pomiędzy nimi.

13. Suszarnia według zastrz. 6 — 9, znamienne tem, że każda belka w obszarze czynnym posiada kształt prostokątnej płyty (8) o długich bokach poziomych, której krótkie boki są przymocowane do ścian pochylty i równoległe z innymi belkami tej samej komory.

14. Suszarnia według zastrz. 13, znamienne tem, że każda belka zaopatrzona jest na górnej stronie w pasek (9) pochylty względnie nastawny w celu regulowania grubości warstwy spadającego ziarna, a więc i przekroju kanału powierznego.

15. Suszarnia według zastrz. 13, znamienne tem, że każda belka zaopatrzona jest na dolnej stronie w stały, przesuwany lub wahliwy pasek, regulujący grubość spa-

dającego ziarna, a zarazem i przekroju poprzecznego kanału powietrznego.

16. Suszarnia według zastrz. 6 — 15, znamienna tem, że kanały powietrzne jednej lub kilku poszczególnych stref zasila dmuchawa (36) o niskiem ciśnieniu, dmuchawa zaś (39) o wysokiem ciśnieniu dostarcza sprężonego powietrza wszystkim przewodom (5), przesyłającym w górę zboże do zasypów (7).

17. Suszarnia według zastrz. 6 — 16, znamienna tem, że pod każdą szczeliną jest osadzona równolegle do niej żerdź obroto-
wa (29) i stosownie do położenia tej żerdzi ziarno sypie się kolejno to na jedną, to na drugą jej stronę.

18. Suszarnia według zastrz. 6 — 17, znamienna tem, że belki w każdym obszarze czynnym są oparte końcami jak również i w środku na poziomych poprzeczkach (102), rozpartych z kolei na dwóch lub więcej słupach (103), wspólnych na całą grupę komór czynnych.

19. Suszarnia według zastrz. 18, znamienna tem, że jedna ze ścianek zaopatrzonej jest w okna dozorcze pomiędzy poprzeczkami, umieszczonemi jedna nad drugą.

20. Suszarnia według zastrz. 18, znamienna tem, że część ścianki między dwoma poprzeczkami poziomymi (102) wykonana jest całkowicie lub częściowo w postaci zdejmowanej płytki (104), wprowadzanej między te poprzeczki i odpowiednie słupy (103).

21. Suszarnia według zastrz. 18 i 20, znamienna tem, że kątowniki leżą swobodnie na poziomych poprzeczkach (102) w wykrojach (105), wykonanych w zdejmowanych płytkach (101).

22. Suszarnia według zastrz. 6 — 21, znamienna tem, że otwory wpustowe i wypustowe kanałów powietrznych są zaopatrzone w nastawiane okiennice (111), odcinające strumień powietrza albo regulujące jego podział między poszczególnymi kanałami powietrznymi.

23. Suszarnia według zastrz. 22, zaopatrzona w przewód, dostarczający powietrza do rozmaitych stref czynnych, umieszczonych nad sobą, przyczem z tego przewodu są skierowane odgałęzienia do tych stref, znamienna tem, że posiada przegrody (114), przesuwne pionowo, a osadzone poziomo i ruchomo wzdłuż poszczególnych odgałęzień (115 i 116), przyczem ta przegroda wypełnia przewód (113), odcinając dopływ powietrza do wszystkich komór osuszających, znajdujących się nad nią lub pod nią.

24. Suszarnia według zastrz. 6 — 23, znamienna tem, że każda belka składa się z kątowników (117, 119), wygiętych stosownie do pożądanego przekroju poprzecznego belki i połączonych wzdłuż zapomocą wygiętych brzegów (118, 120) kątowników lub łączników, wykonanych w inny sposób.

25. Suszarnia według zastrz. 24, znamienna tem, że belki są wykonane z górnego kątownika (117), zaopatrzonego w odgięte brzegi dolne (118), oraz z dolnego kątownika (119) o brzegach odgiętych do góry pod takim kątem, aby zmieściły się między odgiętymi brzegami górnego kątownika.

26. Suszarnia według zastrz. 25, znamienna tem, że górny kątownik (117) wystaje nazewnątrz dolnego kątownika (119) w miejscu wlotu i wylotu powietrza, przestrzeń zaś, zawarta między temi kątownikami, jest odcięta jedną lub paru tarczami (121, 122), umieszczonemi pochyło przy wlocie i wylocie powietrza i prawie równolegle do kierunku przepływu strumienia powietrza.

27. Suszarnia według zastrz. 25 i 26, znamienna tem, że dolny kątownik (119) posiada boki faliste lub jest zaopatrzony w żeberka (123), umieszczone prostopadle albo ukośnie do kierunku strumienia powietrza, który przeto płynie pionowo przez kanały powietrzne.

28. Suszarnia według zastrz. 6 — 27, umieszczona na statku lub w wagonie, znamienna tem, że jej kanały powietrzne są po-

łączone wówczas rurą (124) z powietrzem zewnętrznym.

29. Suszarnia według zastrz. 5 i 6, znamiona tem, że kilka kanałów powietrznych tej samej strefy jest połączonych po jednej stronie np. z dmuchawą, gdy tymczasem końce przeciwległe są odcięte, przyczem inne kanały osuszające tej samej strefy, sąsiadujące z tamtymi, są połączone z powietrzem zewnętrznym (fig. 24 — 32).

30. Suszarnia według zastrz. 29, znamiona tem, że boczne ścianki belek są zaopatrzone w otwory lub szczeliny, które odpowiedni kanał osuszający łączy się z powietrzem, otaczającym zboże (fig. 26 — 32).

31. Suszarnia według zastrz. 29 i 30,

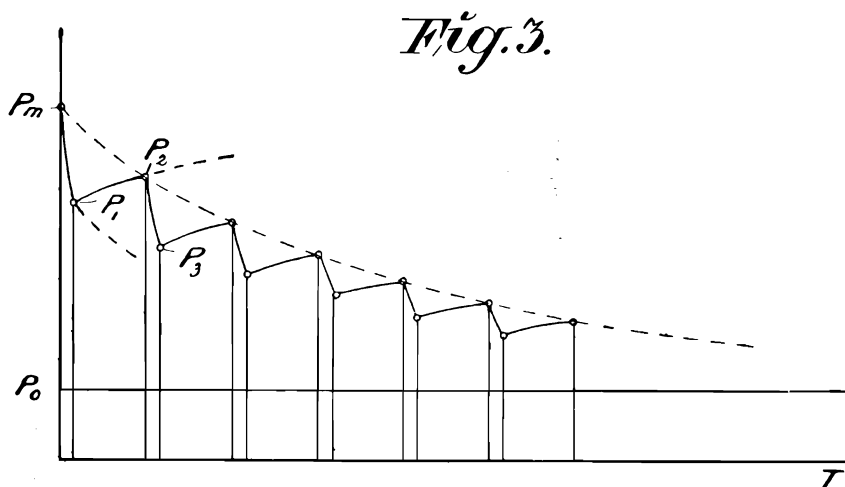
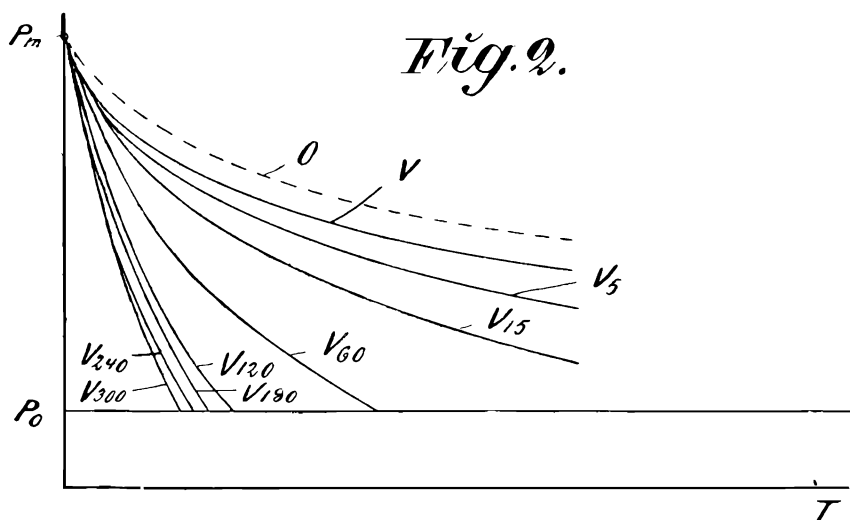
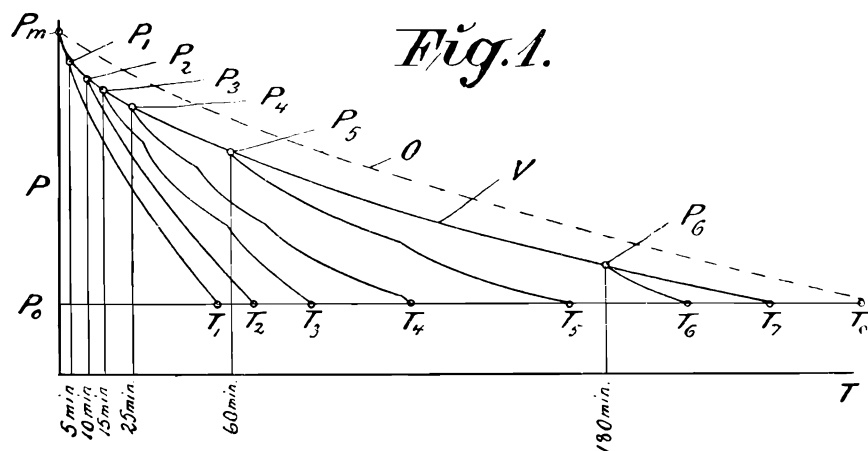
znamiona tem, że każda belka osuszająca zaopatrzona jest na bokach lub w dolnym kątowniku (140) w ścianki dziurkowane albo wyposażone w szczeliny.

32. Suszarnia według zastrz. 39 i 31, znamiona tem, że każda belka osuszająca zaopatrzona jest na stronach przeciwległych u dołu w pewną ilość pochyłych łat (137, 138), umieszczonych pod sobą w niewielkich odległościach.

Aktiebolaget Svenska

Fläktfabriken.

Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.



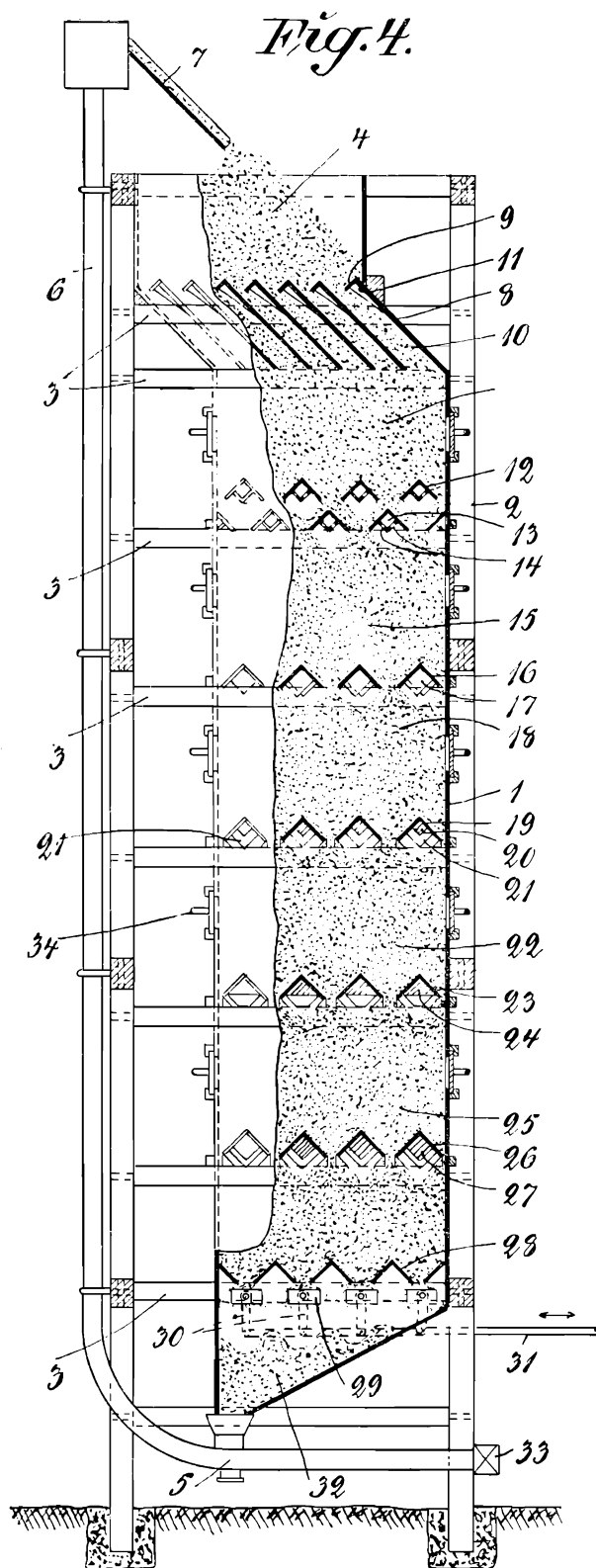


Fig. 5.

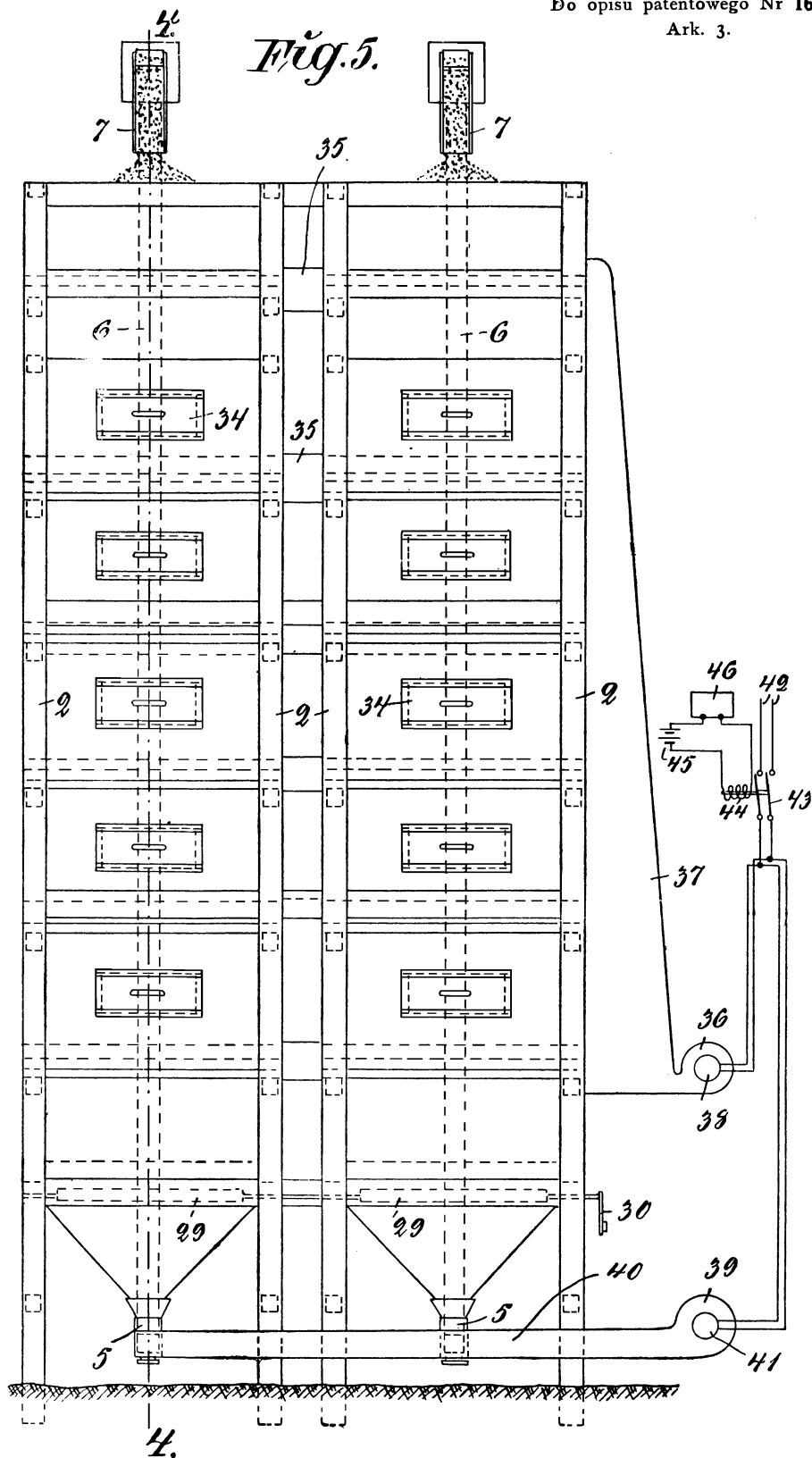


Fig. 6.

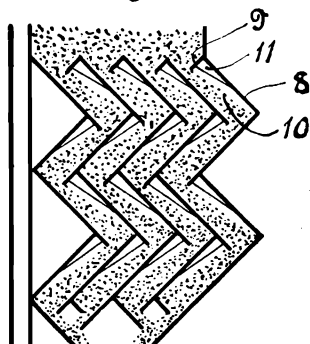


Fig. 7.

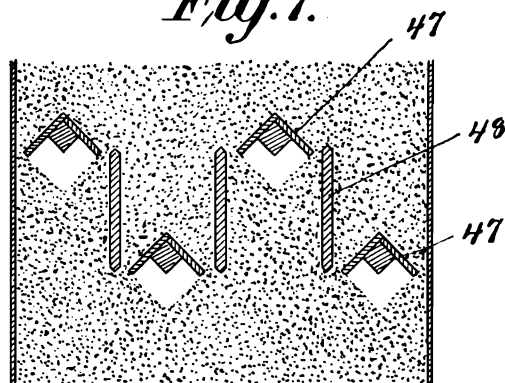


Fig. 8.



Fig. 9.

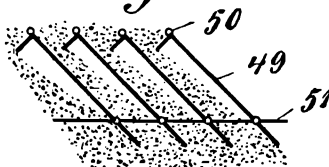


Fig. 10.

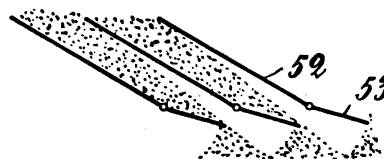


Fig. 11.

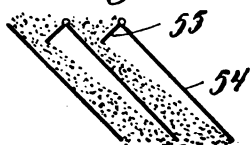


Fig. 12.

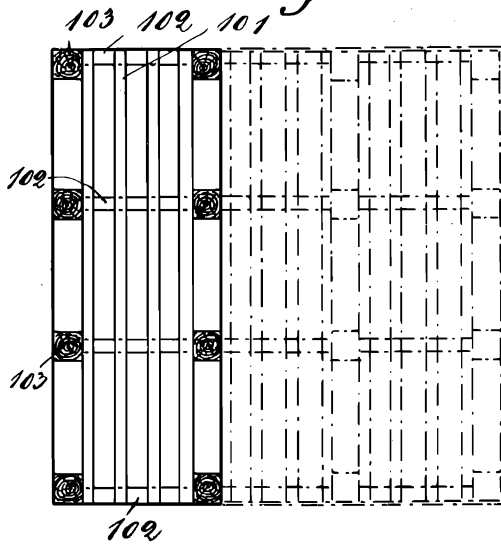


Fig. 15.

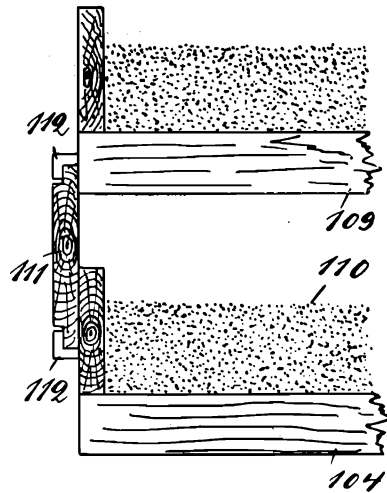


Fig. 13.

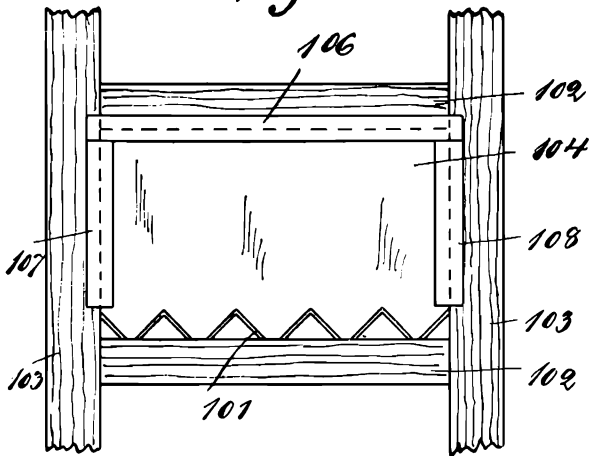


Fig. 16.

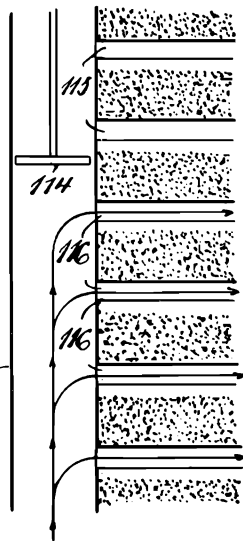


Fig. 14.

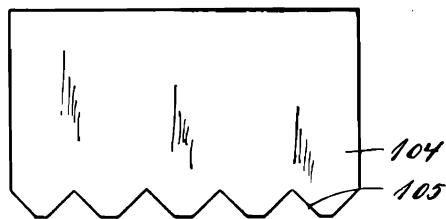


Fig. 17.

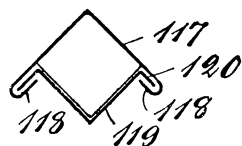


Fig. 20.

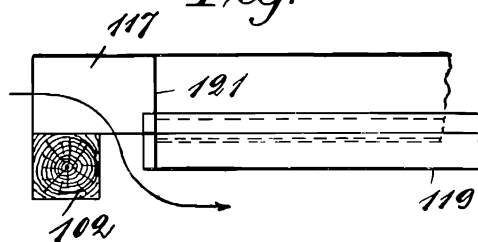


Fig. 18.

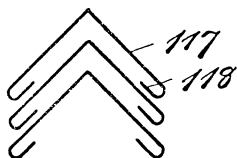


Fig. 21.

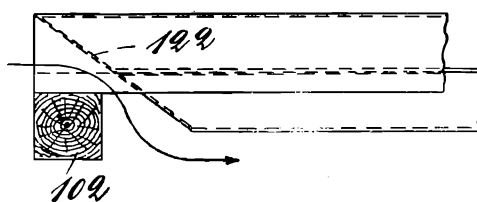


Fig. 19.



Fig. 23.

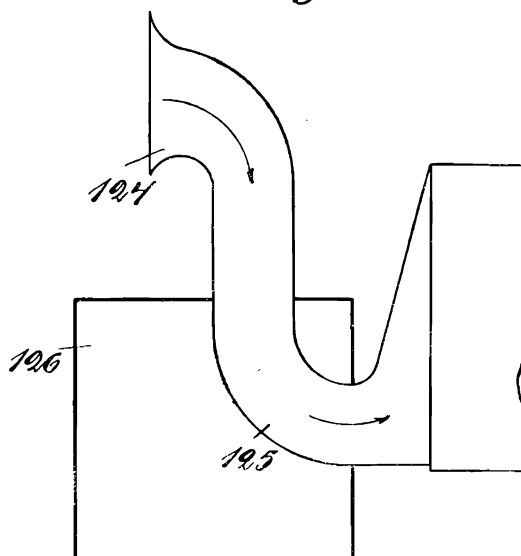


Fig. 22.

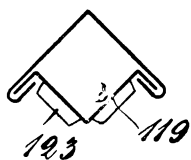


Fig. 24.

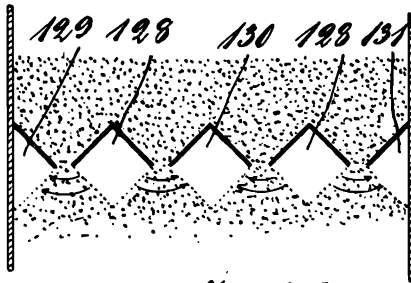


Fig. 26.

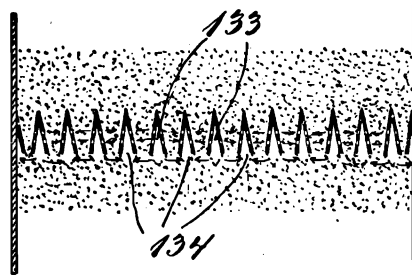


Fig. 25.

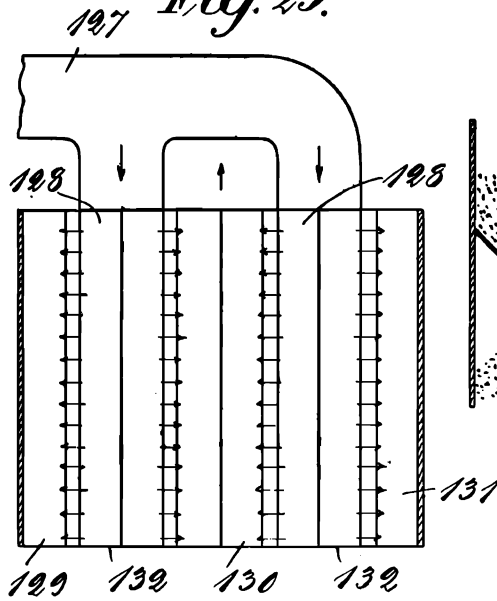


Fig. 27.

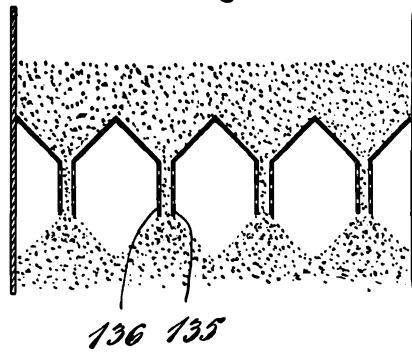


Fig. 28.



Fig. 29.

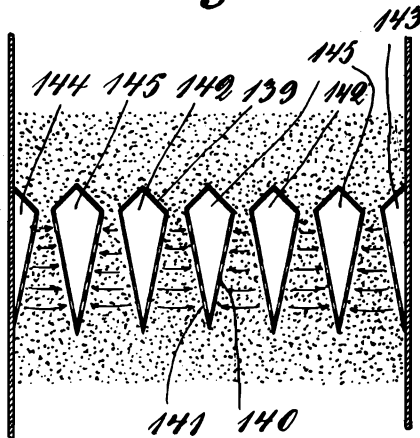


Fig. 31.

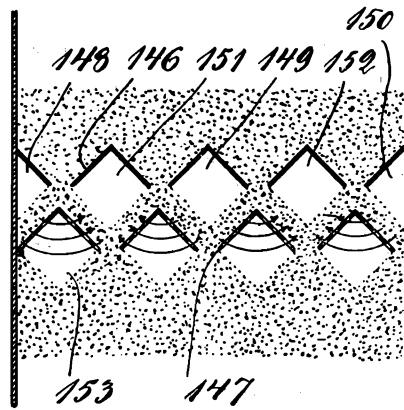


Fig. 30.

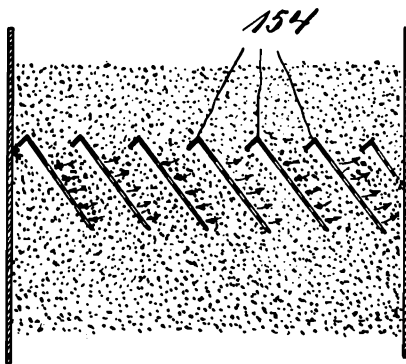


Fig. 32.

