

KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU



INDUSTRIJSKE SVOJINE

Klasa 77a (4).

Izdan 1 jula 1935.

PATENTNI SPIS BR. 11747

Hamilton Standard Propeller Company, Hartford, U. S. A.

Poboljšanja na propelerima čiji se krak može podešavati.

Prijava od 11 aprila 1932.

Važi od 1 decembra 1934.

Traženo pravo prvenstva od 21 aprila 1931 (U.S.A.).

Ovaj se pronalazak uopšte odnosi na propelere za avione, a naročito na mehanizme za automatsko kontrolisanje i menjanje, prema želji, koraka lopatica (uvojaka) za vreme dok propeler radi.

I ako su dosad predlagani propeleri za avione, čiji se korak može podešavati, i pravljeni izvesni opiti sa napravama za podešavanje koraka, ipak je većina propelera konstruisana tako, da se uglovi zavojnice lopatica mogu podešavati samo na zemlji i to od strane mehaničara. Pošto se ugao zavojnice propelera ne može menjati dok avion leti, to je po nuždi pravljen kompromis između najpodesnijih uglova za let pri raznim uslovima. Na primer potrebno je da propeler bude podešen tako, da ima niski korak za vreme poleta. Za to vreme avion se mora kretati sa relativno malom brzinom kroz vazduh, sa velikim opterećenjem propelera, i prema tome, ako je korak propelera vrlo visok, onda će otpor vazduha obrtanju propelera biti takav, da će motor raditi sa srazmerno malom brzinom. Aparati ne razvijaju najveću snagu na malim brzinama i prema tome sa propelerom visokog koraka, motor je naime efikasniji u vremenu, kada je potrebna najveća snaga.

Ako je pak propeler podešen na niski korak za vreme poleta, pri čem daje najmanji otpor obrtanju, onda će motor moći kretati propeler sa normalnom svojom brzinom, ili sa nešto većom brzinom, pa su

prema tome omogućeni kratak i brz polet i brzo penjanje.

Po završenom uzletu i čim krila zauzmu svoj normalni položaj letenja, brzina aviona kroz vazduh se znatno povećava, otpor obrtanja propelera smanjuje i motor se ubrzava. Da bi se izbegla prekomerna brzina mora se motor gušiti na normalnu brzinu i motor će onda davati onaj deo snage, koji može proizvesti.

Za vreme ravnog (horizontalnog) leta, potrebno je, da se propeler podesi na visoki korak, tako da primi svu raspoloživu snagu mašine, pri čemu pruža dovoljan otpor da bi se motor održao na brzinu pune snage uz efikasan rad propelera.

Prema tome je cilj pronalasku, da da propeler za avione čiji se korak može podešavati za vreme leta aviona. Dalje je cilj pronalasku, da da propeler, koji se može podešavati ručnim sredstvima i dovesti na niski korak za vreme uzleta i lako promeniti na visok korak, pomoću automatskog, centrifugalnog organa, pošto avion dospe do normalnog horizontalnog leta. Dalje je cilj dati pod ešavajući propeler, koji se može prekrenuti i tu održati na niski korak pomoću organa sa kakvim fluidom pod pritiskom, a posle toga prevesti na visok korak dejstvom centrifugalne sile mehanizma sa pretegom, pošto se fluid oslobodi pritiska. Dalje je cilj pronalasku: propeler sa podešavajućim korakom, koji će raditi i dalje sa jednim uslanovljenim

korakom, ako se desi što mehanizmu za podešavanje

Cilj je pronalasku dalje, da pruži automatski mehanizam za propeler, čiji se korak podešava, pomoću koga se korak može regulisati prema promenama u brzini motora, da bi se održavala stalna brzina motora. Dalje je cilj pronalasku propeler sa promenljivim hodom, koji ima pomerljive granične zapirae, pomoću kojih se određuje položaj niskog i visokog koraka.

Dalje je cilj pronalasku, da pruži poboljšane postupke za izradu i montažu mehanizma za menjanje koraka, propelera.

Po ovom pronalasku predviđen je propeler, čije su lopatice utvrđene u cilju obrtanja oko njihovih uzdužnih osovina u cilju menjanja koraka ali su tesno postavljene uz glavčinu, da bi se do najmanje mere smanjilo relativno kretanje između njih za vreme horizontalnog rada. Predviđene su i poluge za kretanje lopatica a granični zapirae određuju položaje niskog i visokog koraka. Sredstva sa fluidima pod pritiskom, koja su podesno vezana sa polugama, pokreću lopatice u položaj niskog koraka, na pr. za vreme uzleta; predviđeni su i pretezi u cilju stalnog ubrzanja poluga, dejstvom centrifugalne sile, da bi se lopatice prevele u položaj visokog koraka, pri čem ovi pretezi dejstvuju kad padne pritisak fluina. Predviđeni su regulišući organi, koji su u radnoj vezi sa sistemom sa fluidom pod pritiskom, pomoću kojih je moguće automatski podešavati korak propelera za vreme leta kada nastupe promene u brzini motora, da bi se time održala brzina stalnom koja daje najefikasniji rad propelera.

Sl. 1 je uzdužni presek propelera, čiji se korak može podešavati; izgled je uzet po liniji I-I iz sl. 2, gde se vidi delom u preseku a delom šematički sistem sa fluidom pod pritiskom.

Sl. 2 je uzdužni presek propelera pokazanog u sl. 1; ovaj izgled uzet je u ravni koja je normalna na ravan preseka i koja je pokazana linijom II-II.

Sl. 3 pokazuje propeler sa prelomljenim lopicama i izmenjenim mehanizmom za rad sa fluidom pod pritiskom. Mehanizam je delom u uzdužnom preseku a delom je šematično pokazan.

Sl. 4 je uzdužni presek, isti kao u sl. 2, izmenjenog rukavca propelera i ležišta za isti.

Sl. 5 je osnovni komad za šuplju čeličnu propelersku lopaticu, gde je pokazan i način upotrebe ležišta za prijem pritiska.

Sl. 6 je šema gotove šuplje čelične propelerske lopatice sa ležištem za prijem potiska u jednom položaju.

Sl. 7 je uzdužni presek regulatora iz sl. 3, koja reguliše sistem za rad sa fluidom pod pritiskom.

Sl. 8, 9 i 10 su poprečni preseki regulatora, uzeti po ravnima predstavljenim linijama VIII-VIII, IX-IX, i X-X iz sl. 7, i

Sl. 11 je diagram raznih momenata na uvijanje, koji dejstvuju na lopatice propelera.

U sl. 1, 2 i 3 nacrti pokazani propeler, čiji se korak može podešavati, po pronalasku, sastoji se u glavnom iz glavčine 1, na kojoj su postavljene lopatice 2 propelera, koje polaze od glavčine 1 u ravni obrtanja i čije su ose u istoj liniji sa glavčinom. Glavčina 1 se nalazi, kao i obično, na kraju šupljeg motornog vratila 3, koje izbija iz ležišta 4. Kraj vratila 3 uoštren je, da bi se priligodio koničnom otvoru u glavčini 1. Spoljnja strana vratila je udešena tako, da se može klinom vezati sa unutarnjom stranom glavčine, koja se na vratilu 3 drži navrtkom 5, koja zalazi u loze na kraju vratila i udara u prednji kraj glavčine.

Glavčina 1 je iz jednog komada i ima cilindrično telo sa koga polaze kraci 6 sa kojima su vezane lopatice 2. Specijalne lopatice 2 pokazane na nacrtu isto kao i obične metalne lopatice, u koliko se to odnosi na njihov opšti oblik i aerodinamičke osobine.

Koreni (vratovi) lopatica jesu šuplji. Svaki vrat je izbušen i udešen sa unutarnjom čaurom 11, čije unutarne površine 12 i 13 obuhvataju rukavce na kracima 6. Ove površine 12 i 13 dejstvuju u tome smislu, da prenose okretanje na lopatice i omogućavaju im da se okreću oko svojih uzdužnih osa u cilju podešavanja koraka. Čaura 11 ima bočno strčeću flanšu 14, koja dopire do krajeva lopatice 2, i čija bočno predviđena površina 15, nalaze na prstenastu površinu 16 na telu glavčine.

Kraj lopatice odmah uz flanšu 14 ima prema spoljnoj strani okrenutu flanšu 21 za koju je utvrđena flanša 14 pomoću zavrtnja 22. Da bi se lopatice 2 na kracima 6 držale čvrsto sa flanšama 14 uz površine 16, svaka lopatica ima ležište 23, koje obuhvata vrat lopatice i leži uz spoljnu flanšu 21. Ležišta 23 na dvema lopicama vezana su dobošem 24, koji ima na svojim krajevima unutra okrenute flanše 25, koje hvataju spoljne obode ležišta.

Kao što je pokazano, doboš 24 rasečen je duž svoje uzdužne ose tako, da se može podesiti preko vratova lopatica, a polu-cilindrične polovine utvrđene su pomoću zavrtnja 26. U sredini svakog doboša predviđeni su otvori, koji su pode-

šeni da stoje iznad cilindričnog dela glavčine 1. Doboš 24 je načinjen da pasuje u ležištu 23, tako da lopatice 2 stoje čvrsto ali se mogu okretati oko svojih uzdužnih osa, ako im se saopšti relativno veliki obrtni moment.

Lopatice 2 mogu se praviti na običan način i za njih su predvijena ležišta 23 rasečenog tipa, koja se nalaze iza flanši 21. Rasečena ležišta su skupa i teško se mogu upotrebiti dobro.

Lopatica se može načiniti kao po sl. 4 sa flanšom 21a odvojenom od lopatice koja je flanša priključena lopatici pomoću završanskog spoja, gde se utvrđuje pomoću navrtka 27. Ležište 23 u ovom primeru nošeno je od strane flanše 21a.

Bolji način izrade sastoji se u tome, da se lopatica potpuno završi izuzev flanše 21. Zatim se vrat lopatice zagreva do podesne temperature i ležište 23 navlači labavo preko vrata zagrejanog lopatice i pamera na vratu dok se za izvesno otstojanje ne udalji od vrata. Flanša 21 se onda obrazuje stinjanjem na poznati način. Ležište 23 se može pomeriti znatno od kraja vrata, čim je omogućeno stinjanje kraja vrata bez opasnosti po ležište.

Flanša 21 i spoljna strana vrata potom se obraduju na mašinama, da bi se dobile tačno naležuće površine, pa se potom ležište 23 spušta dole niz vrat da bi došlo na te površine. U slučaju da su lopatice od lake legure, koje iziskuju toplotnu obradu posle stinjanja u cilju dobijanja pune jačine materijala, potrebno je upotrebiti ležišta načinjena od specijalnog čelika takvih karakteristika, da na njegovu tvrdoću ne utiče temperatura potrebna za toplotnu obradu metala lopatice.

Ako su upotrebljene lopatice šuplje čelične, po sl. 5 i 6 onda se ležište 23 može priključiti zagrejanoj lopatici pošto se već načini flanša 21, ili pre nego što se lopatica bude presovala u svoj krajnji oblik. Posle obrade lopatice na mašinama alatlikama, osnovni komad se može zagrevali do temperature za presovanje u definitivni oblik, i dok se vrši to zagrevanje ležište 23 se može navući preko gornjeg kraja osnovnog komada (neobrađenog) kao u sl. 5 i pomeriti u normalni položaj odmah do flanše 21. Neobrađeni (osnovni komad se stavlja u presu i plošti u matricama do željenog oblika za koje vreme ležište 23 ostaje stalno u položaj po sl. 6.

Pošto se ležište 23 priključi vratu lopatice, čaura 11 koja je obično od čelika, može se sada uturiti. Kao što je pokazano, spoljna strana čaure 11 je konična da bi

pasovala takvoj površini na unutarnjoj strani vrata. Čaura 11 načinjena je tako, da tačno pasuje u vratu lopatice. Čaura se stavlja na svoje mesto pošto se prvo umereno zagreje lopatica, na pr. potapanjem vrata u vrelo ulje, posle čega se čaura 11 presuje u šuplji vrat lopatice, da bi flanša 14 došla u dodir sa flanšom 21 vrata. Pošto se lopatica ohladi, ona se skupi i steže čauru 11. Ali pri ovom skupljanju vrata čini da se i skupi čaura 11 odakle može nastupiti izvesno uvijanje. Da bi se ovo ispravilo, površine 12 i 13 na unutarnjoj strani čaure 11 tačno su polirana do svojih krajnjih dimenzija.

Ove površine, kao i njihove saradjujuće površine na kracima 6, mogu biti očvrstnute kakvim procesom da bi se dobile tvrde radne površine. Noseće površine mogu se podmazivati grafitom ili sličnim materijalom, koji se može staviti u prstenasto odelenje 28 odmah do prstenastih ležišnih površina 16. Dejstvo centrifugalne sile dovodiće mazivo spolja u cilju podmazivanja ležišnih površina 12 i 13.

Kao što je pokazano unutarnji kraj čaure 11 je konično načinjen, da bi se mogao povijati sa lopaticom za vreme leta i na taj način izbeglo koncentrisanje naprezanja u lopatici na kraju čaure. Vrlo je važno u konstrukciji propelera, da se izbegne svako koncentrisanje naprezanja. Prskotine usled zamorenosti materijala obično nastaju pod takvim uslovima.

Postavljanjem lopatica 2 na ovaj način, t.j. vrlo tačno i precizno na krake 6 glavčine 1 abanjanje između lopatica i glavčine svodi se na najmanju meru. Za vreme leta postoje stalne vibracije u propeleru, naročito u lopaticama i ako nastupi razlabljivanje između lopatica i glavčine, onda će se relativno kretanje preobratiti u destruktivno skidanje.

I ako su lopatice prisno montirane na glavčini 1, moguće je pomoću podesnih naprava, koje čine sastavni deo pronalaska, okrenuti lopatice 2 tako da se ugao njihovog koraka može podesiti. Ovo biva pomoću ušice 31, koja je izjedno načinjena sa flanšom 14 čaure 11 i koja ide kroz prerez 32 u dobošu 24. Prerez 32 načinjen je toliko dugačak, da se lopatica može okrenuti za izvestan određeni maksimalni ugao podešavanja, ali je onemogućeno da se ona okrene dalje iz tog određenog položaja. Kod jednog izvedenog primera pronalaska obrtni moment od oko 2260 kg cm potreban je, da bi se dve lopatice 2 krenule prema kraku 6.

Poznato je, da lopatice propelera pri letu teže za tim da okrenu svoju uzdužnu osu, da bi svoje veće poprečne ose do-

vele u ravan obrtanja propelera. Ovo proizlazi od obrtnih momenata, koji su proizvedeni dejstvom centrifugalne sile na lopalice, kada se propeler okreće. Tendencija propelera je u telu da „smanjuje svoj korak“.

Ova stvarna težnja lopatica, da se kreću ka nultom položaju kraka, do sada je iskorišćavan za kretanje lopatica u položaj visokog koraka. Pošto brzina, sa kojom radi motor aviona, teži da se menja obrnuto sa korakom lopaticе, po ovom pronalasku predviđa se naprava za podešavanje lopatica, koja koristi centrifugalnu silu radi povećavanja koraka lopatica.

Konstruisanjem naprave na gore opisani način, postoji težnja, kada avion radi, da se lopaticе prevedu na položaj visokog koraka. Ako brzina motora postane, ma iz kog razloga, velika, onda se poveća i centrifugalna sila, koja pomera lopaticе, koje se mogu krenuti u položaj visokog koraka, čime se brzina motora smanjuje.

Pošto se propeler obično postavlja u položaj visokog koraka za vreme normalnog horizontalnog leta aviona, to je potrebno iskoristiti mehanizam, koga nosi glavčina propelera i koji radi dejstvom centrifugalne sile, da se propeler održi u položaju visokog koraka, a ne spolja stavljanе u rad naprave mehaničke ili sa fluidom pod pritiskom.

Da bi se suzbio obrtni momenat, koji proizilazi od postojećeg dejstva centrifugalne sile na lopaticе, i da bi se dobio obrtni momenat za kretanje lopatica u položaj visokog koraka, predviđen je par pretega 41, koji je člankasto postavljen na jednom kraju jake 42, koja obuhvata glavčinu 1. Svaki preteg 41 vezan je kratkom polugom 43 za radnu ušicu 31, koja strči sa čaure 11. Poluga 43 je člankasto vezana za ušicu 31 na pr. zavrtnjem 44 i člankasto je vezana, na svom drugom kraju, zavrtnjem 45 za preteg 41 na mestu odmah do centra obrtanja tega oko svoga zglavkastog spoja za prsten 42.

Usled kratke poluge izmedju člankaste osovine pretega i njegove veze za polugu 43, postignuta je velika mehanička korist. Spoljni kraj pretega okreće se za relativno veliki ugao pri okretanju lopaticе iz položaja niskog koraka u položaj visokog koraka. Prema tome preteg 41 vrši srazmerno veliku silu na ušicu 31 lopaticе 2

I ako je preteg vrlo lak u sravnjenju sa ostalim delovima propelera, pošto se pravi od aluminijuma ili sličnog metala, sila koju taj preteg daje dovoljna je da savlada momenat smanjenja koraka koji nastaje usled centrifugalne sile i aerodinamičkog dejstva kao i da savlada otpor

trenja, koji dolazi usled načina utvrđivanja lopaticе na glavčini.

Putanja kojom preteg ide kada lopatica prelazi iz položaja niskog koraka u položaj visokog koraka pokazana je šematički u sl. 1, iz koje se vidi, da su pretezi načinjeni i utvrđjeni tako, da njihovi centri težišta prave luk takav, da je spreg proizveden usled centrifugalne sile stalan za sve položaje koraka.

Da bi se savladalo dejstvo pretega 41 u cilju dobijanja niskog koraka za uzlet, postavljen je na produžetku glavčine i to koncentrično sa osom obrtanja propelera, mehanizam koji radi sa fluidom pod pritiskom i koji se sastoji iz klipa 51. Ovaj klip vezan je za pretege 41 polugama 52, koje su jednim krajem vezane za ušice 53 na klipu 51 a drugim za pretege 41 pomoću zavrtnja 54, i to nešto dalje od mesta gde su pretezi vezani za jaku 42. Na ovaj način relativno duga poluga predviđena je za šipku 52 pri obrtanju pretega i prema tome klip 51 se može znatno pomerati usled čega se propeler kreće iz položaja visokog koraka u položaj niskog koraka.

Da bi se klip stavio u pokret ulje se upušta, iz sistema za podmazivanje motora, kroz šuplje vratilo 3. Pošto se niski korak obično koristi samo za kratka vremena, na pr. kad aeroplan polazi, to je malog značaja svako procuravanje klipa 51.

Položaj visokog i niskog koraka propelera mogu se odrediti pomoću pomerljivih zapirača, koji saradjuju sa ušicama 55 na površini klipa 51. Kao što je pokazano u sl. 2 i 3, ušice 55 imaju otvore, kroz koje prolazi izložani organi 56, koji su uvrtni u doboš 24 svojim unutaršnjim krajevima a držani na spoljnim krajevima pomoću razdaljinskih prstenova 57. Parovi navrtke 58 i 59 predviđeni su na unutaršnjim i spoljnim krajevima organa 56, radi sprečavanja daljeg kretanja klipa 51 hvatanjem ušica 55 pošto se lopaticе krenu u odredjeni ugaoni položaj.

Da bi se mehanizam podesio na odredjene položaje niskog ili visokog hoda, lopaticе se mogu okrenuti ručno delovanjem na pretege 41. Na pr. lopaticе se mogu prvo krenuti u odredjeni položaj visokog koraka i to vučenjem pretega sa spoljne strane dok skala na klipu 51, koji saradjuje sa kazaljkom 62 na prstenu 57, ne pokaže da je željeni ugaoni položaj postignut. Zavrtnje 58, koje obrazuju unutarnje pomerljive zapirače, mogu se onda okrenuti da bi dohvatile ušice 55 i onda izvršile kočenje. Guranjem pretega 41 unutra, lopaticе se mogu okrenuti na niski korak kako to pokazuje skala 61 i navrtke 59 okrenuti, da uhvate ušice 55.

Kao što se vidi iz sl. 1 i 2 klip je u vidu šolje koji djeluje na spoljnoj strani cilindra ili čaure 65, koja je zavrtanjski utvrđena i obrazuje nastavak cilindričnog dela glavčine 1. Da bi se sprešilo procuravanje fluida iz klipa 51, cilindar 65 snabdeven je na svom prednjem kraju sa zaptivnim prstenom 66. Fluid pod pritiskom ra rad klipa 21, dovodi se iz šupljeg vratila 3 prednjem kraju cilindra 65 pomoću cevi 67 koja je pomoću spojnice 68 utvrđena u kraju cilindra 65 i strči pozadi prema kraju šupljeg vratila 3. Na svom unutarnjem kraju cev 67 ima zaptivni prsten 69, koji sprečava prolaz fluida, kada se čaura dodiruje sa unutarnjom površinom šupljeg vratila 3.

Otvor na prednjem delu vratila 3, vidi sl. 1, odvojen je pregradom 70 od otvora ostalog dela vratila, koji nosi mazivo pod pritiskom na poznati način. Ali fluid pod pritiskom može se dovoditi prednjem delu vratila kroz otvore 71, koji idu radialno od šuplje unutarnje strane vratila prema spoljnoj i koji stoje u vezi sa prstenastim prolazom u čauri 72, koja obuhvata vratilo 3.

Fluid pod pritiskom za mazivni sistem i sistem za regulisanje propelera, proizvodi se pomoću jedne pumpe 75, koju pokreće motor preko vratila 3, i koja je šematički pokazana u sl. 1. Pumpa 75 može biti ma kod podesnog tipa, na pr. sa zupčanicima. Ona dobija ulje kroz cev 76 koja dolazi iz suda 77. Iz pumpe ulje ide pod pritiskom u mazivni sistem i kroz cev 78 i kanale 79 u kutiju 4, zatim u prstenasto odeljenje u čauri 72, odakle teče kroz kanal 71 ka šupljem vratilu 3 i odatle kroz cev 67 ka klipu 51.

Za promenu koraka propelera naprava sa fluidom pod pritiskom može biti snabdevena sa jednim podešljivim ventilom 82 pod oprugom koji je istovetan sa ventilom kod sistema za podmazivanje pod pritiskom. Pri radu sa ovakvom napravom pilot može podesiti ventil 82 tako, da reguliše pritisak u sistemu i prema tome da reguliše silu, koju vrše fluid na klip 51.

Ako pilot želi da krene propeler na niski korak, onda treba samo da povisi pritisak okretanjem jedne ručice 83, čime se dovoljno podiže pritisak da bi krenuo klip 51 napolje suprotno dejstvo, koje vrše pretezi.

Ako želimo da propelerske lopatice krenemo sa niskog na visoki korak, onda pilot može sniziti pritisak u sistemu okretanjem ručice 83 u suprotnom pravcu i time smanjiti silu, koju vrši klip 51 u toj meri, da će centrifugalna sila (koja djeluje na pretege 41) savladati pritisak fluida i krenuti lopatice u položaj visokog koraka.

Da bi se korak propelera mogao regulisati bez menjanja pritiska u sistemu za podmazivanje komore, može se trokanalni ventil 85 uključiti u kanal 79 preko kutije 4 tako, da pun pritisak fluida dolazi u vratilo 3. Ventil se može okrenuti da prestane pritisak u cevi 78 a odavde ulje iz klipa 51. Kao što je u sl. 1 u preseku pokazano, trokanalni ventil 85 sastoji se iz obrtne čaure 86, koja je na jednom kraju otvorena i u vezi sa prstenastim prolazom u čauri 72. Na jednoj strani čaura 86 ima kružni otvor 87 koji se može dovesti u vezu sa prolazom 79 u kutiji 4 da bi se fluid pod pritiskom odveo iz pumpe 75 u šuplje vratilo 3.

Ako se želi, da se propelerske lopatice dovedu na niski korak onda se ventil 85 okrene u pokazani položaj da bi se upustio fluid pod pritiskom, koji će krenuti klip 51. Za prevodjenje propelera na visoki korak, čaura 86 se može okrenuti da bi se otvor 87 odvratio od kanala 79, čime se isključuje pritisak.

Ulje se može otakati iz klipa 51 daljim okretanjem slavine 85, tako da otvor 87 dodje u vezu sa kanalom 88 kroz koji može ulje teći iz klipa 51 u cev 89 koji vodi ka rezervoaru 77. Ventil 85 može stavljati u rad iz kabine pilota pomoću užadi ili sličnih poznatih naprava.

Kada motor počne da radi a avion još stoji na zemlji rukovanje sa avionom opremljenim sa propelerom, čiji se korak može podešavati, biva na taj način, što se fluid pod pritiskom upušta kroz šuplje vratilo 3, da bi se krenuo klip 51 i time se lopatice dovede na niski korak, koji je odredjen zapiračima 59. Propeler je na taj način podešen da razvije najveću snagu motora pri teškoj opterećenju t. j. uzletu. Čim avion dodje u horizontalni let, fluid za klip 51 se isključuje i pretezi 41 pod dejstvom centrifugalne sile prevode lopatice na visoki korak pri čem se ušice 55 na klipu 51 hvataju sa zapiračima 58.

Sile koje teže da okrenu lopatice za vreme leta kao i odnosi tih sila između sebe prema propeleru a za razne položaje koraka pokazane su grafički u sl. 11. U ovoj slici ordinate predstavljaju obrtne momente oko osa lopatica a abscise predstavljaju ugaone položaje lopatica, koji, naravno, odgovaraju položajima klipa i pretega. Odgovarajući položaji klipa, pretega i lopatice propelera pokazane su u sl. 1 i duž abscise u sl. 11 slovima A, B i C.

Donja tačkasta kriva u diagramu, označena slovom E, predstavlja obrtni momenat, koji proizhodi iz prirodne težnje lopatica, da se vraćaju u nulti položaj koraka usled centrifugalne sile, Kriva obeležena slovom F

pokazuje obrtni momenat koji vrše protezi 41 na lopatice kao i motorne poluge 52. Napominjemo, da je ovaj obrtni momenat skoro dva puta veći od onog u lopaticama, i kao što je rečeno, ovaj dejstvuje u suprotnom smeru.

Pretezi 41 su prvenstveno načinjeni tako, da obrtni momenat F bude što ravnomerniji za celu oblast podešavanja koraka, kao što se vidi iz krive F u sl. 11.

Puna linija G predstavlja vektorski zbir krivih E i F t. j. obrtni momenat F usled pretega manje obrtni momenat E lopatica, koji ima suprotan smisao. Na taj način kriva G pokazuje regulišući obrtni momenat, koji teži da poveća korak lopatice usled dejstva centrifugalnih sila. Gornja kriva H predstavlja obrtni momenat saopštavan lopaticama od strane fluida pod pritiskom, koji dejstvuje na klip 51. Ovaj obrtni momenat je stvarno dvaputa veći od momenta G (usled centrifugalne sile) i prema tome, kad fluid dejstvuje na klip 51, obrtni momenat g fluida na lopatice dovoljan je, da savlada obrtni momenat usled centrifugalne sile, i uz to ima još i silu za savladavanje trenja lopatice koje nastaje od načina njihovog naglavljivanja na glavčinu.

Na isti način, jasno je, ako se pritisak ulja smanji da će pretezi 41, koji daju obrtni momenat F , savladati obrtni momenat E suprotnog smisla (usled centrifugalne sile na lopatice) i dati veliki rezultujući momenat predstavljen sa G , a koji služi za savladavanje otpora trenja lopatica, koje će prevesti na visoki korak.

Pod izvesnim okolnostima naročito onih na koje nailazimo u vojnoj avijaciji, potrebno je da se korak propelera automatski reguliše, da bi brzina motora bila stalna i prema tome uzimala najveća snaga od motora, koju on može stalno davati. Za izvođenje ovog, može se primeniti sistem kao u sl. 3 kod koga je predviđen regulator 90 za fluid između pumpe 75 i šupljeg vratila 3, a u cilju regulisanja upusta fluida u klip 51 prema brzini obrtanja mašine i propelera.

Pumpa 75 može biti obična pumpa za motore, koja šalje ulje pod pritiskom mazivnom sistemu. Sa pumpe 75 cev 91 vodi u prstenasto odeljenje 92, koje opasuje vratilo 3, odakle ulje ide kroz otvor 93, u unutrašnjost šupljeg vratila 3 iza pregrade 70, u cilju podmazivanja motora. Druga cev 94 ide od pumpe 75 ka regulatoru 90.

Kada brzina motora padne ispod jednog određenog minimuma, regulator se krene u položaj pokazan na nacrtu i u tom položaju fluid pod pritiskom iz cevi 94 ide kroz otvore 95 u unutrašnjost regulatora i odatle kroz otvore 96 u cev 97, koja vodi

u čauru 98, koja opasuje vratilo 3 i odatle preko prstenastog odeljenja kroz otvor 99 i u unutrašnjost šupljeg vratila 3 ali ispred pregrade 70.

Ako brzina mašine poraste iznad određene granice onda telo 101 ventila, u kome se nalaze otvori 95 i 96, okrenuće se usled povećane brzine i otvori neće biti više u vezi sa otvorima koji vode u cev 94, i 97. Pošto se deo 101 okreće i dalje, to će otvor 102 doći u vezu sa cevi 97 i upustiće fluid iz propelera u telo 101 a otvor 103 će doći u vezu sa odvodnom cevi 104 kroz koju ulje može oteći natrag u rezervoar 77.

Mehanizam regulatora pokazan je detaljno u sl. 7, 8, 9 i 10. Regulator se može postaviti ma u kom položaju na avion, i okreće se sinhrono sa motorom pomoću elastičnog vratila (koje nije pokazano) koje je slično vratilima, koja se obično upotrebljuju na avionima za pogon tahometra. Elastično vratilo vezano je, na pokazani način, na zadnjem delu regulatora, kao što je pokazano u sl. 7, za kraj vratila 110, koje se okreće sa brzinom proporcionalnom brzini obrtanja motora. Mehanizam regulatora je zatvoren u omot 111, koji nosi taj mehanizam i u kome leži vratilo 110.

U levom delu omota 111 nalaze se dva regulatora tega 112, koji su na zglobovima vezani za flanšu ili točak 113, koji je klipom utvrđen za vratilo 110, oko koga se i okreće. U poprečnom preseku u sl. 10, tegovi 112 imaju po jedan segmentarni ozupčani deo 114 koji se hvata na suprotnoj strani sa zupčanikom 115, koji je obrtno postavljen na vratilu 110. Podesno uvijene opruge 116 predviđene su za držanje tegova 112 u njihovim krajnjim unutarnjim položajima kada na njih ne dejstvuje centrifugalna sila. Segmenti 114 i zupčanik 115 udešeni su tako, da kada se njegovi 112 krenu sa unutarnjeg položaja u svoje krajnje spoljne, onda zupčanik 115 se okreće u odnosu na vratilo 110 za ugao od oko 30° .

Kao što je pokazano u sl. 7 zupčanik 115 utvrđen je za drugi zupčanik 117 sličnih dimenzija, koji isto tako leži na vratilu 110 i okreće se sa zupčanikom 115. Sa zupčanikom 117 hvataju se tri (planetarna) zupčanika 118, sl. 9, koji se nalaze na kraku 119, koji je obrtno postavljen na vratilu 110. Zupčanici 118 hvataju se, isto tako, svojim spoljnim obodima, sa unutarnjim zupčanikom 120, koji opasuje organ 119, i koji je utvrđen za unutarnju površinu omota 111 tako, da će se za vreme normalnog rada organ 119 okretati u omotu u smislu obrtanja vratila 110 ali sa polovinom njegove brzine.

Između zupčanika 118 nalazi se druga grupa planetarnih zupčanika 121, koji su nasadjeni na suprotnoj strani organa 119. Ovi zupčanici 121 hvataju se svojim unutarnjim obodima sa zupčanikom 122, koji je klinom utvrđen za vratilo 110, a svojim spoljnim obodima hvataju se sa zupčanikom 123, koga nosi ventilsko telo 101. Zupčanik 122, učvršćen za vratilo 110, u svemu odgovara zupčanicima 115 i 117, a zupčanik 123 na telu 101, odgovara zupčaniku utvrđenom u omotu 111. Ako se vratilo 110 okreće lagano tako, da tegovi 112 ostaju u svojim unutarnjim položajima onda se zupčanici 115, 117 i 122 svi okreću brzinom sa kojom se obrće vratilo. Prema tome organ 119 ići će u istom smislu sa polovinom brzine i pošto glavni zupčanici, planetarni i prstenasti zupčanici odgovaraju jedni drugima, to će prstenasti zupčanik 123 na telu 101 stajati a planetarni zupčanici 121 kotrljaće se u ovome ne menjajući položaj ventila 101.

Ako sada pretpostavimo, da vratilo 110 stoji i da su tegovi 112 kakvom spoljnom silom dovedeni u spoljni položaj, onda će se zupčanik 115 okrenuti u odnosu na vratilo za oko 30° , šta će učiniti da se organ 119 kreće, jer se planetarni zupčanici 118 okreću u prstenastom zupčaniku 120. Pošto je zupčanik 122 kruto vezan za vratilo 110 a time držan nekretnim, to će se planetarni zupčanici 121 okretati usled kretanja organa 119 i prema tome prstenasti zupčanik 123 okrenuće se za ugao od 30° u smislu suprotnom od onog u kome se zupčanik 115 obrće, čemu je razlog kretanje tegova 112.

Pošto se prstenasti zupčanik 123 (sl. 9) okreće za ugao od 30° to se i telo 101 pomera iz položaja po sl. 3, u kome fluid pod pritiskom ulazi u propellerski mehanizam, u položaj u kome otvori 103 dolaze u vezu sa cevju 104 za odvođenje ulja iz propellerskog mehanizma u uljni rezervoar motora.

Ista relativna kretanja bivaju kada se vratilo 110 okreće a regulatorski tegovi 112 kreću usled centrifugalne sile. Ako se tegovi okreću sa jednim odredjenim radikalnim odstojanjem prema vratilu 110, onda će prstenasti zupčanik 123 stajati u odnosu na zupčanik 120, što zavisi od položaja tegova prema vratilu. Ali ako se tegovi približe odnosno udaljuju od vratila 110, onda će se zupčanik 123 okretati prema zupčaniku 120 i telo 110 pomeraće se u odnosu na omot 111.

Za regulisanje brzine pri kojoj će regulator dejstvovati u cilju promene položaja tela 101 ventila predviđena je poluga 130 na desnom kraju regulatora koja će povećavati ili smanjivati pritisak vršen

oprugama 131, koje se protive okretanju ventilskeg tela 101. Kao što se vidi na sl. 8, opruge 131 su vezane, jednim krajem, pomoću šipa 132, za ploču 133, koja je utvrđena za telo 101. Drugim spoljnim krajem opruge 131, utvrđene su na zglobovima na kraju jednog kraka 135, koji je utvrđen za vratilo 136, koje se može staviti u pokret polugom 130. Kao što se vidi na sl. 8, kada se vratilo 136 okreće u smislu kazaljke na satu opruge 131 će biti sabijene i vršiće veću silu, koja teži da se protivi obrtanju ploče 133 i tela 101. Prema tome, brzina motora će rasti na kojoj će se automatski menjati korak propelera.

Dejstvom na polugu 130 u cilju okretanja vratila u smislu skazaljke na satu, sila opruge 131 opadaće i time se smanjuje brzina obrtanja na kojoj bi tegovi 112 okrenuli telo 101 ventila, i propeler će preći sa položaja niskog koraka na visoki pri manjoj brzini motora. Prema tome, pomoću opruge 130, brzina motora se može regulisati promenom brzine na kojoj biva okretanje ventila (tela 101)

Mada smo detaljno opisali izvesna specifična izvodjenja pronalaska, napominjemo, da su ti puni opisi dati u cilju izlaganja potpunog aparata a stručnjacima je jasno da razne izmene detalja propelera a naročito pomoćnih naprava na pr. ventila i regulatora mogu biti izvodjenje a da se ne izadje iz okvira pronalaska.

Patentni zahtevi:

1. Propeler sa promenljivim korakom koji ima napravu sa fluidom pod pritiskom i koja je udešena da se ručno podešava ili automatski prema brzini mašine, naznačen time, što se podešavanje propellerske lopatice na položaj visokog koraka vrši automatski centrifugalnom silom pokretanim mehanizmom (41) sa protivtegovima (B) montiranim da se okreću sa propelerom i koji je u radnoj vezi pomoću poluga (43-31) sa lopaticama (2) dok se podešavanje lopatica (2) na položaj niskog hoda vrši po volji stavljanjem u dejstvo ventila (85) kojim se reguliše pritisak fluida, tako da se klip (51) pokrene, da bi savladao dejstvo centrifugalnog mehanizma, (41, 43, 51) ili automatski pomoću regulatora (90) sa ventilom (101) koji podesnom vezom sa šupljim motornim vratilom (3) upravlja dovođenjem pritiska klipu (51).

2. Propeler po zahtevu 1, naznačen time, što naprava sa fluidom pod pritiskom ima pumpu za fluid koja se reguliše pomoću regulatora (90) koji se kreće sinhronično sa motorom, i što ima ventil (101)

pokretan u odnosu prema otvorima kojima se reguliše upust fluida pomoću pumpe (75) ka šupljem potornom vratilu ili od njega kroz cevi (91, ili 97).

3). Propeler po zahtevu 1 i 2, naznačen time, što ima podešljive zapirace (59, 58) koji saradjuju sa otvorima (55) na klip (51) pumpe (75) da bi se ograničilo kretanje lopatica (2) u jednom ili drugom pravcu, da bi se odredio položaj visokog i niskog koraka.

3) Propeler po zahtevu 1 ili 3, naznačen time, što je regulator (90) za automatsko regulisanje naprave sa fluidom pod pritiskom postavljen u uređaju za fluid pod pritiskom između pumpe (75) i šupljeg motornog vratila (3) tako da reguliše dovodjenje pritiska pumpi (51) regulisanjem kretanja ventila (101) u odnosu prema otvorima (95, 95, 102, 103).

5. Propeler po zahtevu 2, naznačen time, što su protivtegovi (B) spojeni pomoću poluga (43, 31) sa lopaticama (2) tako izradjeni i pokretani, da se njihovo težište pokreće u jednom luku tako postavljenom da je obrtni momenat za okretanje

lopatica (2) skoro stalan za sve vreme kretanja protiv-tegova.

6. Propeler po zahtevu 1 ili 4, naznačen time, što su protiv-tegovi (B) centrifugalnog mehanizma (41, 43, 31) obrazovani od slobodnih krajeva krivih poluga (41) koje su člankasto vezane za glavčinu (1) propelera na jednoj tački njene dužine i vezane svojim drugim krajevima (45) za lopatice, tako da kad centrifugalna sila koja deluje na tegove, raste sa spoljnim pomeranjem tegova za okretanje lopatica menja u obrtnoj srazmeri prema povećanju centrifugalne sile, koja nastaje usled položaja tegova.

7. Propeler po zahtevu 1-6, čija glavčina ima radialno strčeće krake, naznačen time, što svaka lopatica (2) ima čauru (11) sa flanšom, koja je udešena da se hvata sa cilindričnim delom (11, 12) koji odgovara delovima krakova (6) i sa svojom flanšom (14) prstenastu površinu (16) na glavčini oko krakova (6) uz mali medjuprostor, tako da je potrebna znatna sila za okretanje lopatica (2) u odnosu na glavčinu.

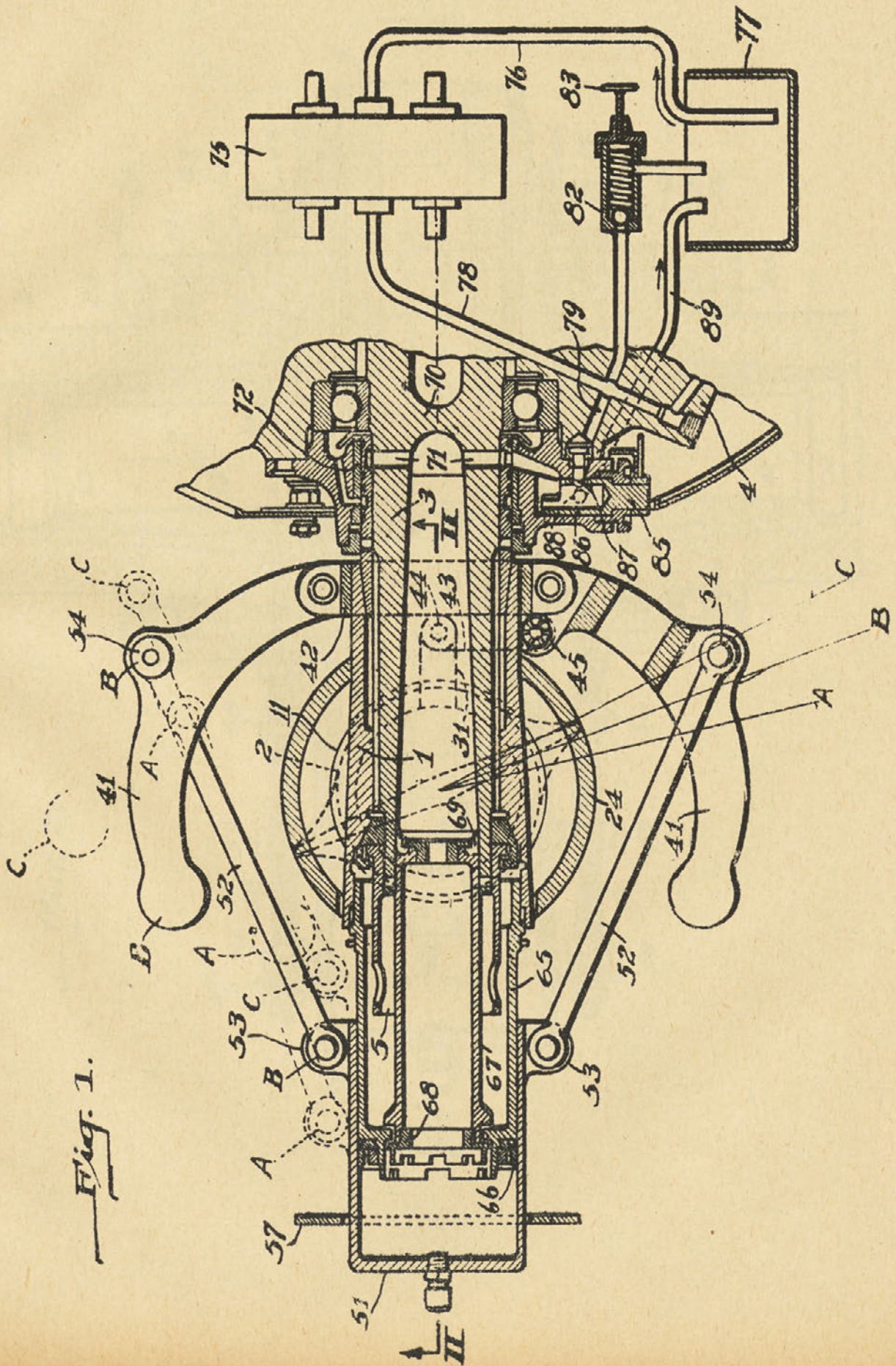


Fig. 1.

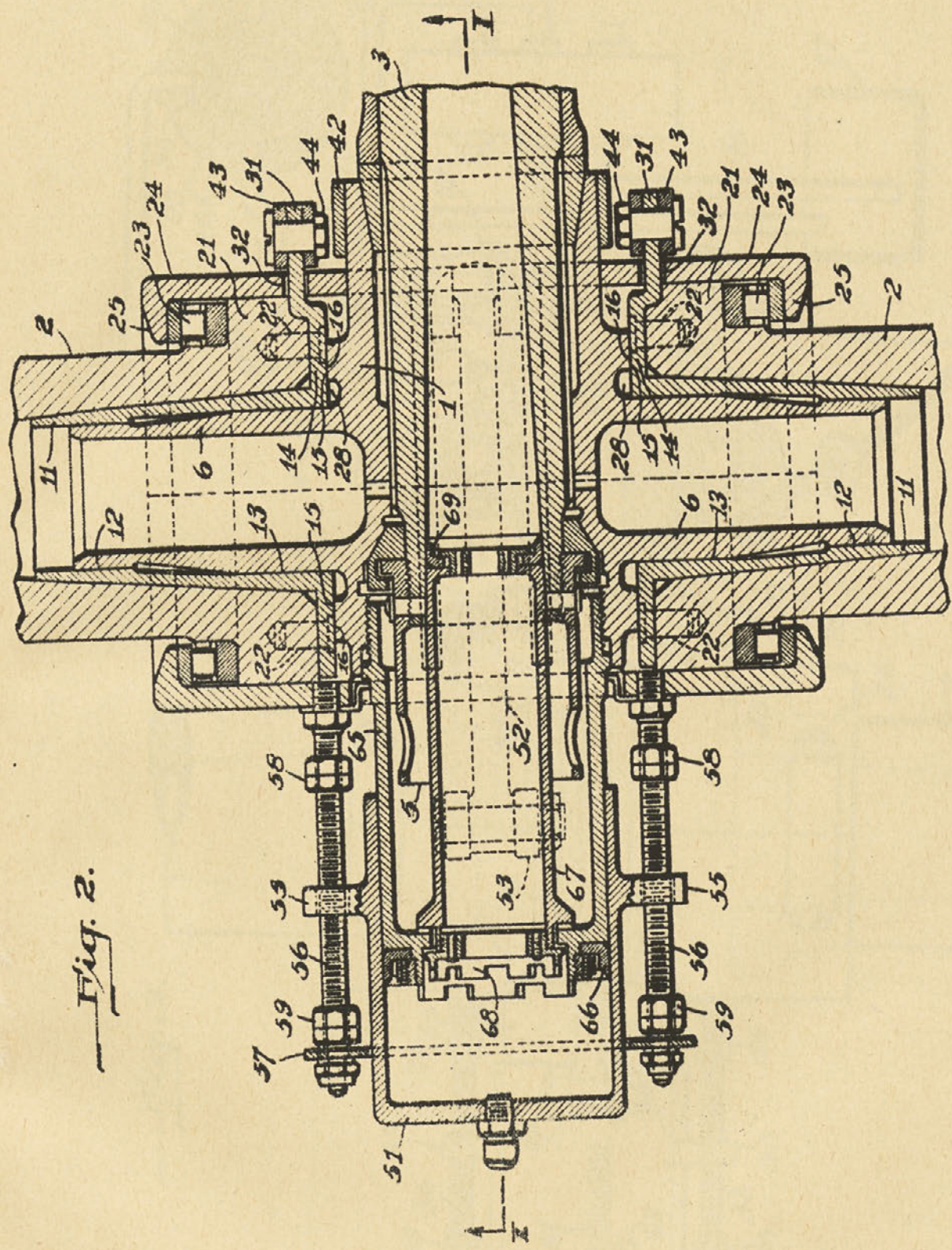


Fig. 2.

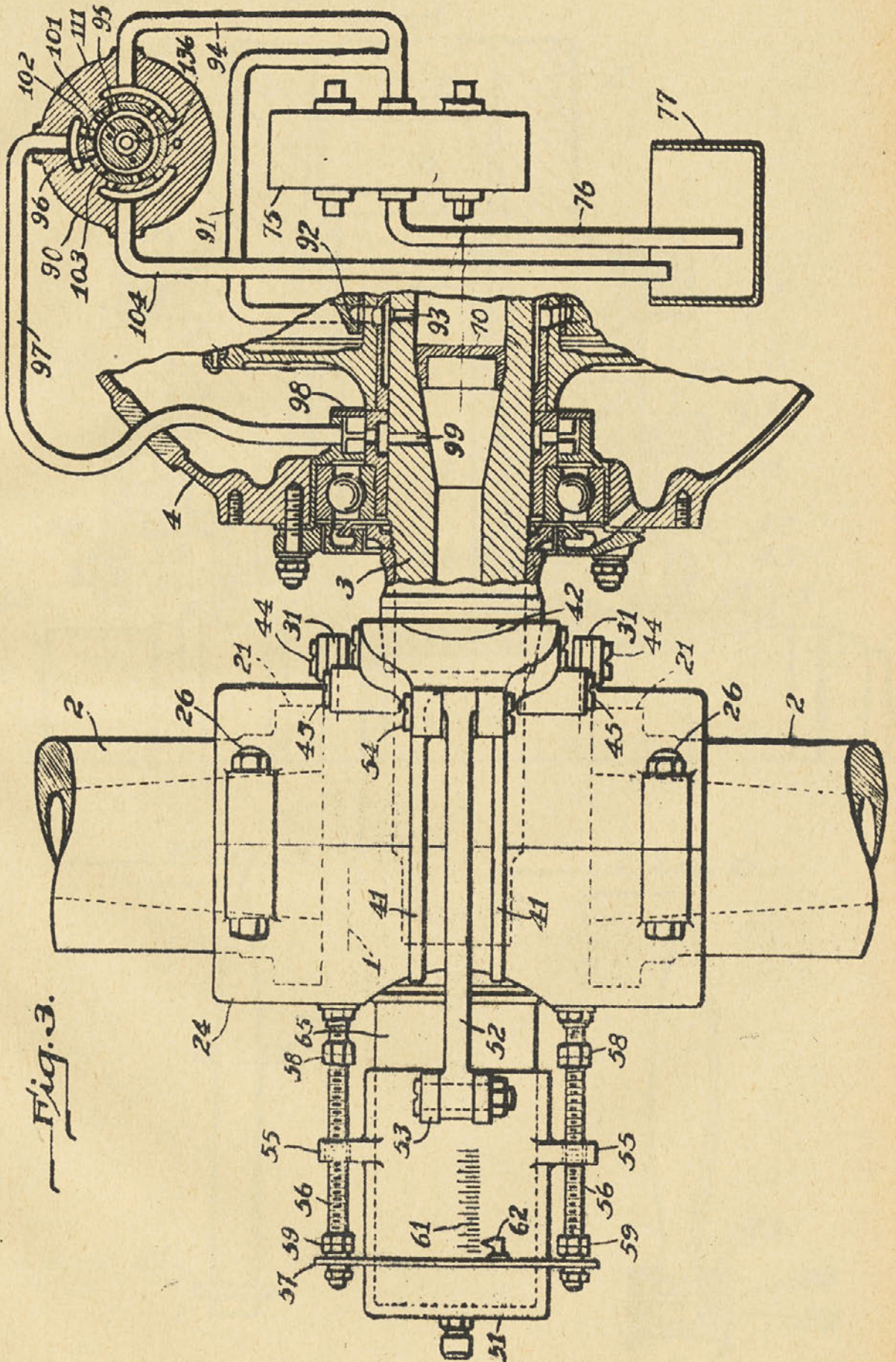


Fig. 3.

Fig. 4.

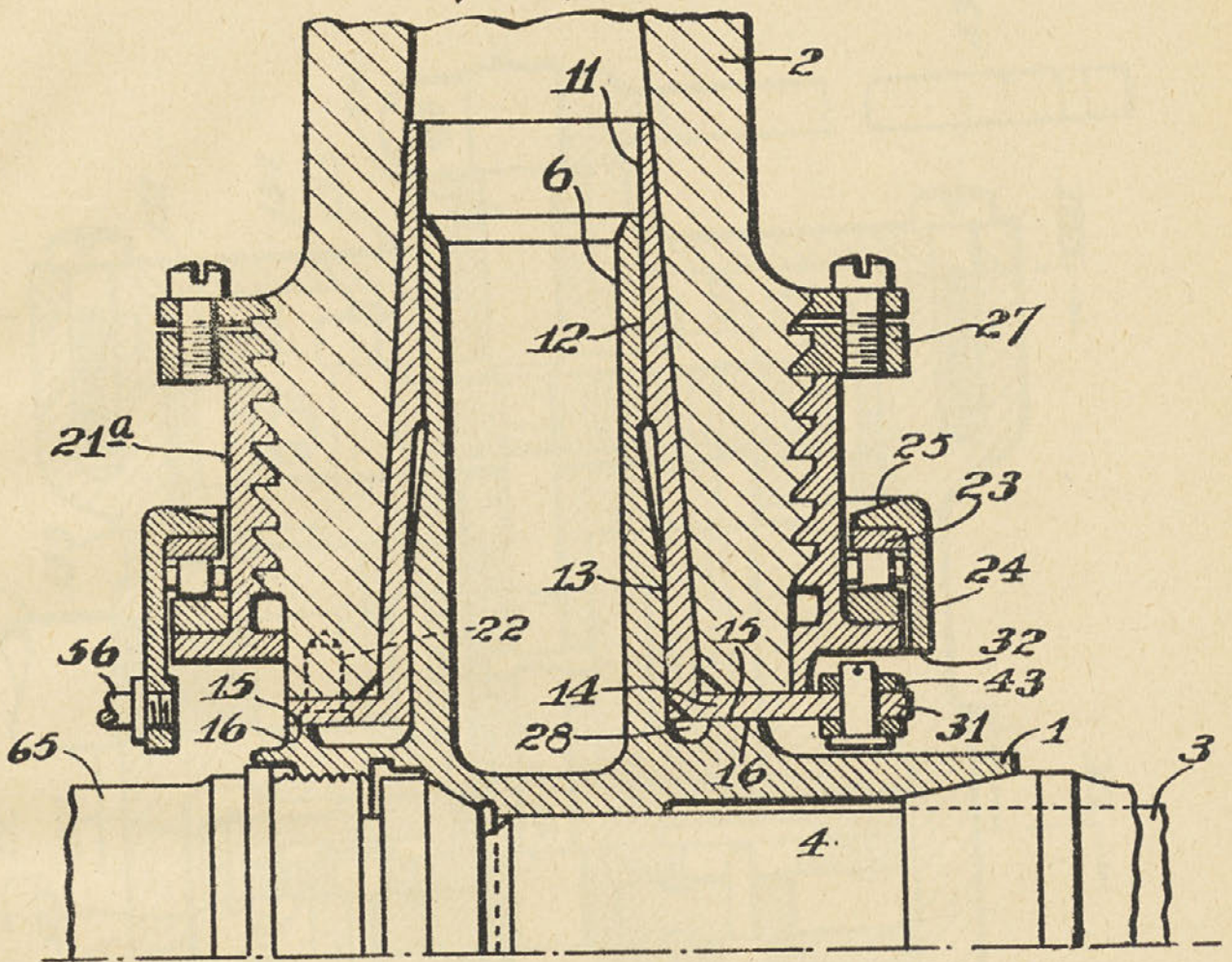


Fig. 5.

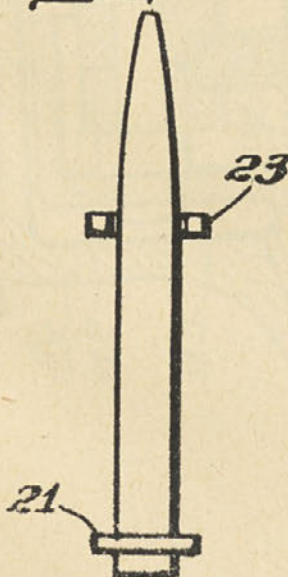
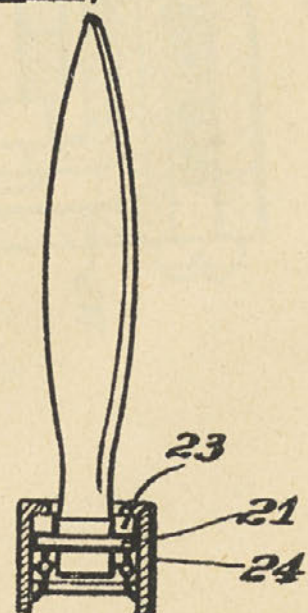


Fig. 6.



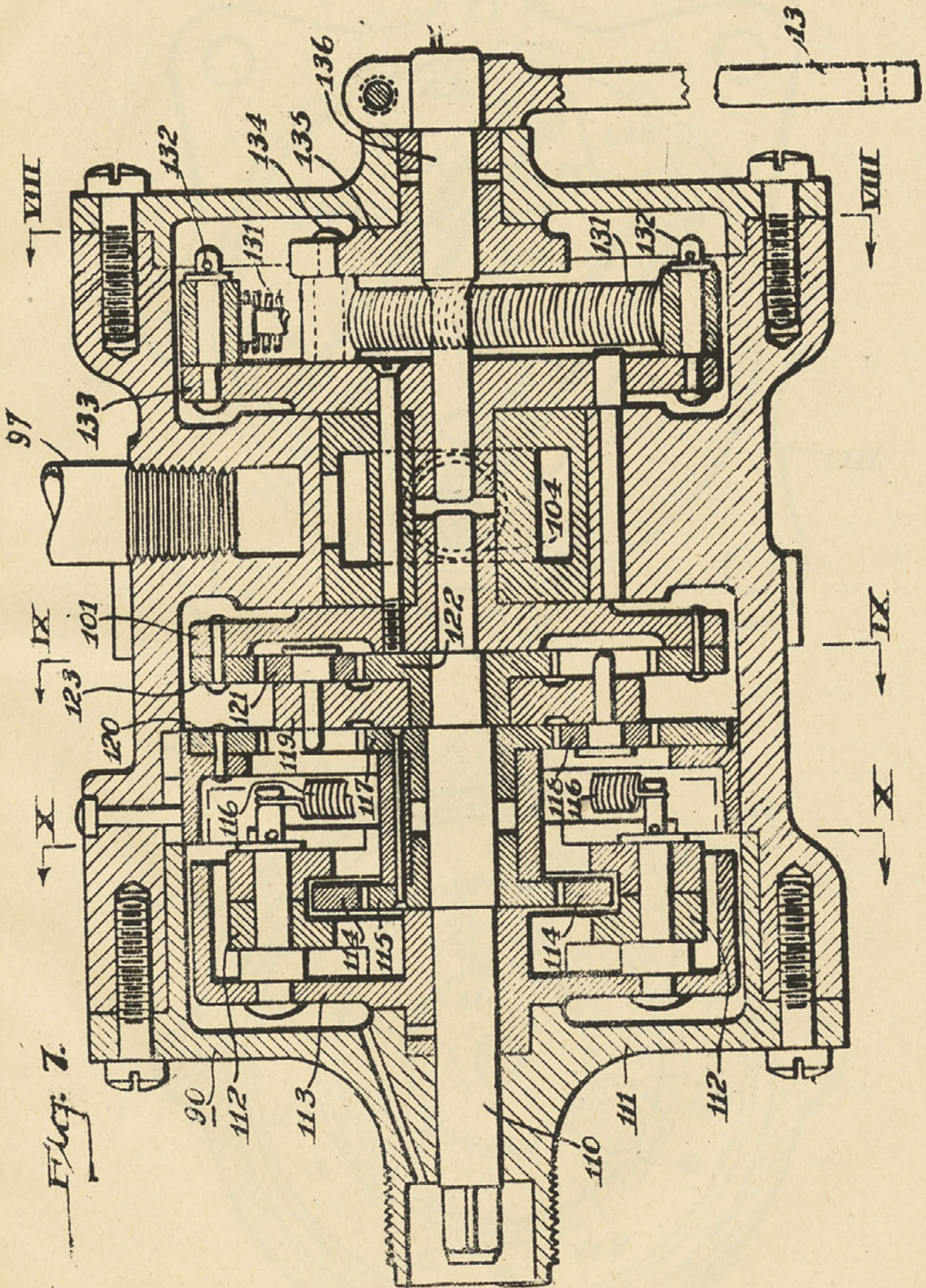


Fig. 7.

Fig. 8.

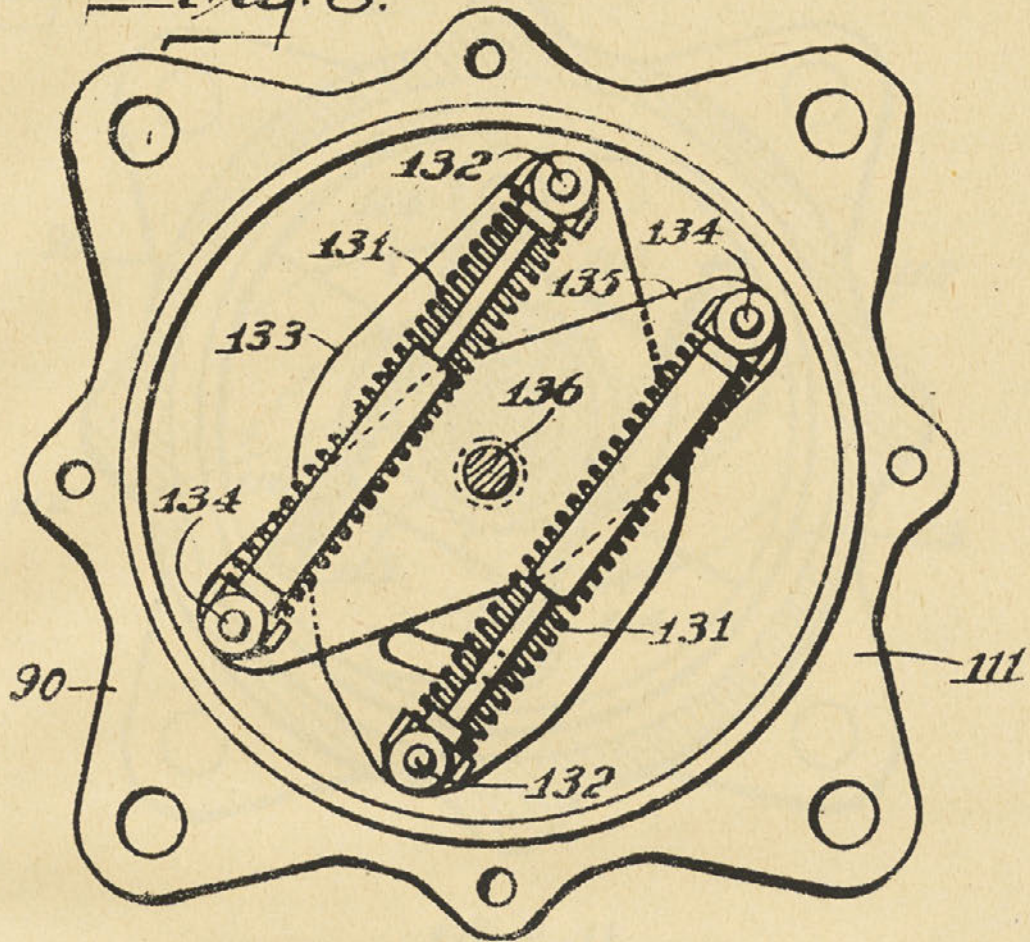


Fig. 9.

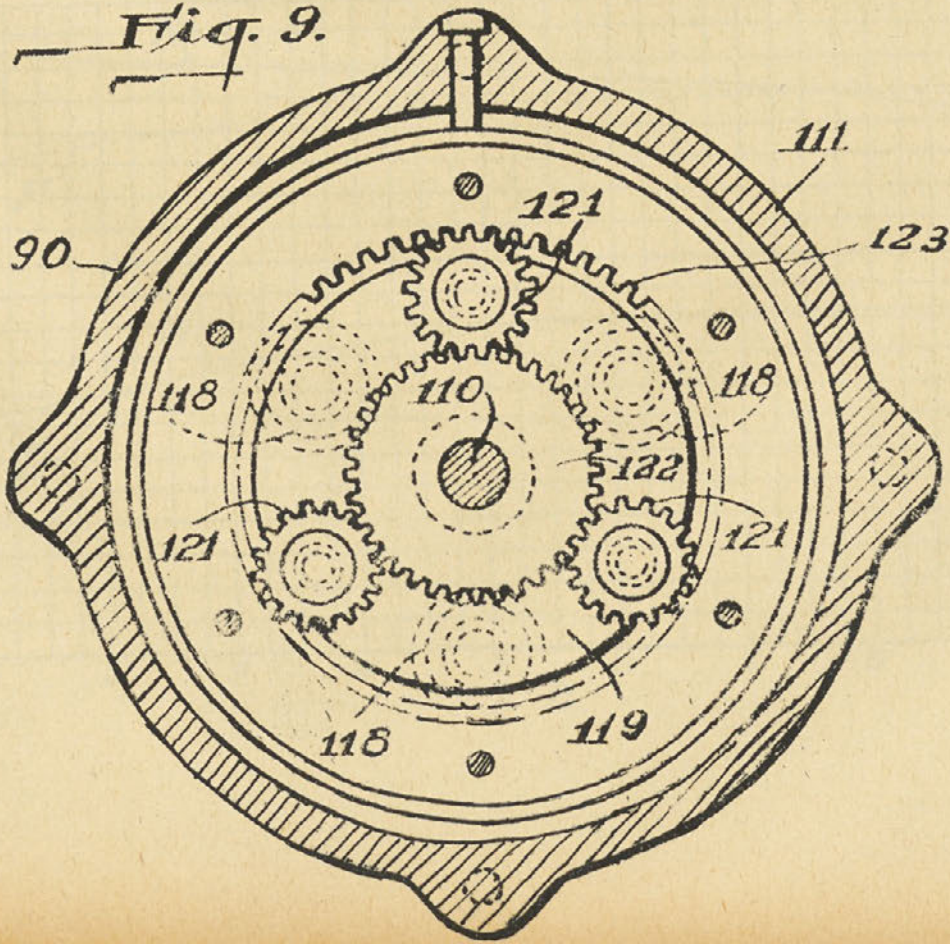


Fig. 10.

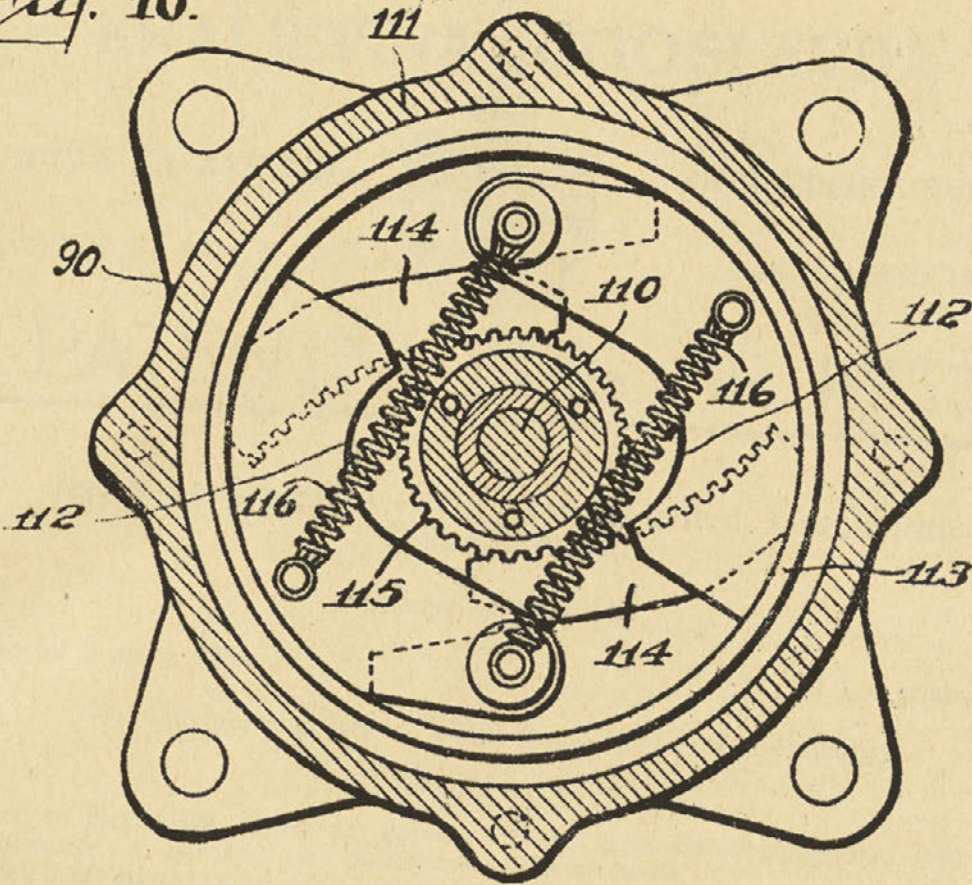


Fig. 11.

