

# KRALJEVINA SRBA, HRVATA I SLOVENACA

UPRAVA ZA ZAŠTITU



INDUSTRIJSKE SVOJINE

KLASA 36(5)

IZDAN 1. DECEMBRA 1923.

## PATENTNI SPIS BR. 1565.

**Dr. Fritz Hansgörg, hemičar, Graz.**

Postupak za frakcioniranu destilaciju sa električnim otpornim grejanjem.  
Prijava od 7. juna 1921. Važi od 1. marta 1923.

Po sada uvedenim metodama grije se tvar, koju se hoće destilovati, n. pr. sirovo ulje, mineralno ulje, katranovo ulje, masna ulja, masne kiseline i t.d. u velikim kotlovima za destilaciju, koji se lože ugljenom ili uljem do temperature, potrebne za destilaciju ili se tako obavlja destilacija — kod tekućina, koje se ne miješaju vodom, obično istodobno — uštrcavanjem obične ili pregrijane vodene pare. Kod lahko rastvorivih substancija sa visokim vrelištem uzima se pri tom i sniženje tlaka. Sve ove metode imaju tu griješku, da je površina, koja se grije razmjerno prema volumenu tvari, koja se destiluje, vrlo malena, pa s toga mora da bude diferencija temperature ogrjevne površine i tvari, koja se destiluje, vrlo velika, da se uzmogne prenijeti za destilaciju potrebna količina topline. Usljed toga nastaju kod lako rastvorivih substancija dotikom vrlo ugrijane ogrjevne površine pyrogena rastvaranja. Osim toga mogu se destilacioni plinovi usljed dotika sa usijanim kotlom rastvoriti, a s tim se znatno znizuje kvalitet destilovanog produkta, ako se baš ne ide za destilacijom rastvaranjem.

Predloženim se izumom ovi nedostaci ukidaju tako, da se dva kod destilacije za rastvaranje odlična faktora, rastvorna temperatura i rastvorno vrijeme po mogućnosti snize tako, da se u tvar, koja se ima destilovati, uvedu sprave za prenos topline, providjene velikim površinama a ložive električnim otpornim grijanjem koje, protivno dosadanjim napravama, omogućuje prenos velikih energija topline na tvar, koja se destiluje pri maloj diferenciji u temperaturi između potonje

i sprave za prenos topline, a uz veliku brzinu destilacije. Pošto se privedenje električne struje daje tačno regulisati, to se tvar, koja se destiluje, daje do sada nepoznatom tačnošću rastaviti na pojedine komponente bez dojakošnjih neprestanih varijacija kod kontinuisovane destilacije i bez ikakvih rastvaranja. Metoda je uz minimalni potrošak energije i jer je aparatura vrlo malenih dimenzija, vrlo gospodarstvena.

Električno otporno loženje već se je dođuše predlagalo za destilaciju tekućih ugljikovodika, ali ne u svrhu frakcioniranja, a u opće se nije primijetilo, kakove prednosti daje električna metoda pri svrsishodnoj uporabi za postignuće niske konstantne diferencije u temperaturi između tvari, koja se destiluje i sprave za prenos topline. Moguće je električne otpore sa velikim površinama najednako razdijeliti preko volumena tvari, koja se destiluje, te s time postići ogrjevne površine, koje mogu nadilaziti izvana grijani kotao, sve da ovaj i imade plamenjake, za sto — i višestruku vrijednost. Ovako je moguće prenašati ne same velike količine topline uz malu diferenciju u temperaturi, nego se i u jedinici vremena dovoda tolika količina topline, da se brzina destilacije naprma onoj kod loženja izvana daje povisiti na sto — i višestruko. Ovim se skraćenjem vremena destilacije postizava i to, da se cijela privedena količina topline potroši kao toplina za rasparivanje bez ikakvog pyrogenog rastvaranja. Kod rastvorivih substancija sa visokim vrelištem moguće je tako uz istovremenu uporabu vakuuma obaviti destilaciju,

a da se ne moraju uštrcavati vodene pare za povišenje tenzije. Prednosti dakle, koje se postizavaju uporabom otpora sa velikim plohama sastojе se u:

- 1) točnom podjednakom frakcioniranju,
- 2) destilaciji bez rastvaranja i velikoj brzini destilacije,
- 3) znatnoj ekonomiji.

Kod dosadanih kontinuiranih metoda destilacije tehnički je neprovedivo točno i najednako frakcioniranje, kada se grije izravno vatrom, parom (izravno ili neizravno) ili obojnim. Jer niti ložac kod uporabe izravnog loženja, niti regulacija pare kod jednostavne ili pregrijane vodene pare ne dopuštaju, da se kod kontinuirane naprave svakom kotlu u svakoj jedinici vremena privede jednaka količina topline. Zato će pojedini kotlovi destilirati različito, jedan brže, drugi sporije, te će iz svakog kotla dobivene frakcije imati različita vrelišta. Ako se kod svakog kotla ide za daljnjim frakcioniranjem destilatnih para putem frakcionirane kondenzacije, dephlegmatorima, hladnicima itd., koji toplinu prenašaju izžarivanjem to će iz pojedinih dephlegmatora postignute frakcije kako uslijed varijacije u brzini destilacije kod pojedinih kotlova, tako uslijed varijacije vanjske temperature zraka, imati različite sastavine.

Tek uporabom matematično tačne regulacije, kako ju omogućuje električna energija, može se kod kontinuirane destilacije privesti svakom kotlu u jedinici vremena jednaka količina topline, te se s tim postizava konstantna brzina destilacije i po njoj konstantno frakcioniranje. Uz to mogu se dephlegmatori samo električnom energijom uzdržavati na konstantnoj temperaturi, koja je nezavisna o varijacijama vanjske temperature, a samo tako dade se postići najtočnije frakcioniranje kondenzacijom.

Jedan od glavnih zahtjeva kod destilacije rastvorivih substanca jeste dovodenja potrebne količine topline uz što manju diferenciju temperature i u što kraćem vremenu. U tu su se svrhu već predlagali aparati, kod kojih su se zavijene cijevi sa velikim plošinama ili slične šuplje sprave, kroz koje je išla obična ili pregrijana para, porazmještale u dva, koja se je imala destilovati. Ovakove su metode zgodne samo za destilaciju substancija sa vrlo niskim vrelištem. Ako bi n. pr. trebalo destilovati ulje sa vrelištem od 350 stupnjeva C, pa kad bi se uzela sprava za grijanje, koja bi se sastojala od zavijenih

parnih cijevi, bio bi takav postupak vrlo neekonomičan, jer bi tomu trebalo pregrijane pare od 370 stupnjeva C, čija bi se pregrijana toplina, koja je kako, je poznato, vrlo malena, mogla izraditi samo na pad topline od 20 stupnjeva, dočim bi pretežno veći dio topline, koji sadržaje para u formi topline isparivanja, ostao neupotrebljen. A ne bi bilo moguće ni sa pregrijanom parom u zavijenim cijevima prenašati velikih količina topline uz nisku diferenciju temperature, jer brzo strujuća pregrijana para dopušta i kod konstruktivno najveće moguće površine samo kod primjerenih diferencija u temperaturi prenos većih količina topline, jer je loš vodič topline. Prema tome je uporabom pare u zavijenim cijevima kao sredstvom za grijanje, nemoguća brza destilacija tekućina s visokim vrelištem uz malene diferencije u temperaturi ili je ona vrlo neekonomična. Samo kod električnog dovoda topline prema predloženom izumu, kada se preko cijelog volumena tvari, koja se imade destilovati smjeste otpori s velikim plohama, da se prenašati gotovo po volji velike količine topline uz sasvim malene diferencije u temperaturi, tako da se može vanredno brzo destilovati, a da se tvar, koja se destiluje, ne pregrije, jedino je dakle kod električne destilacije moguće postići dva temeljna uvjeta za izbjeci rastvaranje: malenu diferenciju temperature i brzu destilaciju.

Prema točnim izmjerama prijavitelja jesu od jednog u tekućini ležećeg otpora izžareni watti

$$W = K \Delta T_2$$

pri čemu je K konstantna izžarivanja otpora, a  $\Delta T$  diferencija između temperature otpora i tvari, koja se destiluje. Moguće je K učiniti vrlo velikim, tako da i onda, ako T imade vrlo malu vrijednost, W može biti vrlo velik. Data je dakle mogućnost, da se tvar koja se destiluje, pretvori u paru, a da se ne dotakne ploha, koje imaju spomena vrijednu višu temperaturu od njenog vrelišta.

Visoka ekonomičnost električne metode destilacije leži u tom, da se skoro 100% privedene energije uslijed unutaršnjeg loženja potroši u formi isparne topline ako se shodnom izolacijom kotla zapriječi odvod i izžarivanje topline prema vani. Nadalje dana je kod frakcionirane destilacije time što se dovod energije dade matematički regulisati, konstruktivna mogućnost, da se hladna tvar, koja se ima destilovati, dephlegmatorima prigrrije, jer se svaki dephlegmator može prim-

Patent broj 1565

jeranim električnim nadopunbenim loženjem uzdržavati u konstantnoj temperaturi tako, da se uz najstrožu frakciju daje postepenim prigrivanjem tvari, koja se destiluje, postići najveća ekonomija topline. Električnim dovodom topline na velikoplošnim otporima dana je mogućnost da se tako brzo destiluje, da na pr. maleni kotao sa oko 500 litara sadržine može za 24 sata destilovati 7000 kg. mineralnog ulja, koji se rezultat sa do sada uvedenim metodama daje postići samo kotlom od 2 vagona sadržine. Iz toga nadaje se i što se tiče potrebnog prostora i cijelokupnih investicionih troškova prema dosadanjim metodama znatno bolja ekonomija.

Loženje električnim otporom daje se izvesti ili uvedenjem samih električnih otpora, koji dolaze izravno u dotik sa tvari, koja se destiluje ili uvedenjem sprava, čija oplošja pokrivaju električne otpore. Može se ali po ovom izumu, tvar koja se destiluje i posredno urejati električno tako, da se u njoj smjeste ogrijevna tjelesa, koja sadržavaju električno grijanu tekućinu, koja nije vodič ili da ova tekućina kroz zavijene cijevi ili druge sprave sa oplošjem, koje prenaša toplinu prenese svoju toplinu na tvar, koja se destiluje ili napokon uporabom posuda sa dvostrukim dnom ili takvim stranama ili konačno da se uporabom protustrujnog principa načini izmjena topline.

Drugi je opet način neposredna uporaba električno ložene tekućine, koja nije vodič, da se tvar, s kojom se ona ne može pomiješati, pomoću nje pretvori u paru, pri čemu ta tvar ne mora da bude izolirajuća. Može se n. pr. i neposredno električno ložena tekućina pretvoriti u paru i ovu paru pustiti u tvar, koja se ima destilovati, pa tako obaviti destilaciju.

Po predloženom izumu mogu se nadalje dijelovi jedne kolone jednog kondenzatora, ili dephlegmatora električnim nadopunbenim loženjem podržavati konstantno u stanovitoj temperaturi za postići strogo razlučene frakcije pomoću frakcionirajuće destilacije. Pri tome je svejedno, da li spomenute kolone, kondenzatori ili dephlegmatori izžaruju svoju toplinu u zrak ili da li ju prenose na hladnu, napram njima tekuću tvar, koja se destiluje. Može se učiniti, da tvar, koja se ima destilovati, teče postepeno na površine, ugrijane električnim otpornim loženjem na stanovitu temperaturu i tako razlučiti najbržim načinom komponente.

Konačno daje se frakcionirana destilacija izvesti i tako, da se tvar, koja se ima destilovati, čini opticati u praznom kotlu duž električno loženih otpora, pri čemu se poduzava stanovita temperatura otpora, tako da na površini nastoje frakcionirano isparivanje, a ostatak se stvari sabire na dnu kotla. Iz ovoga kotla teče tvar onda preko drugog otpora koji je smješten u drugom kotlu, pa se tu opetuje isto pri višoj temperaturi, tako, dok se nastavljaajući ovaj postupak, ne postigne potpuno frakcionirana destilacija. Kod toga može da bude u kotlovima normalni pritisak ili vakuum

Za električno loženje na otpor određene, u kotlovima smještene naprave, mogu naravno biti različito izvedene. Tako mogu otpori biti izradeni kao šuplji vodovi sa mjestimičnim luknjama, kroz koje struji ogrewna tekućina ili plin u tvar, koja se destiluje. Otpori se imaju tako konstruirati, da njihov pad temperature naprama vrelištu tvari, koja se destiluje ili prividnom vrelištu dodavanjem tenzije uštrcanih para ili plinova iznaša samo malo stupanja. Ovom se napravom mogu uštrcavati zasićene ili pregrijane pare od tekućina n. pr. od vode ili bencina ili bilo koji plin, vodik, metan, dušik i t.d. Para ili plinovi mogu biti već vani ugrijani ili se mogu grijati tek unutar električnih otpornih tjelesa.

Daljna izgradnja ovog postupka dopušta konačno destilaciju bez rastvaranja nad sredstvima, koja upijaju vodu. Već je odavno poznato, da bi se nad sredstvima, koja upijaju vodu n. pr. alkaličnim metalima, mogli dobiti kod destilacije mineralnih ulja posve suvi i čisti destilati, kad se kod dosadanih metoda destilacije ne bi morala radi sniženja vrelišta uštrcavati vodena para. Naravno, da onda nije moguća destilacija u nazočnosti sredstava, koja upijaju vodu. Kombinacijom sa predloženim postupkom, koji i kod tvari sa visokim vrelištem omogućuje destilaciju bez rastvaranja, a da se ne uštrcava para, daje se destilacija provesti u neposrednoj nazočnosti natrija kalija ili drugih sredstava, koja upijaju vodu. Ako se tvar, koja se ima destilovati, pomiješa s ovim sredstvima, dobivaju se destilati, koji ne samo da su posve bez vode, već su čisti i od ovih supstancija ili njihovih reakcionih proizvoda. N. pr. moguće je kod destilacije mineralnih ulja ne samo izvući svaki trag vode, nego se i sve substance, koje sadržavaju sumpora, sve substance, kiselog ili phenolskog karaktera i sve

smolne sastojine, koje naginju kasnijoj polimerizaciji, vežu na takav način, da kod destilacije zaostaju kao kod najviših temperatura nerazplinive sastavine, te se tako dobivaju ulja, koja su i kod visokih viskoziteta svijetlo — zlatno — žute boje, te posvema otpada naknadna rafinada sumpornom kiselinom ili natronovim lugom. Moguće je nadalje po ovoj metodi potpunim odstranjenjem vode i gore spomenutih substancija, koje utječu na električnu provodnost, dobiti ulja za transformatore i šaltere koja se odlikuju izvrstnom sposobnosti izolacije, te se tek kod vrlo visokih napetosti probiju (45000 volta kod 5 mm. udaljenosti elektroda. Forma Petersen). Uz to mogu se ova ulja kroz satove ugrijati na 200—300 stupnjeva ili po cijele dane izvrći izrazno sunčanom svijetlu, a da boja ni najmanje ne potamni.

Fig. I. pokazuje primjer uređaja za destilaciju u florisu, Fig. II. poredaj kotlova za destilaciju u nacrtu, Fig. III. pokazuje aparaturu u nacrtu u postavljenom prosjeku od prilike prema crti A—B—C—D Fig. I, Fig. IV. primjer šupljeg otpora za loženje u pogledu, Fig. V. u prosjeku Fig. VI prikazuje u uzdužnom prosjeku kod destilacionog aparata uporabivi pritisak za dovodne cijevi električnih ogrijevnih otpora.

Ulje se pumpa pumpom 1 kroz vod 2 u rezervoar i teče odanle kroz vod 4 u predgrijač 5. Iz predgrijača dolazi ulje kroz vod 8 uzastopce u mjehur ili kotlove za destilaciju (6 6a, 6b, 6c, 6d) u kojima su električni otpori za loženje ili električne ogrijevne sprave za prenos topline 7, koje mogu biti razdijeljene po cijelom prostoru kotla, te pružaju dovoljno ploština za prenos topline u svrhu uzdržavanja malenih diferencija u temperaturi. Na slici su n. pr. 4 ovakova kotla i u svakom se je shodnim postavljanjem pripustnih ventila 8 i regulacijom električnog loženja za stalnost nivoa i zahtjevane temperature. Iz zadnjeg mjehura ili kotla 6 d dolazi onda ostatak kroz povratni cijevni vod 9 u protustrujnu napravu 10 ugrađenu u predgrijač. U predgrijaču imade također električni otporni vod 7. 12 je izljevna cijev za zaostatke. Na svakom je kotlu hladnik 13 (13a, 13b, 13c, 13d), a uz to mogu između kotla i hladnika još biti umetnuti deflegmatori ili zračni hladnici. Kroz vod 14 i iz hladnika teče destilat kroz više predložaka 15 (15a, 15b, 15c, 15d,) a predlošci 15 svi su vodovima 16 spojeni zajedničkom vakuumposudom 17, 18 je cijev za

pritjecaj hladne vode u hladnik, a 19 odvod hladne vode. Otpori mogu biti načinjeni kao šuplji vodovi 20, n. pr. u obliku preomljenih crte, a mogu imati i oblik sploštenih cijevi, da pružaju velike dodirne plohe za tvar, koja se destiluje. Oplozja šupljih otpora imaju luknje, 21 kroz koje struji ogrijevna tekućina ili plin u tvar, koja se destiluje. Radi boljeg učinka i brže destilacije može dovodnja pare ili plinova biti načinjena na obe ili više strana kotla. Za dovodnju pare ili tekućine izvana su zajednički glavni vodovi 22, koji se naravno moraju izolirano prislanjati uz otporne vodove, kojih, se dotični kabeli 23, a tomu jednostavno služi cijevni priključak na fig. VI. gdje je otporna cijev 20 začepnicom spojena sa dovodnom cijevi 22, a pri tom su začepnica 24 i prsten 25 od porculana ili izolirajućeg materijala, tako te sprječavaju dotik otporne cijevi sa dovodnom cijevi za plin ili paru. Otporni se ili plinski vodovi naravno mogu pipcima ili uklopnim kontaktima spajati u razne grupe, već prema tome, kako to dovodnja energije topline zahtijeva.

Fig. III. daje sama za se pogled uređaja za diskontinuiranu destilaciju, ali se mora između hladnika i predloška umetnuti razdjelni pipac, koji omogućuje, da se pojedine frakcije razlučene ulove. Hlađenje može se i u tom dijelu zbiti po tvari, koja se destiluje, samoj, tako da je na taj način moguće iskoristiti jedan dio isparne topline. Svaki se kotao može oviti izolacijom, te je tako izvana zaštićen proriv izžarivanja.

#### PATENTNI ZAHTEVI:

1.) Postupak za fracioniranu destilaciju pomoću električnog otpornog loženja, naznačen tim, što se diferencija temperature između tvari, koja se destiluje, i nosioca topline odnosno prohe za prenos topline velikoplošnim električnim otpornim loženjem podražava niskom i konstantnom i da se dijelovi od kolona, kondenzatora i dephlegmatora griju električnim loženjem na postepeno različite nevairajuće temperature tako, da je omogućena stroga razlučba tvari, koja se destiluje, u pojedine komponente fracioniranom destilacijom odnosno kondensacijom bez ikakvog rastvaranja, te uz minimalni potrošak energije sa najmanje dimenzioniranom aparaturom.

2.) Izvedba postupka po zahtjevu 1) naznačen tim, da električno grijana tekućina, koja nije vodič, teče kroz ogrijevne sprave,

položene u tvar, koja se destiluje ili kroz oplošje posude, u kojoj je tvar, koja se destiluje (zavijene cijevi ili sprave za prenos toplote) kod čega na stanovite temperature ugrijana oplošja ogrijevni tjelesa prenašaju od tekućine primljenu toplinu na tvar, koja se destiluje ili da električno ložena tekućina, koja nije vodič, u tekućoj ili plinskoj fazi neposredno destilira određenu tekućinu.

3.) Postupak za frakcioniranu destilaciju, naznačen tim, da se kroz električne otpore, konstruirane kao šuplja tjelesa sa luknjama, uštrcava u tvar, koja se destiluje, para koje tekućine ili koji plin.

4.) Postupak za frakcioniranu destilaciju po zahtjevu 1 i 2 naznačena tim, da se tvar, koja se ima destilovati, a sastoji se od tekućina sa raznim vrelištim, čini teći preko električno loženih, npr. tjelesa za otpor, koja se podražavaju u posve određenim temperaturama, tako da se raspline na svakoj plohi stanoviti stepen frakcije, pa se po tomu, ako se cjelokupni prostor vrijenja tvari, koja se destiluje, razdijeli na razne stepene temperature, mogu i više komplicirano sastavljene tekućine rastaviti na strogo razlučene frakcije.

5.) Postupak za električnu destilaciju, naznačena tim, da se tvar, koja se ima destilovati, pomiješa sa natrijem, kalijem ili s drugim vodu upijajućim sredstvom, pa destiluje načinom 1—4 u svrhu postignuća posve suhih osobito čistih destilata u veliko.

6.) Aparat za destilaciju za izvedbu postupka prema zahtjevu 2 i 3. naznačena tim, da su u kotlu ili mješuru za destilaciju smještene sprave sa luknjavim oplošjima za provod tekućina ili plina, koje ujedno služe kao vodiči za električno loženje.

7.) Aparat za destilaciju po zahtjevu 2—5 naznačena tim, da su ogrijevna tjelesa, odnosno vodovi izrađeni kao sploštene cijevi,

8.) Aparat po zahtjevu 2—5, naznačena tim, da se plin, odnosno tekućina sa više strana kotla uštrcava u tvar, koja se destiluje.

9.) Aparat za destilaciju po zahtjevu 2-5, naznačen tim, da su šuplja vodna tjelesa, koja su priključena na munjevni vod, izolirano prislonjena na zajednički vod za tekućinu ili plin.

10.) Aparat za dostilaciju prema zahtjevu 2—6, naznačen tim, da je priključak voda za dovodnju plina ili tekućine providen začepnicom za izolaciju.



Ad patent broj 1565.

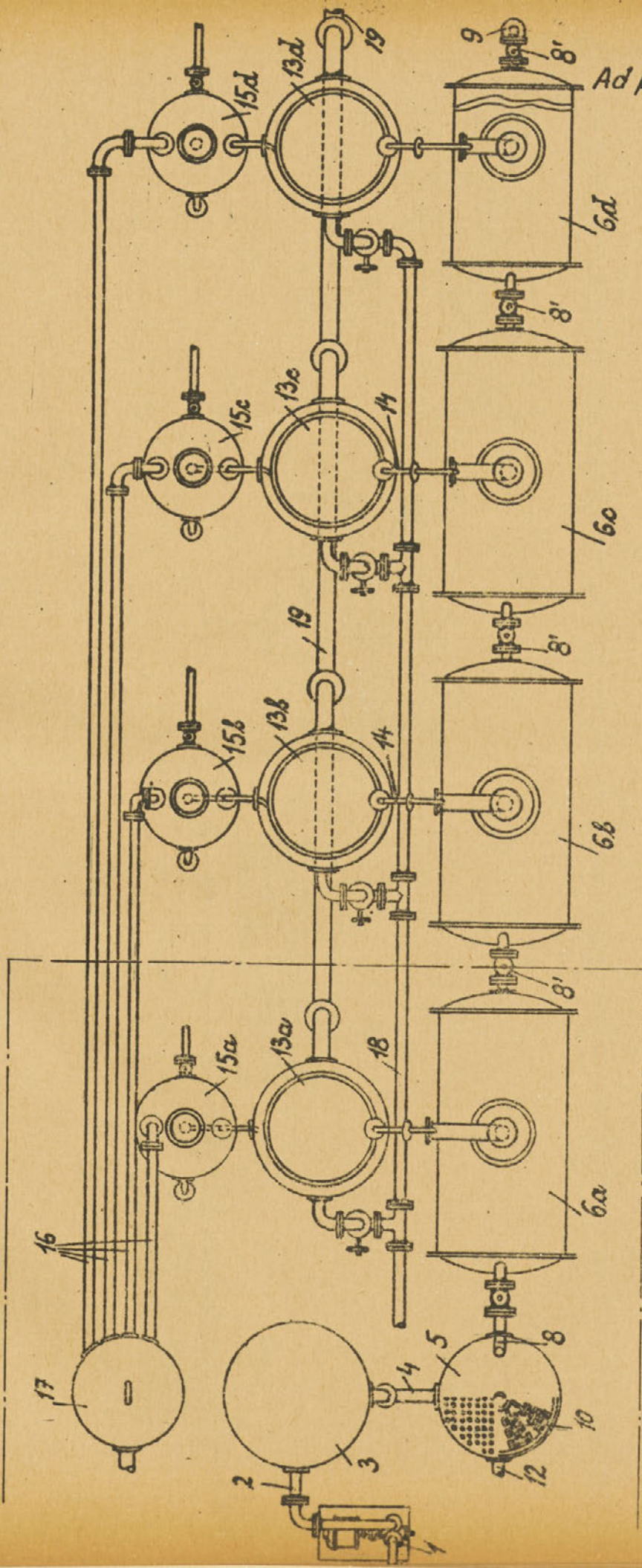






Fig. II

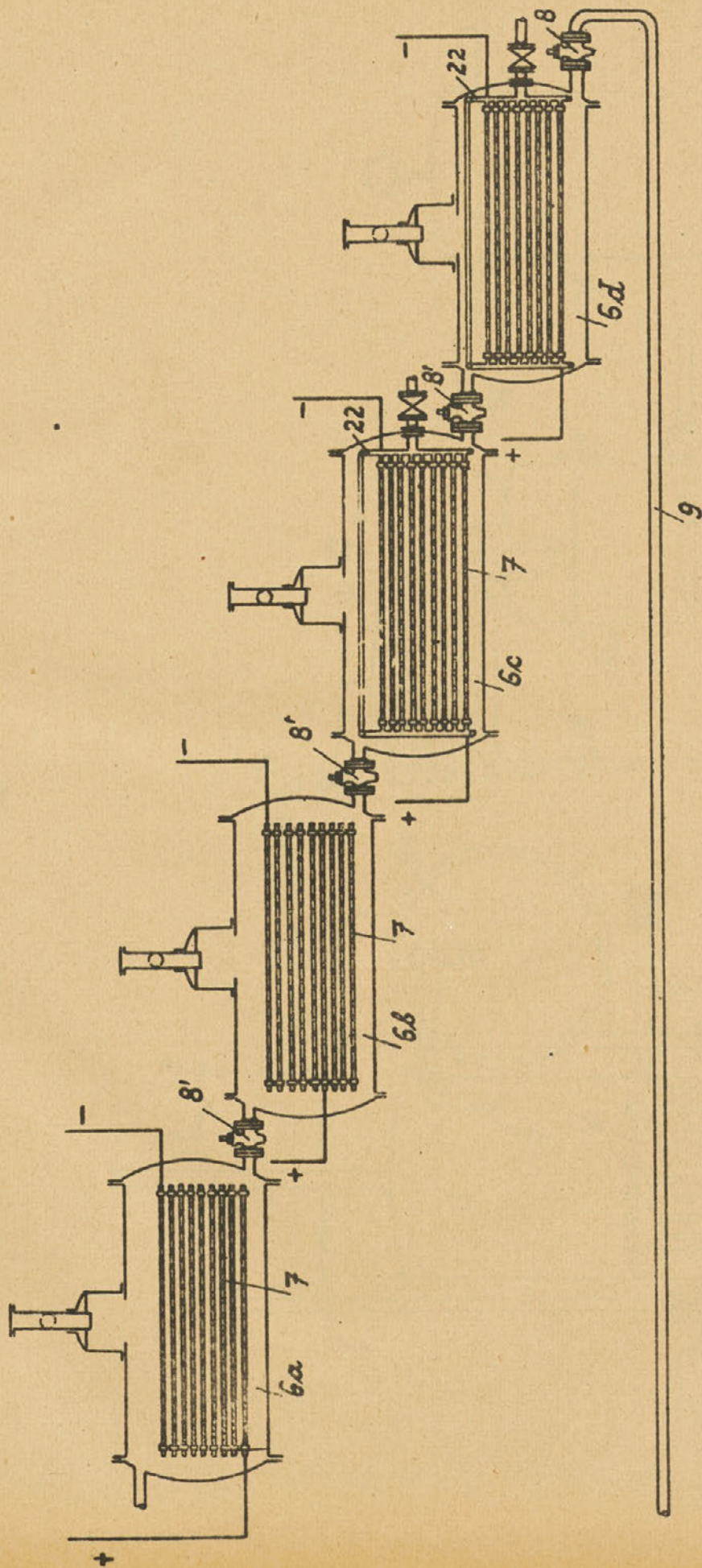




Fig. III

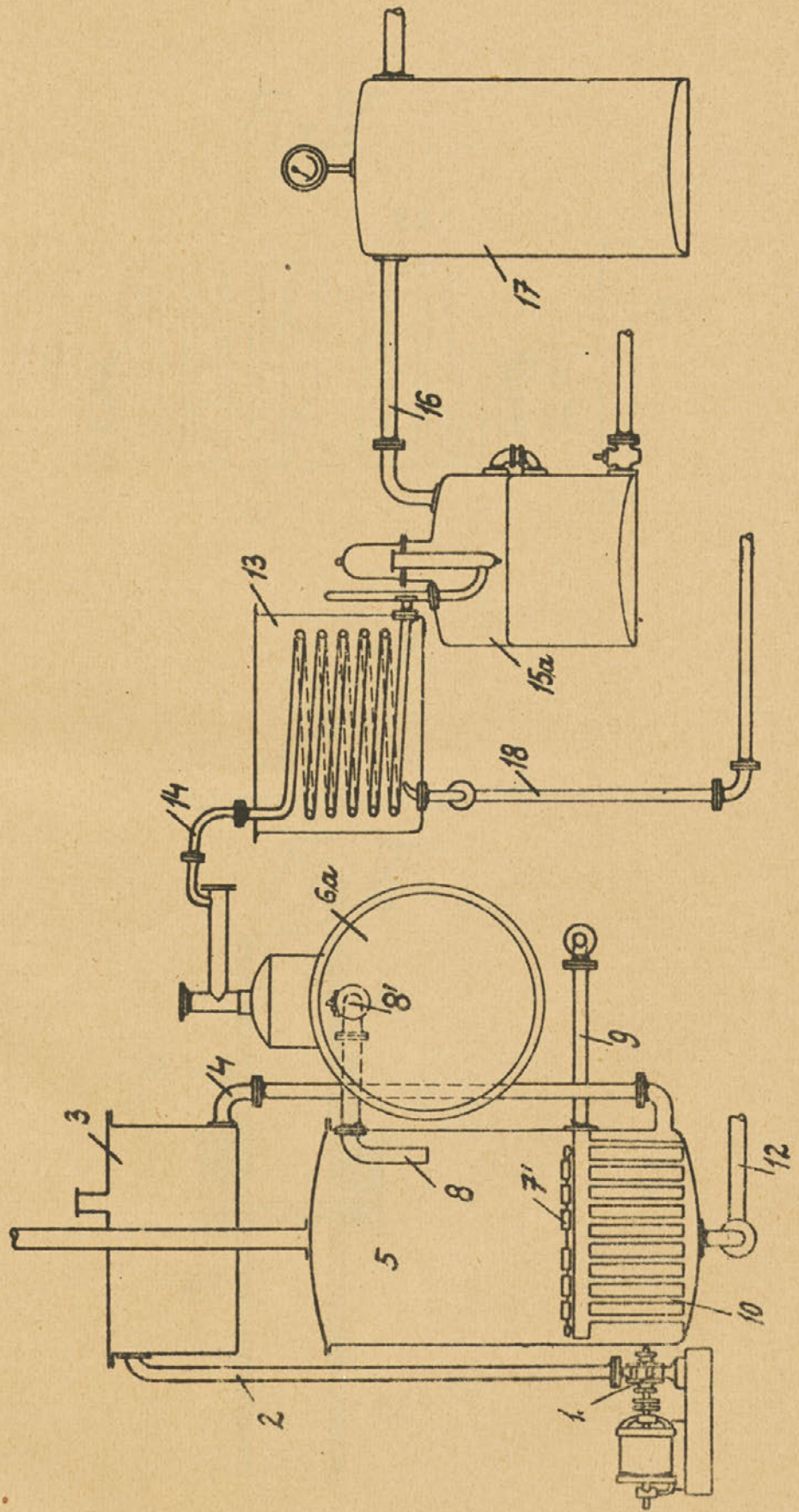




Fig. IV

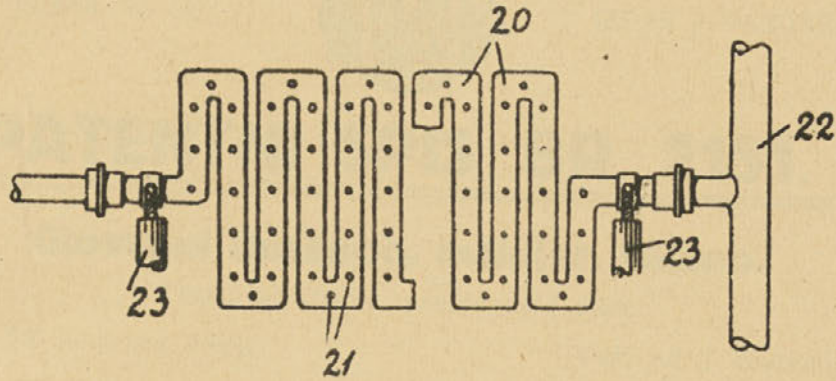


Fig. V

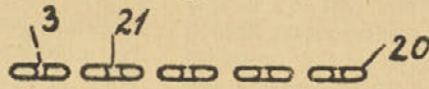


Fig. VI

