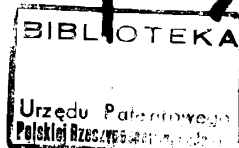


Warszawa, 28 listopada 1936 r.

URZĄD PATENTOWY



F24f 5/00



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 23903.

Kl. 36 d, 1/20.

Edmund Altenkirch
(Berlin, Niemcy).

Sposób osuszania powietrza oraz urządzenie do wykonywania tego sposobu.

Zgłoszono 30 stycznia 1934 r.

Udzielono 26 września 1936 r.

Pierwszeństwo: 24 lutego 1933 r. dla zastrz. 1—21; 4 lipca 1933 r. dla zastrz. 22 i 23;

9 października 1933 r. dla zastrz. 24 — 27 (Niemcy).

Wynalazek niniejszy dotyczy sposobu osuszania powietrza i odznacza się tem, że szczególnie prostymi środkami można osiągnąć nawet przy nieznacznej różnicy temperatur dowolny stopień suchości powietrza. Sposób polega na tem, że powietrze przepuszcza się kolejno poprzez dwie partje materiałów higroskopijnych, które wskutek doprowadzania względnie odprowadzania ciepła są utrzymywane na różnych poziomach temperatur. Powietrze, płynące przez pierwszą partję, działa wówczas przy innej temperaturze na następną partję materiału w ten sposób, iż za każdym razem jedna z tych partyj materiału zostaje regenerowana. Partje materiałów wzdłuż drogi prądu powietrznego są rozdzielone tak, iż mogą tworzyć strefy o róż-

nej zawartości wilgoci. Przy używaniu ciepłych środków pochłaniających muszą być stosowane oddzielne zbiorniki, aby zapobiec zakłóceniu w uwarstwieniu stref o różnej zawartości wilgoci; przy stosowaniu zgodnie z wynalazkiem stałych mas pochłaniających w wielu przypadkach powstaje dostateczne rozdzielanie już wskutek budowy samej masy.

Niezbędną rzeczą jest, aby ciała pochłaniające mogły przyjmować lub oddawać wilgoć naprzemian. Taką zmianę można skutecznie w rozmaity sposób. Jeżeli jest pożądane, aby te ciała zachowały swoje położenie, to można najpierw ogrzewać pierwszą partję ciał, podczas gdy druga partja się oziębia, a potem pierwszą oziębić, a drugą ogrzewać i tak na zmianę.

Wraz ze zmianą temperatury za każdym razem zmienia się również kierunek przepływu powietrza.

Jeżeli obie partje ciał umieszcza się w komorach lub pod komorami, które u góry lub u dołu są ze sobą połączone, a na przeciwnych końcach mają wolny dostęp do powietrza zewnętrznego, to ruch powietrza i odwrócenie jego kierunku przepływu następuje samoczynnie przez ogrzewanie względnie oziębianie. Również i wiatry mogą być wyzyskane do podtrzymania ruchu powietrza w urządzeniu.

Na rysunku uwidoczniono przykłady wykonania urządzenia, wyjaśniające sposób według wynalazku. Fig. 1 przedstawia przekrój pionowy urządzenia do otrzymywania wody, fig. 2 — przekrój urządzenia do chłodzenia i osuszania pomieszczenia mieszkalnego, fig. 3 — widok perspektywiczny okrągłej suszarni do suszenia materiałów, fig. 4 — przekrój poziomy suszarni według fig. 3, fig. 5 — przekrój pionowy urządzenia obrotowego i fig. 6 — widok z góry tego urządzenia.

W urządzeniu według fig. 1 można otrzymać z powietrza wodę przez wyzyskanie ciepła słonecznego przy jednoczesnym osuszaniu tego powietrza. Po stronie wschodniej ścianek 1, które są wykonane z materiału, izolującego ciepło, lub też takim materiałem są wyłożone nazewnątrz, znajduje się komora 2, połączona kanałem 3 ze zbiornikiem 4 cieczy, od którego kanał 5 prowadzi do komory 6, znajdującej się przy zachodniej ścianie 1 urządzenia. Kanały 3 i 5 i zbiornik 4 są umieszczone między ściankami 1 urządzenia, otwartego od północy i południa tak, iż te kanały są ochładzane powietrzem zewnętrznym. Komory 2 i 6 mają połączenie z powietrzem zewnętrznym zapomocą szczelin 7. W komorach tych znajdują się listwy 9, połączone w taki sposób ze ścianami zewnętrznymi 8 i 14, wykonanymi np. z blachy glinowej lub żelaznej, iż między temi listwa-

mi i ściankami istnieje przewodzenie ciepłe. Listwy 9 posiadają boczne ścianki 10 z dziurkowanej blachy, tak iż tworzą płaskie korytka. W odstępach, znajdujących się między poszczególnymi listwami 9, wystają listwy 11 ścianki wewnętrznej 1. Na listwach 9 umieszczone są warstwy 12 żeluz krzemowego, przyczem w korytkach górnych znajduje się żel o większych porach, podczas gdy w korytkach dolnych — żel o mniejszych porach. Kurek 13 pozwala na odprowadzanie wody ze zbiornika 4, znajdującego się stale w cieniu. Szereg wąskich kanałów 15 i 16 umożliwia wyrównanie ciśnienia, co zapobiega temu, aby przewidziany kierunek prądu powietrza, przepływającego przez komory 2 i 6, nie był zakłócany wiatrem. Otwory wlotowe powietrza mogą być zaopatrzone w sita, aby zabezpieczyć wnętrze urządzenia przed wpadaniem ciał obcych.

Urządzenie działa w sposób następujący. Przed południem słońce ogrzewa ściankę zewnętrzną 8, podczas gdy ścianka wewnętrzna 14 znajduje się w cieniu. Ciepło ścianki 8 udziela się powietrzu i żelowi krzemowemu w komorze 2. Powietrze pochłania znaczną ilość wilgoci z tego żelu i wznosi się zygzakowato ku górze. Następnie powietrze ochładza się na swej drodze przez kanały 3 i 5 i leżący pomiędzy nimi zbiornik 4 dzięki przepływającemu między ściankami 1 prądowi powietrza i przepływa do komory 6, w której oddaje wilgoć zabraną z komory 2, poczem wypływa przez szczelinę 7¹ nazewnątrz. W tym czasie górne warstwy żelu w komorze 6 zostają więcej nasycone wilgocią niż dolne. Przy jednym takim przepuszczeniu powietrza oczywiście nie osiągnie się skroplenia wody w zbiorniku 4, gdyż żel w ogrzewanej komorze 2 nie jest jeszcze dostatecznie wilgotny. Po południu słońce ogrzewa ściankę 14, a ścianka 8 znajduje się w cieniu. Ciśnienie pary wodnej w żelu wzrasta odpowiednio wskutek

podnoszenia się temperatury. Wobec tego, że kierunek przepływu powietrza po południu staje się odwrotny, zatem żel w komorze 6 oddaje swoją wilgoć wznoszącemu się tam powietrzu, w którym powstaje odpowiednio wyższe ciśnienie cząstkowe pary wodnej, niż mogło to być osiągnięte poprzednio w komorze 2. Po południu w komorze 2, zwłaszcza w górnych korytkach, żel będzie więcej nasyczał się wilgocią, aniżeli przed południem mogło to mieć miejsce w odpowiednich górnych korytkach komory 6. Powietrze wypływa z komory 2 przez szczelinę 7 w stanie suchszym, aniżeli w chwili jego dopływu do urządzenia, przez szczelinę 7¹, położoną z przeciwniej strony, gdyż niżej umieszczone warstwy żelu oddały przed południem swoją wilgoć świeżo doprowadzanemu powietrzu przy wyższej temperaturze i obecnie przy niższej temperaturze w cieniu działają silnie pochłaniająco. Zatem w urządzeniu tem pozostaje zawsze pewna część wilgoci, pochodząca z zewnątrz, w zależności od masy żelu w stosunku do ilości powietrza przepływającego. Przez zmianę kierunku przepływu powietrza warstwy żelu, znajdujące się wyżej, i powietrze przez nie płynące stają się coraz bardziej wilgotne, aż wreszcie następuje skraplanie się pary w zbiorniku 4. Ta część pary wodnej, która nie podlega skraplaniu, za każdym razem nasycza górne warstwy żelu komory chłodniejszej w takim stopniu, iż po odwróceniu kierunku działania, a więc wtedy, gdy słońce zmieni swoje położenie, powietrzu, przepływającemu w komorze ogrzanej, musi być oddana część wilgoci, wywołująca dalsze skraplanie. Po osiągnięciu takiego stanu nasycenia wilgocią skrapla się zawsze tyle wilgoci, ile jej zatrzymuje to urządzenie z przepływającego przezeń powietrza, pochodzącego z zewnątrz. Przy zbyt małej ilości żelu pod koniec ogrzewania słonecznego wilgoć byłaby odprowadzana z urządzenia wraz z powietrzem tak,

iż urządzenie to w takim przypadku będzie działało mało korzystnie. Jeżeli z drugiej strony zmniejszyć ilość krążącego powietrza w stosunku do posiadanego żelu, to w urządzeniu tem zbierze się mniej wody, gdyż mniejsza ilość pary wodnej będzie dopływała z zewnątrz. Zatem przez odpowiednie ustawienie klap, regulujących krążenie powietrza, można ustalić wydajność każdego urządzenia na poziom najwyższy, jak również dostosować je do zmiennych warunków klimatycznych.

Według tego przykładu wykonania każda warstwa ciał higroskopijnych jest oddzielona od sąsiedniej pewną przestrzenią, aby można było opóźnić wyrównanie różnych zawartości wilgoci w poszczególnych częściach tych ciał również przy dłuższej przerwie w pracy urządzenia. Można również w tym celu zastosować przepierzenia, zaopatrzone w otwory, do ułatwienia przepływu powietrza.

Odpowiednio do zastosowania urządzenia według tego przykładu powietrze przepływa w niem najpierw przez komorę cieplejszą, a potem dopiero przez komorę chłodniejszą. Jeżeli natomiast powietrze najpierw będzie płynąć przez komorę chłodniejszą, a potem komorę cieplejszą, co osiąga się przez połączenie komór dołem, to nazewnątrz odpływa powietrze o większej zawartości wody od tej, jaką miało w chwili dopływu do urządzenia. Takie urządzenie nadaje się szczególnie do uzyskania w zamkniętem pomieszczeniu specjalnie wysokiego stopnia suchości powietrza.

Na fig. 2 uwidoczniono osuszanie i chłodzenie pomieszczenia mieszkalnego 22, którego wschodnia ściana 20 jest osłonięta komorą 21, zachodnia zaś ściana 23 komorą 24. Na górnych listwach ustawione są płaskie korytka 25, wypełnione niewielką warstwą cieczy, pochłaniającej parę wodną, np. roztworem chlorku wapnia. Pozostałe listwy mieszczą korytka z drobno po-

rowatym żelem krzemowym 26. U dołu komora 21 jest połączona kanałem 27, a komora 24 — kanałem 28 z górną częścią pomieszczenia, które ma być chłodzone. Końce obu kanałów zakrywa się klapami 29, z których obie klapy górne otwierają się w kierunku pomieszczenia 22, a obie dolne — w kierunku kanału 27 względnie 28. Klapy 29 obracają się tak lekko, że mogą być otwarte samoczynnie lub zamknięte zapomocą nieco mocniejszego przeciągu powietrza. W górnej rozszerzającej się części kanałów 27 i 28 umieszczone są zbiorniki 30 wody, które mogą być napełniane w pomieszczeniu 22, a w których ustawione są ciała porowate 31, nasiąkające tą wodą. Pomiedzy komorą 21 względnie 24 i ścianą pomieszczenia istnieje jeszcze wąska komora 32, otwarta u góry, a u dołu ogrzewana palnikiem gazowym 33. Do komory 32 doprowadza się z zewnątrz świeże powietrze rurą 34. Komory 21 i 24 są połączone u góry z powietrzem zewnętrznym zapomocą otworów 35, zakrytych sitami, poza tem pomieszczenie 22 jest zabezpieczone dobrze przed dopływem świeżego powietrza i ciepła zewnętrznego, które można wprowadzać w niewielkich ilościach podczas jego regulowania.

Ochładzanie pomieszczenia skutecznia się całkowicie samoczynnie zapomocą słońca, jednak nocą ochładza się przez sztuczne ogrzewanie komór 21 i 24 naprzemian. Przed południem słońce ogrzewa stronę wschodnią domu i komorę 21. Ogrzewa zatem jej zawartość i powoduje przepływ powietrza nazewnątrz. Wskutek tego powietrze, dopływające przez otwór 35 komory 24, znajdującej się na zachodniej stronie domu, opuszcza się wdół w komorze 24 i płynie przez kanał 28, dopóki nie wypłynie nazewnątrz przez otwór 35 po stronie wschodniej domu. Powietrze, płynąc przez komorę 24 zachodniej strony domu, pozostającej w cieniu, zostaje osuszone najprzód zapomocą korytka, wypełnio-

negu chlorkiem wapnia, a następnie zapomocą korytka 26, wypełnionego żelem krzemowym, w przybliżeniu tak samo, jak ciała powyższe zostały osuszone uprzednio wskutek promieniowania słońca lub sztucznego ogrzewania. Tak osuszone powietrze powoduje zamknięcie dolnej klapy 29 w rozszerzonej części kanału 28, przepływa po wilgotnych powierzchniach ciał porowatych 31, otwiera górną klapę 29 i wpływa do pomieszczenia 22. Jeżeli przyjąć, że powietrze, wznoszące się kanałem 28, posiada temperaturę 35° i że po przepłynięciu komory 24 stopień rosienia wynosi 0° , to temperatura tego powietrza przy zetknięciu się z mokreymi płaszczyznami ciał 31 spada do 20° wskutek pochłaniania ciepła przez parowanie, podczas gdy stopień rosienia wznosi się np. do 14° . Mokre powierzchnie mają przytem temperaturę 17 do 18° . Taki stan powietrza odpowiada mniej więcej żądanym warunkom pomieszczenia mieszkalnego. Przez odpowiednie ustawienie klap 29 temperatura w pomieszczeniu 22 wskutek domieszania powietrza, wpływającego przez otwór dolny, może być nieco podwyższona, a stopień rosienia obniżony. Przez częściowe otworenie klapy dolnej 29 uzyskuje się temperaturę powietrza 25° , a rosienie jego wynosi $10,5^{\circ}$.

Powietrze ochłodzone i osuszone, opuszczające pomieszczenie 22, posiada wyższy stopień suchości w zasadzie od stopnia suchości powietrza zewnętrznego; powietrze, opuszczające to pomieszczenie 22 przez otwór, zamykany klapą 29, ściany 20, osusza zatem żel krzemowy i roztwór chlorku wapniowego w komorze 21, ogrzewanej zapomocą promieni słonecznych, znacznie więcej, niżby to mogło mieć miejsce ze świeżym powietrzem zewnętrznym. Gdy po południu przepływ powietrza jest odwrócony i komora zachodnia 24 jest ogrzewana słońcem, osiąga się wydajne osuszanie powietrza, które dopływa z ze-

wnątrz przez komorę 21, znajdującą się wtedy w cieniu.

Przepływ powietrza w pomieszczeniu można zwiększać prądami powietrza zewnętrznego przez połączenie komór 21 i 24 przewodami, wyprowadzonymi ponad dach z umieszczonymi tam dyfuzorami, które jednak muszą być regulowane, aby za każdym razem można było opanować żądany kierunek i siłę danego prądu powietrznego.

Ilość materiału chłonnego w każdej z obu komór 21 i 24 musi odpowiadać w danym przykładzie okresowi działania od 5 do 6 godzin. Ogrzewanie i ochładzanie zajmuje oczywiście pewną część czasu, a przy zmianie okresu w południe następuje pewna przerwa. Jeżeli z jakichkolwiek bądź powodów zależy na tem, żeby takie przerwy możliwie skrócić, lub też np. w urządzeniach przenośnych ograniczyć się do jak najmniejszej ilości ciał chłonnych, to osiągnąć to można przez skrócenie okresów ogrzewania i chłodzenia. W przykładzie urządzenia według fig. 1, ogrzewanego za pomocą słońca i chłodzonego w cieniu, urządzenie to np. można obracać wolno tak, iż komory z żelazem, które w takich warunkach muszą mieć szczególnie małą pojemność cieplną, będą skuteczniały swoją pracę kołową niezależnie od położenia słońca.

Według przykładu, uwidocznionego na fig. 2, chłodzenie mieszkania osiąga się za pomocą bardzo prostego urządzenia, w którym poza ciałami higroskopijnymi działa tylko woda i powietrze, znajdujące się pod ciśnieniem atmosferycznym, przyczem osuszanie powietrza i jego ochładzanie osiąga się bez stwarzania niskich temperatur, a jedynie dzięki wykorzystaniu niewielkich różnic temperatury, powodowanych np. promieniowaniem słonecznym, niema więc kosztów eksploatacyjnych.

Największe osuszenie występuje w środku urządzenia przy przejściu od ciał chłodnych do cieplejszych i to zarówno w

odniesieniu do ciał, pochłaniających wilgoć, jak i w odniesieniu do powietrza przepływającego w tem urządzeniu. Z tego też względu według fig. 2 pomieszczenia, które mają być utrzymywane sucho i chłodno, są włączone między ciepłą i chłodną część urządzenia.

Część ciał higroskopijnych można jednak usunąć w stanie silnie osuszonym w miejscu przejścia od niskich do wyższych temperatur i zastąpić tę usuniętą część ciał chłonnych nową dawką ciał chłonnych, przyczem te ciała chłonne umieszcza się w stanie mniej lub więcej wilgotnym w urządzeniu w miejscu wypływu powietrza. Również w tem miejscu przejściowem pod względem różnicy temperatur można doprowadzić pewną część osuszonego powietrza do jakichś celów specjalnych. Główna część powietrza przez stronę ogrzaną wypływa zpowrotem nazwewnątrz.

Ponieważ przepływ powietrza powstaje jedynie wskutek różnicy temperatur, nie jest niezbędne, aby strona cieplejsza była ogrzewana ponad temperaturę otoczenia, jeżeli np. dzięki parowaniu może być osiągnięte ochłodzenie strony chłodniejszej, lub też gdy np. jest do rozporządzenia woda studzienna, chłodniejsza od powietrza zewnętrznego. Wystarczy wtedy ochłodzenie strony chłodniejszej, aby osiągnąć stopień suchości powietrza, przepływającego przez urządzenie, dowolnie niższy od stopnia nasycenia tego powietrza zewnętrznego. Oczywiście działanie będzie jednak wydajniejsze, jeżeli temperatura strony cieplejszej przekracza temperaturę otoczenia i jeżeli temperatura strony chłodniejszej może być zmniejszona w stosunku do temperatury otoczenia. Przy zastosowaniu obu tych środków, można już za pomocą małych urządzeń chłodzić i suszyć dość znaczne pomieszczenia.

Niezbędne zmiany nawilżania i odwilżania ciał chłonnych można osiągnąć również, jeżeli ciała te będą wolno przepro-

wadzone w obiegu kołowym w kierunku odwrotnym do kierunku przepływającego powietrza tak, iż będą one kolejno przeprowadzane przez zakres wyższej temperatury, a następnie — niższej temperatury. Przedstawia to tę wyższość, że każda część ciał higroskopijnych w stosunku do całej jednej z dwóch grup tych ciał, np. odwilżanej przy jednakowo utrzymywanej w zasadzie temperaturze, będzie wyzyskana pod względem zawartości w nich wody od najsilniejszego do najsłabszego stopnia nasycenia i dopiero podczas przejścia do drugiej grupy ciał chłonnych, np. nawilżanej, doznaje większej zmiany temperatury. Wyjaśnione to jest w przykładach wykonania urządzenia według fig. 5 i 6. Korzystać tę można osiągnąć również przy kinematycznym odwróceniu, t. j. przy pomocy nieruchomych ciał higroskopijnych, gdy natomiast otwory dopływu i odpływu powietrza będą przesuwane nawprost tych nieruchomych ciał higroskopijnych w ten sposób, że strefy o różnej zawartości wilgoci będą się przesuwały. Oczywiście tak samo należy przesuwać odpowiednio strefę dopływu ciepła.

W poniżej przytoczonym przykładzie wykonania przewidziany jest jeszcze środek, będący korzystnym w tych wszystkich przypadkach, kiedy warunki działania są zmienne. Gdy wykorzystuje się ciepło promieni słonecznych, to powstaje nieregularność w działaniu wskutek przerwy ogrzewania w ciągu nocy lub też w ciągu dnia z powodu zachmurzenia zmiennego. Również mogą występować wahania w zapotrzebowaniu powietrza suchego. Te nieregularności wyrównywa się w ten sposób, że przy działaniu urządzenia, przekraczającym zapotrzebowanie, usuwa się pewną część ciał chłonnych, znajdujących się w strefie powietrza mniej wilgotnego, na tak długo, dopóki zapotrzebowanie znów nie wzrośnie.

Fig. 3 przedstawia widok w perspekty-

wie urządzenia osuszającego w postaci budynku, zawierającego pomieszczenie, które służyć może np. do osuszania torfu lub cegieł. Dolną część urządzenia stanowi pomieszczenie podstawowe, którego ściana zewnętrzna 101 jest zaopatrzona w drzwi 102. Ściana 103 pomieszczenia osuszającego jest zaopatrzona w drzwi 104. Ciała higroskopijne, np. żel krzemowy, są umieszczone w kanałach powietrznych 105, które zapomocą otwartych z jednej strony przegródek 106 są podzielone tak, iż powietrze jest zmuszone do przepływu przez kanały 105, skierowane po linii zygzakowatej. Kanały 105 leżą poziomo pod dachem, podczas gdy komory wstępne 107 i 108 są położone niżej na wysokości wzrostu człowieka. Te komory są wypełnione materiałem, przeznaczonym do suszenia. Jeżeli kanały powietrzne 105 są również położone niżej, to powietrze może przepływać zygzakowato w kierunku do góry i zpowrotem, a materiały, przeznaczone do suszenia, umieszcza się wtedy na półkach.

Kanały powietrzne 105 są oddzielone od siebie wydrążonymi ściankami 109 i 110. W przypadku ogrzewania sztucznego można wykorzystać kanały 109 do ogrzewania. Kanały 110 mogą być zaopatrzone w okna górne, oświetlające pomieszczenie podstawowe urządzenia, znajdujące się poniżej, do którego prowadzą szyby wciągowe 111 otwarte stale. Kanały 110 są zaopatrzone w drzwi obrotowe 112, prowadzące jedne do wewnątrz, a drugie nazewnątrz, zapomocą których kanały 110 mogą być połączone zarówno z kanałami 105, jak też z komorami 107 i 108. Przesuwane drzwi 113 służą do oddzielania komór 107, sąsiadujących ze sobą. Drzwi obrotowe 114 mają połączenie z kominem 115, zakończonym u góry kołpakiem 116, obracany wiatrem. Kołpak 116 posiada zawsze od przeciwnej strony wiatru otwór, przez który stale wysysane jest powietrze z urządzenia. Żaluzje 117 i 118 pokrywają zupełnie górną po-

wierzchnią kolistą urządzenia. Żaluzje 117 są zamknięte chwilowo na części płaszczyzny koła, którą oceniają. Natomiast żaluzje 118 są otwarte na innej części tej płaszczyzny więc przepuszczają promienie słoneczne do wewnątrz urządzenia.

W celu uruckomienia urządzenia otwiera się jedne z przesuwnych drzwi 104 w części, ocienionej żaluzjami 117, w miejscu 119. Powietrze zewnętrzne płynie w kierunku, wskazanym strzałką w miejscu 119, i przepływa poprzez szereg komór 107 i kanałów 105 drogą, wskazaną strzałkami, do ściany 110, położonej mniej więcej średnicowo przeciwnie do miejsca 119, a następnie wypływa przez otwarte drzwi 112, położone od wewnątrz tej ściany 110, i przez szyb 111 w stanie dobrze osuszonym do niżej znajdującego się pomieszczenia podstawowego, otoczonego ściankami 101. Stamtąd powietrze płynie przez szyb 111 sąsiedniej ściany podwójnej 110 i przez znajdujące się na jej końcu zewnętrznym otwarte drzwi obrotowe 112 do tej części kanałów 105, która jest ogrzewana promieniami słonecznymi, t. j. pod otwartymi żaluzjami 118. Bardzo suche powietrze, powracające z pomieszczenia podstawowego, osusza zapomocą ciepła słonecznego zarówno materiały względnie przedmioty, przeznaczone do suszenia, umieszczone w komorach 107, jak i ciała chłonne w kanałach 105, tak iż te ostatnie później, gdy ta część urządzenia znajdzie się w cieniu, będą służyły do osuszania powietrza świeżego. Wreszcie powietrze wilgotne wypływa kominem 115.

Dwa kanały 105 połączone z komorami 108, położonemi w lewo od miejsca 119, są całkowicie odgródzone od przepływu powietrza. Podczas tego oddzielenia komory te można napełnić nowymi masami materiału, przeznaczonego do suszenia. Po napełnieniu tych komór otwiera się nad nimi żaluzje i wystawia się komory na działanie promieni słonecznych, a z chwilą gdy

zostały ogrzane, włącza się je do kanałów 105 pozostałej ogrzanej części urządzenia. Od przepływu powietrza są również oddzielone dwa kanały 105 wraz z komorami 107, znajdującymi się między dwiema ścianami 110, których drzwi obrotowe są otwarte. Z dwóch komór 107 materiał osuszony przez otwarte drzwi 104 może być usunięty z urządzenia lub też zapomocą jednego z szybów wciągowych 111 wprowadzony do dolnego pomieszczenia podstawowego. W tym celu otwiera się jedne z drzwi obrotowych 112, co nie przeszkadza zamierzonemu wyżej oddzieleniu, o ile tylko drzwi 104 będą w tym czasie zamknięte, gdyż pozostałe drzwi są wtedy również zamknięte.

Przesunięcie działania komór 107 i kanałów 105 będzie spełnione, gdy zostanie zauważone zmniejszenie działania ciał higroskopijnych. Włączanie i wyłączanie komór 107 oraz kanałów 105 musi postępować w kierunku przepływu powietrza. Dokonywa się to w ten sposób, że zamyka się drzwi 104 w miejscu 119, a znajdujące się w ścianie 103 najbliższe drzwi przesuwne 104 otwiera się w kierunku przepływu powietrza. Następnie zamyka się drzwi 113, znajdujące się przy drzwiach 104, które pozostają otwarte. W odpowiedni sposób przeprowadza się włączanie i wyłączanie połączeń, prowadzących do kominu 115, jak również połączeń, prowadzących do lub od pomieszczenia podstawowego. Te cztery połączenia można przełączać w różnych chwilach tak, iż więcej lub mniej części urządzenia, jego części cieplej lub też zimnej, mogą być włączane lub wyłączane. Komory 107 i kanały 105, które znajdują się między połączeniami z pomieszczeniem podstawowym, t. j. między ścianami 110, których drzwi 112 są otwarte, odgrywają rolę zasobników powietrza suchego. Zatem osuszanie można przeprowadzać pomimo zachmurzenia lub pogody wietrznej.

Jako środek osuszający stosuje się żel krzemowy. W wielu przypadkach materiał osuszany działa sam dostatecznie higroskopijnie, jak np. torf, i w takich przypadkach osobne ciała chłonne są zbędne. W komorach pochłaniających miejsce ciał chłonnych zajmuje zatem materiał osuszany. W takim urządzeniu, zawierającym tylko materiał osuszany bez jakichkolwiek ciał chłonnych, osiąga się wtedy stan osuszenia, wykraczający daleko poza granice stopnia suchości powietrza. Zezwala to na lepsze wykorzystanie pomieszczeń urządzenia przy jednoczesnym potanieniu kosztów samego urządzenia.

Rozkruszony torf może służyć jako środek osuszający w urządzeniach tego rodzaju w celu suszenia innych materiałów, np. gdy trzeba suszyć rozmaite materiały różnego rodzaju w niewielkiej ilości.

Przy stosowaniu sposobu niniejszego zdarzają się często trudności w odciąganiu ciepła w dostatecznej mierze z ciał higroskopijnych, służących do osuszania powietrza. Dobre chłodzenie tych ciał jest wtedy szczególnie ważne, gdy osuszone powietrze ma służyć również do chłodzenia. Należy przytem dążyć, aby osuszone powietrze wykazywało możliwie niewiele wyższą temperaturę w stosunku do powietrza, ochłodzonego wskutek parowania wody, gdyż woda do ochładzania przez jej parowanie nie zawsze jest na miejscu.

Zgodnie z wynalazkiem osiąga się właściwe odciąganie ciepła z ciał higroskopijnych w ten sposób, że ochładzane ciała higroskopijne umieszcza się w wielu płaszczyznach pionowych, leżących obok siebie, pomiędzy którymi mieszczą się kanały z przepływającym powietrzem zewnętrznym. Daje to tę korzyść, że przy chłodzeniu pionowych płaszczyzn zapomocą powietrza zewnętrznego, którego działanie może być spotęgowane zarówno przez chłodzenie wskutek wyparowywania wody, jak i zapomocą wentylatorów, mogą być wyko-

rzystane w niewielkim pomieszczeniu duże powierzchnie o małym oporze powietrza, gdyż może ono wznosić się pionowo bez zmiany kierunku przepływu.

Jeżeli zbiorniki, zawierające ciała higroskopijne i umieszczone obok siebie w różnych płaszczyznach pionowych, zostają połączone równolegle, to uzyskuje się, pomimo niewielkich wymiarów poszczególnych zbiorników, znaczną wielkość ogólnego przekroju przepływu powietrza, które bez większych strat ciśnienia może wolno przepływać poprzez ciała higroskopijne.

Można jednak poszczególne zbiorniki, umieszczone w pionowych płaszczyznach obok siebie, łączyć szeregowo jedne za drugimi i w ten sposób otrzymać urządzenia, którym można nadawać większą wysokość, co pozwala na dobre wyzyskanie miejsca.

Taka odmiana urządzenia jest uwidocznioma na fig. 5 i 6. Pionowe szyby 150 o kształcie litery U są wypełnione ciałami higroskopijnymi, przyczem ścianki tych szybów również są wykonane z materiału higroskopijnego, np. z cienkich deszczulek, jednak ze strony zewnętrznej uszczelnionych tak, aby nie przepuszczały wilgoci. Materiały higroskopijne muszą znajdować się w takim połączeniu ze ścianami, żeby miało miejsce dobre przewodzenie ciepłe. Wąskie szyby 150 stanowią wieniec, a między poszczególnymi szybami utworzone są wolne przestrzenie, w celu doprowadzania powietrza chłodzącego z zewnątrz, w postaci szczelin promieniowych 151. Wieniec szybów 150, posiadających około dwóch metrów wysokości i umieszczonych na płycie, obraca się zapomocą kół zębatach 152 i 153, z których koło zębate 153 posiada zęby tylko na części obwodu (fig. 7). Korba 155 obraca koło zębate 153 zapomocą wału 154. Wykorbiecie 156 wału 154 służy do posuwania, drążka 157, który unosi wieniec kłap 158, zanim zęby koła zębatego 153 zazębą się z zębami pierścienia 159

i spowodują jego przesuw. Krążki 160 są przeznaczone do utrzymywania w równomiernej odległości ścianek szybów od ścianek walcowej osłony 161 wymiennika ciepła 162, chronionego od strat ciepłych materiałem izolacyjnym 163. Wieniec klap 158 jest utworzony z pierścienia metalowego, zaopatrzonego na dolnej stronie w dość grubą podkładkę z miękkiego materiału, np. drewna, filcu lub gumy, w której wycięte są kanały 164, łączące wewnętrzne otwory 165 szybów 150 z zewnętrznymi otworami 166 sąsiadujących szybów 150. Kanały 164, służące do przełączania w miejscach, pod którymi mieszczą się szczeliny 151 chłodnego powietrza zewnętrznego, są dobrze zakryte i odchylone od kierunku promieniowego na stronie chłodnej urządzenia w kierunku odwrotnym, aniżeli kanały 164 na stronie, ogrzewanej zapomocą palników 180. Każde dwa szyby sąsiednie 150 są ze sobą połączone parami tak, że powietrze przepływa w nich równolegle. Tak połączone parami szyby łączy się następnie kanałami 164 jedno za drugim. Wieniec klap 158 jest przymocowany do ściany 168 na zawiasach 167. Liczbą 169 oznaczono wentylator, doprowadzający do szybów powietrze zewnętrzne. Osuszone w szybach 150 powietrze przewodem 170 wpuszcza się do wymiennika ciepła 162. Przewód 171 doprowadza do ogrzewanych szybów powietrze, powracające poprzez wymiennik ciepła 162 z pomieszczenia poddawanego osuszaniu lub chłodzeniu, a otwór 172 służy do odprowadzania powietrza wilgotnego nazewnątrz urządzenia. Przewody 170 i 171 są nieco sprężyste, aby mogły poddawać się podczas unoszenia się wieńca klap 158. Wentylatory 169 są umieszczone w otworach 172 kanałów, złączonych z wieńcem klap 158 tak, iż mogą być unoszone ponad szyby 150 wraz z wieńcem tych klap. Wymiennik ciepła 162 od spodu jest połączony zapomocą kanałów 173 i 174 z pomieszczeniem, poddawa-

nem osuszaniu lub chłodzeniu. Każdy z tych kanałów zawiera grupę wolno obracających się tarcz 175 z materiału porowatego, zanurzających się w wodzie 176. W kanale 174 umieszczony jest wentylator 177, który odciąga powietrze z pomieszczenia, poddawanego osuszaniu lub chłodzeniu, i wtłacza to powietrze poprzez wymiennik ciepła 162 do szeregu szybów ogrzewanych. Blacha 178, osłaniająca ogrzewane szyby z zewnątrz i blachy przewodnicze 179, umieszczone od wewnątrz, kierują ciepłe powietrze, które służy do ogrzewania szybów. Powietrze chłodne ma wszędzie wolny dostęp do pozostałych szybów. Nie przedstawia również trudności umieszczanie z zewnątrz wentylatorów do chłodzącego powietrza lub też zastosowanie chłodzenia przez zraszanie i wyparowywanie.

Urządzenie działa w sposób następujący. Wentylator 169 wciąga powietrze świeże i tłoczy je do szeregu szybów 150, chłodzonych powietrzem zewnętrznym. W zewnętrznych częściach pierwszej pary szybów 150 powietrze płynie ku dołowi, a w wewnętrznych częściach tej pary szybów — ku górze. Powietrze jest prowadzone następnie przez kanały 164 wieńca klap 158 do zewnętrznej części następnej pary szybów 150 i tak dalej, aż wreszcie dopływa przewodem 170 do wymiennika ciepła 162. Silnie osuszone powietrze w szybach, chłodzonych powietrzem zewnętrznym, przepływa z wymiennika ciepła 162 kanałem 173 ponad wilgotnymi tarczami 175 do pomieszczenia, poddawanego ochładzaniu lub osuszaniu. Z tego pomieszczenia powietrze wskutek zasysania zapomocą wentylatora 177 powraca kanałem 174 poprzez tarcze 175 do wymiennika ciepła 162 i przewodem 171 przepływa do szybów 150 części ogrzewanej. W tych szybach powietrze przepływa w dół w ich częściach wewnętrznych, a w częściach, położonych ku zewnątrz, — w górę. Zapomocą kanałów 164 powietrze od górnych końców zewnętrznych części

tych szybów jest przeprowadzane do górnych końców wewnętrznych części szybów 150, to znaczy przepływa poprzez ogrzewane szyby w kierunku przeciwnym, jak w chłodnej części urządzenia. Otworem 172 powietrze wypływa nazewnątrz urządzenia. W ten sposób w tej części urządzenia materiały higroskopijne podlegają osuszeniu w ogrzewanych szybach 150.

W odstępach czasu, których długość jest zależna od ilości przepływającego powietrza przez urządzenie w stosunku do ilości ciał higroskopijnych, a które mogą być łatwo określone doświadczalnie, wiencowi szybów nadaje się obrót o jedną parę szybów w następujący sposób. Korbę 155 przekręca się, wobec czego drążek 157 jest wyciskany ku górze, a wieniec zaworów 158 zostaje uniesiony. Następnie zęby koła 153 zazębiają się z zębami pierścienia 159, wskutek czego wieniec szybów 150 obraca się o jedną parę szybów. Obrót następuje w takim kierunku, aby osuszone ciała higroskopijne, znajdujące się w szybach, położonych przy przewodzie 171, przesunęły się do odcinka urządzenia, wyłączonego z obiegu powietrza i służącego do wstępnego ochłodzenia tych ciał, przed doprowadzeniem ich do szybów chłodzonych, zaczynających się przy przewodzie 170. Odcinek urządzenia, znajdujący się między wentylatorem 169 i otworem 172, a wyłączony z obiegu powietrza, służy do wstępnego ogrzewania szybów i ciał higroskopijnych, przesuwanych od części chłodnej do części ogrzewanej urządzenia. Napęd, składający się z korby 155, wykorbienia 156, wału 154 i drążka 157, może być uruchomiany samoczynnie od czasu do czasu zapomocą mechanizmu zegarowego. Przy pomocy wienca 158 można wyłączać dowolną liczbę szybów 150 z obiegu powietrza, jeżeli wieniec 158 jest wykonany w taki sposób, że przewody 170 i 171 można przestawiać i zmieniać liczbę włączanych szybów.

Oddziaływanie tarcz 175 na powietrze,

doprowadzane kanałem 173 do pomieszczenia, poddawanego chłodzeniu, lub na powietrze, odprowadzane kanałem 174 z tego pomieszczenia, jest szczególnie ważne i ma na celu regulowanie temperatury i stopnia rośnienia w tem pomieszczeniu w pewnych granicach bez innych środków pomocniczych. Jeżeli powietrze należy osuszyć w pomieszczeniu, ale nie ochłodzić, to nie obraca się tarcz 175, które są napędzane mechanizmem zegarowym. Jeżeli należy osuszyć powietrze w mniejszym stopniu, a natomiast uzyskać jego ochłodzenie, wtedy obraca się tarcze 175, które wskutek tego zwilżają powietrze kanału 173, prowadzącego do pomieszczenia, podlegającego chłodzeniu. Jeżeli natomiast powietrze w danem pomieszczeniu ma być zarówno osuszone silnie, jak również chłodzone, wtedy należy obracać tarcze 175 w kanale 174, którym powietrze z tego pomieszczenia płynie od wymiennika ciepła, i wskutek tego poddawać je zwilżaniu. Ochłodzone powietrze wskutek parowania wody powraca bezpośrednio do wymiennika ciepła i ochładza w nim powietrze, płynące przewodem 170 bez zwilżania go. Nawilżanie powietrza po jego wypuszczeniu z danego pomieszczenia może być znacznie większe, niż to było dopuszczalne w tem pomieszczeniu zapomocą osuszonego powietrza, chłodzonego w wymienniku ciepła 162, można więc spowodować silniejsze ochładzanie w pomieszczeniu, poddawaniem działaniu urządzenia, aniżeli to byłoby możliwe wskutek zwykłego zwilżania w kanale 173. Żądany stopień temperatury i suchości łatwo można ustalić wskutek regulowania ręcznego lub samoczynnego w szerokich granicach przez rozmaite nastawianie szybkości obrotowej tarcz 175 w kanałach 173 i 174. Ten rodzaj regulowania wilgotności i temperatury może być zastosowany wszędzie tam, gdzie przez wymiennik ciepła w przybliżeniu opuszcza pomieszczenie, poddawane działaniu urządzenia,

ta sama ilość powietrza, jaka jest doń doprowadzana, niezależnie od tego, czy w danym przypadku silnie nawilżone powietrze wylotowe służy dalej do regeneracji ciał chłonnych, czy też w tym celu stosuje się świeże powietrze.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób osuszania powietrza, znamienny tem, że powietrze przepuszcza się kolejno przez dwie partje ciał higroskopijnych, w których przez doprowadzanie względnie odprowadzanie ciepła utrzymuje się różne temperatury.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że ciała higroskopijne rozmieszcza się wzdłuż drogi prądu powietrznego tak, iż tworzą się strefy o różnej zawartości wilgoci powietrza.

3. Sposób według zastrz. 2, znamienny tem, że dwie partje ciał higroskopijnych rozdziela się na części zapomocą przegródek lub też komór tak, aby wyrównywanie zawartości wilgoci między temi poszczególnymi częściami było utrudnione.

4. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że przez odwracanie kierunku przepływu powietrza przeprowadza się okresowo ochładzanie uprzednio ogrzanych ciał higroskopijnych i ogrzewanie uprzednio ochłodzonych (fig. 1 i 2).

5. Sposób według zastrz. 1 — 3, znamienny tem, że dwie partje ciał higroskopijnych przesuwają się przed otworami wlotowymi i wylotowymi powietrza, tak iż każda partja znajduje się na zmianę w strefie cieplejszego i zimniejszego prądu powietrza (fig. 5 i 6).

6. Sposób według zastrz. 1, przy którym powietrze najpierw płynie przez cieplejsze partje ciał higroskopijnych, znamienny tem, iż w miejscu przejścia od wyższej temperatury do niższej powietrze najpierw ochładza się w celu wydzielenia czę-

ści zawartej w nim wilgoci i potem dopiero przepuszcza się przez chłodniejszą partję ciał higroskopijnych (fig. 1).

7. Sposób według zastrz. 1, przy którym powietrze najpierw płynie przez chłodniejszą partję ciał higroskopijnych, znamienny tem, że powietrze przepuszcza się poprzez pomieszczenie w celu utrzymywania w niem suchości, a następnie — przez cieplejsze ciała higroskopijne.

8. Sposób według zastrz. 1, przy którym powietrze płynie przez chłodniejszą partję ciał higroskopijnych, znamienny tem, że powietrze po włączeniu wymiennika ciepła powietrza dopływającego i odpływającego przepuszcza się nad wodą lub między płaszczyznami, pokrytymi wodą, w celu wywołania działania chłodzącego wskutek parowania wody (fig. 2, 5, 6).

9. Sposób według zastrz. 7 i 8, znamienny tem, że powietrze, płynące między chłodniejszymi i cieplejszymi partjami ciał higroskopijnych, albo po zetknięciu się jego z wodą lub też po przepuszczeniu go przez wymiennik ciepła przepuszcza się przez pomieszczenie w celu suszenia i chłodzenia tego powietrza (fig. 2).

10. Sposób według zastrz. 4 i 5, przy którym powietrze płynie najpierw przez chłodniejsze ciała higroskopijne, znamienny tem, że podczas przepływu tego powietrza z chłodniejszych ciał higroskopijnych do cieplejszych odciąga się część tego powietrza w stanie osuszonym.

11. Sposób według zastrz. 4 i 5, przy którym powietrze płynie najpierw przez chłodniejsze ciała higroskopijne, znamienny tem, że część ciał higroskopijnych, znajdujących się w miejscu przejścia powietrza z chłodniejszej strony do cieplejszej, usuwa się w stanie osuszonym.

12. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że przepływ powietrza przez urządzenie zwiększa się przez wykorzystanie wiatru (fig. 3).

13. Sposób według zastrz. 1, znamien-

ny tem, że przepływ powietrza przez urządzenie osiąga się przez ogrzewanie powietrza w pionowo względnie mniej lub więcej ukośnie skierowanym ku górze szybie względnie komorze lub przez ochłodzenie powietrza w takim szybie (fig. 1, 2) względnie zapomocą obu tych środków.

14. Sposób według zastrz. 13, znamienny tem, że po umieszczeniu wewnątrz szybów ciał higroskopijnych szyby te ogrzewa się lub chłodzi naprzemian tak, iż niezbędne prądy powietrzne zmieniają się samoczynnie z chwilą przełączenia ogrzewania względnie chłodzenia (fig. 1, 2).

15. Sposób według zastrz. 1, 13 i 14, znamienny tem, że ogrzewanie jednej partji ciał higroskopijnych względnie szybu osiąga się bezpośrednio lub pośrednio promieniowaniem słonecznem, podczas gdy pozostałe ilości tych ciał zasłania się od promieni słonecznych (fig. 1, 2, 3).

16. Sposób według zastrz. 4, 13 — 15, znamienny tem, że podczas godzin przedpołudniowych działaniu promieni słonecznych poddaje się jedną partję ciał higroskopijnych, podczas gdy pozostałą partję pozostawia się w cieniu, w godzinach zaś popołudniowych poddaje się działaniu promieni słonecznych drugą partję ciał, przy czem pierwsza znajduje się w cieniu, tak iż przełączanie ogrzewania tych ciał, a tem samem i przepływ powietrza osiąga się samoczynnie w zależności od zmiany położenia słońca (fig. 1, 2).

17. Sposób według zastrz. 6 i 16, znamienny tem, że stosuje się znajdujący się stale w cieniu zbiornik do skraplania wody z powietrza, przepływającego od cieplejszych do chłodniejszych ciał higroskopijnych (fig. 1).

18. Sposób według zastrz. 1 i 13, znamienny tem, że chłodniejsza partja ciał higroskopijnych ochładza się zapomocą środka chłodzącego względnie wskutek wyparowywania wody lub też przy pomocy wody studziennej, przy czem pozostała partja

ciał higroskopijnych nie ogrzewa się ponad temperaturę otoczenia.

19. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że stosuje się ciała higroskopijne o drobnej budowie ziarnistej, jak żel krzemowy, które umieszcza się w korytkach z dobrze przewodzącego ciepło drutu glinowego tak, iż dopływ powietrza oraz doprowadzanie i odprowadzanie ciepła do tych ciał uskutecznia się bez trudności również przy znaczniejszem ich uwarstwieniu.

20. Sposób według zastrz. 19, znamienny tem, że stosuje się rozmaite ciała higroskopijne w zależności i w dostosowaniu do rozmaitej zawartości wilgoci w powietrzu i umieszcza się w różnych miejscach urządzenia na drodze tego powietrza (fig. 2).

21. Sposób według zastrz. 20, znamienny tem, że w celu dokładniejszego dostosowania się do zmieniających się zawartości wilgoci w powietrzu obok stałych ciał higroskopijnych stosuje się jeszcze ciekłe ciała higroskopijne, jak np. roztwór chloru wapnia lub kwas siarkowy, wchłaniające wodę, przy czem cieczami temi wypełnia się korytka lub miseczki o cienkich ścianach i niewielkiej głębokości, umieszczone kolejno na drodze przepływu powietrza tak, aby powietrze opływało powierzchnie tych cieczy i potęgowało doprowadzanie lub odprowadzanie ciepła (fig. 2).

22. Sposób według zastrz. 5, znamienny tem, że wloty i wyloty powietrza przesuwają się w stosunku do rozmieszczonych nieruchomo ciał higroskopijnych tak, aby w stosunku do tych ciał następowało przesuwanie się stref o rozmaitej zawartości wilgoci w ciałach higroskopijnych (fig. 3 i 4).

23. Sposób według zastrz. 22, znamienny tem, że w urządzeniu o działaniu, przekraczającym zapotrzebowanie, wyłącza się z obiegu powietrza pewne ilości ciał higroskopijnych w jego części cieplejszej w strefie najmniejszej wilgotności powie-

trza, wskutek czego otrzymuje się zapasowy materiał osuszający, przyczem te ilości wyłącza się w stanie ochłodzonym tak długo, aż nadejdzie chwila większego zapotrzebowania, a wtedy włącza się je do chłodniejszej części urządzenia (fig. 3 i 4).

24. Sposób według zastrz. 1, znamienne tem, że ciała higroskopijne, przeznaczone do chłodzenia powietrza, rozmieszcza się w wielu znajdujących się obok siebie pionowych płaszczyznach, pomiędzy którymi pozostawia się odstępy, w których przepływa powietrze chłodzące (fig. 5 i 6).

25. Sposób według zastrz. 24, znamienne tem, że ciała higroskopijne rozkłada się w obok siebie położonych płaszczyznach pionowych, umieszczonych w pionowych szybach, które na zmianę łączy się u góry i u dołu tak, iż powietrze przepływa poprzez te ciała higroskopijne kolejno w dół i ku górze (fig. 5, 6).

26. Urządzenie do wykonywania spo-

sobu według zastrz. 24, znamienne tem, że posiada szyby (150), wypełnione ciałami higroskopijnymi i stanowiące wieniec obrotowy wokoło pionowej osi, do którego ciepło jest doprowadzane i odprowadzane z przeciwległych stron, podczas gdy powietrze przepływa pionowo przez te szyby (fig. 5, 6).

27. Urządzenie według zastrz. 24, 26, znamienne tem, że posiada klapy (158) do przełączania płynącego powietrza w szybach, umieszczone u góry lub u spodu, oraz przewody (170, 171, 172) powietrza połączone tak, iż zostają jednocześnie otwarte przed obrotem wieńca, lecz po stopniowym niewielkim jego obrocie zostają ponownie zamknięte (fig. 5 i 6).

Edmund Altenkirch.
Zastępca: Inż. J. Wyganowski,
rzecznik patentowy.

Fig. 1.

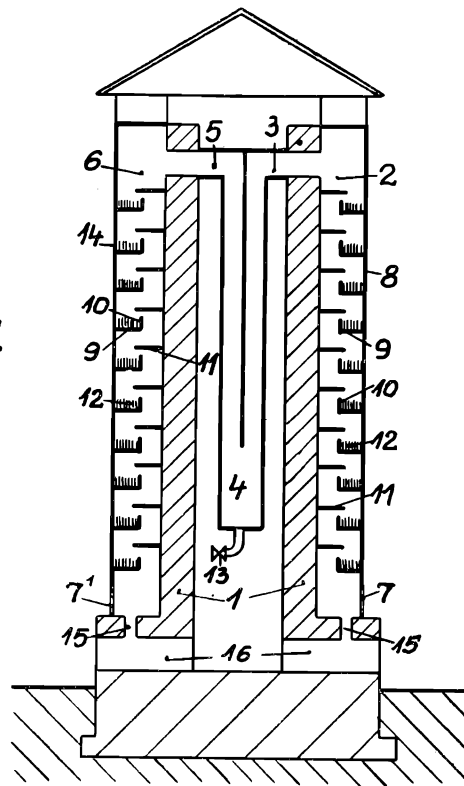


Fig. 2.

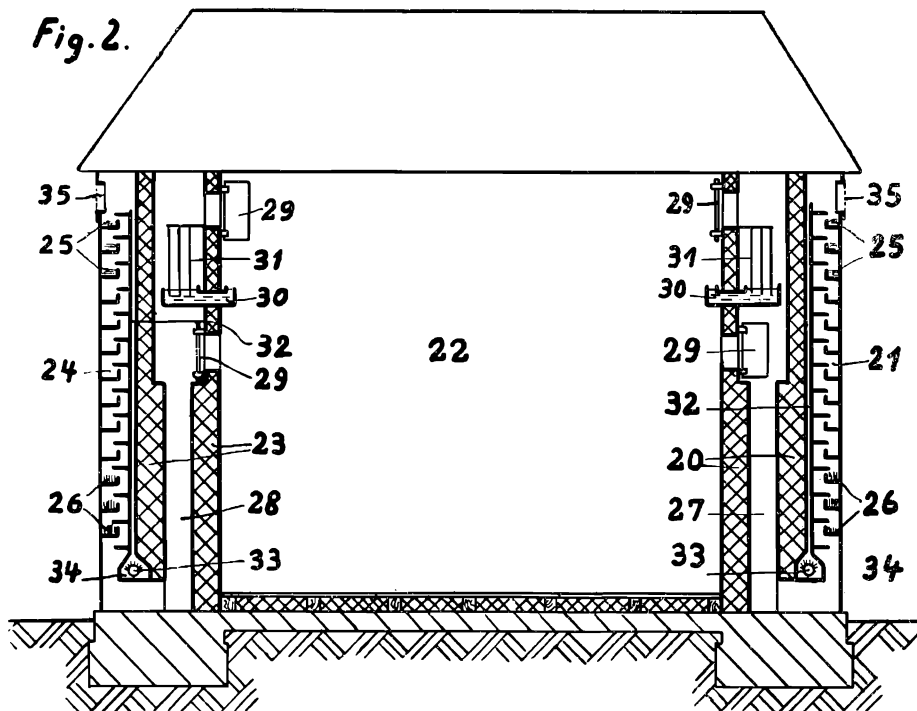


Fig. 3.

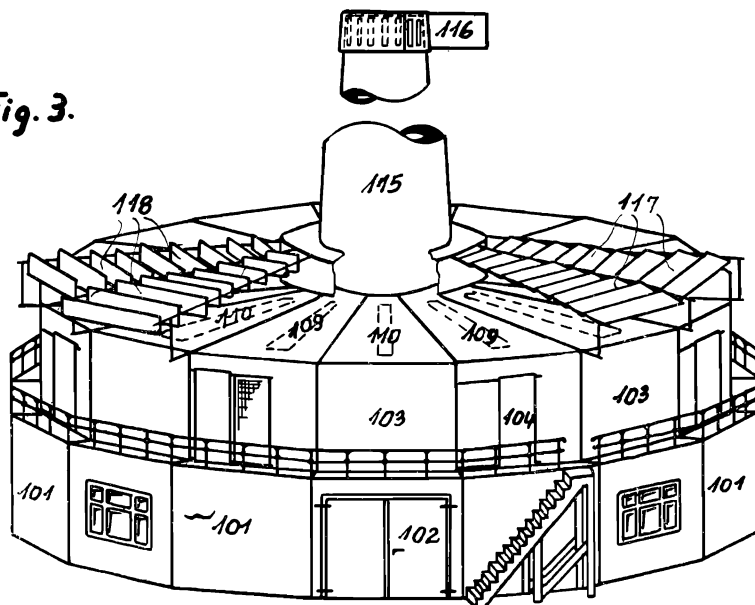


Fig. 4.

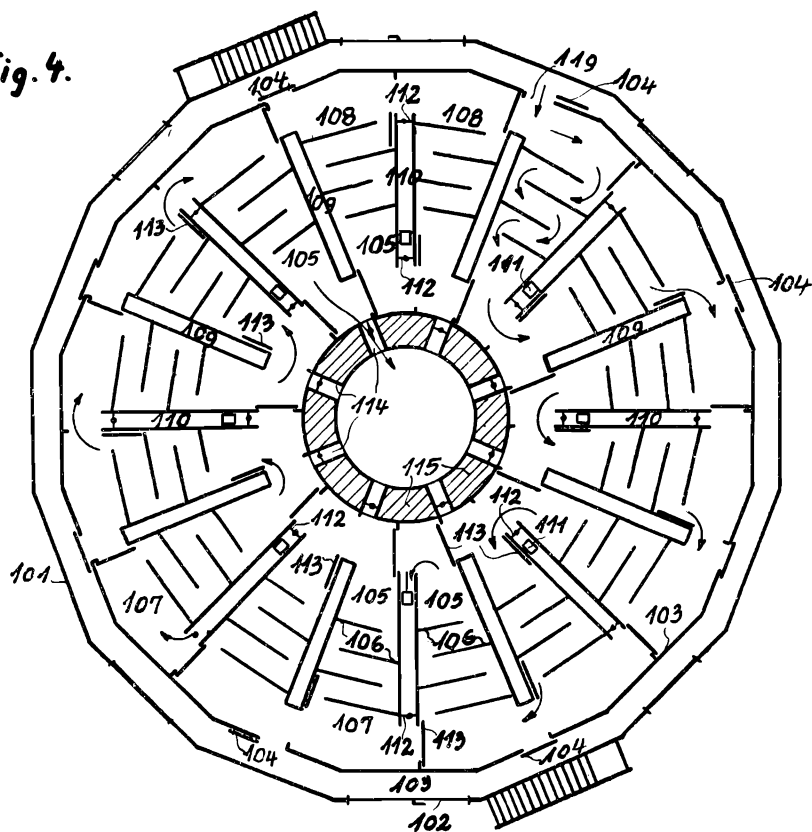


Fig. 5.

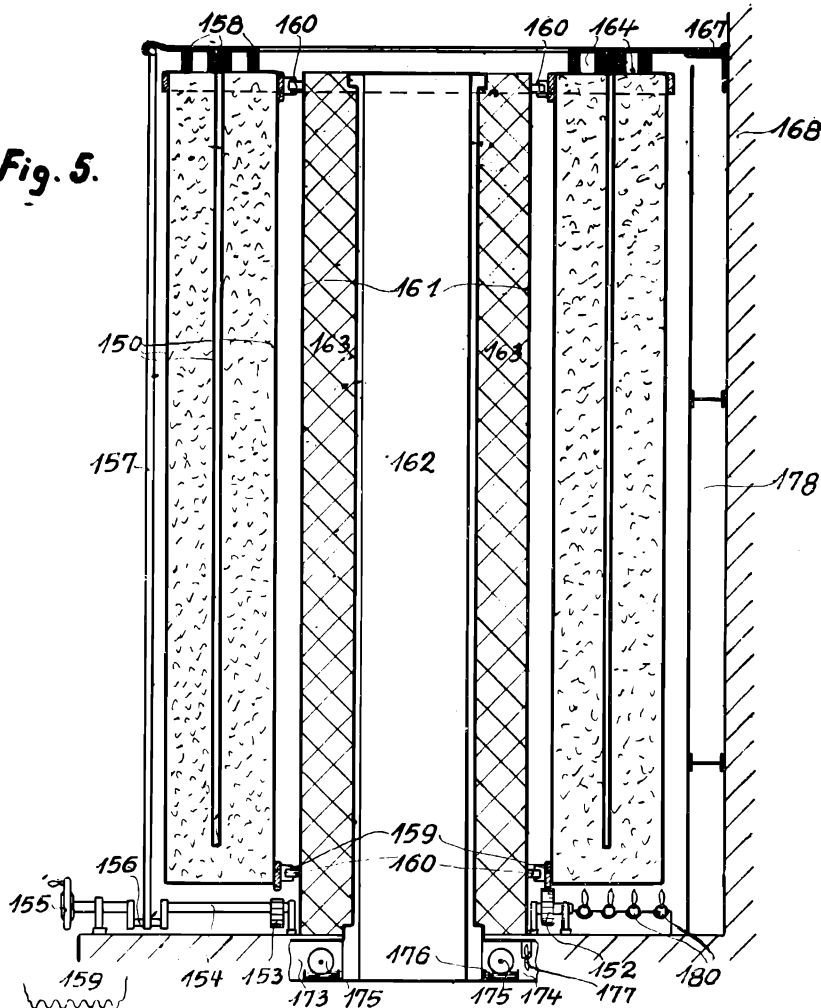


Fig. 7

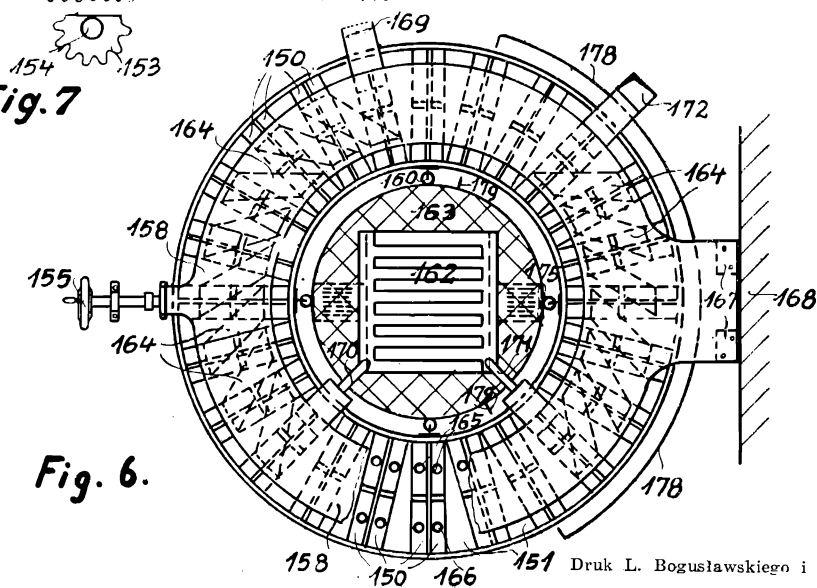


Fig. 6.