

Warszawa, 22 kwietnia 1939 r.

URZĄD PATENTOWY



F266 3/22

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 28073.

Kl. 82 a, 1/02.

Techno-Chemical Laboratories Limited
(Londyn, Wielka Brytania).

**Sposób suszenia torfu i podobnych materiałów
oraz urządzenie do stosowania tego sposobu.**

Zgłoszono 18 sierpnia 1937 r.

Udzielono 20 lutego 1939 r.

Pierwszeństwo: 26 sierpnia 1936 r. (Wielka Brytania).

Wynalazek niniejszy dotyczy suszenia torfu i podobnych materiałów włóknistych, np. trawy, w stanie rozdrobionym w czynniku gazowym w rodzaju powietrza, jako zawiesiny, przepuszczanej wraz z tym czynnikiem w ogrzewanych rurach.

Wynalazek dotyczy odmiany sposobu suszenia torfu, opisanego w brytyjskich patentach nr nr 286 743, 294 289 i 312 964.

Przy przeprowadzaniu sposobu według patentu brytyjskiego nr 286 743 stwierdzono, że w celu wysuszenia torfu z zawartością wody od 50 — 60% do zawartości 10% konieczny jest stosunkowo długi czas, tak że torf musi być przeprowadzony przez

wiele rzędów rur o znacznej długości, połączonych szeregowo, aby uzyskać pożądane wysuszenie. Żądania te wystąpiły jeszcze wyraźniej przy przeprowadzaniu sposobu według patentu brytyjskiego nr 294 289, gdy zastosowano mniejsze różnice temperatur przez użycie ogrzewania o podwójnym lub wielokrotnym działaniu. W celu otrzymania największego odparowania wody należało stosować bardzo wielki stosunek ciężaru unoszonego materiału do ciężaru unoszącego czynnika gazowego. Stwierdzono, że torf unosił się głównie w środku rur, gdzie odległość od ścianek była największa; wynika stąd, że średnica rur

ma pewien wpływ na czas suszenia i na stosunek ciężaru torfu, uposzonego w postaci zawiesiny, do ciężaru czynnika gazowego.

Z tego względu korzystne było zastosowanie możliwie najmniejszej średnicy rur. Jednak przy suszeniu torfu, zawierającego włókna, użycie rur o małej średnicy pociąga za sobą niebezpieczeństwo zatkania tych rur. Stwierdzono, że nie zatykają się proste rury o średnicy 3,8 cm, jeśli przedtem skutecznie się dostatecznie dokładnie rozdrobienie torfu.

Zastosowanie spiralnych rur stanowi znaczne ułatwienie suszenia torfu; należało bowiem przypuszczać, że zwiększy to przenikanie ciepła z rur do torfu i umożliwi zmniejszenie stosunku ciężaru unoszonego torfu do ciężaru unoszącego gazowego czynnika. Potwierdziły to doświadczenia, wykonane niedawno w urządzeniu z rurami spiralnymi, skręconymi śrubowo według fig. 4 brytyjskiego patentu nr 312 964, przy czym średnica rur wynosiła 3,8 cm, a długość — 10,7 m. Stwierdzono również, że czas suszenia można znacznie skrócić, co bardzo upraszcza urządzenie i zmniejsza jego koszt.

Stwierdzono jednak, że włókna torfu powodowały zatykanie rur, a w celu zapobieżenia temu trzeba było usuwać włókna torfu przez odsiewanie ich na sicie przed suszeniem. Takie odsiewanie znacznie zwiększało koszty, gdyż przesiewanie na sicie mokrego lub na wpół mokrego torfu wymagało zastosowania starannie opracowanego urządzenia, zawierającego sita i przenośniki, przy czym koszty utrzymania takiego urządzenia były znaczne. Ponadto włókna torfu czyli odpadki z sit nie mogły być podwójnie suszone, a nawet mimo zastosowania przesiewania na sicie zdarzały się przypadkowe zatkanie rur, wymagające zatrzymania całego urządzenia i stosowania przyrządów oczyszczających.

Wynalazek niniejszy dotyczy zasadni-

czo urządzenia do suszenia torfu i podobnych materiałów włóknistych, zapobiegającego zatkaniam rur suszących bez odsiewania włókien, przy czym w razie potrzeby cały torf może być poddawany suszeniu o wielokrotnym działaniu.

Przedmiotem wynalazku jest również urządzenie do suszenia torfu, unoszonego w postaci zawiesiny w czynniku gazowym w ogrzewanych rurach o takim kształcie, że torf suszy się prawidłowo i zmusza się go do unoszenia się w styczności ze ściankami rur, przy czym zapobiega się ich zatkaniu.

Wynalazek polega także na suszeniu torfu w stanie rozdrobionym, unoszonego gazowym czynnikiem w ogrzewanych przewodach; torf zostaje rozdrobiony i w stanie, zawierającym jeszcze długie włókna, stanowiące naturalną właściwość surowego torfu, jest wprowadzany bezpośrednio do czynnika, w którym wytwarza się zawiesina torfu.

Przedmiotem wynalazku jest także urządzenie do suszenia torfu i podobnych materiałów włóknistych, składające się z suszarek rurowych zasadniczo tego rodzaju, jaki jest opisany w brytyjskich patentach nr nr 286 743, 294 289 i 312 964, zawierających spiralne rury w połączeniu ze środkami rozdrabiającymi, przyłączonymi bezpośrednio do początkowego stopnia suszenia.

Przedmiotem wynalazku jest również tego rodzaju urządzenie do suszenia, składające się z wielu połączonych szeregowo stopni, zawierających skręcone śrubowo lub spiralne wewnątrz ogrzewane rury, których całkowita długość we wszystkich stopniach ma się tak do wewnętrznej średnicy rur, jak 1400 : 1, przy czym wewnętrzna średnica rur wynosi przynajmniej 5 cm i zasadniczo nie więcej niż 11,5 cm.

Przedmiotem wynalazku jest sposób suszenia torfu oraz urządzenie do stosowania tego sposobu.

Na rysunku uwidoczniono przykład wykonania wynalazku. Fig. 1 przedstawia widok ogólny jednej postaci wykonania urządzenia, fig. 1a — przekrój szczegółu, a fig. 2 — widok z góry.

Wynalazek opiera się na spostrzeżeniach, że wewnętrzna średnica rury spiralnej, według fig. 4 brytyjskiego patentu nr 312 964, mogłaby wynosić przynajmniej 6,3 cm, przy zastosowaniu podwójnej spirali o skoku około 61 cm i o odległości zwojów 30,5 cm, bez obawy osadzania się torfu lub zmniejszenia sprawności, jeśli tylko długość rury jest znaczna w porównaniu z jej średnicą, np. jeśli długość rury wynosi 17,8 m. Stwierdzono, że gdy szybkość przepływu gazu w rurach w tym układzie wynosi przynajmniej 9,15 m na sekundę, to usuwanie włókien torfu przez odsiewanie na sicie staje się zbędne, a ciągłe suszenie może być utrzymane przy dużej sprawności i bez zatykania rur; ponadto całkowita ilość torfu może być poddana suszeniu o podwójnym lub wielokrotnym działaniu, czego nie można było osiągnąć dotychczas.

Badania powyższych warunków wykazały, że przy danej powierzchni grzejnej, od której zależy w dużym stopniu przenikanie ciepła przy zastosowanej różnicy temperatur, użycie rur o większej długości zwiększa nieco przenikanie ciepła, podczas gdy zwiększenie średnicy rur zasadniczo nie zmienia tego przenikania ciepła.

Głównym skutkiem zwiększenia średnicy rur w połączeniu ze stwierdzeniem, że przy unoszeniu torfu w czynniku gazowym konieczna jest pewna najmniejsza szybkość tego czynnika, jest potrzeba zastosowania większej ilości czynnika gazowego w jednostce czasu na każdą jednostkę ciepła, przenikającego w tym czasie do suszonego torfu; w ten sposób zwiększa się skuteczność cieplnego czynnika gazowego, a więc także i ilość ciepła, potrzebna do suszenia. Jednak przez zwiększanie w pewnych granicach długości rur w tym samym stosunku

co średnicy rur można utrzymywać stałą ilość czynnika gazowego na jednostkę przeniesionego ciepła przy jednoczesnym zachowaniu dużych sprawności suszenia, znamiennych w urządzeniach według wspomnianych już patentów, przy czym urządzenia te można stosować do suszenia nieprześianego torfu i podobnych materiałów włóknistych w sposób o wiele tańszy niż dotychczas.

Przy zastosowaniu powyższych rozważań w praktyce według jednej postaci wykonania główne części urządzenia do suszenia są zbudowane zasadniczo tak, jak według tych patentów, czyli umożliwiając tanie suszenie z małymi różnicami temperatur i zastosowanie większej liczby zabiegów suszących, przy czym rury suszarki są wykonane tak, aby utrzymywały cząstki torfu podczas przepływu w rurach w ściślejszej styczności z ich ogrzewanymi ściankami.

Układ urządzeń, przedstawiony na fig. 2, 3 i 4 brytyjskiego patentu nr 294 289, może być zasadniczo utrzymany, jednak z tą różnicą, że nie stosuje się przenośnika N_1 , mieszalnika N_2 oraz przenośnika O_2 , lecz blisko pierwszej suszarki czyli suszarki o niskiej temperaturze znajduje się rozdriacz, przy czym ta suszarka i rozdriacz zostają połączone tak, aby rozdrobiony torf był wprowadzany bezpośrednio, wskutek bezwładności, do tłoczonego górą czynnika gazowego w pobliżu podstawy tej suszarki. Również nie stosuje się przewodów O_3 i O_4 , zawierających przenośniki do powtórnego obiegu pewnej części suszonego torfu przez tę samą suszarkę.

Jeżeli torf zawiera stosunkowo dużą zawartość wody i jest rozdrobiony tylko z grubsza, to suszarka i jej rury muszą poddać suszeniu torfu znacznie trudniejszego do suszenia niż torf, suszony dotychczas w ten sposób.

Zwykle torf, niezależnie od zawartości włókien, musi być dostatecznie drobno roz-

dzielony, by spadał przez sito o średnicy oczek około 6,5 mm; warunek ten zapewnia wytworzenie właściwej zawiesziny w czynniku gazowym przy wyżej wspomnianych szybkościach. Rury suszarki w postaci spirali mają prześwit nie mniejszy jak 5 cm, przy czym długość rur jest zwiększona ponad dotychczasową długość, wynoszącą 10,7 m. Niebezpieczeństwo zatkania zmniejsza się, jeśli szybkość przepływu jest dostatecznie duża; można tu stosować rury o długości 30,5 m i więcej, co także umożliwia zastąpienie np. trzema osłonami pięciu osłon o krótszych rurach w danym stopniu suszenia. Przez stosunkowe zwiększenie długości rur i zmniejszenie liczby osłon można także w sposób zasadniczy zmniejszyć koszt urządzenia do suszenia torfu przy danej sprawności przez zmniejszenie kosztu budowy osłon i liczby wymaganych urządzeń między osłonami, połączonymi szeregowo w celu utworzenia stopnia suszącego.

Według dalszego przykładu wykonania urządzenie do suszenia o podwójnym działaniu może zawierać dwa zespoły rur o długości 30,5 m pierwszego stopnia suszącego (o ogrzewaniu parowym), oraz jeden zespół rur o tej samej długości drugiego stopnia suszącego (o niższej temperaturze), przy czym wszystkie rury otrzymują średnicę od 6,3 cm do 7,6 cm. Zamiast tego można zachować wszystkie pięć zespołów rur, w których przepuszcza się szeregowo torf, przy czym stosuje się rury o długości 30,5 m i o prześwicie 11,4 cm.

Ustalono, że istnieje nie tylko dolna granica, poniżej której średnice rur nie wystarczają do wysuszenia nieprzesianego torfu, ale istnieje także górna granica, poza którą przy zwiększeniu średnicy rur zmniejsza się sprawność, wyrażona przez zużycie ciepła na jednostkę ciężaru odparowanej wody. Granice te dotyczą długości rur w urządzeniach, stosowanych w praktyce, i wyrażają się tym warunkiem,

że całkowita długość rur, przenoszących ciepło, w których torf jest poddawany przebiegowi suszenia, czyli suma długości rur w poszczególnych stopniach, podzielona przez wewnętrzną średnicę rur, daje mniej lub więcej określony stosunek; wewnętrzna średnica rur z poprzednio wymienionych względów jest przy tym nie mniejsza niż 5 cm i zasadniczo nie większa niż 11,6 cm.

Najlepszy stosunek w razie podwójnego suszenia torfu, dający jego najwięcej skuteczne suszenie w powyższy sposób od zawartości 50% wilgoci do zawartości 10%, wynosi 1400 : 1. Jeśli jednak ustali się różnice temperatur i średnice rur, to suszenie takie jest zależne od czasu, gdy torf wymienia ciepło z czynną powierzchnią suszarek, czyli od całego czasu unoszenia się torfu w ogrzewanych rurach. Sama szybkość unoszenia została określona w powyższy sposób względami co do otrzymania dokładnej zawiesziny i wynosi przy torfie mniej więcej 9,15 m na sekundę, gdy ten torf nie zawiera większych cząstek niż cząstki, spadające przez otwory sita o średnicy 6,3 mm; przy suszeniu słabszym o zawartości od 50% wilgoci do 10% (lub przy suszeniu w wyższych zakresach, gdy odparowanie następuje szybciej) można stosować krótsze rury, czyli można przyjąć stosunek mniejszy niż 1400 : 1, przy czym otrzymuje się dostateczny czas suszenia. Jeśli przy danym zmniejszeniu zawartości wilgoci nie stosuje się suszenia o podwójnym działaniu, to średnie różnice temperatur ulegają zmianie; zwiększenie temperatury (np. przy suszeniu o pojedynczym działaniu, gdy stosuje się tylko rury, ogrzewane świeżą parą) umożliwia zastosowanie stosunkowo krótszych rur z tą samą sprawnością. Suszenie o trzy- lub wielokrotnym działaniu (przyjmując również ustalone zmniejszenie zawartości wilgoci), gdy stosuje się mniejsze różnice temperatur, wymaga z drugiej strony dłuższego czasu su-

szenia, jeśli wymagana jest jednakowa sprawność, a ponieważ szybkość unoszenia torfu nie może być w praktyce zmniejszona poniżej 9,15 m na sekundę, więc należy użyć stosunkowo dłuższych rur. Stosunek długości rury do jej średnicy, rozstrzygający o sprawności suszenia w danej rurze lub suszarce (o pojedynczym, podwójnym lub wielokrotnym działaniu), jest zasadniczo zmienny w pewnym zakresie po obu stronach pewnej wartości najlepszej; poniżej tego zakresu urządzenie wykazuje braki sprawności cieplnej, a powyżej tego zakresu urządzenie, np. wskutek zwiększenia liczby części składowych, jest trudne w obsłudze i więcej kosztowne niż to jest usprawiedliwione uzyskaniem zwiększenia sprawności cieplnej. Zakres ten w przypadku suszenia o podwójnym działaniu w zastosowaniu do torfu w celu zmniejszenia ilości wody od zawartości 50% do 10% wynosi od 500 : 1 do 2 000 : 1.

W przedstawionym na rysunku przykładzie wykonania urządzenie według wynalazku, w zastosowaniu do suszenia torfu w powyższych warunkach, posiada trzy suszarki A, B i C, w których szeregowo unosi się zawieszona torfu, przeznaczonego do suszenia. Suszarki posiadają osłony A_1 , B_1 , C_1 , zawierające rury A_2 , B_2 i C_2 o kształcie spiralnym (fig. 1a); rury te mają największą średnicę wewnętrzną 57 mm i długość 26,8 m, tak że ich całkowita długość wynosi 80,5 m, co zapewnia korzystny stosunek średnicy do długości.

W celu uwzględnienia stopniowo wzrastających objętości wskutek odparowania wody, osłony A_1 , B_1 , C_1 zawierają kolejno coraz to większe długości rur.

Torf po rozdrobieniu jest doprowadzany w miejscu N przewodem O ku dołowi do komory O_1 w dolnej części suszarki C. Z tego miejsca w postaci zawiesziny torf unosi się w górę przez ogrzewane rury C_2 z szybkością 12,2 m na sekundę w prądzie powietrza lub innego czynnika gazowego,

tlóconego dmuchawą K_1 do oddzielacza J_1 , z którego częściowo wysuszony torf usuwa się przewodem L_1 , powietrze zaś lub inny czynnik wypływa przez rurę M na zewnątrz. Rury C_2 z zewnątrz są ogrzewane cieczą, krążącą w osłonie C_1 i płynącą przez wymiennice ciepła, współpracujące z przyrządem do oczyszczania gazu E i E_1 , w celu udzielenia tej cieczy poprzez inną ciecz ciepła, odzyskanego przy skraplaniu par, wytworzonych podczas suszenia torfu w pozostałych rurach A_2 , B_2 , co jest jako takie znane.

Częściowo wysuszony torf przewodem L_1 doprowadza się do dolnych końców rur B_2 w osłonie B_1 ; po opuszczeniu tych rur w górę i po dalszym wysuszeniu torf wydzielą się w drugim oddzielaczu J_2 i prowadzi przewodem L_2 do rur A_2 trzeciej osłony A_1 ; po opuszczeniu tych ostatnich rur torf ostatecznie przepuszcza się przez oddzielacz J_3 i usuwa w miejscu L_3 w stanie wysuszonym i zdatnym do użytku.

Szybkość unoszenia torfu w rurach suszarek B i A wynosi około 10 m na sekundę, a całkowity czas suszenia w rurach trzech stopni stanowi około 7,5 sekundy.

W przypadku suszarek A i B, ogrzewanych świeżą parą, płynącą równolegle przez osłony A_1 , B_1 naokoło zewnętrznych powierzchni rur w tych osłonach, gazowy czynnik, np. mieszanina powietrza i pary, krąży w zamkniętym obiegu. Czynnik ten, unosząc zawieszinę torfu w przewodzie L_2 , jest tłoczony dmuchawą K_2 w górę przez bęben A i oddzielacz J_3 (w którym torf jest usuwany), a stąd przewodem P_1 do suszarki B (do której torf doprowadza się przez przewód L_1) i do oddzielacza J_2 (gdzie torf jest usuwany) oraz przez przewód P_2 do dolnej części oczyszczalnika gazu E; z górnej części tego oczyszczalnika ochłodzony czynnik jest odciągany przewodem P_3 od strony ssania dmuchawy K_2 .

W tym urządzeniu torf poddawany jest jedynie rozdrabnianiu do żadanego stopnia

i odpowiedniemu mieszaniu w celu uzyskania jednorodności; przed wpuszczeniem do suszarki C o niższej temperaturze czyli suszarki pierwszego stopnia torf nie jest poddawany żadnemu innemu działaniu, przy czym jest doprowadzany z dostateczną jednorodnością do unoszącego się prądu czynnika gazowego u podstawy tej suszarki.

Cała ilość wprowadzanego w ten sposób torfu jest poddawana suszeniu o podwójnym działaniu i o wysokiej sprawności.

Ponieważ taki stosunek zmienia się w zależności od żądanej sprawności, zawartości wilgoci i różnic temperatur, gdy suszonym materiałem jest torf, więc powyższy zakres może być zmieniany w przypadku suszenia innych materiałów włóknistych, które można suszyć w postaci zawiesziny, unoszonej w ogrzewanych rurach. W ten sposób także zbliżanie lub oddalanie się od wartości najlepszej, dające się stwierdzić próbami, staje się głównie zależne od innych warunków, np. warunków ekonomicznych.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób suszenia rozdrobionego torfu i podobnych materiałów włóknistych, zawieszonych w gazie w postaci zawiesziny w ogrzewanych rurach, znamienne tym, że torf rozdrabia się do tego stopnia, aby cząstki spadały przez otwory sita o średnicy 6,3 mm, przy czym jednak z cząstek nie usuwa się długich włókien, lecz wprowadza je bezpośrednio do gazu, w którym unosi się zawiesina podczas suszenia.

2. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1, w którym rozdrobiony torf i podobne materiały włókniste są unoszone jako zawiesina przy pomocy czynnika gazowego poprzez ogrzewane z zewnątrz rury (korzystnie w stopniach, z których jeden jest ogrzewany odzyskiwanym ciepłem skraplania par, powstających przy suszeniu torfu w drugim z tych stopni), przy

czym rury są ukształtowane w znany sposób np. spiralnie żłobkowane, znamienne tym, że rury, w celu zapewnienia ścisłego stykania się przy wymianie ciepła między cząstkami torfu i ogrzewanymi powierzchniami, posiadają średnicę wewnętrzną nie mniejszą niż 5 cm, stosunek zaś całkowitej rozwiniętej długości rur w urządzeniu do średnicy rury wynosi od 500 : 1 do 2 000 : 1 w przypadku zmniejszania zawartości wilgoci torfu od w przybliżeniu 50% do 10% w dwóch stopniach, lub też stosunek ten jest większy lub mniejszy od wyżej wspomnianego zakresu stosunków w równoważnej zależności od żadanego stopnia lub zakresu zmniejszenia wilgoci i od użytych wyższych lub niższych średnich różnic temperatur, np. przy suszeniu w pojedynczym stopniu lub więcej niż w dwu stopniach.

3. Urządzenie według zastrz. 2, znamienne tym, że rury posiadają wewnętrzną średnicę nie większą niż 11,5 cm.

4. Urządzenie według zastrz. 2, 3, znamienne tym, że posiada suszarki rurowe, zawierające długie rury spiralne, oraz rozdrabiacze, przyłączone bezpośrednio do początkowego stopnia suszenia.

5. Urządzenie według zastrz. 2 — 4, znamienne tym, że zawiera kilka połączonych szeregowo stopni, suszących przy określonych temperaturach średnich i tak rozmieszczonych, by zapewniały suszenie o podwójnym lub wielokrotnym działaniu.

6. Urządzenie według zastrz. 2 — 5, znamienne tym, że zawiera rozdrabiacze i suszarki rurowe, z których jedno są ogrzewane ciepłem, odzyskanym z jednej lub kilku innych suszarek, oraz wymiennice ciepła, oddzielacze i połączone z nimi suszarki, współpracujące w celu uzyskania suszenia o podwójnym lub wielokrotnym działaniu.

Techno - Chemical
Laboratories Limited.

Zastępca: Inż. M. Brokman,
rzecznik patentowy.

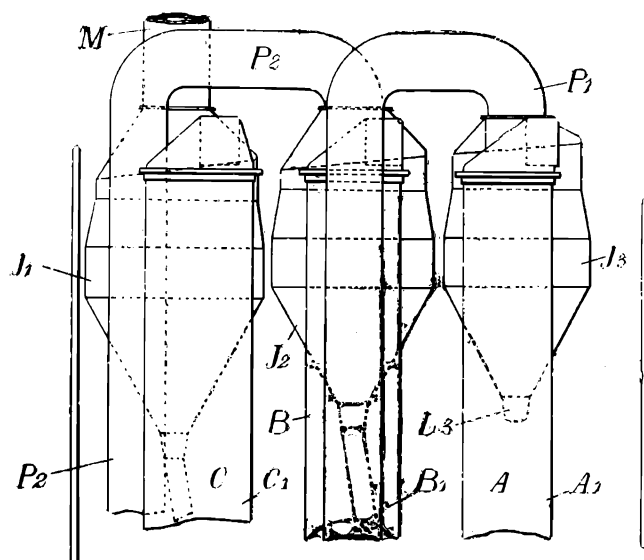
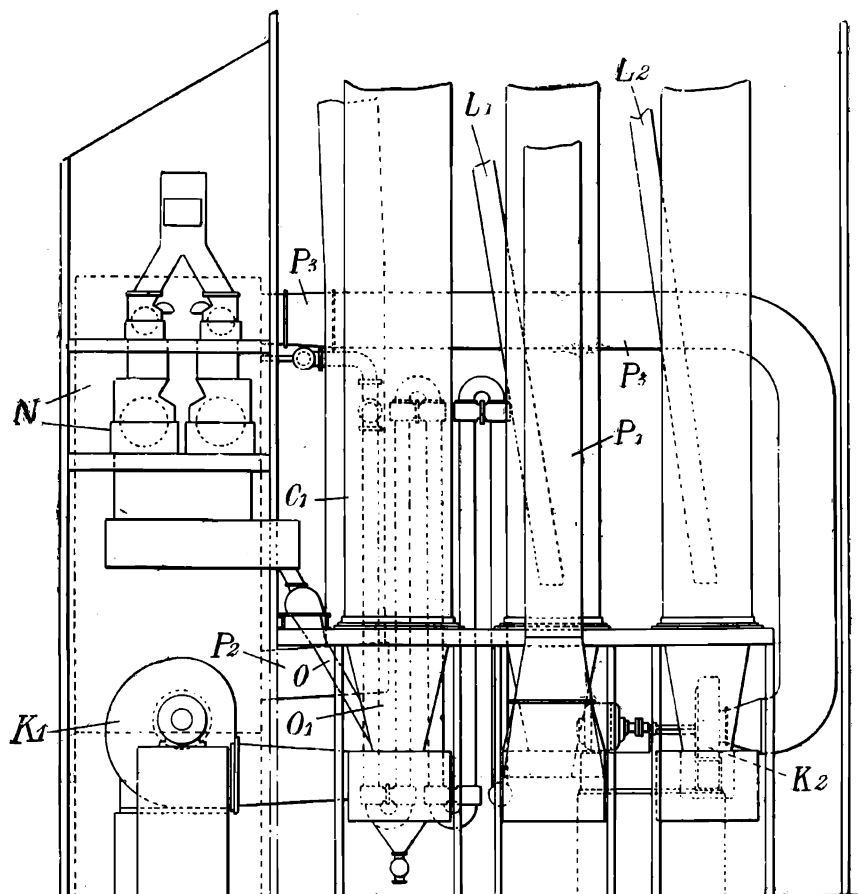


Fig. 1.



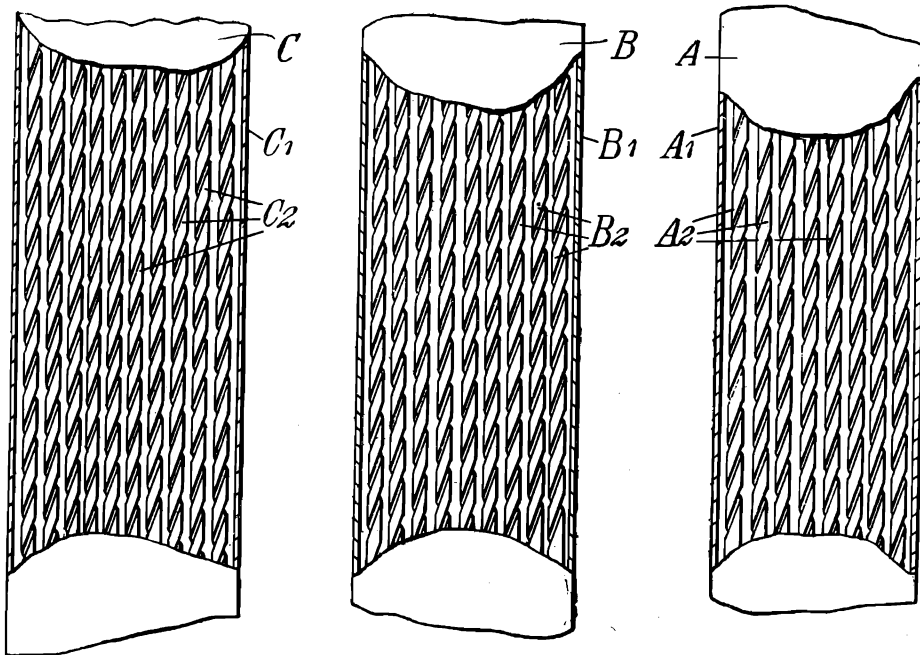


Fig. 1a.

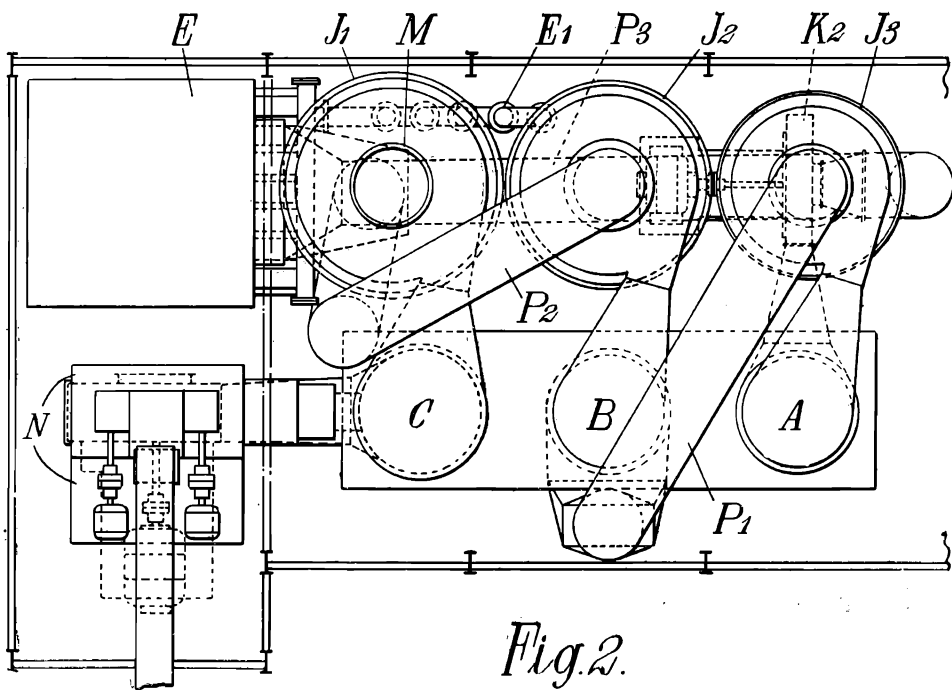


Fig. 2.