



PATENTNI SPIS BR. 12082

Dr. Ing. Reiffenstein. Manfred, konstruktor, Wien, Austrija.

Turbomašina, naročito vodena turbina sa regulisanjem obrtnih lopata.

Prijava od 20 jula 1934.

Važi od 1 aprila 1935.

Traženo pravo prvenstva od 22 jula 1933 (Austrija).

Kod reakcionih turbina sa okretljivim lopatama obrtnoga kola (Kaplanove turbine) nalazi se obično jedan normalni vodeći aparat, koji se kod regulisanja turbine pomera (premešta) zajedno sa lopatama obrtnoga kola.

Poznato je i moguće je da se odrekemo o'1 mogućnosti pomeranja vodećih lopata i da predvidimo samo jedan vodeći aparat sa nepomičnim lopatama. Regulisanje gutanja turbine vrši se u tome slučaju samo obrtanjem (izokretanjem) lopata obrtnoga kola.

Kod dovođenja vode kroz spiralnu kutiju može u njenoj unutrašnjosti biti smešten vodeći aparat sa obrtnim lopatama. Ali može i u prvom delu spirale putanje vode u spiralnoj kutiji biti predviđen jedan jedini regulacioni organ, koji utiče na spiralnu struju i koji se zajednički pomera (premešta) sa lopatama obrtnoga kola.

U svima tim slučajevima sa rastućom veličinom turbine raste i veličina i težina vodećeg aparata ili regulacionog aparata kao i njihova sila za pomeranje i to veoma brzo tako, da ti delovi, koji uvek predstavljaju znatan deo težine i cene celokupne turbine, podležu još i konstruktivnim teškoćama.

Stoga je već ukazivano na mogućnost da se izostavi svaki pomični ili nepomični vodeći aparat i da se dovođenje vode vrši samo kroz spiralnu. Pri tome se ipak nije vodilo računa o tome, da spiralna kutija čiji je oblik poznat već kod građenja turbina u slučaju izostavljanja vodećeg aparata može

da proizvodi samo jedan sasvim određeni ulazni ugao u obrtno kolo, u struji siromašnoj na gubitcima i samo za jedno sasvim određeno pogonsko stanje, koje baš odgovara tome ulaznom uglu, u kome slučaju pruža povoljne odnose proticanja. Kod odgovarajuće količine vode svojstvene spiralnom vođenju odgovara struja (tok) struji koja se može postići nepomičnim ili pomičnim vodećim aparatom, te se može postići dobar stepen dejstva turbine. Ako se tome na suprot uticajem sa drugog mesta n. pr. sa obrtnog kola pomeranjem njegovih lopata uz zadržavanje pada i broja obrtaja ili promenom njegovog broja obrtaja uz zadržavanje udešenog položaja lopata i pada ili najzad promenom pada uz zadržavanje broja obrtaja i udešenog položaja lopata menja pogonsko stanje, to tome novom pogonskom stanju odgovara drugi ulazni ugao u obrtno kolo, koji se više ne poklapa sa uglom koji spirala može da da. Struja će dakle u kutiji biti ometana obrtnim kolom te će ceo stepen dejstva turbine biti mnogo niži, nego što bi on bio kod ispravnog privođenja vode, n. pr. pomičnim odn. pokretnim vodećim aparatom. Ova mogućnost upotrebe sasvim obične spiralne kutije bez vodećeg aparata stoga nije nikako mogla da uđe u praksu.

Ovaj pronalazak ima za cilj pa ukloni napred navedene teškoće. On se odnosi na turbo mašinu sa spiralnom kutijom ispunjenom medijumom bez vodećeg aparata ili regulacionog organa u njenoj unutrašnjosti, koja spiralna kutija kod raznih pogonskih

stanja određenih obrtnim kolom privodi struju ka obrtnom kolu pod raznim ulaznim uglovima, koja je struja veoma slična struji, koja bi nastupila kod upotrebe vodećeg aparata sa pokretnim (obrotnim) lopatama. Ovo željeno dejstvo postiže se time, što spiralna kutija G usled prolaznog prostora R između mamuze S i obrtnog kola L dozvoljava uvek prema pogonskom stanju, određenom obrtnim kolom, strujanje medijuma uz male gubitke u većem ili manjem broju spiralnih zavoja, pri čemu poslednji zavoj može biti i nepotpun, a pored toga se izbegavaju vrtložnja, odljusnjavanja zidova i obrazovanje prostora sa mrtvom vodom.

Pošto sama spiralna kutija nema nikakvog regulacionog organa, to se razna pogonska stanja proizvode samo obrtnim kolom bilo obrtanjem (izokretanjem) lopata obrtnog kola bilo promenom vrednosti

$n_1 = \frac{n}{V_H}$, pri čemu je n broj obrtaja obrtnog kola a H pad, pod kojim se radi.

Prema tome predmet pronalaska ne obrazuje samo obrtanjem (izokretanjem) lopata obrtnog kola regulisana turbina ili crpka sa pljoštom krivom delovanja bez vodećeg aparata ili regulacionog aparata u spiralnoj kutiji, nego, kod upotrebe turbo obrtnog kola sa nepomičnim lopatama, i turbina ili crpka bez vodećeg aparata ili regulacionog organa, koja kod relativnog menjanja broja obrtaja obrtnog kola u odnosu na pad, dakle kod promene broja obrtaja uz konstantan pad ili kod promene pada uz konstantan broj obrtaja radi sa boljim stepenom dejstva nego li takva turbina ili crpka sa nepomičnim vodećim aparatom.

Na osnovu napred izloženih osobina može se dalje u smislu pronalaska izgraditi jedna turbo mašina i sa suprotnim dejstvom, dakle na primer turbina, koja sa dobrim stepenom dejstva može da radi i kao crpka.

Na sl. 1 do 18 predstavljeno je nekoliko oblika izvođenja pronalaska primenjenog na primeru izvođenja vodene turbine sa regulisanjem lopata obrtnog kola.

Sl. 1a i 2a pokazuju podužni presek kroz spiralnu kutiju sa strujom u unutrašnjosti pri raznim pogonskim stanjima. Sl. 1b i 2b pokazuje poprečne preseke koje je voda redom protekla. Sl. 1c i 2c pokazuju u obliku krivih promene površine tih protečenih poprečnih preseka. Sl. 1d je aksijalni presek kroz spiralnu kutiju na sl. 1a i 2a. Sl. 3a i 3b pokazuju u obliku krivih upoređenje poprečnih preseka, koje je voda za vreme perioda davanja prošla pri raznim pogonskim stanjima. Sl. 4 do 18 pokazuju osovinske preseke kroz spiralne kutije prema pronalasku ali sa raznim oblikom.

Na sl. 1a je struja predstavljena spiral-

nom linijom kao izvodnicom u smislu ovoga pronalaska kod jednog pogonskog stanja, koje odgovara najvećem udaranju. Sl. 1d pokazuje odgovarajući aksijalni presek. Na slikama je sa G obeležena spiralna kutija, sa S—S mamuzna linija sa R slobodni poprečni presek između mamuze i prolaznog prostora, sa A taj prolazni prostor ka obrtnom kolu, sa L samo obrtno kolo. 1, 2, 3, 4 na levoj strani sl. 1d su nacrtani presezi spirale odgovarajući oznakama 1, 2, 3 i 4 odn. njima obeleženim ravnima na sl. 1a.

Medium ulazi poprečni presek 1 kao pritična struja u kutiji i posle pređenog jednog i po kruga, dospeva kroz opšte postojeći, ali ne neophodno potrebni uvučeni prelazni prostor A potpuno do obrtnog kola L. Desno i levo od mamuze S na koju se spiralni omotač priključuje na ulasku, susreću se obe struje i to leva sveže ulazeća pritična struja x i desno posle kruženja još zaostala struja y, koju obrtno kolo nije moglo da proguta (primi). Njihovo međusobno uricanje t. j. pravac u kome će one dalje zajednički strujati, uslovljen je veličinom kretanja, koja leži u svakoj struji, dakle proizvodom njene mase i brzine, kao i odnosima pritiska sa obe strane mamuze. Pravac daljeg zajedničkog strujanja (toka) na sl. 1a predstavljen je za Z_1 , da ne bi mamuza na tom mestu prouzrokovala nikakvo odvajanje struje od zida niti gubitke usled vrtloga, to mora njena srednja linija da se ovde približno poklapa sa pravcem Z_1 . Da bi dalje kod međusobnog uticanja (delovanja) obe struje x i y svi slojevi struje došli do ravnomernog delovanja, mora zaostala struja y u istoj širini prijanjati odn. prilagoditi se pritičnoj struji x i bočni zidovi spiralne kutije na tome mestu ne smeju pokazivati nikakvu nestalnost.

Sl. 1b pokazuje redom sve poprečne preseke koje je medium prošao na svome putu od ulaska 1 u kutiju do potpunog ulaska u prelazni prostor A ka obrtnom kolu L. Ovi presezi su obeleženi sa 1, 2, 3, 4, 1' i 2'.

Sl. 1c daje grafičku pretstavu opadanja površine tih pređenih poprečnih preseka. Fo odgovara veličini ulaznog poprečnog preseka. Kao što se iz sl. 1a vidi, voda počinje da udara obrtno kolo kod preseka 3. Poprečni presek F_1 u preseku 3 dakle za vreme udarne periode p, koja odgovara poslednjem kruženju opada na nulu. Celokupna voda koja teče kroz F_1 dolazi za vreme te periode p u obrtno kolo. Poprečnim presekom F_1 je dakle preina tome u bitnom utvrđeno stanje struje ispred obrtnog kola i ulazni ugao u obrtno kolo.

Sl. 2a pokazuje stanje struje prolazeće kroz istu kutiju kod drugog pogonskog stanja, koje odgovara manjem udaranju. Kod

1 kao pritična struja x ulazeći medium počinje opet da teče u spiralnoj kutiji, ali pošto obrtno kolo sada manje guta (jer su n.p.r. njegove lopate sada pljoštije udešene), to cela ušla struja dolazi natrag kao zaostala struja y sa povećanom brzinom i potiskuje zajednički pravac Z_2 strujanja na levo. I posle drugog kruga od ušle struje x još ništa nije ušlo u obrtno kolo nego druga zaostala struja y' pritanja na prvu zaostalu struju y . Tek kod prolaza još jedne četvrtine kruga počinje kod preseka 2'' udaranje o obrtno kolo, koje traje za vreme jednog celog kruženja i kod 2''' se završava. Međusobno uticanje (delovanje) prilivne struje x i zaostalih struja y i y' uslovljeno je opet kao i u slučaju kod sl. 1a od veličine kretanja i odnosa pritiska koji leže u strujama x , y i y' . Pošto je brzina zaostalih struja y i y' mnogo veća od brzine pritične struje x (brzine se odnose obrnuto kao poprečni preseki 1, 1' i 1'') to masa svake zaostale struje, jednaka masi pritične struje x , premaša veličinu kretanja zaostalih struja daleko preko veličina kretanja pritične struje. Zajednički pravac Z_2 će biti prema tome određen skoro isključivo zaostalim strujama. Stoga je dakle potrebno, da prolazni prostor R između mamuze S i obrtnog kola L (sl. 1d), kroz koji moraju da protiču zaostale struje y i y' , budu predviđen dovoljno veliki, da bi se zaostale struje mogle bez prigušivanja da proteknu kroz njega. Osim toga mora se kao i u slučaju kod sl. 1a zaostala struja y prilagoditi i naleći na pritičnu struju u istoj širini i pravac poslednjeg mamuznog elementa S mora se približno poklapati sa pravcem Z_2 . Da bi se odgovorilo što bolje svima pogonskim stanjima prema tome srednja linija mamuze treba da leži između ekstremnih pravaca Z_1 i Z_2 . Da bi izbegli kovitlanja i gubitke usled turbulencije, mamuza mora biti tako oblikovana, da ne nastaju prostori sa mrtvom vodom prilikom ujedinjavanja struja x i y . Ona mora prema tome da se završava oštrom (u slučaju turbine) ili (u slučaju pumpe) mora da počinje sa profilom linije struje.

Sl. 2b pokazuje poprečne preseke 1, 2, 3, 4, 1', 2', 3', 4', 1'', 2'', 3'', 4'' i 1''' koje je redom prešao medijum posle ulaska u kutiju sve do završenja udaranja o obrtno kolo.

Sl. 2c pokazuje tok veličine površina liih pređenih poprečnih preseka grafično predstavljeno. F_0 je ulazni poprečni presek u preseku 1, Vidi se kako poprečni presek F_0 naglo opada u presecima 2 i 3, što treba objasniti delovanjem zaostalih struja y i y' , kao što je to napred opisano. Od preseka 3 počevši poprečni preseki ostaju za vreme više kruženja u istom nizu veličina i menjaju se samo slabo prema jednoj talasastoj

liniji. Voda koja kruži u unutrašnjosti spirale opisuje pri tome aksijalno nesimetričnu potencijalnu struju, naizmenično će se nešto ubrzavati (kod prolaza kroz preseke 4 i 4') ili usporavati (kod prolaza kroz 2' i 2''). Da bi se za vreme toga stadijuma sprečila izdvajanja i zakovitlavanja medijuma, spiralni sud mora biti tako oblikovan, da menjanje prodenoga poprečnog preseka može potpuno stalno da se vrši i da za vreme perioda usporavanja nikako odn. nigde ne bude prekoračena dozvoljena divergencija niti struje. Udaranje o obrtno kolo počinje od poprečnog preseka 2'', koje se opet vrši za vreme jednog celog kruženja za vreme periode p udaranja. Poprečni presek F_2 opada na nulu za vreme toga udarnog perioda p i time određuje struju ispred obrtnog kola i ulazni ugao u obrtno kolo.

Na sl. 3a i 3b su udarne periode p upoređene za pogonske slučajeve na sl. 1a i 2a. Sl. 1a dakle odgovara pogonskom stanju sa velikim udaranjem, a sl. 3b slučaju sa sl. 2a, dakle manjem udaranju. Naglost opadanja prodenih površina poprečnoga preseka je potpuno sopstvena osobita vrednost za svaku spiralnu kutiju, koju vrednost određuje celokupna struja ispred obrtnog kola i ulazni ugao u njega. Na sl. 3a je početni poprečni presek F_1 gotovo tri puta tako veliki kao početni poprečni presek F_2 na sl. 3b. Pošto brzine struje u oba slučaja ostaju približno jednake veličine, to za vreme periode udaranja u slučaju 3a ulazi gotovo tri puta toliko vode u obrtno kolo nego u slučaju 3b. Usled toga moraju i ulazni uglovi u slučaju 3a biti mnogo veći nego li u slučaju 3b. U slučaju 3a voda čini jedan i po kruženja do završetka udaranja o obrtno kolo, a u slučaju 3b tome na suprot tri i jednu četvrtinu kruženja. Kada bi celokupna voda trebala da se odvede u obrtno kolo jednim jedinim kruženjem, tako kao što je to slučaj kod običnih spiralnih kutija sa vodećim aparatom dobilo bi se kod kutije sa sl. 1a opadanje prodenih poprečnih površina po krivoj, koja je na slikama 3a i 3b nacrtana sa isprekidanim linijama. Ceo ulazni poprečni presek F_0 morao bi dakle da opadne na nulu za jedan jedini obrtaj, odn. jedno jedino kruženje.

Tome na suprot kod spiralne kutije bez vodećeg aparata ili regulacionog organa prema ovome pronalasku dobija se pomoću povratnog dejstva obrtnog kola i time prozrokovanog kruženja medijuma u više ili manje spiralnih zavoja sasvim različiti, promenljivi zakon opadanja prodenih poprečnih preseka uvek prema pogonskom stanju, kao što je to na sl. 3a i 3b predstavljeno i napred opisano. Dakle time je dokazano da jedna te ista spiralna kutija prema ovom

pronalsku može uvek prema u njoj vladajućoj struji da ima sasvim različit zakon opadanja poprečnih preseka te usled toga na strujeći medeium može da vrši sasvim različita dejstva, jer drugom zakonu o opadanju poprečnih preseka odgovaraju i drugi ulazni uglovi i obrtno kolo. Dakle usled upotrebe spiralne kutije u smislu pronalaska smo u mogućnosti da ostvarimo spiralnu kutiju bez vodećeg aparata ili regulacionog aparata sa različitim ulaznim uglovima u obrtno kolo prilikom raznih pogonskih stanja, a koja približno isto tako radi, kao obična spiralna kutija sa pomičnim vodećim aparatom.

Zajednički pravac Z strujanja iza mamuze S određuje se međusobnim uticanjem (delovanjem) struja x , y , y' . On može biti veoma različit uvek prema odnosima pritiska i veličinama kretanja struja x , y , i y' . U odnosu na geometrijski pravac poslednjeg mamuzastog elementa obrazuje se vrsta „ugao-nog skretanja odn. otstupanja“ na jednu ili na drugu stranu, kao što je to poznato kod izlaska lopata turbinskog obrtnog kola, što će reći, pravac povratne struje odn. zaostale struje y odstupa posle napuštanja ivice S mamuze od geometrijskog pravca poslednjeg mamuzastog elementa za izvesan ugao. Ovo ugaono otstupanje dobija struja u spiralnoj kutiji kod raznih pogonskih stanja pravilno, ma da pritisci i brzine desno i levo od mamuze mogu biti veoma različiti.

Duž cele ivice mamuze treba da budu otprilike ista ugaona otstupanja, jer bi se inače raznim pravcima brzina obrazovali sekundarni vrtlozi, koji bi se nametnuli glavnoj struji. Ovi sekundarni vrtlozi su sasvim slični ivičnim vrtlozima kod letilica ili propelera. Pošto bi oni posle jednog prelaza opet bili dovedeni u glavnu struju, oni bi ovde veliki deo struje remetili i bili bi veoma štetni. Kod raznih pogonskih stanja u spiralnoj kutiji prema ovom pronalasku bez vrtloženja nastupajuće, razne veličine otstupanja brzine, mogu biti upoređene sa delovanjem, koje bi u blizini mamuze S vršio na struju pokretni regulacioni organ.

Struja (tok) kod izvođenja spiralne kutije prema ovom pronalasku, uzimajući u obzir napred pomenuta osnovna pravila, koja vlada u kutiji, je potencijalna struja siromašna na gubitcima, dakle nema ni vrtloga, ali ipak nije potpuno aksijalno simetrična, nego više ili manje ovalna. U prolaznom delu R između mamuze i obrtnog kola ova se struja gotovo približno izjednačuje sa aksijalno simetričnom strujom tako, da se za udaranje obrtnoga kola mogu postići veoma dobri uslovi.

Gubitci na trenju u spirali ostaju stalno mali iz sledećih razloga: Kod velikog udaranja velika je i brzina, ali medium čini samo

jedno kruženje. Kod maloga udaranja medium izvodi više kruženja, ali većim delom struji (teče) voda na vodi. Gubitci na trenju ostaju prema tome u svakom slučaju mali.

K tome dolazi još jedno dalje primučstvo, što gubitci na trenju i kovitlanju, koji se izazivaju svakim vodećim aparatom sa nepomičnim ili pomičnim lopatama ili kakvim bilo regulacionim aparatom ili organom u unutrašnjosti spirale, otpadaju kod spiralne kutije u smislu pronalaska. Najzad je manja i opasnost od zapušavanja stranim telima.

Uz zadržavanje odlika ovoga pronalaska može se potpuno različito izraditi spiralna kutija G , koja pripada turbo-mašini i koja kutija nema niti vodećeg aparata niti regulacionog organa, i koja kutija usled prolaznog prostora R između mamuze S i obrtnog kola L omogućava obrtnim kolom određenom pogonskom stanju na gubitcima siromašnu struju medijuma u više ili manje spiralnih zavoja, uvek prema izabranom poprečnom preseku i putanji, koja je propisana za srednju nit struje.

Na sl. 4 do 18 pretstavljeno nekoliko daljih mogućnosti vodene turbine i to:

Sl. 4 pokazuje spiralnu kutiju sa ravnom spiralnom linijom kao izvodnicom, pravouglog preseka konstante visine i nesimetričnog prćicanja ka obrtnom kolu. Sl. 5 pokazuje spiralnu kutiju sa koničnom spiralnom linijom kao izvodnicom i pravouglim poprečnim presekom stalne visine. Ovaj oblik izvođenja odgovara slučaju poznatog koničnog vodećeg aparata. Sl. 6 pokazuje spiralnu kutiju sa cilindričnom zavojaštom linijom kao izvodnicom i pravouglim preseccima stalne visine. Ovaj oblik odgovara vodećem aparatu sa aksijalnim proticanjem i naročito odgovara za propellerske turbine i aksijalne centrifugalne crpke. Sl. 7 pokazuje spiralnu kutiju sa konično penjućom vrtanjskom linijom kao izvodnicom i pravouglim poprečnim preseccima stalne visine. Sl. 8 pokazuje spiralnu kutiju sa koničnom spiralnom linijom kao izvodnicom i trapeznim poprečnim presekom čija visina raste. Sl. 9 pokazuje spiralnu kutiju sa ravnom spiralnom linijom kao izvodnicom i trapeznim poprečnim preseccima čije visine opadaju. Sl. 10 pokazuje spiralnu kutiju sa prostorno penjućom se spiralnom linijom kao izvodnicom i sa slobodno izabranim preseccima opadajuće visine. Sl. 11 pokazuje spiralnu kutiju sa koničnom spiralnom linijom kao izvodnicom i okruglim poprečnim preseccima stalne visine. Sl. 12 pokazuje spiralnu kutiju sa cilindričnom vrtanjskom linijom kao izvodnicom i okruglim poprečnim preseccima stalne visine. Sl. 13 pokazuje spiralnu kutiju sa koničnom spiralnom linijom kao izvodnicom i sa izvijenim poprečnim preseccima

opadajuće visine i izkrivljene ivice mamuze. Sl. 14 pokazuje spiralnu kutiju sa koničnom spiralnom linijom kao izvodnicom, sa pravougaonim poprečnim presekom opadajuće visine i kolenastom ivicom mamuze. Sl. 15 pokazuje spiralnu kutiju sa ravnom spiralnom linijom kao izvodnicom i pravouglim poprečnim presecima opadajuće visine i dvostruko kolenaste ivice mamuze. Sl. 16 pokazuje spiralnu kutiju sa ravnom spiralnom linijom kao izvodnicom i okruglim poprečnim presecima opadajuće visine i povijenom ivicom mamuze. Sl. 17 pokazuje spiralnu kutiju sa ravnom spiralnom linijom kao izvodnicom i pravouglim poprečnim presekom opadajuće visine i sa dvostruko kolenasto savijenom ivicom mamuze pri čemu je izvođenje bočnih ograničenja prostora R izrađeno slično konusnim površinama (nije slično rotacionim površinama). Sl. 18 predstavlja spiralnu kutiju sa ravnom spiralnom linijom kao izvodnicom sa ovalnim poprečnim presekom opadajuće visine i sa ovalno savijenom ivicom mamuze pri čemu su ograničenja strana prostora R izrađena kao ovalne konusne površine (ali ne kao rotacione).

Za postizanje delovanja u smislu pronalaska nije nikoliko potrebno, da srednja linija mamuze leži između ekstremnih prava- Z_1 i Z_2 , dogod dozvoljene granice ugao- α nog otpuštanja ne budu prekoračene.

Dalje nije potrebno da spiralna kutija ima skroz istu visinu, kao na sl. 4, 5, 7, 11, 12. Može biti izrađena i sa promenljivim visinama prema sl. 1d, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17 i 18.

Ivica mamuze ne mora biti neizostavno prava, kao u sl. 1d, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10. Ona može biti i kriva, kao na sl. 11, 12, 13 i 16 ili kolenasto savijena kao na sl. 14, 15, 17 i 18. U tim slučajevima krajnji deo spirale, ima oblik kašike, koji zahvata u ulazni deo spiralne kutije a završava se sa krivom ili kolenasto savijenom ivicom mamuze. Pri tome je bitno da taj kašikasti deo bude kupan sa obe strane na istoj dužini od medijuma.

Bočna ograničenja prostora R su obično rotacione površine, ali ipak ni to nije neophodno potrebno. U tu svrhu mogu se proizvoljne površine birati, koje se mogu prilagoditi struji izvesnoga pogonskog stanja, koje se naročito želi, dakle i one koje su nešto slične konusnim površinama kao na sl. 18.

Ovim nabrojanjem primera još uvek za dugo nije iscrpljena mogućnost davanja oblika. Može se pri tome potpuno udaljiti od datih oblika a najpovoljniji oblici mogu se ustanoviti samo prema hidrauličnim stanovištima potpomognutim sistematskim ogledima uz čuvanje osnovnih ideja ovoga pronalaska.

Time, što ovde nemamo niti vodeći aparat bio on nepomičan ili pomičan u prelaznom prostoru A ka obrtnom kolu, niti regulacionog organa u unutrašnjosti spirale na početku spiralnog puta odn. spiralne putanje medijuma, lako se mogu primeniti geometrijski nasloženiji oblici te usled toga se ne moramo odreći zbog konstruktivnih razloga, ili zbog ugr. divjanja raznih vodećih aparata ili regulacionih organa, hidraulički najpovoljnije priznatoga oblika.

Spiralna kutija ne mora neizostavno biti potpuno zatvorena nego ona može na jednoj strani ostati otvorena. Na primer na sl. 4 ili 8 gornji bočni zid mogao bi otpasti te bi medijum u spirali strujao sa slobodnom gornjom površinom.

Sa razloga čvrstoće može biti potrebno, da se u prelaznom prostoru A ka obrtnom kolu ugrade odgovarajući podupirači, ali koji moraju veoma pažljivo profilirani i udešeni biti, da bi se struja kod svih pogonskih stanja što je moguće manje remetila.

Kao što je već gore spomenuto razume se po sebi, da turbo-mašina izrađena prema pronalasku obuhvata i oblast radnih mašina (centrifugalne crpke i t. sl.); u tome slučaju vrše se tada svi procesi strujanja u spiralnoj kutiji samo u suprotnom smislu u odnosu na napred opisani primer turbo-mašine odn. vođene turbo-mašine kao generatora snage.

Kao pogonsko sredstvo ne mora se upotrebljavavati isključivo samo voda, jer se može upotrebljavati i druga tečnost, gas ili para.

Patentni zahtevi:

1.) Turbo-mašina sa spiralnom kutijom potpuno ispunjenom medijumom, naznačena time, što ima spiralnu kutiju (G), bez vodećeg aparata ili regulacionog organa, kojom se usled prelaznog prostora (R) između mamuze (S) i obrtnob kola (L) omogućava da uvek dobijemo prema pogonskom stanju, koje je određeno obrtnim kolom, u gubitcima siromašnu struju (tok) medijuma u više ili manje spiralnih zavoja, pri čemu poslednji zavoj može biti nepotpun, a u vezi sa obrtnim kolom (L), kojim se može da reguliše pogonsko stanje.

2.) Turbo-mašina po zahtevu 1, naznačena time, što su ka ivici (S—S) mamuze stičući se bokovi njene spiralne kutije izrađeni po celoj dužini ivice (S—S), mamuze prema uslovima, koji važe u svskoj pojedinoj tački iste za prigušivanje poprečnih komponenta, koje prouzrokuju vrtlog.

3.) Turbo-mašina po zahtevu 1, naznačena time, što srednja linija mamuze njene

spiralne kutije leži između ekstremnih prava-
ca (Z_1 , Z_2) mediumovih brzina, koji nastaju
kod raznih pogonskih stanja.

4.) Turbo-mašina po zahtevu 1, nazna-
čena time, što su bočna ograničenja njene
spiralne kutije obrazovana paralelnim površi-
nama na odstojanju širine mamuze (S).

5.) Turbo-mašina po zahtevu 1, nazna-
čena time, što su bočna ograničenja
njene spiralne kutije obrazovana od rotacio-
nih površina.

6.) Turbo-mašina po zahtevu 1, nazna-
čena time, što mamuza njenje spiralne kuti-
je obrazuje prostorno krivu površinu (n.pr.
površina je kašikastog oblika), koja strči u
ulazni kanal i povratnu (zaostalu) struju uvo-
di u pritičnu struju.

7.) Turbo-mašina po zahtevu 1, nazna-
čena time, što spojna linija težišta poprečnih
preseka kutije njene spiralne kutije prolazi
odn. ide po jednoj prostornoj krivoj.

Fig. 1a

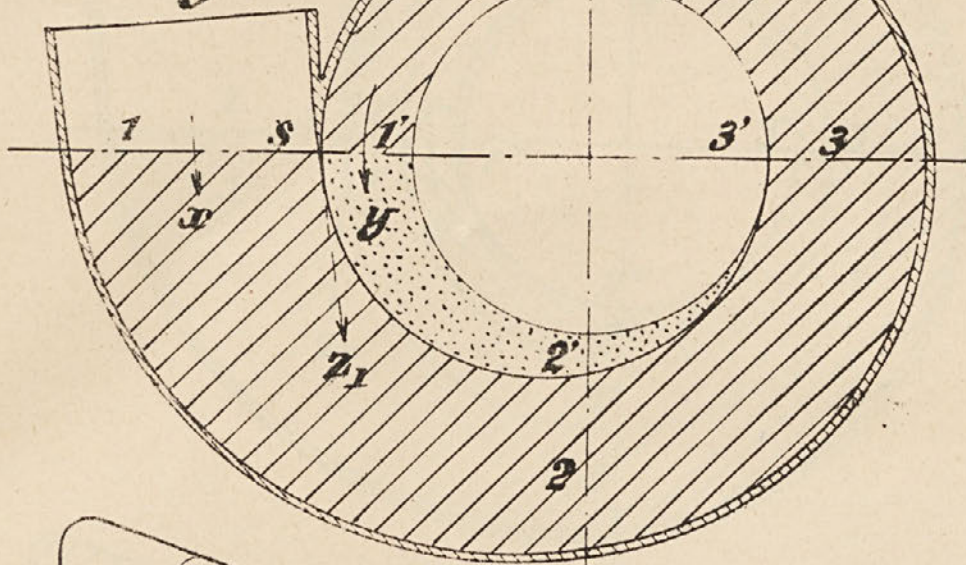


Fig. 1d

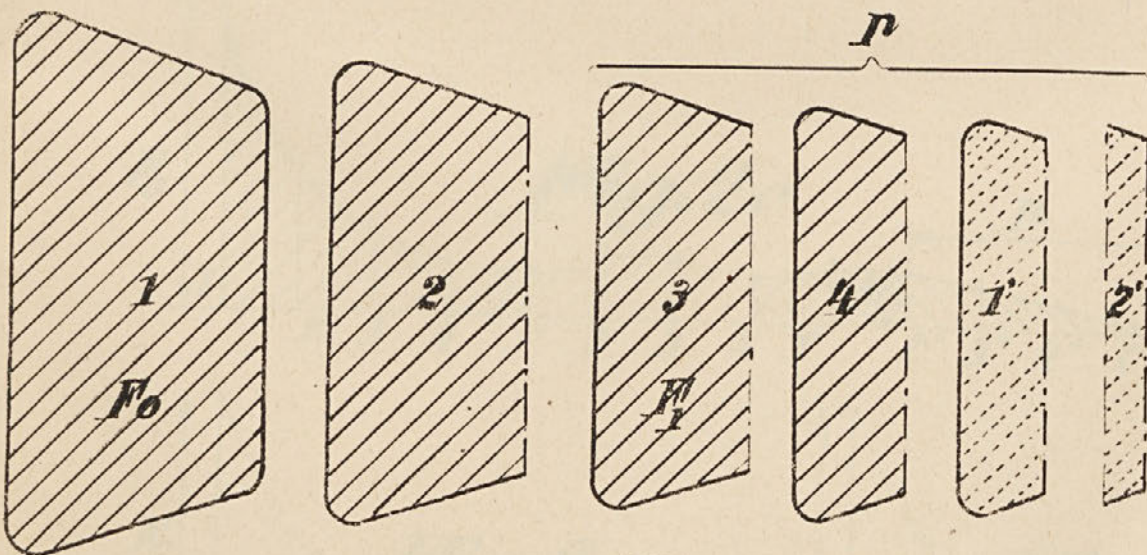
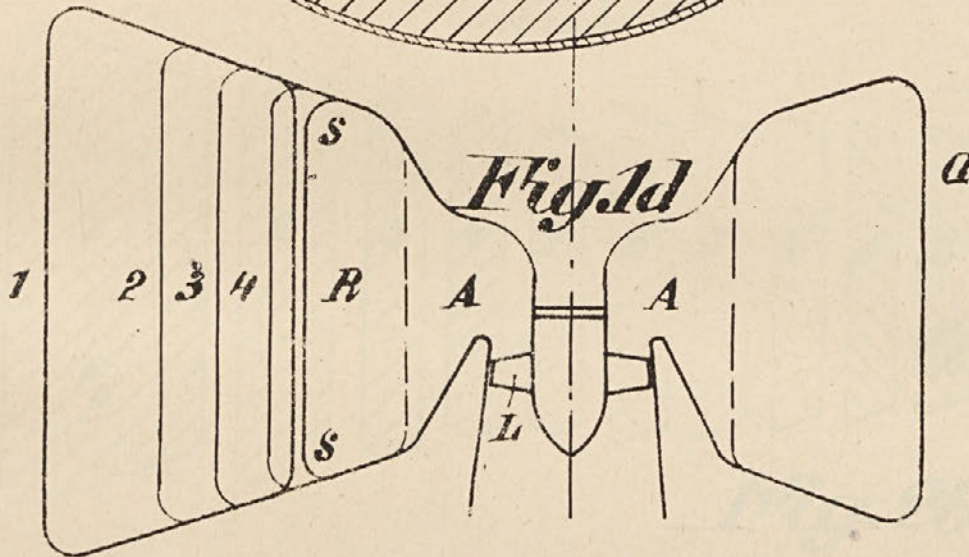
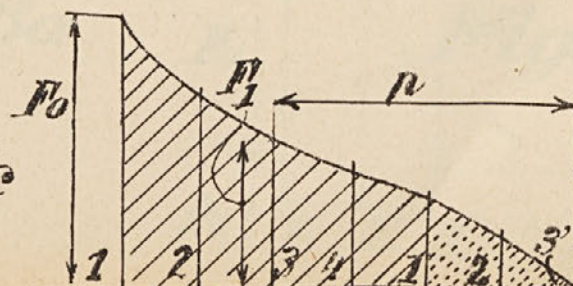
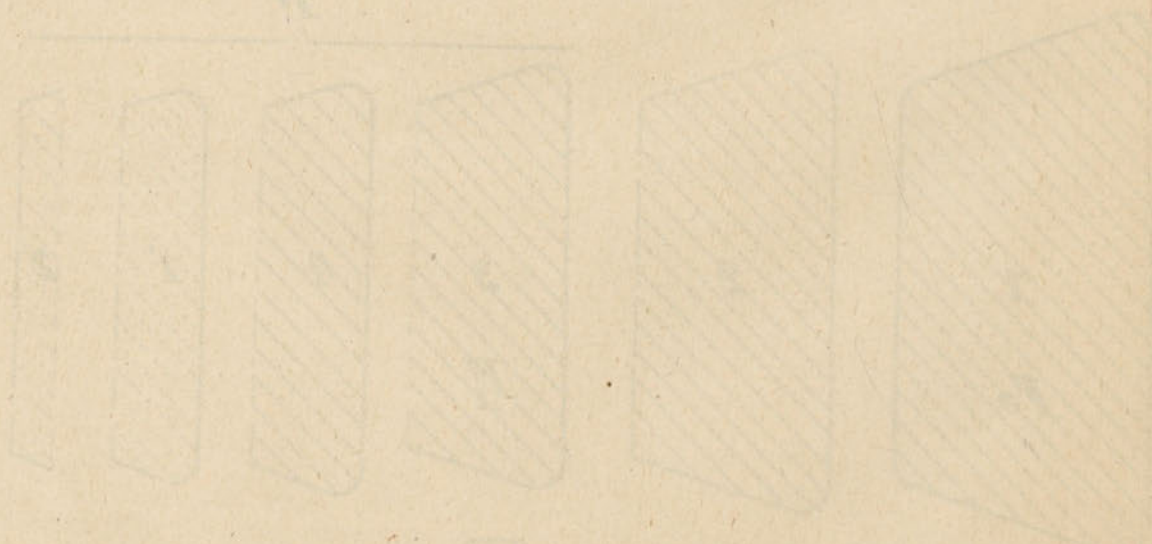
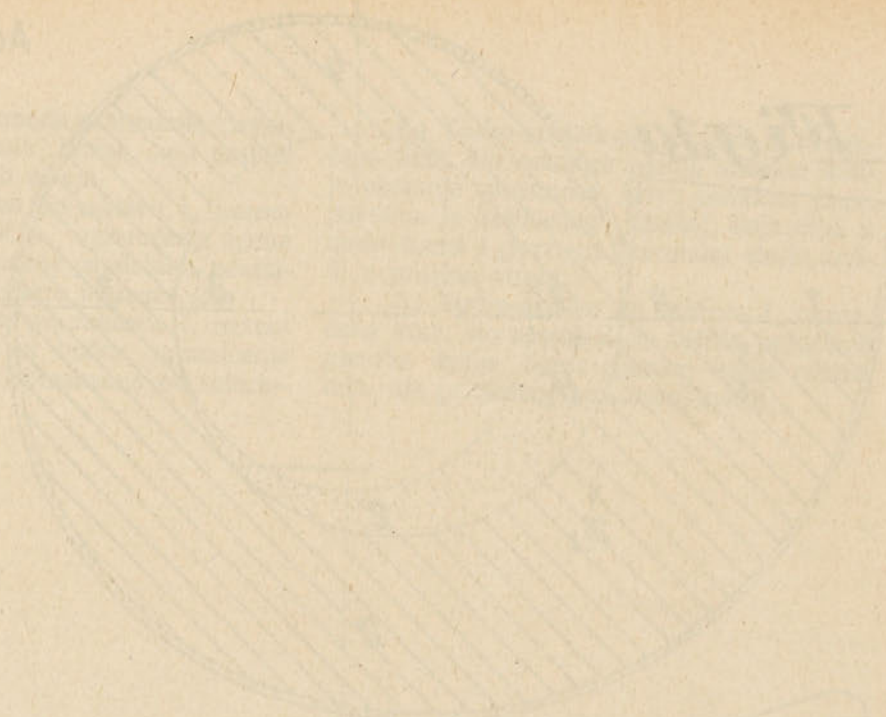


Fig. 1b

Fig. 1c



Handwritten notes in the top left corner, likely describing the specimen or the drawing.



Handwritten notes in the bottom right corner, likely describing the specimen or the drawing.

Fig. 2a

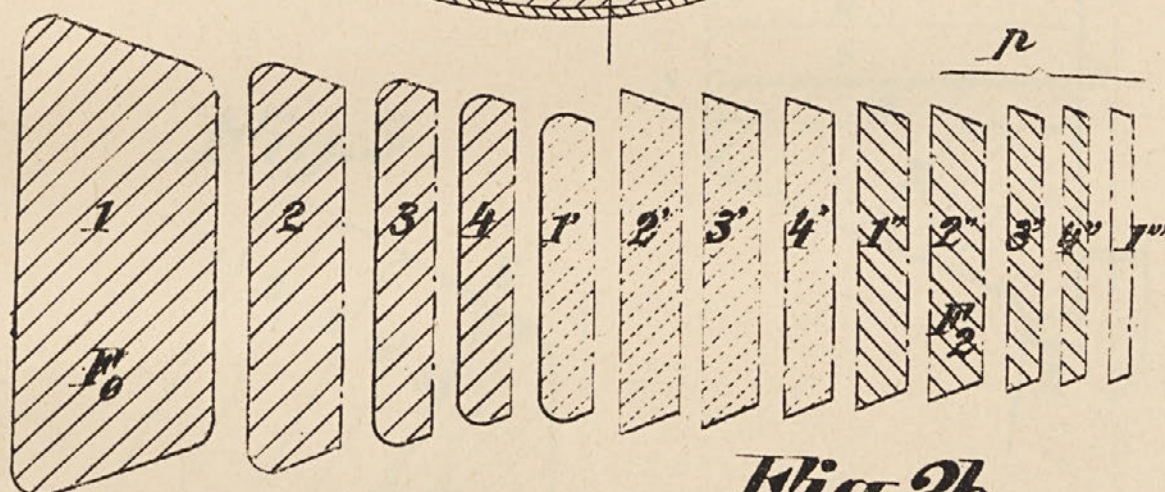
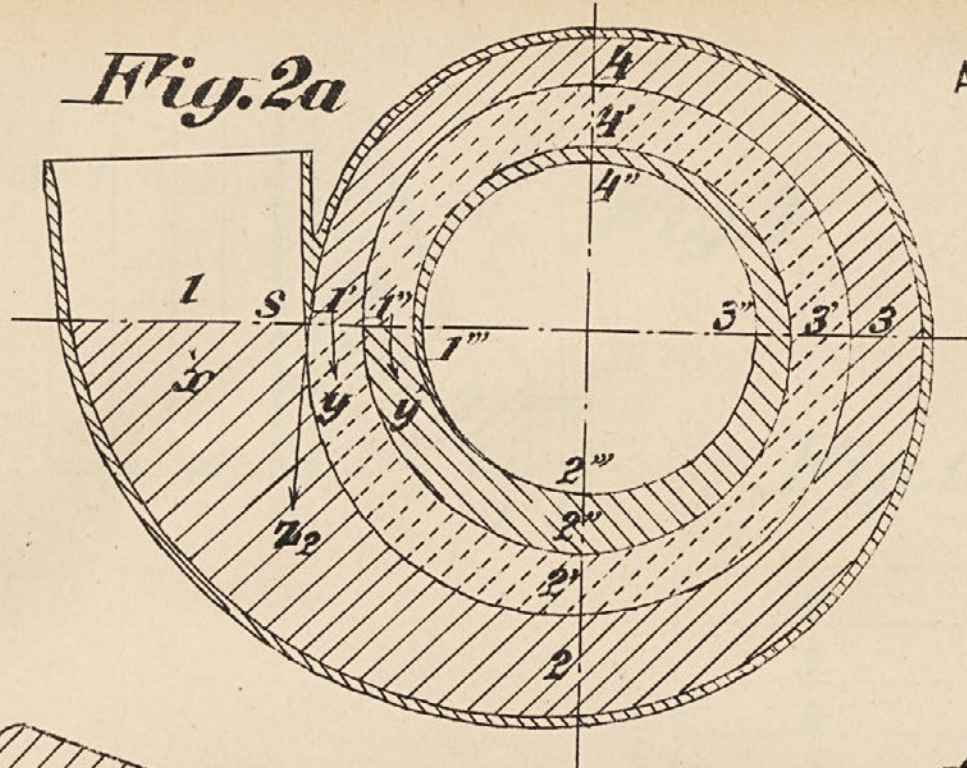


Fig. 2b



Fig. 2c

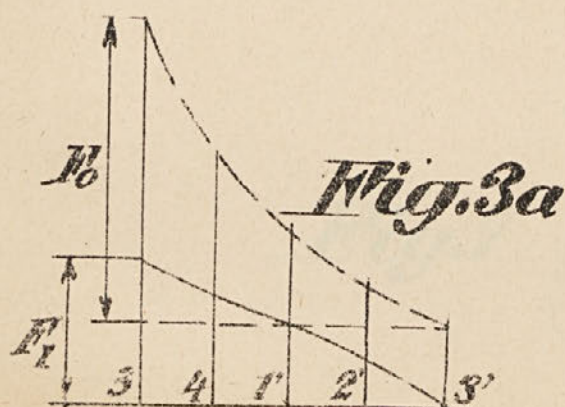


Fig. 3a

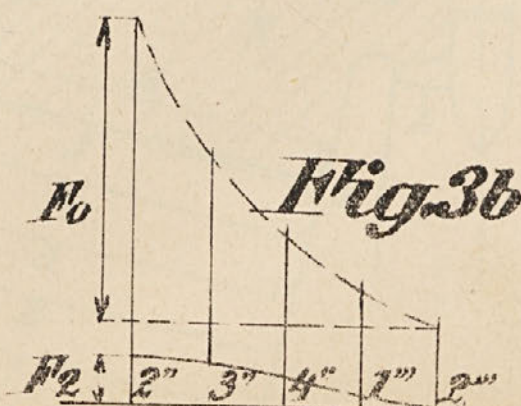


Fig. 3b

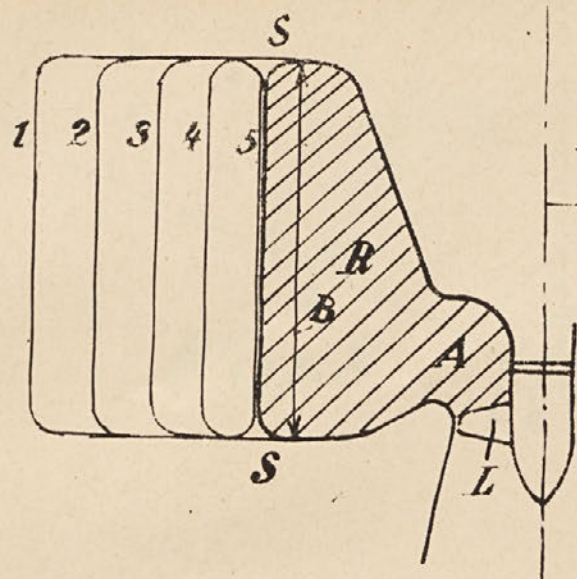


Fig. 4

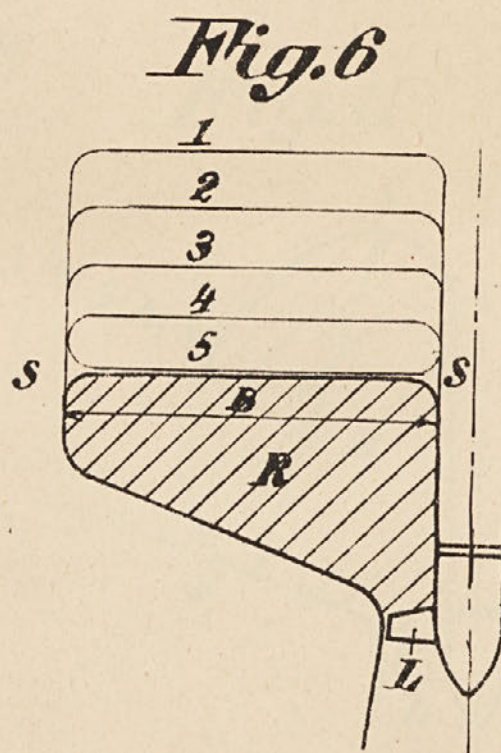


Fig. 6

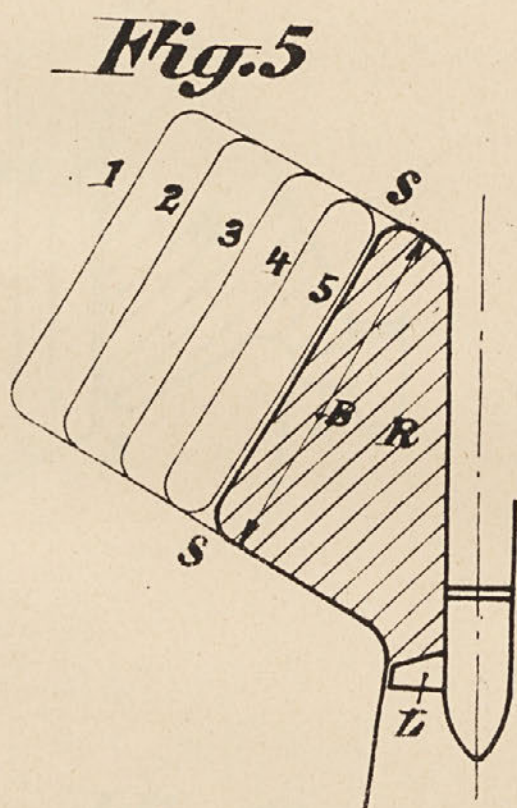


Fig. 5

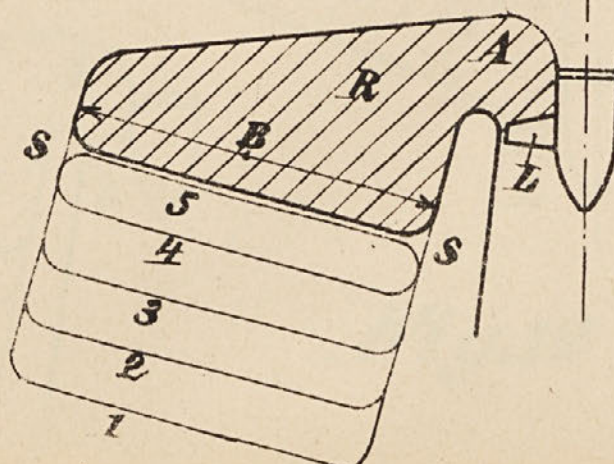


Fig. 7

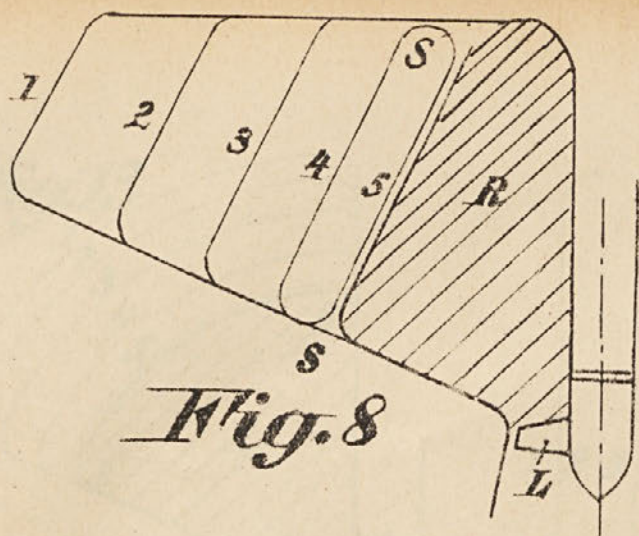


Fig. 11

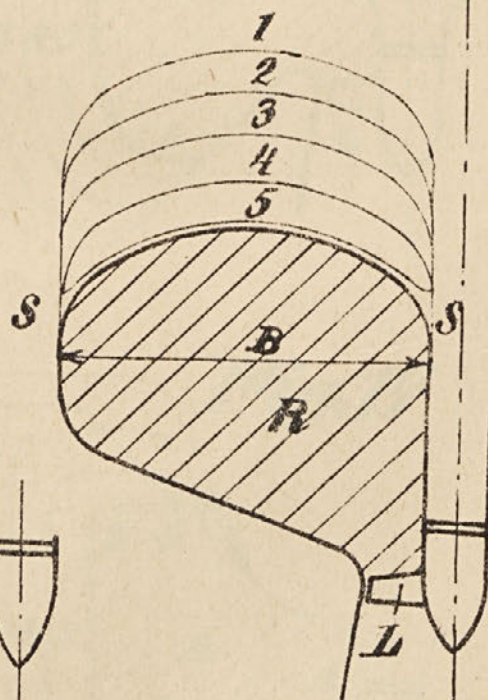
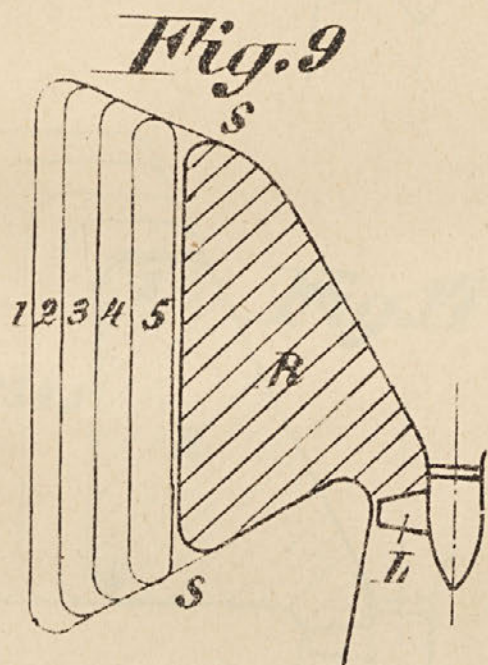
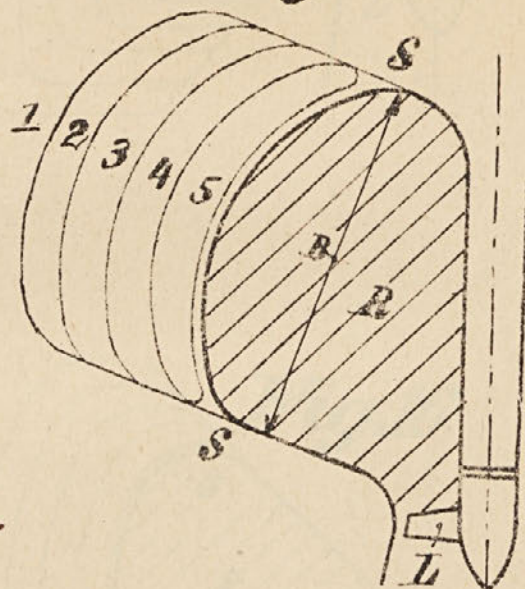


Fig. 10

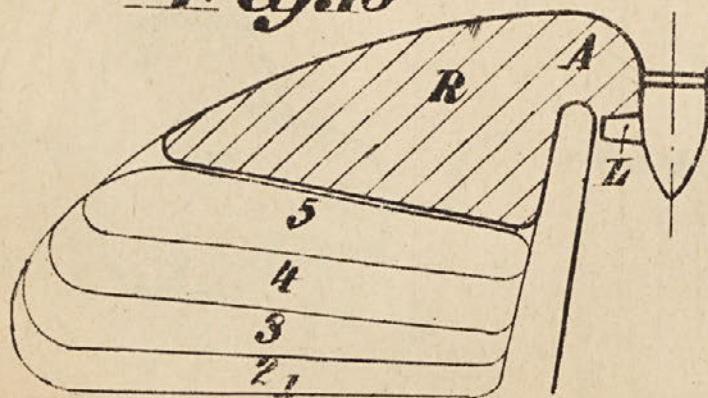


Fig. 12

