

KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU

Klasa 75 (1)



INDUSTRIJSKE SVOJINE

Izdan 1. Januara 1932

PATENTNI SPIS BR. 8555

Fränkl Mathias, viši inženjer, Augsburg, Nemačka.

Postupak za izdvajanje ugljene kiseline i drugih para sa niskom tačkom ključanja, iz gasova, sublimovanjem pri reversivnom jakom hlađenju.

Prijava od 21 jula 1930.

Važi od 1 aprila 1931.

Traženo pravo prvenstva od 19 augusta 1929 (Nemačka).

Pri redukciji ruda u visokim pećima, od $2 \text{ m}^3 \text{ CO}$, koja su postala od 1 kg. C u najboljem slučaju sagori samo $0,5 \text{ m}^3 \text{ u CO}_2$ sa kiseonikom iz rude. Ovo odgovara jednoj količini toplote od $0,5 \times 3000 = 1500 \text{ Cal.}$, odnosno 3970 Cal. inkusivno 2470 Cal., koja se količina toplote oslobađa pri sagorevanju ugljenika u CO. U koliko se redukovanje ne izvodi u visokoj peći, nego odvojeno od procesa topljenja u zasebnom redukcionom procesu za spravljanje sunderastog gvožđa, prinos je na gorivnom materijalu još gori, jer ovde iznosi svega samo oko 2000 Cal. po kg. ugljenika.

Oko $\frac{2}{3}$ kalorične moći koksa moraju se prema tome u obliku CO odvesti iz visoke peći za neku drugu upotrebu i time ih proces gubi, jer je gas sa 30% CO_2 nepodesan za ponovnu upotrebu pri redukovanju ruda. Ova se nezgoda istina može izbeći redukovanjem ugljene kiseline u jednom regeneratu, ali se time kontinualno povećava količina CO za deo CO_2 , jer se u regeneratu dobija iz jednog dela CO_2 2 dela CO, tako da i u ovom slučaju isto tolika količina toplote otpada. Da bi se količina CO održala stalno na istoj meri, potrebno bi bilo da se polovina ugljene kiseline pre regeneracije izdvoji i samo druga polovina ponovo redukuje u CO.

Predmet predstojećeg pronalaska je jedan postupak, po kome se ovaj višak ugljene kiseline reversivnim jakim hlađenjem

prevodi u čvrsto agregatno stanje, time nagrađeno inje prenosi se sublimovanjem u vazduh ili neki drugi gas, da bi se inje izvelo iz aparature za smrznavanje.

Isto se tako odvodi iz aparata i vodena para gasa i vazduha, u koliko se kao inje ili vlaga izdvoji, da se vlaga ili inje, koje se izdvojilo sa površine za izmenu akumulatora za hladnoću, takođe sublimuje i odvodi sa gasom ili vazduhom. Ali dejstvo sublimovanja pretpostavlja da vazduh, koji se odvodi i gas, koji se odvodi ima veću zapreminu nego vazduh koji je uveden i gas, koji je uveden, jer je primanje para, koje vrši gas, funkcija zapreminne.

Radi toga se komprimuje kako gas tako i vazduh na 0.5 atm. nadpritiska i puste se da ekspanduju u prelazu između akumulatora za hladnoću, u koji se uvode i akumulatora za hladnoću, iz kojeg se odvode u zoni jakog hlađenja, da bi se uspostavila razlika u zapreminama između uvedenog gasa, odnosno uvedenog vazduha i gasa, koji se ponovo odvodi ili vazduha, koji se odvodi, a koja je potrebna da bi se bez ostatka uklonilo inje i vlaga.

U takvim slučajevima, u kojima se gas, koji je oslobođen CO_2 upotrebljuje u komprimovanom stanju kao npr. kod visokih peći, on se još pre nego što se provodi kroz aparaturu za odvajanje ugljene kiseline, komprimuje prema potrebi t. j. na 0.5 atm. nadpritiska ali se ne pusti da ekspanduje,

da bi se sa ovim pritiskom, kada izađe iz aparature udvao u visoku peć. Zbog toga se vazduh, koji se uvodi komprimuje za 0,5 atm. više, t. j. na približno 1 atm. nadpritiska, tako da vrši spoljašnji rad.

Ovaj rad u mašini sa hladnim vazduhom za ekspanzovanje proizvodi hladnoću (mašina sa klipom ili turbina) i ova treba da služi za pokriće neizbežnih gubitaka hladnoće pri radu sa ovog postrojenja za izdvajanje ugljene kiseline.

Komprimovanjem postizavaju se dva cilja, prvo, što se uspostavlja za jedno sublimovanje bez ostataka potrebna razlika u zapreminama između uvedene i odvedene ukupne količine gasa $\frac{(\text{gas i vazduh})}{2}$ dru-

go što se ekspanzijom gasa i vazduha ili samo više komprimovanog vazduha dobiva potrebna hladnoća za pokriće gubitaka u hladnoći.

U slici 1 predstavljeno je šematički jedno postrojenje za izvođenje postupka na jednom primeru.

Ono se sastoji iz akumulatora za hladnoću f^1 i f^3 , f^2 i f^4 , iz oba gornja ventila na promenu spoja b^1 i b^2 i iz obe naprave za ekspanziju c^1 i c^2 . Pre početka rada sva 4 akumulatora za hladnoću ohlade se do -125° .

Gas, koji treba osloboditi od CO_2 stupa sad kod G kroz ventil za menjanje spoja a^1 sa 0,5 atm. nadpritiska, u gornjoj trećini akumulatora za trećinu f^1 spada mu temperatura prvo do -30° , pri čemu mu se vlaga taloži na površinama akumulatora za hladnoću a ispod 0° izdvaja se kao inje, koje se takođe hvata za površine. Na daljem putu naniže kroz akumulator za hladnoću smrzava se i ugljena kiselina, koja se takođe hvata kao inje na površine. Od CO_2 i H_2O oslobođeni gas prolazi kroz ventil za menjanje spoja b^1 i sprovodom 6 ulazi u napravu za ekspanziju c^1 , temperatura mu ovde spada za 6° i odlazi onda provodnikom 7 kroz ventil za menjanje spoja b^2 u akumulator za hladnoću f^3 , predaje ovom svoju hladnoću i u gornjoj trećini ovog prima opet vlagu sublimovanjem inja, koje se tu nahvatalo na površine dok se pre tog ovud sprovodio vazduh. I tečna vlaga, koja se prethodno kao rosa staložila na površine, isparava i odlazi sa gasom, koji se kroz ventil za menjanje spoja a^2 kod k odvodi. Ovaj put gasa označen je sa dugim potpuno izvučenim strelicama. U akumulatoru za hladnoću f^2 nalazi se sada kako vlaga koja se je iz gasa staložila, tako i njegov CO_2 , dok je akumulator za hladnoću f^3 sada potpuno suv.

Istovremeno se uvodi kod m kroz ventil za menjanje spoja a^2 vazduh u akumulator

za hladnoću f^4 sa 0,5 atm. nadpritiska. Prvo gubi vlagu a dalje više i ugljenu kiselinu, našla se kroz ventil za menjanje spoja b^2 preko sprovoda 8 odvodi u napravu za ekspanziju c^2 , u ovoj se pusti da ekspanduje do 0,1 atm. nadpritiska tako da se pri tome hladi i sprovodom 9 kroz ventil za menjanje spoja b^1 odvodi u akumulator za hladnoću f^1 , koji rashladi i primi ugljenu kiselinu a više gore i vlagu kao inje i vodu, da se posle kroz ventil za menjanje spoja spoja a^1 kod n sa ugljenom kiselinom i vlagom zajedno pusti u atmosferu. Put vazduha za vreme periode ovog spoja označen je sa kratkim potpuno izvučenim strelicama.

Sada se za sva četiri ventila za menjanje spoja promene spojevi i gas sa 0,5 atm. nadpritiska sprovodi se opet kroz ventil za menjanje a^1 kod g ali sada u akumulator za hladnoću f^2 , iz kojeg je malo pre sublimovanjem inje ugljene kiseline i vlaga sa vazduhom uklonjena, predaje ovom gore opet vlagu, a dalje niže i ugljenu kiselinu, prolazi kroz sada takođe okrenuti ventil b^1 i sprovod 6 i ulazi u napravu za ekspanziju c^1 , da odavde ekspanzovan i za 6° jače ohlađen preko sprovodnika 7 kroz okrenuti ventil b^2 uđe u akumulator za hladnoću f^4 , gde se ponovo zagreva, u gornjem delu prima vlagu i kroz okrenuti ventil za menjanje spoja a^2 odvodi se za upotrebu oslobođen od CO_2 ali vlažan. Put gasa za vreme ove periode drugog spoja označen je dugom isprekidano izvučenom strelicom.

Istovremeno se kod m kroz ventil za spajanje a^2 , koji se nalazi u položaju suprotno onome, koji je na nacrtu označen, uvodi vazduh, ali sada u akumulator za hladnoću f^3 , u ovom se ohladi do -125° , pri čemu u gornjem delu predaje svoju vlagu zatim odlazi kroz ventil za spajanje b^2 , koji je u drugom položaju nego što je to na nacrtu naznačeno, i sprovodnik 8 u mašinu za ekspanzovanje c^2 , a iz ove, posle ekspanzije i sa za 6° nižom temperaturom provodnikom 9 kroz ventil b^1 koji je sada okrenut u drugi položaj nego što je na slici naznačen u akumulator za hladnoću f^1 prima iz ovog u donjem delu ugljenu kiselinu, koja sublimuje a u gornjem vlagu i predaje svoju hladnoću umetcima ovog akumulatora za hladnoću, našla sa ugljenom kiselinom i vlagom zajedno odlazi u atmosferu kod n kroz ventil a^1 koji je u drugom položaju nego što je to na nacrtu naznačeno.

U oba akumulatora f^3 i f^4 uvodi se prema tome stalno samo vazduh i oduzima vlažan gas, oslobođen od CO_2 , dok se u akumulatoru f^2 i f^1 uvodi samo gas a od-

vodi se vlažan vazduh sa ugljenom kiselinom.

Sve što se iz akumulatora za hladnoću odvodi, ili u njega uvodi uvek je vlažno, bio to vazduh ili gas, dok od medija koji se izvode samo vazduh sadrži CO_2 , dok je gas oslobođen od njega. On do $\frac{1}{3}$ može da sadrži CO_2 kada se sprovodi u aparat, dok ga vazduh skoro ni nema.

Ugljenu kiselinu i vlagu gasa prima prema tome vazduh, dok gas prima samo vlagu vazduha.

Pri tome stalno korespondira akumulator f^1 sa f^3 kao i akumulator f^2 i f^4 i obrnuto.

Pri stupanju u akumulator za hladnoću komprimovan je kako gas tako i vazduh, pri izlazu su oba ekspanđovana. Time se postizava za sublimovanje bez ostatka neophodne razlike u zapreminama i pri komprimovanju upotrebljeni rad vrlo se korisno može na ovaj način upotrebiti za proizvodjenje hladnoće, da bi se time pokrili gubici u hladnoći, koji dolaze odud što se izmena hladnoće nikad ne može izvesti potpuno bez gubitaka i od gubitaka hladnoće na gorajim površinama. U ostalom je proces u termičkom pogledu potpuno izravnat, (jer se ponovo dobija rashlađivanje utrošeno, kao i kod smrzavanja H_2O i CO_2 utrošena toplota, kod ponovnog primanja CO_2 i H_2O koje posle toga sleđuje) jer se kako kod rashlađivanja upotrebljena tako, i kod smrzavanja H_2O i CO_2 utrošena hladnoća kod sledećeg sublimovanja i isparavanja CO_2 i H_2O i ponovnog predavanja hladnoće koja se može preneli ponovo dobije.

Ako se gas za neku upotrebu kao što je to slučaj kod upotrebe za visoke peći, već sam za sebe treba da komprimuje, onda se može postupak izvoditi i sa jednom mašinom za ekspanziju.

U ovom slučaju vazduh jače komprimuje nego inače, t. j. na 1 atm. nadpritiska i pusli se da se širi do 0.1 atm. nadpritiska, dok gas bez ekspanzije prođe kroz proces za odvajanje CO_2 .

Jedno postrojenje za ovakvu vrstu izvođenja predstavljeno je u slici 2.

Mašina za širenje označena je sa c, a ventili za menjanje pravca b^1 i b^2 (slika 1) zamenjeni su jednim automatskim ventilom b.

Osnovni je zahtev da se oba media komprimuju, dok je samo ekspanzija vazduha dovoljna ali samo tek onda ako je on sa 0.5 atm. jače komprimovan od gasa.

U mesto vazduha mogao bi se i jedan drugi gas upotrebiti, da se njime izdvojena ugljena kiselina ukloni, i umesto ugljene

kiseline mogu se ovim postupkom i druge pare da izdvajaju iz gasova.

Proces se može izvoditi i samo sa jednim akumulatorom, ali onda mora kompresor za gas da se stavi za pola vremena izvan pogona a isto tako i kompresor za vazduh, sem tog potreban je jedan gasometar da obezbedi potrošnju za vreme dok se od CO_2 oslobođeni gas ne proizvodi, jer je u većini slučajeva kontinualno potreban.

To što karakteristiše pronalazak sastoji se u tome, da se i gas i vazduh u komprimovanom stanju ohlade u svagdašnjem ulaznom akumulatoru za hladnoću, snabdevenim sa ventilima za menjanje pravca radi naizmeničnog rada, pri čemu se u ovima izdvaja njihova vlaga a iz gasa osim toga izdvaja se smrzavanjem i ugljena kiselina i da se pri prelazu u odvodne akumulatore za hladnoću u zoni jakog hlađenja ili kako gas tako i vazduh ili samo jače komprimovani vazduh pusli da ekspanđuje u jednoj mašini, da bi se ovim načinom rada gubici u hladnoći ovog procesa pokrili i da se uspostavi razlika u zapreminama, potrebna za jedno sublimovanje bez ostatka, pri čemu oba media predaju svoju hladnoću akumulatoru za hladnoću, iz kojeg se odvođe i iz istog primaju vlagu, a ekspanđovani vazduh sem tog prima i ugljenu kiselinu, koja se je prethodno iz gasa izdvojila.

Patentni zahtevi :

1. Postupak za izdvajanje ugljene kiseline i drugih para sa niskom tačkom ključanja iz gasova, naznačen time, što se iz gasa izdvojena ugljena kiselina prenese sublimovanjem na kakav drugi gas.

2. Postupak po zahtevu 1 za odvajanje ugljene kiseline i drugih para sa niskom tačkom ključanja, od gasova, sublimovanjem pomoću reversivnog jakog hlađenja, naznačen time, što se kako gas tako i vazduh u komprimovanom stanju hlade u akumulatorima za hladnoću, podesnim za neizmeničan rad radi izdvajanja vodene pare i ugljene kiseline i što se u zoni jakog hlađenja kako gas tako i vazduh ili samo jače komprimovani vazduh pusle da se šire, da vršeći rad pokriju gubitke u hladnoći kao i da se stvori razlika u zapreminama, koja je potrebna za sublimovanje bez ostatka na šta oba media primaju vlagu iz akumulatora za hladnoću a ekspanđovani vazduh prima sem tog još i ugljenu kiselinu, koja se ranije izdvojila iz gasa.

FIG. 1.

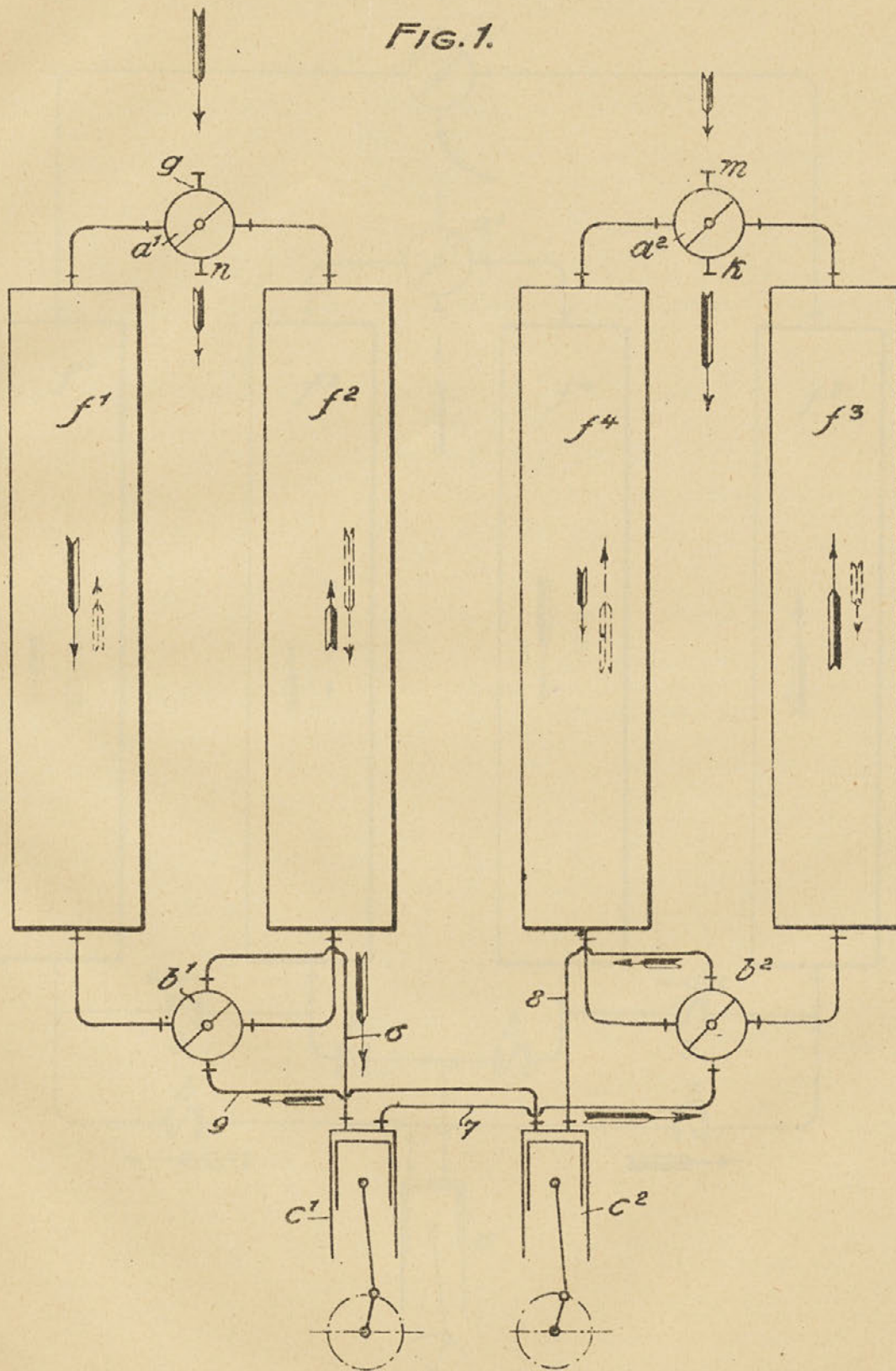


FIG. 2.

