



PATENTNI SPIS BR. 6348.

Gesellschaft für Industriegasverwertung m. b. H. Berlin — Britz, Nemačka.

Postupak za bezgubitaknu pohranu, otpremu i potrošnju tekućih plinova sa niskim vrelištem.

Prijava od 14. juna 1928.

Važi od 1. marta 1929.

Da bi se mogli tekući plinovi sa niskim vrelištem bez gubitka pohraniti, otpremati i potrošiti, valja poprimiti razne mjere, koje u svrhu isključenja sviju gubitaka jednoliko idu za tim, da se pobrinu, da se s jedne strane tekući plin uzdrži u svojoj niskoj temperaturi, a s druge strane da se odaberu takovi uređaji, koji omogućuju korisnu upotrebu možebit ipak gubećih se plinova. Predmet pronalaska počiva ponajprije na tome, da se za pohranjivanje (punjenje), otpremu i potrošnju stvore svi oni preduvjeti, koji su potrebni, ako se tekuće plinove na putu od mjesta proizvodnje do potrošača hoće zaštititi od neželjenog isparivanja.

Poznato je, da se tekući plinovi sa niskim vrelištem, kao tekući zrak, tekući dušik, tekući kisik i slični mogu u spremnicama samo pohraniti odn. otpremati, ako spremnici stoje u vezi sa vanjskim zrakom. Posude za pohranjivanje moraju se spram vanjskog zraka držati ili sasvim otvorene ili ih valja najmanje providjeti sa podrušnim zaporom.

Poznato je takodjer, da se produkti isparivanja tekućih plinova svedu u jedan gazometar, koji stoji pod vodnim zavorom, da se zatim produkti isparivanja, koji su doduše skoro bez tlaka, u danom slučaju ponovnim zguščavanjem ili drugačije kako upotrebe. Mislilo se, da se tako i isparivanje može ponešto smanjiti.

Na osnovu potankih pokusa ustanov-

ljeno je medjutim, da očekivano manje isparivanje pri jednakim ostalom tlaku, kako isti možebit bude izazvan pomoću pod vodnim zaporom ležećeg zvona gazometra, ne nastupa u spomena vrijednoj mjeri.

Da bi se pronašao postupak, kojim se tekući plinovi sa niskim vrelištem mogu gotovo sasvim bez gubitaka pohraniti, valja napustiti ta netom opisana načela za pohranu plinova sa niskim vrelištem.

Predmet pronalaska počiva na spoznaji, da se pohranjivanje mora provesti uz priključak spremnika tekućine na recipiente uz potpuno zatvaranje vanjskog zraka spram tekućine, te navadja sredstva za provedbu toga.

Na osnovu eksperimentalnih opažanja moglo se ustanoviti, da je isparivanje tekućih plinova, koje se sada provodi u vezi sa vanjskim zrakom pod atmosferskim tlakom, po prilici za 80 posto više, nego li isparivanje uz primjenu povećanja tlaka, koje se vrlo polagano vrši i koje nastaje samim isparivanjem. Odredi li se konačno recipient, koga valja priključiti na spremnik tekućine, prema veličini tako, da on odgovara sadržini tekućeg plina u rasparenom i normalno ugrijanom stanju uz tada vladajući pretlak, to se prema pronalasku dobiva uporabivi postupak za bezgubitaknu pohranu i prenašanje tekućih plinova sa niskim vrelištem.

Radi li se o spremnicima, koji su prikladni za viši nutarnji tlak, n. pr. dakle bez vakuum-izoliranja, to se tlak može po-

visiti vrlo daleko, po prilici na više od 30 at, tako, da se moraju primijeniti prostorno samo vrlo maleni plinski recipienti.

Radi li se naprotiv o primjeni predložene zamisli pronalaska na vakuum-posude, koje u pravilu ne mogu izdržati tako visoki unutarnji tlak, to ćemo odabrati prostorno nešto veće recipiente, koji odoljevaju samo nižim tlacima.

Ako za vrijeme pohranjivanja tekućih plinova nastupe periode potrošnje, može se prema svakom potrošku stlačenog plina odmjeriti manji prijemni kapacitet jednoga ili više recipienta.

Nadalje je eksperimentalno utvrđeno, u koliko se radi o pohranjivanju tekućih plinova pod visokim tlakom, da prednost, koja nastupa uslijed sveudilj napredujućeg porasta tlaka obzirom na smanjenje isparivanja, biva opet vrlo smanjena, ako su zaptivači za ulijevne i izljevne zapore kao obično predviđeni, t. j. ako izvana leže. U tom slučaju uspostavlja naime jedan tlačni stupac vezu sa vanjskim zrakom i stvara uslijed bitno povećane provodne sposobnosti plinova pod visokim tlakom jedan vanredno dobri izvor topline u smjeru od vanjskog zraka prema tekućini. Potrebno je dakle, da se postanak tog tlačno-plinskog stupca, koji bezuvjetno nastaje kod primjene sada upotrebljavajućih se grla od boca, zapriječi sa premještajem zaptivača u blizinu površine tekućine, dakle na prelaz od grla do obočja posude.

Da se konačno neizbježno i isparivajuće se množine plina odvedu iz posude za tekućinu, valja se poslužiti svrsishodno zmiolikom cijevi, koja obuhvaća tank i koja je vrlo usko dimenzionirana te koja se primjereno raznim zonama temperature premjesti u izolaciju, tako, da se što djelotvornije uslijed dugog puta onemoguću prekomjerno jaki dovod topline.

Pronalazak je šematski prikazan u dva primjera izvedbe sa odgovarajućim diagramima isparivanja.

Kod pohranjivanja i prenašanja malenih množina tekućeg plina dolazi u obzir uređaj prema Sl. 1. Na njoj označuje 1 vakuum-bocu, 2 recipient i 3 spoj između obih.

Iz jedne kovne vakuum-posude od 50 l sadržine ispari se primjerice po satu kojih 65 g tekućih plina pod atmosferskim tlakom. Kod provedbe isparivanja pod postojećom rastućim tlakom prema pronalasku smanjuje se svakosatna množina isparivanja na kojih 35 do 40 g, što odgovara po prilici 30 l plina. Hoće li se pohranjivanje bez gubitka provesti u 2 puta po 24 sata i iznosi li kod takovih posuda visoki tlak

za isparivajući se plin najviše 10 at, to valja $\frac{2 \times 24 \times 30}{10}$ — okruglo 0.144 cbm

sadržine za tlačnu posudu predvidjeti. Hoćemo li za to vrijeme potrošiti stlačeni plin, to se volumen plinskog recipienta može reducirati na jedan razlomni dio netom navedene sadržine.

U Sl. 2 je primjerice prikazana jedna posuda za tekućinu druge konstrukcije, po prilici bez vakuuma, ali u izolatornoj naslazi ili drugom izolacionom prostoru. Spremnik 4 prikazuje opet transportnu ili pohrambenu posudu za tekuće plinove, spremnici 5 i 6 označuju recipiente, 7 i 8 su spojni vodovi, 9 i 10 ventili.

Posude za tekućinu naznačene vrste mogu se graditi za bitno jače tlačno opterećenje. Naprotiv valja u pravilu pretpostaviti normalno isparivanje nešto jačim, nego li kod vakuumposuda.

Sl. 3 i 4 prikazuju u diagramima isparivanje uz normalni tlak ili uz slabo povišeni, podjednaki tlak, istodobno ali i bitno smanjenje isparivanja uslijed primjene ovdje opisanog principa. Prikaz u Sl. 3 odnosi se na vakuum-posude, prikaz Sl. 4 na izolacione spremnike kojegod vrste.

Valja još spomenuti, da tlak u sistemu, kako je to za očekivati, u periodi potrošnje pada dolje. Potrošeni stlačeni plin djelomice se nadopunjuje pomoću zatim nastupajućeg, pojačanog isparivanja tekućine, koja se sama zatim opet vrlo ohlađuje i u parnom tlaku popušta, djelomično i uslijed djelovanja topline, koja se u pauzama mirovanja sakuplja u tlačnoj posudi i u izolaciji. Po naravi stvari može se za slučaj, da kod vrlo velike potrošnje proizvodnja stlačenog plina opisanim putem ne bi dostajala, provesti pojačana produkcija stlačenih plinova pomoću dodatnog ugrijavanja tekućine na poznati način.

Valja još spomenuti, da se pomoćni recipienti, koji ipak kadkada stoje pod znatnim pretlakom, snabdjevaju sa sigurnim ventilima.

Želi li se nadalje tekuće plinova, kao n. pr. tekući zrak, tekući kisik, tekući dušik i slično po do sada uporabivim i primijenjenim postupcima pretočiti u druge spremnike, to se vazda mora računati sa znatnim gubitcima plina. To je osnovano u tome, da se pri tome moraju ohladiti razmjerno velike množine materijala, tako, da bi se pare iz tekućine morale izgubiti, ako ih se ne bi uhvatilo možda u jednom gazometru kao gotovo bestlačne plinove. Kisik je pako jedan vrlo vrijedni plin, koji se općenito iskorišćuje pod jednim iz-

vjesnim pretlakom. Zato bi se taj plin iz gazometra za potrošnju pod tlakom morao tek opet zgušćavati pomoću kompresora, duvaljke ili injektora, što međutim upotrebu bitno poskupljuje. Iz tih razloga napušta se vrlo često ponovno zgušćavanje izgubljenih plinova i pušta ih se jednostavno da odu u zrak.

Pokazalo se je, da se tekući plinovi pomoću postupka prema pronalasku dadu posve bez gubitaka prevesti iz jednog spremnika u drugi, dapače i onda, ako se u potonjem već nalaze stlačeni plinovi.

Pronalazak je šematski prikazan u više primjera izvedbe.

Sl. 5 predočuje stanje punjenja, gdje tlačna posuda dobiva tekućinu iz jedne boce za punjenje odn. posude za mjerenje.

Sl. 6 i 7 su pojedinosti, da se prikažu samočino djelujući ventili odn. zapori.

Sl. 8 pokazuje opet zatvorenu i za upotrebu spremnu tlačnu posudu.

Sl. 9 predočuje, kako se tlačna posuda puni iz jednog većeg spremnika za tekućinu.

U Sl. 5. je 11 boca za punjenje odn. mjerenje. 12 je jedan dio stijene tlačne posude, koja ovdje nije u cijelosti nacrtana. Na stijeni sjedi jedan sa krilnim vijcima 13, 13 osigurani zapor. 14 je cijev, koja tvori jednu komoru i koja imade po mogućnosti što tanje stijene te koja u stanju punjenja predstavlja gradjevno najkraći put između boce za punjenje i tlačne posude.

Boca za mjerenje 11 nosi upadni ventil 15, koji se samočino otvara, čim se boca nalazi u naglavce okrenutom položaju, tako, da njezina os simetrije koincidira sa osi težišta tlačne posude. U tom iznataknutom stanju otvara pomoću izvršenog pritiska prema dolje u cijevi 14 prisilno vodjeno polužje 16, ako ono sa svojim doljnim udarnim svornikom 17 pogodi klin 18, koji gore ležeću zavornu kuglju upadnog ventila 15, toli i zavornu kalotu 21,

koja se upravlja pomoću šarnirskog pera 19 i protupera 20. Pošto su tada u stanju punjenja koli 15 toli 21 otvoreni, to gibanju tekućine od gore prema dolje ne stoji više nikakova zapreka na putu.

Cijev 14 nosi jošte brtvila 22, 22, koja su osigurana pomoću temeljnog prstena odšupernice 23, 23 i stezaljke 24, 24, tako da je na tom mjestu onemogućeno izlaženje plina ili tekućine. Prije svake upotrebe brtve valja brtvila 22,22 po mogućnosti obnoviti, da se uslijed zaledjenja u ovdanem slučaju izazvano zavijanje pustom i otvrdnuće istih zapriječi. Sa brtvenim

prstenima 25,25 iz mehkog, elastičnog materijala prilagne se taj čitavi gradjevni dio na stijenu tlačne posude 12, tako da je sa tim po sebi poznatim i iskušanim sredstvima po najnovijim iskustvima prakse naprava osigurana protiv izlaženja para.

U Sl. 6 pokazana je jedna posebna izvedba upadnog ventila 15. Boca za punjenje sjedi tuj u jednom po sebi poznatom kugljastom zaporu 27. Dok se bocu za punjenje iz punktirano nacrtanog položaja dovede u okomiti položaj punjenja prema gore, pri čemu krgljasti zapor na poznati način potpuno brtvi, valja kuglju istodobno dovesti do pada, tako, da se na način vidljiv iz Sl. 5 put za tekućinu otvara prema dolje.

Sl. 7 je jedna pojedinost, koja pokazuje samočino djelovanje prigušnog ventila, koji je smješten umjesto zapora upadnog ventila. Pri gibanju cijevi 14 prema dolje udara uglata poluga 29 na nasadjeni skočak 19, uslijed čega nastaje okretanje unutra nalazećeg se prigušenog zapora te se otvara put za tekućinu iz boce za punjenje.

Sl. 8 predočuje tlačnu posudu, koja je za upotrebu čvrsto zatvorena. Pomoću matičnog zapora 30, pošto se opet skine koli komora 14 (Sl. 7) toli i boca za mjerenje 11 (Sl. 5), čvrsto se zatvara stijena tlačne posude. Kalota 21 dovede se pomoću protupera 20 natrag u svoje prvobitno sjedište. U tlačnoj posudi razvijeni stlačeni plinovi pogoduju čvrsto zatvaranje spram polukruglog sjedala. U tom upotrebljivom stanju riješen je krilno-vijčani zapor na iz slike vidljivi način.

Sl. 9 konačno prikazuje na šematski način tlačnu posudu 31 sa njezinom pomoću izolacije 32 zaštićenom sifonskom cijevi ili grlom 33. Njezina izmjenljiva istječna cijev 14 biva na jednaki način, kako je prikazano u Sl. 5, nasadjena na krilno-matični zapor, koji sjedi na stijeni tlačne posude 12. U ostalom djelovanje je isto kao što je prije naznačeno, naime, da kod koincidiranja osovine simetrije grla i tlačne posude uslijedi postupak pretakanja bez gubitka. Na mjestu zavorne kalote narisano je ovdje stožasti ventil 34, koji se kod pritiska prema dolje pomiče iz svog sjedišta te kod rupa 35 oslobadja put za tekućinu. Pero 36 fedrira ventil nakon punjenja opet natrag u njegovo sjedište.

Valja jošte spomenuti, da se grlo 33 obavijajući izolacioni materijal 32,32 tako namjesti, da je lahko iskretanje grla kod pripremanja punjenja još moguće pomoću primaknuća komore 14. U tu se svrhu izolacioni materijal tako namjesti, da isti po

svojoj duljinskoj prostranosti na slobodnom, vani ležećem dijelu grla siže gotovo do tlačne posude odn. komore 14 te da se isti u danom slučaju na po sebi poznati način zaštiti protiv loma i sličnih oštećenja.

Bitna oznaka pronalaska sastoji se konačno u tome, što uslijed načina izvedbe zaptivača cijev 14 doista samo na malo mjesta stoji u vezi koli sa bocom za punjenje, toli poglavito sa tlačnom posudom uslijed toga što glavnu dodirnu plohu tvori izmjenljivo brtvilo 22. Na ostalim mjestima kovina komore gotovo ništa ne dotiče oba dijela, koja se imaju spojiti, jer je cijev šuplja.

Drugi jedan način, da se tekući plinovi bez gubitka napune, naznačen je time, što tekućina pri punjenju prolazi jednu branu, čija, uslijed djelovanja hladnoće izazvana promjena oblika upusni otvor samočino oslobadja, uz istodobno odstranjenje brane iz mlaza tekućine, n. pr. pomoću djelovanja pera.

Uredjaji za izvedbu postupka naznačeni su time, što brana, koja zatvara grlo za punjenje boce za mjerenje i koja na jednom lancu fedrirajući iskretljivo sjedi, primjerice jedan čep iz gume ili sličnog, kod ispadanja uslijed sile pera biva odbacena iz opsega mlaza tekućine.

U otvor tlačne posude utakne se prema pronalasku kod punjenja jedan lijevak za nesmetano vodjenje odbojnog pera, koje je pričvršćeno na grlu za punjenje, te se položaj boce za mjerenje na tlačnoj posudi osigura pomoću jednog na boci za mjerenje pričvršćenog pladnja.

U priloženom nacrtu je predmet pronalaska predočen u dvije slike te pokazuje Sl. 10 na tlačnu posudu nataknutu bocu za mjerenje s utaknutim čepom, dok Sl. 11 pokazuje bocu za mjerenje u stanju, gdje upust tekućine može početi kraj izbačenog čepa.

U Sl. 10 je 37 boca za mjerenje, koja sadrži u tekuće stanje pretvoreni plin i koja se natakne na tlačnu posudu 38, koja je ovdje samo djelomično narisana. U bocu za mjerenje utaknut je čep 39, koji sjedi na lančiću 40, kojega sa njegove strane opet nosi pero 41. Pero 41 prilotano je na grlu boce 42 ili je na bilo koji svrsishodni način pričvršćeno, boca za mjerenje 37 nosi osim toga još pladanj 43 za osiguranje svog položaja pri nataknuću na tlačnu posudu. Za vodjenje pera predviđen je lijevak 44, koji se pri punjenju položi u uljevni otvor tlačne posude, prije nego li se natakne boca za mjerenje. Na lijevku klizi pero 41 polako dolje, ta-

ko, da na donjem rubu ne može nastupiti dalje, nego li je naumljeno.

Momenat, kad je čep, primjerice za por od komada gume, uslijed djelovanja hladnoće nalazeće se iznad njega tekućine, u svom obliku tako promijenjen, da je pomoću prema dolje djelujućeg pritiska tekućine istisnut, pokazuje Sl. 11. Čep tada visi dolje na svome lancu te biva uslijed djelovanja pera 41 silovito otisnut van opsega mlaza tekućine prema strani, tako, da se tekuće čestice ne mogu na njemu rasprašiti.

Napredno djelovanje valja na predmetu pronalaska gledati u tome, što pomoću nagomilanja tlaka, uslijedilog uslijed zatvaranja u posudi za tekućinu prije toga, brzi izljev, koji je potreban za pretakanje sa malim gubitkom, uslijedi.

Preduvjet je naravno, da se za proizvodnju izvjesnog volumena na komprimiranom plinu uzme iz tekućine u tlačnom spremniku odn. spremištu, tlačnih posuda jedna pomoću konstante pretvaranja određena množina tekućine, koja odgovara množini plina, koju valja polučiti isparivanjem tekućine, tako, da se za primanje tekućine odabrani prostorni sadržaj boce za mjerenje vazda odabere tako, da volumen plina u tlačnoj posudi uz unapred određeni, unutra vladajući tlak bude potpuno pokriven sa množinom tekućine, uslijed čega je potpuno uklonjeno gubivanje pri punjenju te pobrinuto za potpunu sigurnost naprave.

Tekućine od kisika, dušika, ugljika i sličnih, od plinova, koji se dadu teško pretvoriti u tekuće stanje, pokazuje, kako je poznato, ne samo medju sobom, već i u pogledu svog procentualnog stupnja čistoće u isparivanju različita fizikalna svojstva, koja se pri pretakanju očituju onamo, da uredjaj za pretakanje u pogledu spremišta tlačnih posuda uz konstantni prostorni sadržaj boce za mjerenje mora biti odmjeran prema specifičnoj težini tekućine uz unapred određeni tlak, pod kojim hoćemo plinove pohraniti.

Da se naime željeni volumen V od komprimiranog plina tlaka p u spremištu tlačnih boca iz tekućine dobije, potrebna je izvjesna množina tekućine, koja se pri pretakanju iz boce za mjerenje volumena V u spremište tlačnih boca dađe proračunati tako, da se upotrebom jedne odnosno plinu karakteristične konstante c volumenska jedinica plina u plinovitom agregatnom stanju uz tlak od 1 at abs. reducira na volumensku jedinicu u tekuće stanje pretvorenog plina. To uslijedi po formuli:

$$v = \frac{G}{s} = V \cdot p \cdot c,$$

gdje je v volumen boce za mjerenje, G tom volumenu odgovarajuća težina u tekuće stanje pretvorenog plina, s njegova specifična težina, p unapred određeni tlak u spremištu tlačnih boca, V volumen potonjega i c spomenuta konstanta. Za kisik se konstanta proračuna odatle, što 1 litra tekućeg kisika gotovo pune čistoće razvija 784 litara plina uz normalno isparivanje. Nju valja okrstiti kao »konstantu pretvaranja«.

Jedan praktični primjer objašnjava postupak. Uzme li se primjerice tekućina od samo 40% kisika, to ćemo pri jednom izvjesnom prostornom sadržaju spremišta tlačnih boca i jednoj određenoj množini tekućine polučiti samo jedan izvjesni tlak u tlačnim posudama. Uzme li se naprotiv tekućina gotovo potpune čistoće na kisiku od naravno više specifične težine pogledom na prije spomenuti stupanj čistoće, to će razvijeni konačni tlak biti viši.

Prema postupku se prema tome pri konstantnom prostornom sadržaju boce za mjerenje prema omjeru konstanta pretvaranja uzme jedna množina tekućine, koja vazda odgovara množini plina, koju valja isparivanjem polučiti.

Ako se hoće bez gubitka pretočiti, može se i tako postupati, da se pri konstantnom sadržaju boce za mjerenje samostalni dijelovi spremišta tlačnih posuda priključe odn. isključe.

Predpostavivši jednako ostajući volumen spremišta tlačnih posuda, mogu se naravno već prema potrebi upotrebiti različite boce za mjerenje za pretakanje, koje su prema omjeru konstanta pretvaranja za ispariti se imajuću množinu plina odmjerene i baždarene. Ove razno dimenzionirane i baždarene boce za mjerenje dadu se po potrebi izmijeniti te su prikladne za priključenje na otvor za punjenje.

Takodjer i na konstrukciju transportnih posuda valja naravno polagati glavnu važnost. Prema pronalasku se spremnik za tekućinu sa lancima tako objesi, da su pojedine lančane karike na iz elektrotehnike poznati način izolirane sa posrednim člancima, koji ne vode toplinu. Grla za punjenje i ispražnjenje premjeste se u izolaciju, koja se nalazi između plašta i posude za tekućinu, tako, da priključenje cijevi za punjenje i ispražnivanje najkraćim putem neposredno uslijedi. Otakanje tekućine, naročito nakon otpreme tekućih plinova na kolima, ako uslijedi u bocama za mjerenje, vrši se sa jednim spremištem

takovih posuda za mjerenje i to tako, da su boce za mjerenje na jedinom poput revolvera točivom krstu sa prikladnim, brzo funkcionirajućim uklopnim i rasklopnim zavorima pričvršćene, da otakanje što brže prosljedi i da se pauze za vrijeme otakanja ograniče na najmanju mjeru. Izgubljeni plinovi iz naravnog isparivanja tekućine upotrebivi su jošte naročito pri transportu na kolima u toliko, što se isti primjerice pri transportu sa automobilom na po sebi poznati način koristonosno upotrebe za vještačko unapredjenje izgaranja pogonskog motora.

U nacrtu je pronalazak prikazan na šematski način.

Sl. 12 pokazuje obješenje spremnika za tekućinu u njegovom plaštu i polaganje grla za punjenje i otakanje u izolaciji, koja se nalazi između plašta i spremnika za tekućinu.

Sl. 13 prikazuje toplinu izolirajuće dijelove između lančanih karika, odn. izvedbu lančanih karika sa što manjim ležajnim potporama.

Sl. 14 pokazuje poput revolvera točivo spremište boca za mjerenje zajedno sa šematskim prikazom za iskorišćavanje izgubljenih plinova u pogonu sa silom rađanih motora.

U izolaciju 45 prenešeni ovjesni lanci 46,46 spremnika za tekućinu 47 (Sl. 12) tako su izradjeni, da su između pojedinih članaka, na iz elektrotehnike poznati način, položeni toplinski izolatori 48 (Sl. 13 b). Umjesto toplinskih izolatora mogu i pojedine lančane karike biti tako izradjene, da se one na iz Sl. 13 a vidljivi način uslijed nacrtanih udubina međusobno dotiču samo u po dvije tačke, uslijed čega se prelaz topline ograničava na najmanju mjeru. Lančani članci mogu se i po Sl. 13c tako izraditi, da se oni dotiču samo u jednoj tački, time, što je svaki pojedini članak prema unutra izradjen šiljastobridno.

Sl. 12 pokazuje jošte grla za punjenje i otakanje 49, 50, koji su premješteni u izolaciju 51, s jedne strane, da se zaštite od utjecaja topline, a s druge strane, da se na putu transporta profil prilagodi prometnim prilikama.

U Sl. 14 pokazan je okretni krst 52, koji nosi boce za mjerenje 53,53. Krst je poput revolvera točiv i boce sjede u zahvatnim zavorima koje od poznatih vrsta, u koje se mogu koli brzo utaknuti, toli i iz njih isto tako na mahove odstraniti. Kad je jedna boca napunjena, tada se ista skinu, krst se okrene i dalnja boca stoji spremna za punjenje.

54 je nadalje jedan iz zmijolike cijevi 55 izlazeći spoj do motora 56, 54 sabire izgubljene plinove, koji se na po sebi poznati način koristonosno iskorišćuju za potpomaganje procesa izgaranja u motoru.

Općenito se mogu iz tekućine tekućih plinova, ako se iste dovede u posude za pretakanje, prema rečenom pomoću vlastite kompresije polučiti plinovi poželjnog tlaka. Taj postupak pokazao se je kao probitačan spram onog, gdje se topli plinovi komprimirani pohranjuju u čeličnim bocama i otpremaju.

Da se na radnji kompresije štedi, došlo se je ali već na pomisao, da se za dobitvanje primjerice komprimiranog kisika iz tekućeg plina, pri kojem se tekući kisik iz jedne otvorene posude pomoću kompresora izsiše kroz jedan isparivač, u potonjem ispari i zatim u kompresoru zgusne te u čelične boce utisne.

Nedvojbeno pruža u prosljedjivanju netom opisanih ciljeva predležeci postupak bitnu prednost spram onog, da se u zatvorenim posudama uz pridolazak topline po zakonima termodinamike za isparivanje spremljeni plinovi samoćiono zgušćavaju. Takovo vlastito zgušćavanje može se u prikladnim tlačnim spremnicima natjerati na jedan prilično visoki razdiobni stepen, tako, da jedino jošte valja pomoću kompresora izvršiti za postignuće jednog izvjesnog konačnog tlaka još restirajuće zgušćavanje.

Pušta li se prema pronalasku tekući plin unutar jednog zatvorenog spremnika primjerice na 10 do 30 at zgusnuti jedino pomoću svog vlastitog isparivanja, to je bez ikakvog mehanički pokretljivog uređaja već postignut tlak, koji bi se inače morao proizvesti pomoću mehaničkog kompresionog rada. Preostaje dakle još samo to, da se već jednom stlačena plinska smjesa još pomoću kompresora dalje zgusne do konačnog tlaka. Odatle rezultiraju nedvojbeno energetičke prednosti.

Prema formuli:

$$L = k \cdot \ln \cdot \frac{p^1}{p^2}$$

u kojoj znači L = radnju, k konstantu, p^1 početni tlak i p^2 konačni tlak kompresije, je, kako je poznato, kompresion rad ovisan od razmjera početnog i konačnog tlaka i u tom slučaju je ln, koji ispada mnogo manji, odlučan. Upotreba sile imade dakle bezuvjetno mnogo manju vrijednost, nego li kad bi kompresija morala početi od 0 at.

Dade se takodjer zamisliti, da se kompresija plina bez bilo kojeg mašin-

skog agregata kao kompresora, duvaljke i sličnog do konačnog tlaka provede jedino pomoću vlastitog zgušćivanja uz privod topline u tlačnim posudama. Taj postupak dade se tli provesti samo u razmjerno vrlo malenim spremnicima ili spremištima tlačnih posuda. Kad bi se u tome htjelo još dalje poći, to bi tlačni spremnici morali biti izradjeni sa vrlo velikim debljinama stijena uz razmjerno maleni primjer i uslijed toga uz veliku površinu.

Postupak prema pronalasku nalazi ali u tome jedan osrednji put, što prednost jednog ne tako snažnog tlačnog opterećenja u pogledu tlačnog spremnika, koji u se prima tekućinu, sjedinjuje sa prednošću, da se učini potrebnom samo još razmjerno malena, mašinska primjena rada za konačnu kompresiju.

Ako se dakle primjerice kompresija u zatvorenim spremnicima jedino pomoću vlastitog zgušćavanja uz dovođanje topline postigne na kojih 30 at, to će naravno radnja nakon kompresije uz pomoć kompresora ili duvaljke i sličnog predstavljati samo jošte jednu djelomičnu vrijednost sveukupne primjene radnje.

Tehnički napredak postupka prema pronalasku jeste dakle taj, da se već postojeće, za visoki tlak prikladne posude i vakuum-posude potpuno iskoriste za pohranu komprimiranih plinova, u toliko, što plinovi ondje mogu imati običajni tlak od 150 at, a da se prava posuda za isparivanje ne mora izvrgnuti neobično visokom tlačnom opterećenju.

Naprava je prikazana u Sl. 15 nacrtu. Iz jednog s izolacijom providjenog tanka 57, u čijem se spremniku 58 nalazi tekućina, koju valja ispariti, biva uz pomoć zmijolike cijevi 59 već jednom pomoću vlastite kompresije stlačeni, ispareni plin po kompresoru 60 usisan i u jedno- ili višestepenoj kompresiji na poželjni konačni tlak od kojih 150 at uz pomoć provođa 61 potisnut u čeličnu bocu 62, koja imade jake stijene.

Primjećuje se jošte, da stlačeni plin takodjer, prije nego li od zmije 59 bude doveden do kompresora 60, još kroz vod 63 biva doveden u jedan niskotlačni recipient 64, tako, da tek kod postignuća jednog izvjesnog visokog tlaka kompresor 60 automatski pomoću reguliranja tlaka ili na poslužnom putu biva stavljen u pogon, tako, da se vazda u pravo vrijeme iz predrecipienta 64 izpumpava, a da u istomu odn. u spremniku za tekućinu 58 ne nastupa prekoračenje tlaka.

Da se konačno za pohranu i otpremu bez gubitaka tekućih plinova u posudama

preduzmu sve mjere tako, da se tekući plinovi zaista bez gubitka u nutarnjim spremnicima takozvanih tankova mogu zadobiti primjereno hladni to se tekući plinovi protiv preranog rasplinjavanja zaštićuju pomoću po jednom stroju za ohladjivanje proizvedenih hladnih para takovog stupnja hladnoće, koji je bliz temperaturi vrijenja pohraniti se imajuće tekućine. To se tako postizava, da spremnici za pohranu odn. otpremu sa svojom sadržinom bivaju od hladnih para postepeno duboko ohladjeni i time uzdržani u niskim temperaturama, koje se susreću s isparivanjem.

Postupak se obavlja tako, da se nepomični ili pomični spremnici tekućih plinova spoje sa uređajem za ohladjivanje, koji primjerice pomoću ekspanzionih organa (strojeva za iskapčanje napetosti, prigušnih ventila) proizvodi hladne pare i spremnike tako opskrbljuje sa rashladnim plinovima, da hladne pare iste u neposrednoj blizini tekućine obavijaju odn. optiču.

Nakon odavanja svoje hladnoće odilazeća hladna para, primjerice kisik, privadja se na po sebi poznati način osim toga još pogonskim motorima otpremnih sredstava, koja obavljaju transport tekućih plinova, kao jedan izgaranje pospješujući plin. Za proizvodnju hladnih para služeći uređaj za ohladjivanje snabdjeva se po pogonskim motorima odn. pogonskim osovina kotrljajućeg se materijala sa pogonskom silom.

Tekući plinovi kao zrak, kisik, dušik, vodik i slični do sada su se radi razmjerno visokih gubitaka isparivanja u malenim množinama zgotavljali i razašiljali.

Prema pronalasku ipak je moguće bezgubitačno pohranjivanje i otpremanje takovih plinova, ako se tekuće plinove može uzdržati u njihovim niskim temperaturama i ako se postupa na uvodno označeni način.

Nebi bilo probitačno tekući plin zaštititi od isparivanja time, što bi se jedna neizbježivom dovadjanju topline odgovarajuća množina od toga pustila ispariti, jer bi se pri tome ne samo specifična, već i latentna toplina napolje pustila. Zato valja kročiti uspješnijim putem, da se isparivanju tekućeg plina predusretne postepenim dodavanjem hladnih para. To uslijedi tako, da se pušta djelovati postepeno snabdjevanje hladnoćom, koje se lagle, jednostavnije i gospodarstvenije može proizvesti, u koliko se želi polučiti temperatura, koja leži u blizini temperature vrenja tekućeg plina, koga valja pohraniti.

Prema pronalasku biva jedna posuda vrste za vrijeme pohrane i otpreme oplaza tekuće plinove nepomične ili pomične hivana sa hladnim plinovima, koji se proizvode pomoću kojeg niskotemperaturnog stroja za ohladjivanje. Radi li se primjerice o pohrani tekućeg zraka, tekućeg kisika ili dušika, to se najprobitačnije k tome upotrebljavaju nisko ohladjeni zrak ili njegove nisko ohladjene glavne komponente, koje u zatvorenom kružnom optoku bivaju zgusnute i uz pomoć ekspanzionih organa (strojeva za iskapčanje napetosti ili prigušnih ventila) bivaju ohladjene na ili u blizinu vrelišta tekućeg plina, kojeja valja pohraniti.

Pronalazk se temelji na spoznaji, da je za ekonomsko iskorišćivanje snage mnogo jednostavnije, pomoću jednog od poznatih postupaka s ekspanzionim strojevima (Claude, Heylandt) ohladiti plinove u blizinu temperature njihovog vrelišta, bez da se pretvaranje u tekuće stanje po sebi provede.

Poslužimo li se opisanim postupkom, to je vrlo lahko moguće i velike množine primjerice 10000, 20000 i više litara tekućeg plina bez gubitka otpremiti na velike udaljenosti i iste zatim na mjestu opredjeljenja dalje pohraniti.

Kod otpreme na željeznicama ili na automobilima može se za proizvodnju hladnih para potrebna energija stvoriti pomoću pogonskih motora kotrljajućeg se materijala ili pomoću pogonskih osovina. Nu i u stacionarnim uređajima daje se lahko provesti postupak, koji se primjenjuje na sve plinove sa niskim vrelištem, koji se dadu pretvoriti u tekuće stanje.

Odilazeća hladna para, na primjer kisik, u svrhu potpunog, ekonomičkog iskorišćenja privadja se pogonskim motorima otpremnih sredstava, koja služe za transport tekućih plinova, kao izgaranje pospješujući plin na po sebi poznati način.

Valja još spomenuti, da se po sebi vrlo hladni produkti isparivanja iz tekućine u danom slučaju upotrebljavaju ponajprije još kao hladne pare zajednički i postepeno s onima proizvedenim po stroju za ohladjivanje za zaštitu tekućine protiv preranog isparivanja.

Patentni zahtjevi:

1.) Postupak za bezgubitačnu pohranu, otpremu i potrošnju tekućih plinova sa niskim vrelištem, naznačen time, što se isparivanje tekućine iz spremnika vrši u čvrsto uz iste priključene plinske recipiente, koji su uz unapred određeni maksimalni pritisak tako odmjereni, da mogu

u sebe primiti najveći iznos plinova, koji se u unapred odredjenom trajanju vremena usprkos neprestano rastuće napetosti neizbježno isparuju, pri čemu se kod vađenja stlačenih plinova za to potrebno povišeno isparivanje proizvodi pomoću zalihe topline, pohranjene u tlačnoj posudi i njezinoj izolaciji.

2.) Postupak za bezgubitačno punjenje tekućih plinova, naznačen time, što tekućina prolazi jednu branu, čija uslijed djelovanja hladnoće izazvana promjena oblika otvor za punjenje samoćino oslobadja, uz istodobno odstranjenje brane iz mlaza tekućine pomoću djelovanja pera.

3.) Postupak za pretakanje tekućih plinova, naznačen time, što se za proizvodnju odredjenog volumena na komprimiranom plinu iz tekućine u spremištu tlačnih boca uzme jedna konstantom preivaranja odredjena množina tekućine, koja odgovara množini plina, koju valja postići pomoću isparivanja.

4.) Postupak za nagomilavanje tekućih plinova, naznačen time, što spremnici za tekućinu pomoću toplinskih izolatora bivaju obješeni i što pauze za vrijeme punjenja pri otakanju tekućine pomoću brzo pri- i isključivih agregata mjerućih boca bivaju na najmanju mjeru skraćene, pri čemu se u spremniku za tekućinu uslijed naravnog isparivanja tekućine nastajući gubici na plinu na po sebi poznati način iskoriste za pogon motora na izgaranje.

5.) Postupak za proizvodnju stlačenih plinova iz tekućih plinova, naznačen time, što iz tekućine uz dovod topline u zatvorenim posudama ispareni plinovi pomoću vlastitog zgušćavanja bivaju predkomprimirani i zatim u jedno- ili višestepenoj kompresiji dovedeni na konačni tlak.

6.) Postupak za proizvodnju stlačenih plinova iz tekućih plinova, naznačen time, što se sami sebe zgušćujući plinovi uvode u jedan nisko-tlačni recipient i što nakon postignutog predkompresionog pritiska kompresor biva stavljen u rad samotvorno pomoću upravljanja tlaka ili poslužnim putem.

7.) Postupak za bezgubitačnu pohranu i otpremu tekućih plinova, naznačen time, što tekući plinovi pomoću sa strojem za ohladjivanje proizvedenih hladnih para takovog stupnja hladnoće, koji je bliz temperaturi vrenja tekućine, koju valja nagomilati, protiv preranog rasplinjavanja bivaju na taj način zaštićeni, da pohrambeni odn. otpremni spremnici zajed-

no sa svojom sadržinom bivaju od hladnih para postepeno nisko ohladjeni i time održani u niskim temperaturama, koje se susreću s isparivanjem.

8.) Postupak za bezgubitačnu pohranu i otpremu tekućih plinova, naznačen time, što nakon odavanja svoje hladnoće odilazeća hladna para, na primjer kisik, na po sebi poznati način biva kao izgaranje posešujući plin privedena pogonskim motorima otpremnih sredstava, koja vrše transport tekućih plinova.

9.) Postupak za bezgubitačnu pohranu i otpremu tekućih plinova, naznačen time, što uređaj za ohladjivanje za proizvodnju hladnih para biva od pogonskih motora ili pogonskih osovina kotrljajućeg se materijala snabdjeven sa pogonskom silom.

10.) Postupak za bezgubitačnu pohranu i otpremu tekućih plinova, naznačen time, što se produkti isparivanja iz tekućine upotrebljavaju kao hladne pare zajednički i postepeno s onima proizvedenim pomoću stroja za ohladjivanje za zaštitu tekućine protiv preranog rasplinjavanja.

11.) Naprava po zahtjevu 1, naznačena time, što su u spremniku za tekućinu zaptivači smješteni suprotno vanjskoj atmosferi na prelazu od grla posude u tijelo posude, u svrhu, da se po mogućnosti izbjegnju tlačni stupci plina, koji vode te plinu.

12.) Naprava po zahtjevu 1, naznačena time, što se plinski recipient sastoji iz dvaju ili više odijeljenih prostora, koji su pomoću spojnih vodova sa u njima nalazećim se ventilima u pogonskom stanju čvrsto spojeni sa posudom za tekućinu.

13.) Naprava po zahtjevu 1, naznačena time, što se pretakanje iz posuda, koje sadržavaju tekućinu, odn. iz njihovih grla za otakanje tako preduzimplje, da se koincidencija njihovih osovina simetrije iskorišti za to, da se postupak pretakanja pomoću, u danom slučaju prisilno upravljenih, samoćino djelujućih ventila i propusnih zapora, na taj način osigura, da tekućina pri protjeku do spremnika tlačnog plina na građevno najkraćem putu, koji je stvoren sa jednom jedinom, od ventila ograničenom ili poput brane podijeljenom komorom, dodire građevne dijelove najmanjih mjera.

14.) Naprava za izvedbu postupka po zahtjevu 13, naznačena sa jednom od samoćinih zapora ograničenom, na mjeri ma-

lenom komorom (14) u Sl. 5, koja je providjena sa izmjenljivim brtvenim dijelovima i zbojevima i koja u razdobljima punjenja tvori čvrsti spojni vod između napunjive i tlačne posude.

15.) Naprava za izvedbu postupka po zahtjevu 13, naznačena sa jednim, primjerice u grlu boce za punjenje ležećim upadnim ventilom u obliku jedne u mjeri male kuglje, šuplje kuglje ili jednog isto takovog ventilnog stošca, koji se u položaju punjenja samočino otvara i obrnuto zatvara, te nadalje naznačena sa jednim u stijenama tlačne posude sjedećim, sa šarnirskim i protutlačnim perom snabdjevenim ventilom u obliku kalote ili stošca i sličnog, koji se u položaju punjenja pomoću tlaka samotvorno otvara i obrnuto samotvorno zatvara.

16.) Naprava za izvedbu postupka po zahtjevu 13, naznačena sa jednim u komori (14) protiv struje tekućine zagušivaćim ventilom, koji se u položaju punjenja, u danom slučaju prisilno, samočino otvara i obratno isto tako zatvara.

17.) Naprava za izvedbu postupka po zahtjevu 13, naznačena time, što je boca za punjenje (11) Sl. 5. sa jednim kugličavim zaporom na komori (14) zamašivo smještena i što u okomitom položaju punjenja kuglju upadnog ventila samotvorno otvara i obratno opet isto tako samotvorno zatvara.

18.) Naprava za izvedbu postupka po zahtjevu 13, naznačena sa jednim prigušnim ventilom, koji se u položaju punjenja pomoću kutne poluge pri hodu komore (14) prema dolje pomoću udarnih zglavica samočino otvara, te obratno pomoću steznog pera opet u svoj prvobitni položaj natrag dovadja.

19.) Naprava za izvedbu postupka po zahtjevu 13, naznačena time, što izolacija (32,32) grlo za punjenje (33) tlačne posude (31) gradjevno u takovoj mjeri obuhvaća, da je time moguće lahko iskretanje grla za punjenje kod pripreme položaja punjenja nasadjenjem komore (14) bez oštećenja izolirajućeg materijala, tako, da izolirajući materijal obavlja grlo gotovo do tlačne posude i do komore i da u danom slučaju na po sebi poznati način bude zaštićen protiv loma, oštećenja i sličnog.

20.) Uredjaj za izvedbu postupka po zahtjevu 19, naznačen pomoću jedne brane, koja grlo za punjenje boce za mjerenje zatvara i na jednom lancu fedrirajući zamašivo sjedi, primjerice jednog čepa, iz gume ili sličnog, koji pri ispadanju pomoću snage pera biva izbačen van opsega mlaza tekućine.

21.) Uredjaj za izvedbu postupka po

zahtjevima 2 i 20, naznačen jednim lijevkom, koji se daje umetnuti u otvor tlačne posude pri punjenju, za vodjenje odbojnog pera, koje je pričvršćeno na grlu za punjenje.

22.) Uredjaj za izvedbu postupka po zahtjevu 2, naznačen sa jednim na boci za mjerenje pričvršćenim pladnjem za osiguranje njenog položaja na tlačnoj posudi kod punjenja.

23.) Naprava za izvedbu postupka po zahtjevu 3, naznačena time, što su uz konstantni prostorni sadržaj boce za mjerenje samostalni dijelovi spremišta tlačnih boca uređeni pri- odnosno isključivo.

24.) Naprava za izvedbu postupka po zahtjevu 3, naznačena sa bocama za mjerenje, koje su po omjeru konstante pretvaranja različito dimenzionirane i podmjerene i koje se uz konstantnu, prostornu sadržinu spremišta tlačnih boca daju po volji izmijeniti i gradjevno tako izvesti, da pristaju na svaki otvor za punjenje.

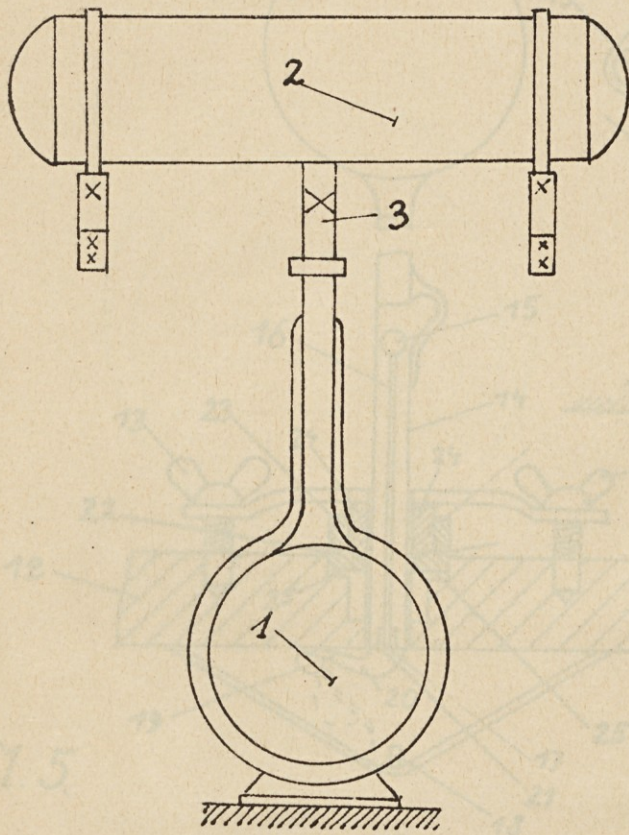
25.) Uredjaj za izvedbu postupka po zahtjevu 4, naznačen sa lančanim člancima, koji se medjusobno tek u tačkama dodiruju, tako, da se dodirna ploha pomoću udubina punog materijala smanjuje na jednu gotovo tek u tačkama dodirujuću se površinu.

26.) Uredjaj za izvedbu postupka po zahtjevu 4, naznačen time, što su mjerače boce za otakanje na jednom, na spremniku za tekućinu smještenom okretnom krstu, s ovim točivo i pomoću poskočnih zapora po sebi poznatog oblika pri- i isključivo pričvršćene, na taj način, da grlo svake boce, koju valja napuniti, pristaje na cijev za otakanje.

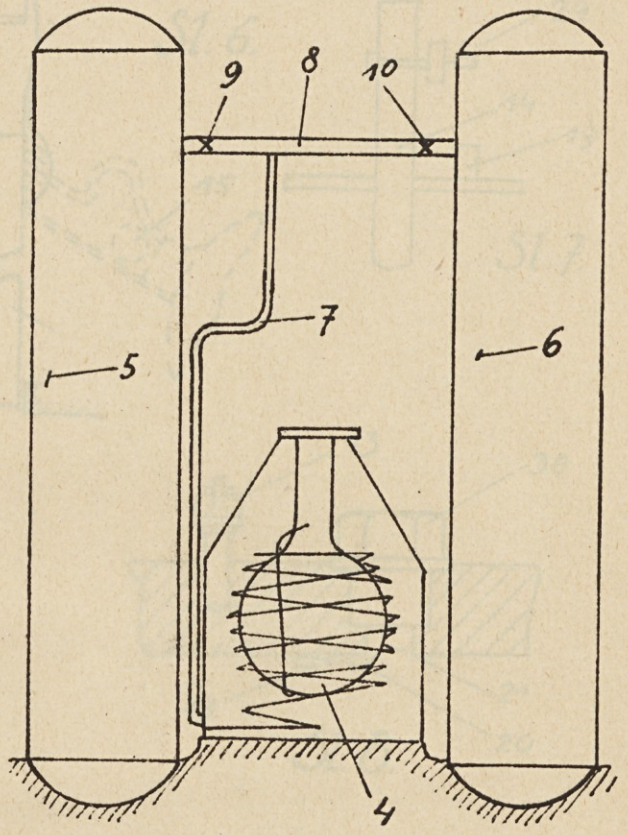
27.) Uredjaj za izvedbu postupka po zahtjevu 4, naznačen time, što su grla za punjenje i otakanje (49,50) preneti u izolaciju (51), dijelom za smanjenje dovoda topline, dijelom za pripasanje profila na putu otpreme.

28.) Uredjaj za izvedbu postupka po zahtjevu 4, naznačen sa jednim cjevovodom (54), koji spaja zmijsoliku cijev (55) spremnika za punjenje sa saradnim motorom, kao privodom gubitaka na plinu do motora.

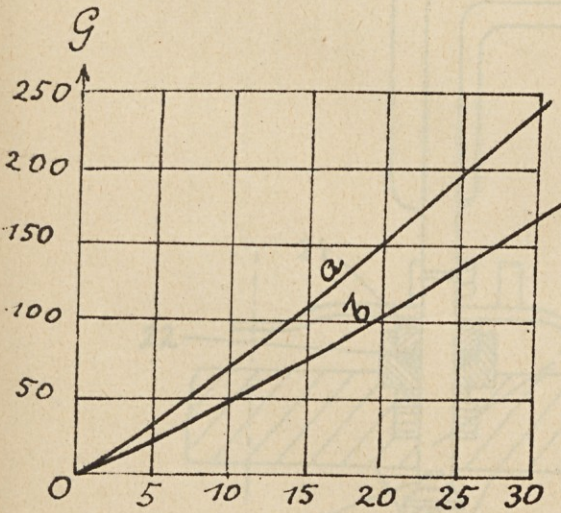
29.) Naprava za izvedbu postupka po zahtjevu 5, naznačena sa zatvorenim tlačnim spremnikom, koji je providjen sa spremnikom za tekućinu i zmijsolikom cijevi za rasparivanje, za vlastito zgušćivanje isparujućih se plinova na stepenasti tlak, iz kojega spremnika kompresor ili duvaljka (60) već jednom stlačene plinove



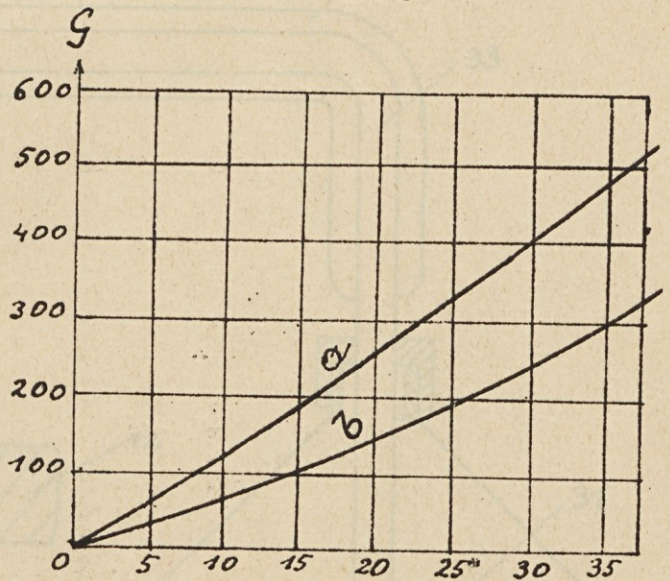
S1.1



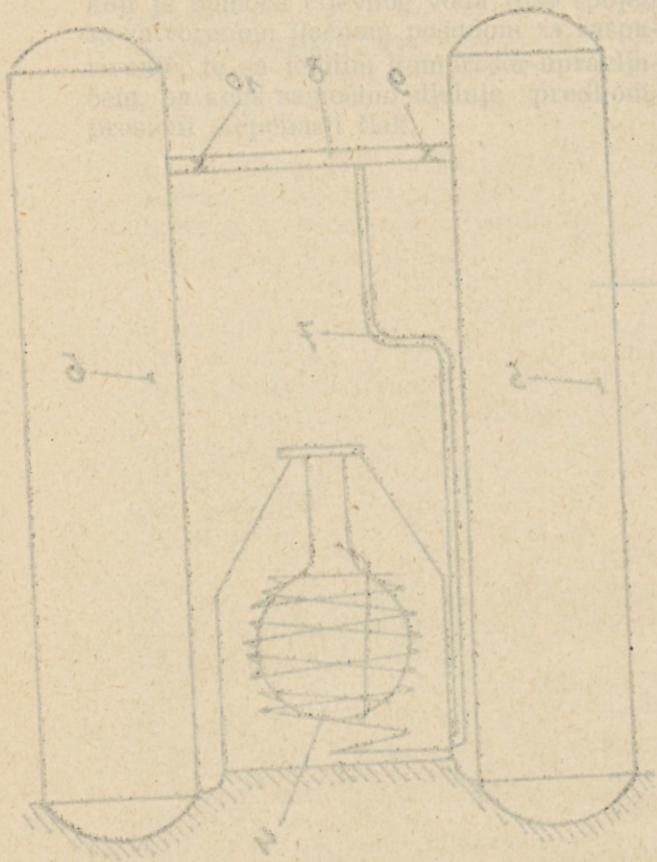
S1.2



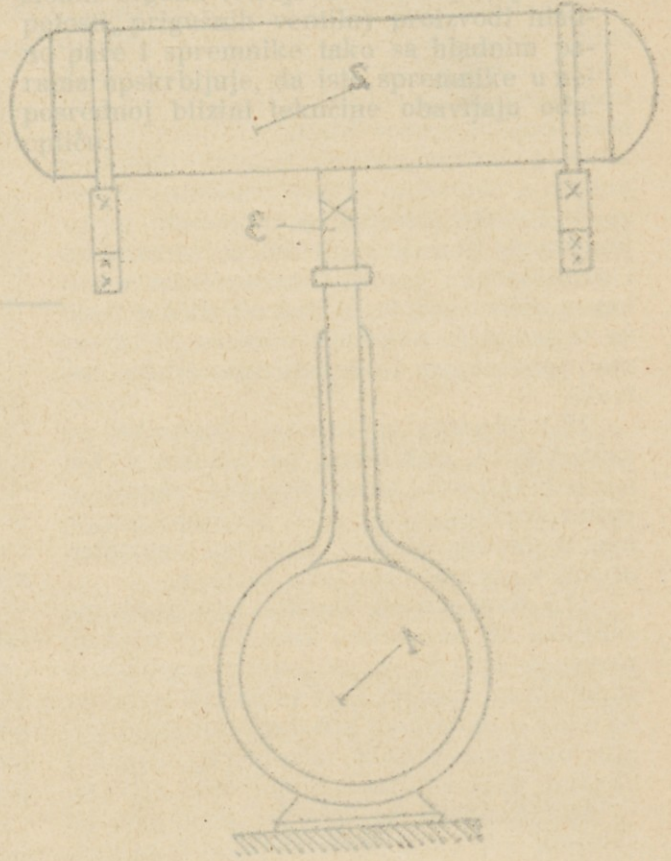
S1.3.



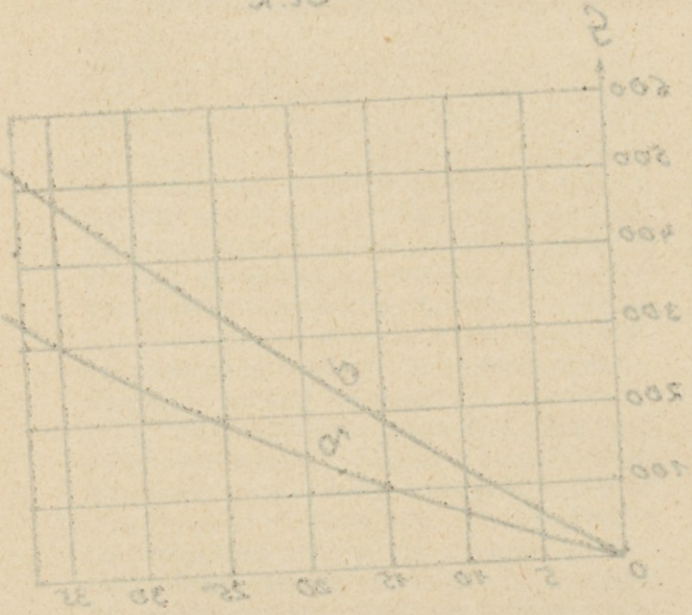
S1.4.



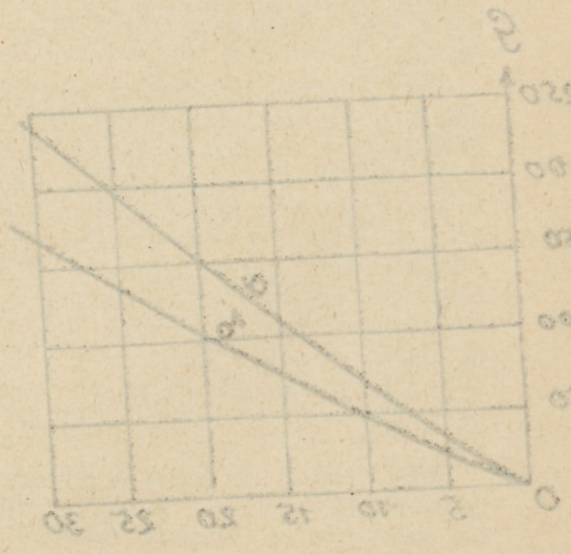
215



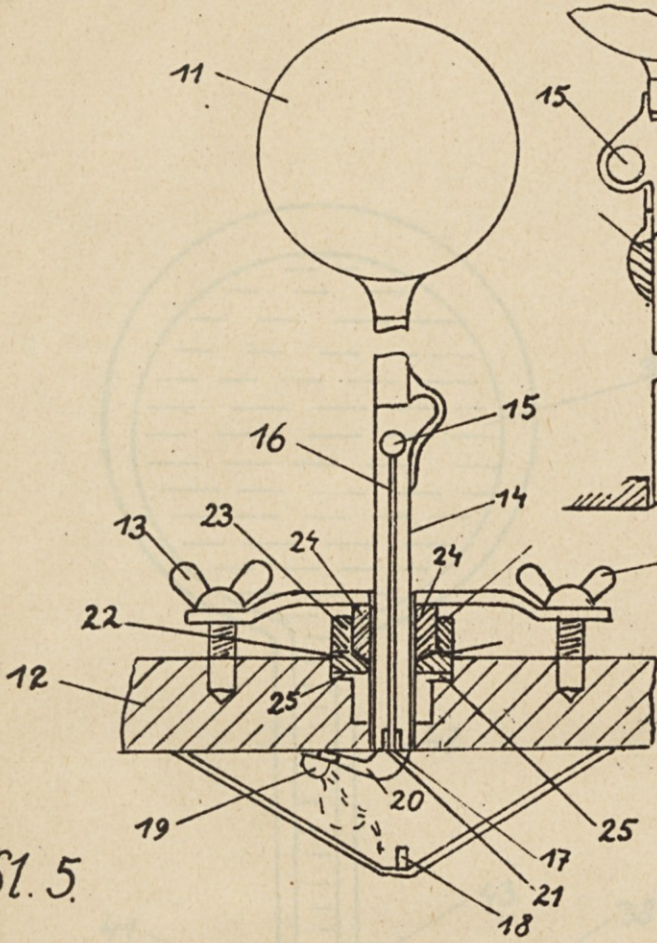
211



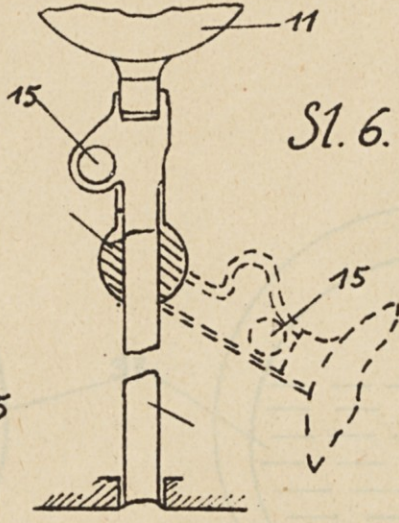
214



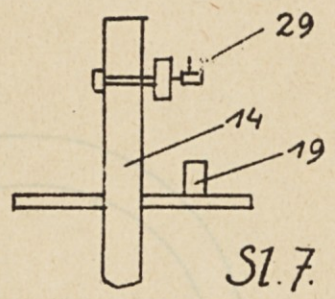
213



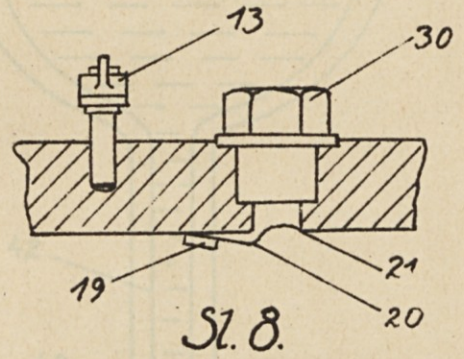
Sl. 5.



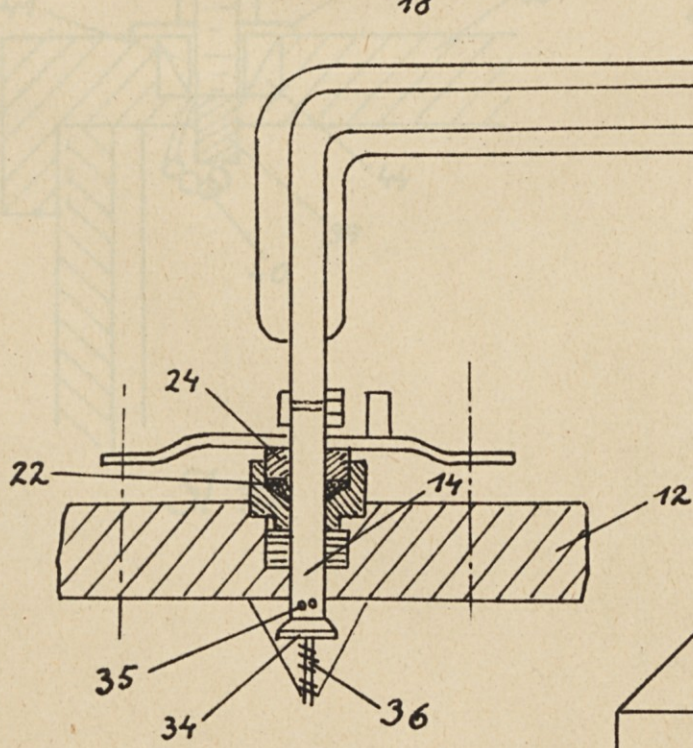
Sl. 6.



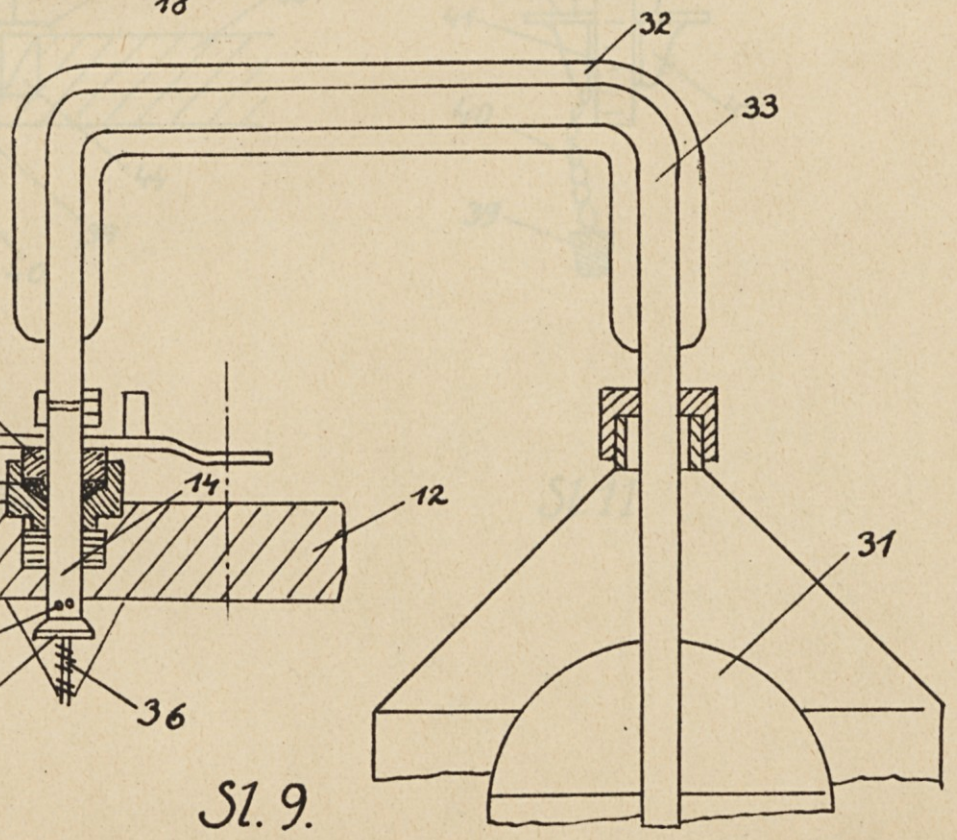
Sl. 7.

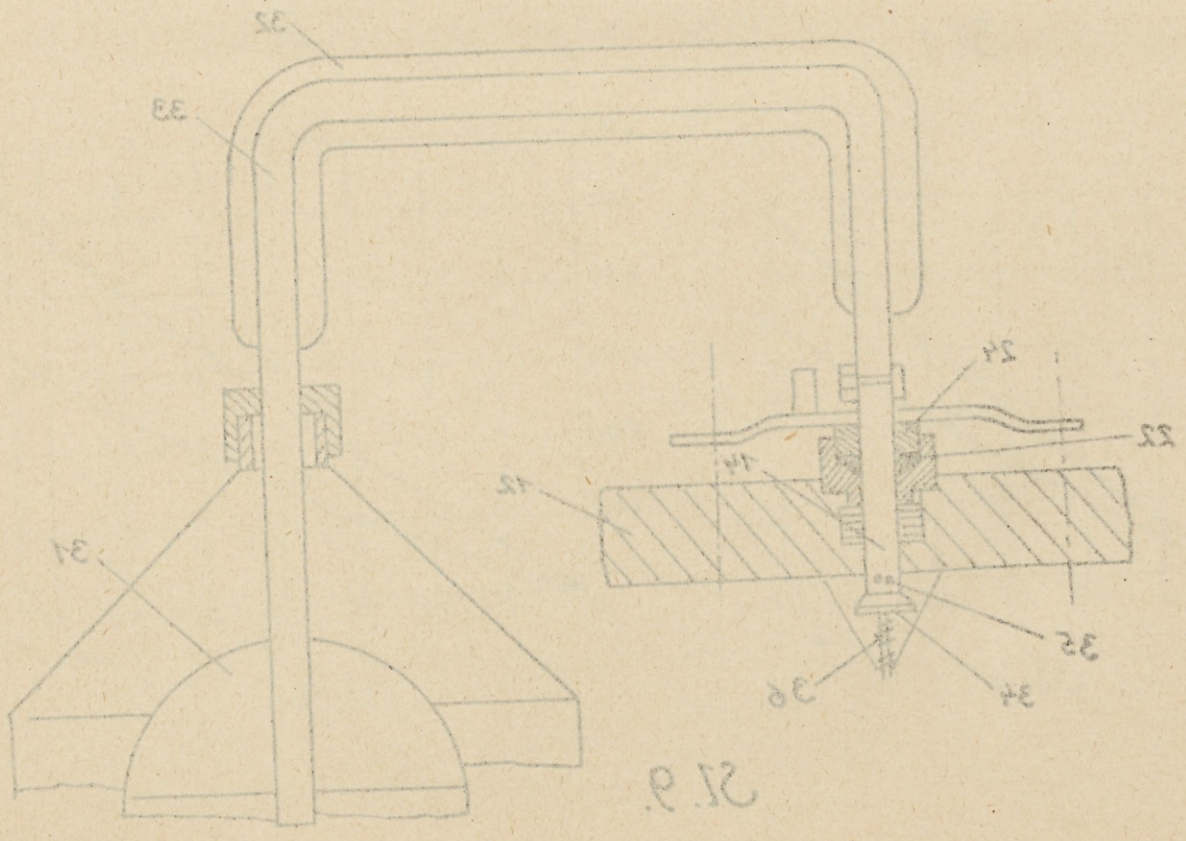
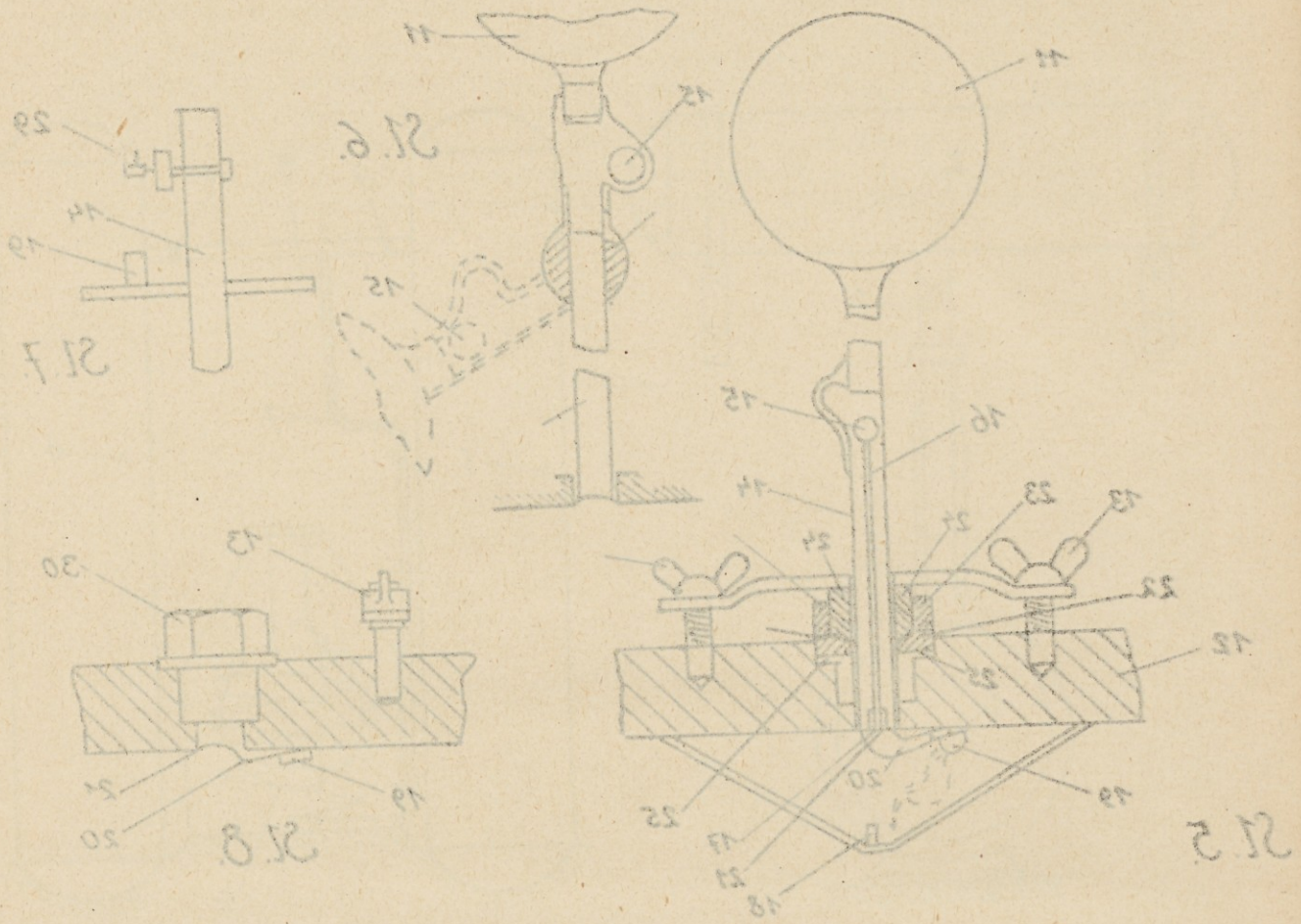


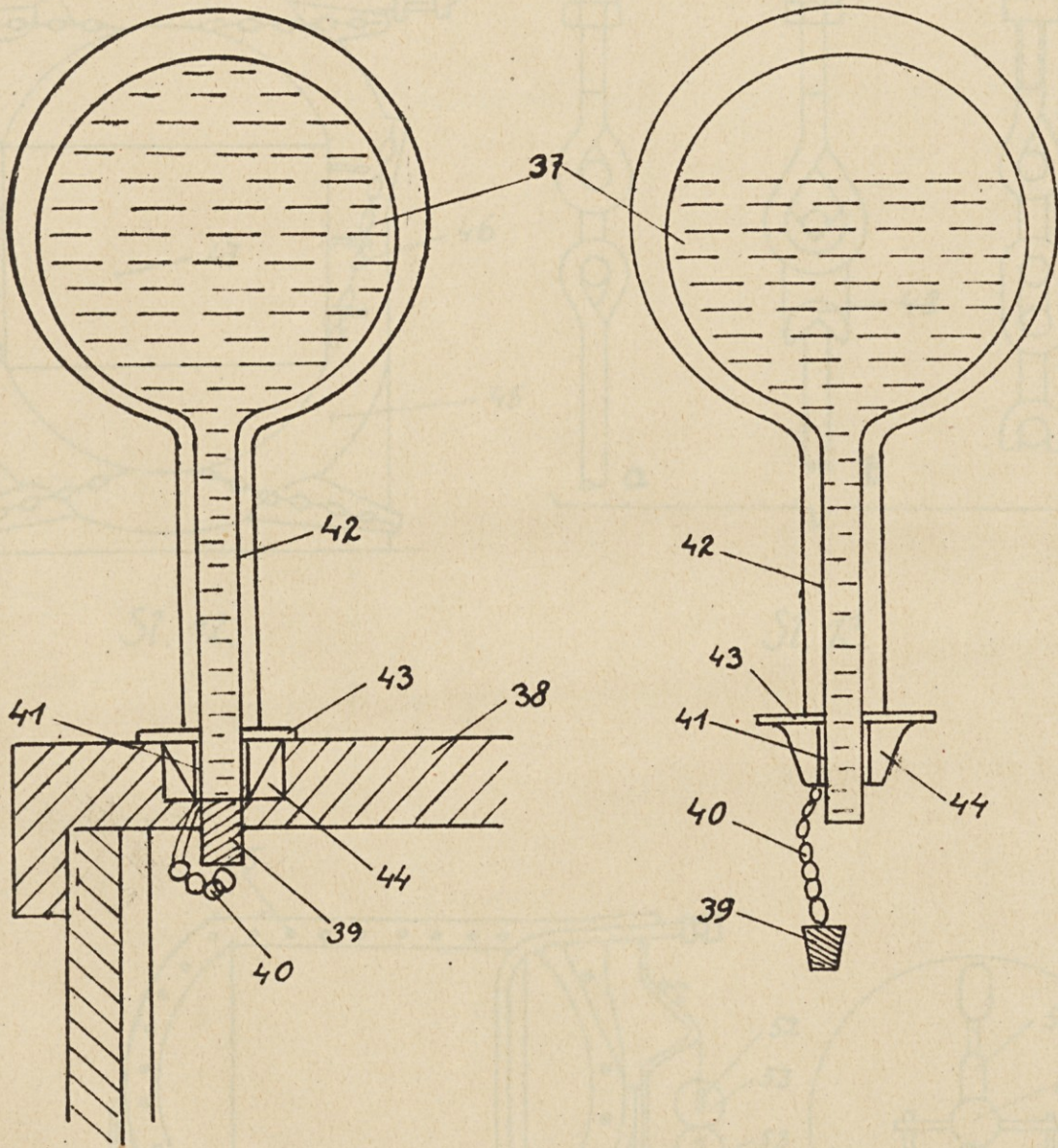
Sl. 8.



Sl. 9.

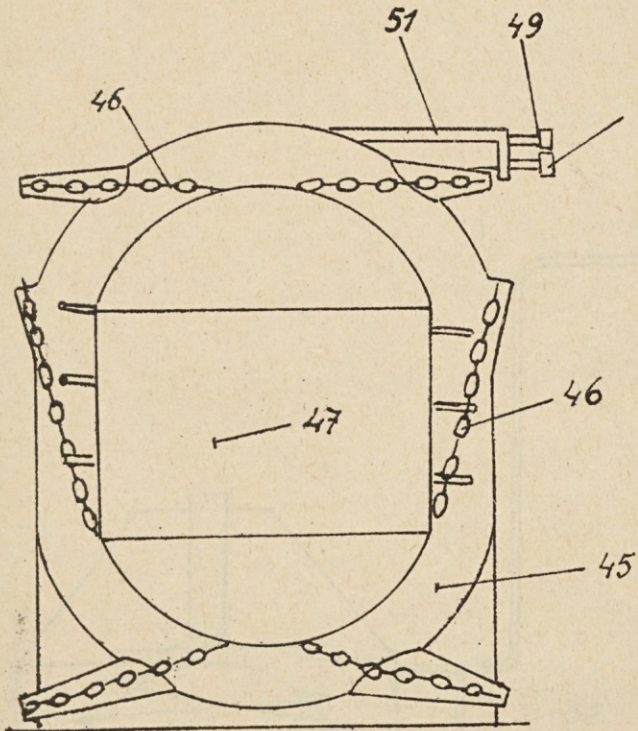




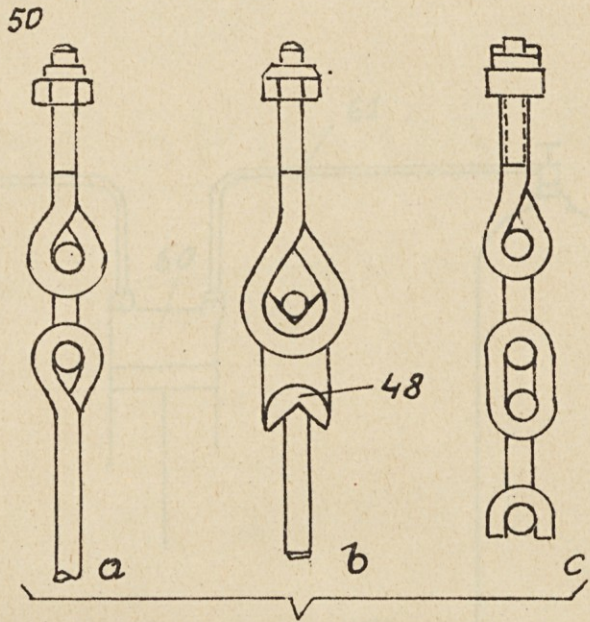


Sl. 10.

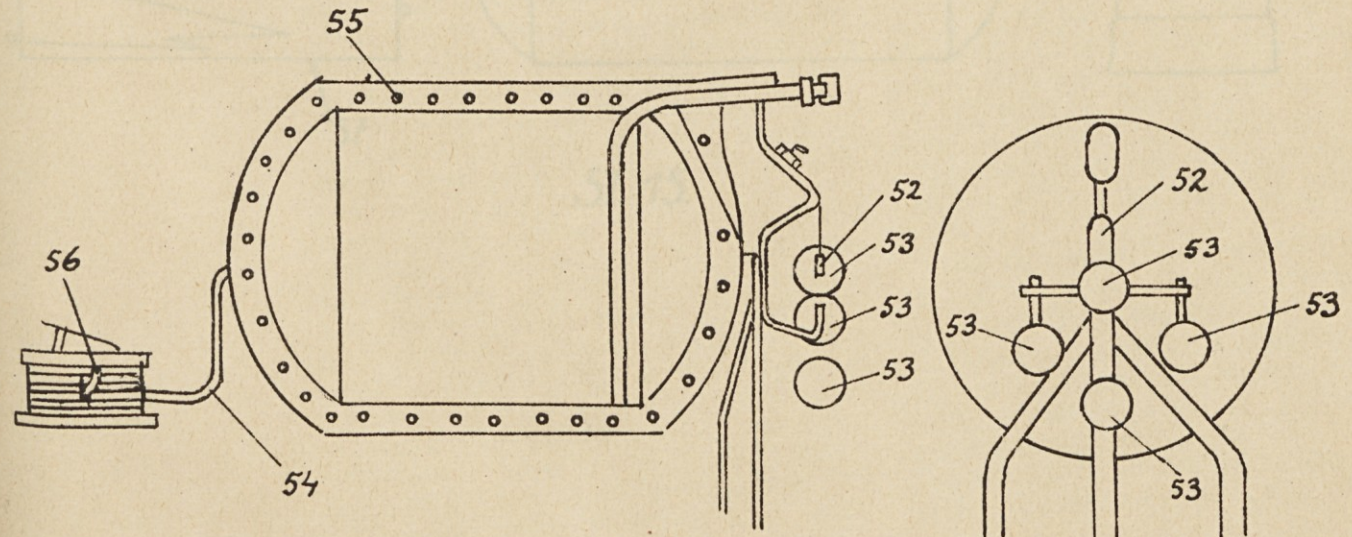
Sl. 11



Sl. 12.



Sl. 13.



Sl. 14

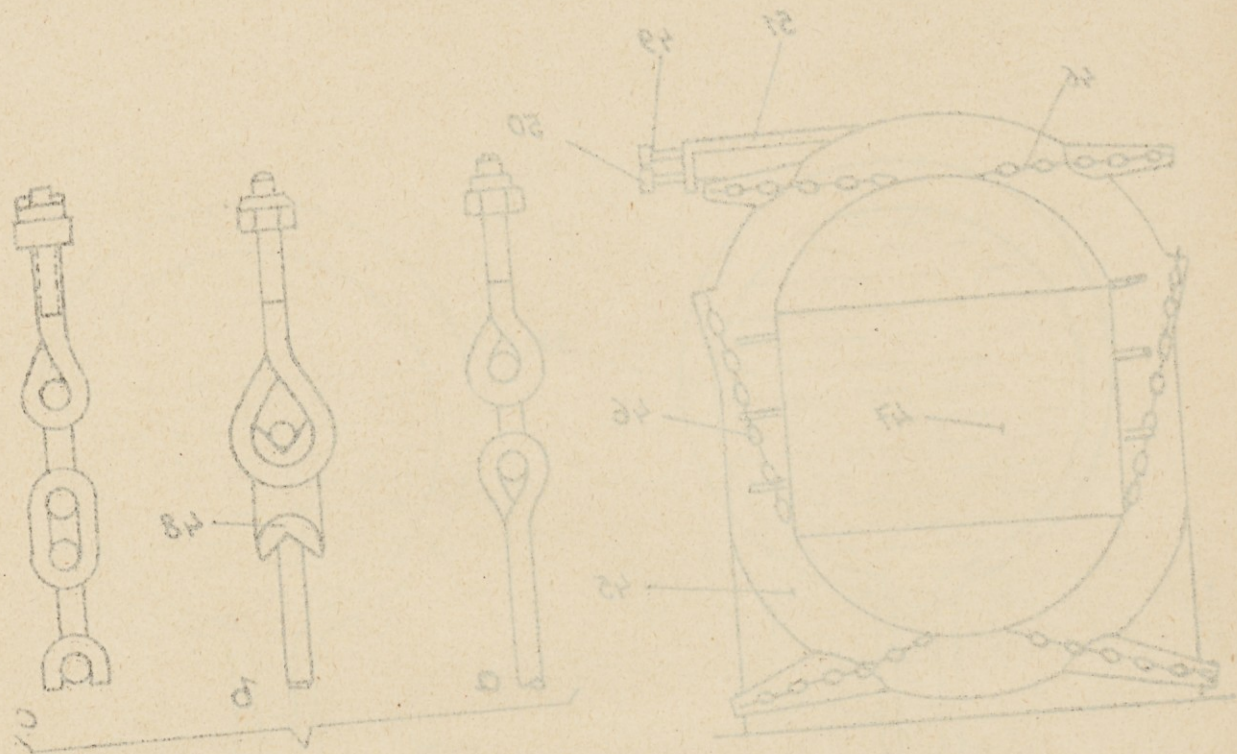


Fig. 12

Fig. 13

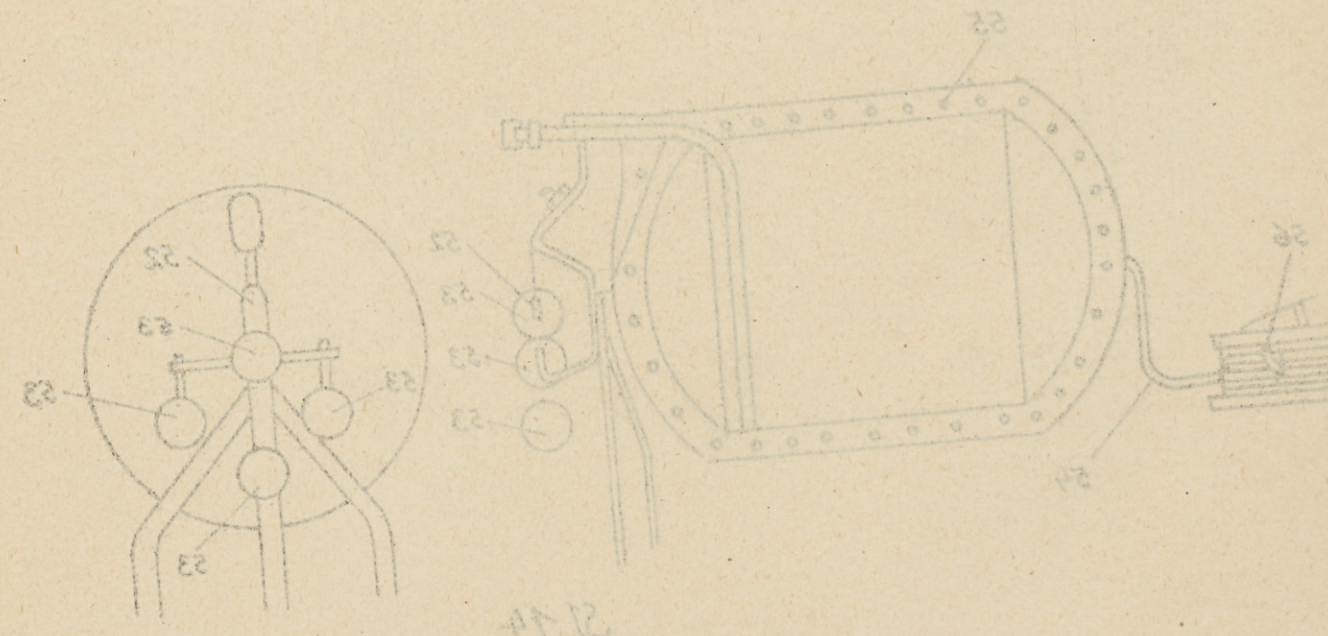
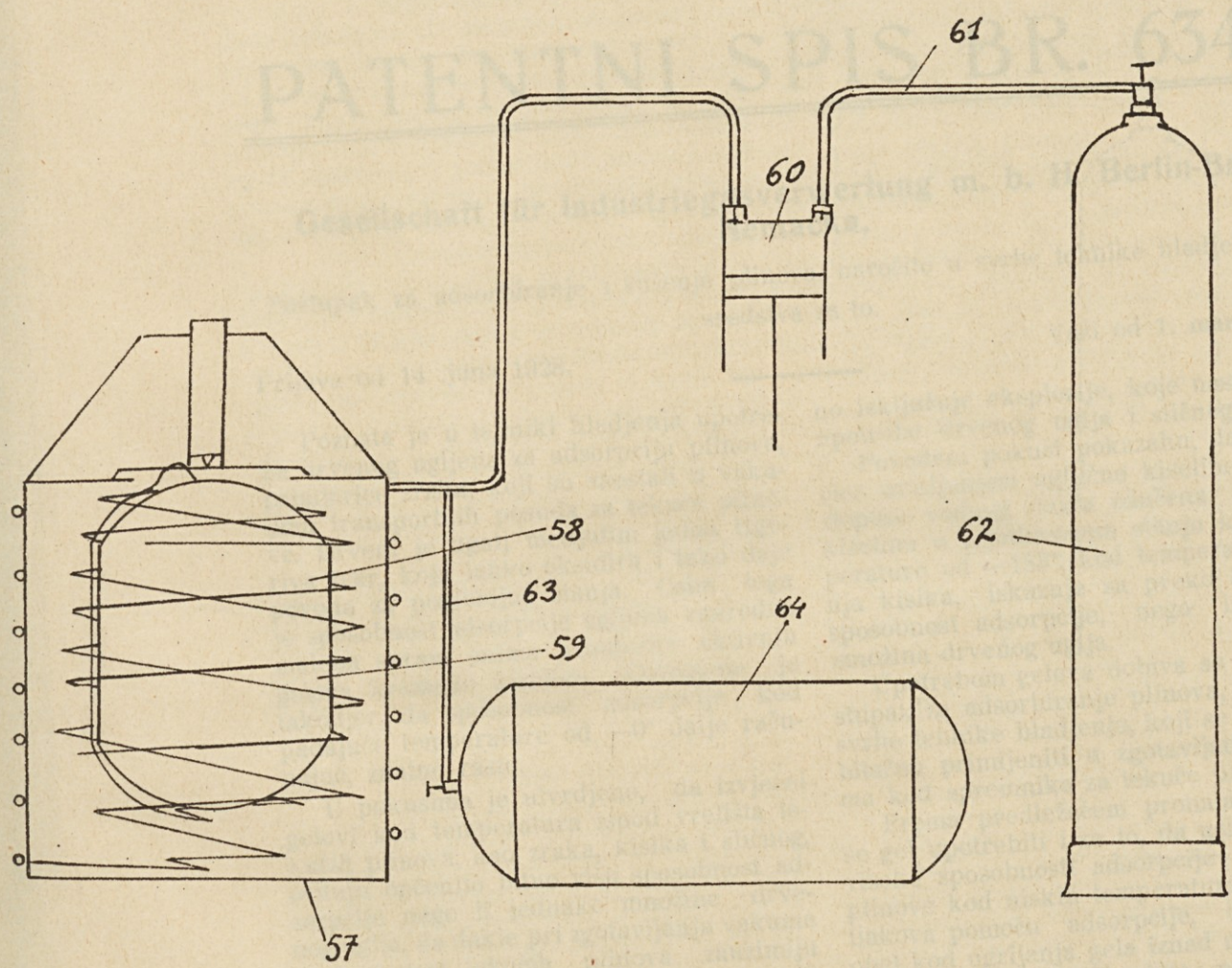


Fig. 14

KRALJEVINA SRBA, HRVATA I SLOVENACA
INDUSTRIJSKI SVOJIM
IZDAN 15. SEPTEMBRA 1924.
PATENTNI SPIS SRB. 6349.



Sl. 15.

