

# KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU

Klasa 23 (1)



INDUSTRIJSKE SVOJINE

Izdan 1 novembra 1933.

## PATENTNI SPIS BR. 10478

**Barthels Franz, trgovac, Solln b. München, Nemačka.**

Postupak za prečišćavanje i regenerisanje upotrebljenih ulja, svejedno kakve kakvoće.

Prijava od 20 septembra 1932.

Važi od 1 maja 1933.

Predmet ovog pronalaska se odnosi na postupak za čišćenje i regenerisanje upotrebljenih ulja, proizvoljno kakve su kakvoće. Postupci prečišćavanja za upotrebljena ulja su na različite načine poznati, naročito takvi, prema kojima ulja, koja su upotrebljena u eksplozivnim motorima, treba da budu osposobljena za ponovnu upotrebu. Kod ovih poznatih postupaka u pitanju je u glavnom otklanjanje ugljenih delića, koji lebde u ulju, kao i produkata raspadanja (produkti krakovanja), koji su se obrazovali pod uticajem visokih temperatura u motoru. Ovo biva postignuto uticajem polimerizacionih sredstava na ulja pri čemu se obrazuju žilavi, perasti produkti, koji talože deliće uglja, koji lebde u ulju, usled čega tako prečišćeno ulje biva osposobljeno za dalje postupanje, a naročito za filtriranje. Takva poznata polimerizaciona sredstva su na pr. kalajev tetrahlorid, aluminijum hlorid, sumporna kiselina, fosforna kiselina i t. sl. Dalje prečišćavanje prečišćenih ulja se sastoji obično u filtriranju preko apsorpcionih sredstava kao što su na pr. aluminijevo-magnezijev silikat, itd.

Ipak se pokazalo, da se na ovaj način ne može postići dobro i potpuno čišćenje, jer veliki deo obrazovanih polimerizacionih produkata ostaje rastvoren u ulju i pri kasnijem postupanju aluminijevo-magnezijevim silikatom ne biva uklonjen iz istog.

Ali se u uljima, koja treba da se čiste,

ne sadrže samo koloidalni ugljenik i produkti krakovanja, nego i primese različite prirode, prema poreklu i upotrebi ulja. Upotrebljena automobilska ulja uvek sadrže pored oksidacionih produkata (organskih kiselina) lako isparljive sastojke (benzin, benzol itd.). Kod dizelmotora pored oksidacionih produkata postoje i pogonska ulja, koja prodiru između klipa i cilindrovog zida i dospevaju u ulje. U uljima za transformatore se obrazuju oksidacioni produkti kiselog karaktera i šljama. Sve ove nečistoće moraju kod upotrebljivog postupka za čišćenje da se bez ostatka uklone iz ulja. Ovo se može izvesti na jednostavan način po ovom pronalasku.

Predmet ovog pronalaska polazi od toga, što sumporna kiselina, prema koncentrisanosti i temperaturi, reaguje na različite načine. Sumporna kiselina, čija je raznovrsna reakciona sposobnost po sebi i za sebe poznata, i od koje se čini upotreba za različite industrijske ciljeve, — ovde neka bude ukazano na mercerizaciju pamuka, — djeluje naravno različito na produkte pretvaranja upotrebljenih ulja, prema koncentrisanosti i temperaturi. Koncentrisana sumporna kiselina djeluje na nezasićene ugljovodonike i produkte krakovanja upotrebljenih mineralnih ulja do približno 30° C jedino taložeći i samo na posve podređeni način polimerizujući. Tek pri višim temperaturama i zatim u sve većoj meri do 70° C jeste ona izrazito polimerizaciono sredstvo.



Jednovremeno sa polimerizacionim produktima nastaju uvek i oksidacioni produkti i sulfo-kiseline, koji, pošto su rastvorljivi u ulju, štetno utiču na njegovu kakvoću. Granice, u kojima sumporna kiselina deluje samo kao polimerizaciono i oksidaciono sredstvo, jesu veoma neodređene i nestalne i zavise delimično od kakvoće ulja, koje treba da se postupa. Iz ovog razloga se po ovom pronalasku sumporna kiselina ni u kom slučaju ne upotrebljuje kao polimerizaciono sredstvo, nego jedino pod uslovima, pri kojima se reakcija vrši u smislu fiksiranja taloga. Ulje biva stoga pomešano sa sumpornom kiselinom u hladnoći, pod kojom treba razumeti temperaturu do maksimalno 30° C.

Samo mešanje ulja sa sumpornom kiselinom u hladnoći ipak ne može sobom doneti koristi predmeta ovog pronalaska, nego je bezuslovno potrebno, da se sleduje tačno obeleženi tok rada. Pored dodavanja sumporne kiseline u hladnoći potreban je proces filtriranja i proces, pomoću kojeg lako isparljivi sastojci bivaju uklonjeni iz ulja. U tom cilju u ulje biva uduvavana para, i to pod potpuno tačnim odnosima i uslovima. Ulje biva zagrejano na 130° do 150° C i zatim biva uvedena pregrejana vodena para od 180° do 220° C. Na primer motorni benzin ključa u temperaturnim granicama od 60° i 250° C. Ako takav benzin treba da bude izgonjen prostom destilacijom to temperatura mora biti povećana do 250°. Ako se ima izvesna mešavina, bolje rečeno izvestan rastvor, od deset delova benzina i 90 delova od mazivnog ulja, to bi ova temperatura morala biti povećana bar na 300° C, da bi se sav benzin izdestilisao iz ulja. Ali pošto je benzin, koji se nalazi u upotrebljenim motornim uljima, već kroz motor lišen svojih najisparljivijih sastojaka i usled toga se benzinski zaostatak sastoji samo iz teških benzinskih sastojaka, za potpuno uklanjanje benzina iz mešavine ulja i benzina biće potrebna temperatura od približno 320° C. Ali bi time i ulje bilo potpuno upropašćeno.

Sve ovo kod predmeta po ovoj prijavi biva izbegnuto time, što mešavina ulja i benzina biva zagrejana na temperaturu od 130° do 150° C, dakle na temperaturu, pri kojoj ulje ne trpi ni najmanje štete. Tada u ovu mešavinu ulja i benzina biva uvedena pregrejana vodena para, koja ima temperaturu od 180° do 220° C, i koja usled svoga visokog napona mehanički sobom odnosi benzin, a pri tome ni u koliko ne ošteti ulje.

Ovo isparivanje lako isparljivih sastojaka može biti preduzimano u raznim fazama

postupka, dakle, pre (stvarnog) samog procesa prečišćavanja, po dodavanju kiseline, pre filtriranja, ili po filtriranju. Sve se ovo upravlja prema kakvoći ulja i stepenu nečistoće. Ako se u ulju sadrže nečistoće, koje bi propuštanjem pare kroz ulje bile pretvarane na štetan način po konačni rezultat, to će se duvanje parom preduzeti tek na završetku procesa. Drugo gledište, koje ima uticaja na uključanje procesa duvanja, jeste viskoznost ulja. Ulje koje je pomešano sa lako isparljivim sastojcima, biće tečljivije no ulje, kod kojeg su lako isparljivi sastojci bili uklonjeni. Stoga će se lakše dati mešati sa reagensijama i lakše će prolaziti kroz filter. U slučaju da ne postoje nikakvi drugi razlozi, kod takvog ulja će se izduvavanje preduzeti tek na kraju postupka. Izduvavanje se može u izvesnim određenim slučajevima vršiti i u vakuumu. Podesno je da se filtarsko postrojenje upotrebi kao baterijski filter, sa uključenjem u protivnom strujanju.

Pojedine faze postupka po ovom pronalasku se sastoje u sledećem:

1. Ostavljanje ulja da stoji u sudu za bistrenje, koji se može zagrevati, pri čemu voda koja se sadrži u ulju biva izdvojena. Ovaj sud za bistrenje je sagrađen kao sud za mešanje tako, da kod mnogih ulja može da se izvede prethodno postupanje pomoću alkalnih rastvora, kao lužinom kaustične sode, natrijum silikatom, i t. d.

2. Hlađenje ulja u kakvom sudu za hlađenje pri ili ispod sobne temperature.

3. Mešanje ohlađenog ulja u sudu za mešanje sa sumpornom kiselinom u hladnom stanju i izvlačenje obrazovanog šljama kiseline.

4. Zagrevanje ulja, kojem je dodata kiselina, u visoko nalazećem se međusudu, iz kojeg ono slobodnim padom dotiče filtarskoj bateriji.

5. Filtriranje ulja kroz filtarsku bateriju, koje se sastoji iz više filtarskih elemenata, koji se mogu zagrevati, i koji bivaju punjeni aluminijevom-magnezijevim silikatom itd. ili kakvim drugim apsorpcionim sredstvom.

6. Uklanjanje lako isparljivih sastojaka iz ulja u kakvom agregatu za destilisiranje, koji se sastoji iz destilacionog suda, koji se može zagrevati, sa raspodeljivačem za paru na dnu, — sa paralelno postavljenim proizvođačem pare sa pregrevačem pare, -- iz crpke za vakuum, i to podesno crpke pomoću vodenog mlaza.

Ulje biva zagrejano u sudu za destilisiranje na 130° do 150° C, zatim vodena para



iz proizvođača pare, koja je u pregrevaču pare bila pregrejana na 180°—220° C, biva kroz raspodeljivač pare uduvavana u ulje, kondenzuje u hladnjaku uljena i vodena isparenja koja su izmakla iz suda za destilisanje (suda za postupanje parom) i kondenzat biva uhvaćen u retorti. Pomoću vakuum-crpke može za vreme izduvavanja u ovim sudovima biti proizveden vakuum.

Pomoću odgovarajućih cevi pomenuti agregat za destilisanje može biti tako vezivan, da je jedanput uključen iza ostalog uredaja, da može biti uključen pre samog postupka — dakle da bude uključen iz suda za stajanje, ili da bude uključen između suda za mešanje i medusuda — prema tome kako se nade za shodno, da li da se izduvavanje lakih sastojaka vrši pre, posle, ili za vreme procesa.

Niže je navedeno nekoliko primera, koji se odnose na čišćenje različitih ulja.

Primer 1. Upotrebljeno automobilsko ulje: Ulje biva u sudu za ostavu pomoću zagrevanja oslobođeno od domešanja vode. Po tome ono dospeva u sud za hlađenje, u kojem ono biva ohlađeno na ili ispod sobne temperature, da bi zatim bilo prevedeno u sud za mešanje, gde se mešanje sa kiselinom vrši pri ili ispod sobne temperature. Po izdvajanju šljama kiseline dospeva ulje preko medusuda kroz filtarsku bateriju u sud za postupanje parom, u kojem pomoću izduvavanja pregrejane vodene pare biva oslobođeno od lako isparljivih sastojaka.

Primer 2. Upotrebljeno ulje od dizelmotora. Ovde za razliku od predašnjeg radnog toka isparavanje pogonske materije biva preduzeto pod vakuumom. U ostalom je postupanje isto kao što je navedeno u primeru 1.

Primer 3. Upotrebljeno ulje od transformatora. Transformatorsko ulje biva u sudu za stajanje (ostavu) prethodno luženo pomoću alkalne lužine i pošto ne sadrže nikakve lako isparljive sastojke, otpada svako isparavanje. Postupak je uostalom isti.

Primer 4. Upotrebljeno ulje od parnih turbina. Ulje koje je veoma emulzionisano sa vodom biva u sudu za stajanje, uz zagrevanje, pomešano sa koncentrisanim rastvorom kuhinjske soli, čime emulzija biva poremećena i voda se izdvaja. Dalje postupanje je isto kao i kod primera 1, no ipak otpada isparavanje.

Primer 5. Ulja koja su naročito osetljiva na visoke temperature. Ulje dospeva iz suda za stajanje neposredno u sud za isparavanje, gde lako isparljivi sastojci na

gore opisani način bivaju izduvavani pod vakuumom. Po tome ulje dospeva u sud za hlađenje, gde biva ohlađeno na, odnosno ispod sobne temperature, da bi zatim, uostalom, bilo postupano po primeru 1 bez ponovnog izduvavanja.

Primer 6. Ulja kod kojih se naročito pazi na otvorenu boju. Ovde u sudu za stajanje voda biva ostavljena da struji, a zatim ulje biva provedeno u sud za hlađenje, odakle dospeva u sud za mešanje. Odavde ulje ipak ne biva filtarskoj bateriji dovedeno preko medusuda, nego u sud za postupanje parom i tek po postupanju parom biva preko medusuda vođeno ka filtrima.

Na priloženim nacrtima je radi primera pokazan jedan oblik izvođenja uredaja za izvođenje postupka i to: sl. 1 pokazuje šematički raspored uredaja, sl. 2 pokazuje izgled odozgo, sl. 3 pokazuje filtarsku bateriju u izgledu sa strane delimično presečenu, i sl. 4 pokazuje filtarsku bateriju u izgledu odozgo.

Uredaj se sastoji iz reda sudova, koji su pomoću cevi međusobno vezani, iz filtarske baterije i jednog agregata za destilisanje. Na podesan način su sudovi montirani na jednostavnom postolju, dok agregat za destilisanje, kao takav može biti izveden, da se može voziti, da bi kod većih postrojenja mogao biti postavljan na svakom mestu. Veličina pojedinih sudova i njihovo međusobno podešavanje mora biti tako izvedeno, da uvek odgovara vremenu proticanja ulja, da ne bi nastupila zagušenja u radu. Na najvišem mestu, kao prvi sud, biva smešten sud 1 za stajanje. U ovaj sud ulje, koje treba da se prečisti, biva uvođeno pomoću pumpe 2 ili t. sl. Iz ovoga suda vodi jedna cev 3, koja može biti zatvorena ventilom 4, u sud 5 koji je postavljen niže, i koji je pomoću omotača za hlađenje ili t. sl. izveden kao sud za hlađenje. Ispust 6 na sudu 1 za stajanje, koji biva zatvoren ventilom 7, služi za čišćenje suda (za taloženje). Iz suda za hlađenje vodi cev 8 ka sudu 13 za mešanje, koji je na podesan način tako postavljen, da transportna crpka 2 za prljavo ulje može, po priključenju ventila 9, 10, 11 i 12 biti upotrebljena za transport ohlađenog ulja, pošto oba ulja još prilično jednake nečistoće sadrže u sebi. Sudu 13 za mešanje biva dodata sumporna kiselina, pri čemu se mešanje vrši pomoću vazduha, koji dolazi iz cevi 14. Iz ovog razloga je cev 14 za vazduh vođena do blizu dna levkastog donjeg dela. Na dnu suda je takođe predviđena ispusna cev 15, koja može pomoću ventila 16 biti zatvorena odnosno otvorena. Sprovodna cev 17, u kojoj je ugrađena crpka 18, i koja



može biti zatvorena ventilom 19, vodi iz ovog suda na više postavljenom, tako zvanom međusudu 20. Ovaj međusud 20 ima da ispuni različite zadatke, a naročito služi kao rezervni sud. Ali ovaj sud može biti upotrebljen i za izjednačenje različitih šarži, što je potrebno, ako jedno za drugim treba da budu čišćena ulja različite vrste. Na međusudu ili sudu 20 za izjednačenje je opet predviđen ispust 21 kao i odvod 22, koji vodi ka filtarskoj bateriji i može biti zatvoren ventilom 23. Sa izuzetkom suda 5 za hlađenje drugi sudovi 1, 13 i 20 snabdeveni su omotačima za grejanje tako, da mogu biti zagrevani. Zagrevanje se može izvesti na različite načine; ono je pretstavljeno kao grejanje toplom vodom, pri čemu topla voda biva dovodena kroz cevi 24, a odvođena kroz cevi 25.

Za ovom baterijom iz sudova sleduje filtarski agregat. Filtarski agregat se sastoji iz reda filtara, koji su postavljeni jedan pored drugoga, odnosno jedan za drugim, na pr. tri, 26, 27 i 28, koji su pomoću cevi tako međusobno vezani, da mogu biti uključivani kako pojedinačno tako i u redovima jedan za drugim, pri čemu je od tri filtra uvek jedan filter, za vreme proticanja oba ostala, izvan dejstva, da bi mogao biti čišćen i ponovo punjen. Ulje, koje treba da se čisti stupa uvek iz međusuda 20 u filter, koji je najvećma upotrebljen i iz najmanje upotrebljenog suda. Pri umećanju novog filtra ovaj biva uvek uključen na kraju procesa čišćenja. Podesno je, da se filtri pomoću kakve naprave za grejanje, u pretstavljenom slučaju pomoću grejućeg omotača 29, pri čemu grejućem omotaču u ovom slučaju biva dovodena potrebna topla voda kroz dovodnu cev 24' za toplu vodu, a kroz cev 25' biva odvođena. Uključivanje filtara jednog za drugim vrši se pomoću cevi, koje mogu zatvarane pomoću ventila, i pri čemu je svaki put predviđen po jedan ventil 30, pred ulaskom, i jedan iza ulaska tako, da naizmenično svagda jedan filter može biti izuzet iz kružnog toka, a da se ovaj ne remeti. Očišćeno ulje teče tada kroz cevi 32, koje bivaju zatvarane ventilima 33 u cev 34 za priključenje, na koju po potrebi može biti priključen destilacioni agregat.

Ako je filtriranje poslednji stupanj rada, to ulje može biti izuzeto neposredno iz zbirne cevi 34. Ispust 35 biva zatvaran ventilom 36. Ako za filtriranjem sleduje destilisanje, to destilacioni agregat biva priključen na cev 34 koja se zatvara ventilom 37, pri čemu ovde podesno može biti umetnuto staklo 38 za posmatranje.

Destilacioni agregat se sastoji iz parnog kotla 39, pregrevača 40, suda 41 za izdu-

vavanje, hladnika 42 i suda 43. Sud 41 za izduvavanje je pomoću cevi 44 vezan sa pregrevačem, koji je u unutrašnjosti suda za postupanje parom izveden kao perforirana prstenasta cev 45. U sud za postupanje parom vodi cev 46, koja dovodi ulje. Na dnu suda je predviđena ispunjena cev 47, koja je zatvorena trokrakom slavicom 48. Osim toga cev 49 vodi ka hladniku 42 kroz koju odlaze produkti isparavanja, da bi u hladniku 42 bili kondenzovani i u sudu 43 bili uhvaćeni. Iz ovoga mogu biti ispušteni kroz slavinu 49'.

Da bi agregat za isparavanje neposredno sledovao za sudom 1 za taloženje, slavina 4 cevi 3 je izvedena kao trokraka slavina i vezana je za kružnom cevi 50, koja ulazi u trokraku slavinu 37. Izduvano ulje dospeva tada, posle destilacionog suda, kroz trokraku slavinu 48, u cev 51, u kojoj je predviđena crpka 52, i u sud 5 za hlađenje, posle čega se dalje kreće u ostale sudove.

Pomoću odgovarajućih priključaka odnosno cevi može sud za destilisanje biti uključen između suda 13 za mešanje i međusuda 20.

U slučaju da destilisanje treba da se izvede pod vakuumom, to je podesno na sudu 43 predviđena cev 53, koja se može zatvarati pomoću slavine 54, i u koju je uključena vakuum-crpka 55. Za mešanje i mućenje podesno služi pumpa 56 za sabijanje vazduha.

Proticanje ulja se vrši na sledeći način: Ulje biva pomoću crpke 2 transportovano iz izvesnog suda, na primer iz kakvog bureta, u sud 1 za taloženje. Ovde ostaje pod zagrevanjem, posle čega se voda izdvaja a šljam se taloži. Po uklanjanju vode ulje biva kroz cev 3 ispušteno u niže nalazeći se sud 5 za hlađenje, a šljam biva uklonjen kroz odvod 6. U sudu 5 za hlađenje ulje biva ohlađeno na ili ispod sobne temperature, da bi zatim pomoću pumpe 2, po odgovarajućem priključivanju ventila 9, 10, 11 i 12, bilo transportovano u sud 13 za mešanje. Talog, koji je obrazovan u sudu za hlađenje biva ispušten kroz slavinu na dnu. U sudu 13 za mešanje ulja biva dodata sumporna kiselina uz neprestano mešanje, no ipak se ovde ne vrši zagrevanje. Sobna temperatura ne sme biti prekoračena, da bi se sprečila svaka pojava polimerizacije. Po podešavanju mešanja, ulje, koje je umireno, biva sasvim lagano zagrevano, da bi postalo tečljivije i da bi delići asfalta i tera lakše mogli potonuti na dno. U mnogim slučajevima može biti podesno, da se ulje, koje je pomešano sa sumpornom kiselinom, radi zagrevanja prevedu u naročiti sud. Ovaj zadatak može ispuniti



i medusud 20. Zatim u ovom medusudu ulje biva lagano zagrevano do na približno  $50^{\circ}$  i biva održavano pod ovom temperaturom, da bi po tome u ovom stupnju toplote bilo uvedeno u filterove. Svaki gubitak toplote u filterovima biva sprečen njihovim zagrevanjem. Ulje, koje izlazi iz filterova, dospeva zatim u sud 41 za postupanje parom, gde biva zagrejano na približno  $130^{\circ}$  do  $150^{\circ}$  uz jednovremeno duvanje skroz (propuštanje) pregrejjane vodene pare od približno  $180^{\circ}$ — $220^{\circ}$  C. Po tome može biti uzimano prečišćeno ulje. Ako sud za destilisanje bude uključen između suda za taloženje i suda za hlađenje, to ulje, koje je odstojalo u sudu za taloženje prolazi neprečišćeno kroz cev 50 u sud 41 za destilisanje, gde parom zahvaćeni delići bivaju odstranjeni, da bi zatim crpkom 52 bilo transportovano iz suda za destilisanje u sud 5 za hlađenje. Po tome se ulje na poznat način kreće ka sudu 13 za mešanje, zatim ka medusudu 20, kroz filterove 26, 27, 28, i zatim kroz ispust 35 biva izuzimano prečišćeno. Ako sud za destilisanje bude uključen između suda 13 za mešanje i medusuda 20, to se ulje kreće od suda 1 za taloženje kroz sud 5 za hlađenje, sud 13 za mešanje, sud 41 za destilisanje ka medusudu 20 i odavde kroz filterove gde opet može biti izuzimano na ispustu 35.

#### Patentni zahtevi:

1. Postupak za prečišćavanje i regenerisanje upotrebljenih ulja, biljnog, životinjskog ili mineralnog karaktera, pomoću kiseline ili lužina, naznačen time, što pri upotrebi sumporne kiseline ova ulja, koja treba da se prečišćavaju bivaju dodavana samo u hladnom stanju, odnosno ulja bivaju dovedena u hladno stanje pre dodatka sumporne kiseline, tako, da što je moguće više bude sprečena svaka polimerizacija; po izvršenom dodavanju ili mešanju ulja mešavina se ostavlja da se umiri i sasvim postupno se zagreva tako, da ulje postane tečljivije i da se vrši taloženje, posle čega se na proizvoljan način može pristupiti filterovanju ulja i prema vrsti nečistoće ulja lako isparljivi sastojci bivaju uklonjeni pomoću postupanja parom, pre čišćenja, pre filterovanja ili posle filterovanja.

2. Postupak po zahtevu 1, naznačen time, što, pre postupanja, ulje biva ostav-

ljeno da stoji, pri čemu se stajanje može izvesti u zagrejanom stanju, kojem ipak za tim treba da sleduje hlađenje ulja na ili ispod sobne temperature.

3. Postupak po zahtevu 1 i 2, naznačen time, što po hlađenju ulja, ovo biva dovedeno u sud za mešanje i tu bez povišenja temperature, dakle u hladnom stanju, biva pomešano sa sumpornom kiselinom, pri neprekidnom mešanju.

4. Postupak po zahtevu 1—3, naznačen time, što po izvršenom mešanju biva obustavljeno kretanje ulja i što nastaje, u toku više časova, lagano zagrevanje mešavine ulja i sumporne kiseline do na  $50^{\circ}$  C.

5. Postupak po zahtevu 1—4, naznačen time, što se zagrevanje vrši ili u sudu za mešanje ili u naročito za ovo izvedenom sudu.

6. Postupak po zahtevu 1—5, naznačen time, što filterovanje biva preduzimano u serijskim filterovima.

7. Postupak po zahtevu 1—6, naznačen time, što radi postupanja parom pregrejana para od  $180^{\circ}$ — $220^{\circ}$  biva uvedena u ulje, koje je zagrejano do na  $130^{\circ}$ — $150^{\circ}$ , i to ili po stajanju, pre filterovanja ili po filterovanju.

8. Uredaj za izvođenje postupka po zahtevu 1—7, naznačen time, što je pred filterarskim postrojenjem red sudova za ostavljanje ulja da stoji, za hlađenje, za mešanje, za zagrevanje ili koji služe kao sudovi za izjednačenje, zatim što je tako postavljen uredaj za postupanje parom, da ovaj sa postrojenjem može biti vezan posle suda za stajanje, pre ili posle filterovanja.

9. Uredaj po zahtevu 1—8, naznačen time, što za sudom za stajanje sleduje sud za hlađenje, a za ovim sud za mešanje i sud za izjednačenje, koji se može zagrevati.

10. Uredaj po zahtevu 1—9, naznačen time, što se sud za stajanje, sud za zagrevanje, odnosno sud za izjednačenje i filterovi mogu zagrevati.

11. Uredaj po zahtevu 1—10, naznačen time, što je postrojenju pridodato vakuumsko postrojenje, da bi se u datom slučaju moglo izvesti postupanje parom pod vakuumom.

12. Uredaj po zahtevu 1—11, naznačen time, što filterarska baterija radi u suprotnom strujanju.







Fig. 1

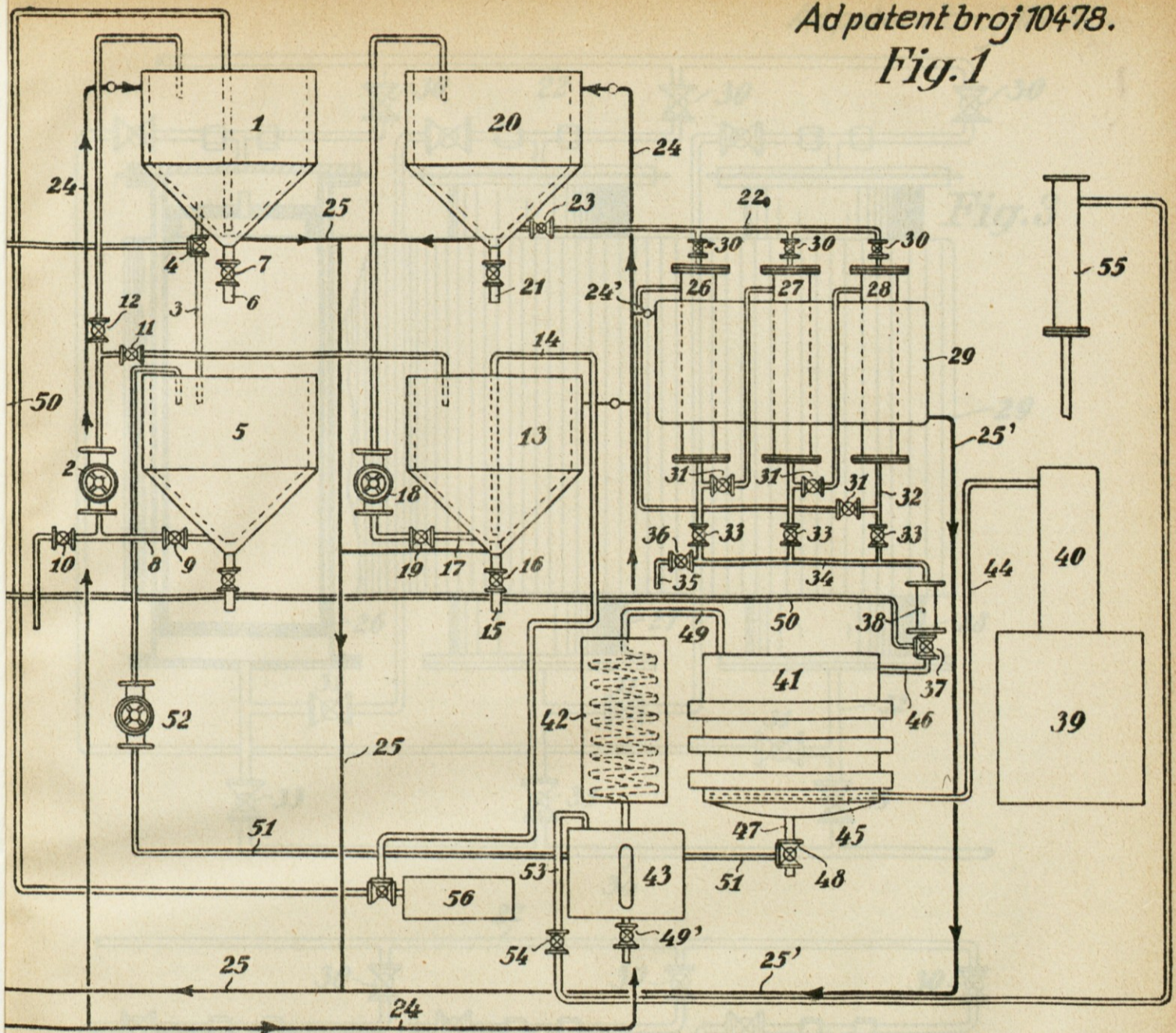


Fig. 2

