

# KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU



INDUSTRIJSKE SVOJINE

Klasa 40 (2)

Izdan 1. Septembra 1931.

## PATENTNI SPIS BR. 8306

**Einar Lund, Fiskaa Verk, Kristianssand, Norveška.**

Usavršenje kod elektrometalurških peći sa šupljom elektrodom.

Prijava od 11. avgusta 1929.

Važi od 1. decembra 1930.

Već je poznat tip elektrometalurških peći u kojima se vrši grejanje gomoću jedne ili više elektroda, od kojih je svaka snabdevena šupljinom, kroz koju se ubacuje materijal i kroz koju mogu da odilaze gasovi razvijeni reakcijom.

Iskusvo je pokazalo, da se ne mogu ostvariti razne fabrikacije pod dobrim uslovima sa elektrodama sa središnom šupljinom ove vrste, sem ako je donji deo centralne šupljine izveden u vidu izvrnutoga levka i proširen, sa konturama jasno određenim.

Dakle elektrode upotrebljene kod ovih peći su poglavito od ugljena. Pre njihove upotrebe, lako se može dati željeni oblik proširenome grollu centralne šupljine. Ali ako se želi, da se ostvari neprekidan rad peći što je u opšte slučaj, potrebno je da se osiguraju konture prvobitno dale donjoj partiji centralne šupljine elektrode i pored eventualnih naslaga, koje se mogu dogoditi.

Za većinu fabrikacija nije nikako moguće izbeći niti abanje elektrode, niti sprečiti obrazovanje naslaga. Od ovoga pronalaska se traži da elektrode osigura od abanja, ali da ipak ostanu toliko slabe, koliko je to moguće i da se fabrikuje tako, da se bez prestanka obnavljaju konture prvobitno ustanovljene i to u cilju metodičnog odlepljivanja i sprečavanja obrazovanja naslaga.

U tome se cilju došlo na zamisao, da se čini kombinacija ili ne od jednog ili više sredstava niže izloženih:

a) Pre svega normalno održati stub materijala u centralnoj šupljini elektrode na stalnom i u napred određenom nivou, koji je ustanovljen prema fabrikaciji, koja dolazi u obzir. Treba održavati u svakom trenutku, kao i posle izlivanja i izvlačenja, visinu stuba materijala, da bi se održao napon absorbovanog elektriciteta od peći, i da bi se potpomogao prolaz struje prema centru elektrode, pa sledstveno tome i abanje ove poslednje na samom početku svoga proširenja.

b) Dati šupljoj elektrodi za vreme dejstva peći rotaciju ili kretanje tamo-amo oko njene osovine i to da bude ili neprekidno ili prekidno, da bi se osiguralo pravilno abanje elektrode i da bi se od nje otkidale eventualno čestice i kora.

c) Odvesti gas razvijen reakcijom na šupljinu elektrode kroz stub materijala da bi se isti predgrejao. Zatim potpomagati prolaz struje prema centru elektrode.

d) Eventualno stvoriti cirkulaciju gasa i uvesti ga u peć, zatim izbaciti ga na centralnu šupljinu elektrode kroz stub materijala u slučaju gde količina gasa nominalno proizvedenog ne bi bila dovoljna.

e) Može se reducirati abanje spoljašnjega kraja zida elektrode stavljajući je pod zaštitu protiv hemiskih korozija nastalih u kupatilu peći ili od sasvim drugih razloga i uzroka. Zaštita se vrši pomoću nabacivanja oko elektrode materijala n. pr. sposobnog da spreči hemiski koroziju i eventualno hlađenje svojstveno tome ma-



terijalu. To abanje može se reducirati još i stavljanjem elektrode u zaštitu od vazduha pomoću zatvaranje peći oko elektrode.

f) Suzbijati prolaz struje od donje ivice elektrode kroz nabacan materijal, ubacujući materijal, koji je rđav sprovodnik električne struje, na spoljašnjost elektrode i još eventualno pomoću hlađenja, koje bi odgovaralo peći.

g) Održavati stalnu razliku presije gasa na polasku gasa kroz centralnu šupljinu i u peći na spoljašnjosti elektrode, a da se pri tome ne dogode nagle promene.

Na priloženim nacrtima predstavljeno je primera radi, kojima se ne ograničavamo, dva oblika izvođenja elektrometalurgijske peći sa šupljom elektrodom, kod kojih je ostvarena kombinacija više uslova gore pomenutih.

U tim nacrtima je sl. 1 delimični vertikalni presek peći za fabrikaciju svih prostih jedinjenja ugljenika sa kalcijumom na pr. počevši od kreča i koksa. Ista je peć i za fabrikaciju svih srodnih jedinjenja kao što su gvozdene smese, liveni metal, počevši od minerala gvožđa ili fosfora počevši od fosfata itd.

Sl. 2 je presek horizontalan po sl. 1.

Sl. 3 je delimičan vertikalni presek peći za kalciniranje zrnastog materijala na temperaturi izabranoj za operacije.

Na sl. 1 i 2 je obeležena peć sa 1, čije je dno 2 a elektroga 3 sa centralnom šuplinom 4. 5 je levak obrazovan od donje partije elektrode.

Kroz centralnu šupljinu ubacuje se na poznat način kreč i koks, koji obrazuju stub mešavine 6, koji obično samo malo prelazi visinu početka proširenja levka 5. Pod dejstvom električne struje obrazuje se jedinjenje ugljenika u kupatilu i mešavina se sleže, ali se trudimo, da je održimo stalno na nivou *a* stuba 6 na željenoj visini.

Napon absorbovane električne struje zavisi u izvesnoj meri od visine stuba 6, koji je manje ili više zbijen, prema tome, da li je viši ili niži.

U određenim razmacima vremena obrazovana jedinjenja ugljenika otiču na otvor 8 za oticanje i mešavina se sleže. Absorbovana moć električne struje se umanjuje tada, čak i kad se održi stalan nivo *a* stuba mešavine. Da bi se održao stalni napon električne struje absorbovane od peći, trebalo bi obično spustiti elektrodu. Do istog se rezultata dolazi prema ovom pronalasku, kad odgovarajući povećamo visinu stuba mešavine neposredno posle izlivanja i spustimo je najzad do njenog normalnog nivoa *a*.

Radeći tako, povećavamo kompresiju mešavine u centru stuba 6 i potpomažemo prolaz električne struje prema centru elektrode. Kupa 6' se sleže i električna struja se kreće više prema ivici elektrode. Dalje se potpomaže čist prolaz struje od elektrode ka mešavini na početku proširenja i usled toga i samo abanje elektrode na tom mestu *b*.

Elektrodu treba dakle obrtati u pravilnim razmacima vremena i svima poznatim sredstvima i pomoću viljuške za rukovanje 9 utvrđene na obruču 10 elektrode 3, oko osovine, da bi se odstranila svaka težnja struje, da prođe ranije sa jedne strane no sa druge strane. Na taj se način osigurava vrlo pravilno abanje elektrode, koje često deluje mehanički. U isto vreme, kidaju se mostovi i kore, koje bi imale težnju da se naslažu na ivici elektrode. Isto tako dobija se izvesno sleganje mešavine.

Može se dogoditi da se kupatilo 7 jedinjenja ugljenika ponovo popne prema ivici elektrode, da se tu stvrdne i obrazuje koru, koja je vrlo dobar sprovodnik. Da bi se ista otopila i uklonila, može se tada u smislu pronalaska nabacati kreča 11 oko elektrode 3, osim ako ova nije poabana.

Na taj se način može uvesti kreč 11 pomoću izručivanja levkastom kotaricom 12 t. j. pošto je izručimo ili je rotiramo oko njene osovine oko elektrode u prstenastoj komori 14, gde se isti rasipa po kosini c sve do donje ivice elektrode, a da se zato ne ropne do njene visine.

Ako se dozvoli, da se kreč popne oko elektrode 3, prvo se treba brinuti, da se udesi energično hlađenje kreča u cilju sprečavanja nastupanja reakcije između kreča i elektrode.

Tako naslagan kreč ima za cilj da izoluje ivicu elektrode od nagomilanog materijala i da potpomaže još i prolaz struje ka centru elektrode.

Osim toga ima se još i to preimućstvo, da se dobije prolazak gasa na centralnu šupljinu 4 elektrode 3 i u isto vreme, da se izbegne abanje elektrode vazduhom, zatvarajući peć oko elektrode pomoću zvona 15, napunjenog sa vodom ili sa peskom, sasvim poznate konstrukcije ili pomoću mehanizma za tiskanje.

U isto se vreme dovodi u vezu prostor oko elektrode sa spoljašuošću pomoću osetljivog ventila 16, koji se sastoji od zvona sa vodom 16' i kontra-lega 17, da bi se paralisao svaki nagli nadpritisak, koji bi mogao nastati u peći.

Primoravajući gas, da prolazi kroz centralnu šupljinu predgreva se mešavina 6 i samim tim se potpomaže prolaz struje prema centru elektrode.



Kad su gasovi odvedeni kroz centralnu šupljinu postoji težnja da se obrazuje dimnjak u mešavini 6, što ima za posledicu razne neprilike, koje su vezane sa ovim uređajem (kao mešanje zrna, povlačenje prašine, burne erupcije itd.), ali se iste mogu izbeći blagodareći neprekidnoj naslazi mešavine u elektrodi i to na taj način, da se površina stuba 6 mešavine stalno iznova pokriva.

Na sl. 3 nalaze se iste oznake za obeležavanje istih sastavnih delova. U šuplju elektrodu 3 peći nabaca se antracita (ili koksa, ulja ili petroleja) i obrazovani gas u toku kalcinacije odilazi na centralnu šupljinu 4 elektrode.

Kalciniran antracit se na dnu neprebidno izvlači iz peći na otvor 18. pomoću Arhimedovog vrtnja 19.

Napon električne struje absorbovane od materijala postupnoga u komori zavisi delom od napona peći, od kontura proširenoga dela centralne šupljine 4 i od brzine kojom se izvlači antracit na otvor 18.

Iskustvo je dokazalo, da praktično nema nikakvog abanja elektrode, ako se vrši fabrikacija u mesto u zatvorenoj peći u elektrodi, koja je dakle zaklonjena od vazduha.

Na protiv na elektrodi se slaže jak talog. Ti talozi su raznovrsni, kao:

a) Na ivici elektrode se naslaže prljavština kao čađ grafita, koji se brzo uvećava i obrazuje mostove na suprot snabdevanju. Ti se mostovi lako odlepljuju.

b) Na kupastoj partiji ili na mesu transmisije struje elektrode na antracit, obrazuju se talozi prljavštine u tankim slojevima, koji pokrivaju elektrodu.

c) Pri početku kupe ili nešto više u centralnoj šupljini 4, obrazuju se aglomeracije antracita aglomeriranog sa pepelom, karborundumom i drugim, ali su te aglomeracije slabo povezane.

Da bi se izbegle ove naslage pribegava se raznim sredstvima ranije pomenutim.

Okrećući elektrodu 3 oko njene osovine u pravilnim intervalima odlepljuje se prljavština, koja se obrazuje na ivici elektrode, pre no što bi ona imala vremena da poslane vrlo znatna. U isto vreme naslage na površini kontakta prema antracitu su vrlo dalekosežne, i površina kontakta se obrazuje prema kupi pod uslovom survavanja antracita, razume se i pod drugim raznim uslovima, koje treba uzeti u obzir.

Naročito treba da odgovaraju konture prvobitno izabrane za proširenje elektrode i da napon struje i prečnik centralne šupljine odgovaraju prirodi i granulometričnoj kompoziciji materijala.

To je jedno pitanje, koje se mora preseliti kod svakog pojedinog slučaja.

Ima najzad prljavštine na konturama proširenja ili malo više, obrazovane aglomeracijom antracita sa karborundumom i pepelom. Ta je prljavština u toliko važnija u koliko je viša temperatura, kojoj je materijal izložen.

Prljavština je naročito znatna, ako se u brzava kalcinacija antracita do potpunog pretvaranja u grafit i do isparenja pepela.

Obrazovanje te prljavštine može se zaustaviti budući i udarajući zidove centralne šupljine u pravilnim razmacima, ali taj postupak ne zadovoljava.

to je pre svega neprijatan posao, koji povlači za sobom zastoj u peći i u isto vreme bodenjem se remeti kupa stropoštanja otpadaka i pepeo pada u proizvod, koji želimo da dobijemo obično sa što manje pepela.

Vrlo je korisno, da ako ne možemo potpuno da sprečimo, a ono bar da zaustavimo drugim sredstvima obrazovanje te prljavštine.

Iskustvo je pokazalo, pa se ta prljavština obrazuje na jednom delu centralne šupljine veoma ograničene i vrlo precizne i na način u toliko izrazitiji u koliko je transmisija temperature mase antracita bila naglija.

Da bi se dobilo postepeno zagrevanje antracita i da bi se izbegao prelaz struje suviše lokazan na kupu antracita, treba pre svega dati odgovarajuću konturu šupljosti partiji elektrode. Najzad treba evakuirati gas na centralnu šupljinu 4 kroz stub antracita da bi se predgrejao antracit, kao što je to već ranije rečeno.

Ali može se desiti da količina razvijenog gasa nije dovoljna za prenos potrebnih kalorija. Tada se može uvesti gas u peć na spoljašnjosti elektrode, ili na dnu stuba kalciniranoga antracita.

U ovom poslednjem slučaju korisnije je rekuperirati osetnu toplotu kalciniranoga proizvoda, ili čak dovesti gas na izvesnu visoku temperaturu, pa i proizvoditi hemiske kompozicije, čija formacija zahteva donošenje kalorija sa sobom.

Primeru radi, može se fabrikovati vodeni gas ( $H + CO$ ) uvodeći vodu ili vodenu paru na cev 20 na dnu kace 1' u peći. Dajući dobro određenu količinu pare, koju takođe uvodimo, može se dobiti, da vodeni gas stiče u laboratorijum peći sa osetno istom temperaturom kao antracit. Predgrejavanje naslaganog antracita takođe se dobija i u isto vreme i vrlo potpuno ispražnjenje metalne pare i njenih kompozicija, obrazovanih redukcijom pepela i isparenjem svih njihovih sastavnih delova.

Vodenu je paru moguće dozirati tako,



da njene metalne pare oksidiraju. Toplota redukcije je tada takođe i rekuperirana (dobivena natrag).

Postupajući kao što je gore opisano, proizvodi se od antracita i od vodene pare čist grafit praktično slobodan od pepela i od vodenog gasa, i to uz vrlo malu potrošnju električne energije, koja se u velikim pećima približava teoriskoj potrošnji potrebnoj za obrazovanje vodenog gasa i osetne toplote izbačenih proizvoda (koja može biti slaba).

Može se uticali na obrazovanje tih naslaga, regulišući silazak antracita. Ako se taj silazak vrši isprekidanim kretanjem, onda se rad peći remeti naglim promenama presije gasa i proizvod je nepravilan; ali čak šta više postoji i težnja za obrazovanjem prljavštine usled toga, što je antracit oduvan prema spoljašnosti i nagomilava se prema ivici elektrode.

Da bi se izbegla ta nezgoda treba vezati prostor peći oko elektrode osetljivim ventilom 16, koji ne dozvoljava da presija u peći pređe izvesnu određenu vrednost. U koliko je to moguće, ta vrednost ne treba da se mnogo razlikuje od presije gasa na početku centralne šupljine elektrode.

Najzad visina stuba antracita kao i način evakuacije gasa učestvuju kako u radu peći, tako i u obrazovanju prljavštine. Može se kao što je rečeno ranije smatrati da je ova elektroda sa automatskim topljenjem, koje je neprekidno i prekidno.

Primena peći, koje odgovaraju jednom od uslova gore navedenih ili više njima, sledeća je: za fabričaku jedinjenja ugljenika sa kalcijumom, za gvozdene smese, liva i slične proizvode; za po tupaње sa žrnastim materijalima (antracit, petrolejov koks i drugi slični materijali, sa ili bez istovremene proizvodnje gasovitih hemijskih kompozicija, kao što su vodeni gas; za postupanje fosfata, sa evakuacijom gasovitoga fosfora i za istovremenu produkciju šlake, topljenog cementa ili jedinjenja ugljenika sa kalcijumom i sličnih proizvoda, za spajanje produkata, koji se slabo spajaju, kao što su bauksit, sa ili bez istovremene redukcije sastojaka i sličnih proizvoda; za postupanje žrnastih proizvoda kao što su karbonati kalcijuma, barijuma i magnezijuma pretvoreni u okside slabo sajeđinjive, koji ostaju žrnasti i više ili manje aglomerirani

#### Patentni zahtevi:

1. Usavršavanja elektrometalurgiskih peći, kod kojih su elektrode snabdevene central-

nom šupljinom, kroz koju se ubacuje materijal i odvode gasovi, naznačena time, što su iste proširene na njihovom donjem delu u vidu izvrnutog levka ili t. sl. i da se ta proširenja po volji mogu kombinovati ili ne, i to po potrebi u cilju da se održe odgovarajuće konture oblika šupljine proširenja centralne šupljine elektrode i da se uklone naslage, mostovi prljavštine i t. d. koji se obrazuju na elektrodi.

2. Usavršavanja elektrometalurgiskih peći po zahtevu 1, naznačena time, da se održavanje normalnog stuba materijala u centralnoj šupljini elektrode na stalnom i u napred određenom nivou (prema fabričaku, koja dolazi u obzir) vrši jednostavnim trenutnim uveličavanjem visine stuba materijala, kao i uveličavanjem visine stuba materijala posle svakog izlivanja ili izvlačenja.

3. Usavršavanja elektrometalurgiskih peći, po zahtevima 1, 2 naznačena time, da se elektrodi daje rotaciono ili tamo amo kretanje oko osovine, kretanje može biti stalno ili sa prekidima.

4. Usavršavanja elektrometalurgiskih peći, po zahtevima 1 do 3, naznačena time, da se gas odvodi kroz stub materijala i da se taj gas razvija reakcijom ili uvođenjem u peć.

5. Usavršavanja elektrometalurgiskih peći po zahtevima 1—4, naznačena time, da se abanje spoljašnjega zida elektrode može smanjiti stavljanjem iste u zaštitu protiv hemijske korozije, koje potiče iz kupatila peći ili ma iz koga drugog razloga, nagomilavanjem materijala oko elektrode na pr. sposobnog da spreči tu hemijsku koroziju i eventualno hlađenje, koje je svojstveno tom materijalu i time, što se to abanje može još više smanjiti stavljaajući elektrodu u zaštitu od vazduha zatvaranjem peći oko elektrode.

6. Usavršavanja elektrometalurgiskih peći po zahtevima 1—5 naznačena time, da se suzbija prolaz struje od donje ivice elektrode prema ubačenom materijalu kroz centralnu šupljinu, nagomilavajući materijal, koji je rđav sprovodnik struje, na spoljašnosti elektrode i eventualno hladeći taj materijal.

7. Usavršavanja elektrometalurgiskih peći po zahtevima 1—6, naznačena time, da se stalna i bez naglih promena razlika presije gasa održava kod polaska gasa na centralnu šupljinu i u peći van elektrode spolja, vezujući na pr. prostor oko elektrode sa spoljašnošću tako da se predvidi veza od jednog ili više osetljivih ventila.



Fig 1

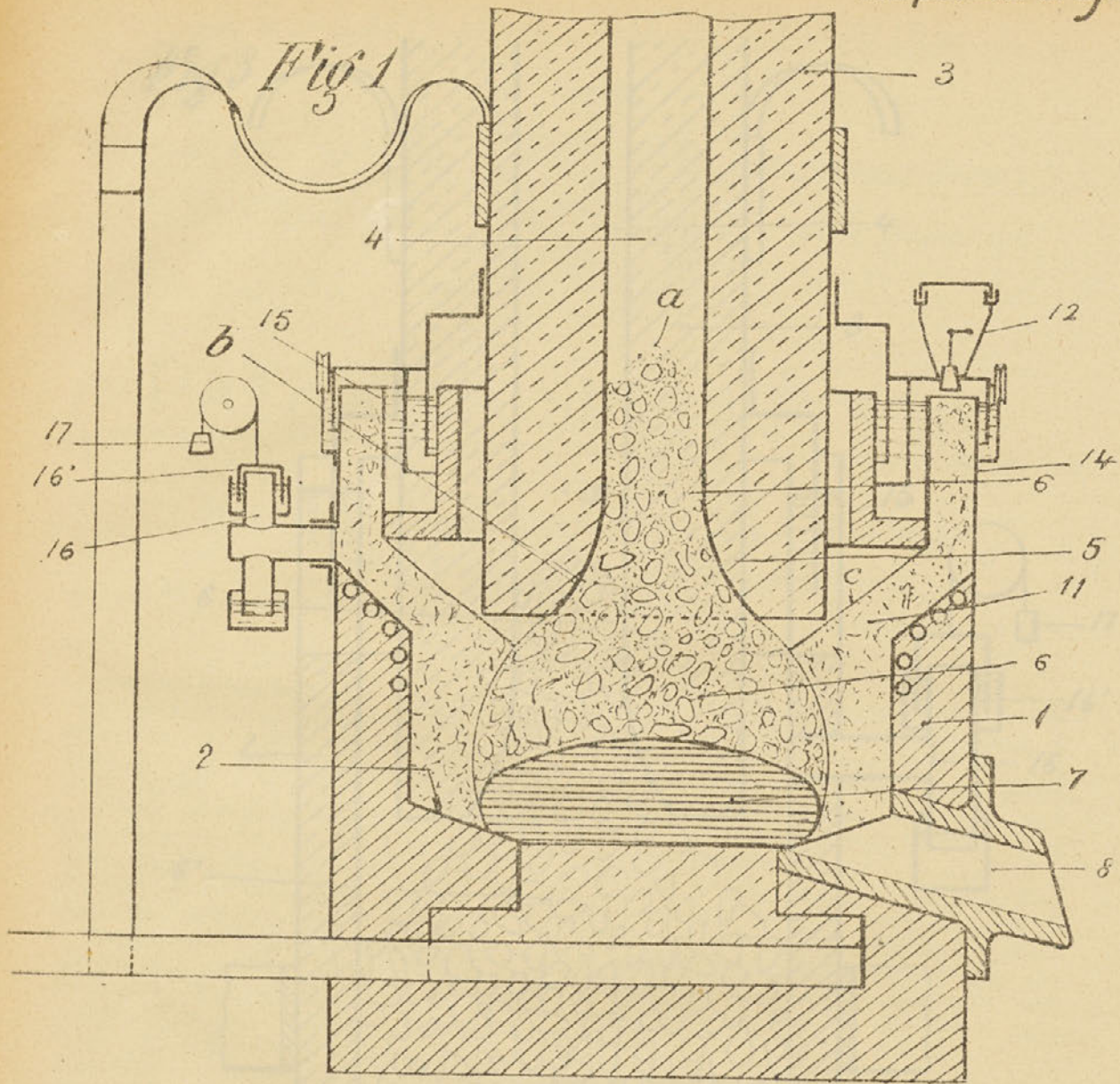


Fig 2

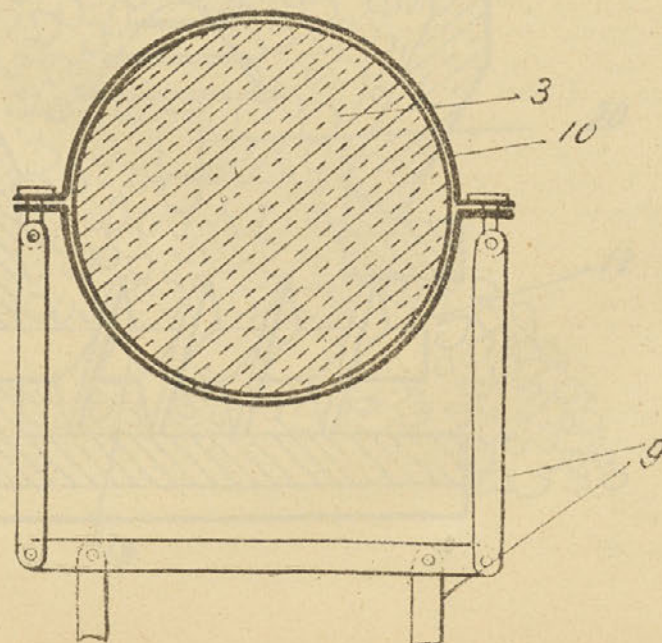








Fig. 3

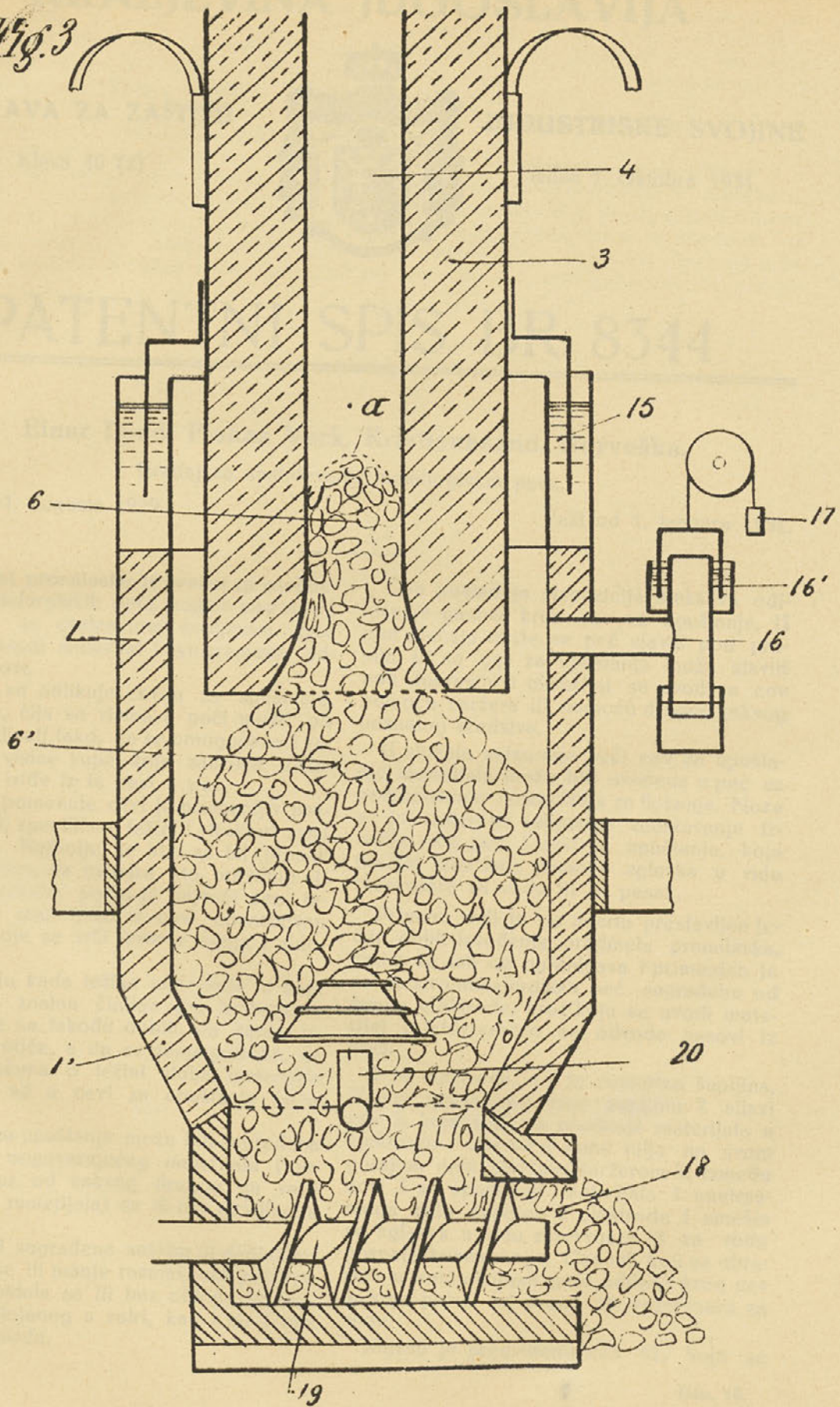




Fig. 2

