

KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU



INDUSTRIJSKE SVOJINE

Klasa 12 (4).

Izdan 1 juna 1935.

PATENTNI SPIS BR. 11679

Fränkl Mathias, Augsburg, Nemačka.

Kombinovan postupak za izdvajanje mješavina plinova niskog vrenja, prevadjanjem u tekuće stanje i rektifikacijom.

Prijava od 8 decembra 1933.

Važi od 1 decembra 1934.

Traženo pravo prvenstva od 1 februara 1933 (Austrija).

U svrhu rastvaranja neke mješavine plinova, n. pr. vazduha, u svoje glavne sastavine kisik i dušik, ili u svrhu izlučenja samo jednog dijela dušika iz vazduha, treba kako je poznato, da se prevede prema količini dušika, koja treba da se izluči, 45 do 60% vazduha u tekuće stanje i da se ta tekućina obogati kisikom pomoću rektifikacije a zatim opet upari.

Za izvedbu tog procesa bio je već naveden jedan vrlo ekonomičan postupak, međjutim on dolazi praktično u obzir samo za dobivanje sirovog kisika, koji sadrži samo 45-50% O_2 , t. j. za izlučivanje samo oko 2/3 u vazduhu sadržanog dušika.

Predmet ovog pronalaska je neki kombinovani postupak, po kojem se može izlučivati do 90% sadržane sastavine lakog vrenja neke mješavine plinova, dakle iz vazduha dušik, na još bolje ekonomičan način nego je to bilo moguće dosada.

Priloženi nacrt (Fig. 1) prikazuje šematski jedan primjer izvođenja naprave za izvedbu ovog novog postupka.

Izlučivanje ovog novog dušika iz vazduha postigne se ovdje oko 65% frakcionom kondenzacijom vazduha pomoću dvaju kondenzatora, koja su kopčana jedan iza drugog i uparivačima tako, da se iskonduzuje u prvom kondenzatoru I iz vazduha sav sadržani kisik uz pratnju približno iste količine dušika u obliku 45%-nog sirovog kisika a u kondenzatoru II

prevede se jedan dio preostalog dušika u tekuće stanje, dočim se drugi dio preostalog plinovitog dušika pusti ekspandisati u ekspanzionom stroju ili turbini, da bi se time nadoknadio gubitak hladnoće u napravi.

Sirovi kisik prevede se sada na stranu (a) uparivača kondenzatora I i tamo se oko polovica upari istovremenu rektifikaciju, pri čemu nastaje tekućina sa oko 80% O_2 koja se zatim vodi na stranu (b) uparivača kondenzatora II te se tamo upari sa podtlakom od oko 0,5 ata.

Kondenzator I obuhvaća posvema uparivač (a), a uparivač (b) samo po oku 2/5, dočim pripada ostatak uparivača (b) kondenzatoru II.

U uparivaču (a) provede se postupak uparivanja tako, da se oko polovice tekućine, koja sadrži 45% O_2 i koja se uvadja na gornjem kraju pri (k) iz kondenzatora I, upari prigodom njezinog oticanja dolje a tom prilikom ujedno obogati od oko 80% uslijed rektifikacije pomoću rektifikacionih uložaka (m) time, da struje pare odozdo na gore kroz rektifikatorske uloške (m) te se usadjaju pri (p) u rektifikator (qu), na čiju glavu se izlijeva tekući dušik za ispiranje, koji se je kondenzovao u rektifikatoru II (što iznaša oko 1/6 količine vazduha, što se rastvara), u svrhu ispiranja kisika iz para, koje se prevadja u upa-

rivača (a) u rektifikator (qu). Tom prilikom izluče se daljih 25% dušika.

Iz rektifikatora (qu) teče tada oko 50% sa O_2 obogaćena tekućina zajedno sa tekućinom iz kondenzatora I u uparivač (a) iz kojeg potiču pare.

Sav vazduh, koji treba da se rastvori, sgusti se na oko 2 atm (apsolutno) i vodi naizmjenično preko dva od ovih četiri regeneratore A', A'', B', B'', u kondenzator I a odavle u kondenzator II.

Taj tlak je dovoljan, da se postigne kondenzacija u kondenzatoru I, jer se tu u protustrujanju protiv tekućine, koja otiče na strani uparivača, iskondenzuje kisik, koji je lakše prevedljiv u tekuće stanje, na napram tome u kondenzatoru II, gdje treba da se kondenzuje samo teže prevedljiv dušik, biti će potrebna veća razlika u tlaku između strane uparivača i strane kondenzatora i to približno 1 : 4 napram 1 : 2 u kondenzatoru I.

Ali pošto treba, da se sada vodi sav vazduh bezuslovno preko kondenzatora I, u kojem može da postoji tlak samo od 2 ata, neće se dakako moći dovesti tlak na 4 ata u kondenzatoru II.

Prema pronalasku odstrani se ta nesloga na taj način, da se održi u uparivaču (b) podtlak od oko 0,5 ata isisanjem kisika, iz čega se dobi potreban odnos tlaka $\frac{2}{0,5} = 4$.

Uparivač (b) podešen je isto kao otpustni uparivač sa rektifikatorskim ulošcima a tekućina otiče i ovdje kao u uparivaču (a), odzgora na dolje (a) da on nije napunjen tekućinom te mora da se na tom putu dolje posvema upari.

Suprotno radu uparivača (a), vode se ovdje pare istosmjerno sa oticajućom tekućinom i izuzimaju dolje pri x, dočim struji na strani kondenzatora II dušik, koji treba da se kondenzuje, odozdo na gore. To istosmjerno vodjenje para preko uparivača (b) ima neke koristi, koje baš nisu nuzgredne, ali nisu neophodno potreban uslov za provedbu ovog postupka. Umjesto uparivača (b) mogao bi se upotrebiti u danim slučajevima i neki uparivač poznatih vrsti gradnje i rada, koji je napunjen tekućinom, ako se hoće odreći tih koristi.

Napram tome za uparivač (a) od mjero-davnog značenja je, da se vode pare u protustrujanju protiv tekućine odzdo na gore, t. j. istosmjerno sa mješavinom plinova na strani kondenzatora, dočim treba da teče tekućina, koja treba da se upari, protivno mješavini plinova odzgora na dolje, jer samo na taj način je moguće, da se izvede prevadjanje sirovog kisika u tekuće stanje sa tlakom od samo 2 ata u konden-

zatoru I, jer se time vrlo zbližuju temperature uparivanja i kondenzovanja, koje su mjerodavne za potreban tlak kondenzovanja. Sem toga potrebno je, da teče tekućina odzgora kroz uparivač (a) već radi toga, jer treba da se izuzima jedan dio od nje dolje i da se prevede sa 80% O_2 u uparivač (b). Taj dio ne može da se izuzima možda gore, jer sadrži tamo tekućina samo 45—50% O_2 . Nakon dovršenog rastvaranja vazduha otpušta se kisik iz uparivača (b) naizmjenično preko regeneratore B' i B'' isisanjem sa oko 0,5 ata a dušik iz rektifikatora (qu) zajedno sa dušikom, koji izlazi iz ekspanzijske turbine (f) naizmjenično preko regeneratore A' i A''.

Na osobito zgodan način može se provesti novi postupak u vezi sa naizmjeničnim radom u prekopčivom sabirniku hladnoće po patentu br. 5399, jer je skopčano s tim novim načinom uparivanja bitno sniženje potrebnog tlaka, na koji treba da se sgusti mješavina plinova za kondenzaciju, dočim se s druge strane usisanjem kisika volumen još poveća. Ali opadanjem tlaka raste potreba na plošti i prenašanja za zamjenjivanje hladnoće između mješavine plinova i produkata rastvaranja prigodom hlađenja do temperature prevađanja u tekuće stanje, koje hlađenje treba da se vrši vazda pred rastvaranjem.

Pošto se pri dobivanju kisika sa oko 70-90% O_2 može raditi samo o strojevima vrlo visoke radne sposobnosti, jer služi za rad na veliko u talionama gvozdja, u kemijskoj industriji i za druge svrhe na polju visokih temperatura metalurgije, a nabavni troškovi takvih naprava zavise odlučno od proizvodne cijene zamjenaca hladnoće, znači upotreba ovog postupka napose u vezi sa naizmjeničnim radom u prekopčivim sabirnicima hladnoće po patentu br. 5399 znatan tehnički napredak, jer je stepen dejstva zamjene hladnoće odlučan i za potrebu energije a kontinualno dejstvujucim zamjenjacima hladnoće ne mogu se smanjiti ti gubitci na željenu mjeru.

Taj postupak može se upotrebiti prirodno ne samo za vazduh, već i za druge mješavine plinova te se može isvesti i na taj način, da se vazduh, koji treba da se rastvori, uduva u kondenzator u nezugušćenom stanju a zato se isiše dušik sa podtlakom od 0,5 ata, a napram tome isiše se kisik sa 0,25 ata, jer se i na taj način može postići odnos u tlaku 1 : 2 odnosno 1 : 4.

Dopuna ovog postupka sastoji se u tome, da se po fig. 2 u istoj mjeri, u kojoj se izuzme napravi kisik naizmjenično preko regeneratore B' i B'' sa oko 0,5 ata pod-

tlaka, uduva vazduh bez nadtlaka naizmjenično preko regeneratora B' i B'' u rektifikator (qu) i da se tamo rastvara u kisik i dušik u ne tekućem stanju.

U tom slučaju treba, da se prevede u tekuće stanje nešto više dušika u kondenzatoru II, kao dušik za ispiranje, a manje sirovog kisika i to malo ne dupla količina dušika za ispiranje, t.j. količina, koja iznaša približno 25% od prometnog vazduha, dočim je potrebno za rad bez uduvanja samo oko 15% od količine vazduha što se rastvara, kao dušik za ispiranje.

Ako treba n. pr. da se rastvori na sat 10.000 m³ vazduha na 80%-ni kisik i tehnički čisti dušik, treba da se radom bez uduvanja frakcionisano prevedu u tekuće stanje u kondenzatoru I 4.500 m³ vazduha u obliku sirovog kisika a u kondenzatoru II 1.500 m³ dušika za ispiranje, dočim radom sa uduvanjem u kondenzatoru I treba da se prevedu u tekuće stanje samo 3.500 m³ sirovog kisika a u kondenzatoru II 2.500 m³ dušika za ispiranje.

U obim slučajevima treba dakle, da se sguste 6000 m³ vazduha na 2 ata a 2.500 m³ kisika isišu sa 0,5 ata, u drugom slučaju (uduvanjem) sem toga da se još 2.500 m³ vazduha uduvaju sa 1,1 ata u rektifikator.

Patentni zahtevi:

1). Kombinovan postupak za rastvaranje mješavina plinova, napose vazduha, naznačen time, što se vrši frakcionovano prevadjanje mješavina plinova u tekuće stanje jednim jedinstvenim kondenznim tlakom u dvima, jedna iza druge kopčanim polovicama (I, II) kondenzatora a uparivanje tekućine u dvima, isto jedna iza druge kopčanim polovicama uparivača (a, b) različitim tlakom uparivanja na taj način, da se uvadja sastavina niskog vrenja hotomice sa znatnom količinom sastavine teškog vrenja u tekućem stanju u jedan uparivač (a) i da

se mješavina plinova frakcionovanom kondenzacijom na strani kondenzatora prvog uparivača uz istovremenu rektifikaciju uparene tekućine prevadja u tekuće stanje na strani uparivača u protustrujanju protiv tekućine a s druge strane, da se uparjuća tekućina obogati do željenog stepena sastavinom teškog vrenja isparivanjem do onog dijela, koji treba da se izuzme a taj dio se zatim posvema upari u drugom uparivaču (b), koji radi podtlakom.

2). Postupak po zahtjevu 1., naznačen time, što se vrši u prvom stepenu uparivanja obogaćenje tekućine sastavinom teškog vrenja uz djelomično uparivanje iste suprotnim vodjenjem para protiv dolje tekuće tekućine, dočim se u drugom stepenu uparivanja vrši ostalo uparivanje tekućine istosmjernim vodjenjem para sa dolje tekućom tekućinom.

3). Postupak po zahtjevu 1. i 2., naznačen time, što se mješavina plinova u kondenzatoru I ustrujanju protiv pravca toka uparjuće se tekućine prvog i drugog stepena uparenja provede frakcionisano u tekuće stanje i pri tome obogati približno svom u mješavini plinova sadržanom sastavinom teškog vrenja, dočim se u kondenzatoru II prevede u tekuće stanje samo jedan mali dio sastavine lakog vrenja uz uparenja primjernog dijela tekućine u drugom stepenu uparenja.

4). Postupak po zahtjevima 1 do 3, naznačen time, da se provadja sva mješavina plinova u sgušćenom stanju redom kroz kondenzatore (I, II), da se izluči iz nje najvećim dijelom sastavina lakog vrenja frakcionisanom kondenzacijom direktno u plinovitom stanju a zatim ekspandije u ekspansionoj turbini.

5). Postupak po zahtjevima 1 do 4, naznačen time, da se uz zamjenu hladnoće sa izuzetim kisikom neka, toj količini kisika ekvivalentna količina mješavine plinova, koja se rastvara, uduva bez nadtlaka naizmjenično preko regeneratora (B' i B'') direktno u rektifikator (qu).

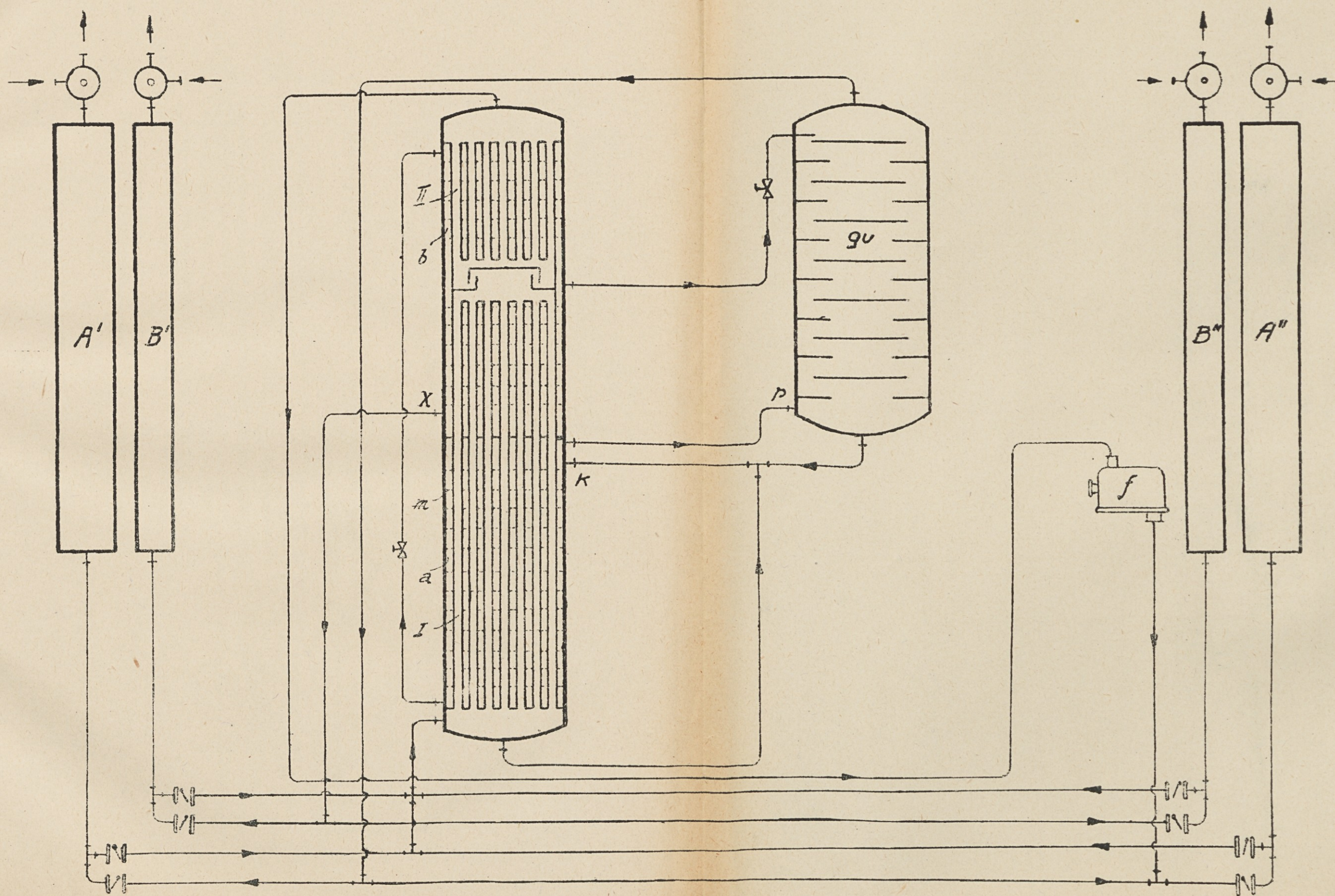


Fig. 2.

