



PATENTNI SPIS BR. 4544.

Naamlooze Vennootschap Maatschappij tot Exploitatie van Octroien Ganz Martinka, Amsterdam, Holandija.

Motori sa unutarnjim sagorevanjem, koji rade sa zatvorenim ciklusom nadpritiska.
Prijava od 13. jula 1925. Važi od 1. oktobra 1925.

Traženo pravo prvenstva od 26. jula 1924. (Ugarska),

Predlagano je i dosad da motori sa unutarnjim sagorevanjem rade u zatvorenom ciklusu nadpritiska. Kod ovih mašina, na pr. kod mašine opisane u americkom patentu No. 334.152, uključen je izmedju toplog radnog prostora (u kome se vrši prevod goriva u gasno stanje) i hladnog radnog prostora (u kome se gorivo pre zagrevanja sabija), jedan toplotni akumulator, kroz koji se propuštaju hladni gasovi iz hladnog radnog prostora u topli prostor. U ovom akumulatoru treba iskoristiti toplotu gasova posle ekspanzije. Prema tome ovde ne izlaze topli gasovi neposredno u atmosferu, već se kroz akumulator vraćaju u hladni radni prostor iz koga se gasovi posle hladjenja (pomoću sprave za hladjenje koja je tako isto uključena u ciklusu) ponovo vraćaju u sabijenom stanju u topli prostor. U zatvorenom ciklusu gorivo vrši rad izmedju gornje i donje granice pritiska. Donja granica se može uzeti u dosta visokom, da bi se pri malom koeficientu kompresije dobio veliki srednji pritisak i prema tome veliki specifičan efekat. Vazduh potreban za sagorevanje kao i gorivo (gasno na pr.) mora se radi gasnog uvođenja sabiti do izvesnog pritiska, koji prelazi preko najnižeg pritiska u ciklusu. Zatim se moraju izradjeni gasovi ispuštati iz ciklusa u meri koja odgovara uvedenim svežim gasovima da bi se održavala količina gasa u konstantnoj vrednosti. I ako iz ciklusa izlazeći

izradjeni gasovi imaju najniži pritisak u tom ciklusu oni sadrže izvestan rad, koji se može iskoristiti u mašinama koje rade sa niskim pritiskom, t. j. ekspanzijom do atmosferskog pritiska. Medjutim kod ovog načina rada javljaju se izvesni gubitci u toploti koji su u toliko veći u koliko je veći najniži pritisak zatvorenog ciklusa, čime se ponovo gubi ona dobit, koja se postiže zatvorenim ciklusom nadpritiska. Ako se pak sveži gasovi, sabiveni do pritiska većeg do najnižeg u ciklusu, puste u topli radni prostor sa toplotom stečenom adibatskom kompresijom, i po prolasku kroz refrigerator ponovo ispuste iz ciklusa (slučaj kod mašine po pomenutom americkom patentu), onda propada znatan rad (dodiven sabivanjem svežih gasova od atmosferskog do ulaznog pritiska ciklusa) odns. kompresiona toplota sa kojom ti gasovi ulaze u ciklus, jer se ti gasovi moraju hladiti ispod atmosferske temperature za vreme ekspanzije u motoru (koji radi sa niskim pritiskom).

Po pronalasku ovi se gubitci izbegavaju na taj način što se kompresiona toplota svežih gasova za ciklus posredno ili neposredno prenosi na izradjene, iz ciklusa izlazeće gasove pre dolaska ovih na izlazni ili ekspanzioni pritisak.

Pri tom je važno da se vodovi, koji uvode u ciklus sveže gasove i vodovi koji iz istog izvode izradjene gasove, vezuju na onim mestima ciklusa, koja imaju istu temperaturu.

Pri neposrednom prenosu kompresione toplote svežih gasova na izradjene gasove, koji služe za pogon motora sa niskim pritiskom, vezani su sudovi za dovod svežih gasova i oni za odvod izradjenih na onim mestima ciklusa, koji imaju što manju temperaturu dakle najbolje je iza refrigeratora. Ovde se upotrebljuju kontaktni kondenzator, kroz koji prolaze istovremeno topli, sabijeni gasovi i izlazeći, hladni, još ne ekspanzirani radni gasovi, ili se pak za izlazni vod crpke za sveže gasove i motora niskog pritiska vezuje toplotni akumulator, kroz koji se provode sveži gasovi u jednom i izradjeni izlazeći gasovi u drugom smislu.

Neposredni prenos kompresione toplote svežih gasova ne izlazeće, izradjene gasove biva ili time što su ispusno mesto za izradjene gasove i upusno mesto za sveže gasove postavljeni izmedju toplog kraja akumulatora i refrigeratora, ili još bolje time, što su pumpe za sveže gasove i motor niskog pritiska uključivanjem naročitih pomoćnih akumulatora na toploj strani glavnog akumulatora vezani za ciklus.

Na nacrtu su pokazana četiri primera izvodjenja novog primera sa unutarnjim sagorevanjem.

Sl. 1 pokazuje klipnu mašinu sa neposrednim prenosom kompresione toplote na izlazeće izradjene gasove.

Sl. 2 je varijanta jednog kondenzatora.

Sl. 3 pokazuje jedan deo mašine, pokazane u sl. 1 sa neposrednim prenosom kompresione toplote svežih gasova na izlazeće izradjene gasove.

Sl. 4 pokazuje neposredni prenos kompresione toplote svežih gasova kod jednog agregata, koji se sastoji iz termičkog kompresora i motora za sabijeni vazduh.

Cilinder koji predstavlja topli radni prostor u sl. 1 obeležen je sa a, u kome cilindru sagoreva crpkom b uterano tečno gorivo, c je kompresor, koji predstavlja hladni radni prostor koji gasno gorivo crpe iz suda d. Gorivo ima atmosfersku temperaturu T_0 i najniži pritisak P_1 u ciklusu. Ovaj pritisak je od nekoliko na pr. 10 atm. Kompresor c sabija gasove do pritiska P_2 , npr. 60 atm., sa kojim gasovi prolaze kroz ventile f i g refrigerator e i ulaze u akumulator R, koji na strani prema refrigeratoru ima što manju temperaturu T_1 . Strana akumulatora okrenuta klipu l ima po mogućstvu što veću temperaturu T_2 (oko 900°C). Kroz akumulator R ulaze gasovi u cilindar a. Vratilo 3 mašine pokreće crpku b i q (za sveži vazduh), koja pomoću cevi 5_q tera svež vazduh u ciklus. k je motor koji radi sa niskim pritiskom i koji dejstvuje za vratilo 3. U ovaj

motor k uteruje se iz ciklusa izlazeći sagoreli gasovi kroz cev 5_k . Količina tih sagorelih gasova, ravna je količini svežeg vazduha uvedenog crpkom q, tako da u ciklusu nalazeća se količina gasova, kao i pritisci P_1 i P_2 ostaju stalno nepromenjeni. Hod klipa l nastupa usled sagorevanja goriva sa kiseonikom iz vazduha. Za vreme tog hoda gasovi u cilindru a ekspanziraju ponovo na pritisak P_1 , pa se potom ti gasovi kroz refrigerator e i ventil h ponovo vraćaju u zatvoreni ciklus t. j. u sud d.

Cev 5_q za uvod svežeg vazduha u ciklus i cev 5_k za odvod izradjenih gasova iz istog vazduha su za mesta ciklusa, koja imaju jednaku i po mogućstvu što nižu temperaturu, dakle obe cevi leže u smislu strujanja, koje je pokazano strelicama, iza refrigeratora e. Izmedju oba voda 5_q i 5_k uključen je kontaktni kondenzator.

Adiabatskim sabijanjem svežeg vazduha od atmosferskog pritiska P_1 u crpki Q zagreva se vazduh do temperature T_x , sa kojom vazduh ulazi u kondenzator i odaje svoju toplotu sagorelim gasovima, koji kroz cev 5_k sa najnižom temperaturom T_0 ciklusa ulaze u kondenzator 4, tako da na pritisak P_1 sabiveni vazduh ulazi u ciklus sa temperaturom T_0 , dok se pak sagoreli gasovi zagreju na temperaturu T_x sa pritiskom P_1 i ulaze u motor K.

Kako temperatura T_x adiabatske kompresije vazduha odgovara pritisku od atmosfere do P_1 , to će izradjeni gasovi, koji su ušli u motor K sa temperaturom T_x i pritiskom P_1 po ekspanziji spasti na atmosferski pritisak P_0 i na atmosfersku temperaturu, tako da se cela kompresiona toplota uvedenog svežeg vazduha ponovo dobija kao rad.

Po sl. 2. mesto kontaktnog kondenzatora uključen je jedan toplotni akumulator 4, u vodu 5, koji spaja crpku q i motor k.

U tom akumulatoru prolazi topao sveži vazduh i hladni sagoreli gasovi, naizmenično u suprotnom pravcu.

Kod prenosa kompresione toplote svežeg vazduha na izradjene gasove, mogu se po sl. 3, vodovi 5_p i 5_k vezati za ciklus izmedju toplote strane akumulatora R (strana okrenuta klipu l) i refrigeratora e i to kod 7. Ovo mesto izabrano je tako, da ono leži u onom delu akumulatora R u kome ovaj ima temperaturu T_x , koju dobijaju sveži gasovi sabijani od atmosferskog do pritiska P_1 . S jedne strane ulaze sveži gasovi sa kompresionom toplotom u ciklus a s druge strane izlaze iz istog izradjeni gasovi ulazeći u motor k sa toplotom, koja je ravna kompresionoj toploti svežih gasova, tako da je rezultat posrednog iskorišćenja kompresione top-

lote istih, kao i kod neposrednog prenosa pomenute toplote kao rasporeda po sl. 1 i 2.

Kad se upotrebljava gasno gorivo, koje se pomoću naročite crpka sabija tako isto na početni pritisak P_1 , važe isti principi za ponovno dobijanje kompresione toplote kao i za sveži vazduh. U ovom se slučaju, kao što se vidi iz sl. 4, cevi 5,5 za uvod u ciklus svežih gasova i odvod iz istog izradjenih gasova, vezane za najtoplija mesta ciklusa, u svakom slučaju za topli kraj akumulatora R (glavni akumulator), pri čem se u svaki vod 5 uključuje po jedan pomoćni akumulator r, odns. r₂, koji prenose kompresionu toplotu na izlazeće iskorišćene gasove.

Podloga za mašinu u sl. 4 jeste termički kompresor poznate vrste, koji u cilindru a stvara samo sabijeni gas, koji se obraća u mehanički rad u nekom motoru na pr. turbini a₂. Ovaj se kompresor sastoji iz cilindričnog dela a₁, u kome se kreće klip u gore i dole. Na jednom kraju cilindra nalazi se akumulator R, čija je hladna strana T₁ vodom i vezana sa drugim krajem cilindra.

Ovaj kraj ima sisne ventile g i h. Sisni vezan je sa sudom d₁, u kome vlada najniži pritisak P₁ ciklusa, koji iznosi nekoliko atmosfera, odprilike 10 atm. Kompresioni vod vezan je sa sudom d₂, u kome vlada pritisak P₂ oko 35 atm. U vodu, koji spaja sud d₂ sa sudom d₁ uključen je nekakav motor, npr. turbina a₂. Refrigerator e je postavljen ili, kod e₁ u vodu i, ili između turbine a₂ i ventila g dela a₁ cilindra, npr. u sudu d₁ kod e₂.

Pri spuštanju klipa u ovaj tera vrelo vazduh iznad sebe kroz akumulator R i vod i u hladni prostor iznad klipa pri čem se vazduh hladi, zbog čeg i pritisak pada. Zbog ovog pada pritiska struji kroz ventile g iz suda d, vazduh sa pritiskom P₁. Ako se sad klip opet penje, on tera iznad sebe hladan vazduh kroz vod i u akumulator R ponovo ispod sebe, pri čem se vazduh zagreva prvo kroz akumulator na temperaturu T₂ i potom unutarnjim sagorevanjem dalje zagreva. Pritisak vazduha penje se do P₂ i za vreme daljeg penjanje klipa u idu gasovi kroz ventile h sa pritiskom P₂ u sud d₂. Gasovi idu iz d₂ u turbinu a₂ u kojoj vršeći rad ekspanziraju do pritiska P₁, pa potom opet idu u sud d₁. Gasovi prema tome vrše kružni proces i to sa jedne strane kroz akumulator R i vod i a s druge strane iz suda d₁ kroz kompresor a₁, sud d₂ i motor a₂ ka sudu d₁. Ovaj ciklus je potpuno zatvoren prema atmosferi. Pritisak P₁ ciklusa je nekoliko puta veći od atmosferskog. Crpka q za sveži vazduh i crpka b za

gasno gorivo kao i motor k vezani su za ciklus pomoću vodova 5,5 i uz posredstvo pomoćnih akumulatora r₁ i r₂ za topli radni prostor, t. j. za toplu stranu akumulatora R. Sveži vazduh uvodi se kroz akumulator r₂ a gorivo kroz r₁, dok god iskorišćeni gasovi idu kroz oba akumulatora u motor k. Naravno može se za oba akumulatora r₁ i r₂ vezati po jedan motor k.

Pošto sveži gasovi ulaze sa kompresionom temperaturom u pomoćne akumulatora r₁, r₂, to će hladna strana tih akumulatora imati temperaturu svežih gasova. Zbog toga će i iza prostora a₁ kroz akumulatora izlazeći iskorišćeni gasovi imati pri izlazu iz hladnog kraja pomoćnih akumulatora temperaturu, koja odgovara kompresiji od atmosferskog stanja do pritiska P₁. Ova temperatura pri ekspanziji u motoru k pada na atmosfersku temperaturu. Naravno treba delove ciklusa, koji sadrže tople gasove, obezbediti toplotnim izolatorima. 12 je sprava za izvlačenje kondenzovane vode.

Crpka q odns. b, za dovod svežeg vazdusa odns. gasnog goriva kao i motora k korisno je što nisu neposredno vezane sa prostorom a₁ već posredstvom pomoćnih sudova V, z, odns. w i crpki Y₁, Y₂, Y₃ i Y₄.

Vreme za dovod svežih gasova i odvod iskorišćenih iz ciklusa određuje se pumpama Y₁—Y₄, čiji se kretni mehanizmi mogu lako podesiti naročitim zahtevima, jer se ove razvodne crpke mogu rasporediti tako, da ne moraju vršiti nikakav naročiti rad te prema tome poluge nisu izložene bog zna kakvom naprezanju. Strana cilindra crpki okrenuta ventilima može se zatvoriti i vezati preko cevi 11 prostora a₁. Ovim se vrši olakšanje klipova razvodnih pumpi, tako da ove savladjuju samo rad trenja. Ovde se u isto vreme postiže i ta dobit, da i ako pomoćni sudovi stoje pod najnižim pritiskom zatvorenog ciklusa, što razvodne pumpe mogu uvoditi gas i vazduh ma u kom vremenu rada, a da pri tom klipnjače ne moraju savladjivati veći rad od rada trenja čak i ako u prostoru a₁ vlada veći pritisak nego što je u pomoćnim sudovima. Ovaj veći pritisak preko cevi 11 deluje i na strani klipa pumpi, koja je okrenuta ventilima. Na isti način neće klipovi razvodnih pumpi vršiti nikakav rad, ako je pritisak u a₁ veći od pritiska u sudu w za vreme izlaza iskorišćenih gasova.

Kako razvodne pumpe nisu opterećene to se za njihovo kretanje može upotrebiti svako proizvoljno sredstvo, te nije ni potrebno za tu svrhu upotrebljavati na pr. krivajni

mehanizam, koji je podesan za prenos većih snaga. Prema nacrtu su na pr. za tu svrhu predviđeni na vratilu 3 nepravilni koturi $O_1—O_4$, koji kreću klipove razvodnih crpki pomoću poluga $S_1—S_4$. Ipak se ovde može upotrebiti svaki drugi kretni mehanizam.

Sveži gasovi se mogu u mestu u jednom stupnju sabiti do ulaznog pritiska ciklusa i u nekoliko stupnjeva, pri čem onda iz ciklusa izlazeći iskorišćeni gasovi ekspandiraju u više stupnim motorima za niski pritisak. Prenos kompresionih toplota vrši se u pojedinim stupnjevima.

Patentni zahtevi.

1. Mašina sa unutarnjim sagorevanjem, koja radi sa zatvorenim ciklusom nadpritiska, koja ima između toplih i hladnih radnih prostora jedan akumulator i kod koje iz ciklusa izlazeći iskorišćeni gasovi pre izlaska u atmosferu ekspandiraju u motoru za niski pritisak, naznačena time, što se kompresiona toplota svežih gasova za ciklus posredno ili neposredno prenosi na iz ciklusa izlazeće iskorišćene gasove i to pre dolaska ovih do izlaznog ili ekspanzionog pritiska.

2. Mašina po zahtevu 1, naznačena time, što su vodovi sa spravama za prenos toplote, koji unose sveže gasove u ciklus i koji izvođe izradjene gasove iz istog, vezani na onim mestima ciklusa, koji imaju istu temperaturu.

3. Mašina po zahtevima 1 i 2, nazna-

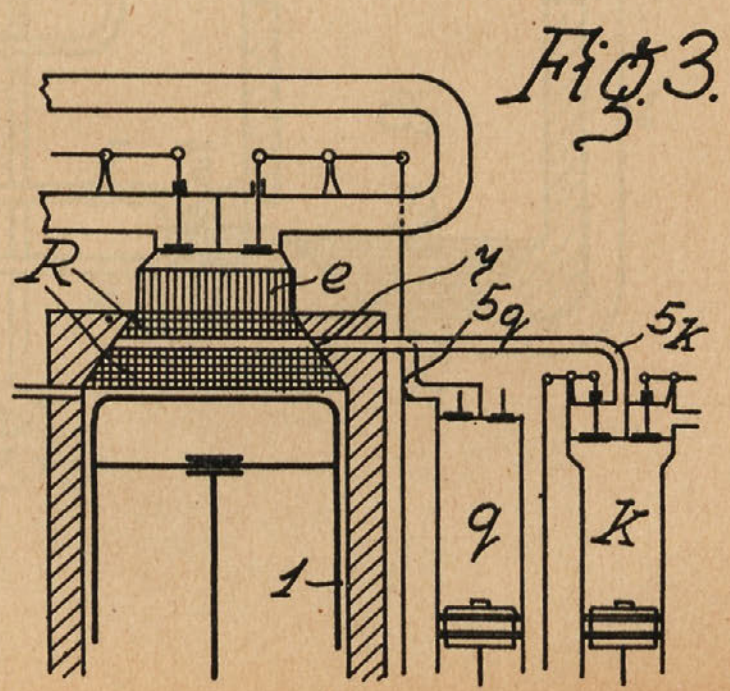
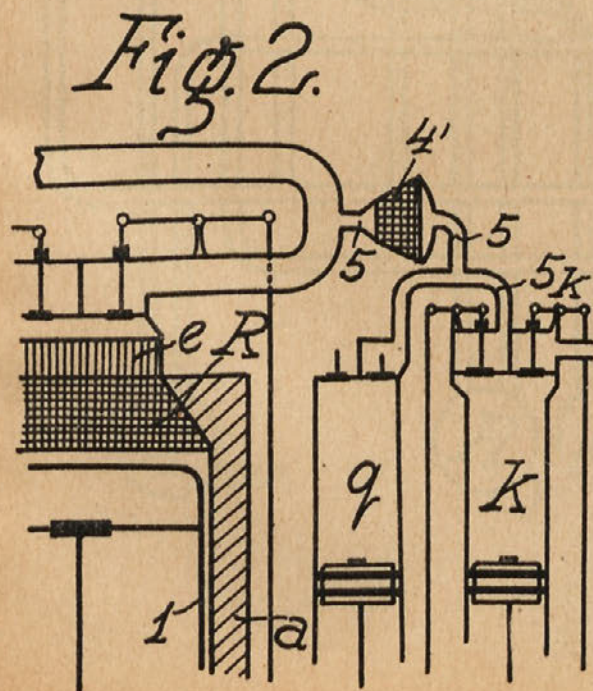
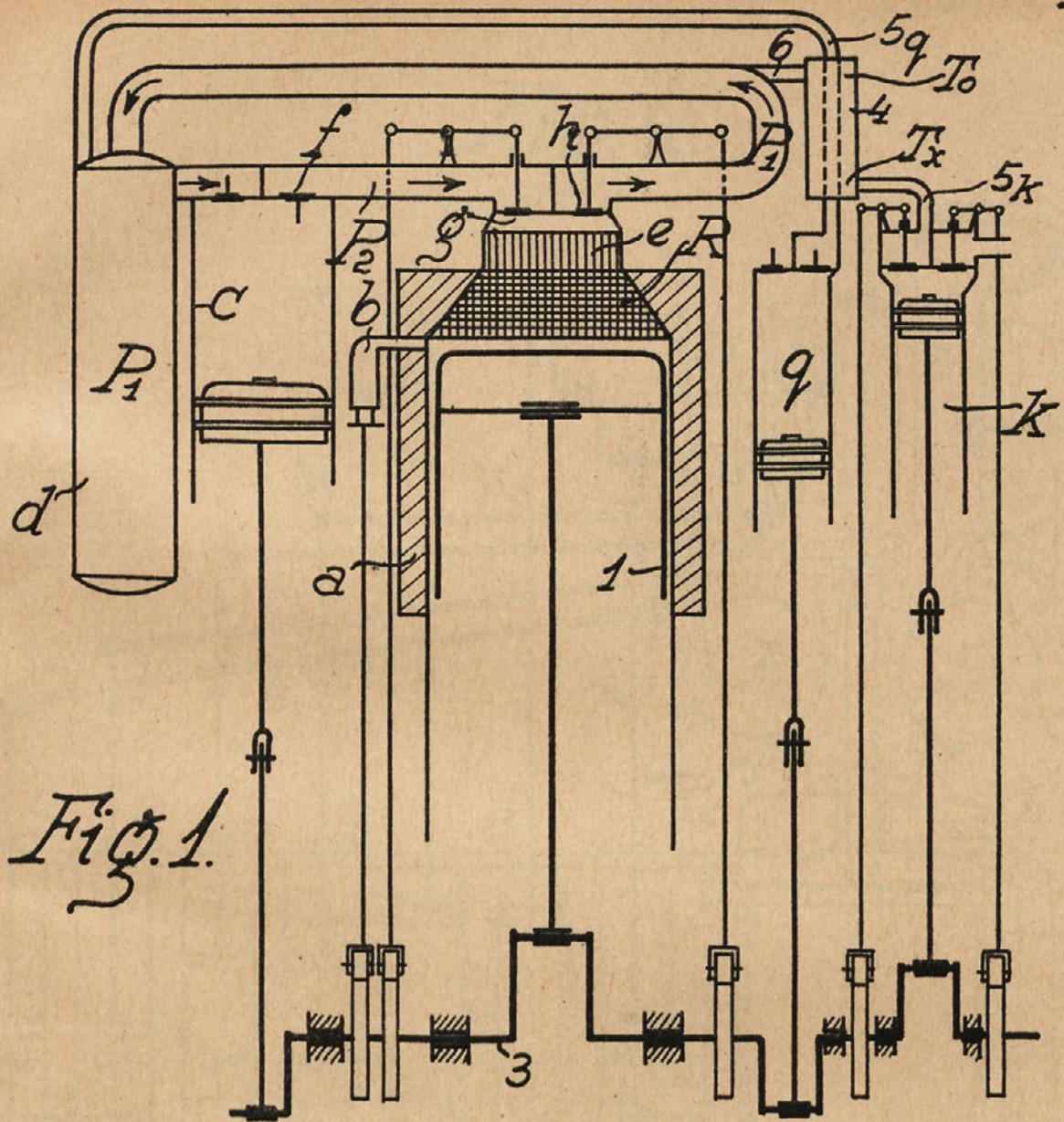
čena time, što su i crpka za sveži vazduh i motor sa niskim pritiskom preko jednog kondenzatora vezani iza jednog refrigeratora, za mesta ciklusa, koja imaju najnižu temperaturu.

4. Mašina po zahtevima 1 i 2, naznačena time, što su crpka za sveži vazduh i motor sa niskim pritiskom vezani tako preko jednog zajedničkog toplotnog akumulatora iza refrigeratora a na hladnoj strani ciklusa, da izlazeći hladni izradjeni gasovi i sveži topli vazduh naizmenično u suprotnim pravcima prolaze kroz taj akumulator.

5. Mašina po zahtevima 1, i 2, naznačena time, što su crpke za sveži gas i motor za niski pritisak posredstvom naročitih toplotnih akumulatora vezani sa ciklusom na toploj strani toplotnog akumulatora, kroz koji stalno prolaze radni gasovi u zatvorenom ciklusu.

6. Mašina po zahtevu 1, do 5, naznačena time što su između zatvorenog ciklusa i crpke za sveži gas odns. motora sa niskim pritiskom uključeni pomoćni sudovi za sabijeni gas i između ovih i zatvorenog ciklusa razvodne crpke.

7. Mašina po zahtevu 6, naznačena time, što su razvodne pumpe vezom one strane cilindra, koja je okrenuta prema strani za dovod, sa prostorom za sagorevanje motora oslobodjene opterećenja i što imaju krme, koje su nezavisne od krma crpki odns. motora za niski pritisak.



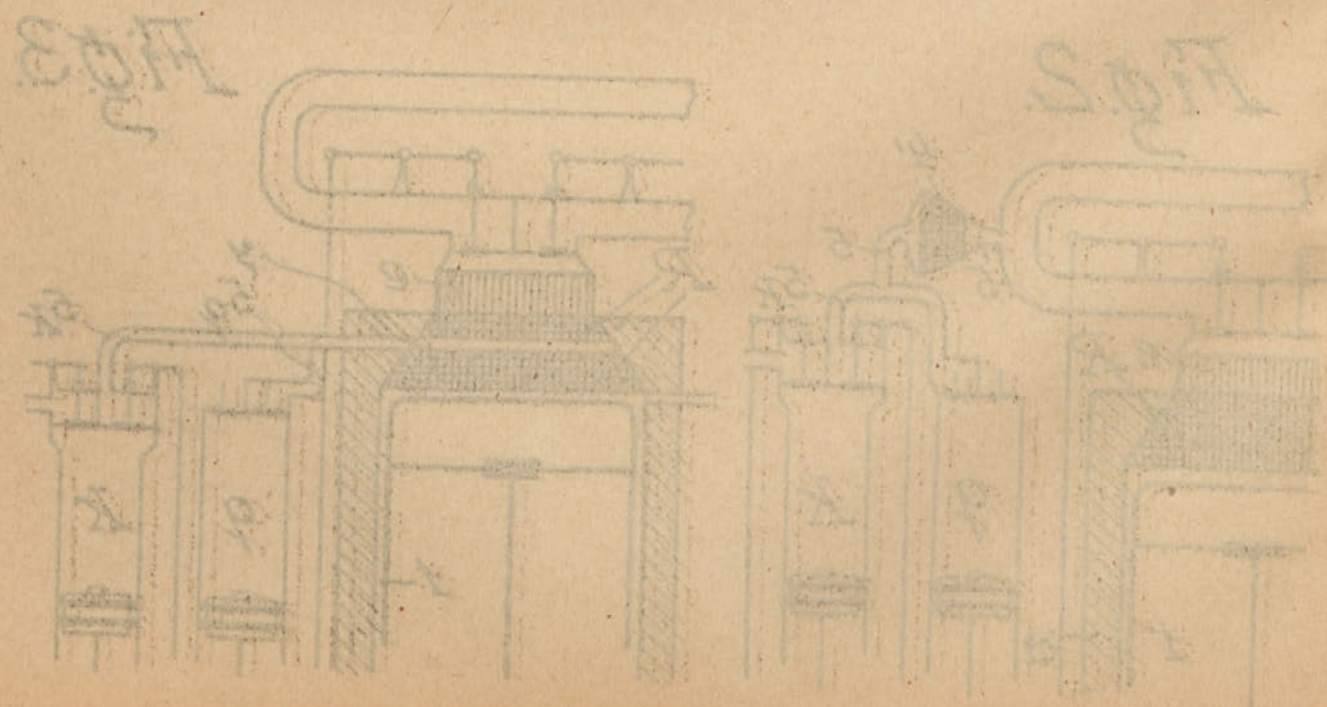
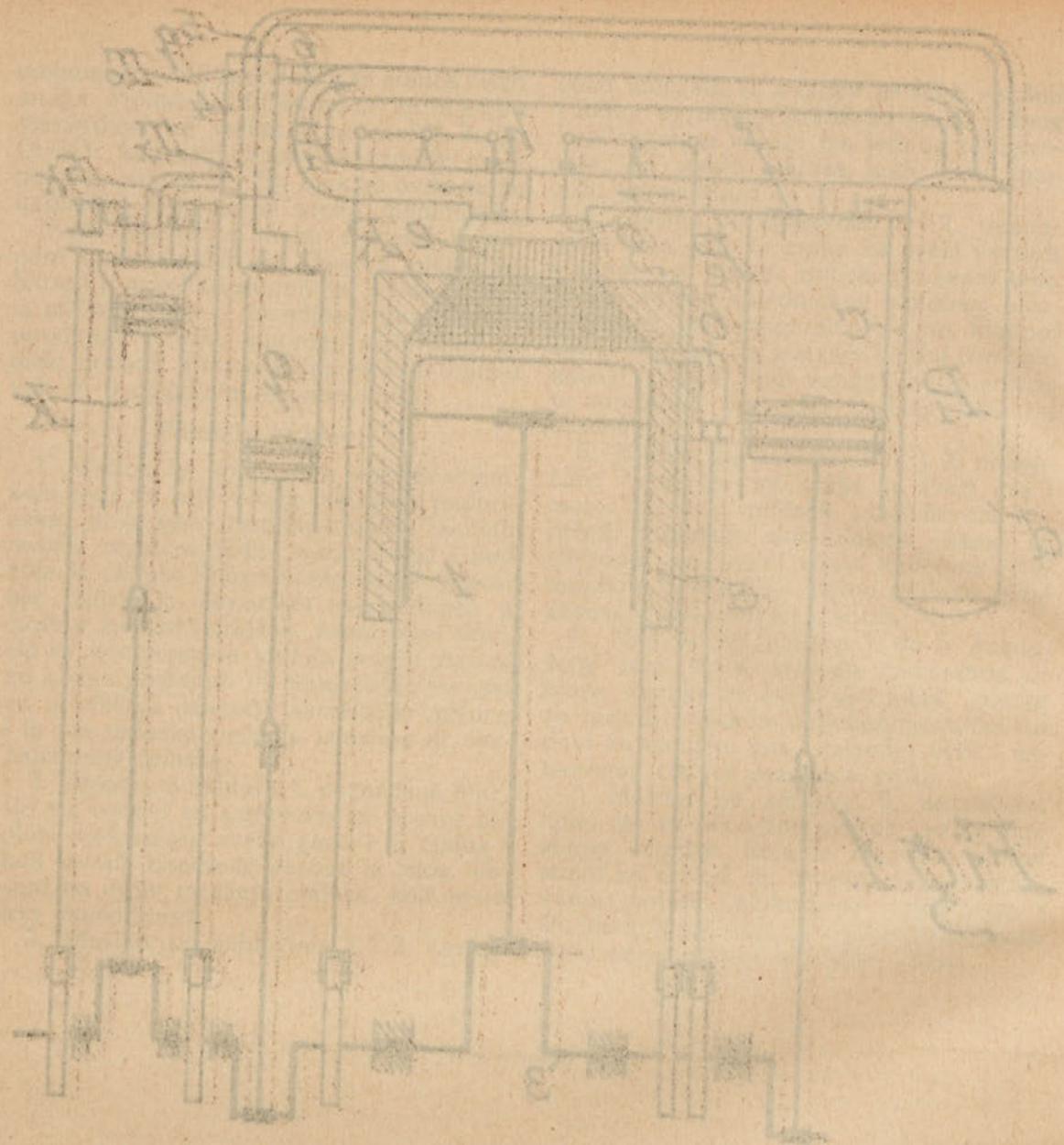


Fig. 4.

