

KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU

INDUSTRIJSKE SVOJINE

Razred 24 (8).

Izdan 1. juna 1935.

PATENTNI SPIS ŠT. 11672

Bowers Woodbury Dana, metalurg, Philadelphia, U. S. A.

Postopek in priprava za čiščenje plinov.

Prijava z dne 11. julija 1934.

Velja od 1. oktobra 1934.

Zahtevana prvenstvena pravica z dne 18. julija 1933. (U. S. A.).

Izum se nanaša na postopek in pripravo za obdelavo plinov, in sicer ne samo za odstranjevanje trdnih substanc iz plinov, temveč tudi za absorpcijo plinov, za hitro in intenzivno dotikanje plinov in tekočin in na željo tudi plinov in trdnih substanc, katere vodijo s seboj plini ali tekočine.

Osnovna misel izuma je bombardiranje nekega plina ali plinske zmesi z neko pralno tekočino v obliki razmeroma velikih kapelj, katere letijo skozi prostor, skozi katerega se giblje plin, z mnogo večjo hitrostjo od one, ki je bila uporabljana pri prejšnjih postopkih ali pripravah. Hitrost kapelj je pri tem enako velika ali večja od hitrosti plinov, in kaplje pri tem zadenejo ob površino ohišja, katero obdaja neko lučalno pripravo z radijalnimi lopatami, katere so tako razporejene, da imajo kaplje čim višjo kinetično energijo v od njih travertiranem prostoru med lopatami in ohišjem imenovane lučalne priprave. Tekočina teče od sredine lučalne priprave in vzdolž njenih lopat v neprekinjenem toku; na koncu teh lopat razpade tekočina v kaplje znatne velikosti, prilično 1 do 4 mm v premeru. Od koncev lopat odletavajo kaplje z naobodno hitrostjo lopat in ob čim manjši razpršitvi tekočine. Naobodna hitrost znaša 3500 m ali še več na minuto.

Pri čiščenju plina nastajajo težave v pogledu dobre odstranitve trdnih delcev, n. pr. delcev dima, ako so ti delci zelo majhni, n. pr. če imajo premer manjši od 0.001 mm, in če naj gre plin samo enkrat skozi čis-

tilno sredstvo. Vsled tega je bilo pri večini izmed prejšnjih postopkov za čiščenje plinov običajno, da so se pustili plini in pralna tekočina iti skozi čistilnik z zmerno hitrostjo, redkokdaj z višjo hitrostjo od 900 m na minuto, in da se je nasplošno trajanje dotika med plinom in tekočino v toliko povečalo, v kolikor je to združljivo z naravno dobo, ki jo izumitelj imenuje „omočilno dobo“, t. j. s časom, ki je potreben, da se pralna tekočina razprostre po površini trdnih, v plinu vsebovanih delcev. To se je zgodilo s tem, da se je uporabljala ponovno obdelava ali pa dolga in večkrat zavita pot.

Poskusi, da bi se na ta način s pranjem odstranjevali delci dima, so dovedli do rezultata, da je v plinu še vseeno preostalo 10 do 20% delcev dima.

Posebna težava pri omočitvi delcev dima potom pomešanja plina, ki je obložen z delci dima, z neko tekočino po enem izmed znanih postopkov, obstoja v tem, da se tvorijo plinski mehurji s kožico iz deloma omočenih delcev dima in da ti mehurji vsebujejo suh dim. Ako se en del teh plinskih mehurjev pri pranju ne razpoči, tedaj je izkoriščanje suhih delcev dima manjše.

Večkrat se je že poskušalo zgraditi pripravo, katera zasigura dotik med delci dima in omočilno tekočino, pri čemer se iz tekočine razvijajo pare in fina megla, vendar pa omočitev zavisi od intenzivne porazdelitve in površinske privlačnosti dima in megle.

Površinska privlačnost pa je ovirana vsled površinske plinske napetosti in sicer brez ozira na intenzivnost pomešanja suhih in mokrih sestavin plina. Pri takih pripravah je vsled omenjene ovire potrebno, da se vzdržuje mešanje skozi večji časovni interval.

Sedaj običajne čistilne priprave za pline se morejo razdeliti prilično v tri razrede: v desintegratorje, centrifuge in pralne stolpe. V razredu desintegratorjev porazdeljujejo desintegratorji tekočino v fino meglo in pomešajo z njo plin potom izmenično rotirajočih in fiksnih delov, skozi katere tečeta plin in tekočina. Manjši del delcev dima se omoči vsled direktnega dotika z različnimi deli priprave, pri večjem delu pa je za dovršitev omočitve vsled površinske privlačnosti kljub intenzivnemu pomešanju potreben izvesten čas.

„Pri centrifugah se pralna tekočina ob nizki hitrosti dispergira na oboju vrste narobe postavljenih stožcev, dočim se plin pusti strujati skozi tekočino, s čimer se tekočina sicer pomeša s prisotnimi delci dima, vendar pa manjka zadosten udarni učinek, ki bi učinil površinsko napetost plina, dočim je popolna omočitev kljub temeljitemu pomešanju odvisna od časa dotikanja delcev“.

Pri čiščenju plinov v kakršnihkoli pralnih stolpih je uspeh v veliki meri zavisen od trajanja dotika med plinom in pralno tekočino, s katerim se povzroči omočitev in eliminiranje delcev. Pri vsakem izmed teh razredov se pojavi znatno razvijanje dima vsled odhajanja suhih delcev dima, pri katerih je plinska napetost na površini večja kot površinska privlačnost med tekočino in delci plina.

Sposobnost omočitve delcev prahu in dima varira znotraj širokih meja, kar ima čisto za posledico veliko povečanje oralne tekočine, odgovarjajoče množini obdelovanega plina, in odgovarjajoče povečanje porabe dela.

Z ozirom na ta dejstva je bilo v splošnem običajno, uporabljati po več priprav zgoraj omenjenih vrst, na primer razporediti tri ali štiri priprave v seriji.

Z nobeno izmed teh priprav pa ni mogoče niti približno doseči popolno odstranitve delcev dima iz plina, čeprav se grobejši prah more dobro obdelavati. Vsaka pomnožitev priprav pa povzroči prekomerne investicijske in obratovalne stroške.

Opazovano pa je bilo, da se more prah, delci dima in v bistvu vsa tuja telesa v plinih praktično popolnoma iz njih odstraniti, ako se pusti plin strujati vzdolž vodilne ploskve in se ga bombardira s tekočinskimi kapljicami, ki se gibljejo s tako

hitrostjo, da izvršujejo novo funkcijo, katera se more opisati približno takole:

Na vodilni ploskvi se neprenehoma tvori plast pralne tekočine, katera se nahaja v živahnem gibanju ali vrtilnjenju in s katero je plin v dotiku in se mimogrede na njej drži. Ob ta plin zadevajo sedaj tekočinske kapljice z zadostno silo, da hipoma porušijo površinsko plinsko napetost suhih sopotegnjenih trdnih delcev; v to svrhu potrebni čas je v bistvu enak onemu, ki ga potrebuje plin, da pasira cono bombardiranja.

Velika hitrost kapljic tekočine povzroči povratno brizganje tekočinske plasti, kar pospešuje pralni učinek vsled v nasprotno smer učinkujočih sil, pri čemer se delci tako energično perejo, da se premaga vsaka površinska plinska napetost in da se doseže v bistvu popolna omočitev delcev dima, brez ozira na sicer potrebno omočilno dobo.

Čim se delci dima enkrat omočeni, se more njihova izločitev iz plina z lahkoto povzročiti, na primer, s tem, da se zmes izpostavi v primerni pripravi učinkovanju centrifugalne sile.

Izredno hitri in intenzivni dotik med plinom in pralno tekočino vsled visokih hitrosti, ki se pri predmetnem postopku plinske obdelave uporabljajo, se more s pridom uporabljati tudi, pri absorpciji plinov ako se obdelujejo plini, kateri so v znatni meri topljivi v tekočini. Enako se morejo tudi pospešiti kemijske reakcije. Izum tedaj ni omejen samo na omočitev in odstranitev trdnih delcev iz plinov, temveč obsega tudi uporabo zgoraj obrazložene osnovne misli pri različnih obdelavah plinov, tekočin in fino porazdeljenih trdnih delcev v vseh onih slučajih, kjer uporabljana tekočina traverzira strujajoči plin s hitrostjo 3500 m ali več na minuto in na opisani način zadene ob neko vodilno ploskev.

Na risbi je predložena prikladna priprava za izvedbo izuma.

Sl. 1 shematično kaže pripravo; sl. 2 je presek po črti 2-2 slike 1; sl. 3 je vzdoravni presek in sl. 4 stranski pogled na puhalo, ki je prikladno za svrhe izuma; sl. 5 shematično prikazuje pripravo za preizkušanje izuma.

V sl. 1 in 2 je z 10 označen izstopni konec nekega kurišča, katero končuje v komori 11, v katero se skozi provod 12 dovaja voda, ali kakšna druga tekočina. Voda se odvaja skozi cev 13, katera glasom slike končuje v kadi 14 za glen in je tamkaj zaprta po tekočini. Od spodnjega konca komore 11 gre plinski provod 15 k sesalni strani centrifugalnega puhalu 16,

katero ima prednostno radialna krila. Na tlačno stran 17 puhala je priključen tangencialni nastavek 18, ki vodi k separatorju 19, kateri odločuje medsebojno plin in glen. Centralna izstopna odprtina 21 separatorja vodi v kad 14. Nadalje je predvidena priprava, da se more dovajati voda v reguliranih množinah v sredino puhala 16, n. pr. kakor je naznačeno na risbi, odcepna cev 22 provođa 12, katera je opremljena z zatvornim organom in katero napaja črpalka 23, katere sesalna stran je v zvezi s kadjo 14 za glen. Slednja more biti v zvezi z izpraznjevalcem za glen, ki ni predložen.

V sl. 3 in 4 označuje 16a ohišje, katero je na eni strani zaprto in na katerega nasprotni strani je rasporejen aksijalni nastavek 24, ki vodi k puhalovi komori 25. V nastavku 24 je vrtljivo rasporejeno lučalno kolo 26 z radialnimi lopatami 27, imed katerih more vsaka, kakor kaže risba, imeti odprtino 38 v zaželjeni dolžini, pri čemer je širina odprtine v primeri z dolžino lopate razmeroma majhna, da se prepreči premočna razpršitev pralne tekočine, dopusti pa majhna razpršitev, da se plin smotreno omoči.

Pri 29 naznačeno pesto lučalnega kolesa ima otel nastavek 30, s katerim je v zvezi vstopna cev za tekočino. Od tega nastavka gredo aksijalno potekajoči kanali 31 in od teh zopet izvirajo radialne odprtine 32, katere ležijo med lopatami 27 lučalnega kolesa. Razdalja med naobodno steno lučalne priprave in lučalnim kolesom znaša prednostno prilično eno osmino premer lučalnega kolesa, ako premer kolesa znaša 51 cm, v svrhu da od koncev lučalnih lopat prihajajoče kaplje zadenejo z znatno živo silo ob naobodno steno.

Ako je premer lučalnega kolesa večji, se more primerno povečati radialna razdalja naobodne stene od koncev lopat, pri čemer je treba v vsakem primeru skrbeti za to, da ta razdalja ne postane toliko ve-

lika, da bi povzročila znatno izgubo na živi sili kapelj.

Vmesni prostor med obodom lučalnega kolesa in naobodno steno pa mora biti tako velik, da ravno ustreza izstopu iz lučalnega kolesa. Vsled prestavitve izstopa iz lučalne komore kot take v smeri osi lučalne priprave ima vrtenje zmesi, katera zpušča lučalno komoro, tendenco povzročiti znatno odločitev v sami lučalni komori, predno vstopa zmes v ločilno pripravo 19. Naobodna stena je znotraj prednostno prevlečena s kavčukom, svincem ali drugim materialom, ki je odporen proti obradi, kar je naznačeno pri 33.

Poskusi s pripravami te vrste so pokazali, da pri naobodni hitrosti, katera je večja od zgoraj navedene minimalne hitrosti, ne dospe preko ločilne komore niti sled suhih delcev dima.

Razven zgoraj omenjene vode se more uporabljati za pranje tudi kakšna druga primerna tekočina. Obratovanje z zgoraj opisano pripravo uči, da se dosežejo najboljše ekonomski rezultati, ako množina skozi cev 22 dovajane tekočine ravno zadostuje, da se doseže popolna omočitev delcev dima. To se more v obratu ugotoviti potom zmanjšanja množine dovajane tekočine, dokler se delci dima ne pojavijo na filtru, ki je vstavljen v izpustu 20. Tedaj naj se množina dovajane tekočine nekoliko poveča. Od te točke dalje se more množina tekočine povečavati do polne kapacitete pralnih priprav, ne da bi uhajali neomočeni delci dima.

Poskusi s pripravo kažejo, da z ozirom na kakovost dima zadoščata 0.5 do 2 galoni (2.26 do 9 l) tekočine pro 100 kubičnih čevljev (2.835 m³) obdelovanega plina. V naslednji tabeli so navedeni primeri učinkov priprav opisane vrste, pri čemer so bili poskusi izvršeni ob normalnih obratovalnih pogojih v veliki kovinski rafineriji. Kvantitativni podatki izumitelja so navedeni v angleških merskih enotah.

Poskus	Naobodna hitrost čevljev na minuto	Prehod plinov skozi čistilnik kubičnih čevljev na min.	Raztopina galon na min.	Galon raztopine na 100 kubičnih čevljev plina	Odstranitev delcev dima v %
A	11,519	152	2	1,316	98.74
B	14,399	186	2	1,075	99.50
C	20,734	829	2	0,241	99.95
D	17,372	610	4	0,655	98.99
E	20,734	890	4	0,449	99.92
F	17,372	601	6	0,965	98.99
G	20,734	869	6	0,690	99.97
H	17,372	607	8	1,318	99.87
I	20,734	702	8	1,493	99.98

Preizkuševalna priprava je shematično predočena v sl. 5 in obsega dovodno dimno cev 34 s premerom 200 mm, katera vodi k mokremu ciklonu aparatu 35, ki teče z veliko hitrostjo in ki ima na izstopnem koncu vodno ali raztopilno prho 36, katera meče kaplje navzdol proti plinskemu toku, pri čemer se plašč ciklonovega stožca pere. S tem se plin hladi in navlaži ter se odstrani grobejši prah iz dimne cevi in tudi majhen del finih delcev dima. Navlaženi plin struja iz ciklona 35 v čistilnik 38.

Čistilnik je one vrste, ki je bila zgoraj opisana: Voda ali raztopina se dovaja v pesto lučalnega kolesa. Produkt čistilnika, ki obstoja iz razredčenega glena, ki je deloma suspendiran v plinu, dospe s plinom v drugi ciklon 39, kjer izpadejo omočeni delci dima, predno odhaja plin po pasiranju poslednje prhe v dimnik 40. Poslednja prha služi za podpiranje odstranitve omočenih sopotegnjenih delcev iz odhajajočega plina. Dovajanje vode k čistilniku se regulira z ventilom 41 in spreminjanje hitrosti lučalnega kolesa se doseže z menjalnim gonilom, katero pa ni predmet izuma. Spodnja dela obeh ciklonov sta hlajena z vodo, katera se nahaja v posebni posodi 42, in črpalka 43 dovaja vodo nazaj v ciklonske prhe in k lučalnemu kolesu čistilnika.

Zgornja tabela kaže, da se more pridržati efikasnost znotraj razmeroma obsežnega hitrostnega območja pri znatnem spreminjanju dotekanja vode k čistilniku, tabela tudi kaže, da naj množina uporabljane vode ne znaša manj od 2.26 l na 2.8 m³ plina (0.5 galon vode na 100 kubičnih čevljev plina). Pri konstantnem dovajanju vode raste efekt z naobodno hitrostjo lučalnega kolesa. Pri naobodnih hitrostih pod 3500 m (11,500 čevljev) na minuto se ne more pričakovati zadovoljiva odstranitev trdnih delcev dima iz plina. Pri tej minimalni hitrosti se smatra, da je odstranitev 98% delcev dima zadovoljiva. Ako zadošča odstranitev manjšega procenta delcev dima, se morejo uporabljati z dobrim uspehom tudi manjše hitrosti, toda v vsakem slučaju morajo hitrosti vodnih kapelj izdaleka prekašati hitrosti, katere so se dosedaj uporabljale pri plinskih pralnikih, ako naj izum pravilno funkcijonira. V tabeli navedeni poskusi so vzeti iz velike vrste poskusov, katera jasno kaže, da pri enaki naobodni hitrosti in enaki množini vode efekt raste z razmerjem vode k plinu, ako slednje ostane znotraj izvestnih meja.

Pokusi, izvedeni s pomočjo priprave po sl. 5, pri katerih se je uporabljal prebitok vode, vendar se pa ni nič vode

spuščalo aksijalno v lučalno kolo, so pokazali, da se je od trdnih lebdječih teles, ki so prvotno vsebovana v plinu, odstranilo samo 91.48%; temu nasproti se po poskusu I gornje tabele odstrani 99.98% takih lebdječih teles, ako se pusti vstopati približno 1.5 galon (6.8 l) vode na minuto na 100 kubičnih čevljev (2.8m³) aksijalno v lučalno kolo.

Iz tabele je tudi razvidno, da je pri hitrostih pri poskusih A in B opaziti močno zmanjšanje pasirajoe plinske množine, kar je pripisati odgovarjajočemu zmanjšanju ie čistilnika vsled manjše hitrosti.

Metalurgični dim, ki je eliminiran iz plinov, kateri vodijo s seboj SO₂, in ki se v obliki razredčenega glena zopet dovaja v krogotok, se vsled hitrega dotika, povzročena po visoki, pri predmetnem postopku uporabljani hitrosti, dobro izluži od topljivih sestavin, kakor cinkovega oksida in cinkovega oksikarbonata. Ta pospešeni raztopilni učinek je bil opazovan pri zgoraj omenjenih poskusih, pri katerih so bili uporabljani splini dim, bogat na cinku.

Pokazalo se je (primer za podpiranje kemijskih procesov), da se pri obdelavi surove raztopine natrijevega fenolata, ako se z njim dovede v dotik plin ogljikovega dioksida, zelo zmanjša čas, ki je potreben za presnovo v natrijev karbonat in fenol, in da je splen fenola večji kot se je mogel doseči v obratu na veliko pri katerikoli prejšnji izvedbi te reakcije. To je menda pripisati močnemu zadevanju plina, ki naj se absorbira, in raztopine natrijevega fenolata, katera v tem slučaju služi kot pralna tekočina.

Stopnja in brzina absorpcije plinov v pralni tekočini se s tem postopkom obdelave plinov znatno povečata, ako se obdelovalne temperature plina in tekočine držijo na pravilni višini v soglasju z uporabljanimi vrstami plinov, tekočin in drugih snovi.

Predmetni postopek obdelave plinov nudi tedaj izrecne prednosti pri proizvodnji za veleindustrijo važnih plinov, kakor CO₂, SO₂ i t. d. potom absorpcije v pralni tekočini in zopetnega pridobivanja iz nje. Absorpcija se bistveno olajša vsled močnega zadevanja, ki je povzročeno po visoki hitrosti razpršene pralne tekočine. Absorpcija od SO₃ v močni raztopini H₂SO₄ pri proizvodnji komercialne žveplene kisline se more izvesti po predmetnem postopku. Druga važna uporaba je absorpcija fosforoksida v močni raztopini ortofosforne kiseline, katera se uporablja kot pralna tekočina.

Patentni zahtevi:

1). Postopek za čiščenje plinov v svrhu odstranitve delcev dima iz njih, označen s tem, da se pusti plin strujati vzdolž neke vodilne ploskve, ob katero je pritisnjen, in da se pri tem bombardira z razmeroma velikimi kapljami neke tekočine, katere se gibljejo v bistvu pravokotno h gibalni smeri plina in s tako hitrostjo ter živo silo, da te kaplje porušijo plinsko površinsko napetost delcev dima.

2). Postopek po zahtevu 1.), označen s tem, da se pusti plin strujati skozi centrifugalno puhalo z radialnimi lopatami, katero rotira z naobodno hitrostjo, večjo od 3500 m na minuto, in da se v puhalo tako dovaja tekočina, da teče vzdolž lopat v vbistvu neprekinjenih tokih in na koncu lopat razpade v razmeroma velike kaplje, katere letijo skozi vmesni prostor med konci lopat in steno puhala.

3). Postopek po zahtevu 1.) ali 2.), označen s tem, da se plin za časa bombardiranja drži pod tlakom.

4). Postopek po zahtevu 1.), 2.) ali 3.), označen s tem, da se plin pred bombardiranjem navlaži.

5). Postopek po zahtevu 1.), označen s tem, da se plin medtem ko se bombardira giblje prednostno v neprekinjenem toku skozi omejen prostor.

6). Postopek po zahtevu 1.) ali 5.),

označen s tem, da se dovajanje tekočine vrši v razmerju od več kot 1.13 litrov pro 2.8 m³ plina.

7). Sprememba postopka po zahtevu 1.), označen s tem, da dovajani plin v bistvu ne vsebuje nikakšnih suhih trdnih delcev, da pa se absorbcija plina po tekočini ali kemijske reakcije pospešujejo vsled bombardiranja.

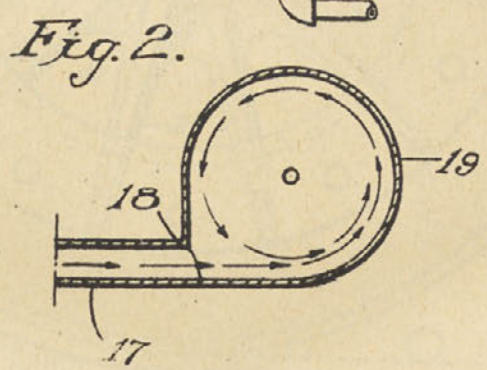
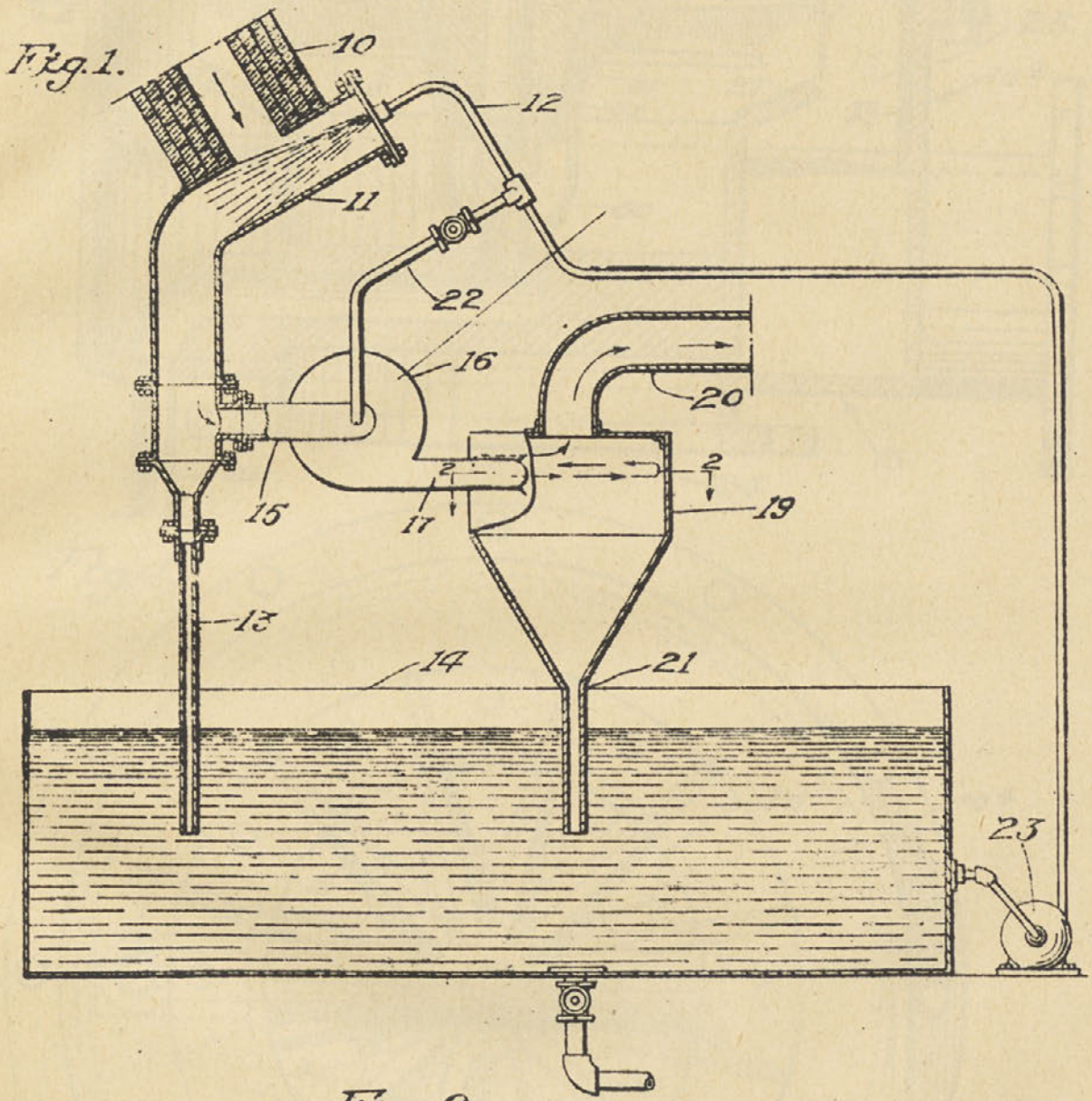
8). Postopek po zahtevu 1.), ali 2.), označen s tem, da se tekočina, katera služi za bombardiranje, po bombardiranju uvaja v krogotok.

9). Postopek po zahtevu 2.), označen s tem, da se pusti tekočina vstopati v pesto centrifugalnega puhala.

10.) Priprava za izvedbo postopka po zahtevu 1.), ali 2.), označena s tem, da obstoja iz centrifugalnega puhala z v bistvu radialnimi krili in z vpustom za tekočino v pestu ter z vpustom za plin na notranji strani ohišja, dočim struja plin med notranjo steno ohišja in zunanji konci kril.

11). Priprava po zahtevu 10.), označena s tem, da ima pesto centrifugalnega puhala otlino, v katero se dovaja tekočina in iz katere izhajajo kanali, ki končujejo med notranji konci kril centrifugalnega puhala.

12). Priprava po zahtevu 10.) ali 11.), označena s tem, da so krila centrifugalnega puhala opremljena z odprtinami.



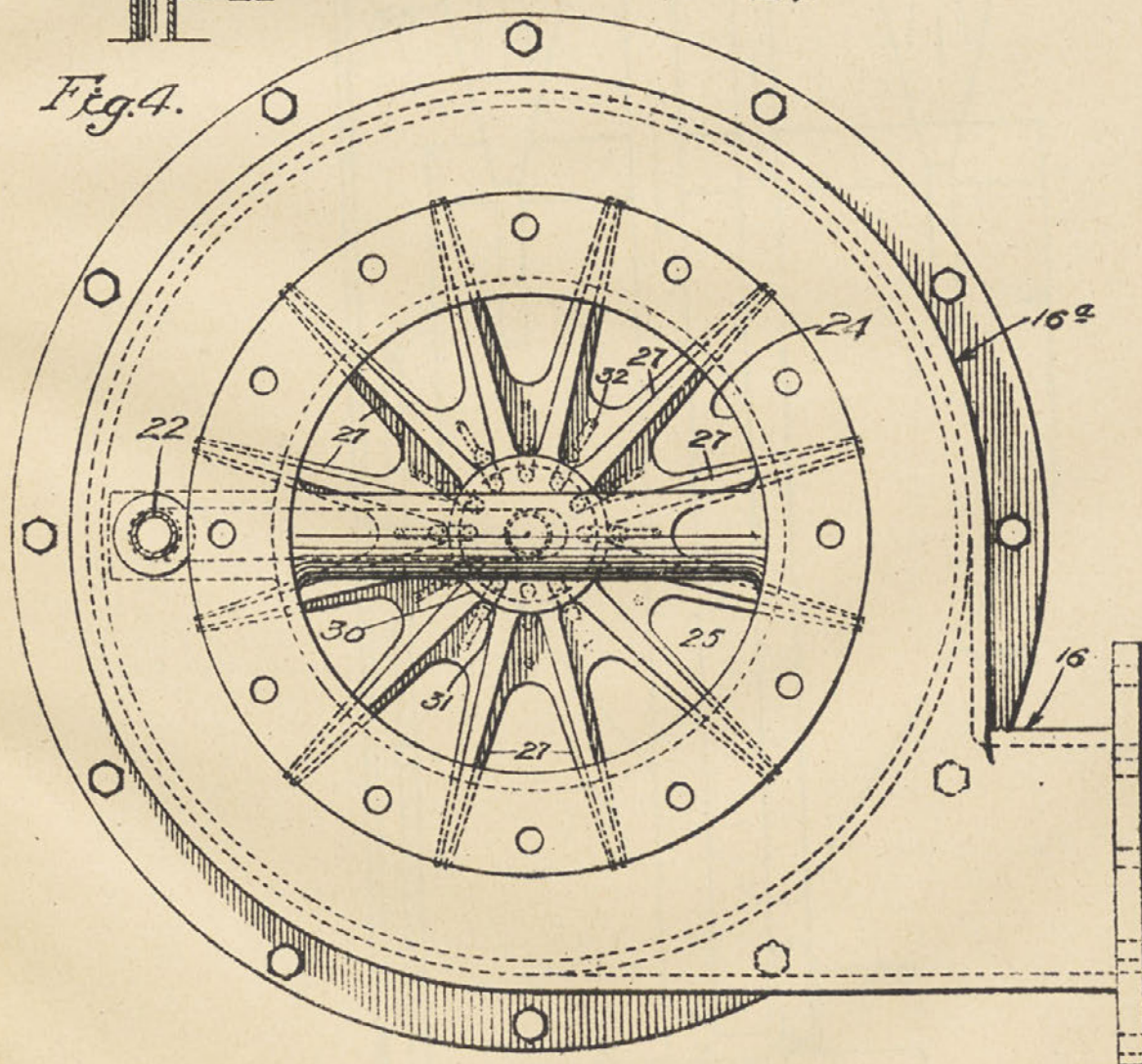
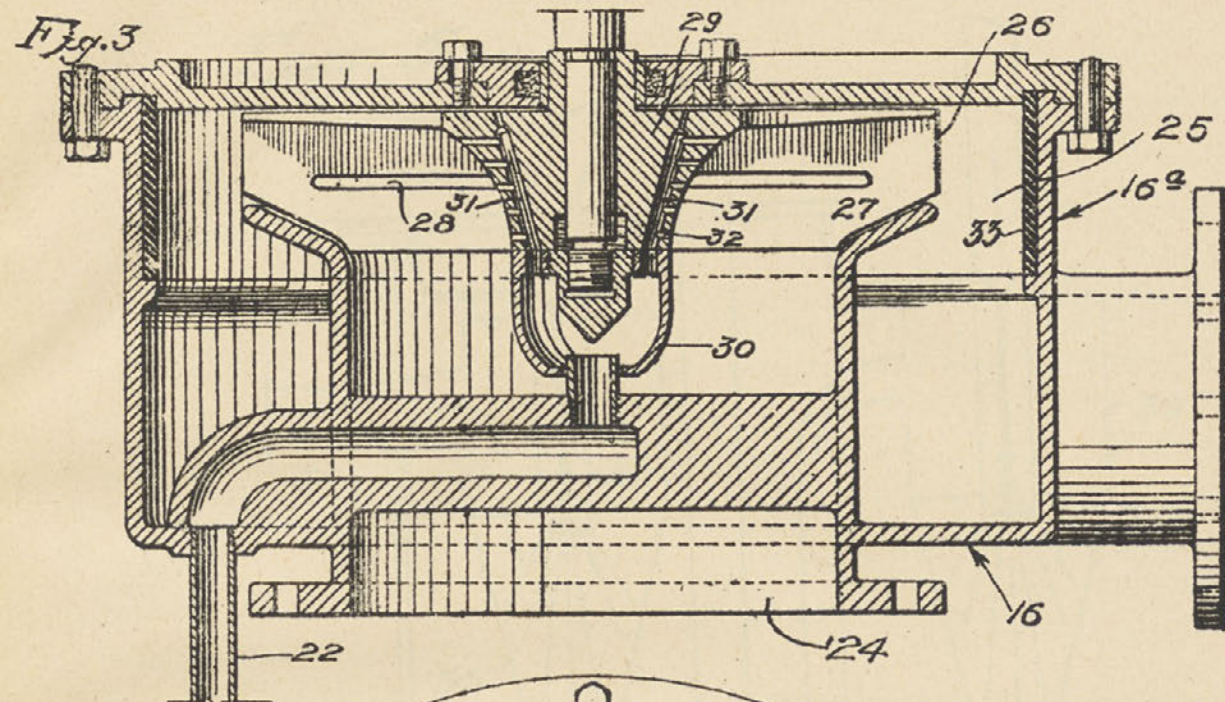


Fig. 5

