

KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU



INDUSTRIJSKE SVOJINE

KLASA 18 (2)

IZDAN 1 MAJA 1938.

PATENTNI SPIS BR. 14010

Eliau M. John, Paris, Francuska

Postupak za dobijanje gvoždja i čelika.

Prijava od 11 marta 1937.

Važi od 1 novembra 1937.

Naznačeno pravo prvenstva od 16 marta 1936 (Nemačka).

Poznato je da se pod dejstvom vrelog ugljen oksida, vodonika ili gasova koji sadrže ugljovodinike, oksidi gvožđa redukuju u metalno gvožđe u obliku poznatom pod imenom »sunderasto gvožđe«. Takode je poznato da se tako dobiveno sunderasto gvožđe koje se sastoji iz metalnog gvožđa i ganga (zemljastih sastojaka) može topiti u peći Siemens-Martin dodajući potrebne šarže za proizvodjenje zgure, stvarajući tako uslove da se dobije čisto gvožđe ili čelik i tečna zgura.

Praktično ostvarenje proizvodjenja čelika pomoću sunderastog gvožđa je ipak ometano rdavim termičkim učinkom ovoga postupka koji se tako ne može takmičiti sa postupkom visoke peći, ma da bi moglo pružiti znatne tehničke koristi.

Postupku po ovom pronalasku je cilj, da se ostvari ekonomno proizvodjenje gvožđa ili čelika iz sunderastog gvožđa; on se odlikuje time, što se redukujući gas prethodno zagreva u komorama za povratno dobijanje toplote iz peći Siemens-Martin do temperature skoro jednake sa temperaturama redukovanja rude, i što se pošto je prošao kroz šaht za redukovanje, ovaj gas upotrebljuje kao gorivo za grejanje pomenute peći.

Redukujući gas dobiven u gasnom generatoru se po izdvajanju katrana, što proizvodi izvesno hlađenje gasa, vodi u jednu od komora za povratno dobijanje toplote ili za zagrevanje kod Siemens-Martin peći da bi se tamo ponovo zagrejavao, dok se druga komora peći zagreva na poznat način pomoću gasova

sagorevanih ovom peći. U komori za prethodno zagrevanje, gas se zagreva do temperature redukovanja oksida gvožđa iz rude i zatim se upućuje u šaht za redukovanje kroz sloj rude koji se spušta u suprotnom smeru u odnosu na strujanje gasa. Kao što je poznato, redukovanje počinje za mnoge rude na približno 300°C, pri čemu se brzina redukovanja uvećava sa temperaturom. Temperatura redukovanja ima od prilike gornju granicu od 900 do 1200°C, iznad koje se proizvodi slegajuće stanje sunderastog gvožđa koje treba da se redukuje, što čini ovo poslednje nepropustljivim za gasove. Jedan deo ugljen oksida i vodonika iz redukcionog gasa se oksidiše za vreme procesa redukovanja kiseonikom iz oksida gvožđa, pružajući ugljeničnom gasu u vodenoj pari uslove za preobražaj prema sledećim jednačinama: $Fe_2O_3 + 3CO + nCO = 2Fe + 3CO_2 + nCO + 21.695 \text{ Kal/Mol. kg pri } 900^{\circ}$.

$Fe_2O_3 + 3H_2 + nH_2 = 2Fe + 3H_2O + nH_2 - 3.105 \text{ Kal/Mol. kg pri } 900^{\circ}$. ili još:

$Fe_3O_4 + 4CO + nCO = 3Fe + 4CO_2 + nCO + 21.460 \text{ Kal/Mol. kg pri } 900^{\circ}$;

$Fe_3O_4 + 4H_2 + nH_2 = 3Fe + 4H_2O + nH_2 - 11.460 \text{ Kal/Mol. kg pri } 900^{\circ}$.

Kao što ovi odnosi pokazuju, redukovanje ugljen oksidom je egzotermno, tako, da nije potrebno zagrevanje redukcionog šahta; naprotiv proizvodi se dopunsko zagrevanje na primer od 900 do 985° kad se preduzmu mere za hlađenje. Redukovanje vodonikom je naprotiv endotermno u intervalu navedene temperature. Redukciona komora bi dakle trebalo da se

zagreva. Prema jednom obliku izvođenja pronalaska redukovanje se ostvaruje pomoću vodenog gasa, čiji je sastav tako regulisan pomoću podesnog upravljanja funkcionisanjem generatora, da toplota u višku, koja proističe usled redukovanja ugljen oksidom, kompenzuje toplotu potrebnu za redukovanje vodonikom, kao i gubitke usled zračenja i vodjenja kroz šaht za redukovanje. Nadenno je da je naročito korisno, da se upotrebljuje gas sledećeg sastava: 40,5% CO, 50,5% H₂, 4% N₂, 5% CO₂ pri čemu se ovaj sastav dobija pomoću običnog generatora vodenog gasa u fabrikama gasa.

Usled ovog izbora redukujućeg gasa temperatura šahta za redukovanje ostaje uvek konstantna tako, da zagrevanje ili hlađenje ovog šahta postaje izlišno.

Kod poznatih postupaka na bazi sunderastog gvožđa sveže uvedena šarža u komoru za redukovanje se prethodno pomoću upotrebljenih gasova zagreva do redukcione temperature. Kako se ugljen oksid koji se sadrži u gasovima raspada na približno 700° u ugljenični gas i u čvrst sasvim sitan ugljenik, pri čemu sitni delići ugljenika zapušavaju pore rude i otežavaju pristup redukcionim gasovima, po ovom pronalasku redukcioni gas obogaćen sa CO₂, ili sa CO₂ i H₂O se odvodi iz šahta za redukovanje sa redukcijom temperature, t.j. pri 900—1100° dok se prethodno grejanje šarže rude izvodi na drugi način. U gore navedenim odnosima koeficijent *n*, koji se menja unekoliko sa temperaturom, je iz reda od 4 do 5, tako, da samo jedan deo, približno 20% gasova upućenih u šaht biva stvarno oksidisan, dok najveći deo prolazi bez modifikovanja, pri čemu je sastav izlazećeg gasa određen stanjem hemijske ravnoteže koje je funkcija temperature. Da bi se ostvarilo redukovanje sa praktično dovoljnim brzinama i sa maksimalnim temperaturama gore navedenim relativno ograničenim maksimalnim temperaturama, potrebno je da se vodi izvesna velika količina gasa kroz šaržu rude. Relativna sadržina ugljeničnog gasa ili vodonika se dakle uvećava samo u izvesnoj slaboj meri tako, da ovaj gas zadržava još svu svoju vrednost kao gorivo pri njegovom izlasku iz šahta za redukovanje. Ovaj se gas zatim vodi u ognjište Siemens-Martin peći u komoru za zagrevanje, kojom je bio zagrevan pre njegove upotrebe za redukovanje i služi za proizvođenje potrebne količine toplote za topljenje sunderastog gvožđa obrazovanog u šahtu za redukovanje u čisto gvožđe i u zguru. Tako proizvedeno gvožđe može usled procesa topljenja dobijati ugljenika, obrazovati le-

gure i biti dezoksidisano na poznat način pomoću fero-vanadiuma, fero-silicijuma ili fero-mangana. Osim toga je moguće da se kupatilo Siemens-Martin peći puni čvrstim ili tečnim livenim gvoždem ili paketima određenih legura jednovremeno kad i sunderastim gvoždem.

Kad se šaht za redukovanje napaja siromašnom rudom, korisno je da se uključi magnetno tretiranje između proizvođenja sunderastog gvožđa i topljenja u Siemens-Martin peći da bi se smanjila količina šljake.

Moguće je da se na gore navedeni način ekonomno proizvodi sunderasto gvožđe i da se ovo preobraća u gvožđe i u čelik. Pored ove ekonomske koristi postupak po pronalasku omogućuje da se postigne znatno poboljšanje kvaliteta proizvođenog gvožđa ili čelika u pogledu njegove granice istezanja i žilavosti usled toga što redukujući gasovi mogu prethodno na po sebi poznat način biti oslobođeni od sumpora.

Gore navedeni uređaji omogućuju dakle da se proizvode gvožđe i čelik oslobođeni od sumpora i koji prema tome imaju istu vrednost kao i gvožđe dobiveno pomoću drvenog ugljena; oni su naročito podesni za sve upotrebe gde su potrebni povećana granica istezanja i velika otpornost na primer za limove za štancovanje, za cevi, za tanku gvozdenu žicu i tome slično, kao i za legure velike vrednosti, po eventualnom tretiranju u kakvoj električnoj peći, za oruda i konstrukcione čelike, koji se izlažu velikim naprezanjima, za ploče za blindiranje itd.

Radi primera je u sledećem opisu opisan u ondonsu na priloženi nacrt jedan oblik izvođenja uređaja po pronalasku za proizvođenje čelika.

Na ovome je nacrtu sa 1 obeležen gasni generator, sa 2 uređaj za ispiranje radi izdvajanja katrana i prašine, sa 3 uređaj za oslobađanje od sumpora. Odatle se gas vodi kroz kanal 4 u komoru 6 za prethodno zagrevanje u peći Siemens-Martin, pri čemu ventil 5 za upravljanje služi naizmenično na poznat način za obe komore za zagrevanje peći. Po prolasku kroz komoru 6 za prethodno zagrevanje, u kojoj se zagreva do 900—1100°, gas izlazi kroz otvor 7 koji se zatvara pomoću fijkoka ili ventila, prvenstveno vezanih sa gornjim ventilom 5 za upravljanje, u cev 8 i u šaht 9 za redukovanje, u koji prodire kroz prstenasti kanal 10 i otvore 11. Pošto je ovde prošao kroz sloj rude i pošto je izvršio rad redukovanja, gas se upućuje kroz cev 12 i otvore 14 u ognjište 15 peći, dok vazduh za sagorevanje zagrejan

u komorama za grejanje koje se nalaze pored komora za zagrevanje gasa, prodire kroz otvore 16. Sagoreni se gasovi odvođe sa suprotne strane na uobičajeni način u pećima Siemens-Martin i vode se kroz komore za zagrevanje, da bi zatim otišli kroz otvor 22 u dimnjak.

Ruda se uvodi u šaht 9 za redukovanje kroz levak 17 i iz ovog se u vidu sunderastog gvožđa na kraju, po završetku redukovanja, odvodi pomoću uređaja 18. Kako sunderasto gvožđe napušta šaht za redukovanje pri temperaturi od 800—850°, to je korisno, da bi se puž 18 sačuvao i da bi se izbeglo novo oksidisanje, da se izazove hlađenje, što se vrši pomoću uređaja 19 za hlađenje pomoću vode ili pomoću vazduha. Sunderasto gvožđe koje izlazi iz šahta za redukovanje se dovodi kupatilu peći Siemens-Martin. Šaht za redukovanje radi na kontinualan način dok peć Siemens-Martin treba da se napaja na mahove, tako da je korisno, da se između šahta za redukovanje i peći Siemens-Martin postavi levak 20 iz kojeg se sunderasto gvožđe dovodi pomoću uređaja 21 u kupatilo 15. Levak 20 je izolisan prema spoljašnosti da bi se izbegli novi termički gubici i zaptiven je za gasove da bi se izbegli gubici gasova za vreme funkcionisanja uređaja 18. Tako se postiže, osim toga, da redukcionni gas zatvoren u pore sunderastog gvožđa prijanja uz ovo i ubrzava topljenje u peći Siemens-Martin. Istopljeno gvožđe ili čelik se odvodi iz peći kroz otvor 23 za isticanje. Za uvođenje šarže, sredstava za dezoksidisanje i metala za obrazovanje legure predviđen je otvor 24.

Da bi se šarža dovela na potrebnu temperaturu pre početka redukovanja rude u šahtu 9 za redukovanje, predviđena je cev 25, koja se može zatvarati i kroz koju se uduvava vazduh, tako, da gas može u ovoj goreti. Kad je potrebna temperatura za izvođenje redukovanja postignuta, dovod vazduha se obustavlja i proces redukovanja tada sam sobom daje potrebnu količinu toplote za održavanje temperature.

Kao što je gore navedeno, gasovi za redukovanje se odvođe kroz cev 12 pri približnoj temperaturi od 900—1000° da bi se izbeglo raspadanje ugljen oksida. Da bi se prethodno šarža rude zagrejala do temperature za redukovanje, isti se gas uzima iz generatora i dovodi se kroz kanal 26 i otvor 27 gornjem delu šahta za redukovanje. Ovaj se gas odvodi iz šahta za redukovanje kroz cev 28. Kako je njegova temperatura u ovom trenutku još jednaka temperaturi od približno 700°, to

se njegova znatna toplota povratno dobija u kotlu 30. U slučaju kad je pritisak u ulaznom otvoru 27 i u cevi 12 isti, ne vrši se nikakvo mešanje gasova. U slučaju kad se upotrebljuje vodeni gas za redukovanje rude, upotrebljuju se topli gasovi iz duvaljke generatora za prethodno grejanje šarže. Ovi gasovi sadrže od prilike 15% ugljen oksida i mešaju se sa vazduhom u nepokazanoj komori i pale se. Toplota oslobođena sagorevanjem i znatna toplota gasa zagrevaju šaržu do približno 900°.

Patentni zahtevi:

1.) Postupak za dobijanje gvožđa i čelika pomoću kakvog redukujućeg gasa i peći Siemens-Martin ili tome slično u kojoj se topi sunderasto gvožđe koje proizilazi iz redukovanja rude, naznačen time, što se redukujući gas prethodno zagreva u komorama za povratno dobijanje toplote iz peći Siemens-Martin do temperature skoro jednake sa temperaturom za redukovanje rude i što se, pošto je prošao kroz šaht za redukovanje, ovaj gas upotrebljuje kao gorivo za grejanje pomenute peći.

2.) Postupak po zahtevu 1, naznačen time, što se kao redukujući gas upotrebljuje vodeni gas, prvenstveno prethodno oslobođen od sumpora, i što se reguliše proporcija vodonika i ugljen oksida ovog gasa tako, da toplota oslobođena redukovanjem oksida gvožđa ugljen oksidom bude dovoljna da kompenzuje toplotu absorbovanu redukovanjem oksida gvožđa vodonikom, kao i gubitke usled vođenja i zračenja.

3.) Postupak po zahtevu 1 i 2, naznačen time, što se sveža šarža rude koja je uvedena u šaht za redukovanje zagreva pomoću uduvavanja toplih gasova iz gasnog generatora.

4.) Postupak po zahtevu 1 do 3, naznačen time, što se vreli gasovi za uduvavanje iz gasnog generatora mešaju pre ulazanja u šaht za redukovanje sa vazduhom za sagorevanje i pale se.

5.) Postupak po zahtevu 1, naznačen time, što se gasovi za zagrevanje uvode u šaht za redukovanje pri istom pritisku pri kojem se redukcionni gasovi odvođe iz ovog šahta.

6.) Postupak po zahtevu 1, naznačen time, što se sunderasto gvožđe dovodi u zaklonu od vazduha, na kontinualan način, iz šahta za redukovanje u posredni levak i odatle na način sa prekidima u peć Siemens-Martin.

7.) Postupak po zahtevu 1, naznačen ti-

me, što se radi započinjanja redukovanja u šaht dovodi vazduh za sagorevanje jednovremeno kad i ruda i gas za redukova-

nje i što se ovaj dovod vazduha zaustavlja kad je dostignuta temperatura za redukovanje.

Fig. 1

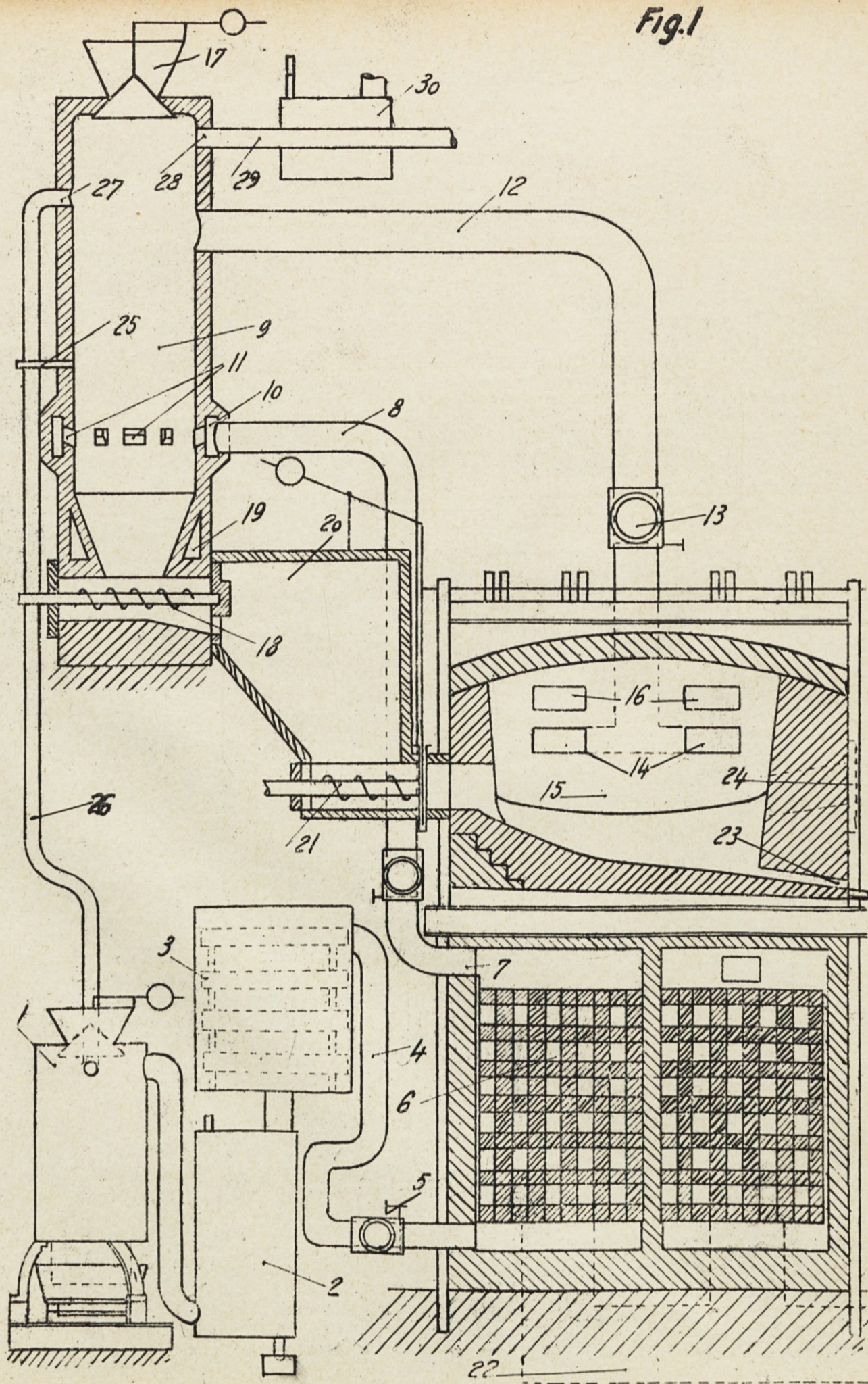


Fig. 2

