

# KRALJEVINA SRBA, HRVATA I SLOVENACA

UPRAVA ZA ZAŠTITU



INDUSTRIJSKE SVOJINE

KLASA 87

IZDAN 15. NOVEMBRA 1923.

## PATENTNI SPIS BR. 1495.

**Karl Jakobs, trg., Hamburg.**

Postupak za dovodjenje i odvodjenje toplote kod materijala, koji rdjavo provodi toplotu.

Prijava od 10. aprila 1922.

Važi od 1. marta 1923.

Pravo prvenstva od 14. aprila 1921. (Nemačka).

Predmet ovog patenta čini jedan postupak i jedna naprava, pomoću kojih se mogu materije, naročito one rdave toplotne provodne moći a velike vezivne moći prema vodi, uz obilnu poštedu materijala, termički obrađivati, bilo dovodenjem topline za sušenje ili nadimanje, bilo oduzimanjem topline radi hlađenja.

Postupak je namenjen u prvom redu i podesan je za obradu mrkoga uglja, treseta i tome slično, kao i produkata, koji se iz njih dobijaju termičnom obradom.

Pri popravljanju takvih materija, naročito mrkog uglja, ne mogu se zbog osobenosti materijala primeniti obični načini termične obrade. Kad se na pr. mrki ugulj ili treset u sirovom rudnom stanju izlože intenzivnoj obradi zagrevanjem, postižu se u mnogim pogledima vrlo nedovoljni uspesi sušenja. Pre svega do sada uobičajeno sušenje sa svim neracionalno, u toliko, što se pri brzom sušenju opaža izvesno zatvaranje površine uz pojavu nabiranja, koje onda otežava dalje isušavanje pojedinih komada u unutrašnjosti, ako ne i sasvim sprečava. Ako se povišenjem temperature iznuđi istinsko sušenje, nastupa kod ovog materijala znatno umanjivanje vrednosti usled toga, što se materijal velikim delom raspada u sitno komade, čime se oblast njegove upotrebe na neželjen način ograničava. Nu uz to dolazi još, da takvo forsirano sušenje, bez obzira na jače raspadanje materijala, zbog kratkoće i intenzivnosti dejstva, dopušta samo nepot-

puno iskorišćenje ukupne toplotne energije. Najzad vrlo je sumnjivo takav materijal za sušenje izlagati višim temperaturama, pošto, s jedne strane, pri srazmerno niskim temperaturama počinje suva destilacija i materijal je podložan raspadanju, a s druge je strane u izgledu opasnost od samopaljenja.

S toga je došlo do uverenja, da se takav materijal može osušiti samo izmenom velikih količina vazduha, koje apsolutne količine toplote potrebne za isparavanje, u malim partijama uz umereno povišenje temperature, što ravnomernije dovode velikim površinama materijala, preko kojih vazдушna struja brzo pretiče. Ako se uspe, da se to potisne, može se bez nezgodnog raspadanja izvršiti dobro isušavanje materijala na temperaturama, pri kojima nema bojazni od raspadanja i samopaljenja.

Slične teškoće, kojima je u glavnom uzrok u fizičkim osobinama, a naročito u rdavoj provodnoj moći za toplotu toga materijala, postoje pri dovodenju toplote radi nadimanja i pri oduzimanju toplote iz već zagrejanog materijala. Pri indirektnom grejanju radi nadimanja, koje je primenio podnosilac ravnomerno prenošenje toplote na celokupan materijal neobično je teško usled rdave toplotne provodne moći. Ako se ne uspe, da se toplota prenese ravnomerno, postoji opasnost mestimičnog pregrevavanja, usled čega bi na takvim mestima nehotice nastupile prevremene egzotermične reakcije. Ovo bi imalo za posledicu, da se tok procesa

nadimanja, koje se bezuslovno mora vršiti ravnomerno, razvija nejednako i njegovo nadgledanje i regulisanje bilo bi potpuno oduzeto iz ruke tehničara. Javlja se, dakle, pri nadimanju, kao i pri dovodenju toplote u opšte i pri oduzimanju toplote zadatak, da se takav materijal obrađuje tako, kako bi se, i uz što veću mehaničku poštedu materijala, dovodenje toplote kao i odvođenje njeno vršilo tako postupno i ravnomerno, da rukovođa postrojenja u svako doba zadrži u svojoj ruci obustavu toplote u celokupnoj masi materijala, koji se obrađuje.

U ovu je svrhu podnosilac ovoga predložio, da se za sušenje upotrebe bunkeru, u kojima se materijal unosi postupno u onoj meri, u kojoj se ozdo osušeni vadi, i u koje se vodene energija dovodi u raznim visinama, pri čemu temperatura raste na niže. Tako se na pr. jedan bunker može skroz izukrštati većim brojem kanala, koji su na pr. snabdeveni rupama, kroz koje se vreli gasovi dovode masi u bunkeru, i to tako, da se u gornje slojeve uvodi umereno zagrejan suv vazduh, a nije slojeve postupio topliji. Na taj se način uspeva otkloniti zatvaranje površine praćeno nabiranjem i postići ravnomerno sušenje kroz pojedine komade materijala.

Nu podnosilac je ovo, a dalje našao, da je za ravnomernu obradu materijala korisno, ako se, bez obzira na to da li ovi dovodni kanali za toplotnu energiju, neposredno dovode srestvo za grejanje materijalu, ili to srestvo za grejanje ili hlađenje samo protiče kroz njih i prema tome posredno greje, oni tako rasporede, da pojedini redovi kanala, koji leže jedni ispod drugih idu ne samo u suprotnim pravcima paralelno osovini ukršteni, na pr. tako, da u pojedinim visinama kanali za grejanje jednoga niza stoje upravo na najbliže više i na najbliže niže nizove.

Na ovaj način postiže se još više no rasporedom kanala za grejanje paralelnim osim u pojedinim visinama, da po mogućstvu svaki pojedini komad materijala, koji tone ili silazi na niže primi istu temperaturu i da se s time vrši sušenje ili druga kakva termična obrada ravnomerno kroz celu masu u svakom preseku peći i da se za ceo materijal, koji ispunjava peć ona postupno penje. Pri mirnom rasporedu na vazda istim površinama grejanja to ne bi bilo moguće, čak i kad bi se te površine postupno jače zagrevale.

Nu takvom se merom jednovremeno po-

stiže ono, što bi se na pr. postiglo kakvom napravom za mešanje, na ime postojano mešanje materijala. Nu dokle svaka pokretna naprava za mešanje imala za posledicu, da se materijal u većoj ili manjoj meri troši, vrši se ovde usled laganog kretanja na mahove i ako ono nastupa u određenim razmacima vremena uz oduzimanje materijala, potpuna mehanička pošteda materijala tako da se na pr. pri prolazu kroz bunker za sušenje nagradi samo neznatna količina materijala isitnjenog u vidu šljunka, usled uzajamnog trenja. Nu dalje je upotrebljeni raspored kanala za grejanje izvršno srestvo, da bi se izbeglo opasno građenje prelaza, šupljina i kanala.

Ovoj svrsi služi dalje još i podesno izradivanje pojedinih kanala za grejanje. Da se materijalu, koji lagano klizi na niže ne bi dalo mogućnosti za zadržavanje na površini jednog kanala za grejanje, s kojim bi bilo skopčano pregrejavanje, korisno je kanalima za grejanje dati takav oblik, da njihova gornja ivica obrnuta nasuprot pravcu kretanja materijala bude formirana pod ostrim uglom u vidu krova. Dalje istom cilju služi i mera, da se presek kanala sužava na niže tako, da je presek kanala na bočnim krovastim ivicama najveći. Ovo sužavanje preseka na niže, dakle u pravcu kretanja materijala, ima još i jedan naročiti značaj onda, kad, kao na pr. kod bunkera za sušenje, kanali služe i za neposredno uvođenje suvog vazduha u materijal. Ovde to sužavanje donjeg dela kanala čini, da se izbegne zagušivanje otvora za dovodenje toplote, koji se nalaze na konvergentnim zidovima suženog donjeg dela kanala, tako, da je obezbeđen pouzdan izlaz srestva za sušenje u materijal za sušenje.

Tamo, gde je stalo do toga, da se toplota dovodi posredno, naročito da se ona dovodi u većim količinama, kao na pr. pri nadimanju mrkog uglja, korisno je kanalima za grejanje dati izdužen presek tako, da visina bude više puta veća od širine. Tako se postiže da se srestvo za grejanje dovodi na način, koji se vrlo tačno može regulisati. To je baš od velike važnosti za nadimanje mrkog uglja i to onda, kad je stalo do toga, da se pored destilata dobije poboljšan gorivni materijal. Ako se naime nadimanje mrkog uglja vrši pri visoj temperaturi, tako, da on daje pravi katran mrkog uglja, ostatak je vruć pepeo, koji se raspada u prah, koji je već zbog svoje sadržine u vodi, koja potiče od gašenja upotrebljiv samo za izvesne ciljeve. Na protiv

kad se mrki ugalj nadima tako, da sem gasova u glavnom daje tako zvani sirov katran i ako se nadimanje tada prekine, onda se dobija dragoceno dugoljuspasto parčasto gorivo, koje zbog osustva vode usled suvog hlađenja ima oko 6000 toplotnih jedinica. Ali je održavanje temperaturske granice pri nadimanju srazmerno teško, pošto na izvesnoj određenoj temperaturi prilično oštro nastupa jedna egzotermna reakcija, koja se teško može regulisati.

S toga je za nadimanje od važnosti, da se naprava za grejanje tako podesi, kako bi se, s jedne strane materijal ravnomerno grejao u svim svojim delovima, a s druge strane kako bi rukovalac postrojenja imao u svojoj ruci tačno regulisanje stupnja zagrevanja. Potrebi ravnomernog grejanja služi i upotreba kanala za grejanje s krovastom gornjom ivicom i vrlo visokim uskim presekom, koji su takođe slojasto ukršteni. Gvozdено okno peći ne prima toplotu samo na svojoj spoljnoj površini, nego je sem toga, kao što je već rečeno, snabdeveno poprečnim kanalima za grejanje, jer se inače potrebna velika površina za grejanje ne bi mogla smestiti. Pouzdano regulisanju temperature služi i naprava, kojom se temperatura vrelog vazduha reguliše mešanjem s hladnim vazduhom.

Pri ovom načinu nadimanja je dalje od važnosti, da se oplemenjeni materijal u ostatku dobije u obliku parčadi, a da se izbegne svaka oksidacija, a s njom i svako sagorevanje.

Kao što je poznato vrši se hlađenje jako zagrejanog koksa, kakav on dolazi iz aparata za nadimanje, pomoću vode. Kod mrkog je uglja brzo hlađenje u toliko više potrebno što ovaj materijal već pri srazmerno niskim temperaturama počinje na vazduhu odmah da gori. Pepeljast koks pri nadimanju mrkog uglja ispražnjuje se šta više neposredno u vodu i time mu se daje prilika, da primi oko 20% vlage. To je po sebi neracionalno, a u toliko više kod polukoksa, jer se time izaziva znatno sniženje gorivne vrednosti. S druge strane opet pali se i polukoks limitiranog nadimanja, ako iz peći izide s temperaturom većom od 300° vrlo lako na vazduhu i stoga je potrebno, da se on prethodno jako rashladi. Spoljno hlađenje u zatvorenim sudovima kad se ostave da stoje na vazduhu traje vrlo dugo, čak i kad se i sami sudovi hlade vodom. Osim toga iziskuje takva jedna mera mnogo prostora, veliki investicioni kapital za stroj šina, kola, kao i njihovo održavanje i rad. Bolje je već krajnje

hlađenje pomoću kakvog indiferentnog gasa, na pr. pomoću vazduha kome je oduzet kiseonik. Takvim postupkom uspeva se naročito ako se upotrebljeni vazduh uvek ponovo hladi vodom, da se polukoks za nekoliko minuta oduzme toliko toplote, da bi se smeo izložiti vazduhu. Nu i ovaj postupak iziskuje prilično troškova oko posluje i vrši se pri izručivanju koksa iz peći znatno sagorevanje. A sem toga gubi se i toplota koksa.

Za rešenje problema služi ovde opet osnovna ideja ove prijave, da se naime u ovome slučaju oduzimanje toplote izvrši pomoću kanala ugrađenih u peć, istog odnosno sličnog oblika, kao što je gore opisano i to najbolje opet u ukrštenom položaju. Radi ovoga se u najnižem delu peći, na mestu, gde sirov materijal ima već željenu polukoksnu kakvoću i pokazuje na pr. temperaturu od 250—300°, ugrade više ukrštenih slojeva cevi za hlađenje, između kojih koks pri svome kretanju na niže mora proći, pri čemu on svoju toplotu odaje kanalima za hlađenje, odnosno vodi za hlađenje, koja cirkuliše u njima. Ovaj se donji deo peći može opkoliti još i jednim vodenim ogrtačem, koji stoji u vezi s kanalima za hlađenje. Na ovaj se način postiže, da se polukoks, koji se kreće na niže rashladi na temperature, pri kojima se, bez opasnosti, da će se upaliti, može izvaditi iz peći. Oduzeta toplota služi za građenje pare i ova tako bez ikakvih troškova proizvedena para dobro je došla da potpomogne proces nadimanja u peći, a naročito da se upotrebi za brzo odvođenje sirovog katrana, za koji je najbolje, da se odmah iznad zone u kojoj postaje, pomoću cevi za sisanje, takođe ugrađenih u peći, odvodi u kondenzaciju. Ovim brzim odvođenjem sirova katrana izbegava se, da se on u gornjem delu okna peći, klizeći duž kanala za grejanje, ne pregreje i ne raspada ili da se na hladnijim slojevima materijala ponova ne nataloži i da ne bude izložen ponovnom zagrevanju.

Višestruka promenljivost i dejstvo vođenja i oduzimanja toplote pomoću stepenastih slojeva uzajamno ukrštenih cevi za zagrevanje, odnosno cevi za hlađenje, biće dalje objašnjeno na jednom konstruktivnom primeru i to na slučaju sistematski provedenog sušenja i nadimanja mrkoga uglja.

U sl. 1 prestavljen je izgled jednog postrojenja u svojim bitnim delovima. U sl. 2 isto postrojenje u horizontalnom preseku, u sl. 3 u uspravnom preseku kroz jedan bun-

ker za sušenje i jednu peć za nadimanje, a su bunker i za sušenje, b peći za nadimanje. Materijal se prvo kroz prostore za punjenje c napuni u bunker za sušenje. U ovim se bunkerima za sušenje nalaze kanali d za sušenje, čiji presek, kao što se vidi iz sl. 3 ima takav oblik, da je gornja ivica, koja je upravljena nasuprot kretanju materijala krovasta i oba bočna zida spljoštenog kanala konverguju jedan prema drugome na niže.

U predstavljenoj konstruktivnoj obliku su donja dva reda kanala d, prema gornja dva reda kanala d ukrštenih pod  $90^\circ$ , a kanali onih redova, koji imaju isti pravac, obrnuti u istom smislu. Kanalima d dovodi suv vazduh, koji ističe iz otvora podesnog oblika izbušenih u bočnim zidovima i eventualno u dnu i ulazi u ugljenu masu. Suv se vazduh dovodi kako donjim već prethodno sušenim slojevima pokretnog ugljenog materijala više temperature, tako i gornjim slojevima. Podesnim izborom preseka i broja kanala mogu se, prema potrebi dovoditi i različite količine vazduha, tako na pr. može se niže temperirani suv vazduh dovoditi u većim količinama, više temperirani suv vazduh u manjim količinama. Ugljeni materijal u osušenoj stanju kad dospe do cevi za isticanje e, c na pr. svega još 12—18% vlage, prazni se u kolica i pomoću podesno nameštene dizalice izdiže i presipa u prostor za punjenje f peći za nadimanje. Dovodjenje toplote u ovoj peći za nadimanje vrši se sad opet slično kao i dovodjenje toplote u sušnici, samo što se potrebi intenzivnijeg zagrevanja, prilagođava viša temperatura sredstva za grejanje, kao i oblik preseka i veličina kanala za grejanje i što su ovi poslednji zatvoreni t. j. izrađeni bez bočnih otvora, pošto ovde ne sme biti direktnog prelaza sredstva za zagrevanje u ugljenu masu.

U peći za nadimanje b nalaze se kanali g izduženog preseka i malog bočnog prečnika. I ovde su pojedini redovi kanala za grejanje ukršteni jedni prema drugima za  $90^\circ$ . U predstavljenoj konstruktivnoj formi predviđeni su 3 reda kanala g. U donje produženje peći za nadimanje ugrađena je naprava za hlađenje za već obraden materijal, polukoks. Ovaj donji deo peći za nadimanje g okružen je jednim ogrtačem s vodom h i snabdeven kanalima za hlađenje i. Ovi kanali za hlađenje prolaze kroz ugljeni materijal. Njihov presek ima sličan oblik kao i presek kanala za zagrevanje u napravi za

nadimanje, a i kanalski su redovi i takođe ukršteni jedni prema drugim za  $90^\circ$ . Kroz cev k dovodi se voda. Para, koja postaje, odvodi se kroz cev l i može se u željenoj količini uvesti u donji deo peći za nadimanje g. Iz prostora za sipanje m uzima se onda gotov materijal, polukoks već rashlađen.

Destilacioni se gasovi, da bi se izbeglo ponovno kondenzovanje teških katraskih para na dovedenom svežem materijalu, odvođe što je moguće neposrednije preko zone za nadimanje. Za ovo služi jedan red cevi n, n čije su pojedine cevi, snabdevene rupama, razrezima ili tome slično, takođe provedene kroz celokupni ugljeni materijal, kako bi se tako reći ceo presek šahta „drenirao“ u pogledu gasova od nadimanja, i koje se, da se presek uglja ne bi smanjivao, odnosno da se ne bi zaprečio put ugljenoj struji — mogu namestiti nesredno ispod jednog srednjeg reda kanala za zagrevanje g. Presek ovih cevi za odvođenje para upravlja se prema katranskoj sadržini sirovog uglja; kod sirovog uglja se relativno velikom sadržinom katrana treba izabrati cevi sa srazmerno većim prečnikom. Para, koje se iz cevi n oduzmu sisanjem, skupljaju se na ma kakav način i odvođe u kondenzaciju.

Relativno dimenzionovanje između peći za nadimanje dobija se iz činjenice, da proces sušenja, prema procentu vlažnosti sirova uglja traje 25—50 časova, dokle se proces nadimanja izvrši za oko 8—10 časova, prema kvalitetu sirovog uglja. U srazmeri nejednakosti količina materijala, koje treba obraditi u oba aparata i nejednakosti obrade tih količina materijala javlja se prirodno različit oblik i različit broj pojedinih kanala za dovodjenje odnosno za oduzimanje toplote. Bitno je uvek, da se smeštanjem kanala u više slojeve u sam materijal, koji treba obraditi i obrtanjem i ukrštanjem pojedinih slojeva jednih prema drugima, postiže sa svim ravnomerna obrada i mešanje celokupnog materijala, izbegava građenje prelaza ili kanala i da se na proces dovodjenja i oduzimanja toplote u svako doba može sa sigurnošću uticati. Samo tako je moguće s dovoljnom sigurnošću u radu izvršiti oplemenjavanje mrkog uglja pretvaranjem u polukoks. S jedne se strane uz sadejstvo egzotermičnih reakcija dobija najveća moguća količina dragocenog sirovog katrana pored gasova, a s druge se sprečava potpuno odu-

zimanje gasova i vađenje katrana mrkog uglja, koji postaju na višoj temperaturi, usled čega bi se nastupilo bitno smanjenje vrednosti koksnog materijala. Ova mogućnost, koja proizlazi iz sigurnosti rada dopušta, kao što je utvrdio podnosilac ovoga, da se proces rukovodi tako, da već sam dobitak od sirovog katrana i upotreba destilacionih gasova za zagrevanje vazduha čini proces ekonomski sposobnim za život tako, da se na ovaj način oplemenjen i naročito dragocen materijal prikazuje ekonomski tako povoljnim, da postaje od izvanredno velike važnosti za narodno gazdinstvo. Naročito se ovaj proces pokazuje pri dobijanju materijala u komadima, koji se ne raspadaju i koji je podesan i za ležanje i za transportovanje, a ima oko 6000 toplot. jedinica, znatno jevtinijim. no briketovanje sirova materijala, koje naročito u pogledu aparativne strane predstavlja bitno komplikovaniji postupak za oplemenjavanje, nego opisani postupak.

#### PATENTNI ZAHTJEVI:

1. Postupak za dovodenje i oduzimanje toplote kod masa koje rdavo provode toplotu, a u oknima klize na niže pomoću kanala za toplotnu razmenu položenih u samu masu, naznačen time, što su kanali za razmenu toplote poređani u redove jedni iznad drugih tako, da su kanali jednoga reda obrnuti suprotno kanalima drugoga reda.

2. Jedna konstruktivna forma za ovaj postupak prema zahtevu pod 1 naznačena time, što su kanalski redovi koji leže jedni iznad drugih ukršteni jedni prema drugima.

3. Jedna konstruktivna forma po zahtevu 1 i 2 naznačena tim, što je gornja kretanju materijala obrnuta strana krovasto zašiljena.

4. Jedna konstruktivna forma po zahtevu 1 i 2 naznačena tim što presek kanala ima veću visinu no širinu i čiji su bočni zidovi na niže nagnuti jedni prema drugima.

5. Konstruktivni oblik kanala za dovodenje toplote po zahtevu 3 i 4 naznačen time, što su kanali radi upotrebe u peći za nadimanje takvoga oblika, da je visina njihova preseka više puta veća od širine toga preseka.

6. Peć za nadimanje za obradu prethodno sušenog mrkog uglja ili i treseta i t. d. naznačen time, što se zagrevanje vrši u gornjem delu peći prema postupku iz zahteva 1 do 4, a uz upotrebu kanala za zagrevanje po zahtevu 5. a u donjem je delu peći ispod zone za nadimanje, nameštena naprava za hlađenje vodom slične konstrukcije, kod koje kanali za oduzimanje toplote, položeni u materijal, koji se kreće, eventualno komuniciraju s jednim vodenim omotačem, kojim je obložen donji deo peći za nadimanje i koji paru što postaje u kanalima za hlađenje odnosno u omotaču eventualno odvodi peći za nadimanje.

7. Kod peći za nadimanje po zahtevu 6 oduzimanje destilacionih gasova pomoću perforiranih cevi, naznačeno tim što iste leže u materijalu, koje tako reći dreniraju presek šahta od destilacionih gasova, a koje su zarad opterećenja i izbegavanja smanjenja preseka ugljenih slojeva celishodno nameštene neposredno ispod srednjih kanala za dovodenje toplote.

---



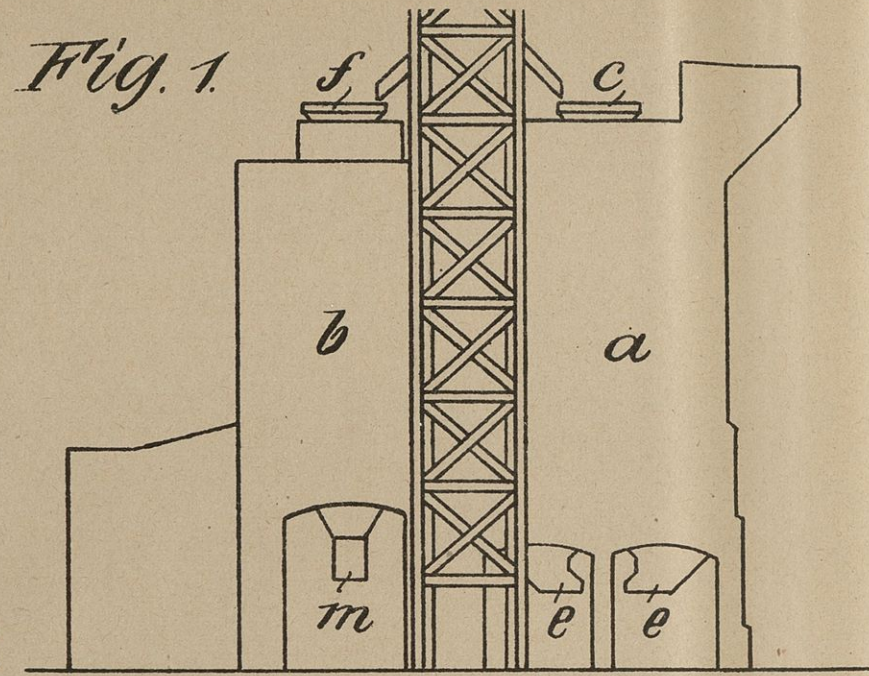


Fig. 2.

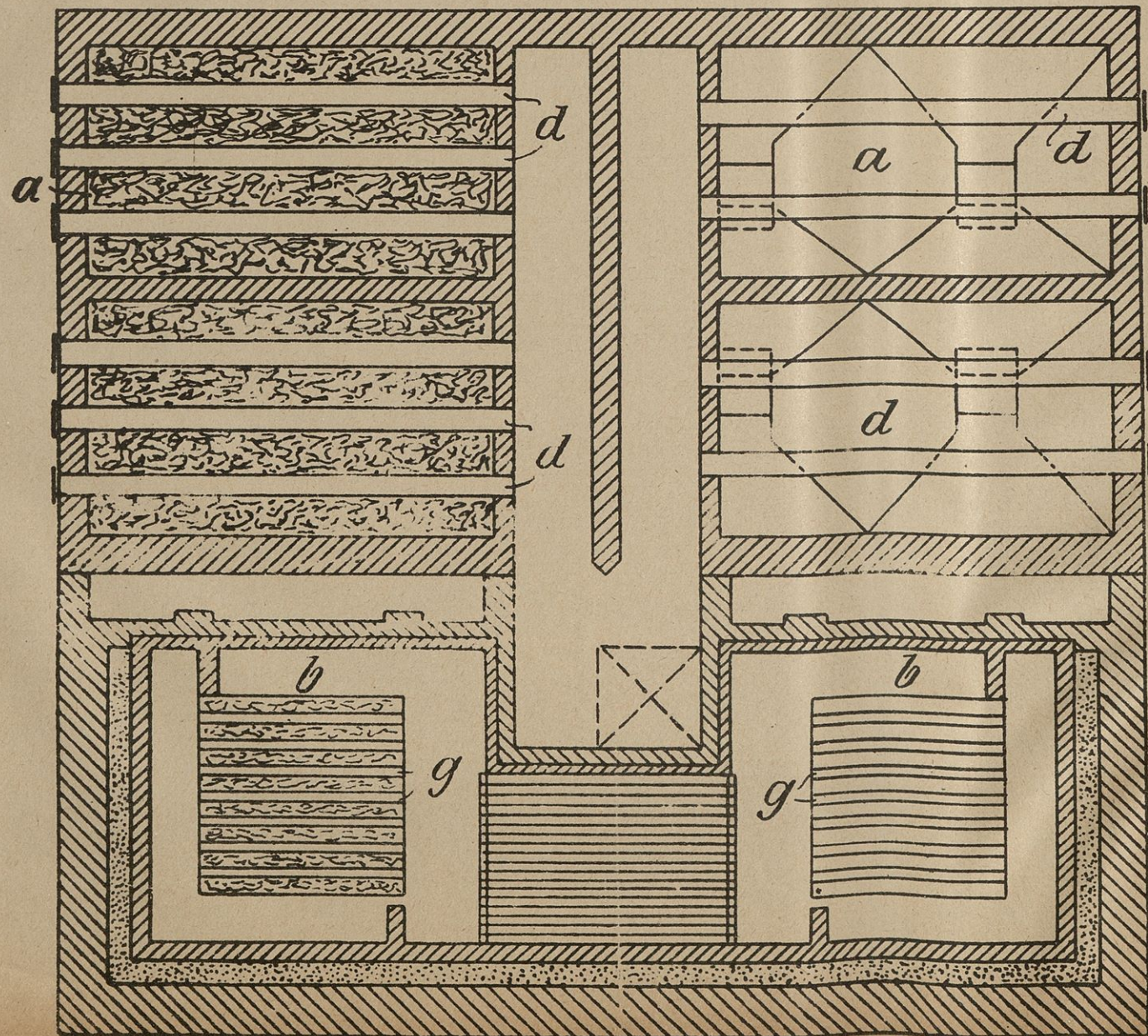


Fig. 3.

