



## PATENTNI SPIS BR. 3930.

**Georges Constant & André Bruzac, Paris.**

Postupak i uredjenje za redukciju minerala sa regeneracijom i neprekidnim preobraćanjem usled redukcije zaostalih gasova u sveže reduktore gasove.

Dopunski patent uz osnovni patent broj 3614.

Prijava od 15. avgusta 1923.

Važi od 1. jula 1925.

Najduže vreme trajanja do 31. januara 1940.

Predmet je ovo; dopuni da učini izvesna poboljšanja i izvesne izmene kod postupka i uredjenja, koji je predmet glavnog patenta, kao i u uslovima za rad ovog uredjenja, u cilju da se osigura bolja dobit iz istog.

Kod uredjenja opisanog u glavnom patentu za obrazovanje početnog punjenja od gasa reduktora i za sukcesivne regeneracije (osvežavanja) usled redukcije zaostalog gasa u sveži reduktor gas, upotrebljavali su se gasni generatori sa vazдушnim duvanjem.

Pronalazači su stavili do znanja, da je bolje za dobijanje jednog rezultata da se mesto gasnih generatora, upotrebljenih zajedno sa redukcionim komorama, upotrebljavaju gas-generatori sa zatopljanjem pepela. Ovi poslednji gas-generatori daju bolji hod, ekonomniji su i racionalniji. Druge vrste gas-generatora, čija je potrošnja goriva vrlo niska, iziskuju veliki broj ovih gas-generatora a osim toga daju rdjave rezultate zbog njihovog čišćenja kao i zbog trošnje uglja.

Ovi gas-generatori sa zatopljanjem pepela namenjeni su da proizvode: gas-generator u obliku CO skoro čist, gas za topljenje u obliku CO tako isto čist, gas upotrebljiv za ponovna dobijanja i motorni gas u obliku vazdušnog gasa, da bi bar stvorio istu slobodnu silu, kakvu stvara visoka peć.

Za neprekidan rad trebaće bar dva od ovih gas-generatora. Oni se sastoje iz peći za topljenje, najmanje iz dve komore za redukciju ili više ako treba. U njih se duvao topao vazduh.

Cevi dovode u gas-generator topao vazduh. Iste uvodeći CO<sup>2</sup> ili CO<sup>2</sup>, CO, biće odvojene u horizontalnim ravnima podesnim odstojanjima i mogu biti rasporedjene u isprekretanim redovima.

Zbog toga biće uvek izmedju vazduha za duvanje, koji može ostati u sprovodu i smeše iz CO<sup>2</sup>, CO, koja je uneta u gas-generator, jedna dovoljna količina koksa na visokoj temperaturi, da bi vazduh, koji ostaje u sprovodu, oksidirao ugljenik u koksu, a da nikad ne oksidira CO, koji je uveden istovremeno sa CO<sup>2</sup>.

Biće korisnije da se siskovi za ispušt CO iz gas-generatora raspoređuju u delu gde je koks crveno usijan i da se tako udesi da ovaj ispušt CO bude uvek u prisustvu koksa, čak i u slučaju, gde se mesto koksa, upotrebljuje kameni ugalj ili izmešana goriva. Gasovi odredjeni za srestva za ponovo dobijanje i za motornu silu (gasovi za duvanje) biće izvodjeni napolje na gornjem delu gas-generatora.

U glavnom patentu naučilo smo, da se je, počev od početnog punjenja sa vazдушnim gasom, ovaj malo po malo prečišćavao pri svakom osvežavanju i da je količina azota, koju je on u sebi imao, postepeno isčezavala u odnosu na količinu ugljen oksida. Ali pri svem tom, ova mala količina azota ostala je i dalje i ako vrlo razblažena.

Ako se želi da se radi samo sa gas-reduktorom, načinjenim jedino od ugljen oksida,

onda treba početi pri samom početku redukcije sa početnim punjenjem od jako čistog ugljen-oksida. Iz tog razloga biće dovoljno da se ima rezerve u izvesnoj količini CO u malom gasometru, što će služiti kao početna tačka za redukciju. Ova mala početna zaliha CO moći će se dobiti ma kojim od podesnih načina, na primer, dejstvom čistog kiseonika na ugljenik u gas-generatorima ili ugljenim oksidom iz boca. Ta zaliha u ugljen-oksidu ne mora biti znatna. Dovoljno je da od nje bude toliko da prvi put napuni jednu ili više komora za redukciju i sprovod, jer će posle redukcije, CO<sup>2</sup> proizvod, izlazeći iz jedne ili više redukcionih komora, biti ponova proizveden u gas-generatorima kao čist ugljen oksid, kako je to već opisano u glavnom patentu.

Sad će biti opisana jedna varijanta načina rada, koji je predmet glavne patentne prijave, koja će omogućiti da se sprovede znatna ekonomija u gorivu i u isto vreme, pod izvesnim uslovima, izvede na neprekidan način, regeneracija zaostalih gasova u sveže gas-reduktore.

Kod načina rada, opisanog u glavnoj prijavi, videli smo zaista da se regenerišu gasovi zaostali usled redukcije minerala, time, što se isti gasovi propuštaju u jedan od aparata, čije je duvanje vazduha zaustavljeno i gde se karbolna kiselina pri dodiru sa ugljenikom iz goriva, koje se nalazi u jednom ili više aparata po reakciji  $\text{CO}^2 + \text{C} = 2\text{CO}$ , pretvara u ugljen oksid.

Da bi se održavalo gorivo u jednom (ili više) gas-proizvodjačkih aparata, kao što znamo, treba s vremena na vreme te aparate isključivati iz kruga i samo izvršiti uduvanje vazduha, tako, da se dobije proizvodnja vazdušnog gasa. Proizvodnja ovog vazdušnog gasa daće kalorije, potrebne za nadoknadjivanje apsorbovanje toplote usled reakcije regeneracijom  $\text{CO}^2 + \text{C} = 2\text{CO}$ .

Gorivo iz gas-generatora služiće prema tome i za regeneraciju karbolne kiseline i za redukciju vazdušnog gasa.

Ovaj način rada sastoji se u donošenju goriva u zatvorenim sudovima, koje je određeno za reakciju regeneracije i u dovodjenju istog bilo spoljnim grejanjem, bilo unutarnjim grejanjem do željene temperature, da bi se izvršila pomenuta reakcija i eventualno istopi pepeo, — isto tako, bilo neprekidnim putem ako se gorivo stalno održava na dovoljno visokoj temperaturi, bilo prekidanim putem vršeći grejanje, po zgodi u željenim momentima.

Tako isto će se moći naknaditi endotermija, koja dolazi usled reakcije  $\text{CO}^2 + \text{C} = 2\text{CO}$ , paleći u ovim gas-generatorima sa zatopljanjem pepela — gde se vrši ova reakcija — količinu ugljenika, potrebnu za neprekidno održanje ravnoteže u gas-generator. Na taj

će se način dobiti dobar gas za redukciju i za topljenje, i čija će srednja struktura po zapremini od prilike biti 58% CO i 42% azota.

Još bi se moglo raditi po načinu, koji se sastoji u tome da se donosi čvrsto gorivo, kako na primer, na temperaturu ne samo potrebnu za reakciju  $\text{CO}^2 + \text{C} = 2\text{CO}$  već i za topljenje pepela, zatvarajući ovaj koks u sudove od nesagorljivog materijala ili kog drugog podesnog materijala, koji podnosi visoke temperature kao na pr. hrom, čelik i zagrevajući ga, kao što se zagreva gorivo u pećima za koks, za izradu koksa bez prisustva vazduha. Toplota se saopštava ovim sudovima za koks preko pregrada i dna. Spoljnje grejanje sudova za koks vrši se tako, da koks stalno ima temperaturu, koja će omogućavati reakciji  $\text{CO}^2 + \text{C} = 2\text{CO}$ .

Pod ovim uslovima, CO<sup>2</sup> dolazeći iz redukcionih komore, ulazi nezaustavljajući se, za sve vreme redukcije minerala, u sudove za koks i pretvara se u CO, koje se upotrebljava za redukciju minerala i topljenje u Martinovoj peći ili kojoj drugoj. Isti će se pritisak održavati i spolja i iznutra kod sudova sa koksom.

U sudovima za koks troši se samo koks, koji sadrži potreban ugljenik za redukciju u obliku CO i koji će najzad, kao što je već gore rečeno, biti potpuno iskorišćen u Martinovoj peći ili kojoj drugoj ili za spoljno iskorišćenje ugljenik će, koji dolazi usled ugljensanja metala ugljen oksidom, biti iskorišćen u redukcionim komorama.

Ovaj način rada omogućava prema tome neprekidan rad jednog ili više gas-generatora za reakciju regeneracije, on omogućava usled odstranjivanja duvanja, da se izbegne svako prisustvo azota kod gasa reduktora i tako isto omogućava izbacivanje slavnina ili drugih naprava za vezivanje i isključivanje kruga, koji je označen u glavnom patentu.

Sudovi za koks biće grejani spolja ma kakvim gorivom ali podešenim za naročiti način grejanja. Zaostali gasovi od ovog goriva za grejanje, daće svoju znatnu toplotu za proizvodnju pare ili grejanje vazduha ili još za koju drugu upotrebu.

Da bi objasnili gornja izlaganja, prikazan je kao primer na priloženim nacrtima jedan oblik izvodjenja aparata regeneratora CO time, što se rastavlja CO<sup>2</sup>. Ovaj aparat načinjen je na osnovu gornjih zaključaka i za neprekidan rad.

Sl. 1. jeste uzdužni presek jednog takvog aparata.

Sl. 2. je poprečni presek po liniji A-B iz sl. 1.

Sl. 3. je horizontalni izgled.

1. označava razne sudove, u kojima stoji gorivo. Ovi sudovi tri na broju u ovom primeru, mogu biti i mnogo više — prema potrebi.

Oni su zatvoreni u jednom omotaču 2, u kome slobodna mesta izmedju sudova 1 obrazuju hodnike 3 u kojima kruže gasovi za grejanje koji, grejući, ližu spoljne strane sudova 1, dovode iste na njihovu sadržinu do željene temperature.

Na gornjem delu sudova 1 rasporedjene su naprave za punjenje 4, koje upuštaju potrebno gorivo za preobraćanje  $\text{CO}^2$  u CO.

5. označava hodnike za paljenje gasa ili drugog goriva, koje služi za grejanje sudova 1.—6. označava ispusne otvore za vazduh a 7. dolazak gasa ili drugog goriva za grejanje u hodnike 5. Otvori ovih vezani su za skupljače odgovarajućih napojnih materijala 8 i 9, za vazduh i gorivo. 10 označava ispusne otvore za zaostali gas od grejanja, koji se privršavaju kod skupljača 11, odakle se ispuštaju. Ovi gasovi, koji pri izlazu iz hodnika 3, još imaju visoku temperaturu, mogu biti iskorišćeni za prethodno grejanje vazduha, ali za svaku drugu potrebu.

$\text{CO}^2$ , koji dolazi iz redukcionne komore dospjeva preko skupljača 12, uveden kroz otvore 13, u sud 1, na mesto gde se temperatura koksa stalno održava najmanje na temperaturi od  $1.000^\circ\text{C}$  i silazeći kroz koks dodiruje sve toplije i toplije krajeve, koji su na temperaturi, a to pri dnu stuba gde se vrši topljenje pepela izmedju  $1.200^\circ$  i  $1.400^\circ$  ili čak  $1.500^\circ\text{C}$ , prema upotrebljenom gorivu.

Dakle reakcija  $\text{CO}^2 + \text{C} = 2\text{CO}$  vrši se neprekidno i pod izvesnim uslovima prelazeći stubove koksa.

CO koji je odredjen za redukciju minerala dovešće se na podesnu temperaturu, pre nego što udje u redukcionu komoru. Temperatura, na kojoj se vrši redukcija u stvari je niža od one, na kojoj se stvara slepljivanje materija. Radi toga CO pustiće se u jednom ili više aparata za menjanje toplote, gde će on dati svoju znatnu toplotu, koja će dobro doći ekonomiji. Pena se iznosi pri dnu sudova 1 kroz rupe 16 za otakanje.

Kod redukcionog ciklusa upotrebiće se jedan ili viša ventilatora za regulisanje hoda gasova reduktora i zaostalih usled redukcije.

Kako je ovaj gas od prilike na temperaturi od  $800^\circ\text{C}$ , a to je temperatura nepodesna za fizičke osobine materija kao i za njihovo podmazivanje, to će biti nužno, da se upotrebljeni ventilatori naročito grade. Ta konstrukcija omogućiće hladjenje svih delova, koji se obrću pa čak i spoljnog omotača. Na osnovu toga osovina treba da bude šuplja. Rutove mahalice kod 8 na primer, biće isto tako hladjene. Voda, koja hladi ne sme da se meša sa gasom. Na isti način kao i mahalice, biće hladjen i omotač. Ista preventivna srestva valja upotrebiti ako se služi crpkama ili drugim duvujućim spravama.

Videli smo da se regulisanje spoljnog gre-

janja sudova vrši tako, da se stalno unutarnji deo ovih sudova održava na temperaturi, koja je podesna za neprekidno topljenje pepela t. j. na temperaturi od  $1.400^\circ$  do  $1.500^\circ\text{C}$  dok je temperatura potrebna za reakciju  $\text{CO}^2 + \text{C} = 2\text{CO}$  od  $1.000^\circ$  do  $1.100^\circ\text{C}$ .

Grejanje se može još i na drugi način regulisati da bi se sudovi sa koksom na prost način održavali na temperaturi oko  $1.050^\circ\text{C}$ . Pod ovim uslovima reakcija  $\text{CO}^2 + \text{C} = 2\text{CO}$  vršiće se neprekidno ali se neće topiti pepeo. U tim slučajevima postupaće se na sledeći način: S vremena na vreme, na primer svakoga sata, povećavaće se temperatura unutarnjeg dela sudova na potreban broj stepeni ( $1.400^\circ$  do  $1.500^\circ$ ). Zbog toga moći će se delovati na regulisanje spoljnje toplote ili još i unositi u donji deo sudova (naročito udešenim sprovodom, koji nije pokazan na nacrtu) podesnu količinu vazduha za gorenje. Izvesna količina goriva (koks na primer) u unutrašnjem delu sudova biće dovoljna za povećanje temperature do željenog stepena radi topljenja pepela. Prirodno je da će u ovom poslednjem slučaju biti potrebno zastaviti redukciju svagda kad se vrši topljenje pepela.

Smisao kruženja gasova  $\text{CO}^2$  i CO u unutrašnjosti sudova, po sebi se razume, može biti obrnut zagrevnim gasovima u hodnicima.

•Prednji je raspored dat samo kao krimer, svake se izmene mogu činiti kod ovog rasporeda, kao i kod oblika sudova za gorivo i za raspodelu zagrevne toplote.

Na primer gorivu će se moći dati potrebna toplota preko otvora kroz samu masu, nekog neutralnog gasa na većoj temperaturi, kao što je naprimer zaostali gas od neutralnog sagorevanja. Takav gas može biti iz peći za koks ili prirodni gas i t. d. ili gas koji sadrži malo delove, koji se mogu razložiti toplim gorivom.

Pomoću više zatvorenih sudova, dva, tri ili više, dok su jedni u doba grejanja a drugi u vreme reakcije, dobiće se neprekidna izrada ugljen-oksida u kome nema azota. Tim ugljen-oksidom služiće se pri redukciji minerala i za topljenje u topioničkim pećima čelika izradjenog u redukcionoj komori.

Razume se da je sve gornje dato kao prost primer i ne prestavlja nikakve granice pronalazaču.

### Patentni zahtevi:

1. Poboljšanja u postupku i kod uredjenja opisanih u glavnom patentu broj 3614 naznačena time, što se upotrebljavaju gas-generatori sa topljenjem pepela.

2. Poboljšanja po zahtevu 1., naznačena time, što se siskovi za dovod toplog vazduha za duvanje u gas-generatore kao i siskovi za dovod  $\text{CO}^2$  ili smeše  $\text{CO}^2$ , CO, raspoređuju u horizontalne ravni, odvojene podesnom raz-

daljinom, tako, da se uvek ima izmedju vazduha za duvanje koji, može ostati u gas-generatore, i smeše  $\text{CO}^2$ ,  $\text{CO}$ , koja je u iste uvedena, dovoljna količina koksa na visokoj temperaturi, da bi vazduh, koji ostaje u sprovodu, oksidirao ugljenik iz koksa u mesto da oksidira  $\text{CO}$  koji je uveden kad i  $\text{CO}^2$ .

3. Način izvodjenja redukcije prema glavnom patentu, naznačen time, što se za eventualnu upotrebu kao početno redukciono punjenje primenjuje izvesna podešena količina čistog ugljen oksida, u mesto vezušnog gasa, budući da ovaj ugljen oksid može proishoditi od svakog podesnog izvora a naročito dejstvom čistog kiseonika na ugljenik u gas-generatorima.

4. Varijanta za način izvodjenja prema glavnom patentu, naznačena time, što se slavine za preokret na gas regeneratorima s jedne strane izostavljaju i što s druge strane omogućava neprekidnu regeneraciju pod izvesnim uslovima zaostalih gasova, time, što se u zatvorenim sudovima zatvara gorivo, određeno za reakciju  $\text{CO}^2 + \text{C} = 2\text{CO}$  i time što se ovim usvojenim sredstvima ovo gorivo održava na temperaturi, podesnoj za reakciju kao i za topljenje pepela.

5. Način izvodjenja po zahtevu 4, naznačen time, što se dovodi i održava na željenoj temperaturi gorivo zatvoreno u zatvorenim sudovima, dajući mu potrebnu toplotu kroz otvore u njenoj masi, jednog neutralnog gasa na visokoj temperaturi, budući da se time vrši neprekidna regeneracija zaostalih gasova time

što rade više zatvorenih sudova i to dok su jedni u periodi grejanja, drugi su u periodi reakcije.

6. Način izvodjenja postupka po zahtevu 4, naznačen time, što se gorivo zatvara u sudove od nesagorljivog materijala ili kog drugog podesnog materijala, koji može podnositi visoke temperature, u kojima se pušta  $\text{CO}^2$  koji se u istima pretvara u  $\text{CO}$ , budući da je ovo gorivo dovedeno na potrebnu temperaturu spoljnim grejanjem zidova pomenutih sudova.

7. Način izvodjenja postupka po zahtevu 6., naznačen topljenjem i iznošenjem pepela, bilo neprekidnim putem regulišući grejanje sudova tako da se gorivo stalno održava na temperaturi na kojoj će se ne samo proizvesti reakcija  $\text{CO}^2 + \text{C} = 2\text{CO}$ , već će se istopiti i pepeo, bilo periodično u pravilnim intervalima, svakoga sata, prosto održavajući gorivo na temperaturi potrebnoj za reakciju i povećanjem ove temperature u željenim momentima, da bi se izvelo topljenje pepela.

8. Aparat za izvodjenje postupka po zahtevu 6. i 7., naznačen time, što se sastoji iz reda sudova za gorivo, snabdevenim napravama za punjenje i koji su opkoljeni ometačem u kojima hodnici opasuju zidove sudova, u kojim se hodnicima vrši zagrevanje sudova; iz cevi, koje dovode u ove hodnike gorivo za grejanje i potreban vazduh za sagorevanje, iz cevi za izvodjenje zaostalih gasova za regeneraciju u sudovima, iz ispusnih cevi za ponovo načinjeni gas-reduktor, iz otopnih otvora, na donjem delu sudova za gorivo, za iznošenje pepela i pene.

Fig. 1.

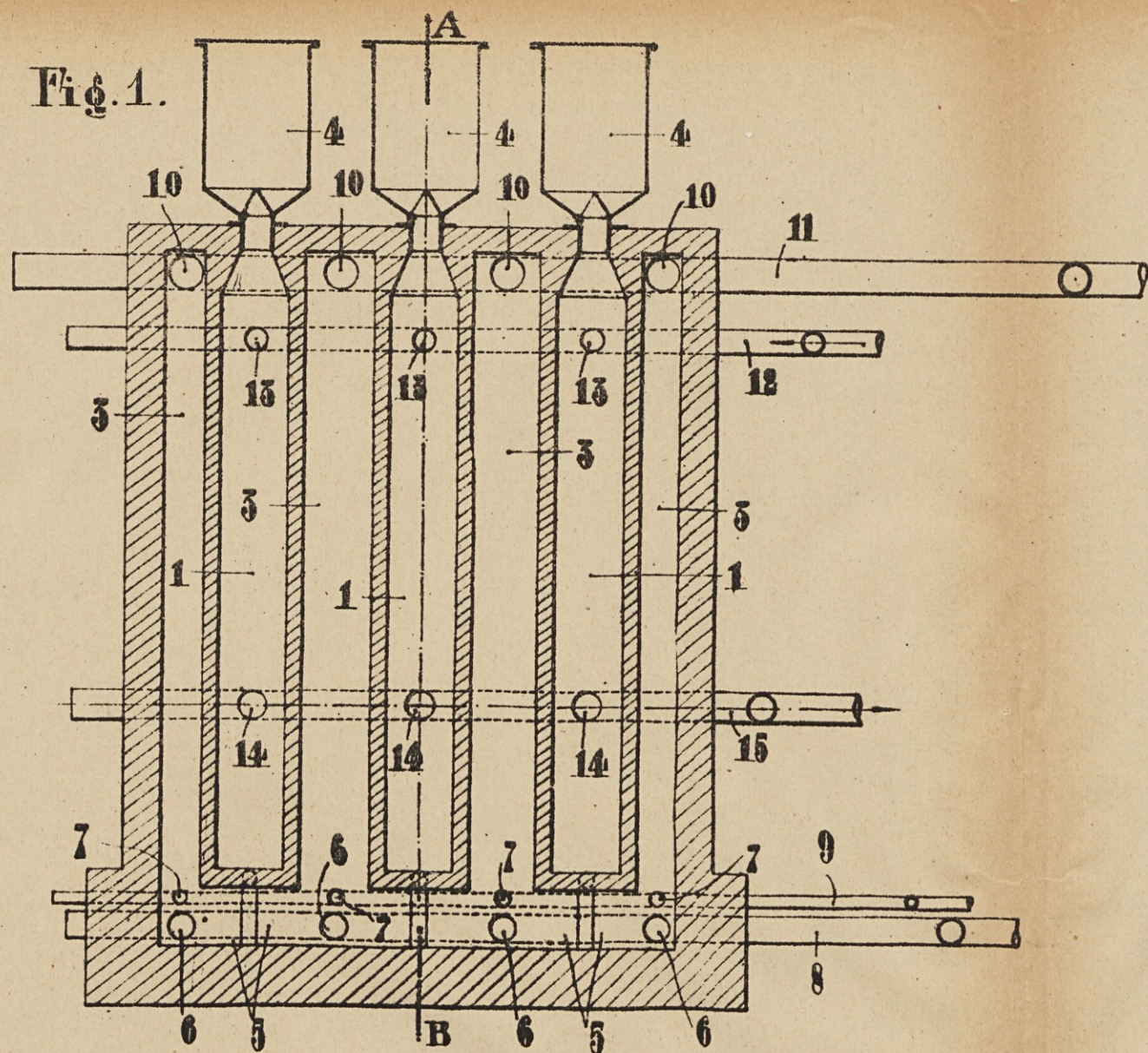


Fig. 2.

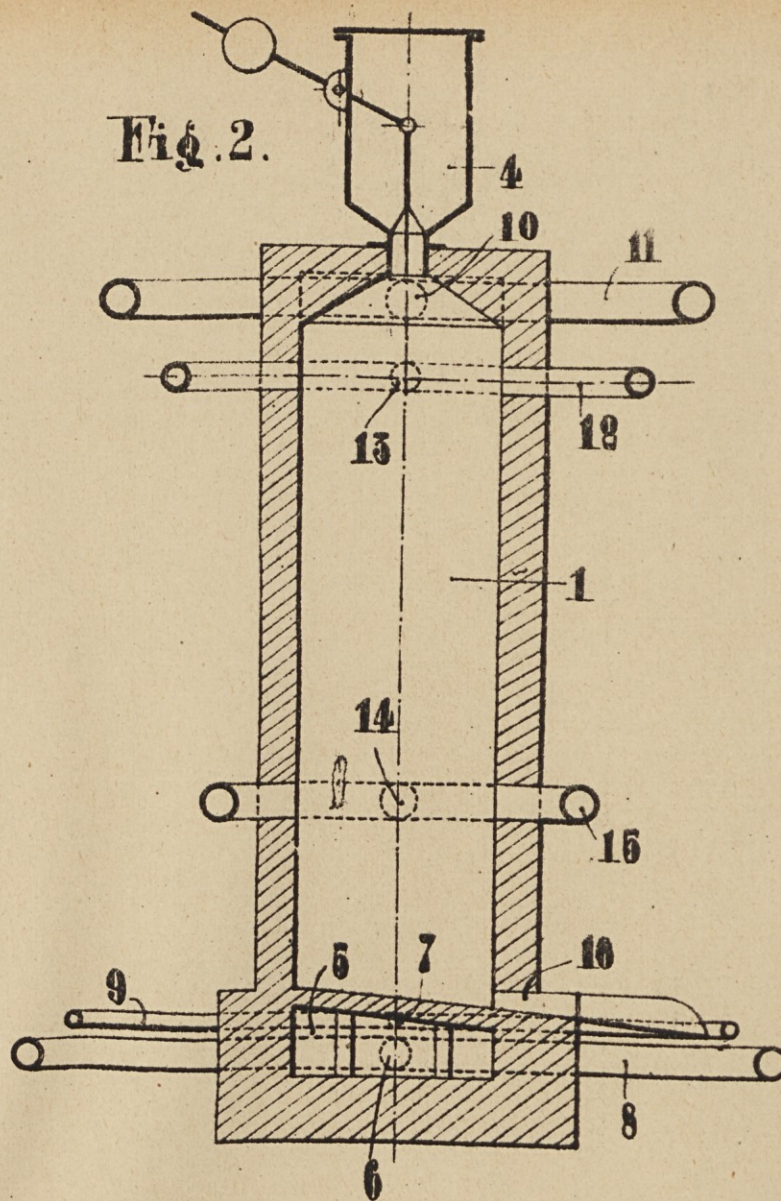


Fig. 3.

