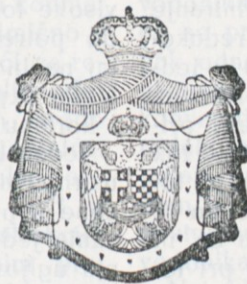


# KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU

Klasa 1



INDUSTRIJSKE SVOJINE

Izdan 1. Novembra 1929.

## PATENTNI SPIS BR. 6422

**General Reduction Corporation, Detroit, U. S. A.**

Postupak za redukovanje ruda i konverziju uglj<sup>vo</sup> donika.

Prijava od 4. aprila 1928.

Važi od 1. decembra 1928.

Traženo pravo prvenstva od 4. aprila 1927. (U. S. A.)

Ovaj se pronalazak odnosi na aparate za kombinovane redukovanje ruda i konverziju ugljovodonika i na postupak za redukovanje ruda i konverziju ugljovodonika. Ima se naročito pobrinuti da stvori jednu noviju konstrukciju peći za redukovanje gvozdene oksida bez i malo topljenja i to na vrlo prost, jeftin i efikasan način i da u isto vreme stvore postrojenje za rafiniranje ili konvertiranje (ubrajajući tu i rafiniranje ili rastavljanje ili razlaganje) ugljovodonika, i za redukovanje gvozdene rude, pošto postupci redukovanja i konverzije dešavaju jednovremeno i neprekidno, i to na relativno niskim temperaturama.

Ranije je za redukovanje metalnih oksida bilo ostvareno mnogo naprava i postrojenja u cilju da se redukuju metalni oksidi — ili bliže rečeno — gvozdene ruda — u sunderasto gvožđe, i u njima se gvozdene ruda unosila u retorte u prisustvu redukujućih sredstava na različitim stepenima toplote, ali su sve te naprave bile nesposobne da proizvedu pravo sunderasto gvožđe u industrijskim razmerama i to po takvoj ceni proizvodnje da ga je bilo nemoguće upotrebiti pri proizvodnji običnog trgovinskog gvožđa i čelika. Sunderasto gvožđe dobrog kvaliteta bilo je proizvodeno, ali postupak po kome je dobijeno učinio ga je nepristupačnim usled velikog broja potrebnih toplotnih jedinica i skupe proizvodnje koja otuda nastaje. Gde su izgrađena postrojenja za redukovanje rude bez

topljenja, ona su bila namenjena jedino redukovanju ruda bez pokušaja, da se iskoriste dragoceni gasovi kao što je ugljen monoksid (CO), koji se proizvode redukujućom reakcijom. Šta više, ti su aparati i postrojenja bili udešeni samo za redukovanje ruda, i ranije nije bilo priznato da ulja, kao što su mineralna ulja i ugljovodonici mogu biti frakcionirani ili konvertirani za vreme dok se rude rodokuju. Pri uobičajenim postupcima za destilovanje i razlaganje ugljovodonika, kao što je to mineralno ulje, bio je upotrebljen skoro bezgraničan broj raznih varijacija postupaka, koji su obuhvatala destilaciju ugljovodonika sa ili bez razlaganja, destilaciju usled novine samog materijala ili za razlaganje, ugljovodonika u prisustvu raznih katalitičnih sredstava, u kojem slučaju ova katalitična sredstva ubrzo postaju zatrovana, i potrebuju pročišćavanje ili zamenu. Ovi razni i skoro bezgranično mnogobrojni postupci postizavali su obično svoj cilj bilo na relativno visokoj temperaturi ili pod jakim pritiskom, ili pod oba ta uslova, i to u jednom ili više stupnjeva postupka. Ti i takvi aparati i postupci za destilovanje ugljovodonika, bez obzira na dobijene rezultate, bili su namenjeni jedino ciljevima destilovanja ili razlaganja.

Jedan od ciljeva ovog pronalaska jeste da kombinuje redukovanje ruda sa frakcioniranjem i konverzijom ugljovodonika, i opšte govoreći, ima se baviti sa postupkom

2. Postupak prema zahtevu 1, naznačen time, što se katalitična masa sastoji iz metalnih oksida ili sadrži iste.

3. Postupak prema zahtevima 1 i 2, naznačen time, što je katalitični materijal potpuno zatvoren i što mu se ugljovodnici neprekidno dodaju i podvrgavaju relativno niskoj temperaturi u prisustvu pomenutog katalitičnog materijala.

4. Postupak prema zahtevima 1, 2 ili 3, naznačen time, što kao katalitični materijal upotrebljava masa gvozdene rude sa ili bez dodatka sunderastog gvožđa i drugog katalitičnog materijala kao što je nikel, (odnosno, sa ili bez dodatka sunderastog gvožđa ili drugog katalitičnog materijala), koja masa može biti pokretna.

5. Postupak prema zahtevu 4, naznačen time, što pomenuti katalitični materijali upravljaju rafiniranjem ugljovodonika i proizvodnjom kakvog postojanog gasa sa velikim sadržajem vodonika (H) ili metana (CH<sub>4</sub>).

6. Postupak prema zahtevima 4 ili 5, naznačen time, što se redukuje u sunderasto gvožđe kao posledica katalitičnog dejstva i to za vreme njegovog tranpa.

7. Postupak za redukovanje gvozdene rude naznačen time, što se rudi dodaje kakav težak ugljovodonik koji se konvertuje u neki laki ugljovodonik bitno kako je opisano.

8. Postupak prema zahtevima 6 i 7, naznačen time, što se ugljovodonik dodaje rudi na određeno vreme u odnosu na podvrgavanje rude redukujućoj temperaturi.

9. Postupak prema zahtevima 6, 7 i 8, naznačen time, što ubraja u sebe podvrgavanje ugljovodonika toploti jednovremeno sa redukovanjem rude, uklanjanje obra-zovanog vodonika i ugljovodonika, u iskorisćavanje ugljeničnih taloga ili ostataka iz ugljovodonika kao redukujući materijal za gvozdenu rudu.

10. Postupak prema zahtevima 6, 7, 8 i 9, naznačen time, što se gvozdenu ruda provodi kroz više zona, koje se održavaju na različitim temperaturama, među kojima se nalazi i zona za redukovanje održavana na redukujućoj temperaturi.

11. Postupak prema zahtevu 6, 7, 8 i 10, naznačen time, što se ugljovodnici frakcioniraju u prisustvu rude i što se ruda redukujućim agensom (materijalom) koji se oslobađa za vreme tog frakcioniranja ugljovodonika.

12. Postupak prema zahtevima 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 i 11, naznačen time, što se ruda unosi u jednom ili više drugih stubova ili kolona, relativno malog poprečnog preseka, čiji su neki delovi izloženi relativno niskoj temperaturi, ali koja je ipak dovoljna da izvrši redukovanje ruda u prisustvu reduku-

jućih agenasa (materijala) dobijenih provođenjem ugljovodonika kroz takvu zonu.

13. Postupak prema zahtevima 4 do 12, naznačen time, što se ugljovodnici provode u pravcu suprotnom onom, u kome se ruda kreće.

14. Postupak prema zahtevima 4 do 12, naznačen time, što se ugljovodnici provode u istom pravcu u kome se i ruda kreće.

15. Postupak prema zahtevima 13 i 14, naznačen time, što se ugljovodnici provode kroz zonu za prethodno zagrevanje i što se ruda sa staloženim ugljenikom tera u zonu za redukovanje, gde se i redukuje.

16. Postupak prema zahtevima 4—15, naznačen time, što redukovana ruda prolazi kroz jednu zonu za smanjivanje temperature i što se ta zona hladi spoljnom cirkulacijom vazduha ili zagrevanjem ulazećeg ugljovodoničnog ulja.

17. Postupak prema zahtevima 4 do 15, naznačen time, što se tačka, na kojoj se ugljovodnici uvode, pritisak u samom postrojenju i temperatura tako izaberu, da se proizvodi gas koji je bogat u metanu.

18. Postupak prema zahtevima od 4 do 16, naznačen time, što se tačka za uvođenje ugljovodonika, pritisak u postrojenju i temperatura tako izaberu, da se proizvodi vodonik i talog ugljenika, koji reagira sa rudom redukujući istu, proizvodeći gas ugljen monoksid.

19. Postupak prema zahtevima 4—18 uključeno naznačen time, što se ugljovodnici uvode na u napred određenoj tački ili tačkama u retortu, koja se zagreva električnim putem pomoću otpornika, koji razdvaja rudu u mnoge tanke slojeve.

20. Postupak prema zahtevima 4—18, naznačen time, što se ugljovodonik meša sa hladnom rudom pa se ta mešavina unosi u postrojenje za redukovanje.

21. Postupak prema zahtevima 1—20, naznačen time, što se katalitični materijal i ugljovodnici provode kroz zonu tako niske temperature, da se proizvodi više frakcioniranje ugljovodonika.

22. Postupak prema zahtevu 21, naznačen time, što se zona zagreje od temperature od 1500° F. (815° C).

23. Postupak prema zahtevima 21 i 22, naznačen time, što temperatura zone leži iznad 1500° F (815° C) da bi se dobilo niže frakcioniranje ugljovodonika.

24. Postupak prema zahtevima 21 do 23, naznačen time, što je temperatura, na koju se svode ugljovodnici frakcionirani na 1500° F (kao što su C, H<sub>2</sub> i CH<sub>4</sub>) oko 1500° F (260° C) i što se pritisak pri redukciji udesi na blizu 5 funti (2.25 kg.) da bi se omogućilo jedinjenje između ugljeni-

ka i vodonika kako bi se obrazovao gas melan.

25. Pohtupak prema zahtevima 21 do 24, naznačen time, što se magnetna ruda udružuje sa ugljovodonicima na temperaturi sve do  $1400^{\circ}\text{C}$  ( $760^{\circ}\text{C}$ ) i što se ugljovodonicu uklanjaju na toj ili nižoj temperaturi.

26. Postrojenje za izvođenje postupka zahtevima od 1 do 25. naznačen time, što se nastoji od jedne ili više drugačkih retorti, sa malim poprečnim presekom i sa uređajem za električno zagrevanje, kroz koje provodi ruda, što su na raznim tačkama tih retorti udešeni ulazni i izlazni provodnici za ugljovodonike.

27. Postrojenje prema zastevu 26, naznačeno time, što su zidovi tih retorti snabdeveni sa katalitičnim materijalom ili su baš oni sami sagrađeni od takvog materijala.

28. Postrojenje prema zahtevu 27, naznačeno time, što su zidovi retorte načinjeni od nikla.

29. Postrojenje prema zahtevima 28 do 29, naznačeno time, što su uređaji za električno zagrevanje udešeni u obliku otpornika, tako da leže u unutrašnjosti rude mase, koja kroz retortu prolazi, i deluju na mešavinu gvozdene rude i ugljovodonika prošlim prenošenjem toplote.

30. Postrojenje prema zahtevima 28 do 30, naznačeno time, što ulaz za ugljovodo-

nike leži iznad zone za redukovanje rude, koju obrazuju zagrevajući otpornici.

31. Postrojenje prema zahtevima od 29 do 30, naznačeno time, što ulaz za ugljovodonike stoji iznad zone za redukovanje.

32. Postrojenje prema zahtevima 31 do 32, naznačeno time, što je udešen uređaj za provođenje ugljovodonika od dole na gore kroz donji deo zagrevajućih elemenata radi uštrcavanja ugljovodonika u prolazeći sloj rude.

33. Postrojenje prema zahtevima 29 do 32. naznačeno time, što su pomenuti električni otpornici postavljeni u samoj retortu na takav način, da se rudna masa deli u mnogo tanke slojeve ili tokove.

34. Postrojenje prema zahtevu 33, naznačeno time, što se pomenute zagrevajuće jedinice protežu sa dna retorte na gore i stoje na razmaku jedna od druge i od gornjišta retorte, usled čega se rudna masa razdvaja u čitavu sredinu malih tokova ili slojeva

35. Postrojenje prema zahtevu 34, naznačeno time, što se te zagrevajuće jedinice ili elementi protežu od dole na gore samo za jedan deo dužine retorte.

36. Postrojenje prema zahtevima 29 do 35, naznačeno time, što su retorte snabdevene sa zaplivačkim uređajem neprobojnim za gasove, za upuštanje rude i za ispuštanje redukovane rude.





Fig. 1

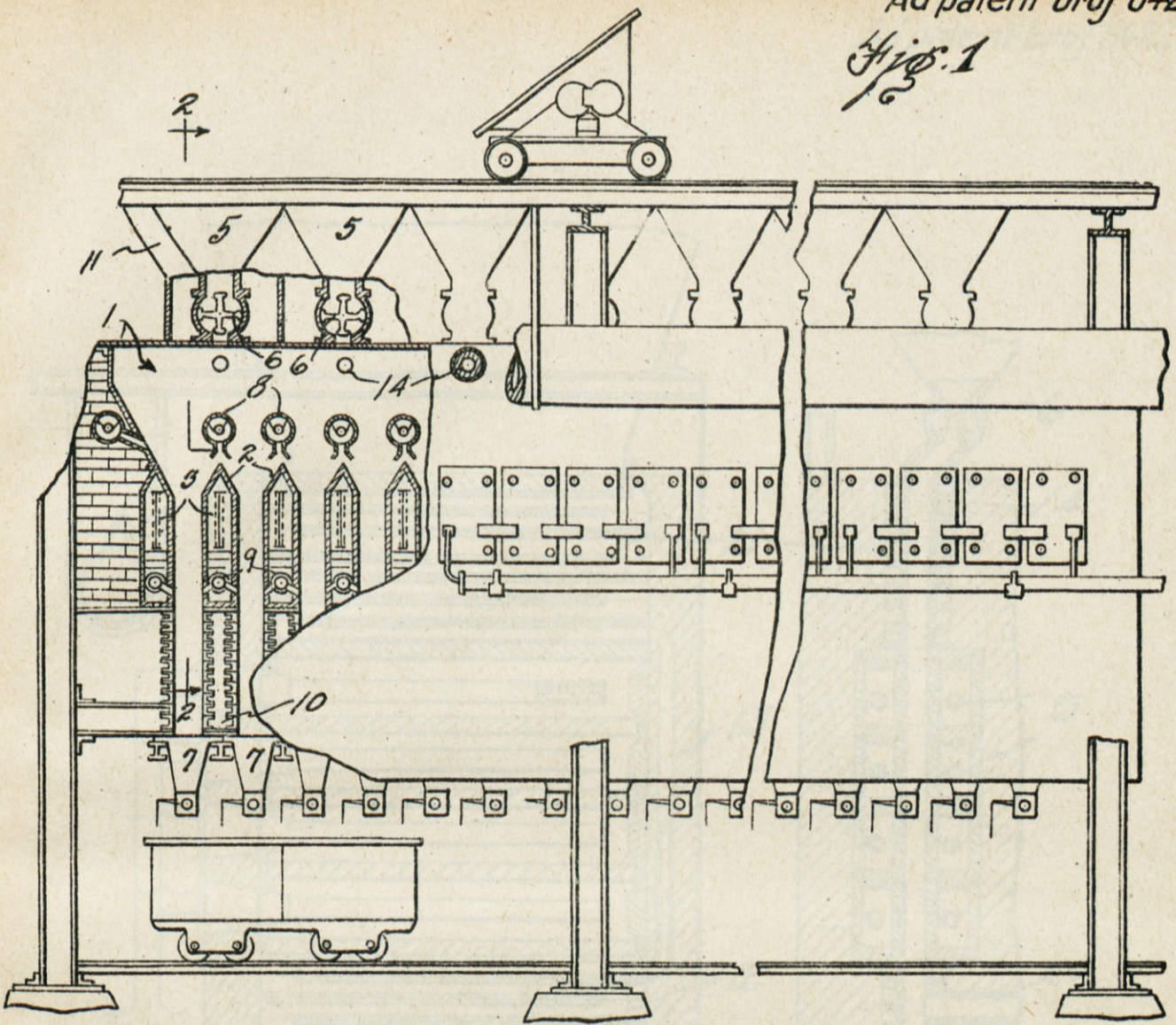
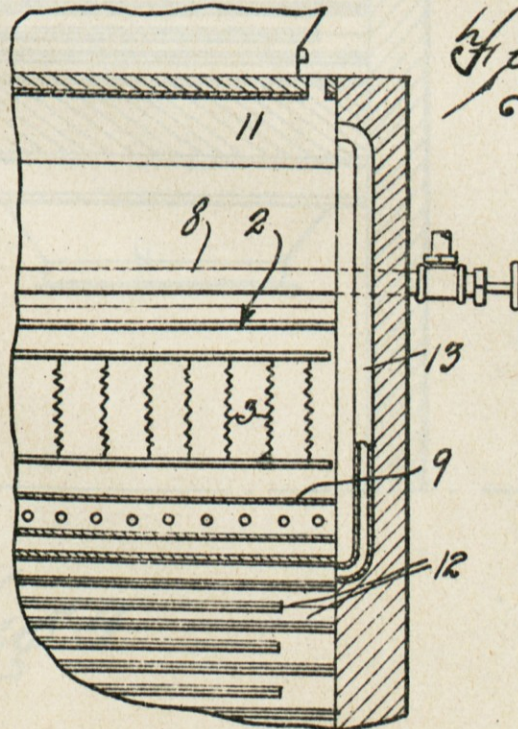


Fig. 2





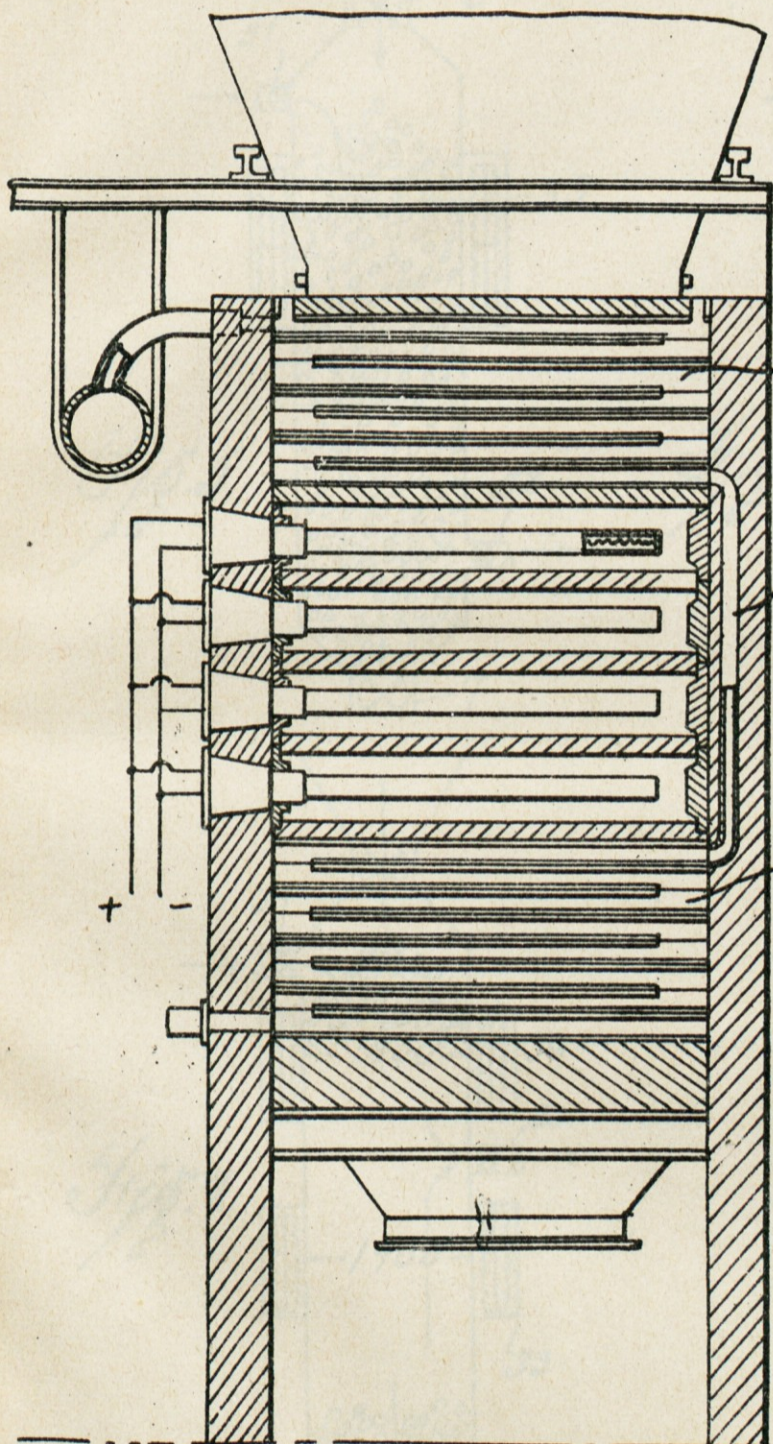


Fig. 3

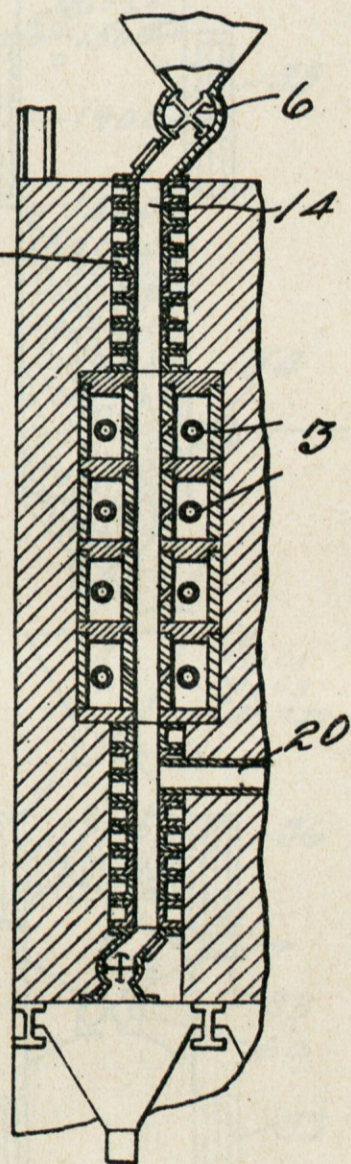
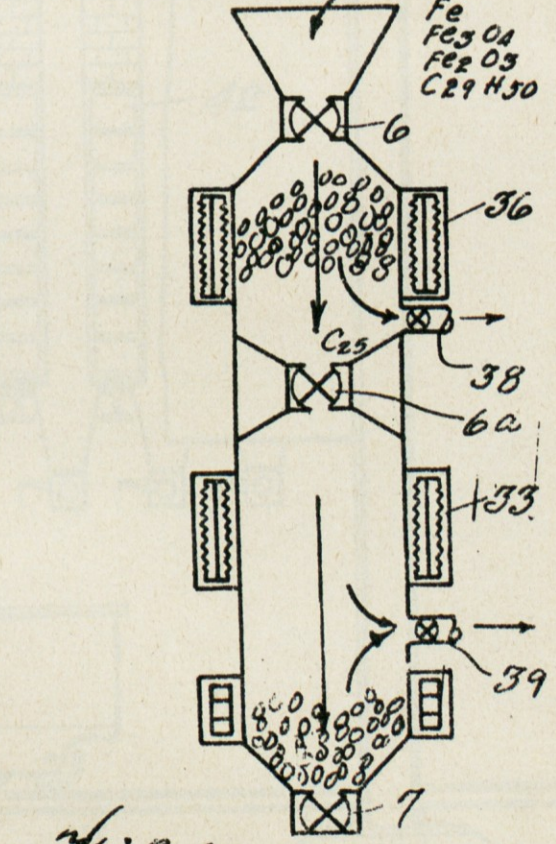
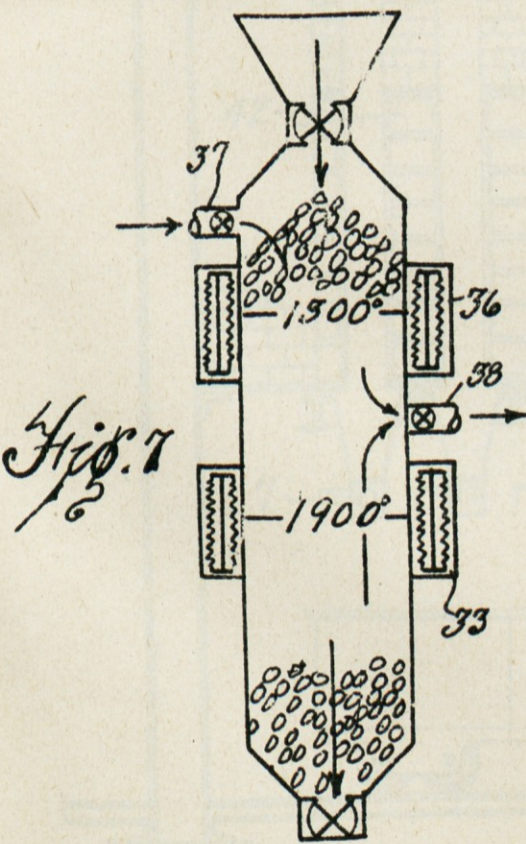
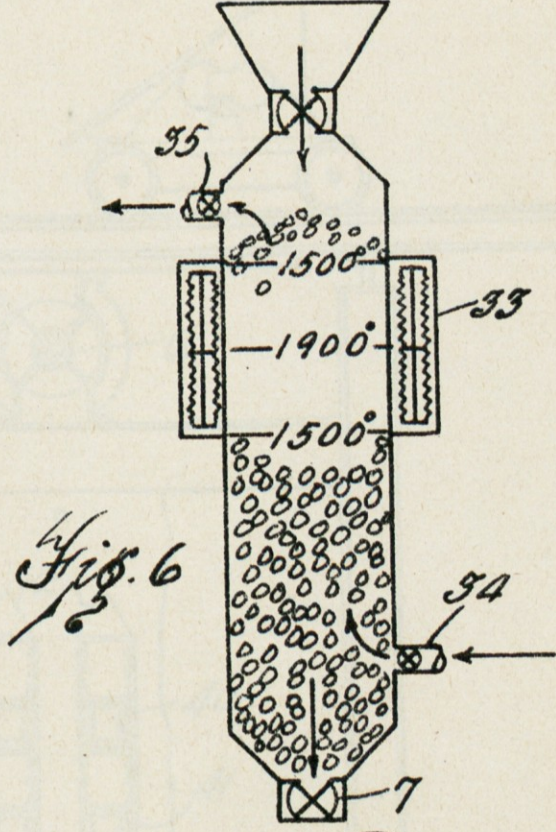
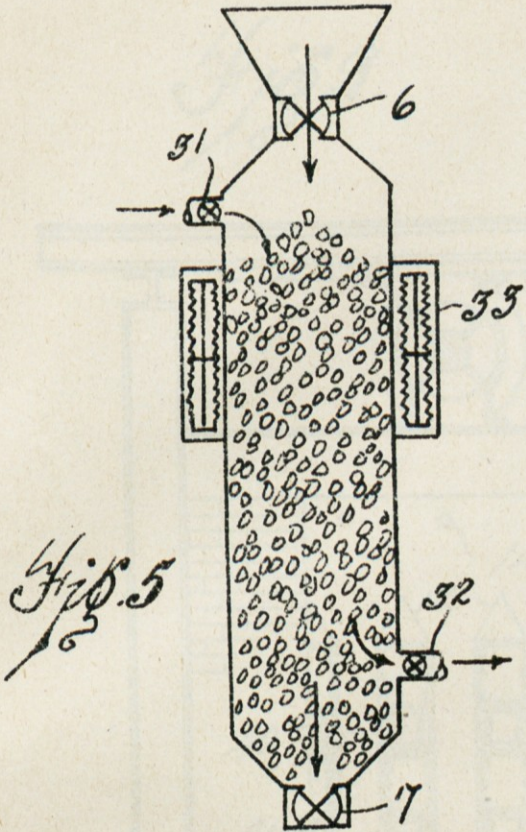


Fig. 4



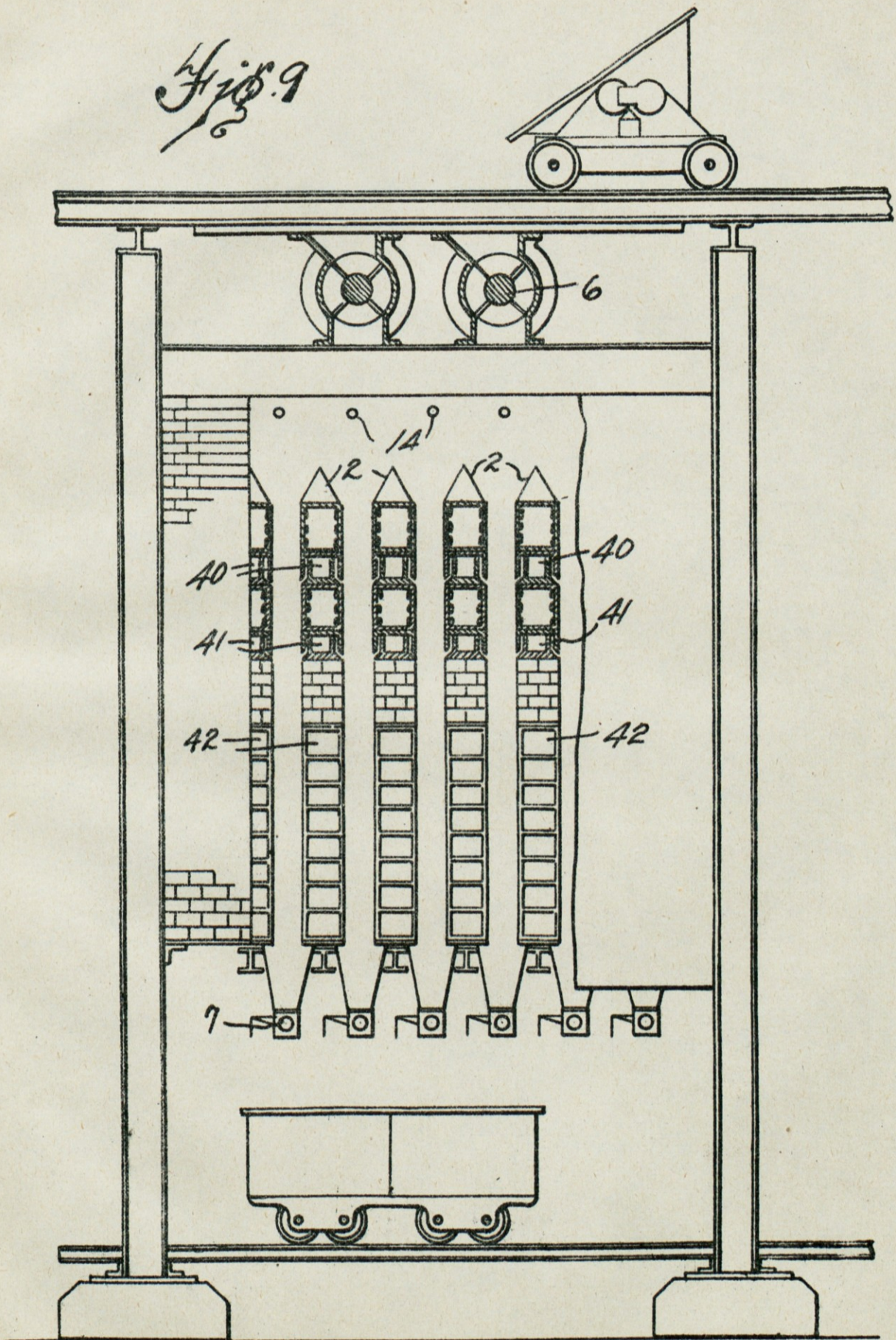




Fe  
Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>  
Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  
C<sub>29</sub>H<sub>30</sub>



Fig. 9





za frakcioniranje i redukovanje ugljovodnika pri redukovanju gvozdene rude, i sa jednom peći za redukovanje i rafiniranje koja je takvog tipa da se ruda za redukovanje u nju unosi bitno neprekidno u jednom kompaktnom i zatvorenom pritlčaju. Toplota, relativno niske temperature, primenjuje se na neprestano kretajući se tok rude prostom provodljivošću iste, a pri tome je temperatura taman tolika, koliko je potrebno da se ruda redukuje a da se ni u koliko ne promeni zgura koja je pri tome prati, a ugljovodonici, kao što su mineralna ulja ili katrani, dodaju se tome zatvorenom i neprestano kretajućem se toku rude, na jednoj ili više određenih tačaka u odnosu na redukujuću zonu, usled čega se ti ugljovodonici mogu frakcionirati ili konvertirati, ili prosto isparavati, i razlagati je ili rastavljati na relativno niskoj temperaturi u prisustvu rude, koja ima katalitičan uticaj, bez zagađivanja trovanjem ili ugljeničnim talogom. Trujući uticaj katalitičkih sredstava sprečava se neprestanim iznošenjem katalitičnih sredstava, koji mogu biti i baš sama ruda u redukovanom ili nereduovanom stanju, bilo kakav drugi katalitični materijal iz zone za frakcioniranje ili konvertiranje hidrovodnika, odvođeći ih prema i provodeći ih kroz redukujuću zonu, gde se ugljenični talog, koji ostaje iza frakcioniranja ili konvertiranja, sjedinjuje sa kiseonikom u rudi te time proizvodi redukovanje gvozdene rude u sunderaslo gvožđe.

Redukujuća ili rafinirajuća peć za izvođenje ovog postupka može da obuhvati jednu retortu ili čitavu seriju takvih retorti, koje su snabdevene sa električnim zagrevajućim grupama, kojima se toplota proizvodi i primenjuje na masu rude, koja se ima redukovati duž određenih razmaka. Ove su retorte prvenstveno izrađene dugačke i sa malim poprečnim presekom, i poređane su u grupe, i usled takvog rasporeda bitno celokupna toplota koja se zrači iz spomenutih zagrevajućih jedinica, biva upijena u masu rude radi izvršenja frakcioniranja ili konverzije ugljovodnika i za redukovanje rude, a istovremeno se i gubitak toplote usled zračenja učini neznatnim.

Ma da se može upotrebiti ma koji tip zagrevajućih uređaja, dragoceni rezultati postignuti ovim postrojenjem dobijaju se baš upotrebom električnih zagrevnih jedinica, koje deluju na principu električnog otvora kojima se putem prenošenja primenjuje relativno niska toplota na masu rude, i kojima se proizvodi toplota, taman u određenoj količini ili drugim rečima toplota, koja je potrebna za postupak redukovanja, postepeno se dobija iz otpornih jedinica sve dok se

ne proizvede taman dovoljna količina toplote, u mesto što bi se peć zagrejala do visoke toplote, pa bi se zatim rashladila do potrebne redukujuće temperature. Na taj način ovaj postupak postiže veliku uštedu u potrošnji toplote i postiže efikasnu i korisnu proizvodnju.

Jedan drugi cilj ovog pronalaska tiče se ustrojstva jedne progresivne zagrevajuće zone u peći za redukovanje rude i ustrojanja jednog uređaja za regulisanje unošenja ugljovodnika, kao što su petroleumska ulja, na raznim tačkama duž pomenute retorte, ili pomenutih retorti, u zatvorenu masu rude, usled čega ovi ugljovodonici pomažu redukovanje rude, bilo što deluju kao redukujuće sredstvo, bilo da deluju kao rashlađujuće sredstvo, pored toga što su i oni uz to frakcionirani ili konvertovani. Zagrevajuće jedinice postavljene su dužinom retorte, da bi se time dobile zone predhodnog zagrevanja, redukovanja i rashlađivanja. Uvođenje ugljovodnika u retortu ili retorte na raznim unapred određenim tačkama ovih zona, reguliše se prema kvalitetu željenog krajnjeg ugljovodničkog proizvoda i prema temperaturi tih zona.

Jedan dalji cilj ovog pronalaska jeste, da se pozabavi sa katalitičnim sredstvima. Gvozdena ruda pri prolazu kroz retortu ili retorte služi kao katalitični agenas, koji je uvek svež a i drugi katalitični agensi mogu se trajno ili privremeno postaviti u jednom delu, ili kao jedan deo peći radi proizvodjenja frakcioniranja ili konverzije teških ugljovodnika ili radi proizvodnje nekog unapred utvrđenog i postojanog gasa sa velikim sadržajem vodonika ili metana ili oba ta gasa. Židovi retorte mogu biti obloženi sa nekim katalitičnim agensom ili se katalitični agens može provoditi kroz retorte zajedno sa gvozdenom rudom. Laki ugljovodonici oslobođeni ovakvim tretiranjem od ostalih ugljovodnika unešenih u retortu u prisustvu niske redukujuće temperature i katalizera, ispuštaju se u obliku postojanih gasova a redukovana ruda izbacuje se pošto prođe kroz redukujuću zonu i pošto se ohladi na izlaznom kraju retorte ili retorti.

Još jedan dalji cilj ovog pronalaska jeste da načini jednu noviju vrstu retorte ili čitavu seriju takvih retorti, kroz koju će ruda imati da prolazi a također i uređaje za dovođenje i unošenje rude, koji će biti takvog sklopa da se redukovanje rude i rafiniranje ugljovodnika može vršiti pod pritiskom u retorti ili retortama. Razne druge nove odlike ovog pronalaska postaće očevidne u koliko opis bude napredovao i biće naznačene u njemu priloženim zahtevima. Sklop moga pronalaska, koji predpo-

stavljam drugima prikazan je u priloženim crtežima u kojima slične oznake označavaju jednake i odgovarajuće delove i u kojima:

Sl. 1 prikazuje bočni izgled, delimično u preseku, jedne ne kombinovane peći za redukovanje ruda i konverziranje ugljovodonika, i prikazuje prvenstveni način izrade retorti i postavljanja zagrevajućih jedinica.

Sl. 2 prikazuje delimičan vertikalni poprečni presek uzet po liniji 2—2 u sl. 1, u kome se vidi samo donji deo konstrukcije koja je snabdevena sa naizmeničnim pregradama u mesto peraja za zračenje.

Sl. 3 prikazuje izgled vertikalnog poprečnog preseka, koji pokazuje jedan preinaceni izgled zagrevajućih jedinica i dimne cevi i način na koji su one razmeštene.

Sl. 4 prikazuje delimičan vertikalni uzdužni presek uzet kroz jednu od retorti koju sačinjava sklop prikazan u sl. 3.

Sl. 5 prikazuje šematički jedan od mnogih načina za uvođenje ugljovodonika na raznim određenim tačkama u retorti za redukovanje rude.

Sl. 6 prikazuje izgled sličan izgledu sl. 5 prikazujući šematički položaj redukujuće zone u odnosu na zatvorenu retortu i način uvođenja ugljovodonika u nju na jednoj tački ispod redukujuće zone, i način za odvođenje gasova na jednoj tački, koja se nalazi iznad redukujuće zone.

Sl. 7 slična je slikama 5 i 6 i šematički prikazuje uređenje dvaju pozitivnih redukujućih zona i način na koji se ugljovodonici dovode u dodir sa rudom samo u jednoj od zagrevajućih zona.

Sl. 8 slična je sl. 5, 6 i 7 i prikazuje način na koji su ustrojene odvojene prethodno zagrevajuće i redukujuće zone, pošto se redukujuća zona nalazi pod pozitivnim pritiskom.

Sl. 9 prikazuje bočni izgled delimično u preseku, jedne peći za redukovanje ruda i za konvertiranje ugljovodonika, koja je po svome sklopu slična onoj iz sl. 5 ali koja ima specijalno udešen uređaj za uvođenje petroleumskog škrljica ili tome sličnog materijala kroz same zagrevajuće jedinice.

Samo se po sebi podrazumeva, da se razni tipovi peći mogu iskoristiti za izvođenje moga pronalaska. Oblik peći za izvođenje ovog postupka, koji ja pretpostavljam drugima, sadrži zatvorenu retortu ili retorte za primanje i to prvenstveno za neprekidno primanje rude za redukovanje, dalje, uređaj za ustrojenje jedne zagrevajuće zone i za održavanje te zagrevajuće zone na relativno tačno određenoj temperaturi i uređaj za uvođenje ugljovodonika na ma kojoj željenoj tački u retorti ili u retortama, usled čega će se ovi ugljovodonici destilovati i razlagati u prisustvu gvoz-

dene rude ili redukovane rude, a gvozdene ruda biće redukovana u prisustvu ugljovodonika ili ugljovodoničnih taloga. Videće se prema tome, da se ovaj moj postupak odnosi uopšte i u sasvim širokim granicama na postupak za frakcioniranje ili konverziju ugljovodonika uz postupak za redukovanje gvozdene rude ili se ovakav pojam pronalaska može izreći obrnutim redom, t. j. postupak za redukovanje ruda u postupku za razlaganje i rafiniranje ugljovodonika.

Najradiji oblik peći, kao što je prikazan u sl. 1 sadrži jednu retortu, koja se može označiti sa 1, i koja najbolje da se proteže celom dužinom peći, i ona je otvorena na gornjem kraju rudi upuštanja neprekidno pridozlažeće rudne mase. Ova retorta ponajbolje da je uopšte pravougaoničnog oblika i da je podvojena u čitavu seriju manjih retorti pomoću zagrevajućih jedinica 2 koje ponajbolje da se protežu poprečno preko glavne retorte 1, i koje ponajbolje da su zašiljene na svojim krajevima kako bi razdvojili rudnu masu u odvojene tokove, koji su relativno dugački i vrlo malog poprečnog preseka. Ovi zagrevajući elementi ili jedinice 2 mogu biti ma koje željene veličine, i mogu se ponameštati na ma koji željeni način, samo ako se glavni dolazeći sloj rudne mase razbije u manje takove i da se toplota primenjuje na rudnu masu na određenim razmacima, ili drugim rečima, zagrevajuće jedinice treba tako da su poređane da se sva toplota koju oni zrače, upije i absorbuje u okružujuću rudnu masu.

Ove zagrevajuće jedinice ponajbolje da se protežu popreko preko peći i šuplje su na svom gornjem kraju, kako bi se u tu šupljinu mogle smestiti jedinice, označene sa 3. Zidovi peći snabdeveni su odgovarajućim zatvaračima, koji omogućavaju da se zagrevajuće jedinice mogu zamenjivati ako se to želi. Ruda, koju nameravamo da ubacujemo u peć u masi, kako bi se ona onda rasturila i okružila zagrevajuće jedinice 2, koje će je još dalje razdvojiti, podešena je da se može unositi u masama u peć i to kroz levkove 5 i pogodnim obrtnim zatvaračem 6. Isto tako pogodni levkovi i zaptivači 7 namešteni su i na donjem delu svake retorte koju obrazuju same zagrevne jedinice i oba obrtna zaptivača na svakoj retorti i gornji 6 i donji 7, potpuno su nepropustljivi za vazduh, da bi se omogućila redukovanje rude ili frakcioniranje ili konverzija ugljovodonika, ili obe radnje pod jednim određenim pritiskom, ako se to želi. Očevidno je, da se ulazni zatvarač 6 može obrtati ma kojom željenom brzinom, čime se redukovanje rude i ostvarena proizvodnja mogu tačno reguli-

sali. Ima se razumeti, da pri izvođenju mog postopka, na način koji predpostavljam drugim, gvozdena ruda ponajbolje da se unosi u retorte neprekidno ili bar u čestim razmacima, tako da se proizvede bitno neprekidno dejstvovanje, kojim se sveža ruda stalno i neprekidno dovodi prema dolazećim ugljovodonicima. Ipak ima se razumeti, da se moj postupak može sa uspehom izvoditi i ako bi se retorte punile posle relativno dugih razmaka.

Radi uvođenja ugljovodnika i retorte, ja prvenstveno postavljam čitavu seriju ulaznih slavina 8 i 9 i to slavine 8 postavljene baš iznad zagrevajuće zone, ograničene električnim otpornicima 3, a slavine 9 postavljene su na završetku te zagrevajuće zone, obe ove ulazne slavine mogu se upotrebiti za istovremeno uvođenje ugljovodnika u retorte ako se to želi. Ima se dalje razumeti, da se može namestiti ma koji željeni broj ovih ulaznih slavina za uvođenje ugljovodnika u duge i uzane retorte i u stvarnoj praksi gde se mogu dobiti ugljovodnici raznog kvaliteta ubrajujući tu i razna ulja, gde se može želeli različito frakcioniranje ili konverzija ili destilacija, svaka će retorta biti snabdevena sa mnogim takvim ulaznim slavinama raspoređenim na raznim tačkama u odnosu na redukujuću zonu. Ulazna slavinna 9 mogu se postaviti baš u samim zagrevnim jedinkama ili elementima 2, kao što je to prikazano u sl. 1, i ugljovodnici, kao što su to mineralna ulja, mogu se unositi u donji deo zagrevajućih elemenata, kao što je to sa 10 označeno, pa tek onda da se odvede u slavine 9, čime se postiže rashlađivanje redukovanе rude a ugljovodnici će se zagreјati i tako zagreјani ugljovodnici odvede se do ulaznih slavina 9, kroz koje se izbacuju u već zagreјanom stanju u unutrašnjost retortinog prolaza i to ponajbolje odmah ispod redukujuće zone. Ja sam prikazao dva mesta za uvođenje ugljovodnika u zatvorenu retortu peći, koje ja predpostavljam ostalima, ali se ima razumeti, da se takve ulazne slavine ili ulazni otvori mogu poređati po želji, da bi se ugljovodnici izložili određenoј i potrebnoj temperaturi prema kvalitetu željenog proizvoda. Kada se ugljovodonična ulja uvode u donje delove zagrevajućih jedinica 2, radi rashlađivanja redukovanе rude, ta se ulja delimično rafiniraju i lakše tečnosti i gasovi dizaće se na gore i odlazili iz retorte kroz slavine ili otvore 9. Oni teži ugljovodnici i katrani ili koji drugi teži materijal koji iza lakših ostaje, mogu se po želji istočiti iz zagreјanih jedinki. Ovakvi lakši ugljovodnici mogu se uvoditi u retortu ili u priticaј rude na jednoј tački

koja se nalazi nešto malo niže redukujuće zone i gasovi će se onda dizati na gore i reagiraće sa rudom u redukujućoj zoni vršići redukovanje. Ako se želi uneti ugljovodnike ili koja druga redukujuća sredstva na nekoј tački iznad redukujuće zone, koks ili ugljenik, proizveden reagiraće sa kiseonikom u rudi prouzrokujući time redukovanje te rude. Prema tome ugljovodnik ili koje drugo redukujuće sredstvo dodati iznad redukujuće zone ponajbolje da su takvi da već sadrže teške katrane, ali moraju biti takve prirode, da ni pod kojim uslovima ne prouzrokuju slepljivanje rudne mase. Slavine 8 i 9 namenjene su da se upotrebe samo kad su ugljovodnici u tečnom stanju ali u slučaju upotrebe kakvih drugih ugljovodnika, kao što je to: ugalj koji sadrži ugljovodnike, petroleumski škriļjac, drvo biljni proizvodi, rezanci od šećerne repe i trske, i drugi slični materijal, onda se ti ugljovodnici mogu unositi u retortu, ili retorte, potpuno izmešani sa rudom u kome se slučaju slavine 8 i 9 upotrebljavaju za uvođenje naknadne količine ugljovodnika u tečnom stanju, ako se to želi.

Levkovi 5 ponajbolje da su obuhvaćeni pogodnim omotačem 11, tako da se dolazeća ruda može prethodno zagreјati, ako se to želi. U sl. 2 ja sam prikazao nešto malo preinačeni oblik ove peći i to u tome, što je donji deo zagrevajuće jedinice 2 izdeljen čitavom serijom naizmenično poređanim pregradama 12. Kada se ovakva konstrukcija upotrebljava, onda se ugljovodnici upuštaju u retortu prvenstveno i direktno bez prethodnog zagreјanja kroz ma koju od čitave grupe ulaze ili slavina 8 i 9. U ovom naročitoј sklopu, vazduh se dovodi između pregrada 12, koje su izjedna sa zagrevajućim jedinkama 2 i kako se vazduh vodi tamo i amo pored ovih pregrada, to on služi da rashlađuje redukovanu rudu, i da sebe zagreva. Ovako zagreјani vazduh ponajbolje da se odvede pogodnim dovodnicima 13, da okruži levkove 5 te da na taj način zagreva pridolazeću rudu. Pogodni odvodni provodnici 14 udešeni su da stoje u vezi sa unutrašnošću glavne retorte 1. Kako je ova retorta potpuno zatvorena a ruda se i ugljovodnici zagreјaju prostim sprovođenjem toplote, očevidno je da će se mnogi korisni gasovi stvoriti ovim moјim postupkom i da će se odvoditi sprovođnikom 14. Ovi se gasovi mogu odvesti do ma kakvog pogodnog rezervoara, ili se mogu razdvojiti i zgusnuti, ili se mogu iskoristiti na neki drugi način prema želji kakvi se sporedni proizvodi žele dobiti.

Temperatura zagrevajućih elemenata može se tačno regulisati i kontrolisati pomoću električnih otpornika. Ovi otpornici su

tako postavljeni, da oni tačno primenjuju toplotu oko izvesne zone u svima retortama. Toplota na srednjem ili najtoplijem delu ove zone ponajbolje da se održava na visini od 1800° do 2000° F., ali izvesna naročita temperatura, na kojoj se ovi elementi održavaju, može da se menja u vrlo širokim granicama prema želji rukovodaca, prema željenom proizvodu ili prema kvalitetu rude, koja se redukuje i ugljovodonika koji se razlaže. Glavna je stvar, da se ovi električni otpornici nalaze u samoj rudnoj masi, koja se ima redukovati, da su tako obuhvaćeni da oni zagrevaju rudnu masu sprovođenjem toplote, te se toplota primenjuje u samu rudnu masu, i da se održavaju tačno na određenoj, relativnoj niskoj temperaturi, koja je ipak dovoljna da se prouzrokuje željena reakcija između rude i redukujućih sredstava sa odgovarajućim redukovanjem rude i frakcioniranjem ili konverzijom ugljovodonika. Odvojni tokovi rude relativno su dugački i uzani te toplota iz električnih otvornika prodire podjednako i ravnomerno kroz te tanke slojeve. Ruda kada se izbacuje kroz levak 7, biće relativno već rashlađena usled rashlađujućeg dejstva vazduha ili pridolazećih ugljovodonika, te se takva ruda može odnositi bez bojazni da će se ponova oksidisati.

Pri izvođenju postupka za konvertovanje ugljovodonika u prisustvu redukujće rude ugljovodonici, kao što su to mineralna ulja, mogu se uvoditi kroz slavinu 8 ili 9 ili na ma kojem drugom mestu, ili drugim mestima po želji, kao što će se to već i donije objasniti. Oksidi ili ruda prolazeći kroz retorte da bi se redukovali, sačinjavaju jedan katalitični materijal, a hrom ili nikel mogu biti drugi katalitični materijal. Ovaj hromni, nikel ili koji drugi katalitični materijal može biti prisutan u retorti bilo kao obloga retorte ili se može uvoditi u retortu zajedno sa uvođenjem gvozdene rude, u obliku niklenih ili hromnih dramlija (sačme), mreže ili tome sličnom obliku kako bi se mogli lako izdvojiti i prikupiti, pošto prođu kroz retorte. U nekim slučajevima ja predpostavljam, da dodam gvozdenu rudu koja se ima redukovati izvesnu količinu redukovanog sunderastog gvožđa, da bi ono potpomagalo katalično dejstvo pri konvertovanju ili razlaganju ugljovodonika. Kada je obloga retorte od katalitičnog materijala i celi zidovi retorte mogu biti načinjeni od katalitičnog materijala, ili se zidovi mogu načiniti od prostog materijala sa katalitičnim materijalom, delimično obloženim ili pritvrđenim na zidove, već kako se bude želelo.

Pri izvođenju mog postupka, gvozdenu rudu unosi se u retortu zajedno sa drugim

katalitičnim agensima, kao što su nikel ili hrom ili redukovano sunderasto gvožđe. Ponajbolje je da se ruda unosi neprekidno kroz lepkove 5 u gornji deo glavne peći 1. Očevidno je da će se tanke i uzane retorte brzo napuniti i rude će se nagomilati iznad njih, u gornjem delu glavne retorte. Rashlađujuće, redukujuće i predhodno zagrevajuće zone pripremljene su oko svake retorte, i gvozdenu rudu prolazi na dole kroz svaku takvu retortu prolazeći progresivno kroz predhodno zagrevajuću, redukujuću i rashlađujuću zonu. Temperatura zagrevajućih elemenata može se održati na relativno niskoj vrednosti pomoću električnih zagrevnih elemenata na otpore, i maksimalna temperatura redukujće zone može biti relativno niska, kada se uporedi sa uobičajenom taksom u običnim visokim pećima. Zbog prirode ovih električnih zagrevnih jedinka, njihova se temperatura može postepeno dovesti do željene tačke i zatim se može tačno kontrolisati i regulisati, da ostane na toj tački. Ovo stoji u punoj suprotnosti, sa zagrevajućim načinima i postupcima upotrebljenim u drugim pećima za redukovanje ruda, gde se uređaji za zagrevanje obično prvo dovedu na relativno visoku temperaturu u tačkama ili mestima gde se vrši sagorevanje i čija se temperatura mora posle sniziti, da bi se dobili dobri rezultati pa i kad se to izvrši, takvi ranije upotrebljavani zagrevajuć uređaji bili su vrlo teški za rukovanje, da im se održi postojana i nepromenjena temperatura.

Ugljovodonici u obliku ulja ili kojem drugom obliku uvode se u odgovarajuće retorte na određenim mestima i usled prisustva katalitičnih agensa vrši se razlaganje ugljovodonika na relativno niskim temperaturama i sav staloženi ugljenik pri frakcioniranju ugljovodonika odlaziće sa materijalom, koji se ima redukovati ka višim temperaturama (pa ipak relativno niskim, približno oko 1800° F) i reagiraće sa prisutnim oksidima, redukujći rudu i obrazujuć gas — ugljen monoksid (CO).

Brzina kojom se ruda kreće kroz retorte ili drugim rećima brzina ubacivanja rude kroz zaptivač 6 i izbacivanja kroz zaptivač 7, tako je podešena, da se tačno može regulisati prolaz rude kroz peć kako bi se osiguralo potpuno redukovanje rude. Ruda pošto prođe kroz redukujću zonu, koja se nalazi sasna u blizini zagrevajućih električnih jedinki, efektivno se rashlađuje usled male debljine svoga sloja. Ovo rashlađujuće dejstvo dobija se provodeći kakvo raspadajuće sredstvo kroz donji deo zagrevajućih jedinki 2, koje upija toplotu iz redukovanja rude, ili se njena toplota može izvlačiti iz nje provodeći redukujće gasove



na gore kroz šuplje donje delove i zagrevajući jedinki 2. Ruda koja se zatim izbacuje kroz levkove i zagrevajuće 7 biće u relativno hladnom stanju te se može primati u ma kakve zgodne sudove kao redukovano sunderasto gvožđe koje se nalazi na dovoljno niskoj temperaturi, da se spreči ponovno oksidisanje.

U opšte pri uvođenju ugljovodonika u retorte teži ugljovodonici biće frakcionirani ili konvertovani i rafinirano samim tim, što će biti ispareni i razloženi i promenjeni u lakše tečnosti ili gasove, koje stvaraju lakše tečnosti u prisustvu katalizatora, koji će ih sprečiti da se na nižim temperaturama na kojima se vrši redukovanje rude, ponova sjedine sa kiseonikom i da obrazuju vodenu paru. Na taj način lakši ugljovodonici stvaraju se na relativno nižoj temperaturi nego što je to slučaj pri uobičajenim postupcima za rafiniranje, u kojima se ugljovodonici prepreku i to zato što se jači aktivni katalitični materijal stalno nalazi u neprestano krećućoj se rudi, sa kojom je izmešan ili koji je kojim bilo načinom utvrđen za zidove retorte. Oksid gvožđa pri svome prolaze kroz redukujuću zonu, oslobađa svoj kiseonik i predaje ga prisutnom ugljeniku ili vodoniku i biva redukovan u sunderasto gvožđe a istovremeno i kiseonik se vezuje i sa suvišnim talogom ugljenika iz ugljovodonika obrazujući ugljen monoksid. Usled ovakvog stanja stvari i usled katalitične reakcije, ugljovodonici, ako se uvode na pravome mestu, biće frakcionirani ili razloženi, i nešto vodonika oslobodit će se pri tome, koji se tada sjedinjuje sa ugljovodnikom oslobođenim usled razlaganja (zagorevanja) nekih ugljovodonika obrazujući jedan postojan gas kao što je mehan ( $\text{CH}_4$ ) usled prisustva katalizera. Vidi se dakle da neprekidnim provođenjem oksida kroz zatvorene retorte i dodavajući im teške ugljovodonike, kao što su mineralna ulja ili katrani, ja sam u stanju da konvertujem ili razložim te teške ugljovodonike u lakše ugljovodonike, a takođe i da proizvedem jedan viši i masniji gas; koji sadrži vodonika vodonična jedinjenja i gasove kao što su metani i svetleći gas ili zasićene gasove. Ipak mora se razumeti, da se ovo razlaganje ugljovodonika i obrazovanje odnosnih gasova može vršiti donekle i u prisustvu samo fino usitnjenog gvožđa ili gvozdene rude, koji deluju kao katalizeri, ali ja predpostavljam upotrebu magnezita ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) ili rude sa sadržajem nikla ili hroma radi povećanja katalitične reakcije. Kada se vodonik i ugljenik nalaze prisutni u retorti i u prisustvu sunderastog gvožđa i nikla i drugih katalitičnih agensa, a temperatura je približno  $500^\circ \text{F}$  uz pritisak od približno

750 grama ( $1\frac{1}{2}$  lb) onda se ugljenik sjedinjuje sa vodonikom obrazujući metan ( $\text{CH}_4$ ) koji je  $9\%$  postojan. Na taj način vidi da se oslobođenjem vodonika i ugljenika u redukujućoj zoni taj se vodonik i ugljenik pri prolazu na dole kroz rashlađujuću zonu sjedinjuju u prisustvu katalitičnog agensa ili agenasa obrazujući metan ( $\text{CH}_4$ ).

Kada se ugljovodonici dodaju redukovanom metalu i to ispod redukujuće zone, oni služe kao rashlađujuće sredstvo i stvoreni gasovi upijaju u sebe toplotu, pa zatim podižu se na gore i prolaze kroz zone sa većom temperaturom gde reagiraju sa oksidima pod katalitičnim uticajem. Usled toga što ja upotrebljavam električne zagrevne jedinice, visoka tačka temperature sagorevanja nemože se nikad dostići. pošto se tačna temperatura za redukovanje određuje prema proizvodu koji se želi dobiti i temperatura peći dovode se do takvih utvrđenih vrednosti, da sam ja na njima u stanju da u svako doba dobijem gas ugljen monoksid ( $\text{CO}$ ) u mesto gasa ugljen dioksid ( $\text{CO}_2$ ) koji se javlja pri višim temperaturama. Dalje postrojenje se nikad ne zagušuje, pošto sam ja u stanju da tačno regulišem primenjenu toplotu, te se temperatura u peći nikad nemože prekomerno popeti, pa da time stvara zguru ili šljaku.

Upotrebljavajući preinačeni oblik moga postrojenja, prikazan u sl. 3 i 4 za izvođenje moga novog postupka retorte su načinjene kao posve odvojene retorte, od tačke gde ruda ulazi pa do tačke gde se ruda izbacuje. Očevidno je dakle, da se podesni ulazni otvori mogu načiniti na raznim tačkama duž svake retorte u takvoj jednoj grupi za uvođenje ugljovodonika na raznim tačkama u odnosu na redukujuću zonu, koja je predstavljena zagrevajućim otpornim jedinkama 3. Ipak se može želeći da se ruda provodi kroz jednu retortu radi redukovanja a da se u idućoj retorti unosi redukujući materijal ili ugljovodonici a naročito onda, kada je ovaj redukujući materijal udužen za nepotrebnim materijalom ili šljakom, kao što je to slučaj sa petroleumskim škrljcem, ili ugljovodonicima, koji sadrže katrane za koksovanje, jer takav materijal može da prouzrokuje slepljivanje rudne mase, pošto se ova redukuje u sunderasto gvožđe. Kada se takav redukujući materijal ili drugi kombinovani materijal unese u odvojene retorte i zagreva prostim provodom toplote, ja najradije načinim jedan pogodan prolaz 20 između odgovarajućih retorti, kroz koje se mogu provoditi gasovi iz redukujućeg materijala ili drugih ugljovodonika do u retortu, u kojoj se nalazi ruda, u kojoj oni služe kao redukujuće sredstvo. U ovom postrojenju oba ova

sloja materijala zagrevaju se i gasovi iz obližnje retorte ili obližnjih retorti odvođe se u retortu u kojoj se nalazi ruda za redukovanje. Izvesni ugljovodonični gasovi bivaju podloženi uticaju izvesne katalitične reakcije i razlažu se i obrazuju razne lakše ugljovodonike. Svi obrazovani gasovi proći će na gore kroz rudnu masu, i reagiraće sa njom vršeći redukovanje, pa će se zatim udaljiti kroz retortu 14, a teži katrani ili materijal za koksovanje mogu se izdvojiti iz redukovane rude u zasebnim tokovima. U sl. 3 udešen je jedan provodnik 13, sličan onom prikazanom u sl. 2 kojim se već zagrejani raspadajući gasovi ili vazduh iz rashlađujuće zone, provede oko redukujuće zone i na gore u zonu za predhodno zagrevanje; koja se može označiti sa 21.

U sl. 5, 6 i 7 ja sam šematički prikazao nekoliko različiti načina za uvođenje ugljovodonika u neprekidno se kretajući sloj rude za uvođenje ugljovodonika u neprekidno se kretajući sloj rude ili katalitičnog materijala. U sl. 5 retorta samo šematički ilustrovana označena je sa 30, ulaz za ugljovodonike sa 31 izlazni otvor sa 32 i zagrevajuće jedinice sa 33. Ako se zagrevajući element 33 održava na redukujućoj temperaturi, približno 1900° F i ako se ugljovodonici uvedu kroz otvor 31 onda oni idu na dole u pravcu redukujuće zone, primajući sve veću temperaturu, te se ugljovodonici naiđu u rastuću temperaturu oko redukujuće zone, oslobađaju se vodonik i neki ugljovodonici, a ugljeni talog proizvode u redukujućoj zoni da tamo reagira sa kiseonikom u rudi, stvarajući gas ugljen monoksid (CO). Podzumeva se takođe i to, da će se nešto od oslobođenog vodonika sjediniti sa rudom kao redukujući agens obrazujući pri tom vodu H<sub>2</sub>O. Ugljenik i vodonik, koji su oslobođeni usled zagrevanja tih ugljovodonika neprestano će prolaziti na dole i u prisustvu sunderastog gvožđa ili drugog katalizera u obliku bilo nikla bilo hroma i t. d.; i kada temperatura dostigne oko 500° F, oni će se spojiti obrazujući gas metan (CH<sub>4</sub>). Gasovi koji su stvoreni u ovom postupku usled prisustva katalizera ispuštaju se kroz otvor 32 a redukovana ruda i drugi katalitični materijal neprestano prolaze kroz retortu, da bi u retorti uvek bio svež katalitički materijal. U ovom naročitom postupku povećani pritisak u retorti bio bi od korisnog uticaja na povećanje redukujućeg dejstva i obrazovanje gasova, stoga ja najradije i održavam i izvestan nešto veći pritisak u retorti bilo samom redakcijom materijala, ili mahaničkim putem.

U preinačenju prikazanom u sl. 6 ugljovodonici ulaze kroz otvor 34 a izlaze kroz

35. Zagrevajući elementi održavaju se najradije na redukujućoj temperaturi, kao što je označeno, a ugljovodonici ulaze u redukujuću komoru ispod tačke na kojoj se vrši redukovanje oksida gvožđa, pa onda prolaze kroz redukujuću zonu. Ugljovodonici koji su razloženi u niže frakcije usled prolaza kroz redukujuću zonu i zbog prisustva katalitičnih agenasa odilaze kao svetleći gasovi, kao što su CH<sub>4</sub> vodonik i Co. Ako se to želi temperatura zagrevajućeg elementa 33 u sl. 5 održava se na približno 1000° F, usled čega se proizvodi razlaganje ugljovodonika bez primetnog redukovanja gvozdene rude. U ovom slučaju neredukovana ruda i ugljenik izbaciće se kroz propust 7 i mogu se onda propustiti kroz retortu prikazanu u sl. 6 u kome slučaju ugljenik ima da služi kao redukujući agens, kada on i ruda prelaze kroz redukujuću zonu i budu dovedeni na višlju temperaturu. Inače kada se ruda unosi u retortu prikazanu u sl. 6 oslobođen je vodonik iz ugljovodonika služice kao redukujući agens, ili se mora unositi neki drugi redukujući agens zajedno sa unošenjem rude.

U preinačenju prikazanom u sl. 7 ja sam prikazao dva zagrevajuća elementa, jedan od kojih 33 predstavlja redukujuću zonu a drugi 36 predstavlja zonu predhodnog zagrevanja. Ipak se mora podrazumeti, da se može samo jedan zagrevajući element 33 namestiti i da se izlazni otvori mogu nalaziti na tačkama iznad zagrevajućih elementa. Ulazni otvor za ugljovodonike može se označiti sa 37 a izlazni sa 38, ali je očevidno, da se ovi otvori mogu upotrebiti i obrnutim redom, pa ipak da se dobiju isti rezultati. Postavljajući otvore, kako je prikazano, očevidno je, da se ugljovodonici, mogu unositi u neprekidno pokretajući se sloj rude, a da ne naiđu na visoke temperature, koje prevlađuju u redukujućoj zoni i koje su približno oko 1900° F, koje bi temperature razložile ugljovodonike u niže retrakcije. Zagrevajući element 36 može se održavati na temperaturi od recimo oko 1300° F u kome slučaju ugljovodonici, koji prolaze kroz tu zonu bili bi razloženi u prisustvu katalitičnih sredstava u više refrakcije i jedan deo ugljovodonika bio bi razložen u CH<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> ili druge više ugljovodonične frakcije. Temperatura zagrevajućeg elementa 36 nije utvrđena i može se menjati po volji ili se u primenjenoj praksi položaj izlaznih otvora iznad redukujuće zone može menjati, čime se postize proizvodnje zasićenih ili nezasićenih ugljovodonika viših ili nižih frakcija prema želji. Isto je tako očevidno, da će se stvarati suvišan talog ili izdvajanje ugljenika prilikom tih razlaganja ugljovodonika. Sav ovaj ugljenik od-

laziće zajedno sa rudom i služiće kao redukujuće sredstvo i kada se redukovanje rude izvrši, ugljenik budući, da je prisutan u više no dovoljnim količinama, spajaće se sa kiseonikom iz redukovane rude obrazujući gas, ugljen monoksid (CO) koji se hvata propuštajući ga kroz otvore 37 ili 38 kako se već odgovarajuća radnja bude svršila. Prema tome, očevidno je da postavljajući više raznih otvora duž svojih retorti za upuštanje i ispuštanje ugljovodnika pre i posle konverzije, ja sam stvorio jedan postupak, kojim se ugljovodnici mogu dodavati gvozdenoj rudi ili kojim drugim metalnim oksidima ponajradije onim, koji sadrže pridružene katalitične materije u obliku nikla ili hroma, i to na ma kojoj željenoj tački u odnosu na redukujuću zonu sve do one, gde je temperatura približno 1900° F, prema tome kakav se ugljovodnik želi reakcijom dobiti. Drugim rečima i govoreći u opšte kada su teža ulja ili tečnosti potrebni, onda se ugljovodnici uvode u retortu tako, da naiđu na niže temperature sve do 1000° F, kada su olefini i gazolini potrebni onda se ugljovodnici uvode u retortu tamo, gde će naići na temperature u retorti do 1500° F, a kada se želi suvišak vodonika ili metana (CH<sub>4</sub>) ugljovodnici se uvode u retortu tako, da naiđu na temperature do 1900° F. Ovi stupnjevi ukazuju samo na glavne mogućnosti, ali se podrazumeva, da se ugljovodnici mogu uvoditi u retortu ili iz nje izvoditi na mnoge različite načine, kako bi se izložili skoro neograničenom broju reakcija na raznim temperaturama.

Ja sam prikazao u sl. 8 jedan drugi preinačeni oblik aparata za izvođenje mog novog postupka, za konverziju ugljovodnika pri redukovanju metalnih oksida. Razne retorte mogu biti snabdeveni sa zasebnim zagrevajućim zonama, koje se održavaju na određenim temperaturama električnim zagrevnim elementima 33 i 36 ili na ma koji drugi željeni način. Između tih dvaju zagrevajućih zona, koje se mogu označiti kao zona za prethodno zagrevanje i zona, za redukovanje, ja sam udesio jedan za vazduh neprobojan zaptivač 6a, koji je sličan zaptivaču 6, kojim se omogućava, da se u jednom delu retorte održava izvestan pritisak a da se ni u koliko ne utiče na rad ili reakcije u drugim delovima retorti. Kada radi jedno takvo postrojenje, kao što je šematički prikazano, materijal koji se ubacuje u gornjište odvojenih retorti, može se sastojati od gvozdene rude u obliku magnetita ili hematita, među koje se može dodati i nešto redukovane rude zajedno sa ugljovodnicima, koji se imaju konvertirati i kao što je prikazano u crtežima, oni se

mogu sastojati od kaliforniskog ulja, (Syogas, C<sub>29</sub>H<sub>30</sub>). Temperatura predhodnog zagrevanja koja se održava zagrevajućim elementima 36 ili zona između zaptivača 6 i 62 ponajradije ima maksimalnu vrednost ispod 1500° F. Ova se temperatura, razume se, može menjati prema željenom fracioniranju ugljovodnika, ali nezavisno od temperature na kojoj se ugljovodnici razlažu provođenje kombinovane rude i ugljovodnika kroz zonu predhodnog zagrevanja, rezultiraće u razlaganju ugljovodnika u prisustvu temperatura do 1500° F i u prisustvu katalitičnih agensa, kao što je gvozdena ruda ili gvožđe ili kojeg drugog dodatog katalizera. Posledica razlaganja ugljovodnika jesu oslobođeni vodonik, metan, i drugi ugljovodnici, već prema održavanoj temperaturi. Ugljenični talog, koji nastaje iza ovoga razlaganja produžiće svoj put na dole kroz redukujuću zonu zajedno sa već zagrejanim gvoždem i proći će kroz zaptivač 6a zajedno sa jednim delom ugljovodnika i spuštenih za vreme postupka razlaganja. Ovaj će se ugljenik jedinili sa predhodno zagrejanom gvozdenom rudom prilikom prolaza kroz redukujuću zonu, reagiraće sa gvozdenom rudom redukujući istu u sunderasto gvožđe. Pošto se ugljenik nalazi u suvišku, to će se obrazovati ugljen monoksid (CO) u mesto ugljen dioksid (CO<sub>2</sub>) i ovaj će izložiti kroz otvor 39. Vodonik, koji se nalazi u prisustvu ugljenika, spajaće se sa njima i stvaraće jedan postojan gas CH<sub>4</sub> čim vodonik i ugljenik dođu u hladnije zone, koje su na temperaturi od približno 500° F a pri tome budu u prisustvu kakvog katalitičnog agensa, koji može biti redukovano gvožđe ili koji drugi dodatki katalizer. Gvožđe zajedno sa svom prisutnom šljakom izbacivaće se napolje kroz izlazni zaptivač 7. Pri ovakvom redukovanju gvozdene rude i pri obrazovanju postojanog gasa ili gasova, postojanje izvesnog pozitivnog pritiska sasvim je poželjno i ovaj pozitivan pritisak može biti rezultat reakcije i širenja baš samih gasova u redukujućoj zoni ili se može uspostaviti mehaničkim putem.

U sl. 9 ja sam prikazao još jedno drugo preinačenje postrojenja za izvođenje moga kombinovanog postupka za redukovanje rude i konverziju ugljovodnika. Ovo postrojenje ili peć sasvim je slična konstrukciji prikazanoj u sl. 1, sa izuzetkom što sam sada postavio poprečno provode 40 i 41 koji se poprečno protežu kroz 5 ili uzdužno kroz zagrevajuće elemente 2. Ovi provodi ili kanali zatvoreni su i ponajbolje je da je svaki od njih snabdeven sa uređajem za punjenje, (nije prikazan) kojim se pogodan petroleumski škrljac ili ma koja

druga zemlja ili materijal u kome ima ulja može puniti u te provode. Zagrevajuće jedinice u odvojenim zagrevajućim elementima 2 tako su podešene, da on ne samo što zagrevaju prolazeći sloj rude prostim provodom toplote, već istovremeno zagrevaju i materijal kojim se pune ti kanali ili provodnici. Kao što je prikazano ovi provodnici ili kanali 40 postavljeni su skoro u sredini zagrevajućih elemenata, koji ograničavaju redukujuću zonu, a kanali 41 postavljeni su pri samom dnu te zone. Ima se različitim, visinama, radi uvođenja gasova, koji izlaze pri zagrevanju petroleumskog škrljca, ili drugih ugljovodonika, u sloj rude i to na različitim račkama u odnosu na temperature, koje prevlađuju u zoni redukovanja. Svaki od ovih kanala 40 i 41 snabdeven je sa podesnim izlazima otvorima 42 koji su razmešteni uzdužno po kanalu 40 tako da se gasovi, koji izlaze pri zagrevanju ulja, uteruju u pokretan tanak sloj ili viši takvih slojeva, ruda. Donji delovi zagrevnih jedinica 2 može se snabdeti sa pogodnim provodnicima, kanalima 43, koji su slični po svome sastavu sprovodnicima prikazanim u sl. 2, gde su nameštene izvesne pregrade, koje služe da se pridolazeći gasovi ili vazduh zadržava i da rashlađuje redukovanu rudu. Kao što je prikazano, gasovi koji proizilaze usled zagrevanja petroleumskog škrljca i usled katalitičnog dejstva između rude i gasova ispuštaju se kroz izlazne otvore 14, ali se ima razumeti, da se pogoni izlazni otvori mogu postaviti na ma kojoj željenoj visini, da bi se gasovi mogli ispuštati iz retorte na ma kojoj bilo tačci duž puta gvozdene rude. Na taj način postaje očevidno da sam ja ustrojio jedan uređaj za izvlačenje ugljovodonika iz petroleumskog škrljca ili sličnog materijala iskorišćujući tako oslobođene ugljovodonike da deluju kao redukujuće sredstvo za gvozdenu rudu a takođe i za bilo razlaganje ugljovodonika, bilo za njihov provod kroz zone najveće temperature, da bi se u prisustvu gvozdene rude ili kojeg drugog materijala koji služi kao katalitični agens stvorio svetleći gas.

U raznim opisanim postrojenjima za izvođenje ovog mog novog postupka za redukovanje ruda i za konverziju ugljovodonika, ja sam utvrdio, da kada god zaostane ugljenika u suvišku da se on odnosi dalje na niže zajedno sa ostalim slojem oksida i redukujućeg materijala i stvara ugljen monoksid gas CO. Pri ovim reakcijama, katalitični materijal se ne zgrađuje taloženjem ugljenika ili prisustvom škodljivih gasova, jer je katalitično dejstvo gvožđe i njegovih oksida uvek jače nego što je to potrebno za ove slučajeve, zatim usled njihove čiste radnje pri reakcijama i redu-

kovanju i usled neprekidno kretajuće se mase oksida i redukujućeg materijal kroz retorte, suvišni talozi ugljenika ili škodljivih gasova nemogu se sadržavati u katalitičnom prostoru. Videći se, da se ovaj postupak materijalno razlikuje od postupaka u kojima se upotrebljavaju katalitični posrednici ili agensi i to onde, gde se gvozdeni oksidi upotrebljavaju kao trajni katalitični posrednici, koji se zamenjuju samo kada se zatruju škodljivim gasovima ili ugljeničnim talozima. Isto tako razlikuje se od ostalih postupaka u tome, što se ne čini nikakav upotreba vodene pare kao sredstva za čišćenje ili pranje katalitičnog materijala.

Pri izvođenju mog postupka za redukovanje metalnih oksida pri stvaranju postojećih gasova, zidovi komore za redukovanje mogu se načiniti od katalitičnog materijala ili se katalitični posrednici mogu izmešati sa oksidima, koji se imaju redukovati. U stvarnoj primeni ja najradije volim da iskoristim mnogo katalitična dejstva gvožđa i njegovih oksida. Ja sam našao da gvozdena ruda u obliku magnetita usled svoga magnetnog dejstva, stvarno dejstvuje kao katalizator sve do 1400° F, i da je do te temperature od 1400° F mnogo aktivnija kao katalizator nego hematit. U nekim slučajevima, ja takođe najradije volim da dodam izvesne proporcije već redukovanog gvožđa hematitu ili magnezitu, koji se unose u retorte za redukovanje.

Ima se razumeti, da pri izvođenju ovog mog postupka postojanje pritiska može biti od blagovremenog uticaja na vršenja radnje, dok u nekim drugim slučajevima postojanje pozitivnog pritiska neće imati baš nikakvog blagodarnog uticaja. Kako sam ja moje retorte potpuno zatvorio putem za vazduh neprobojnih zaptivača na svakom kraju, sasvim je očevidno da ja mogu održavati svaki željeni pritisak u tim retortama, da bi se time izvršila izvesna željena reakcija, a ovaj pritisak može da bude rezultat u samoj unutrašnjosti retorte, ili da se uzpostavi mehaničkim putem.

Obraća se pažnja i na tu činjenicu, da kad se ugljovodonična ulja uvode u kretajuću se sloj rude, da se ta ulja prisno mešaju sa delićima rude ili katalitičnog posrednika (materijala) na vrlo živim i burnim kretanjima povećavajući katalitično dejstvo većim i prisnim dodiranjem delića.

### Patentni zahtevi:

1. Postupak za frakcioniranje ugljovodonika, naznačen time, što se oni podvrgavaju relativno niskoj temperaturi u prisustvu neprekidno kretajuće se mase katalizatore.