

# KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU



INDUSTRIJSKE SVOJINE

Klasa 46 (3)

Izdan 1 oktobra 1933.

## PATENTNI SPIS BR. 10361

Shibukawa Yoshinosuke, inženjer hemije, Tokio, Japan.

Postupak i aparat za proizvodjenje pogonske snage cirkulacijom tečnog vazduha.

Prijava od 20 aprila 1931.

Važi od 1 marta 1933.

Traženo pravo prvenstva od 23 aprila 1930 (Japan).

Ovaj se pronalazak odnosi na postupak i aparat za proizvodjenje pogonske snage na osnovu cirkulacije tečnog vazduha, i cilj mu je, da se dobije ekonomično i prosto pogonska snaga upotrebom tečnog vazduha time, što se toplotna energija atmosfere preobraća u mehaničku energiju.

Po ovom pronalasku tečan vazduh se sisa crpkom iz jednog suda i tera kroz aparat za utečnjavanje ka isparivaču, gde tečan vazduh isparava do svog kritičnog pritiska i kritične temperature (apsolutni pritisak od 40 atd. i temperatura od 141° C) pomoću suvog vazduha na atmosferskoj temperaturi.

Tako dobiveni ispareni vazduh visokog pritiska ulazi u cilindar jednog motora, ekspankira adiabatski u njemu, zatim izlazi u sud za utečnjavanje gde se delom pretvara u tečnost i onda vraća u sud. Kod pokazanog izvođenja, ovaj ispareni vazduh visokog pritiska ulazi u cilindar visokog pritiska motora i dejstvuje na klip šireći se adiabatski, potom izlazi u sud za utečnjavanje pod pritiskom od oko 8 atm. (ovim se misli na apsolutni pritisak), gde taj ispareni vazduh ide — u suprotnom toku — prema tečnom vazduhu, koga šalje crpka i prema hladnom vazduhu u gasnom stanju, koji izlazi iz suda. Ovom prilikom se ispareni vazduh delimično pretvara u tečnost i vraća u sud pod pritiskom od 1,3 atm. i to kroz cilindar niskog pritiska motora.

Gore rečeno predstavlja jedan kružni proces rada koji valja izvesti po ovom pronalasku; ovaj ciklus se ponavlja sa datom zapreminom tečnog vazduha, da bi se dobila potrebna količina motorne snage.

Sl. 1 je šematički izgled, koji pokazuje pronalazak.

Sl. 2 je opšti izgled aparata za izvođenje pronalaska.

Sl. 3 je izgled u preseku suda, suda za utečnjavanje i isparivača.

Isti delovi su kroz sve nacрте obeleženi istim oznakama.

U sl. 1, 2 i 3 sud 1 dobija kroz upust 2 izvesnu količinu tečnog vazduha, koji proizvodi naročiti aparat. Unutrašnjost suda se uvek zadržava na pritisku manjem od 1,3 atm. (apsolutni pritisak). Sa 3 je obeležena crpka za tečan vazduh. Ova crpka 3 sisa tečan vazduh iz suda 1 kroz cev 4 i tera ga sa pritiskom od 40 atm. u sud 6 za utečnjavanje kroz cev 5 i iz suda 6 kroz cev 7, pa kroz kompresor 8 i cev 9 ka isparivaču 10 (sl. 3). Vazduh na atmosferskom pritisku uterivan duvaljkom 11 čisti se i suši pomoću prečišćavača 12 i sušnice 13 i takav se vodi kroz cev 14 ka isparivaču 10. Ovaj suvi vazduh se hladi u isparivaču do temperature od oko -100° C pomoću suvog vazduha i tečnog vazduha iz cevi 9, i ispušta se u atmosferu kroz cev 15, dok tečan vazduh na pritisku od 40 atm. (apsolutni kritični pritisak) zagrejan suvim vazduhom, isparava u isparivaču 10

na svojoj kritičnoj temperaturi —  $141^{\circ}\text{C}$ .

Ovaj ispareni vazduh visokog pritiska ulazi u cilindar (17) visokog pritiska motora kroz cev 16 i širi se adiabatски do pritiska od 8 atm. i temperature —  $169^{\circ}\text{C}$ , posle čega se ispareni vazduh vodi u sud 6 kroz cev 18. U ovom sudu 6 vazduh se hladi sa tečnim vazduhom od —  $193^{\circ}\text{C}$ , koga šalje crpka 3 i sa gasnim vazduhom na temperaturi od —  $193^{\circ}\text{C}$ , koji izlazi iz suda 1, tako da se izlazni vazduh iz cilindra 17 hladi izmenom toplote sa vazduhom, koji vrši hlađenje i tom se prilikom delimično utečnjava. Smeša delimično utečjenog vazduha i isparenog vazduha sada teče u cilindar 20 niskog pritiska motora kroz cev 19 i opet ekspandira adiabatски do pritiska ispod 1,3 atm. Ovaj se ispušteni vazduh iz cilindra niskog pritiska sad opet vraća u sud 1 kroz cev 21 koja sadrži tečnu fazu vazduha preko 70% od ispuštenog vazduha.

Vazduh na pritisku od 40 atm. ekspandira adiabatски u cilindru 17 i 20, dejstvujući na klipove ovih cilindara, a vratilo se okreće preko klpnjače, motorne poluge i krivaje, predajući ravnomerno kretanje delovima 23 pomoću zamajca 22 utvrđenog na vratilo.

Ispušteni vazduh, vraćen u sud 1 iz cilindra 20, sadrži gasni vazduh koji iznosi oko 30% od celokupne ispuštene količine. Taj gasni vazduh dovodi se iz suda 1 kroz cev 24 ka spoljnom izlazu spiralne cevi suda 6, i dok prolazi kroz taj otvor gasni vazduh ide u suprotnom toku sa ispuštenim vazduhom, koji dolazi iz cilindra 17 kroz cev 18 tako, da se ispušteni vazduh hladi u sudu 6. Gasni se vazduh onda vodi u kompresor 8 iz suda 6 kroz cev 25 i sabija do 40 atm. Spiralna cev načinjena je iz tri sloja cevi, t. j. iz unutrašnjih, srednjih i spoljnih cevi. Unutrašnja cev obrazuje kanal između cevi 5 i 7, kroz koju teče tečan vazduh dejstvom crpke 3, srednja cev obrazuje prostor između cevi 18 i 19, kroz koju ide ispušteni vazduh iz cilindra 17 visokog pritiska ka cilindru 20 niskog pritiska, a spoljni prostor obrazuje kanal između cevi 25 i 24, kroz koji teče gasni vazduh iz suda 1. Na taj način fluidi kroz unutarnji i spoljni otvor teku u suprotnom toku prema fluidu srednjeg prostora. Kompresor 8 je višestupnog tipa i tečan vazduh, koji dolazi iz suda 6 kroz cev 7, upotrebljuje se za hlađenje spoljnog i srednjeg cilindra (prostora) kompresora. Kompresor sabija gasni vazduh skoro izoternски i kompresovani vazduh se prazni iz istog kroz cev 26 u isparivač 10, gde sabijeni vazduh i tečan vazduh, upotrebljeni za hlađenje

kompresora, tek u istom pravcu, a rezultujući ispareni vazduh dovodi se motoru kroz cev 16.

Dok tečan vazduh date zapremine cirkuliše ponavljajući ciklus utečnjavanja i isparavanja, on može u maloj količini cureti sa ventila sigurnosti i dr. Da bi se ovi gubitci usled curenja sprečili predviđena je cev 27, koja vezuje cev 15 i kompresor 8 (sl. 2), usled čega se prečišćeni suvi vazduh, koji izlazi iz isparivača 10 kroz cev 15 a na temperaturi od —  $100^{\circ}\text{C}$ , vodi u kompresor 8 i u njemu sabija, tako da se kružeći tečni vazduh i vazduh u gasnom stanju održavaju na istoj zapremini kroz celu cirkulaciju. Crpka 3, kompresor 8 i duvaljka 11 pokreću se jednim delom snage, koju daje pogonski motor, dok se ostatak snage koristi za druge svrhe. Sud, sud za utečnjavanje, isparivač, motor, crpka, kompresor i sve cevi i pribor u vezi sa ovim napravama imaju podesna i potpuna sredstva za toplotnu izolaciju.

Isto se podrazumeva da kondenzator, koji biva hlađen pomoću odgovarajućeg hladećeg sredstva je naravno umetnut u cev (21) između cilindra za niski pritisak (20) i suda (1) da bi vraćao toplotu ispuštenog vazduha, pri čemu sud za utečnjavanje (6) služi samo kao međuhladnik ili menjač toplote, a sredstvo za rashlađivanje na pr. tečni vazduh se zasebno proizvoda pomoću jednog kompresora, mašine za proizvodnju tečnog vazduha koji siše hladni vazduh izlučen, od isparivača (10), pri čemu je rečeni kompresor pogonjen pomoću suvišne snage motora. Tečni vazduh, koji je na taj način proizvođen, upotrebljava se kao sredstvo za rashlađivanje, a može se isto upotrebiti da dopunjuje tečni vazduh koji cirkuliše u sistemu.

Gornje prikazivanje je jedno izvođenje pronalaska koji pak nije ograničen na taj primer, jer motor može biti reciprocirajuća mašina ili turbina sa ma koliko stupnjeva, a sud za utečnjavanje, isparivač itd. mogu biti ma koje podesne konstrukcije.

#### Patentni zahtevi:

1. Postupak za proizvodnju pogonske snage na osnovu cirkulacije tečnog vazduha, naznačen time, što se tečan vazduh crpkom (3) crpe iz suda (1) i tera kroz sud (6) za utečnjavanje, u isparivač (10), gde se zagreva suvim, duvaljkom (11) dovedenim vazduhom okolne temperature, usled čega tečan vazduh ispari u gasni vazduh sa isparenim pritiskom pri kritičkoj tački, našta ispareni vazduh ekspandira u motoru i odatle izlazi u sud za utečnjavanje, gde se ispušteni vazduh delimično utečnjava i potom vraća u sud (1), pri čemu

se snaga dobija ponavljanjem ovog ciklusa isparavanja i utečnjavanja sa datom zapreminom tečnog vazduha.

2. Postupak po zahtevu 1, naznačen time, što se ispareni vazduh vodi u cilindar (17) visokog pritiska motora i odatle izlazi u sud (6) za utečnjavanje, gde se izlazni vazduh delimično utečnjava, posle čega se ispuštenj vazduh šalje u cilindar (20) niskog pritiska motora i posle širenja u njemu vraća u sud (1).

3. Postupak po zahtevu 1 i 2, naznačen time, što pri kritičnom pritisku od 40 atm. ispareni vazduh ekspandira adiabatски do pritiska od 8 atm. u cilindru (17) visokog pritiska, i potom opet ekspandira adiabatски do pritiska 1,3 atm. u cilindru (20) niskog pritiska.

4. Postupak po zahtevu 1, naznačen time, što se u kompresoru (8) dovodi hladan vazduh na temperaturi od  $-100^{\circ}\text{C}$  iz cevi za atmosferski vazduh, koji služi za isparavanje tečnog vazduha i ovaj se hladan vazduh sabija do pritiska od 40 atm. pomoću kompresora (8) oko koga kruži tečan vazduh u isparivaču (10).

5. Postupak po zahtevu 1, naznačen time, što crpka (3) za tečan vazduh ovaj siša iz suda (1) i tera isti vazduh u sud (6) za utečnjavanje i isparivač (10) na pritisku od 40 atm.

6. Aparat za izvođenje postupka po zahtevu 1, naznačen time, što ima sud (1), sud (6) za utečnjavanje, isparivač (10), motor i crpku (3), kompresor (8) i duvaljku (11) pri čemu se tečan vazduh iz suda (1) crpkom (3) tera kroz sud (6) za utečnjavanje ka isparivaču (10) i zagreva suvim vazduhom okolne temperature, koji dovodi duvaljka (11), usled čega tečan vazduh isparava u gasni vazduh, koji ima pritisak kritične tačke, našta ispareni vazduh ekspandira u motoru i odatle izlazi i ide u sud (6) za utečnjavanje, gde se delimično utečnjava i potom vraća u sud (1), te se ponavljanjem ciklusa isparavanja i utečnjavanja proizvodi motorna snaga.

7. Aparat po zahtevu 6, naznačen time, što se sud (6) za utečnjavanje sastoji iz spiralne cevi sa suprotnim tokom, u kojoj tečan i gasni vazduh teku u suprotnom smeru sa izlaznim vazduhom, da bi se ovaj delimično utečnio.

8. Aparat po zahtevu 6, naznačen time, što je kompresor (8) višestupnog tipa, koji sabija gasni vazduh, koji dolazi iz suda (6) za utečnjavanje, do pritiska od 40 atm. pri čemu se tečan vazduh iz suda (6) za utečnjavanje koristi za hlađenje spoljnog i srednjeg cilindra kompresora (8).



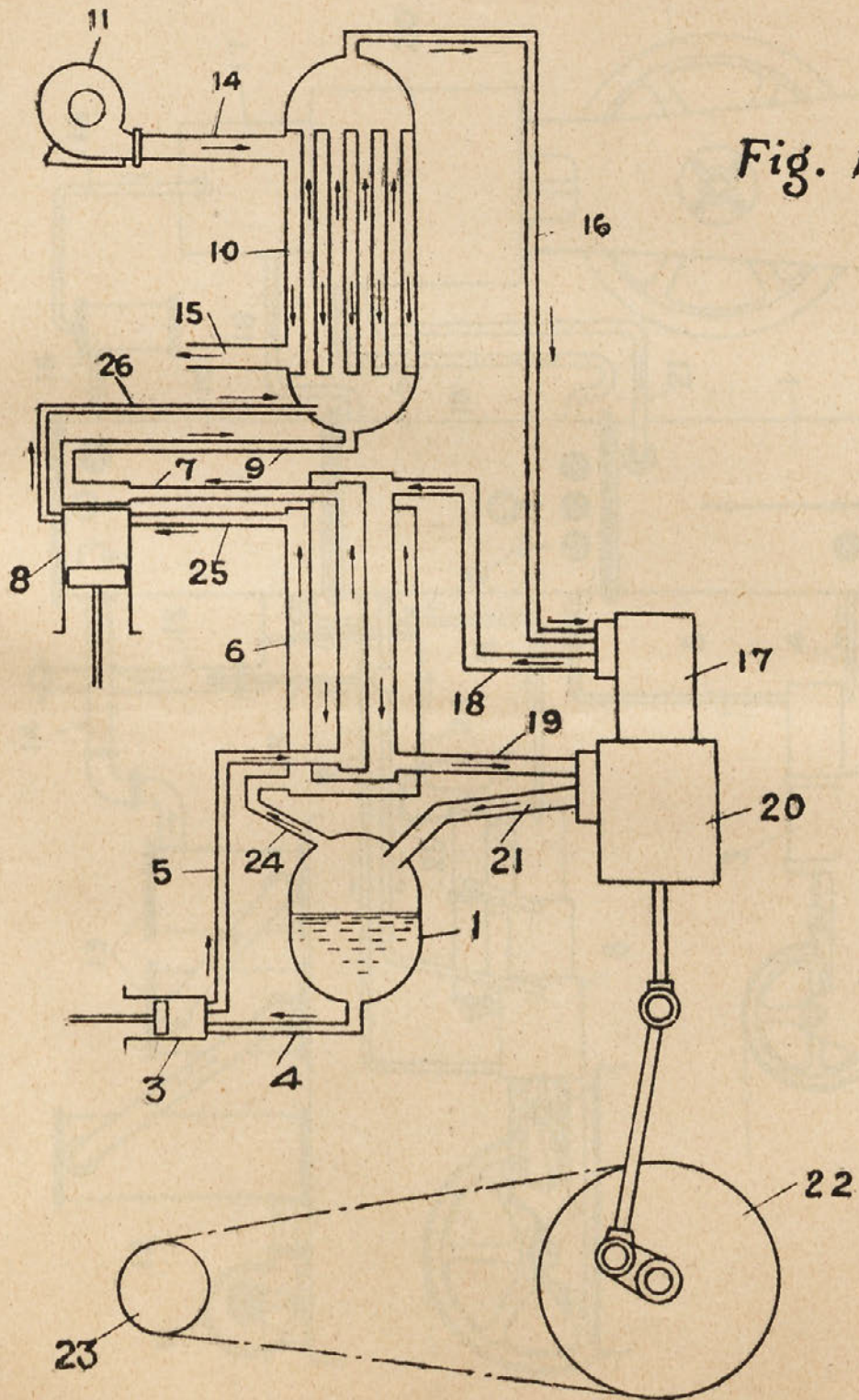
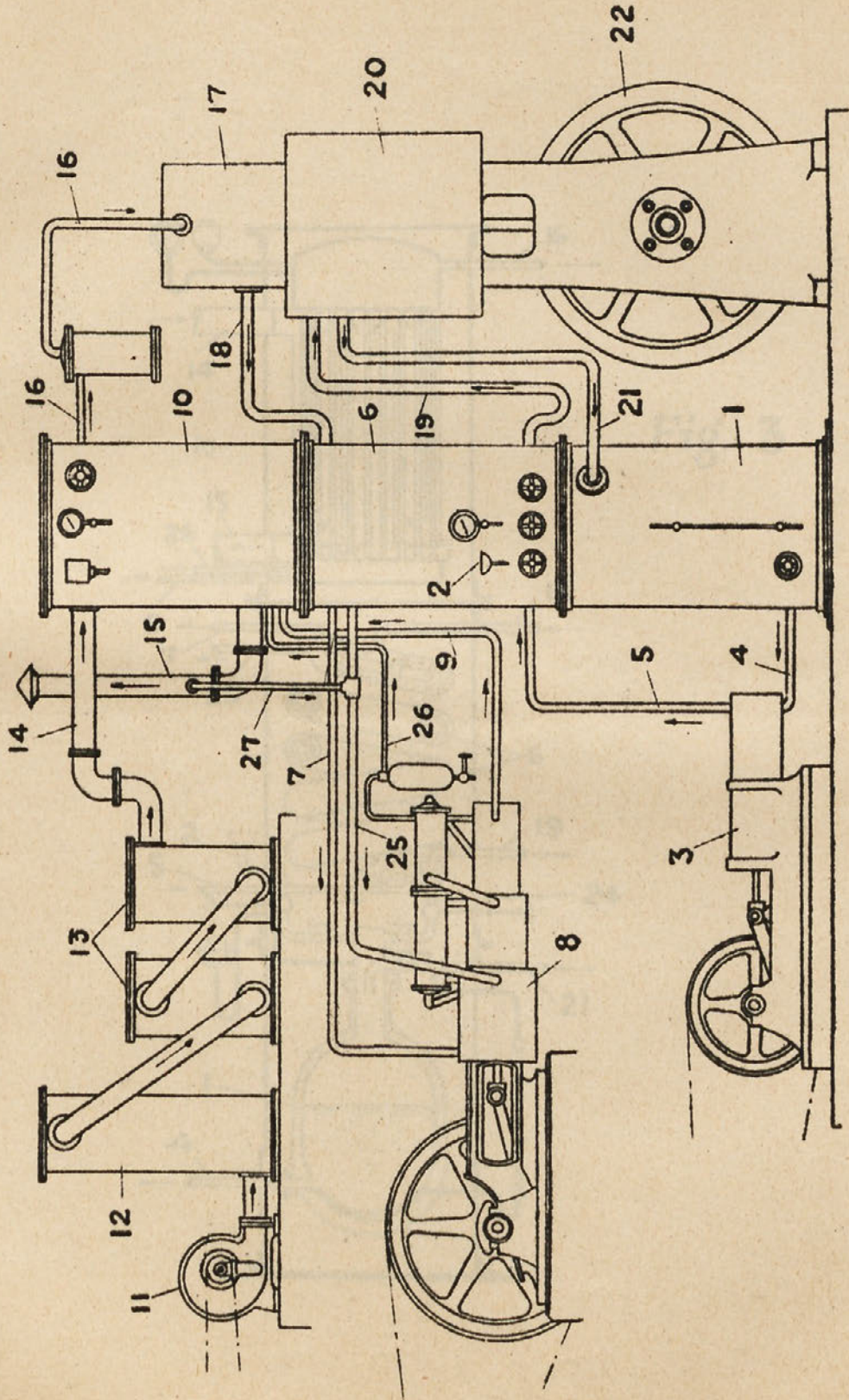


Fig. 1



Fig. 2







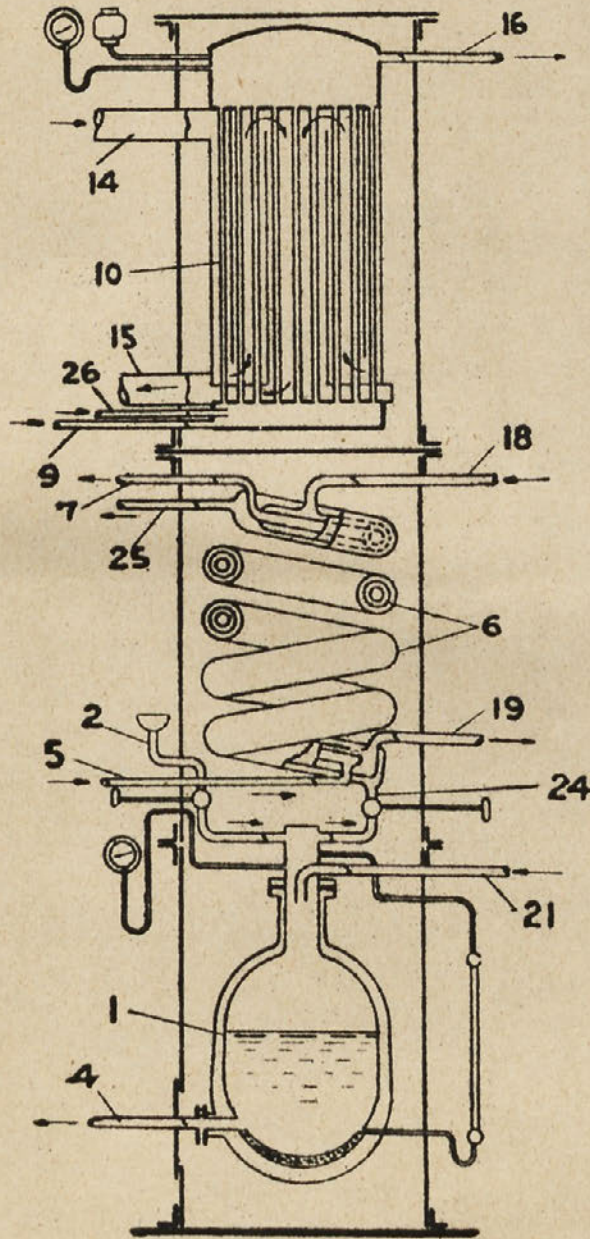


Fig. 3

Fig. 3

