KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU INDUSTRISKE SVOJINE

Klasa 14 (4) Izdan 1. Januara 1931.

PATENTNI SPIS BR. 7601

Dipl. Ing. Fritz Tolkien, Hannover, Nemačka.

Regulisanje punjenja i kompresije kod parnih mašina sa razvodnicima bez poluga.

Prijava od 25. maja 1929. Važi od 1. maja 1930.

Pravo prvenstva od 26. maja 1928. (Nemačka).

Pronalazak se odnosi na parne mašine sa razvodnikom bez poluga, kod kojih se razvodnik kreće parom pomoću diferencijalnog klipa, koji je vezan sa tim razvodnikom. Kod takvih razvodnika predviđen je na svakom kraju razvodnika po jedan klip, i to na jednom veći, a na drugom manji klip, koji se kreću u odgovarajućim prostorima za krmanjenje, smeštenim u razvodničkoj kutiji. Dovod pare ka pojedinačnim prostorima za krmanjenje vrši se tako da kad se klip nalazi u svojim mrtvim položajima para ulazi radi mirovanja klipa u manju kameru, koja dejstvuje na manji klip u njoj. Za pogon razvodnika po tom se para uvodi na drugom kraju u veću kameru, u kojoj para dejstvuje na tu nalazeći se veći klip i time stavlja razvodnik u kretanje. Ovo pak kretanje razvodnika je kratko, jer sam razvodnik, posle malog prednjeg puta, zatvara ulazeću paru za veću kameru, tako da se po ekspanziji pare vaspostavlja ravnoteža između pritisaka pare u manjoj kameri na jednom kraju razvodnika, i u većoj kameri, na drugom kraju razvodnika. Razvodnik ostaje dakle u ovom srednjem položaju, u kome je prekinuo dovod pare u radni cilindar. Prema tome, da li razvodnik ranije ili docnije dođe u ovaj položaj zatvaranja, zatvara se i ulaz pare u cilindar ranije lli docnije, i stoga sledi, da se regulisanjem ovog prvog dela kretanja razvodnika dobija regulisanje punjenja radnog cilindra. Da bi se ovo punjenje moglo izvesti sa što većom tačnošću i sigurnošću unutar celog područja između 0 i 100% predviđaju se u smislu pronalaska krmanjeni organi (n. pr. ventili, razvodnici i t. d,), koji blagovremeno regulišu ili određuju ulaz pare u veće kamere razvodnika, odnosno dejstvuju na veći diferencijalni klip, koji kao što je napred navedeno dovodi razvodnik u položaj prekida pare.

Da bi se taj položaj učinio nezavisan od upliva snage masa i trenja, po pronalasku je predviđeno pomoćno uređenje, kome je zadatak da razvodnik u tom položaju zatvaranja pare zaustavi za odgovarajuće kratko vreme.

Da bi se razvodnik iz ovog položaja prekidanja pare, u kome on i dalje ispušta izrađenu paru iz cilindra mašine, vratio u svoj krajni položaj, u kome on krmani dovodima i odvodima pare, upušta se para u manju kameru razvodnika a na istoj strani, na kojoj se nalazi veći diferencijalni klip pod pritiskom pare. Na ovoj strani razvodnika tada su oba diferencijalna klipa pod pritiskom, tako da oni razvodnik mogu krenuti iz položaja prekidanja pare, bez obzira na okolnost što je na drugoj strani razvodnika manji diferencijalni klip još pod pritiskom. Kod ovog kretanja može se manji klip potpuno ili delimično rasteretiti i po tom se ovde ispust iz cilin-

dra mašine zatvara, tako da sada počinje kompresija na strani gde ne dejstvuje sveža para. Ako pri ovom drugom kretanju razvodnik dođe u svoj krajni položaj, onda su upusti i odvodi pare za cilindar obrnuti.

Iz gornjeg se vidi, da je kompresija određena početkom drugog stupnja kretanja; u koliko pre razvodnik počinje pokret u toliko pre on i zatvara ispusni kanal, u toliko ranije počinje kompresija. Po Pronalasku se pak za postizanje svake željene kompresije, i pri visokim brojevima obrta mašine predviđa pomoćni organ, kao razvodnik, ventili i t. d., koji određuju sa svakom željenom tečnošću blagovremeni ispust pare u manju kameru, što je potrebno za početak drugog stupnja kretanja razvodnika. Ovi pomoćni organi mogu se, po pronalasku upotrebiti i za obrtanje mašine t. j. sa hoda napred na hod pozadi i obrnuto.

Nacrti pokazuju pronalazak u više primera izvođenja.

Slika 1. pokazuje oblik izvođenja pronalaska sa regulisanjem punjenja i krmilom za odvojeni upusni i ispusni kanal; razvodnik se nalazi u svom krajnjem položaju.

Slika 2. pokazuje — neki delovi su izostavljeni — isti oblik izvođenja, a u položaju kada se razvodnik nalazi u položaju prekida pare.

Slika 3. je oblik izvođenja pronalaska za parne mašine sa dve radne krivaje, koje su međusobno razmaknute za 90°. Slike 3a i 3b pokazuju u poprečnom i uzdužnom preseku pogon krmila, koji odstupa od onog iz slike 3.

Slika 4. pokazuje drugi oblik izvođenja pronalaska na parnoj mašini sa dvema za 90° razmaknutim krivajama. Ovde su razvodnici u krajnjem položaju.

Slika 5. pokazuje isti oblik izvođenja pronalaska sa jednim razvodnikom u položaju za prekid pare.

Slika 6. je šema jednog oblika izvođenja pronalaska sa regulisanjem punjenja i kompresije.

Slika 7. je ista slika sa levim razvodnikom u položaju zatvaranja pare, i

Slika 8. pokazuje levi razvodnik iz sl. 7 u krajnjem položaju.

Slika 9. pokazuje pogon organa za regulisanje punjenja i kompresije.

Slika 10—12. pokazuje organe za regulisanje punjenja takođe u raznim položajima i

Slika 13—14. pokazuju organe za regulisanje kompresije u raznim položajima.

Slika 15 pokazuje konstrukciju pogona organa za regulisanje punjenja i kompresije, koja može iskoristiti regulisanje kompresije za obrt mašine od napred na nazad i obrnuto.

Pomoću slike 1—6 prvo će se opisati regulisanje punjenja po pronalasku, u raznim oblicima izvođenja.

U sl. 1 kreće se u cilindru a klip b, kome se cilindru para dovodi iz E preko omota razvodnika c, a kroz cevi a^1 i a^2. U omotu c, razvodnika nalazi se klip razvodnika bez poluga, koji se sastoji iz delova d^1 i d^2, koji su spojeni polugom d. Za te delove vezani su diferencijalni klipovi e, e^1, e^2, e^3, koji se kreću u kamerama f, f, f^2 i f^3 omota razvodnika c. Para ulazi između većih klipova e^1 i e^2 i delova razvodnika d^1 i d^2 kroz proreze a^3, odnosno a^4 u cilindar. Izrađena para izlazi kroz otvor h^1 ili h^2 u omotu, da bi odatle otišla kroz kanal K napolje na izlaz A. Opisani razvodnik bez poluga je poznat; tako isto je poznato, da se on dovodom pare u razne kamere može zaustaviti ne samo u svojim krajnjim položajima, nego se može i pokretati i to na taj način, da se razvodnik postupno pokreće, tako da on prvo dospeva u svoj krajnji (zatvarajući) položaj, gde prekida paru za cilindar, da bi onda otišao u krajnji položaj, u kome su putevi za paru u radni cilindar obrnuto krmanjeni. Punjenje cilindra ovde se može regulisati na taj način, što se razvodnik ranije ili docnije, već prema potrebi, dovodi u zatvarajući položaj, usled čega se ulaz pare prekida ranije ili docnije.

Da bi se postiglo besprekorno regulisanje punjenja između 0 i 100%, potrebno je da se prvi deo kretanja razvodnika, dok se ne dođe do položaja prekida pare, kontroliše tako, da se sa sigurnošću može postići svako željeno punjenje. Ovaj zadatak rešavaju kod oblika izvođenja pronalaska po sl. 1—3, oba ventila s^1, s^2, koji će u sledećem biti zvani ventili za punjenje.

Ovi ventili stoje preko parnih vodova m, m^1 u vezi sa kamerama f^1, f^2 omota razvodnika. u kojim kamerama rade veći diferencijalni klipovi e^1, e^2, kojima je zadatak kao što je poznato, da razvodnik dovedu u položaj za prekid pare. Ventili za punjenje, čije će se krmanjenje docnije opisati, dobivaju svežu paru za pogon klipova e^1 i e^2; a isto tako dobivaju svežu paru i klipovi e i e^3. Za dovod ove pare krmanjenje razvodnika služi jedna poznata naprava, koja se sastoji iz jednog malog krmanjenog razdeonog razvodnika t^1 i drugog podešljivog naizmeničnog razvodnika t^2, koji se nalaze u zajedničkoj pregradi — sa prorezima r^8 i r^9 — podeljenom o-

motu r. Ovoj napravi se sveža para dovodi kroz vod r^{11}, koji se može zatvoriti ventilom v.

U položaju iz sl. 1 dospeva kroz r^1 omotu r dovedena para kroz r^8 preko razvodnika t^2, pa kroz otvor r^6 i vod n u kameru f, tako da se na taj način razvodnik u pokazanom položaju drži prinudno. Ako se razdeljeni razvodnik t^1 pomera pri pogonu mašine, sa koje on dobija pogon pomoću kakvog poznatog, ovde ne pokazanog sredstva n. pr. ide krivajom na vratilu mašine, tako da on pokriva prorez r^8, a otvara prorez r^9, onda para ide iz r^1 preko razvodnika t^1, otvara r^9, r^3, voda n, ka kameri f^3 na drugom kraju razvodnika i dejstvuje na klip e^3.

Naizmenični razvodnik se kao što je nagoveštено u sl. 1 pomoću poluge dovodi u dva krajnja položaja tako da on pri ravnomernom kretanju razvodnika t^1 menja puteve za paru, dakle on služi zato, da određuje smisao okretanja mašine, odnosno da mašinu pri radu pokreće s preda u nazad i obrnuto. Sa ovim razvodnim aparatom sastavljenim iz dva razvodnika t i t^2 vezani su ventili s^1, s^2 i to preko vodova r^1 i r^5; vod r^1 je ovde vezan za vod n^1, dakle stoji u vezi sa omotom r preko otvora r^2 i r^3, vod r^5 grana se, prema datoj slici, počev od voda n, dakle je otvorom r^6 vezan sa omotom c. Svaki ventil s^1, odnosno s^2 vezan je parnim vodom, koji vodi drugom kraju razvodnika, tako da kad po sl. 1, kamera f, na levoj strani, stoji pod parom, onda ventil s^2 dobija paru kroz vod r^5 i obrnuto, kad kamera f^3 stoji pod parom venlil s^1 dobija paru vodom r^1. Kod pokazanog položaja u sl. 1 ventil s^1 je otvoren, jer njegov vod r^1 preko otvora r^3, r^9 i r^2 stoji u vezi sa atmosferom. Na isti način se može u suprotnom položaju razvodnika t^1, ventil s^2 otvoriti preko voda r^5, otvora r^6, r^8 i proreza r^{10} omota r.

Kamere f^1, f^2 otvaraju se preko vodova o, o^1. Na jednom kraju razvodničke poluge postavljen je mali klip e^4, koji se kreće sa malim međuprostorom u klipu e^5, koji je pomera u omotu razvodnika. Ovaj klip e^5 radi u prostoru f^5, čiji kraj preko vodova r^4 i r^7 stoji u vezi sa omotom r, preko voda n^1 odnosno n.

U sl. 1 klip b nalazi u srednjem položaju otvaranje tako, da sveža para kroz prorez a^3 ulazi iza klipa dok s druge strane izrađena para izlazi kroz otvor h^2. Prinudno kretani razvodnik t^1 stoji u krajnjem položaju i omogućava preko nekretno ležećeg razvodnika t^2 ulaz pare voda n u kameru f. Kamera f^3 stoji preko voda n^1, proreza r^3, r^9 sa ispustom r^{12} u vezi. Razvodnik se dakle dejstvom pare u kameri f drži u opisanom položaju prinudno zaustavljen. Preko sporednog voda r^7, koji je vezan za omot r dobija klip e^5 tako isto svežu paru. Za kretanje razvodnika i time za određivanje punjenja radnog cilindra, venlil s^2 otvara se ranije ili docnije i omogućava ulaz svežoj pari, koja u tom položaju dejstvuje na ventil preko voda r^5, u kameru f^2 preko voda m^1. Za tu svrhu je u vezi sa ventilima s^1 i s^2 predviđeno vratilo n, koje za svaki ventil za punjenje unosi po jedno neravno telo y, koje pri obrtanju vratila w okrene ventilsko telo dotičnog ventila za punjenje i otvara ventil.

U sl. 1—2 su oba ventila, šematički pokazana, raspoređena jedan prema drugom. U stvari oni leže paralelno jedan pored drugog tako da je za oba zajedničko proizvoljno obrtno vratilo w.

Neravna tela y su pomerljiva tako, da ona, po želji, ranije ili docnije otvarajući ventil za punjenje, da bi se time odredilo punjenje cilindra mašine.

Ako je, kao što je predpostavljeno, ventil s^2 otvoren tako da kroz vod m^1 ulazi para u kameru f^2 klipa e^2; čija je površina od prilike dva puta veća od površine klipa e onda se, pošto u obema kamerama f, f^2 vlada isti pritisak, razvodnik pomera na levo, i pri tom automatski zatvara, pomoću klipa e^3, ulaz pari u kameru f^2, tako da zatvorena para ekspanzira.

Tim uslovljenim padom pritiska i opadanjem sile ubrzanja usporava se kretanje razvodnika, dok se ne postigne, pri odgovarajućem pritisku u kameri f^2 (od prilike polovina pritiska u kameri f) ravnoteža razvodnika. Razvodnik je pri ovom kretanju zatvorio upusni kanal a^3 i nalazi se u položaju zatvaranja pare, Sl. 2. Da bi se ovaj položaj učinio nezavisnim od dejstva snage masa i trenja, raspoređen je radi boljeg ležanja razvodnika, klip e^5. Kao što Sl. 2 pokazuje klip e^4 razdeonog razvodnika leži uz klip e^5, koji je u krajnjem položaju zaustavljen svežom parom dovedenom kroz kanal r^7. Kako pritisak u kanalu f^2 ne može pasti, ali sveža para više ne može ući, jer je ulazni otvor zatvoren preklapanjem kanala m^1, i kako pritisak u kameri f ostaje isti kao i u kameri f^5, dakle preko klipa e^5, te se razvodnik pare dejstvom pritiska pare i odbijanjem o klip odbojnik zadržava u tom položaju.

Ovde deo razvodnika d^2 ostavlja još otvorenim kanal h^2 na cilindru, tako da kompresija nastupa tek posle pokrivanja kanala h^2 od strane klipa b. Kad razvodnik t^1 dođe u mrtvi položaj on razvodi paru tako da kamera f^3 preko voda n^1 dobija svežu

paru, a isto biva kroz vod r^4 klipa e^5 na drugoj strani, dok para iz kamere f preko voda n razvodnika t^2, proreza r^8, razvodnika t^1 dolazi do izlaza r^{10}.

Razvodnik pare d^1, d^2 onda dolazi u levi kranji položaj i otpočinje nov ciklus rada na opisan način sa ventilom s^1 za punjenje. Ovde se prvo klip e^5 zadržava pritiskom pare, dovedene kroz vod r^4, u svom levom krajnjem položaju, tako da on služi kao odbojnik za pomoćni klip e^4, kad se preko ventila s^1 i voda m upusti para u kameru f^1, i dejstvom na klip e^1, razvodnik pomeri iz svog levog kranjeg položaja na desno u položaj zatvaranja pare. Klip e^5 osigurava dakle u vezi sa pomoćnim klipom e^4, kao i kod potpuno sličnog vraćajna razvodnika u položaj iz Sl. 1., prekid pare pomoću razvodnika.

U Sl. 1 u vezi sa sudovima n i n^1 pokazani su automatski dejstvujući ventili p^1, p^2, koji su preko vodova q^1, q^2, vezani sa upustima a^3, a^4 odnosno njihovim vezama u omotu o. Ovi ventili imaju da dejstvuju samo kad je veći pritisak u cilindru mašine kao i obližnjim kamerama razvodnika na pr. prilikom udara usled vode ili suviše visokih kompresija. Onda se otvara dotični ventil p^1 ili p^2 i suvišni pritisak opada odlazeći u kamere f ili f^3. Ovi su ventili sa dva sedišta tako da se pri otvaranju voda q^1 ili q^2 vod n odnosno n^1 zatvara prema omotu r.

Iz gornjeg je jasno, da se podešavanjem neravnih tela y, na vratilu w koja ventile s^1, s^2, postiže tačno regulisanje punjenja radnog cilindra.

Prinudno pokretani razdeoni razvodnik t^4, koji je izveden sa malim preklopima, kao i naizmenični razvodnik t^2, koji određuje smisao obrtanja mašine menjanjem razvodnih vodova, može se naravno zameniti i drugim konstruktivnim delovima.

Kao što se iz Sl. 1—2 vidi diferencijalni klipovi, koji su na razvodničkoj poluzi čvrsto vezani sa delovima d^1 i d^2 prave se sa znatno manjim prečnikom nego li ovi delovi. Veličine ovih klipova određuje se prema najvećoj brzini dotične mašine i parnom pritisku. Tako isto mogućno je odgovarajućim izborom punjenja u kamerama f^1 i f^2 upotrebiti par klipova za razne maksimalne brzine i postići vrlo fino regulisanje rada razvodnika.

Pošto se sile masa razvodnika primaju od strane parnog jastuka u kranjem kao i u zatvarajućem položaju, što se postiže odgovarajućim rasporedom razvodnih kanala, to je obezbeđen bešuman rad krmila pod svima radnim i brzinskim okolnostima.

Izvesno uprošćenje krmila u pogledu na raspored i podelu vodnih kanala može se postići time, što ventili t^1 i f^2 stalno stoje u vezi s ventilom za svežu paru V, dakle što ne dobivaju paru preko razdeonog razvodnika t^1 i razvodnika t^2. Takav raspored omogućava s jedne strane jeftinije konstruktivno izvođenje, a s druge strane se, u dvostrukom pogledu, povoljno utiče ekonomično na rad pomoćnog aparata. Prostor iznad ventila ne mora se, kao kod rasporeda Sl. 1 ispuniti svežom parom pri svakom ciklusu rada, čime se postiže ušteda u svežoj pari. U vodovima m, m^1, po zatvaranju ventila s^1 odnosno s^2 zaostala para manje zapremine ne gubi se po sl. 1—2 ka izlazu, već pri kretanju razvodnika, pred sam dolazak ovog u krajnji položaj, ona dolazi u dotične kamere f^1, f^2. Prema tome se u razvodnom prostoru vrši mešanje sa zaostalom parom izlaznog pritiska, usled čega nastaje istovremeno gušenje, koje utiče na kretanje razvodnika.

Razvođenje punećih ventila, radi regulisanja punjenja, iziskuje pogon, koji je razmaknut prema krivaji mašine za 180°, dok pogon za razdeoni razvodnik t^1, kao normalni razvodnik, iziskuje razmaknutost za 90°. Kod parnih mašina sa dvema, za 90° razmaknutim krivajama (blizne i kompaund mašine) može se pogon razvodnih elemenata dobiti sa jednim jedinim pogonom ukrsne glave jedne mašine, kao što je u Sl. 3 pokazano šematički.

Na suprot izvođenjima iz Sl. 1 kod izvođenja po Sl. 3 naročiti delovi razvodnika d^1, d^2 su izostavljeni; njihovu funkciju preuzimaju ovde diferencijalni klipovi e^1 odnosno e^2. Ovim se postiže dalje uprošćenje celokupnog krmila.

Dalje u Sl. 3 razvodnik t_2 iz Sl. 1—2 radi bolje preglednosti izostavljen, pošto kod pokazivanja pogona ventila za punjenje, nikakvu ulogu ne igra određivanje smisla obrtanja mašine.

Ulaz pare u cilindar biva ovde u omotu kod E^1, dok su za ispust izrađene pare, na omotu razvodnika predviđeni otvori A^1. Ventili za punjenje s^1, s^2, svakog cilindra pokazani su ovde jedan pored drugog; između ovih ventilskih parova raspoređeni su razvodnici t^1, t^2 oba parna cilindra.

Za pogon ovih ventila i razvodnika oba cilindra služe koaksialno ležeća vratila w^1 i $w^{2'}$, koji se njihaju pomoću članova, koji ovde nisu pokazani, i koji dobijaju pogon sa ukrsne glave. Ova vratila nose kutije w^2, $w^{3'}$ tako, da se ove sa vratilima obrću, ali se na njima mogu pomerati u pravcu ose. Na tim kutijama w^2, $w^{2'}$, nalaze se neravna tela y, y^1 za pogon ventila s^1, s^2, $s^{1'}$, $s^{2'}$, kao i ekscentri u, u^1, za pogon

razvodnika t, t', koji su svi pomoću zaptivnih prstenova oko kutija w^2, $w^{2'}$ i kutija z obezbeđeni protivu bočnog pomeranja. Neravna tela i ekscentri stoje sa kutijama w^2, w^2, u vezi tako, da se sa tim kutijama odnosno vratilima w^1, w' okreću tamo i amo, tako da može nastupiti aksialno pomeranje kutije w', w', prema neravnim telima i ekscentrima.

Kutije w i w' imaju za svaki ventil za punjenje odnosnosno za svako neravno telo y, y' po jedan kosi žljeb, koji jedan ventil vodi desno, a drugi levo. Radi preglednosti je u Sl. 3 na svakoj kutiji w', $w^{2'}$ pokazan samo jedan takav zavrtanjski žljeb x^1, $x^{1'}$. Obe kutije w^2, $z^{2'}$ vezane su prstenom w^3, ili tome slično, tako da se mogu zajedno sa polugom pokazanom kod w^4 pomerati, i koja na pr. sa viljuškastim (nepokazanim) krajem ulazi u jedan prstenasti žljeb w^5 na kraju kutije w'.

Ako se kutije w^2, $w^{2'}$ pomoću poluge w^4 aksialno pomere onda se neravna tela y, y zbog svog hvatanja sa žljebovima x^1, $x^{1'}$ obrtaju suprotno jedno drugom. Time se njihov položaj menja prema odgovajućim ventilima za punjenje, tako da neravna tela prema njihovom položaju ranije ili docnije otvaraju i time regulišu na ranije opisani način punjenje parnog cilindra.

Na isti način mogu se ekscentri u i u' razvodnika t^1. $t^{1'}$ podešavati sa odgovarajuće kutije tako, da se dovoljno velikim obrtanjem ekscentra razvodnici t^1, $t^{1'}$ pomere tako, da oni vodove n, n^1 i $n^{1'}$ n' otvaraju obrtnom redu, tako da je obrnut smisao obrtanja parne mašine. U ovom slučaju može razvodnik t^2, koji u Sl. 3 nije pokazan, uopšte otpasti. Ako se ne želi obrtanje ekscentra u, u^1 razvodnika t' onda se mašina pokreće sa hoda napred na hod nuzad, kao u Sl. 1 i 2, pomoću razvodnika t^2 ili sličnog mašinskog dela.

Pravilan način rada krmila postiže se, kad desnom ukrsnom glavom pokretani ekscentar u' razvodnika $t^{1'}$ preuzima razvod pare za glavni razvodnik druge strane mašine ili obrnuto. Ovde se dobija u sl. 3. vidljiva ukrsna veza vodovoda n^1 i n' odnosno $n^{1'}$. Dovod sveže pare razvodnicima vrši se po sl. 3. kod V. Za dovod pare za ventile punjenja služe vodovodi r^1, r^5, odnosno $r^{1'}$, $r^{5'}$, koji ovde ne vode razvodnicima t^1. $t^{1'}$, već su zamišljeni kao da su u direktnoj vezi sa svežom parom. Veza ventila za punjenje sa kamerama glavnog razvodnika ovde je ista kao po Sl. 1 i 2.

Vratilo $w^{1'}$ duže je nego vratilo w^1 pokretano sa druge ukrsne glave, da bi se izbeglo ležište izmedju obeju kutija w^2 odnosno $w^{2'}$.

U Sl. 3a i 3b je u poprečnom i uzdužnom preseku pokazana druga konstrukcija delova, koji regulišu ventile za punjenje Ova je konstrukcija prema gore opisanoj jeftinija i prostija. Oscilirajuće vratilo w^1 nosi ovde nekretna neravna tela y^1 i y^2. Oko ovih tela postavljeni su obrtno kafezi k^1 i k^2. Ovi nose poluokrugle oscilatorne poluge k^4, koji su sa kafezima k^3 spojeni pokretno. Svaka poluga k^4 nosi na svom drugom kraju valjak k^5, koji naleži uz vratilo w^1 odnosno telo y^1, pri čem se poluga k^4 pokreće oko k^3 pri okretanju vratila w^1. Na organu k^4 leži udarač k^6, koji prenosi kretanje oscilatorne poluge na ventil s^1 odnosno s^2. Centar k^3 poluge k^4 može se obrtanjem kafeza k^1 odnosno k^2 pomeriti po krugu. Za obrtanje kafeza služe poluge o^2 odnosno o^3 i o^4, tako da se kretanjem ovih poluga može postići ranije ili docnije otvaranje ventila s^1 odnosno s^2 radi regulisanja punjenja. Promenom dužine poluge o^2 prosto se dešava ventilsko kretanje. Svaki kafez drži se pomoću poluga o^2, odnosno o^3 i o^4 u svakom položaju i njegov položaj prema telima y^1 odnosno y^2 uslovljava ranije ili docnije penjanje valjka k^5 i time ranije ili docnije otvaranje ventila za punjenje. Opisana konstrukcija je jeftina i uslovljava malo abanje, pošto se tela y^1, y^2 mogu iz jednog komada načiniti sa vratilom w^1. Prema tome je konstrukcija podesna za mašine sa visokim brojem obrta.

Način rada za ventilsko pomeranje obe klipne strane iziskuje suprotno obrtanje kafeza k^1 odnosno k^2, da bi moglo nastati ravnomerno pomeranje punjenja na obema klipnim stranama. Suprotno obrtanje kafeza po Sl. 3a, 3b omogućeno na prost način tako, da su sa zajedničkom polugom o^4 centri k^3 pojedinih kafeza spojeni polugana o^2 i o^3. Ako se poluga o^4 povuče spolja, onda se oba kafeza obrću u suprotnom smislu. Pomeranje kafeza može se izvršiti odgovarajućim rasporedom centra k^3 poluge k^4 prema valjku k^5 može se reakcija kafeza, koja nastaje kad valjak naidje na tela y^1, y^2 pri otvaranju ventila, smanjiti ako ne i potpuno uništiti.

U Sl. 4 i 5. pokazan je oblik izvodjenja pronalaska kod koga su ventili za punjenje iz Sl. 1 i 3. zamenjeni razvodnicima S, i S^1, koji omogućavaju jeftinije izvodjenje krmila. Svaki razvodnik S, i S^1 je sa razvodnicima t^1, $t^{1'}$ rasporedjen u omotu r odnosno r^1 i sa ovim se zajedno pokreće od strane ukrsne glave. Razvodnički omoti r, i r^1 dobijaju paru kroz uvek otvorene vodove E^2, $E^{2'}$ dok odvodne cevi za izradjenu paru A^2, $A^{2'}$ otvaraju razvodnici t^1, $t^{1'}$. Ovaj razvodnik ima ovde oblik jednog po-

lukružnog razvodnika načinjenog kao obični E razvodnik. Razvodnici S, i S^1 za punjenje tako isto su načinjeni kao polukrugli razvodnici i slično Riberovom krmilu, regulišu obrtanjem upusta za paru ulaz za istu u vodove m odnosno m^1 i time punjenje parnog cilindra. Prekretanje E razvodnika biva isto tako obrtanjem. Jedan poznat uredjaj za obrtanje razvodnika S i S^1 pokazan je kod S^2 u Sl. 4.

Za pogon razvodnika utrošena para nije po količini velika, i ona se može dalje iskoristiti za niski pritisak kod više ekspanzionih mašina.

Ušća vodova za svežu paru m, n, m^1, n^1, m', n', $m^{1'}$, $n^{1'}$, zahvataju se kod omota tako blizu jedan do drugoga, da kad se glavni razvodnik nalazi u krajnjem položaju, a razvodnici za punjenje i raspodelu u takvom položaju na desnoj strani sveža para iz omota r^1 ulazi u kameru f, dok je prema dosadanjim izvodjenjima para za glavni razvodnik zatvorena razvodnikom t^1. Bez obzira na ovo, konstruktivni oblik po Sl. 4. i 5, radi isto onako kao i dosadanji opisani oblici. Po Sl. 4. je kamera f^2 vezana sa vodom m^1, koji se otvara daljim penjanjem levog klipa sa razvodnika S, tako da onda sveža para ulazi u kameru f^2 i time razvodnik dovodi na ranije opisani način u položaj zatvaranja pare t. j. u položaj po Sl. 5. Ovaj levi glavni razvodnik dolazi u krajnji položaj, kad daljim penjanjem desnog klipa desni razvodnik t^1 omogući kroz vod n^1 ulaz pare u kameru f^3. Izlaz izradjene pare iz cilindra ovde biva izmedju diferencijalnih klipova e, e^1 odnosno e^2, e^3, tako da se otvaraju i kamere f^1, f^2 pri odgovarajućem položaju glavnog razvodnika, pomoću ispusta A^1, $A^{1'}$. Kamere f i f^3 se, kao što se vidi iz Sl. 4. na levoj strani kamere f^3, otvaraju pomoću n, n^1 i razvodnika $t^{1'}$. Okretanjem razvodnika za punjenje, kao što je slučaj kod rigerovog razvodnika, postiže se to, da kanali m, m^1 budu otvoreni ranije ili kasnije, čime se meri punjenje cilindra.

U ostalom napominjemo, da su i kod ovog izvodjenja po Sl. 4. i 5. izostali delovi d^1, d^2 koji su potrebni za krmanjenje ulaza i izlaza razvodnika, tako da veći diferencijalni klipovi e^1, e^2 preuzimaju otvaranje i zatvaranje puteva za paru.

Kod dosadanjeg prikaza pronalaska pretpostavljeno je, da razvodnici t^1, $t^{1'}$ bivaju prinudno pokretani na isti način, tako da oni tek u mrtvoj tačci pune parom kanale n, n', n', $n^{1'}$. Zbog toga tako načinjena mašina radi samo za odredjeni broj obrta sa konstantnim predulazom. Pokazalo je se, da kod većih brojeva obrta i kod suviše malog otvora razvodnih kanala i kod dužih cevi nastaje usporeno prekretanje glavnog razvodnika. Da bi se pak moglo izvoditi krmanjenje sa promenlivom kompresijom, mora nastupiti ulaz sveže pare u kamere f, f^3 odnosno f^1, $f^{3'}$ ranije ili docnije. Ako ovaj ulaz pare u te kamere nastupi pre dolaska u mrtvi položaj, onda se glavni razvodnik ranije prekrene, izlazni kanali ranije zatvore i kompresija ranije nastupi. Regulisanjem ulaza pare u kamere f f^3 odnosno f^1, $f^{3'}$, može se dakle svaka željena komresija postići čak i pri svakom visokom broju obrta. Ovaj uspeh može se, kod dosad opisanih oblika pronalaska n. pr. po sl. 1 i 4 postići time, što se razvodnici t^1, $t^{1'}$ (sl. 3) pokreću ekscentrima, koji se mogu na dosad pokazani način pomeriti, tako da se time može menjati pred ulaz pare. Ovde može, kao što je pomenuto, pomeranje ekscentra ići tako daleko, da se može postići prekretanje smisla obrtanja mašine. Isti uspeh, naime regulisanje pare u kamere f, f^3 odnosno f^1, $f^{3'}$ radi sprovođenja drugog stupnja kretanja glavnog razvodnika, koji određuje kompersiju u cilindru, može se postići i pomoću u sl. 6 i dalje pokazanim oblikom izvođenja.

Unapred napominjemo, da su u sl. 6, 7 i 8 ventili za punjenje i raspodeoni razvodnici rastavljeni, da bi se putevi pare lakše posmatrali. Nepravilna tela, koja pokreću te ventile i razvodnike, leže kao u sl. 9 paralelno jedno prema drugom, pri čem se može ukazati na to, da se vratilo koje pokreće ova tela ne obrće već se njima (oscilira).

Kao što se iz sl. 6 i 9 vidi, ovde su razvodnici t^1, $t^{1'}$ iz prethodnog oblika izvođenja, svaki za sebe, podeljeni u dva mala razvodnika t^3, t^4 odnosno $t^{3'}$, $t^{4'}$, koje pokreću nepravilna tela y^3, y^4 odnosno $y^{3'}$, $y^{4'}$, na suprot dejstvu opruga t^5 odnosno $t^{5'}$.

Kao što sl. 9 pokazuje, predviđeni su na vratilu w^1, koje nosi kutije w^2, $w^{2'}$, sa zavrtanjskim žljebovima, radi pomeranja ventila za punjenje slične kutije w^6, $w^{6'}$ koje imaju zavrtanjske žljebove x^2, x '. Ovi žljebovi hvataju se sa telima y^3, y^4, $y^{3'}$, $y^{4'}$, tako da se aksialnim pomeranjem ovih čaura postiže okretanje, odnosno pomeranje neravnih tela u odnosu na raspodeoni razvodnik. Ovo aksialno pomeranje kutija w^6, $w^{6'}$ biva po sl. 9 pomoću poluge w^3, koja dejstvuje na čauru w^7, koja međusobno vezuje obe kutije w^6, $w^{6'}$. Sa w^{15} obeleženo je ležište u sredini vratila w^1, koje ležište nosi vratila w^1, $w^{1'}$ sa delovima. Aksialno pomeranje tela y^3, y^4 odnosno $y^{3'}$ $y^{4'}$ sprečava se pomoću razdaljinskih prstenova z i ležišta w^{15}.

Oblik izvođenja po sl. 6 i dalje pokazuje tako isto dvocilindričnu mašinu sa za 90° razmaknutim krivajama, pri čem je za svaki cilinpar predviđen po jedan glavni razvodnik, čiji veći diferencijalni klipovi e^1. e^2 odnosno $e^{1'}$, $e^{2'}$ istovremeno zatvaraju i otvaraju otvore a^3, a^4, $a^{2'}$, $a^{4'}$ cilindra.

Cevne veze raspodeonog razvodnika sa glavnim razvodnicima odnosno njihovim prekretnim kamerama i ovde su izvedene na krst, tako da raspodeoni razvodnici sa pogonom dobivenim od ukrsne glave i pomoću vratila $w^{2'}$ daju i zatvaraju paru za levi glavni razvodnik i obrnuto. Po sl. 6 je levi klip b u srednjem položaju, dok je desni b^1 u donjem mrtvom položaju. Ventili s^1, s^2 odnosno $s^{1'}$, $s^{2'}$ i četiri raspodeona razvodnika imaju tada položaj po sl. 6. Desni raspodeoni razvodnik $t^{3'}$ podignut je telom $y^{3'}$ toliko, da u omot ovog razvodnika kod v' ulazeća para može ući kroz vod n u kameru f levog glavnog razvodnika. Ovaj glavni razvodnik se u tom položaju drži dejstvom pare. Ako se kretanjem klipa b, b' dalje okrenu vratila w^1, $w^{1'}$ onda se prvo telom y ventil s otvori, tako da para kroz vod m' može ući u veću kameru f' ispod klipa e^2, koji se onda kako je pokazano u sl. 7 kreće u položaj iz sl. 7 za prekid pare, i tu staje, jer se (sl. 7) manjim klipom e^3 zatvara vod m', tako da u kameri f ekspanzira para, dok se ne vaspostavi ravnoteža između pare u kameri f' i f. Pri daljem okretanju vratila w^1, w_1' ide desni razvodnik t^3 u svoj donji položaj, tako da on zatvara oba voda n i n'. Drugi desni razdeoni razvodnik $t^{4'}$ se onda telom $y^{4'}$ pomera dotle, da otvara vod $r^{3'}$ u koji onda može para ući iz voda $v^{2'}$. Vod $r^{3'}$ je u vezi sa vodom n^1, tako da iz omota razvodnika t^4 preko vodova $r^{3'}$ n' para ulazi u kameru f^3 levog glavnog razvodnika. Time se ovaj glavni razvodnik iz položaja zatvaranja po sl. 7 kreće u krajnji položaj po sl. 8. Levi klip je sad došao u gornju mrtvu tačku. Dok se desni klip nalazi u srednjem položaju (sl. 9).

Vratila w^2, $w^{1'}$ kreću se dalje odnosno prvo se kreće u obrnutom pravcu, tako da sada opisani rad teče u obrnutom redu tako, da levi glavni razvodnik prvo kroz ventil s^1 i vod m paru dobije u kameri f^1, tako da taj razvodnik iz položaja po sl. 8, prelazi u položaj zatvaranja pare, na šta se onda odgovarajućem krmarenjem glavnog razvodnika para uvodi u kameru f.

Na isti način se na desnoj strani mašine glavni razvodnik pokreće pomoću razvodnika t^3 i t^4 u vezi sa ventilima $s^{1'}$, $s^{2'}$.

Iz gornjeg se vidi da odvod pare u početku drugog stupnja kretanja glavnog razvodnika iz položaja prekida pare u krajnji položaj zavisi od položaja tela y^3, y^4, odnosno $y^{3'}$, y^4, prema razdeonim razvodnicima. Ranije kretanje razvodnika postiže se po sl. 13, ako se dotično neravno telo u svom položaju okrene za ugao γ što se postiže pomoću kutije w^6, $w^{6'}$. Ako je taj obrt za 90°, onda se po sl. 14 vidi da tela sad leže na drugoj strani ventilskih valjaka, Ovde je telo y_4 otvorilo razvodnik t^4, tako da sveža para preko kanala n' ide ka kameri $f^{3'}$ desnog razvodnika, dok izgrađena para desnog razvodnika prelazi najzad u vod n^1 i po tom ka izlazu r °. Desni klip b' dobija onda svežu paru, mašina se okreće u suprotnom smislu.

Pri daljem spuštanju ovog desnog radnog klipa razvodnik $t^{4'}$ se onda, pomoću neravnog tela y^4, otvara tako, da sveža para sa svoga voda v' ide preko cevi n^1 ka prekretnoj kameri f^3 levog glavnog razvodnika t. j. levi radni klip dobija i odozgo svežu paru, tako da se posle pomeranja neravnog tela za 90°, kao što je gore opisano, mašina okreće u suprotnom smislu.

Kretanje četiri raspodeona razvodnika teče ravnomerno tako dako da istovremeno sa ulazom u kameru f odnosno f^1 para može izaći iz druge kamere f^3 odnosno $f^{3'}$ ka izlazu. U Sl. 2. i 3. opisani naizmenični razvodnik otpada, pošto se prekretanje mašine ovde zbiva na opisani način pomoću raspodeonih razvodnika.

Sl. 10. 11 i 12. pokazuju položaj ventila s^1, s^2 pri raznim položajima neravnih tela. Sl. 10. pokazuje položaj u donjoj mrtvoj tačci i Sl. 11. u gornjoj pri punjenju od 0% Sl. 12. pokazuje položaj tih tela i ventila pri 50% punjenja. Razna tela pomeraju se time što se kutije pomeraju. Mogu se pak i ventili i razvodnici nezavisno jedan od drugog pomerati u izvesnoj meri na taj način, što se oni pomeraju na kutijama sa zatvorenim žljebovima. Za tu svrhu se mogu po Sl. 9. prsteni z izmeniti i zameniti drugim dužim ili kraćim. Ovim je mogućno, da se za sve ventile odnosno razvodnike, načini neravno telo istog oblika pošto se potrebno nešto odstupajuće podešavanje neravnih tela prema njihovim pogonskim telima može menjati na ovaj prost način.

Po Sl. 9. za prekretanje je predviđena jedna naročita poluga w^8, a za podešavanje ventila za punjenje na svakom kraju raspoređena po jedna druga poluga w^4, usled čega se prekretanje može vršiti nezavisno od punjenja. Ove poluge se mogu po Sl. 15. spojiti tako da ovde dolazi u primenu krivajni pogon, koji za oba pravca daje ravnomerno pomeranje punjenja. Prema Sl. 9. pokazuje Sl. 15. mašinu posle izvršenog prekretanja. Ove kutije w^6 i $w^{6'}$ su ovde prekretanjem w^8 aksialno pome-

rene tako da su time neravna tela okrenuta za 90° prema položaju iz Sl. 9.

Ovde je glavno, što se upotrebom krivaje reguliše punjenje sa kompresijom tako da svakom novom regulisanju punjenja odgovara promena kompresije tako, da n. pr. malim punjenjimaa odgovaraju visoke kompresije i većim punjenjima niže kompresije. Ovo istovremeno regulisanje punjenja i kompresije je vrlo korisno kod lokomotive.

Za regulisanje kompresije služeća poluga w^8 vezana je polugom w^9 i krivajom w^{10} sa vratilom w^{11}, koje je krivajama w^{12} i $w^{12'}$ i polugama w^{13} i $w^{13'}$ spojena su polugama w^4, w^4, za regulisanje punjenja. Na vratilu w^{11} nalazi se poluga w^{14} čijom se pomoću vratilo w^{11} okreće u jednom ili drugom smislu. Kao što sporedne slike uz Sl. 15. pokazuju vratilo w^{11} se okreće za ugao 90° pri čem se polugom w^8 obe kutije w^6, $w^{6'}$ pomeraju tako da se obrće smisao rotacije mašine. Poluge w^4, $w^{4'}$ za regulisanje punjenja (leva sporedna slika u Sl. 15.) okreću se iz krajnjeg položaja u tome simetričan položaj, tako da se pri izvršenom prekretanju mašine, — na skoro isti način kao i gore — malim okretanjem vratila w^{11} i pomeranjem poluga w, w' menja punjenje i istovremeno, pomeranjem poluge w^8, menja kompresije. U srednjem položaju vratila w^{11} stoji poluga w^8 horizontalno u desnoj pomoćnoj slici uz Sl. 15., dok krivaje w^{12}, $w^{12'}$ stoje vertikalno. Ovaj položaj odgovara nultom punjenju cilindera dok pokazani krajnji položaji ovih krivaja odgovaraju najvećem punjenju i najmanjoj kompresiji. Dakle samo kretanjem poluge ne postiže samo podešavanje svakog željenog punjenja zajedno sa kompresijom već i okretanje smisla rotacije mašine.

U prednjim objašnjenjima pokazanih oblika izvođenja pronalaska pokazano je, da su tela y^3, y^4 postavljena na jednom tamo i amo obrtnom vratilu, koje dobija pogon sa ukrsne glave mašine. Pogon ventila i razvodnika može biti dobijen sa rotacionog vratila, koje se pokreće na pr. zupčanicima. Neravna se tela na taj način, na pr. pomoću pokazanih kutija, podešavaju na željeni način.

Da bi se kod svih stepena kompresije postigao isti ulaz pare, razvodnik t^7 kreće se tako, da pre mrtvih položaja klipa b desna strana e^1 preko voda r^{16} dobija svežu paru ili izlazi izrađena para.

Pošto su preklopi tela d^1 i d^2 mali, to se upust pare E za veću oblast brzine, a pri istom otvaraju i zatvaraju razvodnika t nastupa stalan ulaz pare. Ako promene brzine ne leže u dosadanjim normalnim granicama, onda se pomeranjem neravnog tela 3 pomoću malog regulatora može postići sa tačnošću svaki željeni upust pare.

Odgovarajućim spajanjem poluge za regulisanje punjenja i kompresije mogu se kod raznih punjenja postići i odgovarajući kompresioni stepeni. S druge strane je promena punjenja bez promene kompresije mogućna, tako isto i regulisanje kompresije za vreme vožnje. Da bi se dobili vrlo visoki kompresioni stepeni, treba delove d^1, d^2 promenuti tako da prekid pare padne. Sa početkom ekspanzije, sa većim punjenjima bile bi kompresije manje.

Patentni zahtevi:

1. Krmilo sa razvodnikom bez poluga za parne mašine, kod koje se razvodnik pomoću dva para parom pokretana diferencijalna klipa prvo dovodi u položaj prekida pare, a potom u krajnji položaj, naznačena time što se dovod pare za diferencijalni klip razvodnika reguliše ne samo u prvom stupnju kretanja radi regulisanja punjenja radnog cilindra nego i u drugom stupnju kretanja radi regulisanje kompresije u radnom cilindru i to pomoću krmanjenjih ventila, razvodnika i tome slično.

2. Krmilo po zahtevu 1 naznačeno time, što se razvodnim kamerama (f, f) omota (c), u kojima se kreću veći diferencijalni klipovi (e, e) za izvođenja prvog stupnja kretanja razvodnika, para dovodi ventilima (s, s) koji sa svoje strane paru dobivaju ili direktno ili preko omota (r), u kome se nalazi prinudno pokretani razdeoni razvodnik (t') i naizmenični razvodnik (t), koji određuje smisao obrta mašine (Sl. 1 i 2).

3. Krmilo po zahtevu 2 naznačeno time, što se ventili za punjenje (s, s) krmane neravnim (grebenima) telima (y) koji su prstenima (z) osigurani protiv aksialnog pomeranja, a postavljeni su na jednoj kutiji (w), koja se zajedno sa osovinom (w) može obrtati u oba pravca, ali koja se na istoj može pomerati u podužnom pravcu tako da se podužnim pomeranjem kutije (w) neravna (grebeni) tela (y), koja sa ispadcima ili tome slično zahvataju u zavrtanjske žljebove (x) kutije (w), pomera prema dršcima ventila (s, s), koje ona pomeraju, da se trenutak otvaranja ventila može proizvoljno regulisati (sl. 3).

4. Krmilo po zahtevu 2 odnosno 3 naznačeno time, što se izostavljajući poznati naizmenični razvodnik (t') i razdeoni razvodnik (t) pomera pomoću ekscentra (u), koji leži na uzdužno pomerljivoj kutiji (w^2) i koji se pomera dejstvom ulaza ispadka u žljeb kutije (w) tako, da razdelni razvodnik (t) vodove (n, n), koji su vezani za male prekretne kamere (f, f^3) omota razvodnika,

napaja parom u obrnutom redu, tako da se okreće smisao obrtanja mašine (sl. 3).

5. Krmilo sa razvodnikom po zahtevu 1, naznačeno time, što se za regulisanje punjenja parne mašine upotrebljuju sa ukrsne glave mašine pokretani razvodnici za punjenje (S, S'), koji su radi regulisanja upusta pare obrtni u vodovima (m, m'), koji vode većim prekretnim kamerama (^{1}, f) kao kod Riderovog razvodnika.

6. Krmilo sa razvodnikom po zahtevu 5, naznačeno time, što su razvodnici za punjenje (S, S') sa odgovarajućim raspodeonim razvodnicima (^{1}, t'), koji su isto tako prinudno pokretani sa ukrsne glave mašine, i načinjeni kao prosti razvodnici, koji se obrtanjem pomeraju, raspoređeri u omotu (r, r') (sl. 4 i 5).

7. Krmilo sa razvodnikom po zahtevu 1, naznačeno time, što je za regulisanje kompresije u parnom cilindru razvodnik, koji daje paru za drugi stupanj kretanja razvodnika, podeljen u dva raspodeona razvodnika (t^3, t^4) (za svaku stranu cilindra po jedan), koji se pokreću neravnim telima (y_3, y^8) (sl. 6—8), koja su promenljiva svojim položajem prema razvodnicima.

8. Krmilo po zahtevu 7, naznačeno time, što raspodeone razvodnike (t^3, t^4) pokretajuća neravna tela (y^3, y^4) leže na kutiji (w^6), koja je uzdužno pomerljiva prema vratilu (w') na kome je kutija i koja su obezbeđena protiv uzdužnog pomeranja razdaljinskim prstenima (z), i koja se okreću pomoću vratila (w') i koja se pomoću zavrtanjskog ispadka (x^2), koji ulazi u žljebove kutije (w^2), a prilikom uzdužnog pomeranja kutije (w) pomeraju tako, da okreću red napajanja vodova parom ka prekretnim kamerama razvodnika i time smisao obrtanja mašine (sl. 9, 13 i 14).

9. Krmilski razvodnik po zahtevu 2, 3, 7 i 8, naznačen time, što za podešavanje ventila za punjenje (s^1, s) i rasporedeonih razvodnika (t^3, t^4) služeće kutije (w^1, w^6) sa zavrtanskim žljebovima leže na istom vratilu (w'), pri čem se te kutije zajedničkim krivajnim pogonom pomeraju tako, da se punjenje i kompresija istovremeno regulišu tako, da se pri manjim punjenjima dobijaju visoke kompresije i obrnuto.

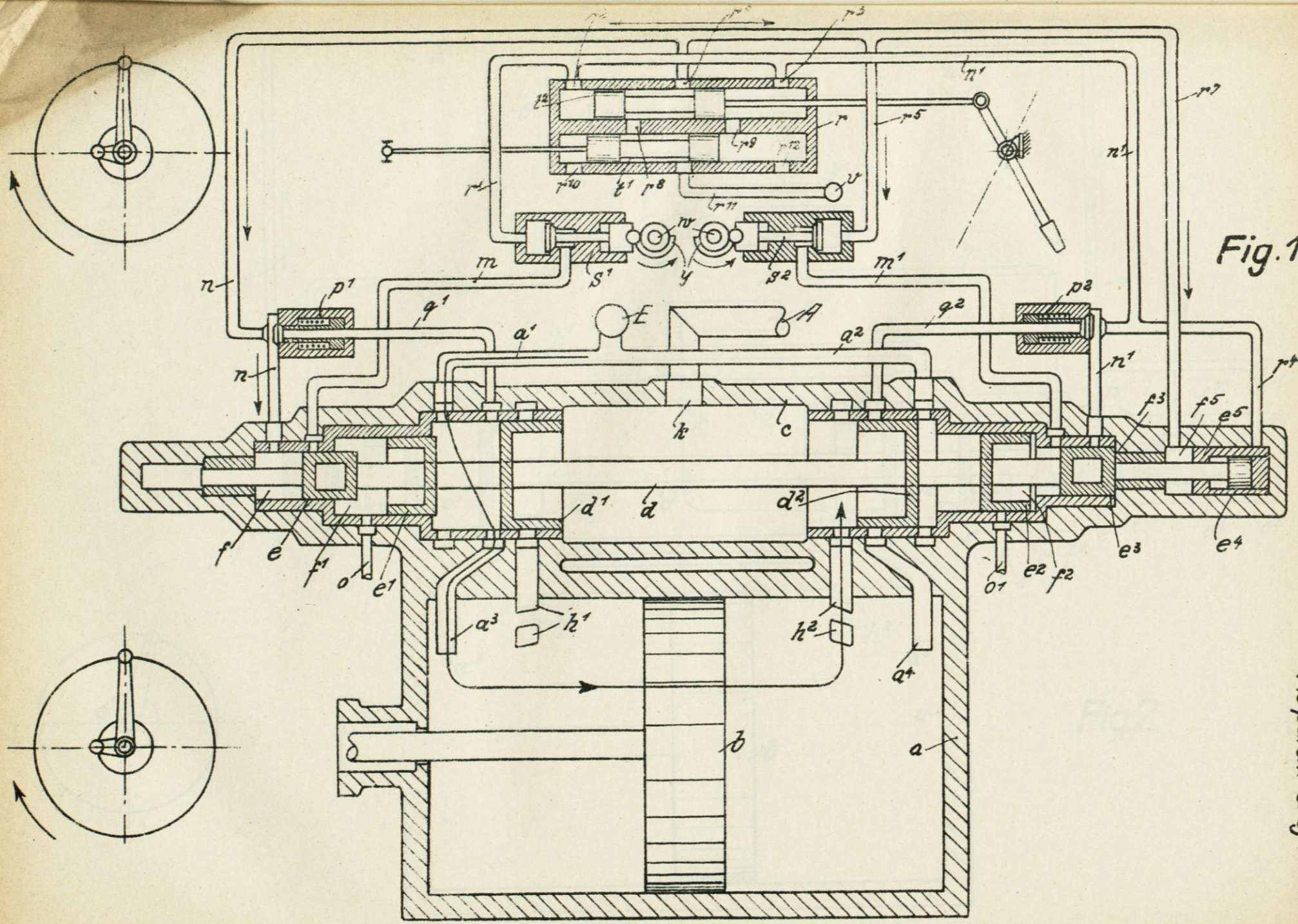
10. Krmilo sa razvodnikom po zahtevu 2, 3, 7 i 8, naznačeno time, što ventile (s^1, s^2) i razvodnike (t' odnosno t^3, t^4) pokretajuća neravna tela (y—y^4) i ekscentri (u) leže na obrnutom vratilu pomerljivo, koje vratilo sa mašinskog vratila dobija pogon pomoću zupčanika.

11. Krmilo sa razvodnikom po zahtevu 2, 3, 7 i 8, naznačeno time, što za pogon ventila za punjenje (s^1, s) služeća neravna tela (y—y^4) leže nekretno na svom vratilu (w^1) i dejstvuju na približno polukružne oscilatorne poluge (k^4), koje su nošene od kafeza k^1, k^2) i prenose oscilacije organom (k^6) na ventile za punjenje odnosno raspodeone razvodnike, pri čem se radi regulisanja punjenja odnosno kompresije kafezi (k^1, k) po dva okreću suprotno jedan drugom pomoću poluga (0^1, 0^3, 0^4).

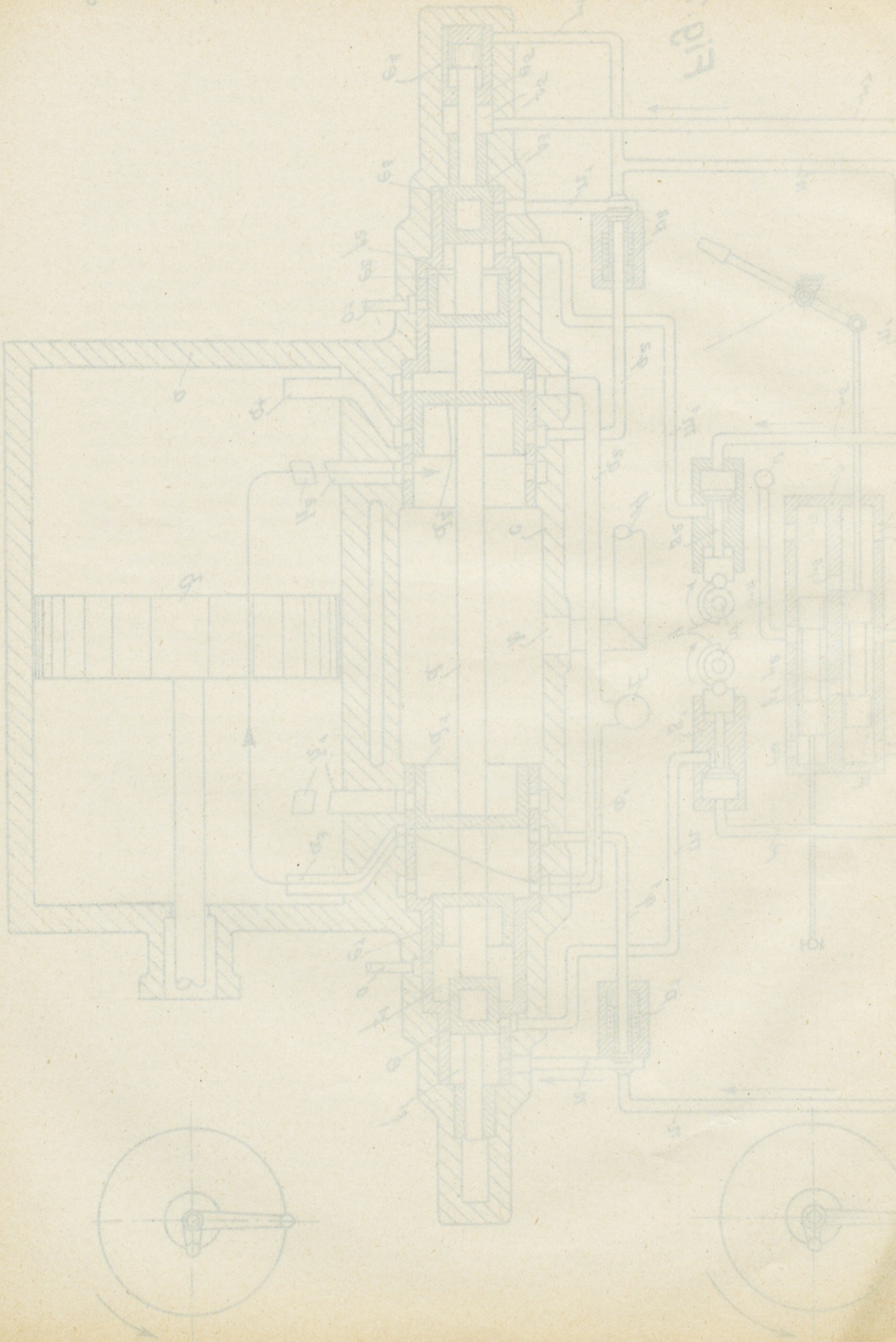
12. Krmilo sa razvodnikom po zahtevu 1, naznačeno time, što je na jednom kraju poluge (d) razvodnika postavljen pomoćni klip (e^4), koji se kreće u šupljini klipa (e^5), postavljenom u prostoru (f^5), koji se sa parom dovedenom kroz cev (r^7 i r^4) pokreće, i zaustavlja tako, da se dolaskom klipa (e^4) do klipa (e^5) razvodnik zadržava u položaju prekida pare (Sl. 1 i 2).

13. Krmilo sa razvodnikom po zahtevu 1, naznačeno time, što su za otklanjanje štetnih nadpritisaka na pr. zbog udara vode ili previsoke kompresije u cilindru, dovodi za paru radnom cilindru vezani sa po jednim vodom (q^1, q^2) i automatskim ventilima (p^1, p^2) sa vodovima (n, n^1), koji vode malim prekretnim kamerama (f, f^3) tako da pri nadprisku u cilindru ili njegovom vodu, ventili (p^1, p^2) zatvaraju cevi (n, n) za razdeoni razvodnik (t) (Sl. 1).

14. Krmilo sa razvodnikom po zahtevu 3 i 8, naznačeno time, što se neravna tela (y, y^4) zamenom razdaljinskih prstenova (z) sa drugim prstenovima različite dužine, i otuda rezultujućim bočnim pomeranjem prema ventilima i razvodnicima, koje isti pokreću, mogu različito podešavati.



Ad patent broj 7601



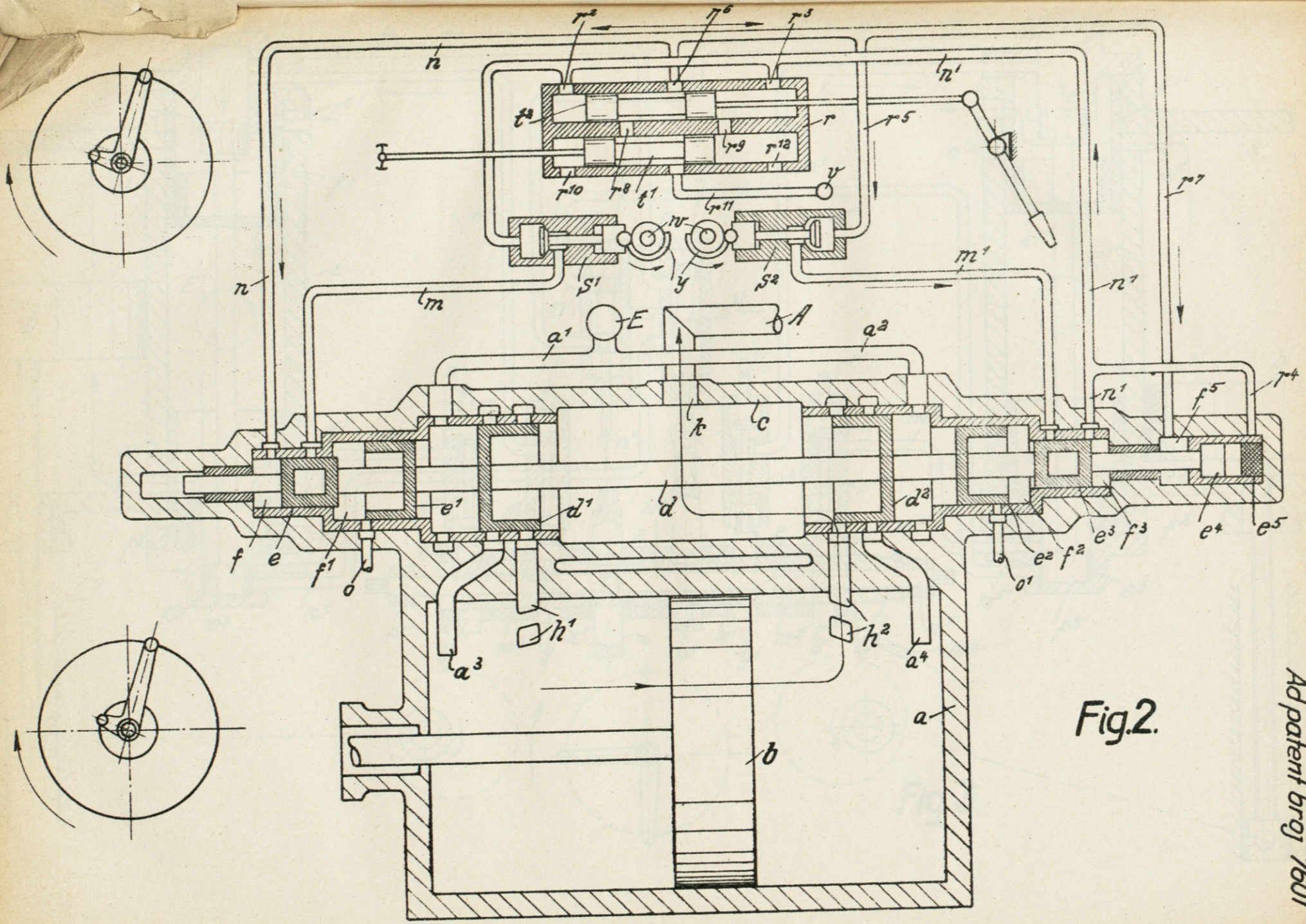


Fig.2.

Ad patent broj: 7601

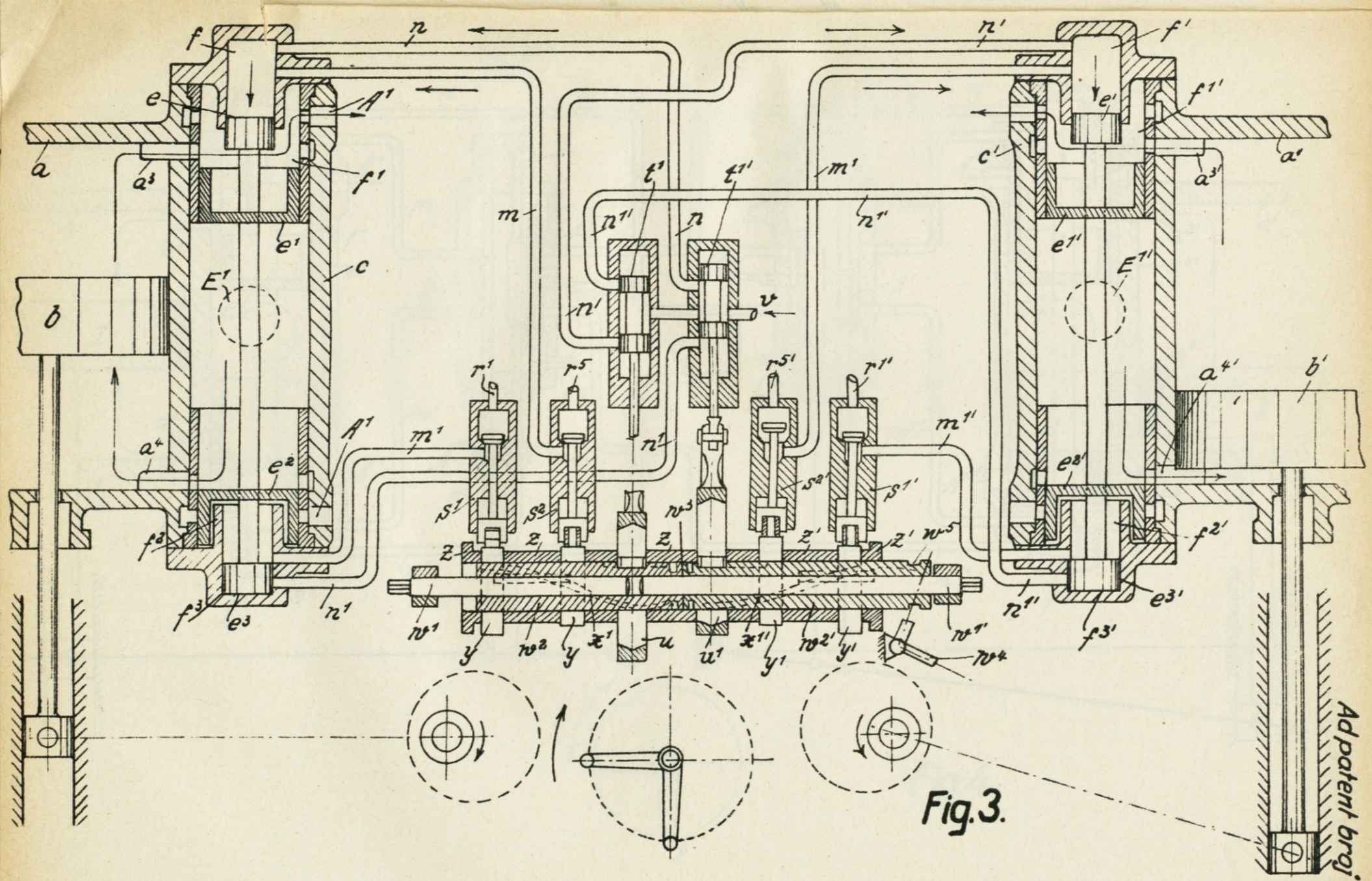


Fig.3.

Ad patent broj 7601

Lid 3

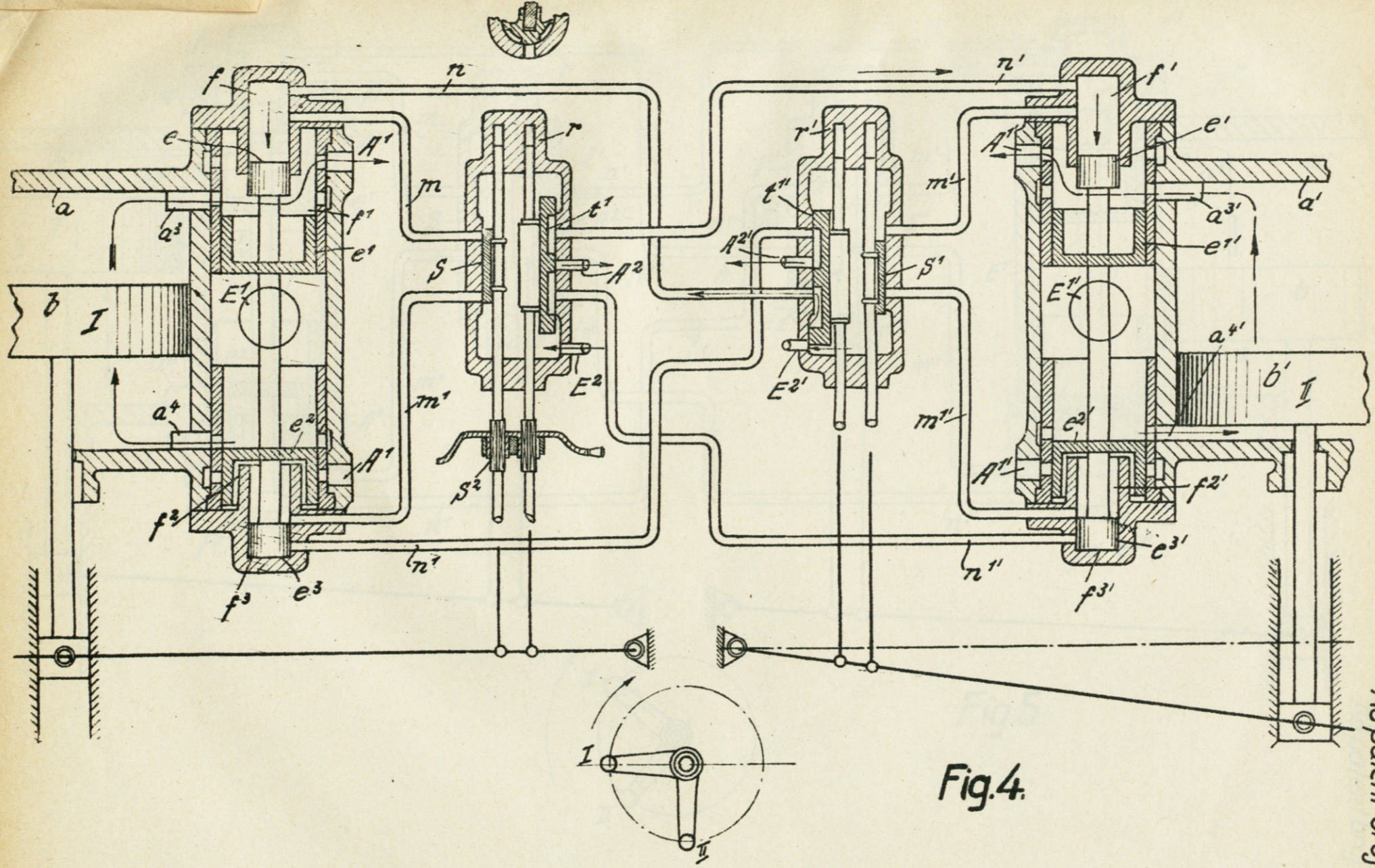
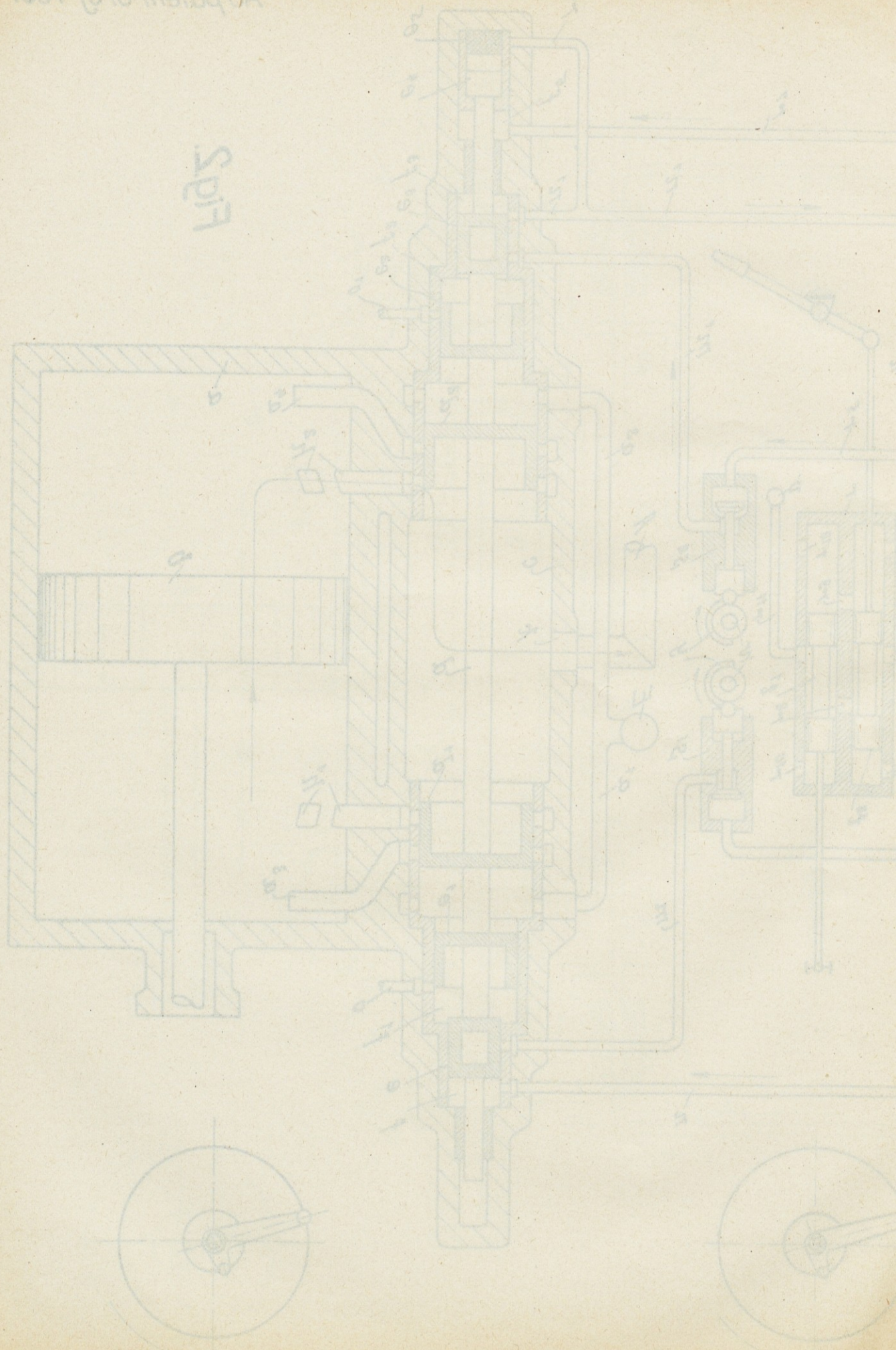


Fig.4.

Ad patent broj 7601



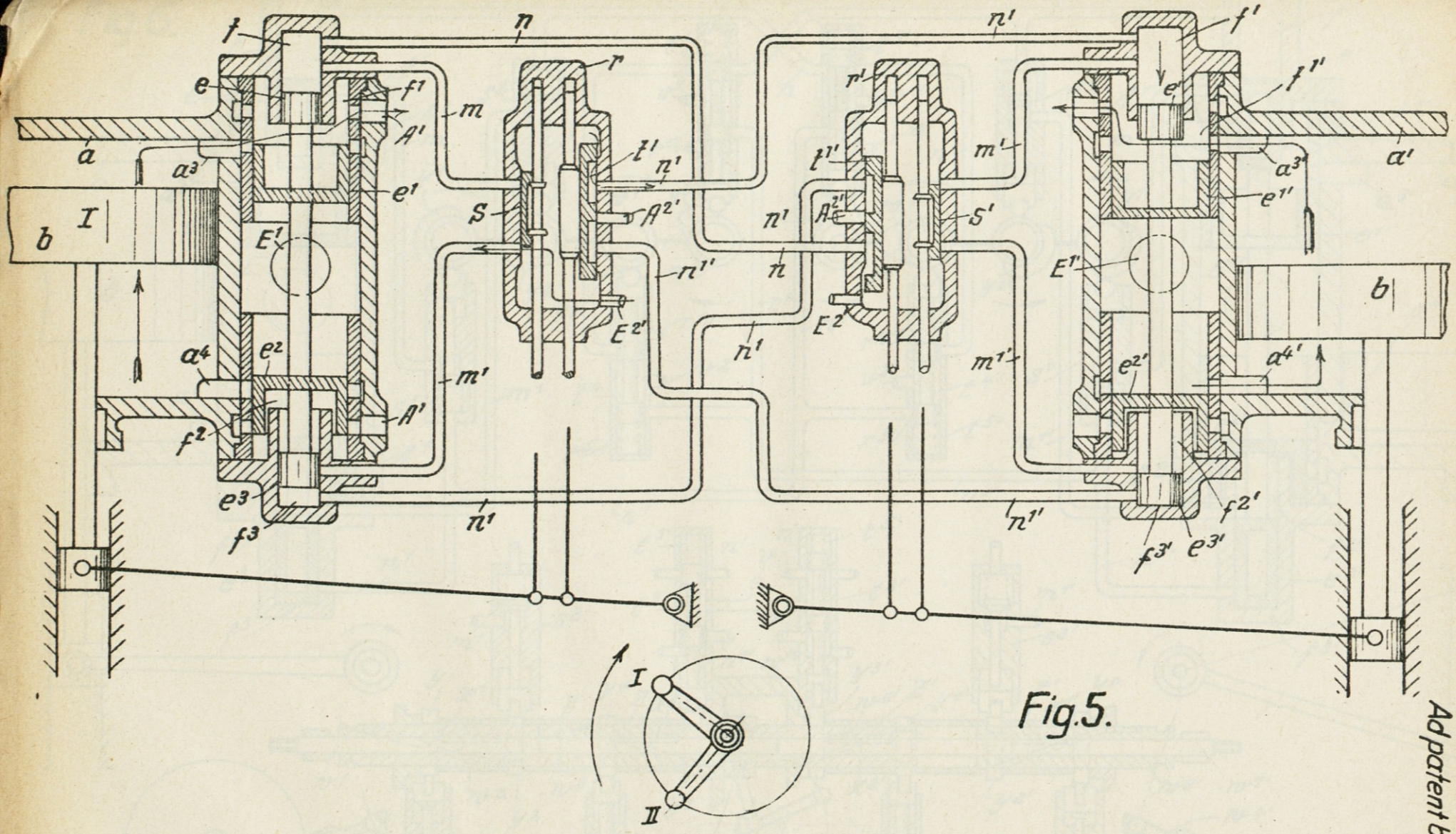
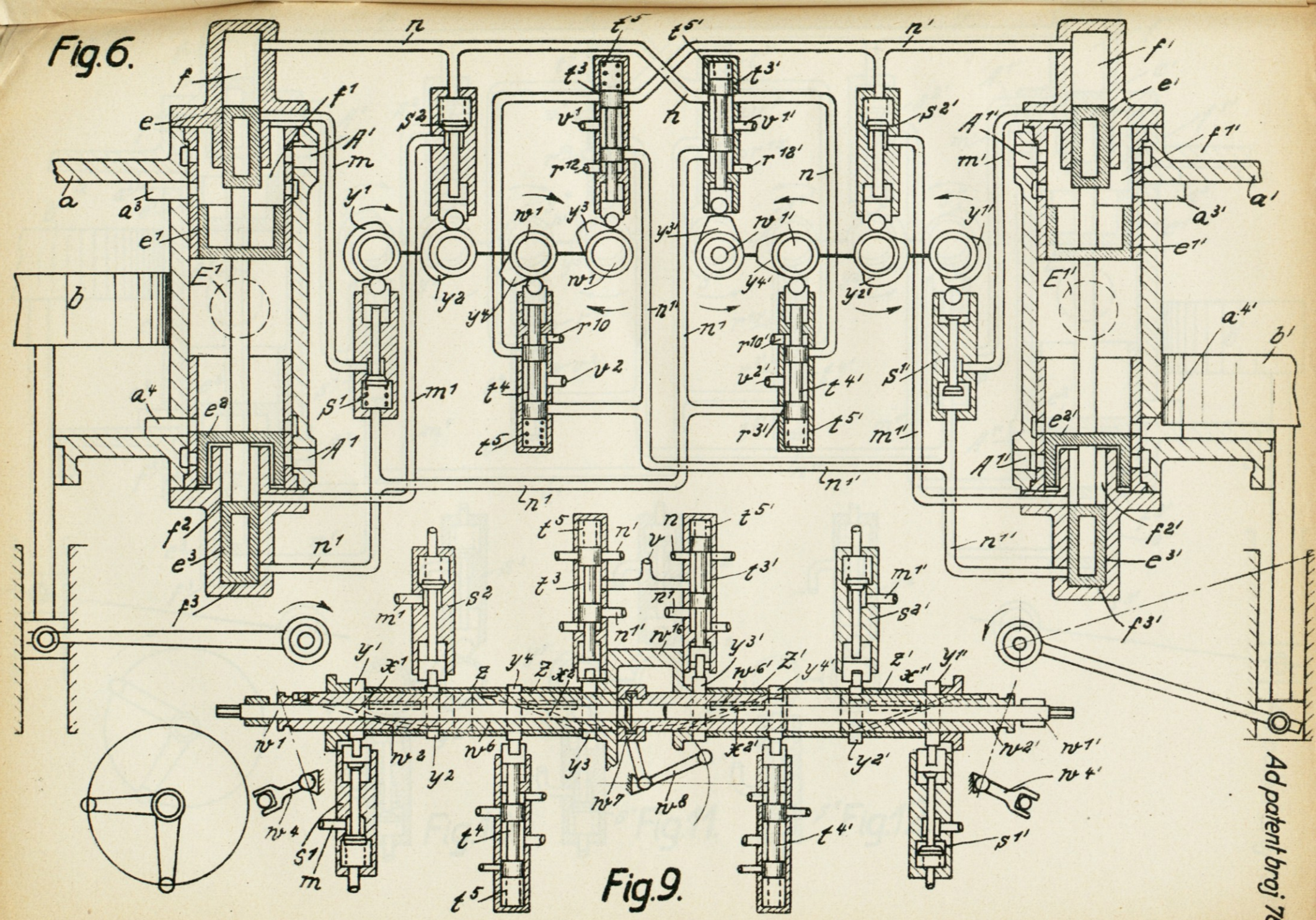
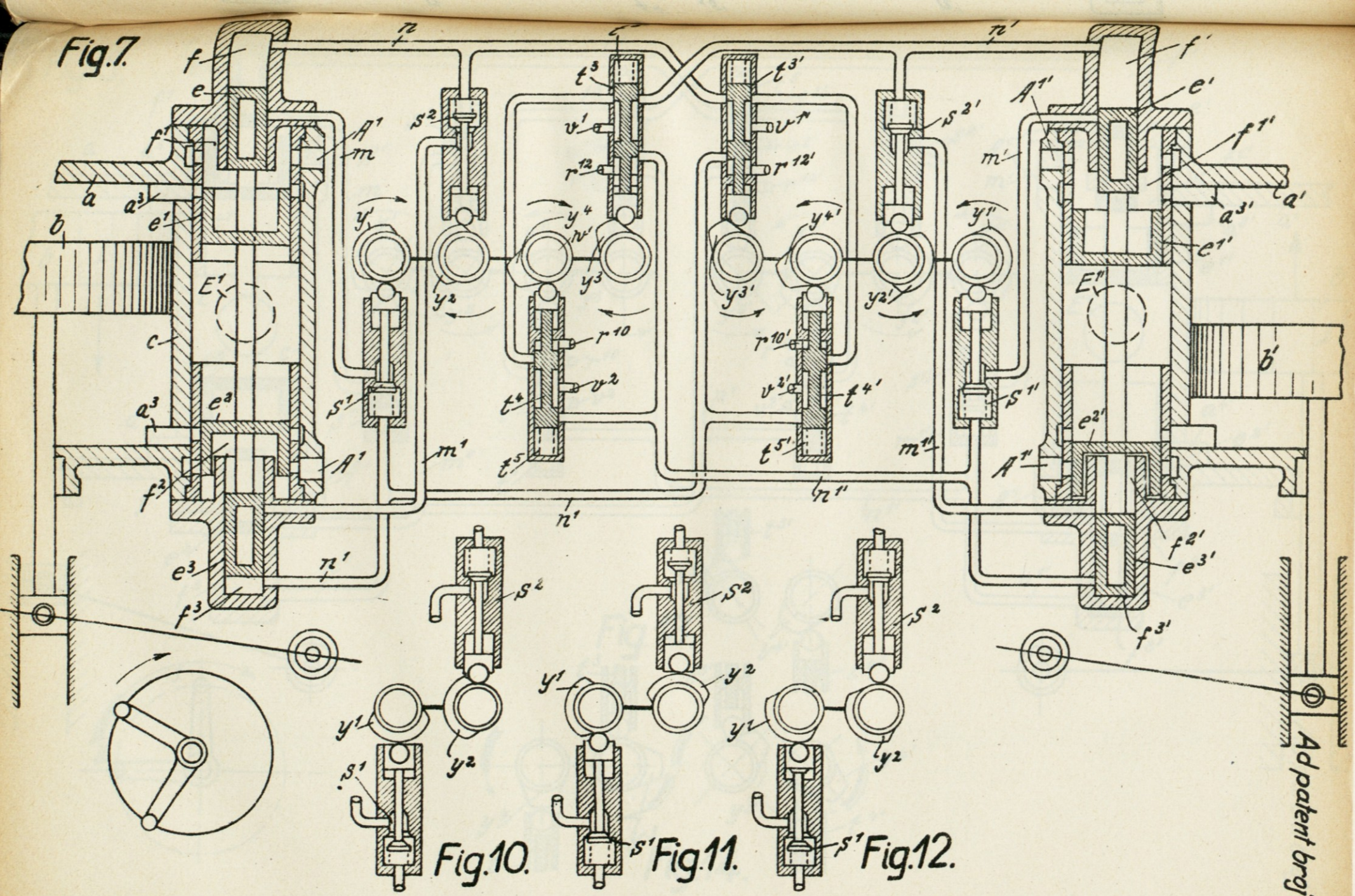


Fig.5.

Ad patent broj 7601

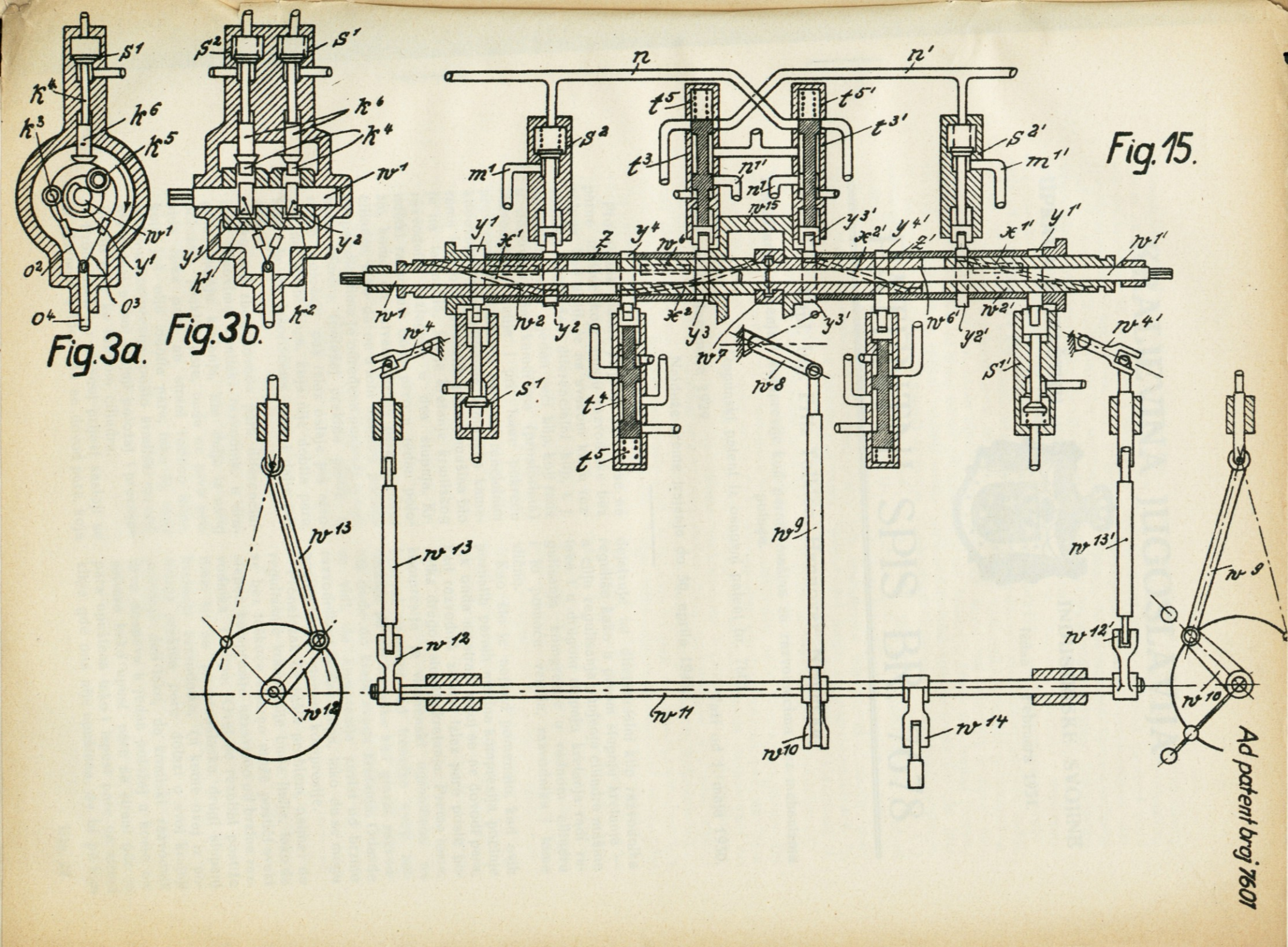
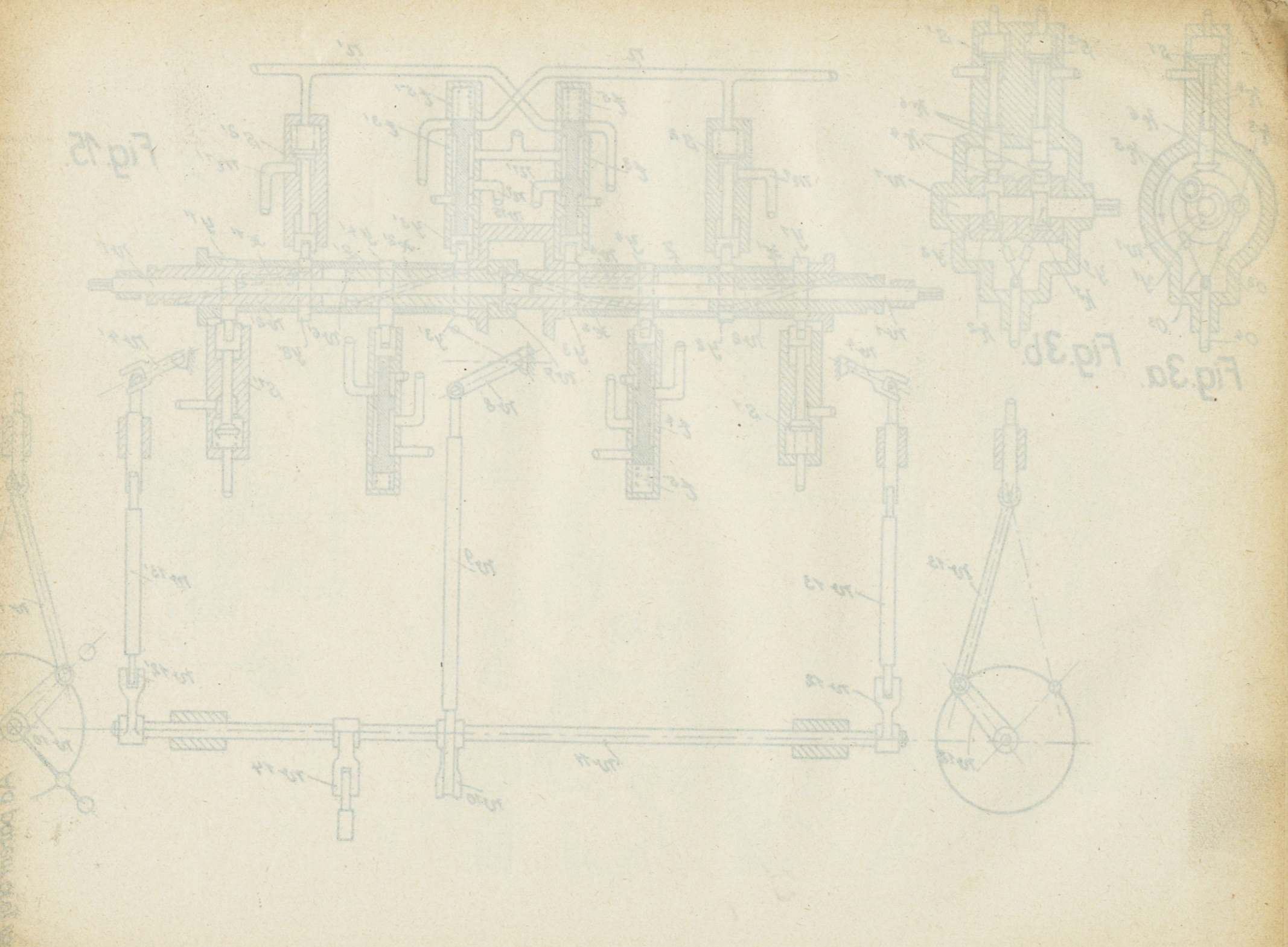


Ad patent broj 7601



Ad patent broj 7601

Fig. 10
Fig. 11
Fig. 12



Ad patent broj 7601