

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **237404**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **421611**

(22) Data zgłoszenia: **17.05.2017**

(51) Int.Cl.

F26B 3/02 (2006.01)

F26B 21/12 (2006.01)

F26B 21/06 (2006.01)

(54)

Komora do suszenia gazem

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

19.11.2018 BUP 24/18

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

19.04.2021 WUP 08/21

(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 237404 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest komora do suszenia gazem.

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 gazem 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. Część wsadowa podzielona jest na górną strefę suszenia, środkową strefę suszenia i dolną strefę suszenia, natomiast górna strefa suszenia oddzielona jest od środkowej strefy suszenia za pomocą górnej łopaty kierującej z otworami, pod którą zamocowana jest ruchomo górna łopata przesłaniająca z otworami. Górna łopata kierująca i górna łopata przesłaniająca znajdują się w górnej części strefy wlotu powietrza, a środkowa strefa suszenia podzielona jest w środkowej części strefy wlotu powietrza środkowymi łopatami kierującymi z otworami, pod którymi zamocowane są ruchomo środkowe łopaty przesłaniające z otworami. Środkowa strefa suszenia oddzielona jest w strefie wlotu powietrza od dolnej strefy suszenia łopatą kierującą z otworami, pod którą zamocowana jest ruchomo dolna łopata przesłaniająca z otworami, zaś dolna strefa suszenia oddzielona jest od podstawy wsadu łopatą dolną. Strop pozorny zamocowany jest do górnej części obudowy za pomocą urządzeń regulujących wysokość, zaś pomiędzy górną łopatą kierującą, górną łopatą przesłaniającą oraz pierwszą środkową łopatą kierującą i pierwszą środkową łopatą przesłaniającą zamocowane jest urządzenie do regulacji odległości pomiędzy górną łopatą kierującą,

górną łopatą przesłaniającą oraz pierwszą środkową łopatą kierującą i pierwszą środkową łopatą przesłaniającą. Pomiedzy pierwszą środkową łopatą kierującą, pierwszą środkową łopatą przesłaniającą oraz drugą środkową łopatą kierującą i drugą środkową łopatą przesłaniającą zamocowane jest urządzenie do regulacji odległości i pomiedzy drugą środkową łopatą kierującą, drugą środkową łopatą przesłaniającą i łopatą kierującą, dolną łopatą przesłaniającą zamocowane jest urządzenie do regulacji odległości pomiedzy drugą środkową łopatą kierującą, drugą środkową łopatą przesłaniającą i łopatą kierującą, dolną łopatą przesłaniającą, a pomiedzy łopatą kierującą, dolną łopatą przesłaniającą i łopatą dolną zamocowane jest urządzenie do regulacji odległości pomiedzy łopatą kierującą, dolną łopatą przesłaniającą i łopatą dolną. Korzystnie jest, gdy górna łopata kierująca, pierwsza środkowa łopata kierująca, druga środkowa łopata kierująca, łopata kierująca i łopata dolna zamocowane są 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, czujniki pomiaru temperatury i czujniki pomiaru masowego natężenia przepływu gazu. Czujniki pomiaru wilgotności, czujniki pomiaru temperatury i czujniki pomiaru masowego natężenia przepływu gazu podłączone są do jednostki przeliczeniowo sterującej.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest to, że umożliwia regulację kierunku oraz natężania przepływu powietrza w suszarni. Poddane optymalizacji elementy sterujące strumieniem zapewniają równomierny przepływ powietrza na całej wysokości zastosowanego wsadu drewna w komorze suszarni. Konstrukcja umożliwia dowolne rozdzielenie powietrza na sekcje 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 gazem, fig. 2 – rzut izometryczny zespołu łopat komory do suszenia gazem w pozycji rozsuniętej, fig. 3 – rzut izometryczny zespołu łopat komory do suszenia gazem w pozycji zsuniętej, fig. 4 – widok przekroju poprzecznego zespołu łopat oraz łopat przesłaniających wraz z urządzeniami regulującymi odległość pomiedzy nimi, fig. 5 – widok zespołu górnej łopaty kierującej wraz z zamocowaną pod nią ruchomo górną łopatą przesłaniającą.

Komora do suszenia gazem składa się z komory głównej I, w której znajduje się nagrzewnica 1 i wentylator 2 oddzielone stropem pozornym 3 od części wsadowej II w środkowej części komory głównej I. Część wsadowa II podzielona jest na górną strefę suszenia IIa, środkową strefę suszenia IIb i 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, pod którą zamocowana jest ruchomo górna łopata przesłaniająca 7a z otworami 8a. Górna łopata kierująca 5a i górna łopata przesłaniająca 7a znajdują się w górnej części strefy wlotu powietrza III, zaś środkowa strefa suszenia IIb podzielona jest w środkowej części strefy wlotu powietrza III środkowymi łopatami kierującymi 5b i 5b' z otworami 6b i 6b', pod którymi zamocowane są ruchomo środkowe łopaty przesłaniające 7b i 7b' z otworami 8b i 8b'. Środkowa strefa suszenia IIb oddzielona jest w strefie wlotu powietrza III od dolnej strefy suszenia IIc łopatą kierującą 5c z otworami 6c, pod którą zamocowana jest ruchomo dolna łopata przesłaniająca 7c z otworami 8c. 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. Pomiedzy górną łopatą kierującą 5a, górną łopatą przesłaniającą 7a oraz pierwszą środkową łopatą kierującą 5b i środkową łopatą przesłaniającą 7b zamocowane jest urządzenie do regulacji odległości 10a pomiedzy górną łopatą kierującą 5a, górną łopatą przesłaniającą 7a oraz pierwszą środkową łopatą kierującą 5b i pierwszą środkową łopatą przesłaniającą 7b. Pomiedzy pierwszą środkową łopatą kierującą 5b, pierwszą środkową łopatą przesłaniającą 7b oraz drugą środkową łopatą kierującą 5b', drugą środkową łopatą przesłaniającą 7b' zamocowane jest urządzenie do regulacji odległości 10b pomiedzy pierwszą środkową łopatą kierującą 5b, pierwszą środkową łopatą przesłaniającą 7b oraz drugą środkową łopatą kierującą 5b', drugą środkową łopatą przesłaniającą 7b'. Pomiedzy drugą środkową łopatą kierującą 5b', drugą środkową łopatą przesłaniającą 7b' i łopatą kierującą 5c, dolną łopatą przesłaniającą 7c zamocowane jest urządzenie do regulacji odległości 10b' pomiedzy drugą środkową łopatą kierującą 5b', drugą środkową łopatą przesłaniającą 7b' i łopatą kierującą 5c oraz dolną łopatą przesłaniającą 7c. Pomiedzy łopatą kierującą 5c, dolną łopatą przesłaniającą (7c) i łopatą dolną 5d zamocowane jest urządzenie 10c do regulacji odległości pomiedzy łopatą kierującą 5c, dolną łopatą przesłaniającą 7c i łopatą dolną 5d. Górna łopata kierująca 5a, pierwsza środkowa łopata kierująca 5b, druga środkowa łopata kierująca 5b', łopata kierująca 5c i łopata dolna 5d zamocowane są do bocznej części obudowy 4 rozłącznie. W górnej strefie suszenia IIa, środ-

kowej strefie suszenia IIb, dolnej strefie suszenia IIc znajdują się czujniki pomiaru wilgotności 10, czujniki pomiaru temperatury 11 i czujniki pomiaru masowego natężenia przepływu gazu 12. Czujniki pomiaru wilgotności 10, czujniki pomiaru temperatury 11 i czujniki pomiaru masowego natężenia przepływu gazu 12 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 tłoczony jest wentylatorem 2 przez strefę wlotu powietrza III, w której znajduje się górna łopata kierująca 5a z otworami 6a, górna łopata przesłaniająca 7a z otworami 8a, środkowe łopaty kierujące 5b, 5b' z otworami 6b i 6b', środkowe łopaty przesłaniające 7b i 7b' z otworami 8b i 8b', łopata sterująca 5c z otworami 6c, dolna łopata przesłaniająca 7c z otworami 8c 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, pod którą zamocowana jest ruchomo górna łopata przesłaniająca 7a z otworami 8a. Przesuwając górną łopatę przesłaniającą 7a z otworami 8a względem górnej łopaty kierującej 5a z otworami 6a zmniejszamy bądź zwiększamy przepływ powietrza do środkowej strefy suszenia IIb. Czynnik suszący w środkowej strefie suszenia IIb rozdzielany jest poprzez wzajemne ustawienie środkowych łopat kierujących 5b i 5b' z otworami 6b i 6b' oraz zamocowanych ruchomo pod nimi środkowych łopat przesłaniających 7b i 7b' z otworami 8b i 8b'. W zależności od ustawienia środkowych łopat kierujących 5b i 5b' względem środkowych łopat przesłaniających 7b i 7b' zmniejszamy bądź zwiększamy przepływ powietrza do dolnej strefy suszenia IIc, do której czynnik przepływa przez łopatę kierującą 5c z otworami 6c, z zamontowaną pod nią w sposób ruchomy dolną łopatą przesłaniającą 7c z otworami 8c. W przypadku uzyskania wymaganego poziomu wilgotności wsadu w dolnej strefie suszenia IIc możliwe jest zastąpienie otworów 6c w łopacie kierującej 5c poprzez przesunięcie dolnej łopaty przesłaniającej 7c, co spowoduje, że strumień czynnika suszącego nie będzie docierał do wsadu w dolnej strefie suszenia IIc. 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 głównej I. Czynnik 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 urządzenia do regulacji odległości 10a, 10b, 10b' oraz 10c.

Wykaz oznaczeń

- 1 – nagrzewnica
- 2 – wentylator
- 3 – strop pozorny
- 4 – obudowa
- 5a – górna łopata kierująca
- 5b, 5b' – środkowa łopata kierująca
- 5c – łopata kierująca
- 5d – łopata dolna
- 6a, 6b, 6b', 6c – otwory
- 7a – górna łopata przesłaniająca
- 7b, 7b' – środkowa łopata przesłaniająca
- 7c – dolna łopata przesłaniająca
- 8 – urządzenie regulujące wysokość
- 8a, 8b, 8b', 8c – otwory
- 9 – podstawa wsadu
- 10a, 10b, 10b', 10c – urządzenie do regulacji odległości
- 10 – czujnik pomiaru wilgotności
- 11 – czujnik pomiaru temperatury
- 12 – czujniki pomiaru masowego natężenia przepływu gazu
- 13 – jednostka przeliczeniowo sterująca
- I – komora główna
- II – część wsadowa

IIa – górna strefa suszenia
IIb – środkowa strefa suszenia
IIc – dolna strefa suszenia
III – strefa wlotu powietrza

Zastrzeżenia patentowe

1. Komora do suszenia gazem 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), środkową strefę suszenia (IIb) i 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), pod którą zamocowana jest ruchomo górna łopata przesłaniająca (7a) z otworami (8a), zaś górna łopata kierująca (5a) i górna łopata przesłaniająca (7a) znajdują się w górnej części strefy wlotu powietrza (III), zaś środkowa strefa suszenia (IIb) podzielona jest w środkowej części strefy wlotu powietrza (III) środkowymi łopatami kierującymi (5b) i (5b') z otworami (6b) i (6b'), pod którymi zamocowane są ruchomo środkowe łopaty przesłaniające (7b) i (7b') z otworami (8b) i (8b'), natomiast środkowa strefa suszenia (IIb) oddzielona jest w strefie wlotu powietrza (III) od dolnej strefy suszenia (IIc) łopatą kierującą (5c) z otworami (6c), pod którą zamocowana jest ruchomo dolna łopata przesłaniająca (7c) z otworami (8c), zaś dolna strefa suszenia (IIc) oddzielona jest od podstawy wsadu (9) łopatą dolną (5d).
2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że strop pozorny (3) zamocowany jest do górnej części obudowy (4) za pomocą urządzenia regulującego wysokość (8), zaś pomiędzy górną łopatą kierującą (5a), górną łopatą przesłaniającą (7a) oraz pierwszą środkową łopatą kierującą (5b) i środkową łopatą przesłaniającą (7b) zamocowane jest urządzenie do regulacji odległości (10a) pomiędzy górną łopatą kierującą (5a), górną łopatą przesłaniającą (7a) oraz pierwszą środkową łopatą (5b) i środkową łopatą przesłaniającą (7b), zaś pomiędzy pierwszą środkową łopatą kierującą (5b), pierwszą środkową łopatą przesłaniającą (7b) oraz drugą środkową łopatą kierującą (5b'), środkową łopatą przesłaniającą (7b') zamocowane jest urządzenie do regulacji odległości (10b) i pomiędzy drugą środkową łopatą kierującą (5b'), drugą środkową łopatą przesłaniającą (7b') i łopatą kierującą (5c), dolną łopatą przesłaniającą (7c) zamocowane jest urządzenie do regulacji odległości (10b') pomiędzy drugą środkową łopatą kierującą (5b'), drugą środkową łopatą przesłaniającą (7b') i łopatą kierującą (5c), dolną łopatą przesłaniającą (7c) oraz pomiędzy łopatą kierującą (5c), dolną łopatą przesłaniającą (7c) i łopatą dolną (5d) zamocowane jest urządzenie do regulacji odległości (10c) pomiędzy łopatą kierującą (5c), dolną łopatą przesłaniającą (7c) i łopatą dolną (5d).
3. Urządzenie według zastrz. 1 i 2, **znamiennie tym**, że górna łopata kierująca (5a), środkowe łopaty kierujące (5b) i (5b'), łopata kierująca (5c) i łopata dolna (5d) zamocowane są do bocznej części obudowy (4) rozłącznie.
4. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że w górnej strefie suszenia (IIa), środkowej strefie suszenia (IIb), dolnej strefie suszenia (IIc) znajdują się czujniki pomiaru wilgotności (10), czujniki pomiaru temperatury (11) i czujniki masowego natężenia przepływu gazu (12).
5. Urządzenie według zastrz. 4, 5, 6, **znamiennie tym**, że czujniki pomiaru wilgotności (10), czujniki pomiaru temperatury (11) i czujniki masowego natężenia przepływu gazu (12) podłączone są do jednostki przeliczeniowo sterującej (13).

Rysunki

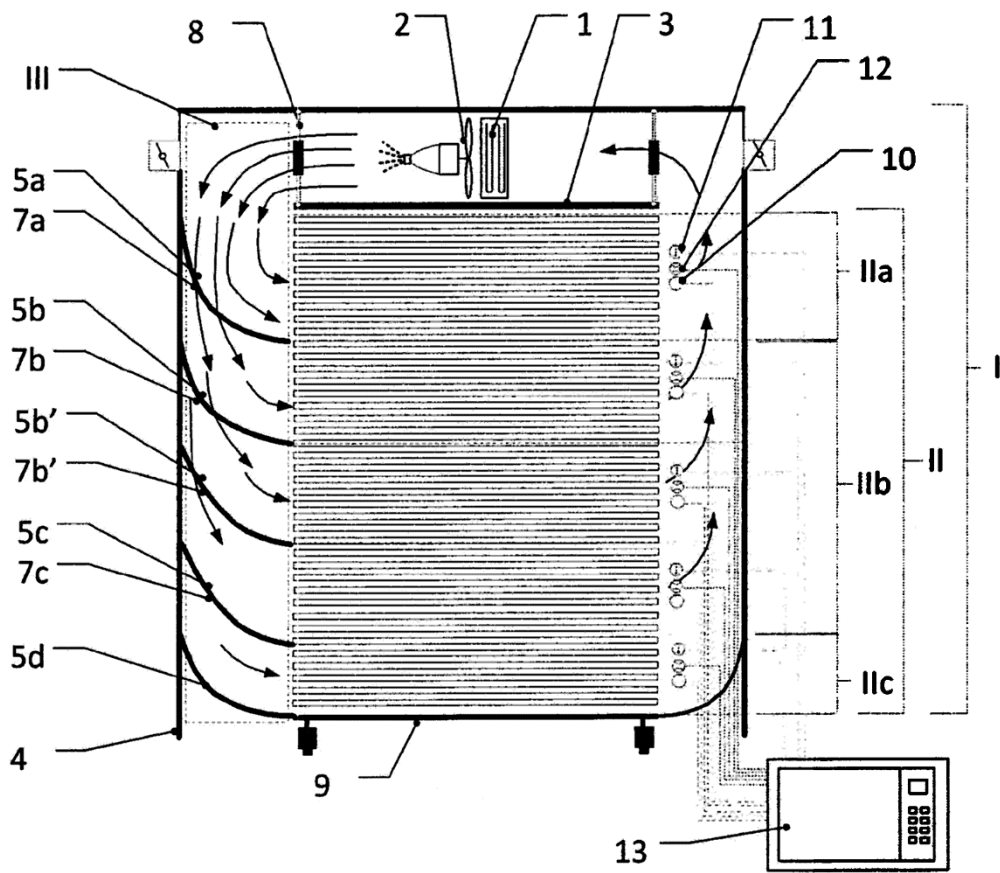


Fig. 1

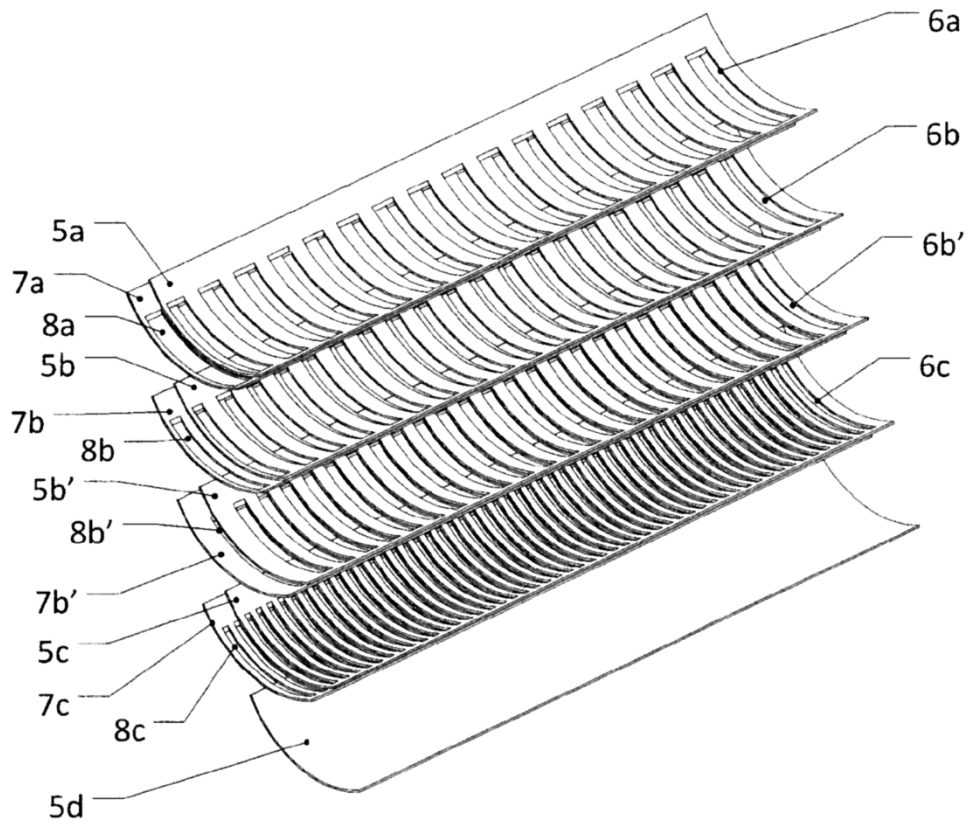


Fig. 2

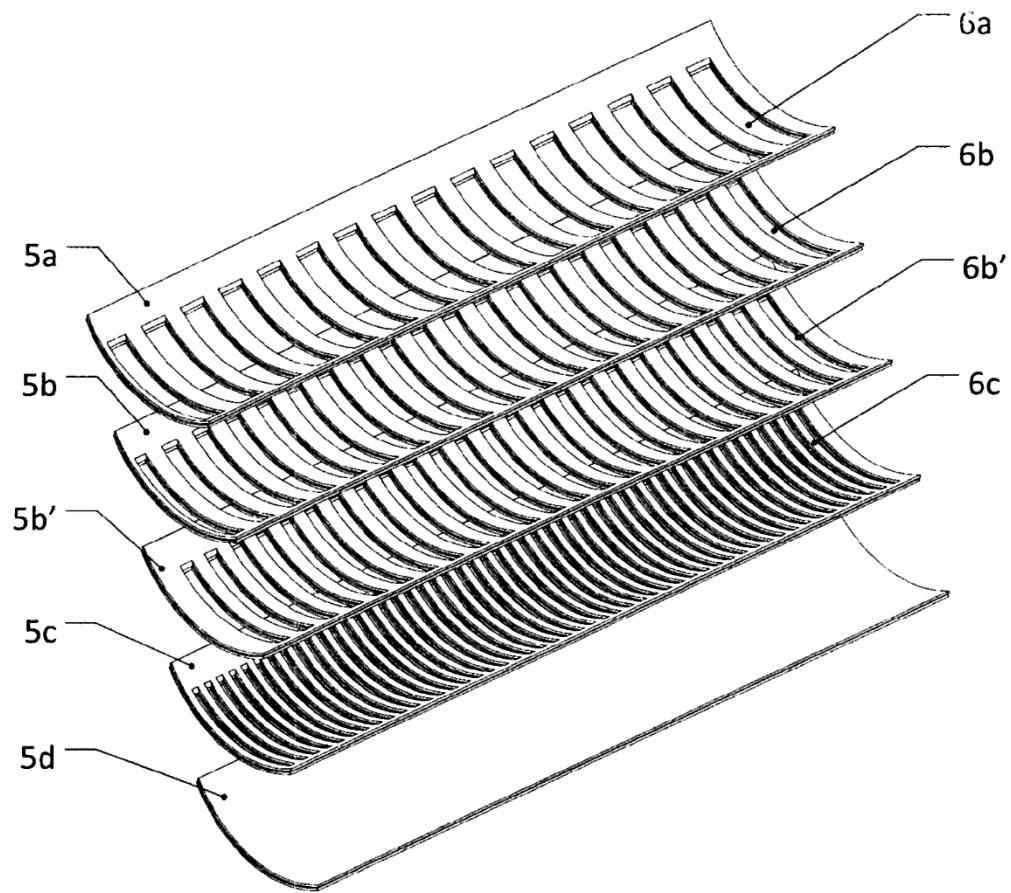


Fig. 3

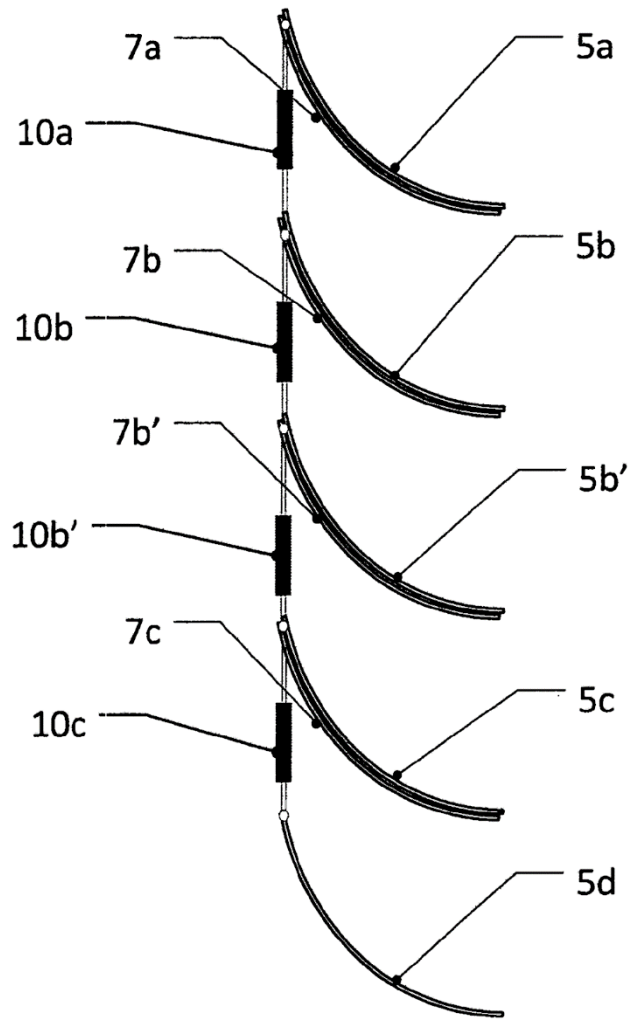


Fig. 4

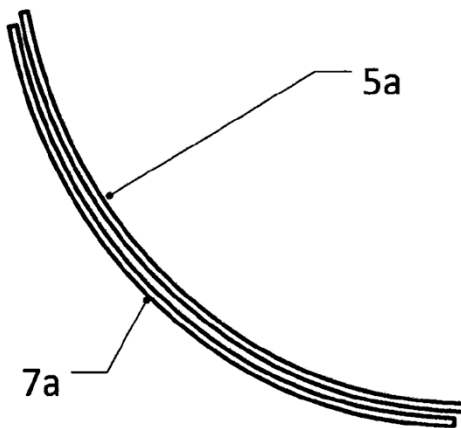


Fig. 5