



# PATENTNI SPIS ŠT. 4500.

Firma C. P. Goerz Optische Anstalt Aktiengesellschaft, Aciova  
společnost K. P. Goerz optický ústav, Bratislava, Čehoslovačka.

Merilnik za razdalje.

Prijava z dne 3. novembra 1925.

Velja od 1. avgusta 1926.

Zahtevana prvenstvena pravica z dne 6. novembra 1924. (Nemčija).

Izum se nanaša na merilnik za razdalje, s katerim se more z visoko ležečega opazovališča obale določiti razdalja od cilja, ki plava po morju, ob uporabi opazovalne višine nad morsko gladino kot merilne baze, kakor tudi od poljubnega opazovališča ob uporabi ene znane višine na cilju kot merilna baza.

Te vrsti merilniki za razdalje, ki imajo za merilno bazo znano morsko višino mesta, kjer se postavijo, in ki uporabljajo logaritmične krivuljske plošče za udešenje objektovov daljnogledov, so sicer znani, vendar pa so večinoma zelo komplicirano konstruirani. Od teh znanih instrumentov se razlikuje priprava v smislu predležečega izuma po posebni enostavnosti, ki se doseže na ta način, da zavrtljiva krivuljska plošča, katere radius — vektorji so določeni kod eksponencijalne funkcije zavrtjenj krivuljske plošče, vpliva pri svojem zavrtanju na nagib okrenljivega daljnogleda na ta način, da se pri udešenju vizure na logaritmično podeljeni skali, ki je zvezana s krivuljsko ploščo, more razdalja od cilja s pomočjo trdnega kazalca neposredno odčitati. Razventega se pri tem upoštevajo vplivi zemeljske krivine in srednje refrakcije, medtem ko se pri manjših opazovalnih višinah lahko uporablja priprava kot merilnik za razdalje z „bazo na cilju“, torej na podlagi znanih ciljnih višin.

V smislu izuma se to doseže s tem, da se uporablja za udešenje ciljnega kota

(morskovišinska baza) kakor tudi za udešenje kota steklenega klina (pri ciljnovišinski bazi) krivuljska plošča, ki podpira dljnogled, in ki so njegove dolžine radijev določene kot eksponencijalne funkcije zavrtjenj krivuljske plošče, tako da se razdalje ne odčitajo kakor pri znanih merilnikih za razdalje te vrste na enakomerni, temveč na logaritmični krožni razdelbi, ki se istočasno lahko uporablja ob primerni izberi razdelbenega razmerja kot višinska razdelba s svrhi primerno zmanjšano dolžinsko enoto, v stučaju da ni za višinske podatke zaželjena nobena posebna razdelba. Da se upošteva vpliv zemeljske krivine in srednjega žarkolomljenja, je v smislu izuma trdno zvezana ta krožna razdelba z drugo krivuljsko ploščo, ki je z ozirom na prvo zavrtljivo udesljiva s pomočjo kazalca z ozirom na vsakokratno opazovalno višino in ki se da v tej legi fiksirati. Obe krivuljski plošči se opirata s svojim plaščem ob trdni rezni ležaj, tako da se pokaže pri vsakem zavrtanju krivuljskih plošč, ki se izvrši v svrhu izrežanja vodorisa cilja, ciljni kot kot funkcija svote otpornih radijev obeh krivuljskih plošč.

Predmet izuma nam kaže slika primeroma v izvedeni obliki in sicer sl. 1 pogled od strani deloma v preseku, sl. 2 pogled od zgoraj, sl. 3 pogled od zadaj deloma v preseku, sl. 4 pogled od spredaj sl. 5 pogled od strani z razdelbo in ka-

zalci, sl. 6 pogled od strani na pripravo s predtačenim steklenim klinom in dvojnimi zrcalom v preseku, sl. 7 pogled od zgoraj na v sliki 6 predložene dele, deloma v preseku.

Kakor je iz sl. 1 in 2 razvidno, je okrog navpičnega čepa 1 stativove glave 2 vrtljivo vležajen s križno libelo 3a opremljeni nosilec ali spodnji del 3, ki pokazuje na svojem viličastem koncu 3b dva koaksijalna čepa 4. Okrog teh čepov 4 je naprej zakrenljivo vležajen dvojni viličasti kretnik 5, ki nosi paralelno z vodoravno osjo čepov 4 ležajni čep 6, ki je zavrtljiv s pomočjo prijemnega koluta 6a, in na katerem je priklinjena krivuljska plošča 7 (sl. 3, 4). Neposredno poleg te krivuljske plošče 7 je, istotako okoli čepa 6 vrtljivo razporejena druga krivuljska plošča 8, ki je opremljena z ozobčenjem polžastega kolesa 9, v katero prijemlje polžasto vreteno 11, ki je vrtljivo potom prijemnega koluta 10. To polžasto vreteno je v svrhu naglega razkinjenja zobatega prijema vrtljivo vležajeno v locenj 12, ki je po eni strani zakrenljivo vležajen na čelnem čepu 13, ki je trdno vstavljen v krivuljski plošči 7, ter se po drugi strani obremenjuje s pomočjo peresa 14, ki je pritrjeno na tej krivuljski plošči 7, tako da prijemajo polžasta vretena v ozobčenje polžastega kolesa 9 brez razgiba. Krivuljski kolut 8 se opira s pomočjo svojega plašča ob ležajno rezo 15 nosilca 3, ki je paralelna z osjo čepa 6. Plašč krivuljske plošče 7 služi za podpiranje ležajne reze 16 viličastega vzvoda 17, ki je vrtljivo vležajen okrog para čepov 4 in ki nosi ciljni daljnogled 18, katerega optična os je tako razporejena, da reže pravokotno os čepa 4 v sredini nosilčeve vilice 3b. Poleg krivuljske plošče 8 sedi z njo čvrsto zvezana krožna plošča 19, ki nosi na obodu logaritmčno krožno razdelbo 19a (sl. 5), kakor bi približno odgovaljala v obliki kroga naviti razdelbi logaritmčnega računalca. Oštevilčenje te krožne razdelbe nam daje pri odčitavanju s pomočjo na kretniku 5 čvrsto pritrjenega kazalca 20 neposredno razdaljo pokazanega cilja. Če se parameter — razdelbeno razmerje te razdelbe za razdalje svrhi primerno izvoli in če se izvede oštevilčenje v primerni merilni enoti, na pr. v hektometrih, tedaj se lahko ista razdelba 19a vsled svojega logaritmčnega karakterja uporablja tudi kot višinska razdelba za udešenje opazovalne višine s pomočjo kraka 7a, ki je pričvrščen na krivuljski plošči 7 in ki nosi kazalec 21. Oštevilčenje daje potem v metrih udešeno opazovalno višino postavitvenega mesta.

Kakor znano je kot  $\alpha$ , za katerega je

nagnjena ciljna linija proti vodoravni, ako je iz višine  $h$  v razdalji  $x$  na morski gladini plavajoči cilj točno naciljen, dan s praktično zadostno natančnostjo po formuli:

$$\operatorname{tg} \alpha = \operatorname{tg} \alpha_0 + k \cdot x = \frac{h}{x} + kx$$

Tu pomeni  $k$  konstantno, ki je odvisna od zemeljske krivine in srednjega žarkolomljenja in  $\alpha_0$  pomeni ciljni kot brez ozira na zemeljsko krivino in žarkolomljenje.

Priprava, ki naj daje za različne opazovalne višine pravilne ciljne razdalje mora torej sama dati svoto, katere prvi del je proporcionalen vsakokratni opazovalni višini  $h$  direktno in razdalji  $x$ , ki se ima meriti, obratno, medtem, ko mora biti drugi del samo tej razdalji  $x$  proporcionalen, in sicer direktno.

$$\text{Prvi del } \operatorname{tg} \alpha_0 = \frac{h}{x} \text{ ali } \lg x = \lg h - \lg \alpha_0$$

daje mehanična priprava, pri kateri je ciljni daljnogled po eni strani vrtljiv okoli čvrste vodoravne osi (4) in se po drugi strani opira ob krivuljsko ploščo (7), ki se njeni vektorji se ravnaajo po zakonu:

$$\varphi = \varphi_0 + r \cdot \frac{h}{x}$$

V tej formuli je  $\varphi_0$  iz čisto praktičnih razlogov potreben radij osnovnega kroga in  $r$  konstantna razdalja vrtilne osi daljnogleda (4) od naležaja krivuljske plošče 16.

Ako naj dobi torej krivuljska plošča za poljubne opazovalne višine  $h$  isto krožno razdelbo kot razdelbo za razdalje, tedaj mora biti zavrtanje plošče  $\varphi$  za izvestno ciljno razdaljo dano z enačbo  $\alpha \varphi = \frac{h}{x}$

$$\text{torej } \varphi = \frac{\lg h - \lg x}{\lg a}$$

Pri tem je  $a$  konstanta, ki se ima svrhi primerno voliti tako, da ostane kotno območje krivuljske plošče za željene skrajne vrednosti od  $h$  in  $x$  nekoliko manjše od  $2\pi$ . Lahko se torej združita razdelbi za  $h$  in  $x$  v eno samo, ako se odčitato oštevilčenja kakor je bilo že omenjeno, za višinske in razdaljne vrednosti v različnih dolžinskih enotah na pr. višinske vrednosti v metrih, razdaljne vrednosti v hektometrih, pri čemur se lahko obseg skale istotako drži pod  $2\pi$ .

Ker kaže razdelba za zavrtanja plošče  $\varphi$  difference  $\lg h - \lg x$ , se lahko uporablja kot navadno v obliki kroga navito, logaritmčno računalca, t. j. relativni obodni premik  $\lg h$  razdelbe napram s krivuljsko ploščo čvrsto zvezanemu kazalcu (21) na dano opazovalno višino  $h$  daje potem odčitavanja s pomočjo trdnega kazalca (20) na isti razdelbi, ciljno razdaljo kot  $\lg x$ , ne

da bi se upoštevalo zemeljsko krivino in srednje žarkolomljenje.

Da se pa upošteva ta seveda le neznatni, ciljni razdalji direktno proporcionalni voliv, mehanično kot izprememba ciljnega kota, je vrtiljna os omenjene krivuljske plošče (7) potom vmesnega tačenja druge krivuljske plošče (8) uprta ob ležajno rezo ki se drži v konstantni višinski legi. Slednja krivuljska plošča mora torej odgovarjati parametrovi enačbi  $\varphi_s = \varphi_0' + kx$ . Tudi tu pomeni  $\varphi_0'$  radij osnovnega kroga ki ga je treba voliti po čisto praktičnih vidikih, in k pomeni že omenjeno konstanto.

Z ozirom na logaritmčno podeljeno razdaljno skalo mora biti tudaj  $x = a \Psi'$  ali kot zavrtenja  $\Psi' = \frac{\lg x}{\lg a}$ , tako da je polarna enačba te krivuljske plošče dana s formulo:  $\varphi_s = \varphi_0' + k a \Psi'$ .

Ker znaša veličina korekturnega člena  $k a \Psi'$  pri praktično nahajajočih se merjenih razdalj samo približno 0.45 mm, se bo oblika te krivuljske plošče le zelo malo razlikovala od krožne oblike.

Ako leži visina opazovalne točke pod od točnosti merjenja odvisno mero, tedaj se lahko merjenje razdalje z „bazo na cilju“ podvzame s sledeče pripravo ob uporabi te krivuljske plošče in razdaljne razdelbe.

Pri tej metodi merjenja se kakor znano predtaji stekleni klin s prestavljim odklonskim kotom pred stransko objektivno polovico, vsled česar postane v zornem polju vidna dvojna slika, pri kateri pokazujeta obe delni sliki na cilju višinsko razliko  $h'$  ki je odvisna od velikosti vsakokratnega kota steklenega klina  $\gamma$  in od lomnega koeficienta  $n$  stekla, in ki je dana s formulo  $h' = x \operatorname{tg} \alpha'$ . Tu je  $\alpha' = (n - 1) \gamma$ .  $\alpha'$  pomeni kot, ki ga medseboj oklepata nelomljeni in vsled steklenega klina lomljeni ciljni žarek.

Ako je to višinsko premaknjene ciljnih slik jednako znani ciljni višini, tedaj je ciljna razdalja dana z enačbo  $x = \frac{h'}{\operatorname{tg} \alpha'}$ .

Pri tem se mora z ozirom na uporabljivost ene same razdelbe za vse praktično nahajajoče se ciljne višine, veličina klinovega kota  $\gamma$  istotako udesiti potom krivuljske plošče po načinu krivuljske plošče 7 s pomočjo logaritmčno podeljene razdelbe, kajti tudi tukaj je čisto analogno kakor porej  $\operatorname{tg} \alpha' = \frac{h'}{x}$ . Potemtakem se lahko brez

nadaljnega uporablja ista krivuljska plošča, ki služi za udešenje ciljnega kota tudi v to, da se najde kot steklenega klina, istotako tudi razdaljna oziroma višinska raz-

delba, edinole razporedba kazalca ciljne višine ali njegova čvrsta kotna razdalja od kazalca opazovalnih višin bo odvisna od čisto gradbenih ukrepov. V svrhu udešenja potrebnega odklonskega kota  $\alpha'$  je, kakor kažeta sl. 6 in 7, neposredno pred objektiv pričvrščena meridijonalno odrezana polovica sferično plankonkavne leče 22 tako, da prekriva stransko objektivno polovico. Središče krivine te plankonkavne predtačene leče leži natančno v sečišču optične osi daljnogleda 18 z osjo obeh čepov 4. V tej točki leži tudi središče krivine plankonveksne, istotako meridijonalno odrezane leče 23, ki je tako pričvrščena na kretniku 5, da se njena kroglasta površina natančno dotika kroglaste površine leče 22. Iz slike se brez nadaljnega vidi, da potem odklonski kot  $\alpha'$  steklenega klina, ki ga tvorita obe ravni ploskvi polovičnih leč, zavisi od naklona optične osi ciljnega daljnogleda 18. Da se pa lahko kljub temu naklonu more opazovati na horicontu se nahajajoči cilj, je pred odklonilni sistem polovičnih leč razvrščen z daljnogledom čvrsto spojeni zrcalni par 24, 25, pri katerem dobi eno zrcalo 24 napram optični osi neizpremenljiv naklon od približno 45°, medtem ko se naklon drugega zrcala 25 more ročno s pomočjo prijemnega koluta 26 tako daleč premakniti, da na horicontu ležeči (ali pri zračnih ciljih celo nad horicontom lebdeči) cilj postane viden v zornem polju navzdol nagnjenega daljnogleda.

S to napravo je omogočeno določiti veličino odklonilnega kota steklenega klina, ki meri ciljno razdaljo z naklonom daljnogleda s pomočjo logaritmčne krožne skale, torej natančno tako kot pri merjenju z morskovišinsko bazo. Iz analogije enačb, ki so bile postavljene kot mera za razdaljo, sledi, da se lahko tudi pri tej merilni metodi uporablja ista razdaljna razdelba, vendar pa je kazalec 27, ki se ima udesiti na ciljno višino, napram s krivinsko ploščo 7 čvrsto zvezanemu kazalcu opazovalne višine 21 premaknjen za izvesten konstantni kot, ki je njegova veličina od odvisna od lomnega koeficienta steklenega kota.

Uporabljanje popisane priprave je naslednje: Ako je mogoče ovizirati cilj iz njegove zadostno velike, točno poznane višine opazovališča, tedaj je treba najprej udesiti opazovalno višino s pomočjo kazalca 21 na logaritmčni krožni razdelbi 19a in sicer s pomočjo križne libele 3a, ki je razporejena na spodnjem delu 3. Pri tem daje oštevilčenje krožne skale metrično višino. Na to se s pomočjo vrtenja krivuljske plošče 7 potom prijemnega koluta 6a pri odvzetem steklenem kotu 22—23

ovizira cilj in na krožni razdelbi 19a se odčita razdalja s pomočjo kazalca 20, pri čemur daje oštevilčenje razdalbo v hektometrih.

Ako opazovališče nima zadostne višine, da bi se moglo isto uporabiti kot baza, tedaj se moramo poslužiti v svrhu merjenja razdalje znane (ali cenjene) višine na cilju. V tem slučaju se zopet s pomočjo polževnega pogonskega vretena 11 udesi ta višina potom ciljni višinskega kazalca 27 na krožni razdelbi in se nato po predtačenju steklenega klina 22—23 s pomočjo obeh predstavnih zrcal 24—25 potom vrtenja slednjega ovizira cilj. Pri tem se pojavi v zornem polju v višini prevmeščena dvojna slika. Tedaj pa je treba to višinsko prevmeslitev z istočasnim vrtenjem čepa 6 s pomočjo prijemnega koluta 6a in vstopnega zrcala 25 tako izpreminjati, da pade spodnji rob ene ciljne slike natančno na zgornji rob druge ciljne slike, nakar se lahko s pomočjo kazalca 20 odčita v hektometrih ciljeva razdalja na krožni razdelbi 19a.

#### Patentni zahtevi.

1. Obalni merilnik za razdalje z morsko-višinsko bazo ali z bazo na cilju, označen s tem, da vrtljiva krivuljska plošča, čije radius-vektorji so določeni kot eksponencialne funkcije zavrtjenj krivuljske plošče, vpliva pri svojem vrtenju na nagib okrenljivega daljnogleda tako, da se pri udešenju vizure na logaritmčno podeljeni skali, ki je zvezana s krivuljsko ploščo more razdalja od cilja s pomočjo čvrstega kazalca neposredno odčitati.

2. Merilnik za razdalje po zahtevu 1, označena s tem, da je — v svrhu upoštevavanja vpliva zemeljske krivine in žarkolomljenja — na osi krivuljske plošče (7), ki podpira nosilec daljnogleda (17), vležajena druga krivuljska plošča (8), ki se opira ob ležajno rezo (15), katera je pritrjena na stransko okrenljivi spodnji del (3).

3. Merilnik za razdalje po zahtevih 1. in 2., označen s tem, da je krivuljska plošča (7), ki podpira daljnogledov nosilec (17), opremljena s krakom (7a), ki nosi opazovalnovišinsko marko (21), s pomočjo katere je na logaritmčni krožni razdelbi (19a) udesljiva višina opazovalnega mesta.

4. Merilnik za razdalje po zahtevih 1.

do 3., označen s tem, da je krivuljska plošča (7), ki podpira daljnogledov nosilec (17), zvezana s sosedno krivuljsko ploščo (8), ki nosi logaritmčni razdelbeni krog (19a), s pomočjo polževnega gonila (11), ki je svrhi primerno izobličeno izmakljivo in s delstvom katerega je opazovalnovišinska marka (21) na razdelbenem krogu (19a) udesljiva.

5. Merilnik za razdalje po zahtevih 1. do 4., označen s tem, da je v svrhu merjenja razdalj s ciljni višinsko bazo, daljnogled, ki je podpiran od krivuljske plošče (7), opremljen s steklenim klinom (22—23), ki se ima namestiti pred eno stransko polovico objektiva in ki je opremljen z izpremenljivim odklonskim kotom, tako da sta obe delni sliki, ki se pojavljata v zornem polju kot dvojna slika, premakljivi navpično do dotika gornje meje ene ciljne slike s spodnjo mejo druge, in da se more mera v to potrebnega premikanja na logaritmčni krožni razdelbi (19a) pri znani ciljni višini neposredno odčitati kot razdalja od cilja.

6. Merilnik za razdalje po zahtevih 1. in 5., označen s tem, da obstoja stekleni klin (22—23), ki prekriva eno stransko objektivovo polovico, iz po ene meridionalno rezane plankonkavne in plankonveksne polovične leče, od katerih je ena polovična leča (22) trdno zvezana z objektivnim okvirom daljnogleda (18) in druga polovična leča (23) s kretnikom (5), ki vodi os krivuljske plošče (8), in da leži skupno krivinsko središče polovičnih leč (22, 23) v sečišču optične osi daljnogleda (18) z vrtilno osjo (4) daljnogledovega nosilca (17).

7. Merilnik za razdalje po zahtevih 1. do 5., označen s tem, da je krivuljska plošča (7), ki podpira daljnogledov nosilec, opremljena s kazalno marko (27), ki služi za udešenje znane ciljne višine na logaritmčni razdelbeni krog (19a).

8. Merilnik za razdalje po zahtevih 1. do 6., označen s tem, da je pred stekleni klin (22, 23), ki je predtačen objektivu, razporejeno dvojno zrcalo (24—25) tako, da je kljub temu, da je pri malih ciljnih razdaljah in velikih ciljnih višinah vizirna os močno nagnjena navzdol, vsled vrtenja enega na pr. zgornjega zrcala (25) napram spodnjemu (24) ciljna linija vidljiva vodoravno ali pa tudi navzgor.

Fig. 1

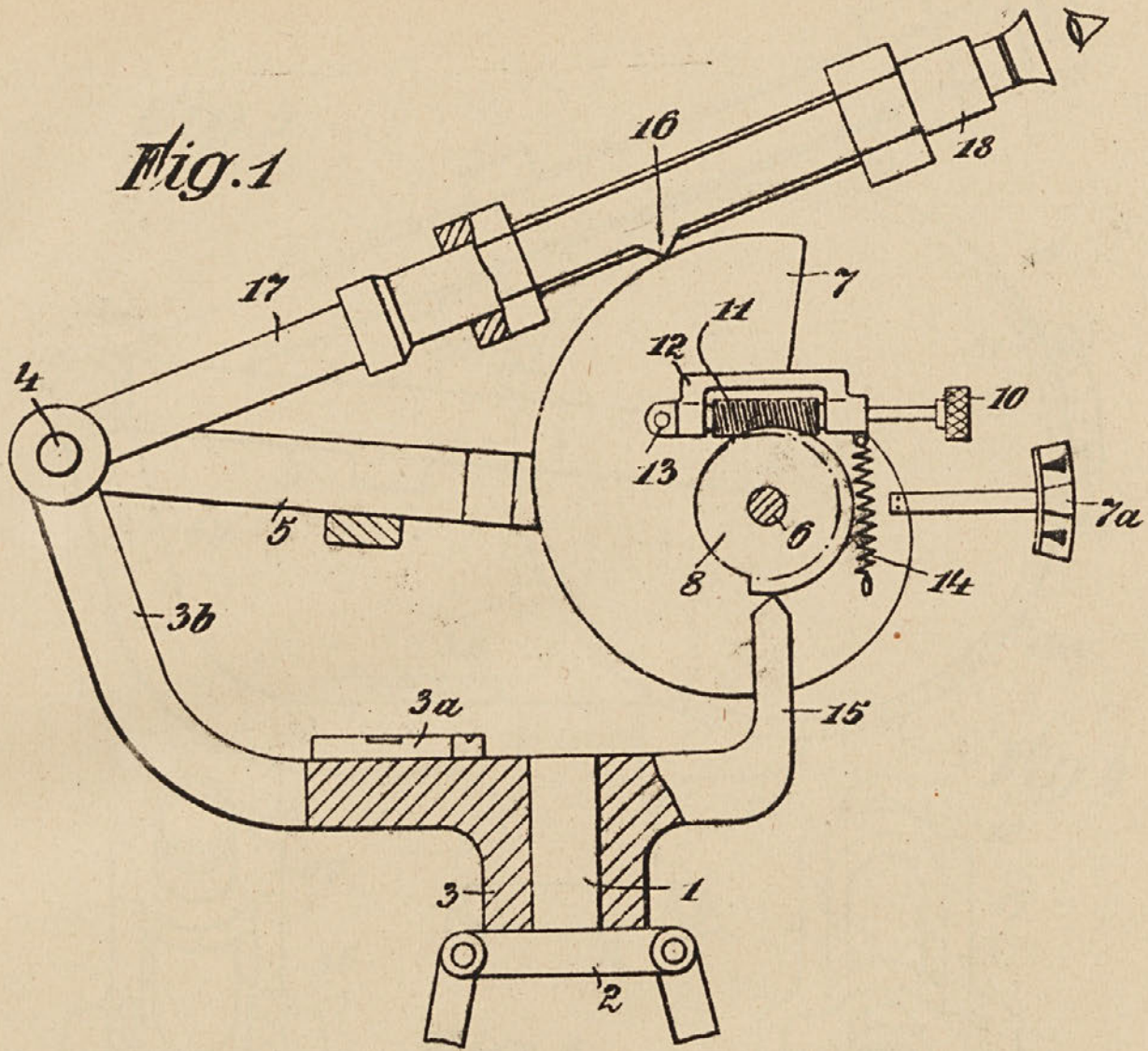
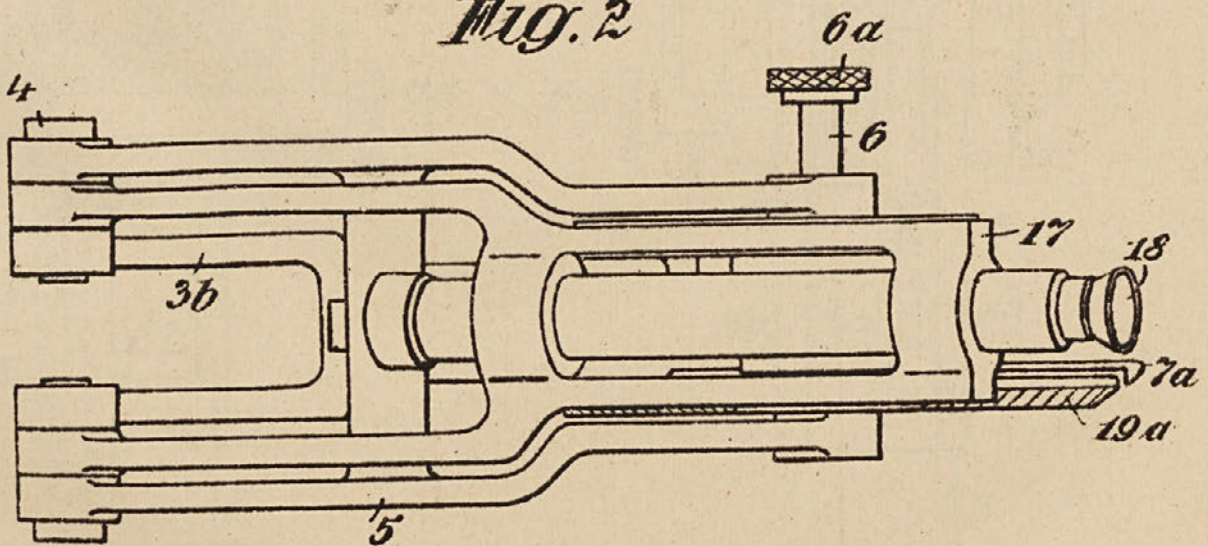
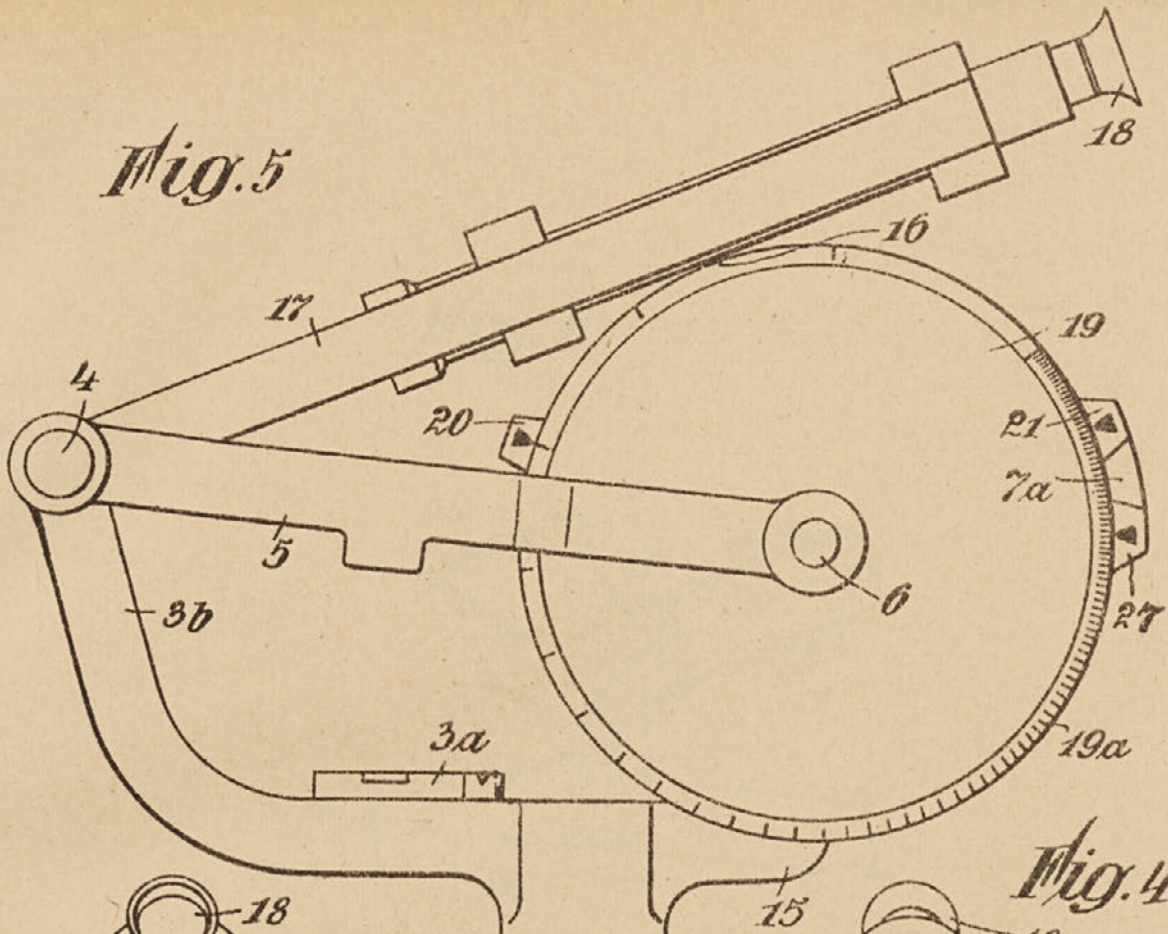


Fig. 2

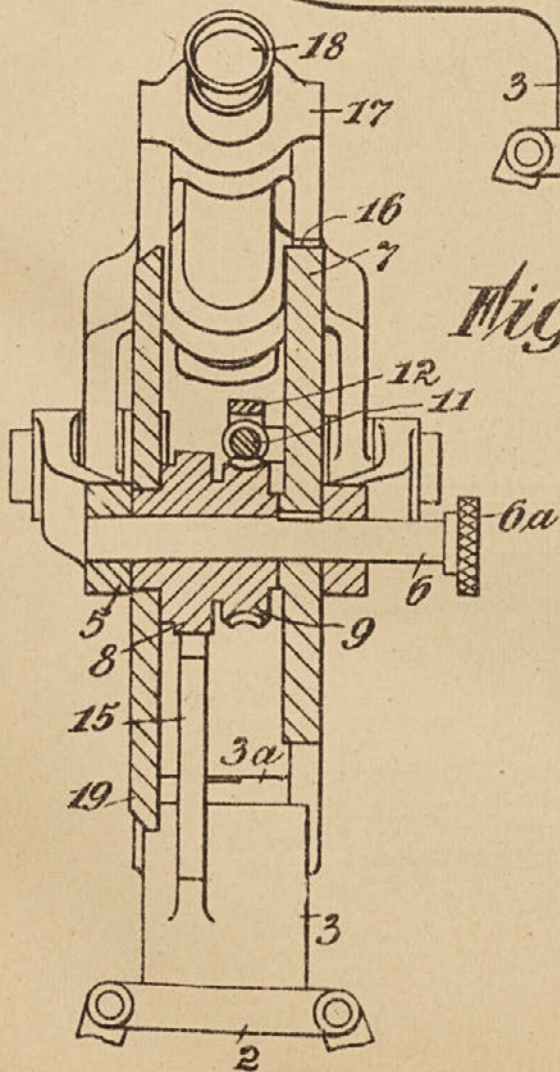




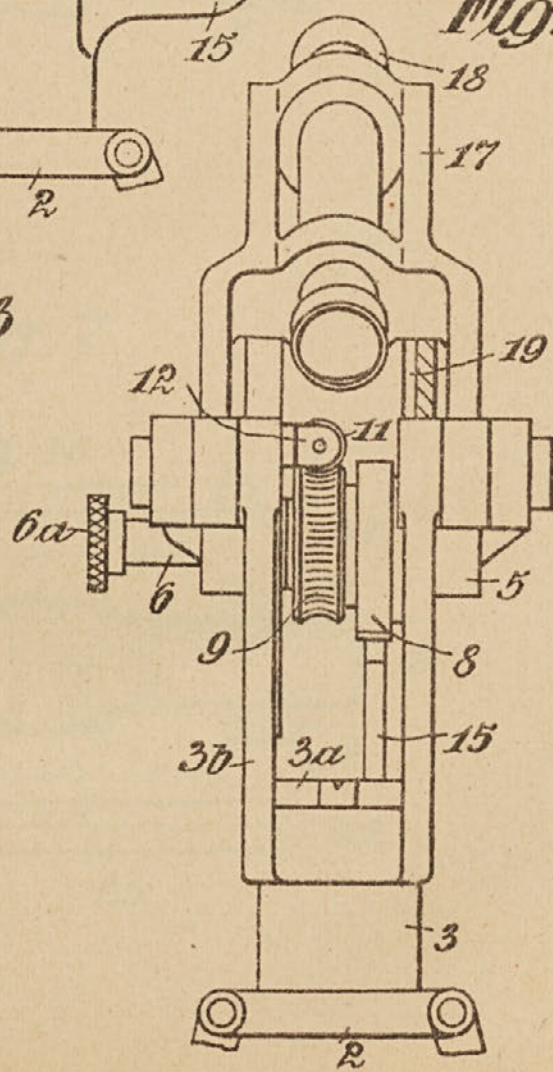
*Fig. 5*



*Fig. 4*

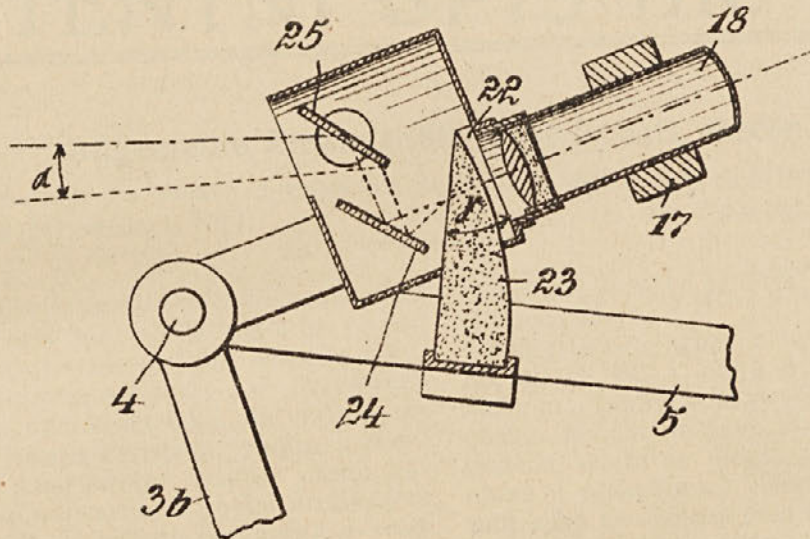


*Fig. 3*





*Fig. 6*



*Fig. 7*

