

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **232255**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **421615**

(22) Data zgłoszenia: **17.05.2017**

(51) Int.Cl.

**F26B 21/02 (2006.01)**

**F26B 25/00 (2006.01)**

(54)

**Komora do suszenia**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

**19.11.2018 BUP 24/18**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

**31.05.2019 WUP 05/19**

(73) Uprawniony z patentu:

**POLITECHNIKA LUBELSKA, Lublin, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**TOMASZ KLEPKA, Lublin, PL**

**ZBIGNIEW CZYŻ, Lublin, PL**

(74) Pełnomocnik:

**rzec. pat. Tomasz Milczek**

**PL 232255 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest komora do suszenia.

Znane są sposoby suszenia drewna, wśród których można wymienić suszenie na wolnym powietrzu, suszenie przy użyciu środków chemicznych, suszenie tarcicy w cieczach, w prądach o wysokiej częstotliwości, w parach cieczy organicznych, w wysokich temperaturach, parzenie w autoklawie, a także suszenie w komorze parzelnianej. Do najstarszych, a zarazem do bardzo prostych metod suszenia tarcicy zaliczamy suszenie na wolnym powietrzu. Sprowadza się ono do przechowywania drewna na wolnym powietrzu z uwzględnieniem ochrony przed szkodliwymi czynnikami atmosferycznymi, a także szkodnikami biologicznymi takimi jak grzyby lub owady.

W opisie zgłoszenia patentowego nr WO/1995/034790 znana jest suszarnia drewna, która zawiera zespół wentylatora, nagrzewnicy, platformę wraz ze wsadem. Całość jest zamknięta w rękawie foliowym napełnionym powietrzem. Rękaw foliowy może tworzyć obudowę suszarni bądź sam może znajdować się w specjalnie przygotowanym pomieszczeniu, w którym wymuszony jest przepływ ciepłego powietrza przy pomocy wentylatora. Ciepłe powietrze otaczające rękaw, w którym znajduje się wsad ogrzewa również powietrze w rękawie oddziaływujące na drewno. Podczas załadunku bądź rozładunku wsadu w suszarni, rękaw foliowy jest zwijany tak, żeby nie został uszkodzony.

W opisie zgłoszenia patentowego nr WO 2013/100299 znana jest suszarnia przeznaczona do suszenia za pomocą ogrzanego powietrza przeznaczona do produktów rolnych lub produktów morskich. Suszarka według niniejszego wynalazku zawiera obudowę z komorą suszącą wraz z nagrzewnicami znajdującymi się w komorze ogrzewania powietrza. Komora ogrzewania powietrza zawiera piec spalający paliwo. Ciepłe powietrze dostarczane jest z komory ogrzewania do komory suszenia poprzez odpowiednio ukształtowane kanały. Przepływ ciepłego powietrza wywołany jest za pomocą wentylatora, który jednocześnie zwiększa ciśnienie w komorze grzewczej.

Z katalogu Zakładów Maszynowych Hamech Sp. z o. o. znana jest suszarnia typu DQKF-2 o jednokierunkowym obiegu powietrza, wyposażona w zespół wentylacyjny, instalację grzewczą, instalację nawilżającą, psychrometr, zespół kominków, instalację elektryczną, nieruchome kierownice oraz strop pozorny. Strop pozorny suszarni jest przesłoną oddzielającą wentylatory od stosu suszonego materiału i służy do ustalenia warunków cyrkulacji powietrza wewnątrz komory. Kominki nawiewno-wywiewne służą do regulacji wilgotności powietrza w komorze suszarni. Przy ich pomocy odbywa się usuwanie wilgotnego powietrza z suszarni i dostarczanie „suchego” powietrza z atmosfery. Nieruchome kierownice znajdują się tylko w dolnej strefie komory suszenia. Jedna kierownica wg rozwiązania przypada na jedną komorę suszenia.

Kolejnym przykładem suszarni według katalogu Zakładów Maszynowych Hamech Sp. z o. o. jest Drying kiln DQKR-2. Zestaw składa się z wentylatora, grzejnika oraz górnych i dolnych przekładek kierujących. Przepływ powietrza odbywa się w kierunku poprzecznym względem wsadu.

Z opisu zgłoszenia patentowego nr WO2002101308 znana jest suszarnia, w której do suszenia drewna wykorzystuje się różnicę ciśnień między ciśnieniem otoczenia, a ciśnieniem wewnętrznym wsadu przeznaczonego do suszenia. Proces suszenia kontroluje się poprzez zachowanie właściwej różnicy ciśnień.

Celem wynalazku jest równomierne i wydajne suszenie materiałów.

Istotą komory do suszenia posiadającej obudowę, wentylator i nagrzewnicę według wynalazku jest to, że w górnej części komory głównej, znajduje się nagrzewnica i wentylator oddzielone stropem pozornym od części wsadowej w środkowej części komory głównej, przy czym część wsadowa podzielona jest na górną strefę suszenia i środkową strefę suszenia oraz dolną strefę suszenia. Górna strefa suszenia oddzielona jest od środkowej strefy suszenia za pomocą górnej łopaty kierującej z otworami. Środkowa strefa suszenia podzielona jest w środkowej części strefy wlotu powietrza środkowymi łopatami kierującymi z otworami natomiast środkowa strefa suszenia oddzielona jest w strefie wlotu powietrza od dolnej strefy suszenia łopata kierującą z otworami. Dolna strefa suszenia oddzielona jest od podstawy wsadu łopata dolną. Strop pozorny zamocowany jest do górnej części obudowy za pomocą urządzeń regulujących wysokość, zaś pomiędzy górną łopata kierującą oraz pierwszą środkową łopata kierującą znajduje się urządzenie do regulacji odległości pomiędzy górną łopata kierującą i pierwszą środkową łopata kierującą. Pomiedzy pierwszą środkową łopata kierującą i drugą środkową łopata kierującą znajduje się urządzenie do regulacji odległości pomiędzy środkowymi łopatami kierującymi oraz pomiędzy drugą środkową łopata kierującą i łopata kierującą znajduje się urządzenie do regulacji odległości pomiędzy drugą środkową łopata kierującą i łopata kierującą. Pomiedzy łopata kierującą i łopata

dolną znajduje się urządzenie do regulacji odległości pomiędzy łopata kierującą i łopatą dolną. Korzystnie jest, aby górna łopata kierująca, środkowe łopaty kierujące i łopata kierująca oraz łopata dolna zamocowane były do bocznej części obudowy rozłącznie. Korzystnie jest, aby w górnej strefie suszenia i środkowej strefie suszenia oraz dolnej strefie suszenia znajdowały się czujniki pomiaru wilgotności i czujniki pomiaru temperatury oraz czujniki pomiaru masowego natężenia przepływu gazu podłączone do jednostki przeliczeniowo sterującej.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest to, że umożliwia regulację kierunku oraz natężania przepływu powietrza w suszarni. Poddane optymalizacji łopaty, jako elementy sterujące strumieniem zapewniają równomierny przepływ powietrza na całej wysokości zastosowanego wsadu drewna lub innego materiału w komorze suszarni. Konstrukcja umożliwia dowolne rozdzielanie powietrza na strefy suszenia, a tym samym na dostosowanie wysokości suszenia zależnej od wysokości wsadu w danym okresie.

Przedmiot według wynalazku został objaśniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia widok przekroju poprzecznego komory do suszenia, fig. 2 – widok przekroju poprzecznego zespołu łopat wraz z urządzeniami regulującymi odległość pomiędzy nimi, a fig. 3 – rzut izometryczny zespołu łopat komory do suszenia.

Komora do suszenia składa się z obudowy 4, nagrzewnicy 1 i wentylatora 2. W górnej części komory głównej I, znajduje się nagrzewnica 1 i wentylator 2 oddzielone stropem pozornym 3 od części wsadowej II w środkowej części komory głównej I, przy czym część wsadowa II podzielona jest na górną strefę suszenia IIa i środkową strefę suszenia IIb oraz dolną strefę suszenia IIc. Górna strefa suszenia IIa oddzielona jest od środkowej strefy suszenia IIb za pomocą górnej łopaty kierującej 5a z otworami 6a, zaś środkowa strefa suszenia IIb podzielona jest w środkowej części strefy wlotu powietrza środkowymi łopatami kierującymi 5b, 5b' z otworami 6b, 6b'. Środkowa strefa suszenia IIb oddzielona jest w strefie wlotu powietrza III od dolnej strefy suszenia IIc łopatą kierującą 5c z otworami 6c, zaś dolna strefa suszenia IIc oddzielona jest od podstawy wsadu 9 łopatą dolną 5d. Strop pozorny 3 zamocowany jest do górnej części obudowy 4 za pomocą urządzeń regulujących wysokość 8, zaś pomiędzy górną łopatą kierującą 5a oraz środkową łopatą kierującą 5b znajduje się urządzenie do regulacji odległości 7a pomiędzy górną łopatą kierującą 5a i środkową łopatą kierującą 5b. Pomiedzy środkową łopatą kierującą 5b i środkową łopatą kierującą 5b' znajduje się urządzenie do regulacji odległości 7b pomiędzy środkowymi łopatami kierującymi 5b, 5b' oraz pomiędzy środkową łopatą kierującą 5b' i łopatą kierującą 5c znajduje się urządzenie do regulacji odległości 7b' pomiędzy środkową łopatą kierującą 5b' i łopatą kierującą 5c. Pomiedzy łopatą kierującą 5c i łopatą dolną 5d znajduje się urządzenie do regulacji odległości 7c pomiędzy łopatą kierującą 5c i łopatą dolną 5d. Górna łopata kierująca 5a, środkowe łopaty kierujące 5b, 5b' i łopata kierująca 5c oraz łopata dolna 5d zamocowane są do bocznej części obudowy 4 rozłącznie. W górnej strefie suszenia IIa, środkowej strefie suszenia IIb oraz dolnej strefie suszenia IIc znajdują się czujniki pomiaru wilgotności 10, czujniki pomiaru temperatury 11 oraz czujniki pomiaru masowego natężenia przepływu gazu 12. Czujniki podłączone są do jednostki przeliczeniowo sterującej 13.

Zasada działania urządzenia według wynalazku opiera się na tym, że ogrzane za pomocą nagrzewnicy 1 powietrze lub inny czynnik suszący tłoczone jest wentylatorem 2 przez strefę wlotu powietrza III, w której znajduje się górna łopata kierująca 5a z otworami 6a, środkowe łopaty kierujące 5b, 5b' z otworami 6b, 6b', łopata kierująca 5c z otworami 6c, oraz łopata dolna 5d. Powietrze lub inny gaz suszący przepływa przez strefę wlotu powietrza III do części wsadowej II w środkowej części komory głównej I, przy czym część wsadowa II podzielona jest na górną strefę suszenia IIa, środkową strefę suszenia IIb i dolną strefę suszenia IIc. Górna strefa suszenia IIa oddzielona jest od środkowej strefy suszenia IIb za pomocą górnej łopaty kierującej 5a z otworami 6a. Otwory 6a przepuszczają część czynnika suszącego, który przepływa przez nie do środkowej strefy suszenia IIb. W środkowej strefie suszenia IIb zawierającej środkowe łopaty kierujące 5b, 5b' również czynnik suszący przepływa przez otwory 6b i 6b', dzięki temu cała środkowa strefa suszenia jest równomiernie suszona. Pozostała część czynnika suszącego dostarczona jest przez otwory 6c znajdujące się w łopacie kierującej 5c. Korzystnie jest, gdy wielkość otworów 6a, 6b, 6b' i 6c jest tak dobrana, że strumień czynnika suszącego dociera do poszczególnych stref suszenia w tej samej ilości lub w ilości gwarantującej równomierny proces suszenia. W szczególnym wypadku można dobierać wielkość otworów 6a, 6b, 6b' i 6c w górnej łopacie kierującej 5a, środkowych łopatach 5b i 5b' oraz łopacie kierującej 5c w taki sposób, że wybrane strefy są intensywniej suszone, jeżeli wsad składa się z materiału o różnym poziomie wilgoci na wysokości części wsadowej II. Czynnik suszący doprowadzony w taki sposób do wsadu ogrzewa znajdujące się w nim drewno lub inny materiał, odbiera od niego wilgoć i jest transportowany do górnej części komory

główniej I. Czynniki przepływa cyklicznie przez wsad do momentu pochłonięcia wymaganej ilości wilgoci. Po osiągnięciu wymaganego poziomu wilgotności czynnik jest wymieniany na czynnik o mniejszej wilgotności poprzez otwory znajdujące się w obudowie 4. W przypadku, gdy część wsadowa nie jest wypełniona w całości istnieje możliwość zmiany wysokości suszenia poprzez odpowiednie ustawienie urządzeń do regulacji odległości 7a, 7b, 7b' oraz 7c.

### Zastrzeżenia patentowe

1. Komora do suszenia posiadająca obudowę, wentylator i nagrzewnicę **znamienna tym**, że w górnej części komory głównej (I), znajduje się nagrzewnica (1) i wentylator (2) oddzielone stropem pozornym (3) od części wsadowej (II) w środkowej części komory głównej (I), przy czym część wsadowa (II) podzielona jest na górną strefę suszenia (IIa) i środkową strefę suszenia (IIb) oraz dolną strefę suszenia (IIc), natomiast górna strefa suszenia (IIa) oddzielona jest od środkowej strefy suszenia (IIb) za pomocą górnej łopaty kierującej (5a) z otworami (6a), zaś środkowa strefa suszenia (IIb) podzielona jest w środkowej części strefy wlotu powietrza (III) środkowymi łopatami kierującymi (5b) oraz (5b') z otworami (6b) i (6b') natomiast środkowa strefa suszenia (IIb) oddzielona jest w strefie wlotu powietrza (III) od dolnej strefy suszenia (IIc) łopatą kierującą (5c) z otworami (6c), zaś dolna strefa suszenia (IIc) oddzielona jest od podstawy wsadu (9) łopatą dolną (5d).
2. Komora według zastrz. 1, **znamienna tym**, że strop pozorny (3) zamocowany jest do górnej części obudowy (4) za pomocą urządzeń regulujących wysokość (8), zaś pomiędzy górną łopatą kierującą (5a) oraz środkową łopatą kierującą (5b) znajduje się urządzenie do regulacji odległości (7a) pomiędzy górną łopatą kierującą (5a) i środkową łopatą kierującą (5b) i pomiędzy środkową łopatą kierującą (5b) i środkową łopatą kierującą (5b') znajduje się urządzenie do regulacji odległości (7b) pomiędzy środkowymi łopatami kierującymi (5b) i (5b') oraz pomiędzy środkową łopatą kierującą (5b') i łopatą kierującą (5c) znajduje się urządzenie do regulacji odległości (7b') pomiędzy środkową łopatą kierującą (5b') i łopatą kierującą (5c), natomiast pomiędzy łopatą kierującą (5c) i łopatą dolną (5d) znajduje się urządzenie do regulacji odległości (7c) pomiędzy łopatą kierującą (5c) i łopatą dolną (5d).
3. Komora według zastrz. 1 i 2, **znamienna tym**, że górna łopata kierująca (5a), środkowe łopaty kierujące (5b) i (5b') oraz łopata kierująca (5c) i łopata dolna (5d) zamocowane są do bocznej części obudowy (4) rozłącznie.
4. Komora według zastrz. 1, **znamienna tym**, że w górnej strefie suszenia (IIa), środkowej strefie suszenia (IIb) oraz dolnej strefie suszenia (IIc) znajdują się czujniki pomiaru wilgotności (10).
5. Komora według zastrz. 1 **znamienna tym**, że w górnej strefie suszenia (IIa), środkowej strefie suszenia (IIb) oraz dolnej strefie suszenia (IIc) znajdują się czujniki pomiaru temperatury (11).
6. Komora według zastrz. 1 **znamienna tym**, że w górnej strefie suszenia (IIa), środkowej strefie suszenia (IIb) oraz dolnej strefie suszenia (IIc) znajdują się czujniki pomiaru masowego natężenia przepływu gazu (12).
7. Komora według zastrz. 4, 5, 6, **znamienna tym**, że czujniki pomiaru wilgotności (10), czujniki pomiaru temperatury (11) oraz czujniki pomiaru masowego natężenia przepływu gazu (12) podłączone są do jednostki przeliczeniowo sterującej (13).

Rysunki

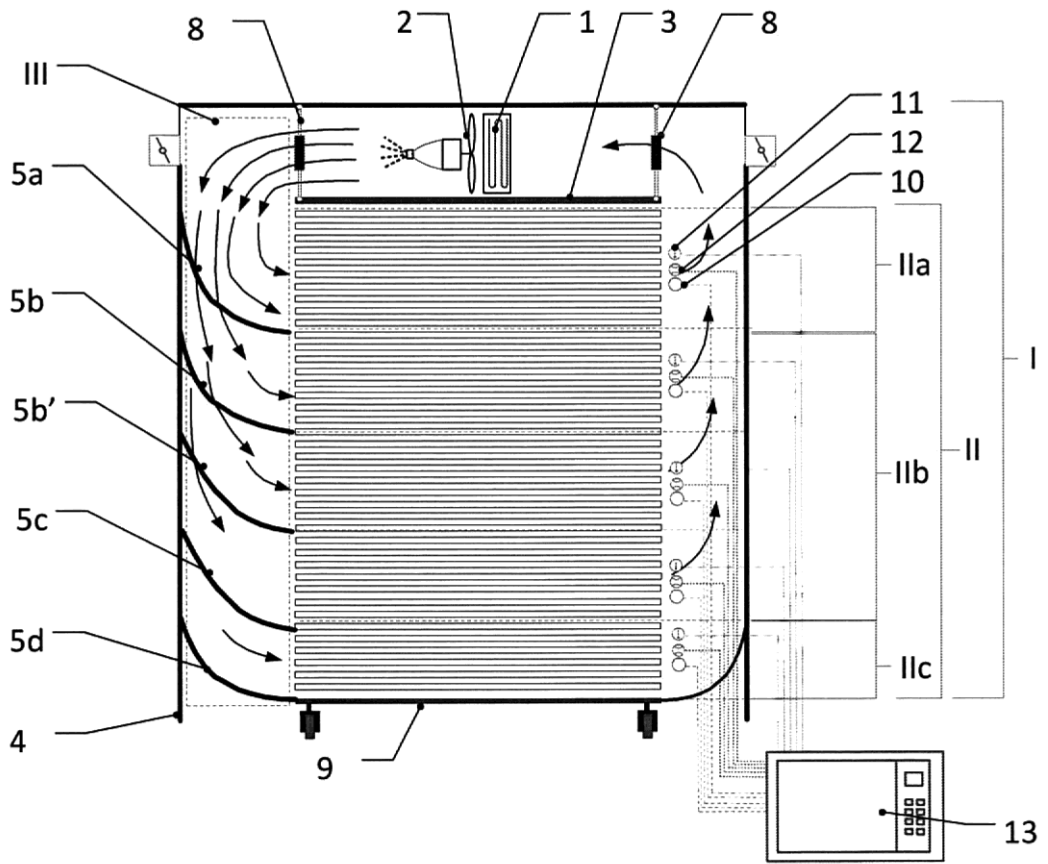


Fig. 1

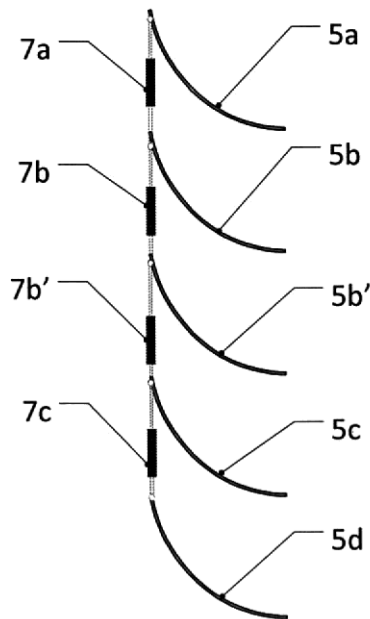


Fig. 2

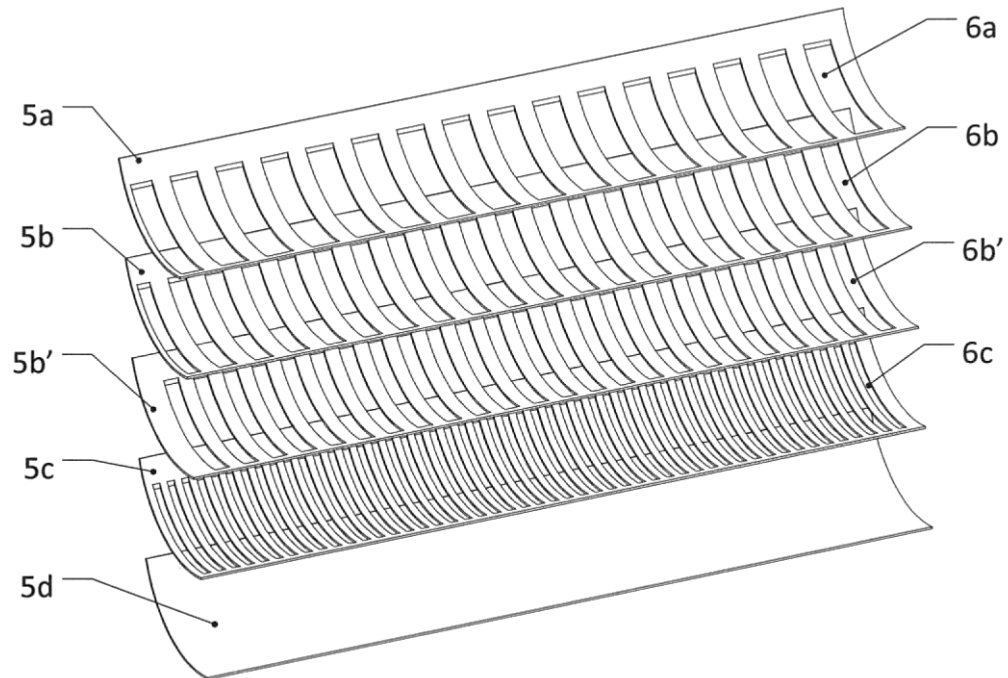


Fig. 3