

# KRALJEVINA SRBA, HRVATA I SLOVENACA

UPRAVA ZA ZAŠTITU

KLASA 12 (5)



INDUSTRIJSKE SVOJINE

IZDAN 15. DECEMBRA 1923

## PATENTNI SPIS BR. 1594.

### L'Air Liquide, Société Anonyme pour l'étude et l'exploitation des procédés Georges Claude, Paris.

Postupak i aparat za proizvodnju vodonika delimičnim prevodjenjem u tečno stanje gasa iz peći sa koksom, ili sličnog gasa a eventualno i pare.

Prijava od 5. decembra 1921.

Važi od 1. marta 1923.

Pravo prvenstva od 21. januara 1921. (Francuska).

Postupak i aparat koji čine predmet ovoga pronalaska, stvaraju jednu novu primenu i usavršavaju postupak, za dobijanje vodonika iz mešavine dvaju gasova, vrlo različite isparljivosti kao na pr. vodonika i ugljenog oksida pare. On se odnosi na složeniji slučaj dima, gasa iz peći sa koksom ili drugih sličnih gasova, preobraženih predhodnim tretiranjem u cilju čišćenja u čistu mešavinu vodonika, azota, ugljenog oksida i metana. On u glavnom počiva na otkriću, učinjenom od strane ovoga društva, kada se tri poslednja gasa ove mešavine, t. j. metan, ugljeni oksid i azot mogu mešati u velikoj meri jedan s drugim, kad se svedu u tečno stanje. Ovo dozvoljava, kada se ugodno iskoristi, prelaženje ozbiljnih teškoća koje prouzrokuju mržnjenje metana a isto tako ugljenog oksida u slučaju kada se hoće da dobije vodonik potpuno oslobođen ovog gasa, što je važno osobito za sintezu amonijaka.

Neka bude, za ovo, jedna struja podizanja posmatrane gasne mešavine, predhodno rashladjena do blizine svoje tačke rosenja (stanje koje rosi) cirkulacijom u obrnutom pravcu, odvojećih gasova i polčinjenja za vreme njenog podizanja bilo u cevima snopa, bilo kroz površinu jedne kolone, dejstvu temperature koja pravilno opada od temperature ključanja istog metana do blizu temperature smrznja-

vanja najupornijeg od triju gornjih gasova, to jest azota. Ovo izlazi iz gore rečenog da će se, kada se u ovom stanju, metan, ugljeni oksid i azot potpuno kondenzovati u tečnu mešavinu, koja se povraća sadržavajući manje i manje metana a više i više ugljenog oksida, zatim azota i najzad manje i manje smrznute materije. Svaki od gasova će biti tako opran i prečišćen od onoga koji dolazi za njim i tako će biti sprečen da dostigne sloj gde bi se mogao smrznuti i paralisati aparat. Na kraju ostaće samo gasovit vodonik pomešan sa vrlo malom količinom azota, koji može da se održi na toj temperaturi.

Ali kako je vrlo velika razlika izmedju krajnjih tačaka ključanja i mržnjenja ovih tečnosti (210,5° C i -195,5° za azot i 184° i -164° za CH<sub>4</sub>) to se dobijaju bolji rezultati skupljajući i upotrebljavajući zasebno u dva ili tri dela tečnosti uzastopno postale za vreme penjanja, mesto da se skuplja u jednu masu prolazeći tečnost.

Potreba da se podeli snop za pretvaranje u tečnost na dva ili nekoliko odvojenih delova sa jednim ili više skupljača proizilazi, zbog dve razne vrste uzroka, iz toga što se ima posla sa jednom mešavinom gasova, čije tečnosti imaju veliku razliku isparljivosti; s jedne strane ako bi se samo jedan snop, tečan azot, padajući iz viših slojeva i stižući u sloj

ključanja metana, koji je vrlo visok za njega, ponovo će se energično pretvoriti u gas, što će sprečiti unutarnje dobro funkcionisanje; s druge strane, pak, jedino tečnost skupljena pod ovim uslovima (mešavina azota, ugljen dioksida i metana) imala bi temperaturu mnogo veću nego 195° C, koju sam tečan azot daje, i prema tome neće se dobiti u spoljnoj koloni snopa postupnost temperature, o kojoj je malo pre govoreno.

Tako će na kraju ostati gasovitog vodonika, kao što je gore rečeno i taj vodonik, koji je još u stegnutom stanju, proizvešće svojim širenjem, pored spoljnog rada, potrebnu hladnoću za izvršenje postupka. Ali zna se, da bi se ovo širenje izvršilo proizvođači što je više moguće hladnoće, potrebno je zagrijati što je više moguće stegnuti vodonik pre njegovog širenja i ovo zagrevanje može biti po poznatim postupcima. Ali saglasno sa ovim pronalaskom, ovo zagrevanje vodonika može se takodje izvršiti puštajući ga da cirkuliše u jednom likefaktoru, snabdeveno jednim delom stegnutim hladnim gasom, koji stiže u aparat za razdvajanje; u ovom cirkulisanju vodonik izaziva svojom hladnoćom delimično pretvaranje u tečnost ovog dela tretiranog gasa i prema tome njegova se temperatura penje. Tečnost stvorena ovim prevodjenjem u tečnost, sprovodi se u aparat za razdvajanje gasne mešavine. Tek posle ovog zagrevanja stegnuti vodonik se širi i tako rašireni vodonik, dokle je vrlo hladan, ide u aparat za razdvajanje, da tamo proizvede svojom niskom temperaturom potpuno razdvajanje tretiranog gasa.

Ovde priložena slika predstavlja šematički, kao primer, jedan aparat za izvršenje ovog postupka. U ovoj slici nisu predstavljeni promritelji temperatura, u kojima se gasna mešavina, komprimovana za tretiranje, rashlađena poznatim pripremanjima hladnim gasovima, koji izlaze iz aparata za razdvajanje.

Stegnuta mešavina predhodno očišćena kao što je ranije rečeno i stvorena dakle iz vodonika, azota, ugljenog oksida i metana, stiže cevlju -a-, a najvećj deo, prolazeći kroz slavinu -b-, ulazi prvi aparat za razdvajanje; taj aparat je sastavljen jednom kolonom c-, koja sadrži na primer dva cevasta snopa za pretvaranje u tečnost, stavljenih jedan iznad drugog, -d-d'- snabdevenim skupljačima -e-e'.

Gas koji stiže kroz -b- diže se najpre u cevi snopa -d- zatim pošto je prošao drugi kolektor -e-, on se diže u cevima snopa -d'. U tom penjanju, gas sreće, kao što će biti objašnjeno temperature sve niže i niže, koje najzad dostižu pri vrhu -d' temperaturu blisku temperaturi mržnjenja azota, zasićenog kiseonikom; pod ovim uslovima pretvaranje u tečnost metana, ugljenog oksida i azota vrši se

uzastopno kao što je gore objašnjeno i tečnosti se vraćaju na niže, u koliko se proizvedu, da oteku u skupljače -e-e'.

U -e- je tečan metan, koji sadrži naročito malo oksida, koji je skupljen. Ova tečnost se izručuje cevlju -f-, snabdevenom slavinom na sredini kolone -c-, u kojoj vlada pritisak blizak atmosferskom pritisku. Ona izilazi na uzastopne površine -g-g'- itd. isparavajući se zbog unutarnjeg pretvaranja u tečnost gubljeći najpre ugljeni oksid, koji sadrži, i proizvođači tako oko snopa -d- jednu postepenost temperature; metan se gotovo pretvara kod -h-, pri dnu kolone u gas i može da se skupi.

U -e'- je u glavnom skupljeno mešavina ugljenog oksida i uzota; ova se tečnost, koja je mnogo hladnija nego prednja, izručuje se kroz l, koje je snabdevenom slavinom, na gornje površine J, J'-J''- itd. kolone -c-. Ona silazi sa površine na površinu, gubeći najpre azot zatim ugljeni oksid i proizvođači oko snopa -d'- postupnost temperature. Ona se spaja na površini -g- sa tečnošću koja je došla iz -e-.

Tako izručene tečnosti mogu biti rashlađene pritiskom prolaska kroz odgovarajuće cevi za penjanja u unutrašnjosti kolone -c-.

Gasovi ispareni u koloni -c- odvajaju se kroz cevi -k-k'- i -l-i mogu biti skupljeni u mešavini azota, ugljenog oksida i metana ka jednom od unutrašnjih odeljenja promritelja, da bi bili vraćeni na temperaturu koja ih okružava i bili upotrebljeni. Može se takodje voditi metan iz cevi -k- u naročito odeljenje promjenjača da bi se skupio zasebno.

Pošto je vrlo važno da se postigne minimalan gubitak hladnoće, iskorišćuje se slaba cirkulacija tečnosti gasova u gornjem delu aparata, da bi se smanjio prečnik onog dela kolone -c- više -e', kao i prečnik ili broj cevi snopa -d'.

Posle gornjeg odeljenja kolone -c- za isparavanje, snabdevenog sa površinom -j- snop -d' se produžuje u jedno drugo odeljenje -m'- ove kolone, potčinjen, uvek pod svojim početnim pritiskom, delov-nju još niže temperature, kao što ćemo objasniti, nego što je ona iz ključanog azota pod atmosferskim pritiskom, tako da dovršuje odvajanje ugljenog oksida pranjem, kome će biti potčinjen radom poslednjih količina azota.

Za ovo, gasovi, koji ostaju, stižući na vrh -d', sastavljeni od praktičnog čistog vodonika, mogli bi biti poslani da se rašire, proizvođači spoljni rad, što je moguće potpunije i efikasnije, kao na primer u složenom raširavanju bez posrednog zagrevanja ako ima mešta. Tako će pasti na jednu vrlo nisku temperaturu šiljući ih u odeljenje -m- da cirkulišu oko cevi -d'. Ipak kao što je gore napomenuto, ovo

širenje nije potpuno zadovoljavajuće, ako ne po krajnjoj temperaturi, ono bar po količini proizvedene hladnoće, sem ako gasovi koji će se raširiti pretrpe predhodno pristojno zagrevanje. Za ovo, na primer, oni se shodno ovom pronalasku, odvoje najpre pomoću -p- oko cevi likefaktora -q- snabdevenim pomoću -r- jednim delom gasova, koji će se trerirati. Pri svemu ovome ustava koja se pojavljuje u -s- zatvorena je. Tečnost koja je stvorena u likefaktoru -q- povučena je sa vodonikom, ne pretvorenim u tečnost na skupljaču -e- pomoću -t-, snabdevenim jednom slavinom. Ali da ovo cirkulisanje bude dovoljno, treba, zahvaljujući jednom pristojnom upravljanju ustave -b-, da jedna dovoljna količina gasa, koja se tretira, mesto putem pomoću -b- ide putem -r-q-t-.

Da bi se stavilo u pokret i izvršilo početno punjenje ustave -t'- i -b- zatvaraju se a otvara -s- i raširivač se stavlja u pokret. Tako je ovaj snabdeven stegnutom mešavinom koja će da se tretira i pomoću -v- i -p- snabdevaju se snopovi -d- i -d'- od kojih drugi pod dejstvom raširenih gasova deluju kao likefaktor.

U danom trenutku pretvaranje u tečnost počinje, tečnost stvorena u vrhu -d'- otiče u -e'-, odakle se presipa pomoću l u kolonu. Kad je ova puna zatvori se -s-, otvori -b- i reguliše -t'- za traženu količinu i fabrikacija počinje. Raširen vodonik izlazi pomoću -v- ka promenaču, kada se reguliše pritisak na potrebnu jačinu da bi količina tečnosti u pokretu ostala stalna.

Ovo početno punjenje može se takodje izvršiti zatvarajući -b- i -t'-, otvarajući -s- i šiljući u kolonu -c'- kroz slavinu -x- tečnost, stvorenu na kraju širenja, koja će oteći na dno -m-.

Da se poveća proizvodnja hladnoće od širenja, mogao bi se pustiti ne samo vodonik nego i azot i ugljeni oksid na izlasku iz kolone, kroz likefaktore, snabdevene takodje jednim delom gasa koji se tretira.

Primećeno je da uslovi ostvareni ovim pronalaskom dozvoljavaju naročito odlično izdvajanje ugljenog oksida zbog krajnjeg pranja penjućih se gasova dovoljnom količinom tečnog azota, zasićenog vodonikom i zbog toga što temperatura mržnjenja ovog poslednjeg je znatno niža nego CO. Ovo se može iskoristiti u manje povoljnom slučaju pare, koja

obično sadrži vrlo mali deo azota, tretirajući ovu u gornjem aparatu pošto joj se doda dovoljan deo azota i grima. Ako onda postane deo vodonika nedovoljan da proizvede svojim širenjem temperaturu ili potrebnu količinu hladnoće, biće dovoljno dodato još gasu, koji se tretira, dovoljan deo vodonika proizvedenog, što će dovesti da beskrajno cirkuliše u ciklusu jedna ista količina vodonika.

### Patentni zahtevi:

1. Postupak za proizvodnju vodonika pomoću delimičnog pretvaranja u tečnost gasa iz peći sa koksom ili sličnih gasova, predhodno prečišćenih, naznačen time, što je tretirani gas stegnut i hladan, potčinjen postupno opadajućim temperaturama od temperature ključanja metana pod atmosferskim pritiskom do blizu temperature mržnjenja azota, pod takvim prilikama da se tečnost proizvedena u toj radnji vraća u protivnom smislu pristizućeg gasa i time sreće do dna svoga toka temperature sve više i više.

2. Usavršen postupak kao po zahtevu 1, naznačen time, što skupi tečnost gore stvorenu, odvodjenu na dva ili nekoliko dela uzastopno, tako da isparavanje ovih uzastopnih tečnosti, koje imaju razne temperature ključanja, proizvode postupno temperature potrebne za izvršenje postupka.

3. Postupak odredjen da stvori nisku temperaturu potrebnu za izvršenje postupka, koji sleduje 1 i 2, naznačen time što je vodonik stegnut, gasovit i hladan, proizlazeći iz operacije, zagrejan pod pritiskom u jednom likefaktoru, gde se hladi jedan deo stegnutog gasa, koji se tretira; ovaj vodonik se širi proizvodeći spoljni rad, što daje potrebnu nisku temperaturu; početno punjenje tečnošću aparata vrši se iskorišćujući hladnoću raširenog gasa za pretvaranje u tečnost jednog dela stegnutog gasa u samom aparatu za razdvajanje ili u jednom ili više menjača temperatura ili još upotrebljujući tečnost proizvedenu pri samom širenju a na kraju istog.

4. Primena gornjeg postupka na paru sastoji se iz dodavanja ovoj dovoljnu količinu azota ili dima.

5. Povećanje količine vodonika potrebne za širenje dodavanjem tretiranom gasu jedan dovoljan deo proizvedenog vodonika.





