

KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU



INDUSTRIJSKE SVOJINE

Klasa 12 (4).

Izdan 1 aprila 1934

PATENTNI SPIS BR. 10852

Fränkl Mathias, Augsburg, Nemačka.

Postupak za uštedu energije pri dobavljanju najmanje potrebne količine tečnosti za pranje, u cilju razdvajanja gasnih smeša.

Prijava od 21 februara 1933.

Važi od 1 novembra 1933.

Do sada je opšte vladalo mišljenje, da je utrošak energije za izdvajanje gasne smeše sa niskom tačkom ključanja, u cilju dobijanja nisko ključajućeg glavnog sastavnog dela, naročito kiseonika, zavisio na prvom mestu od potrebne količine u postupak uzetog vazduha, odnosno od postignuie količine dobilka iz u postupak uzete količine vazduha.

To ne stoji, jer utrošak energije za razdvajanje zavisan je u glavnom od potrebne količine tečnosti za pranje a ne od u postupak uzete količine vazduha, jer je baš proizvodnja količine tečnosti za pranje merodavna za količinu potrebne energije, pošto se jedino za pretvaranje u tečnost određena količina vazduha mora komprimovati, a ostali deo vazduha može se uduvati bez nadpritiska, ili u koliko se i ovaj deo komprimuje, on može ekspanovati u jednoj ekspanzionalnoj mašini, pa se time mogu pokrivali gubitci hlađenja u postrojenju. Ovde je dakle reč o poznatom t. zv. postupku delimičnog pretvaranja u tečnost.

Ali pri tome se postavlja pitanje, na koji bi se najcelishodniji način mogla pribaviti tečnost za pranje. U smislu pronalaska vrši se to na taj način, što se za tu svrhu upotrebljuje ili energija za komprimovanje, upotrebljena izvan samog postupka razlaganja na pr. za dovođenje kiseonika na pritisak, koji vlada u sudu iz kog se on troši, ili (pri izuzimanju tečnog kiseonika iz postrojenja) tečnost za dopu-

njavanje koja se proizvodi u kakvom procesu za kondenzovanje vazduha u zame-nu za izuzete količine kiseonika u tečnom stanju.

Potreba u tečnosti za pranje iznosi u najpogodnijem slučaju 3.75 m^3 (2 m^3 sirovog kiseonika i 1.75 m^3 tečnog azota za pranje) za $1 \text{ m}^3 99\% \text{ O}_2$, pri čemu se potroši i 1.5 m^3 vazduha, koji se uduvava, dakle svega 5.25 m^3 .

Iz 3.75 m^3 može se izuzeti 1 m^3 kiseonika, dok se 2.75 m^3 zajedno sa 1.5 m^3 vazduha za uduvavanje potroši za izvođenje procesa rektifikacije.

Ovo novo saznanje od naročite je važnosti za dalji razvoj proizvodnje kiseonika iz vazduha, jer se pri dovođenju kiseonika u tečnom stanju na pritisak čeličnih boca mora ovaj upliniti sa približno istom velikom količinom visoko stisnutog vazduha, koji sruji u protivnom pravcu, usled čega se taj visoko stisnuti vazduh pretvori u tečnost.

Dakle na ovaj način dobija se 1 m^3 tečnosti za pranje a da se pri tome ne mora upotrebiti više snage već samo onoliko, koliko bi i inače bilo potrebno za dovođenje kiseonika u čelične boce, pri pritisku od 150 atm. , jer na 150 atm. dovedeni tečni kiseonik može se upliniti samo pomoću visoko stisnutog vazduha, a da se pri tome ne javljaju gubitci u hladnoći.

Prema tome treba proizvesti samo još 2.75 m^3 tečnosti za pranje što iziskuje

utrošak energije od 0.27 PH.h. pa ako k tome pribrojimo još utrošak energije od 0.15 HP.h. za pokriće gubitaka hladnoće i 0.33 HP.h za komprimovanje na visoki pritisak kiseonika za punjenje čeličnih boca, onda dobijemo celokupni utrošak energije od samo 0.75 HP.h za 1 m³ 99% O₂ go'ovo napunjeno u čeličnu bocu.

Poznato je iz nemačkog patenta br. 340.706 tečno dovođenje kiseonika na pritisak punjenja metalne boce i njegovo pretvaranje u gas u suprotnoj struji prema celokupnoj količini gasne smeše, koju treba razložiti, ali kao što je tamo predviđeno, vodi se 5 m³ visoko komprimovanog vazduha u suprotnoj struji prema 1 m³ tečnog kiseonika i 4 m³ gasovitog azota.

Tečni kiseonik treba da se pri tome dovede na, na pr. 150 atm. i da se na tome pritisku uplini. Ali kod 150 atm. počinje uplinjavanje tek iznad — 140°, pa bi prema tome suprotno dovođenih 5 m³ komprimovanog vazduha moralo primiti iznad — 140° latentnu hladnoću i 1 m³ kiseonika i njegovu osetnu toplotu kao i osetnu toplotu 4 m³ azota, što je razume se, moguće samo onda, ako se vazduh toliko komprimuje, da on već kod — 140° može delimično preći u tečno stanje, t. j. kod po pr. 40 atm.

Ali ako je već celokupan vazduh komprimovan na 40 atm. od kog je 1 m³ prešao u tečno stanje usled latentne hladnoće, izparavanog kiseonika, a ostala 4 m³ moraju preći u tečno stanje u kondenzatoru, onda se pri tome nikada ne može proces razdvajanja vršiti sa nekom uštedom u energiji.

Suprotno tome, ako se samo 1 m³ vazduha komprimuje na visoki nadpritisak, a 2.75 m³ na kondenzacioni pritisak, onda se zaostali deo vazduha može razdvojiti bez nadpritiska i samo na taj način može se u samom procesu razdvajanja postići ušteda u energiji za komprimovanje.

Takođe i pri dobijanju kiseonika za transportovanje u tečno stanje korisno je ako se izjednak zajednički upotrebi jednostubni pogon uduvanja sa postrojenjem za pretvaranje u tečnost pomoću hladnoće, koja se inače gubi sa tečno odvojenim kiseonikom, jer tečni vazduh, koji se u tom postrojenju proizvodi u delu za pretvaranje u tečnost kao dopuna za tečno izuzimanje kiseonika, daje nam na raspolaganje takođe 1 m³ tečnosti za ispiranje, tako da se naknadno mora prevesti u tečno stanje samo još 2.75 m³ vazduha.

U pogonu sa tečnim kiseonikom ide u prilog još i ta okolnost, što se kod postupka razdvajanja sa delimičnim utečnjavanjem može veći deo visoko komprimovanog vazduha ekspanovati do atmosferskog pritiska i uduvati u razdvajač.

Proizvođenje dopunske tečnosti za tečno odvođeni kiseonik, vrši se kao što je poznato na taj način, da se vazduh za razdvajanje komprimuje na visoki pritisak i da on onda ekspanuje na kondenzacioni pritisak, delom u jednoj ekspanzionoj mašini a delom pomoću prigušivanja.

Suprotno tome, kod procesa razdvajanja sa delimičnim utečnjavanjem, može se po prilici $\frac{3}{5}$ vazduha ekspanovati na atmosferski pritisak rektifikacije, a time se znatno poboljšava dejstvo hladnoće u ekspanzionoj mašini. Ako naime krajnji pritisak ekspanzije, kao što je to bio do sada slučaj, iznosi još 5 atm. apsolutnih, pa ako je potrebno održati odnos ekspanzije ravan 40, onda se celokupni vazduh mora komprimovati na 200 atm. Međutim suprotno tome, kod procesa razdvajanja sa delimičnim pretvaranjem u tečnost mora se samo 70% vazduha komprimovati na 40 atm. a samo 30% na viši pritisak, pa da se dobije isto dejstvo hladnoće ili se pak može izabrati jedan prosečni pritisak od po pr. 64 atm.

Ono što je karakteristično kod ovog postupka i stvarna ideja pronalaska sastoji se u tome, što se ili upotrebom već poznatog delimičnog kondenzovanja gasne smeše (u mesto inače uobičajenog totalnog kondenzovanja) dobiva jedan deo tečnosti za ispiranje time, što se tečan kiseonik dovodi na visok pritisak, koji vlada u punim čeličnim bocama i isparava se približno istom količinom vazduha, koja je komprimovana do približno istog pritiska po principu suprotnih struja, pri čemu se ova količina vazduha potpuno kondenzuje, tako da se može upotrebiti kao tečnost za ispiranje, ili što se pri oduzimanju dobivenog kiseonika u tečno stanje dodaje tečnosti za ispiranje na mesto izuzetog tečnog kiseonika tečnost za dopunjavanje, spravljena u zasebnom postrojenju za kondenzovanje.

U oba slučaja potrebno je za dobivanje jednog m³ kiseonika kondenzovati u kondenzatoru samo još 2.75 m³ vazduha i prema tome samo 2.75 m³ vazduha komprimovati na kondenzacioni pritisak (5 atm), dok se 1.5 m³ može uduvati sa oko 0.2 atm. i razložiti bez kondenzovanja nasuprot do sada upotrebljavanom postupku kod kojeg je bilo potrebno kondenzovati 5 m³. Na gore opisani način dobiva se

1 m³ tečnosti za ispiranje bez ikakvog utroška i to je upravo što čini predmet pronalaska i tehnički napredak.

Patentni zahtev :

Postupak za uštedu energije pri spravljanju najmanje količine potrebne tečnosti za ispiranje za odvajanje gasnih smeša primenom jednog postupka za delimi-

čno kondenzovanje naznačen time, što se ili jedan deo gasne smeše kondenzuje u suprotnoj struji sa sastojkom gasne smeše, koji teže isparava i koji treba da se isparava pod visokim pritiskom ili što pri oduzimanju sastojaka, koji teže ključa, iz postrojenja, u tečnom stanju, zasebno spravljena tečnost za dopunjavanje u mesto sastojaka izuzetog u tečnom stanju čini jedan deo tečnosti za ispiranje.

Erismaschinen A. G., Hiltbrunnstr. bei München, Nemčija.

Postupak se odlikuje time, što se u postupku za ispiranje gasnih smeša i drugih tečnosti, kao što je zrak ili sicer u drugih stanjima ob upotrebi periodično menjajućih mraznih akumulatora, pri kojih se zrak komprimira samo na onaj tlak, ki dopušta njegovo višestrukočinjenje, oz. višestrukočinjenje dušika, ob izmenjavi toplote z vrelim kisikom. Za kritično izgub potrebni mraz se pri teh postupkih pridobiva polom razloženja enega dela stisnutenega zraka, oz. pod tlakom izločenega dušika, pri niski temperaturi ob vršitvi zunanjega dela. Pri tem načinu proizvođenja mraza pa se veža kakovost rekultivacije neposredno z mraznim efektom, ker mrazna potreba določuje množino plina, katera se mora s svrhom razloženja v ekspanzijskem stroju odvzemati tlačnemu stebru in je vsled tega izgubljena kot ispiralna tekočina z zgornji steber. Da se drži razstavljajalna naprava v ravnovesju, je potrebno izvajati regulacijo po mrazni potrebi. Vsled tega se bo le redkokdaj dosegel optimum, pri katerem sta mrazna potreba in kakovost rekultivacije ravno uglašena drug na drugega, ker več bo večinoma bodisi rekultivacija vsled pomenjkanja ispiralne tekočine dajala slabo izrabo ali pa se prehitelno ispiralne tekočine ne more izkoristiti.

Predmetni izum prepredčuje, oz. težavo in razvoj tega dopušta, da se potreba na energiji za razstavljanje že bolj zmanjša. V smislu izuma se mraz, ki je potreben

za kritično izgub pridobiva s posebnim metodami procesom polom odloženja mrazne potrebe na visok tlak komprimiranega zraka. S tem je na raspolago znatno večja množina ispiralne tekočine z zgornji steber, ki se v smislu nadaljnje izumiteljeve misli izkoristita v svrhu, da se dodatno vpihava zrak ob majhnem nadtlaku v ta steber.

Uporaba zraka ob treh različnih tlakih se zdi morda na prvi pogled neugodna ovira, zlasti ker pri uporabi mraznih akumulatorjev postanejo težave glede pravilne porazdelitve plinskih množin, katera je potrebna za doseglo popolne toplote izmenjave, tem večje, čim več plinskih tokov in s tem čim več regeneracij je potrebnih. V resnici pa se moremo izogniti vsem komplikacijam, ako se v smislu izuma množina zraka, katera se vpihava v zgornji steber, voli ravno enaka množini dobljenega kisika. V tem slučaju izhajemo z dvema paroma regeneracijev, katera sta tudi sicer potrebna in od katerih eden posreduje izmenjavo toplote med dušikom in zrakom, stisnutim na kondenzacijski tlak, drugi pa izmenjavo toplote med kisikom in zrakom puhalo. Ohladitev malega, na visok tlak komprimiranega dela zraka, katera je tudi sicer iz praktičnih razlogov potreben za prinos mraza, se vrši vedno v kontinuirno učinkujučih protitečajih.

