

# KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU



INDUSTRIJSKE SVOJINE

Klasa 18 (2).

Izdan 1 juna 1935.

## PATENTNI SPIS BR. 11649

Bratasianu Constantin Paul, inženjer, Craiova, Rumunija.

Postupak i uređaj da bi se pri upotrebi ruda, čvrstih gorivnih materija i ugljovodnika, svih lošeg kvaliteta i po prethodnom oplemenjavanju istih iz ovih u jednom jedinom radu topljenja izveo specijalni čelik.

Prijava od 12 juna 1934.

Važi od 1 oktobra 1934.

Traženo pravo prvenstva od 13 juna 1933 (Rumunija).

Pronalazak se odnosi na postupak za jednovremeno i zajedničko tretiranje hemijskim i metalurgijskim putem, čvrstih gorivnih materija lošeg kvaliteta da bi se ove oplemenile, teških ugljovodnika da bi se ovi pretvorili u druge lake, i gvozdene ruda, da bi se ove ugljenisale (karburisale), dalje se odnosi na za ovim sledujuće tretiranje oplemenjenih produkata u kakvoj metalurgijskoj peći, da bi se u jednom jedinom radu topljenja proizvele sintetične vrste livenog gvoždja ili naročitog čelika koje su eventualno bogate manganom, hromom silicijumom ili drugim materijama, kao i najzad odnosi se na samu peć za izvodjenje ovog postupka.

Poznato je, da radi proizvodjenja livenog gvoždja, gvozdene rude bivaju tretirane u visokim pećima, pri čemu se postupak koji se na ovo odnosi sastoji u tome, što ruda biva zagrevana u dodiru sa metalurgijskim koksom ili drvenim ugljem i sa sretstvima za utečnjavanje (topiteljima) i vrela vazduh biva uduvavan, i što tako proizvedeno liveno gvoždje tek naknadno biva pretvarano u čelik pomoću drugih metalurgijskih tretiranja.

Isto je tako poznato, da teški ugljovodnici loše kakvoće kao zaostatci od destilacije sirovog petroleuma ili terovi, depolimerizacijom ili krakovanjem bivaju pretvarani u lakše ugljovodnike sa niskom

tačkom ključanja, pri čemu se prvi zagrevaju na takve temperature i bivaju tretirani pri takvim pritiscima, koji su često veoma visoki. Poznati postupci imaju međjutim nezgodu, što dobiveni produkti sadrže fenole, što je iskorišćenje malo, i što se dobijaju velike količine koksa male vrednosti.

Dalje je poznato, da se koks visoke vrednosti, t. j. metalurgijski koks, može izvesti samo iz gorivne materije dobre kakvoće, koja sadrži samo određene količine gasova, koja ne sadrži ni malo sumpora i koja sadrži mineralne materije koje daju malo pepela.

Postupak po pronalasku pruža mogućnost da se pomoću dva, u više stupnjeva i u odgovarajućim aparatima sprovedena, jednovremeno hemijska i metalurgijska procesa, proizvede liveno gvoždje ili čelik, pri čemu se polazi: od siromašnih, trošnih, šta više i sa sadržinom sumpora, ruda zatim od gorivnih materija, koje do sada nisu mogle da se kokuju, i od teških ugljovodnika, kao na primer zaostataka od destilisanja sirovog petroleuma ili drugih gorivnih materija. Po sebi se razume da postupak može biti vodjen i tako, da prema potrebi mogu biti menjane ili količina ili osobine jednog ili drugog od produkata; takodje može postupak biti prekidan po ma kojem od radnih stupnjeva, i medju-



produkat može biti smatran kao konačni produkt, kao na primer metalurški koks ili laki kao gorivna materija za motore podesan ugljovodnik ili i kao prečišćena, obogaćena ili karburisana ruda.

Za izvodjenje postupka mogu se sledeći ishodni materijali upotrebiti:

Male vrednosti čvrsta gorivna materija, kao drvo, lignit, ili ugljen koji se može kokovati, čak i sa sadržinom sumpora.

Gvozdena ruda u komadima ili troškama, koja sadrži gvozdeni oksid, mangan, silicijum, hrom ( $MnO$ ,  $MnO_2$ ,  $SiO_2$ ) ili slično ikoja štaviše sadrži sumpora.

Zaostatak od destilacije petroleuma, čak i onda kad je bogat parafinom, ili pak i kakav ter.

Sve se ove ishodne materije zajedno u odnosima količina, koje odgovaraju osobinama ovih ili osobinama produkata koji treba da se izvedu, unose pri atmosferskom pritisku u destilacioni aparat koji je grejan spolja. Treba primetiti da se prvi proces postupka sprovodi pri srazmerno niskoj temperaturi od približno  $500^\circ C$  i da gvozdeni oksid, odnosno ruda, koja uzima učešća u reakcijama, jednovremeno sama deluje kao katalizator, iz kojeg razloga reakcije mogu da se izvode pri niskoj temperaturi.

Fenomeni koji se javljaju za vreme procesa jednovremeno između ishodnih materijala, odnosno između produkata destilacije, koji se nalaze u statu nascendi, ili krakovanja istih u prisustvu kakvog katalizatora, veoma su komplikovane prirode i još ne mogu biti potpuno objašnjeni; ali u pogledu praktično postignutih rezultata treba pretpostaviti, da su ukratko u pitanju sledeće reakcije:

a) U gorivnoj materiji u rudi nalazeća se voda disocira i daje kiseonik (O) i vodonik (H).

b) Gorivna materija destiliše i daje terove, vodonik (H) i metan ( $CH_4$ ), i jednovremeno jedan deo svoga ugljenika, zajedno sa jednim delom pod a) proizvedenog kiseonika, ugljenmonoksid ( $C + O = CO$ ).

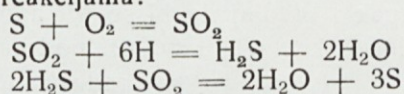
c) Ruda u dodiru sa pod b) proizvedenim ugljenmonoksidom biva podvrgnuta redukciji i karburisanju, pri čemu postaje ugljendioksid ( $FeO + CO = CO_2 + Fe$ ), koji pomoću reversione reakcije dolazi u vezu sa ugljenikom gorivne materije ( $CO_2 + C = 2CO$ ), za to vreme gvozdje biva karburisano slobodnim, u rudi taloženim ugljenikom.

S druge strane usled katalitičkog dejstva ugljenmonoksida u prisustvu vodene pare postaje vodonik ( $CO + H_2O = CO_2 + H_2$ ) koji zajedno sa vodonikom koji potiče iz pod a) izvedene disocijacije vode služi za hi-

drogenisanje destilacionih produkata teških ugljovodnika ili terova koji su uvedeni u reakciju.

d) Uvedeni zaostatci od destilisanja ili ter, počinju usled kiseonika koji se ima na raspoloženju, i koji potiče iz vode iz rude iz gorivne materije, da se dekarburiraju i jednovremeno da se hidrogenišu, pri čemu podležu depolimerizovanju ili krakovanju u atmosferi bogatoj vodonikom. Pri tome postaju izoparafini i olefini, i biva izbegnuto obrazovanje fenola, pošto se destilacija izvodi u atmosferi, koja je bogata vodonikom i metilom ( $CH_3$ ), koji potiče ili iz gorivne materije ili iz pod b) postalog metana ili najzad iz sinteze tretiranih ugljovodnika, u meri kako ona napreduje.

U gorivnoj materiji ili u rudi sadržani sumpor uklanja se iz procesa prema sledećim reakcijama:



Postaje ili gas ili koloidalni sumpor, koji prelazi u smolu ili u pepeo.

Ovaj prvirađ postupka daje dakle:

1) Metalurški koks, t. j. izvesnu oplemenjenu gorivnu materiju iz, male vrednosti, čak trošne, gorivne materije, čija se sadržina toplote povećala ugljenikom koji potiče iz pretvaranja (konverzije) uvedenog petroleumskog zaostatka ili tera, i koji jednovremeno ima vezujuće (aglutinišuće) dejstvo.

2) Sprečena (aglomerisana) i na isti način kao i gorivna materija ugljenisana (karburisana) ruda, bez počinjućeg topljenja, t. j. ruda koja treba da se lako topi i koja dakle ima osobine koje su do sada mogle biti postizane samo u visokim pećima.

3) Laki ugljovodnici koji su bogati aromatima, koji potiču iz tera, kao i izoparafinama i olefinama.

Za ovim sledujući rad se izvodi u dalje niže opisanoj peći za topljenje, u koju se dalje gore dobiveni produkti, t. j. koks, ruda i ugljovodnici uvode u odnosima količina, koje odgovaraju željenim rezultatima.

Primer: Da bi se izveo prvi rad postupka bilo je upotrebjeno: 150 kgr. zaostataka od destilacije sirovog petroleuma, 50 kgr. sitneži rude koja sadrži mangana i malo sumpora, 100 kgr. drveta sadržinom toplote od 2500-3000 kal / kgr.

Rezultat je bio sledeći: a) 45 kgr. ugljenisane (karburisane) pečene (aglomerisane) i bez sumpora rude. b) 48 kgr. metalurškog spečenog koksa sa toplotnom sadržinom od približno 8000 kal / kgr. c.) 150 kgr. lakih ugljovodnika koji su bili podvrgnuti zvaničnom ispitivanju, i koji su dali sledeće:



Frakcije koje su odatle predestilisane do temperature od 95° C iznosile su 34,07% i do temperature od 200° C iznosile su 89,5% od ukupne količine.

Frakcije koje su predestilisane do 150° C nisu sadržale nikakvog fenola, a one koje su destilisane između 150° i 200° C sadržale su 1,76% fenola i teže frakcije sadržale su 3,10% fenola.

Dakle se iz ovih 100 kgr. gorivne materije sa 2:00 do 3000 kal/kgr. toplotne sadržine dobilo 48 kgr., t. j. 48% metalurgijskog koksa sa 8000 kal/kgr., dakle gorivna materija čija je ukupna toplotna sadržina veća no ona kod prvobitne gorivne materije, dok se prema drugim postupcima moglo dobiti samo približno 30% drvenog uglja sa 7000 kal/kgr.

Neka je ovde pomenuto, da se kod drugih sličnih ogleda koji su izvedeni po istom postupku sa lignitom sa približno 3500 kal/kgr. dobijalo 60 do 70% metalurgijskog, slobodnog od sumpora koksa sa 7700 kal/kgr.

Pošto rezultati ogleda, medju kojima i gornji primer, dokazuju da celokupna količina dobivenoga koksa sadrži više kalorija no količina pretvorenog drveta, mora se pretpostaviti, da ovaj rezultat može biti pripisan samo činjenici, da se derivati koji potiču iz teških, u reakciju uvedenih ugljovodonika i koji su bogati masnim ugljenikom i koji se nalaze u vidu para, vezuju za gorivnu materiju i to kao posledica dejstva, koje se može upotrebiti sa cementovanjem, ili kao posledica uzajamnog prodiranja, koje se vrši između destilišuće gorivne materije i teških ugljovodonika koji disociraju. Destilišuća gorivna materija razvija najpre lake gasove kao što su vodonik (H) i metan (CH<sub>4</sub>), koji se šire u atmosferi teških ugljovodonika, za koje vreme masni ugljenik, koji potiče iz pretvaranja (konverzije), prodi u gorivnu materiju u vidu ugljenmonoksida (CO), gde se pretvara formuli  $2\text{CO} = \text{CO}_2 + \text{C}$ , pri čemu se poslednji ugljenik čvrsto vezuje za gorivnu materiju. Ova reakcija traje dok gorivna materija ne počne sama da razvija terove, koji, u dodiru sa produktima disocijacije ugljovodonika, dobijaju vezujuće (aglutinišuće) dejstvo i ponovo prodiru u gorivnu materiju i izvode njeno sprečavanje (aglomerisanje).

Iz rezultata primera se dalje vidi, da iz ovih 150 kgr. upotrebljenih teških ugljovodonika dobilo 89,5% lakih ugljovodonika, koji su podesni da se upotrebe u eksplozionim motorima, i neka je primećeno, da se pri razumnom vodjenju postupka može dobiti do 100% lakih ugljovodonik.

Rezultati ogleda dokazuju dakle jedno drugo naročito preimućstvo postupka, koje

se sastoji u tome, da se produkti, pri niskoj temperaturi izvedenog, destilisanja upotrebljene gorivne materije koja zadrži ugljenika, odmah po svome postojanju mešaju sa upotrebljenim ugljovodonicima i da se oni zajedno sa poslednjima izlažu krakovanju, tako, da je dobit lakih produkata veća no što bi bila, ako bi se samo upotrebljeni ugljovodonici izložili krakovanju.

Rezultati pokazuju dalje da prema postupku po pronalasku izvedeno pretvaranje (konverzija) teških ugljovodonika daje druge lake ugljovodonike koji destilišu između 150 i 200° C, i koji su slobodni od fenola, dok prema drugim postupcima dobiveni laki ugljovodonici sadrže 40 do 50% fenola. Razlog za ovo mora se tražiti u tome, što se ter koji potiče iz gorivne materije i teški ugljovodonici zajednički izloženi krakovanju i to u prisustvu vodonika koji s jedne strane potiče od disocijacije pare vode, koja je bila sadržana u gorivnoj materiji i u rudi i s druge strane potiče iz samih reakcija koje se izvode, i koje se za vreme destilisanja izvode pod uticajem katalizatora, a kao takvo ovde treba smatrati rudu (koja je bogata manganom odnosno MnO i MnO<sub>2</sub>), zatim ugljenik, kao i ugljenmonoksid (CO), koji u vodonikom bogatoj atmosferi vode ka reakcijama, koje oslobađaju vodu i metan ( $\text{CO} + 6\text{H} = \text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O}$ ). Katalizatori potpomažu sintetično obrazovanje ugljovodonika, koji su s jedne strane bogati metilom (CH<sub>3</sub>), koji sprečava obrazovanje fenola i s druge strane acetilenom, koji se polimerizovanjem pretvara u benzol (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>). Na ovaj način se dobija čitav red lakih ugljovodonika, koji su podesni za pogon svakovrsnih motora.

U prvom radu postupka dobiveni, oplemenjeni produkti t. j. ugljenisana (karburisana) spečena (aglomerisana) i od sumpora oslobodjena ruda, metalurgijski, isto tako od sumpora oslobodjeni koks i laki ugljovodonici, koji su (oksigenisana) jedinjenja koja su slobodna od fenola i koja sadrže drugi kiseonik, bivaju sad dalje tretirani — u slučaju da se nema namera da se ovi produkti kao takvi upotrebe — u drugom radu do dovršenja postupka, tj. do proizvodjenja vrsta sintetičnog livenog gvoždja ili vrsta naročito čelika u jednom jedinom procesu topljenja. U ovom cilju se oplemenjeni produkti uvode u cilju odgovarajuću peć, ali prvenstveno u peć koja je za ovo studirana i koja čini predmet pronalaska i koja je dalje niže opisana. Osim ovih produkata uvode se još sredstva za utečnjavanje, dodatci ruda koje su bogate manganom, da bi se regulisali procesi oksidisanja i da bi se uklonili even-



tualni tragovi sumpora zaostalih u gorivnoj materiji ili u rudi.

Pomenuta peć je pokazana u priloženim nacrtima u jednom radi primera obliku izvodjenja i to:

Sl. 1 pokazuje vertikalni presek kroz peć i njene sporedne uredjaje, po liniji 1-1 iz sl. 2. Sl. 2 pokazuje vodoravan presek kroz peć i njene sporedne uredjaje po liniji 2-2 iz sl. 1. Sl. 3 pokazuje vertikalni presek peći po liniji 3-3 iz sl. 2. Sl. 4 pokazuje isti presek kao i sl. 3 ali u uvećanom razmeru i samo kroz peć. Sl. 5 pokazuje isti presek kao i sl. 1, ali u uvećanom razmeru i samo kroz peć. Sl. 6 pokazuje isti presek kao i sl. 2 ali samo u uvećanom razmeru i samo kroz laboratorijum. Sl. 7 pokazuje vodoravan presek po liniji 7-7 iz sl. 5. Sl. 8 pokazuje vodoravan presek po liniji 8-8 iz sl. 5.

Peć radi pri veoma visokoj temperaturi koja se može peti do 2000°C i koja može biti dobivena uduvanjem pomenutih ugljovodonika i vrelog vazduha, tako, da čak i silicijumova kiselina ( $\text{SiO}_2$ ) može biti redukovana.

Peć ima dve zone: jednu redukujuću zonu B u kojoj se eventualno može izvoditi i počinjuće topljenje i koja biva napajana gasovima, koji su bogati ugljenmonoksidom (CO) i vodonikom, pošto se u odnosu prema vrelom vazduhu uduvava višak tečne gorivne materije, kao i, dalje, ima jednu drugu više ili manje oksidišuću zonu C, u kojoj se vrši topljenje, što se postiže time, što se količina tečne gorivne materije smanjuje u odnosu prema količini vrelog vazduha, tako, da se razvija ugljenmonoksid.

Peć ima laboratorijum Z u koji se uvođe dodatci i koji biva pregrevan vrelim gasovima koji dolaze iz oksidišuće zone, i ugljovodonicima duvanim kroz dize S (sl. 4). U ovaj laboratorijum se mogu uvoditi materije u vidu praha kao i manganove rude, da bi se uklonili eventualni tragovi sumpora, pri čemu ovi dodatci bivaju zadržani u laboratorijumu pomoću odozgo dolazećeg pritiska gasova koji prodiru iz peći.

Vreli vazduh se dobija sagorevanjem iz peći odilazećih gasova, koji u jednoj prstenastoj cevi D (sl. 4 i 5) sakupljeni, bivaju vodjeni kroz cev G u regenerativne zagrevače koji su izvedeni pored peći i koji su ispunjeni ozidanim unutrašnjim otporima N (sl. 1), i koji rade naizmenično i bivaju paljeni pomoću sagorevača H. Odgovarajući ventilatorima gonjeni vreli vazduh biva vodjen kroz cevi I i K u prstenaste cevi E i F koje okružuju zone i prodiere kroz unaokolo rapodeljene dize S u

zone.

Tečna gorivna materija koja se nalazi u sudu V koji je postavljen na kakvom toplom mestu postrojenja raspodeljuje se kroz cevni sistem O i R i kroz iste dize kao i vreli vazduh biva uvodjena u peć.

Peć se hladi pomoću vode, koja dolazi iz suda W, i koja struji kroz cevni sistem koji je ugrađen u zidu peći i koji je snabdeven potrebnim slavinama za regulisanje količine proticanja. Uredjaj je tako izveden, da u izvesnoj pregrejanosti nastalo obrazovanje pare upozorava radno osoblje na to, da na mestu peći koje se nalazi naspramno prema pregrejanosti mora da se smanji količina duvane gorivne materije.

Peć ima unutrašnju oblogu koja učestvuje u reakcijama i proizvodi obilnu šljaku, koja neprekidno ističe iz laboratorijuma peći. Ona biva hvatana u jami X koja je ispunjena vodom, i pošto je ova šljaka cementne vrste, može biti upotrebljena kao vezujuće sredstvo.

Po sebi se razume da postupak može služiti i tome, da se tretiraju manganske hromne ili druge slične rude, a takodje peć može biti upotrebljena i za druge metalurgijske procese, a da se time ne izadje iz okvira ovog pronalaska.

### Patentni zahtevi:

1. Postupak za oplemenjavanje ruda čvrstih gorivnih materija i tečnih ugljovodonika, svih lošeg kvaliteta, naznačen time, što gvozdene rude, čak i kad su trošne i eventualno sadrže sumpora, ali prvenstveno sadrže mangana, zatim čvrste gorivne materije, čak i takve koje do sada nisu mogle da se kokuju i koje smeju sadržavati i sumpora, kao i, ili tečni ugljovodnici, kao zaostatci od destilisanja sirovog petroleuma, čak i kad sadrže parafina, ili terovi, bivaju tako tretirani zajednički u kakvoj retorti ili u redu retorti ili sličnih aparata, da su zajedno izloženi zagrevanju na niskoj temperaturi od približno 500° C, i da uzajamnim uticajem međuprodukata koji postaju usled jednovremenog destilisanja i krakovanja, koji se nalaze u statu nascendi, i čije je obrazovanje potpomognuto katalitičkim uticajem rude kao i drugih obrazovanih elemenata, bivaju dobiveni metalurgijski koks, laki ugljovodnici kao i oplemenjena i ugljenisana (karburisana) ruda.

2. Postupak po zahtevu 1, naznačen time, što se zahvaljujući uzajamnom pro-



diranju s jedne strane postali u vidu pare nalazeći se terovi vezuju, oksidišu, postaju vezujućim (aglitinišućim) sa produktima disocijacije ugljovodonika i čvrsto je vezuje za gorivnu materiju koja je uvedena u reakciju, i s druge strane se ugljenikom bogati derivati koji potiču od pretvaranja ugljovodonika, usled procesa sličnog cementovanju, u vidu gasa vezuju za gorivnu materiju i daju spečenu (aglomerisanu) gorivnu materiju, koja ima sve osobine kakvog dobrog metalurgijskog koksa, pri čemu dobivena količina koksa iznosi 50-70% uvedene gorivne materije, i njegova je ukupna toplotna sadržina veća no toplotna sadržina upotrebljene gorivne materije.

3. Postupak po zahtevu 1, naznačen time, što se zajedničkim krakovanjem teških ugljovodonika i terova koji potiču iz gorivne materije, u prisustvu vodonika koji je s jedne strane postao usled disocijacije vodene pare koja potiče iz gorivne materije i rude, i s druge strane usled reakcije koja se vrši u samoj okolini i pod uticajem prisutne rude, ugljenika i ugljenmonoksida koji deluju kao katalizator, dobijaju ugljovodonici, koji su bogati metilenom ( $\text{CH}_2$ ) — koji sprečava obrazovanje fenola — i acetilenom — koji se polimerizovanjem pretvara u benzol — tako, da je dobiveni laki ugljovodonik veoma podesan kao gorivna materija za motore.

4. Postupak po zahtevu 1, naznačen time, što se ruda na isti način kao i koks sprečava (aglomerise) i što se bez počinjućeg topljenja ugljeniše (karburiše), tako, da je ova ruda podesna da se iz nje jednim jedinim topljenjem dobije metal, koji ona sadrži, odnosno da se dobije čelik koji sadrži mangana, hroma, silicijuma i t. d.

5. Postupak po zahtevu 1, naznačen time, što eventualno u gorivnoj materiji ili u rudi sadržani sumpor napušta reakciju u vidu gasovitih sumpornih jedinjenja ili u vidu koloidalnog sumpora prelazi u otpatke ili u pepeo.

6. Postupak za izvodjenje u jednom jedinim topljenju naročitog čelika, naznačen time, što se prema zahtevima 1 do 5 oplemenjeni ishodni produkti, t. j. ugljenisana i

spečena ruda, metalurgijski koks i laki ugljovodonici, zajednički, eventualno uz dodatak sredstva za utečnjavanje (topitelja), mangonovih ruda i gvozdenih otpadaka tretiraju u kakvoj naročitoj peći za topljenje.

7. Šahtna peć odnosno peć za topljenje za izvodjenje postupka po zahtevu 1 do 6, naznačena time, što ona radi pomoću uduvanja pomenutih proizvedenih lakih ugljovodonika i vrelog vazduha, i što ima dve zone, od kojih jedna u kojoj se eventualno vrši i počinjuće topljenje, ima redukujuće dejstvo, a druga, u kojoj se topljenje završava, ima više ili manje oksidišuće dejstvo, pri čemu dejstva ovih zona bivaju određivana količinama uduvanih ugljovodonika i vrelog vazduha i temperatura se u peći za topljenje može podizati do na  $2000^\circ \text{C}$ .

8. Peć za topljenje po zahtevu 6 i 7 naznačena time, što uduvanjem ugljovodonika bogatih vodonikom bivaju uklanjani eventualni zaostatci sumpora, pri čemu isti biva pretvaran u sumporvodonik ( $\text{H}_2\text{S}$ ) koji ima molekularnu težinu, koja iznosi samo za polovinu težine sumpordioksida ( $\text{SO}_2$ ), tako, da se isti penje, i redukujuću zonu napušta odozgo, ne dodirujući zonu topljenja.

9. Peć za topljenje po zahtevu 6 do 8, naznačena time, što ima susedan pregrevani laboratorijum u koji se uvode dodatci mangonovih ruda, da bi se otklonili poslednji tragovi sumpora, ili se uvode u vidu praha materije za rafinovanje metala, pri čemu ovi dodatci bivaju zadržavani pritiskom oksidišućih ili redukujućih gasova, koji dolaze iz peći i potiču od količine, koja se može regulisati, na podnožju šahta uduvanih ugljovodonika.

10. Peć za topljenje po zahtevu 6 do 9, naznačen time, što šljaka neprekidno ističe iz laboratorijuma.

11. Peć za topljenje po zahtevu 6 do 9, naznačena time, što ista biva hladjena vodom koja teče kroz u njenom zidu ugrađeni cevni sistem, i što se pregrevanje jednog dela peći može razaznati po nastalom obrazovanju pare, posle čega se količina ugljovodonika uduvanih na suprotnoj strani peći mora smanjiti.







Fig. 7.

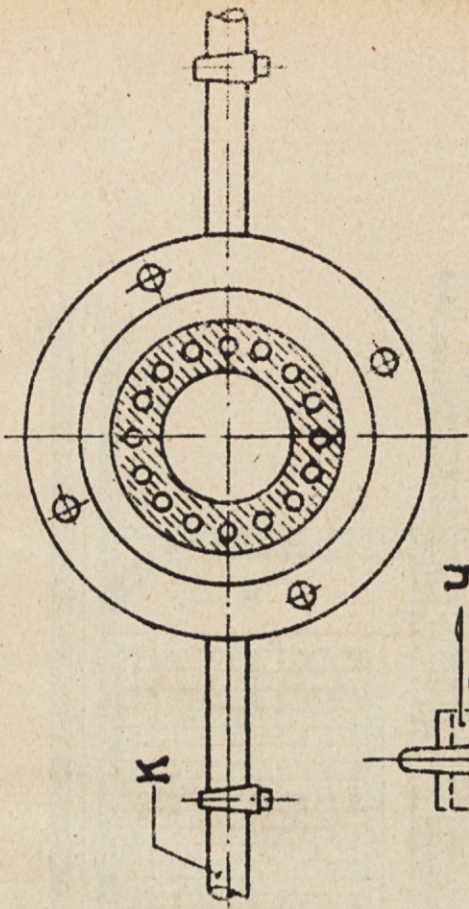


Fig. 6. Fig. 8.

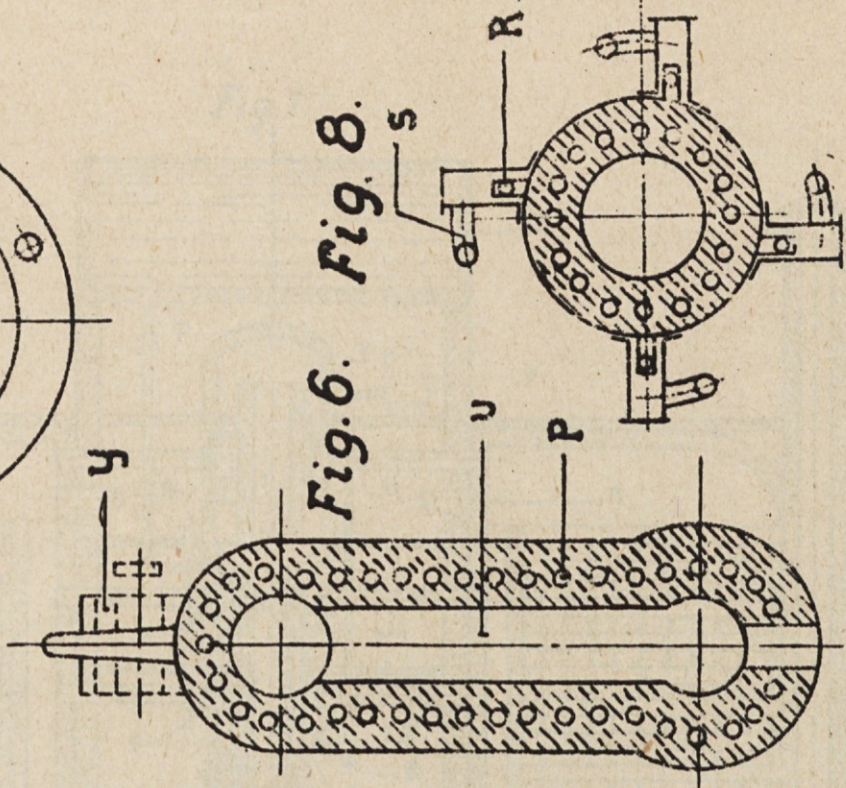
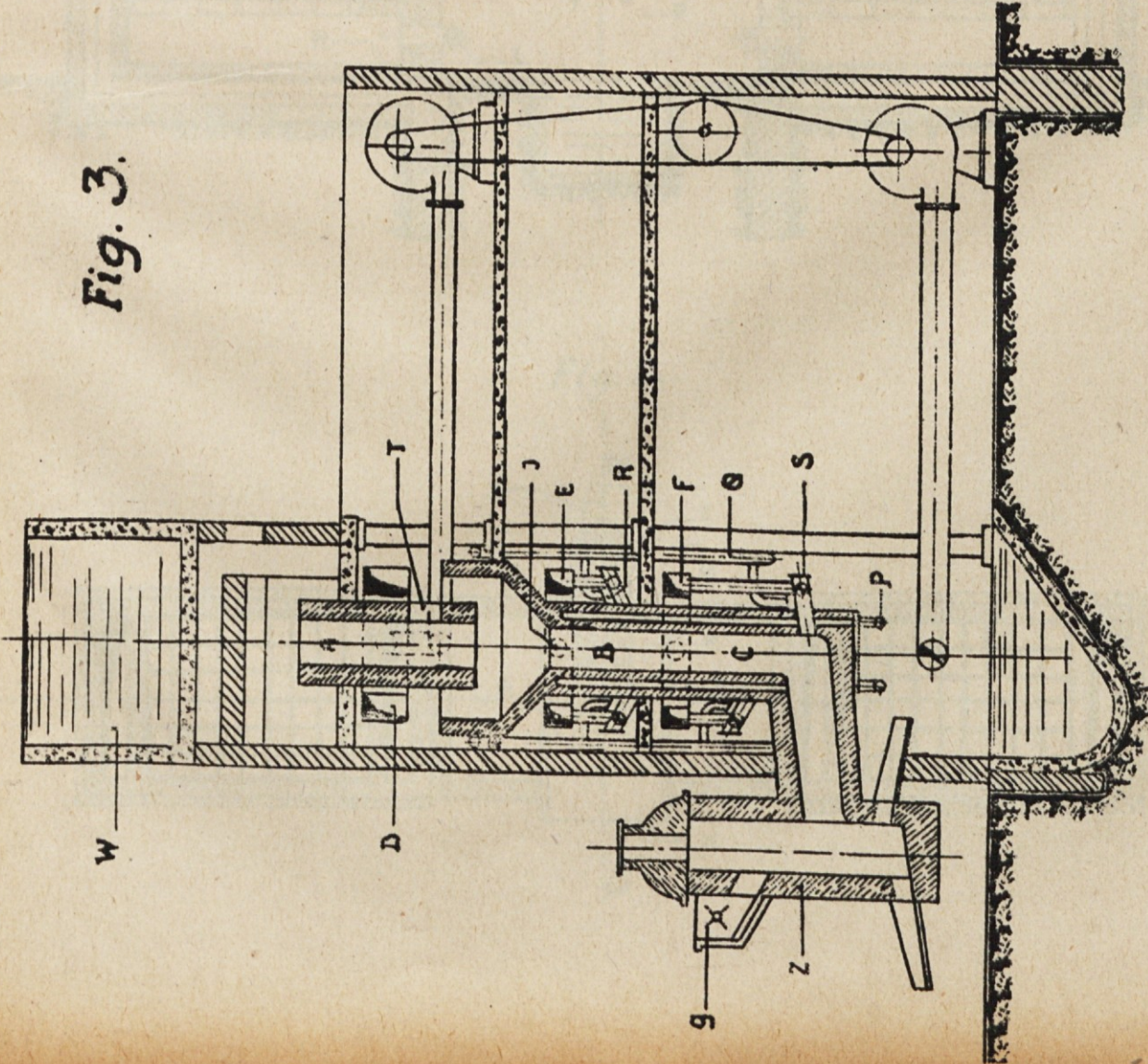


Fig. 3.





Abg. 11043

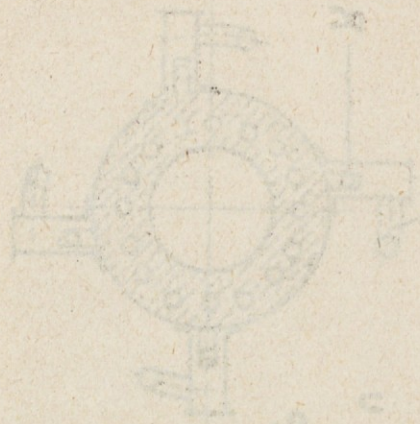


Fig. 11043

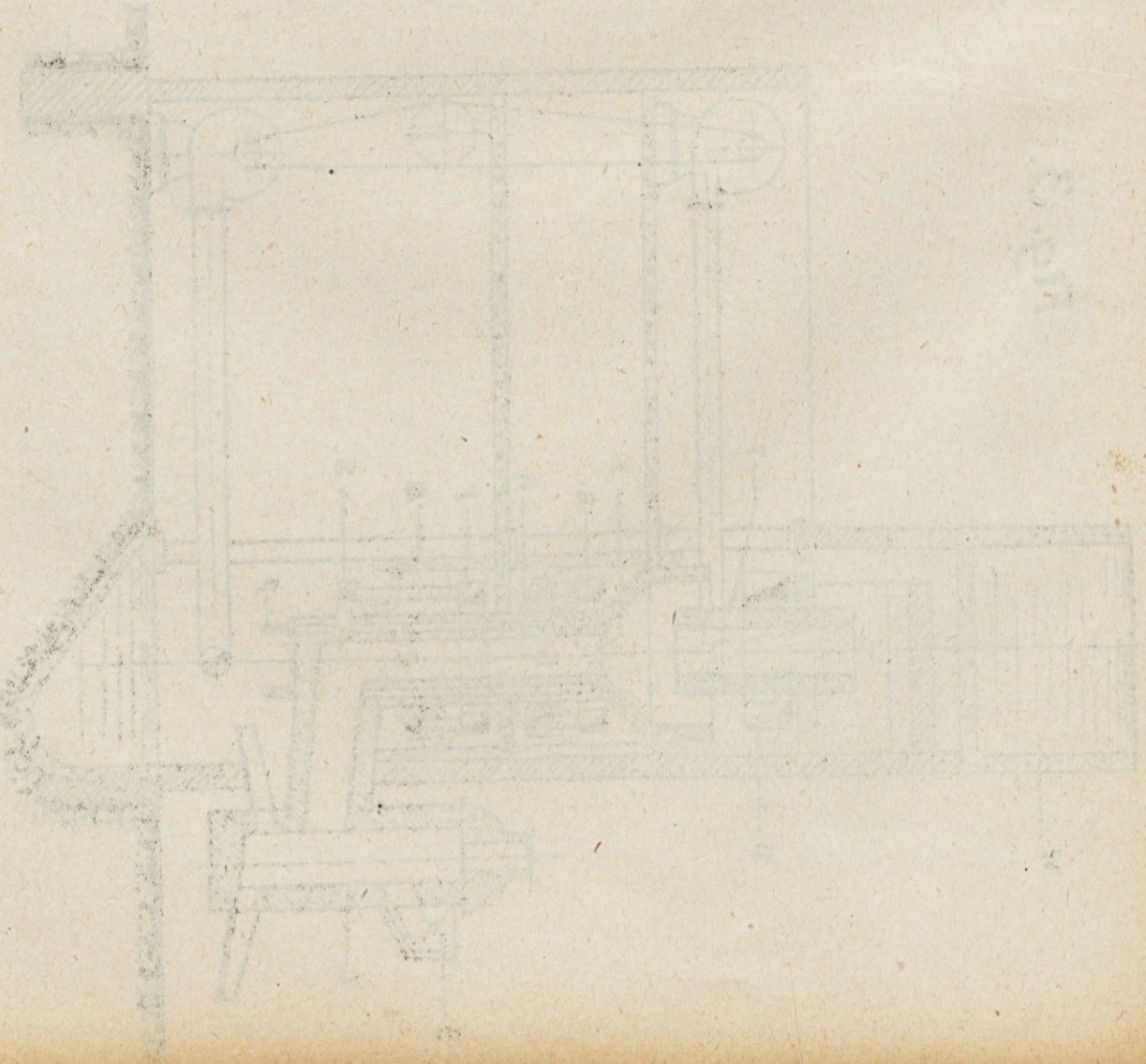
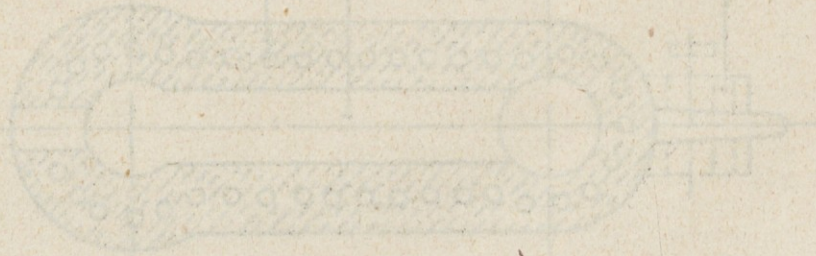


Fig. 11044



Fig. 1.

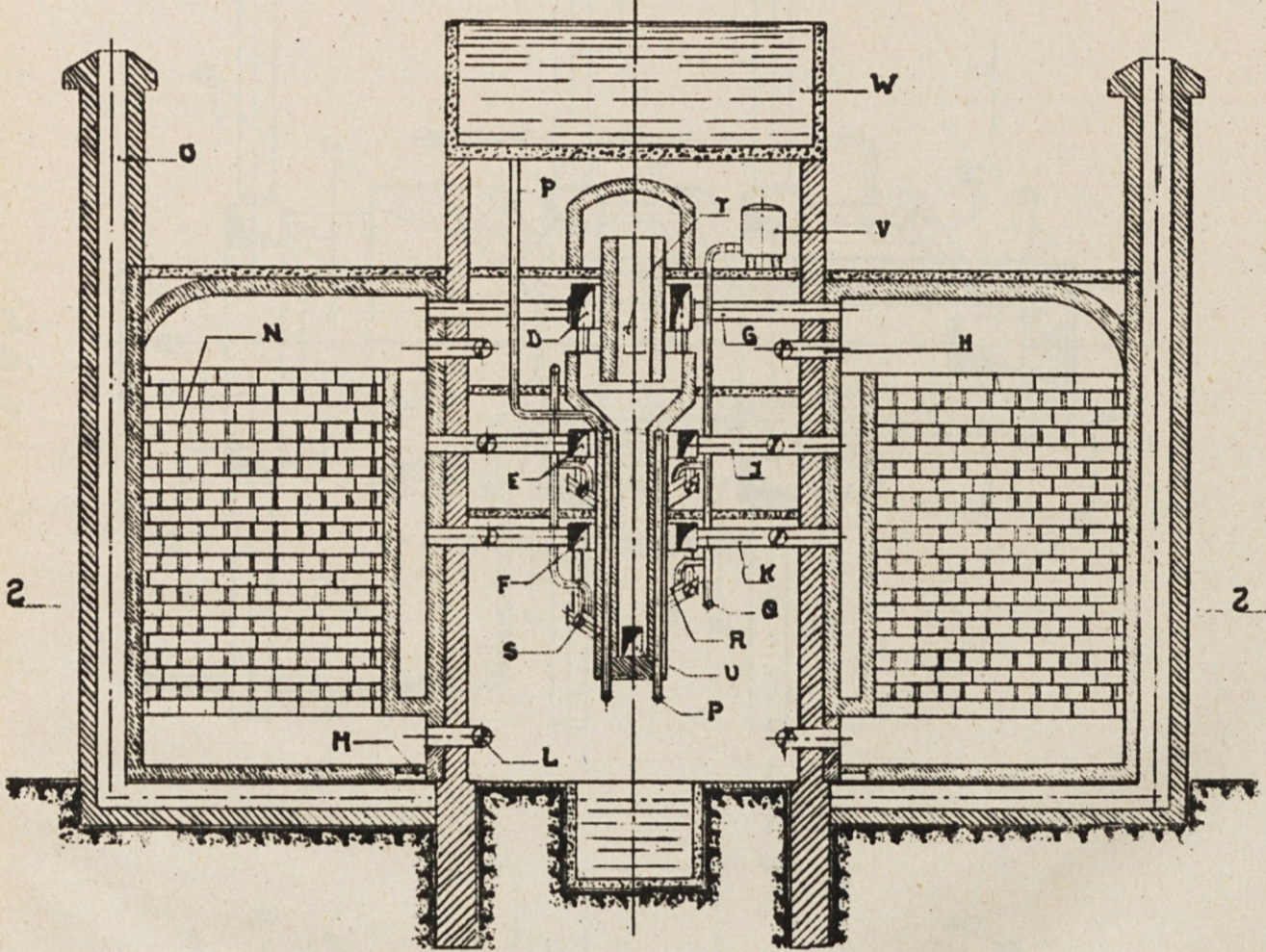


Fig. 2.

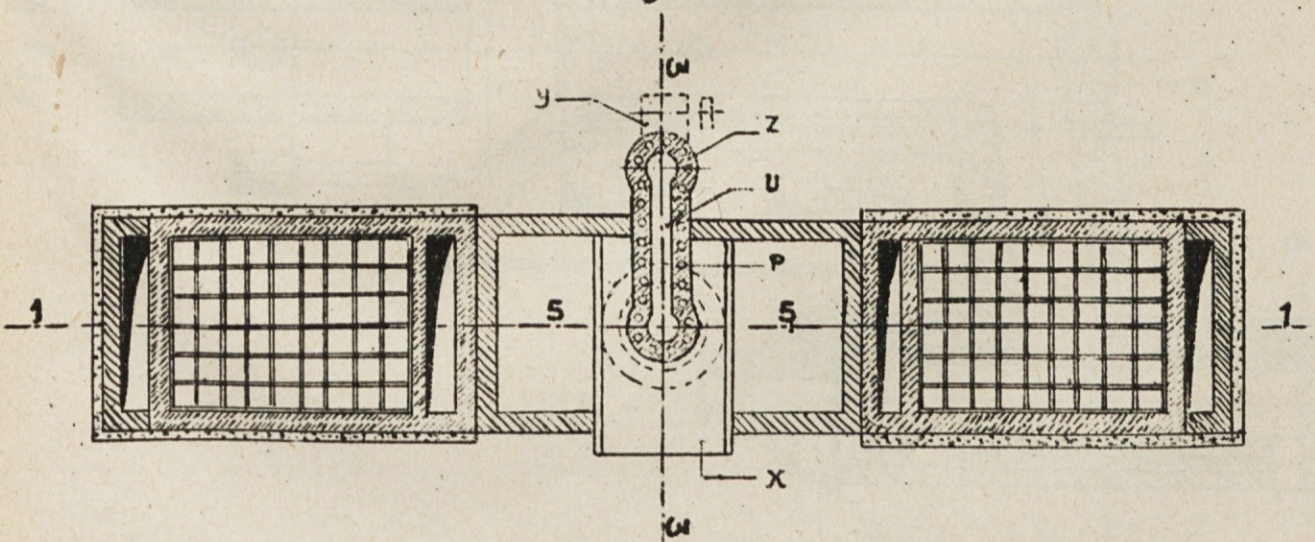








Fig. 5

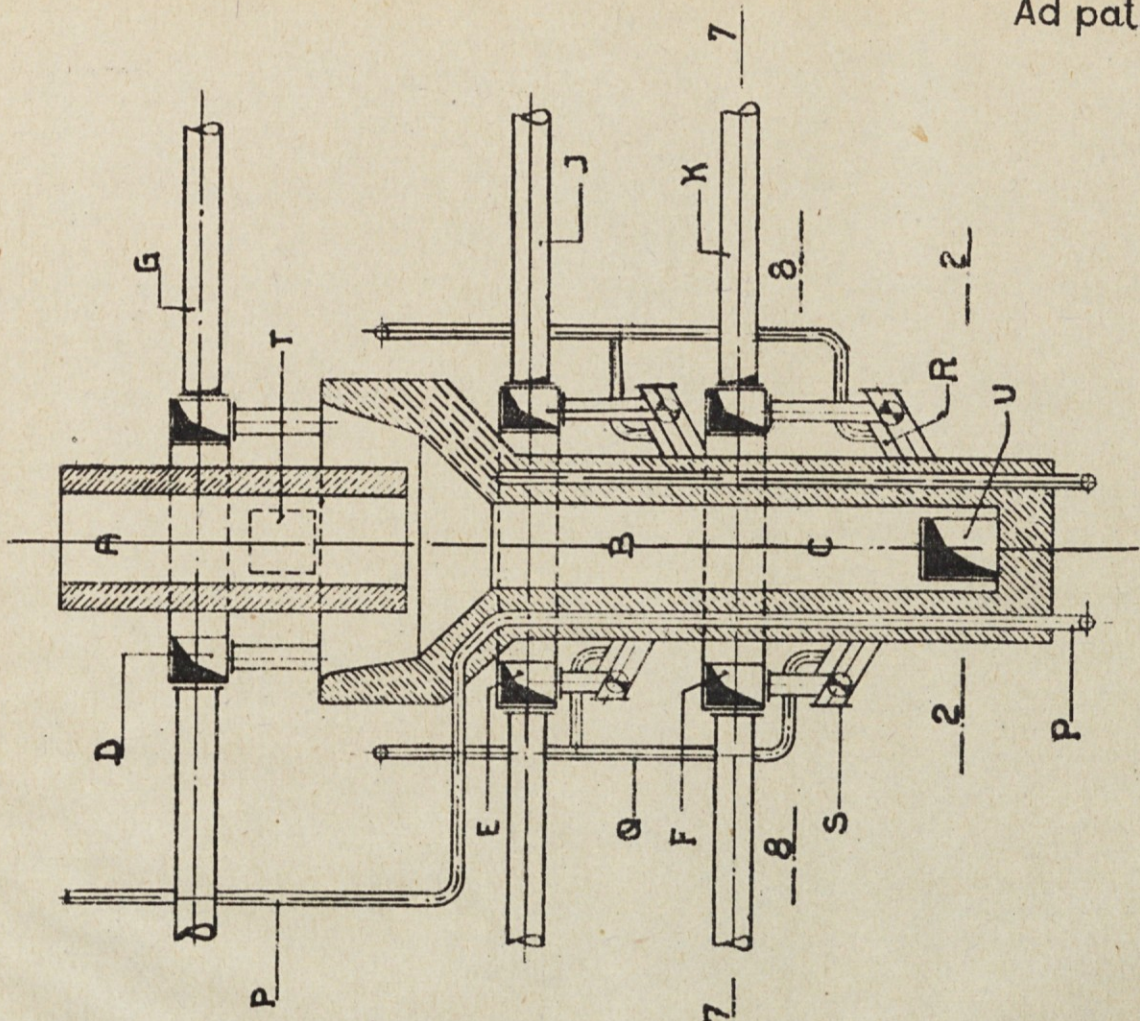


Fig. 4.

