

KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU



INDUSTRIJSKE SVOJINE

KLASA 42 (7)

IZDAN 1 OKTOBRA 1938.

PATENTNI SPIS BR. 14273

Williams William Ewart, London, Vel. Britanija.

Poboljšanja postupka izrade i uredjaja za izradu asferičnih i sličnih sočiva, ogledala i drugih preciznih optičkih sprava.

Prijava od 7 maja 1937.

Važi od 1 marta 1938.

Naznačeno pravo prvenstva od 7 maja 1936 (Vel. Britanija).

Ovaj se pronalazak odnosi na izradu optičkih sočiva sa velikim relativnim otvorom ili velikom svetlosnom jačinom, ogledala i t. sl. što će reći da se odnosi na naprave optičke tačnosti ili takvog stepena usavršenosti koji već po svojoj definiciji zahtevaju visoki standart za razliku od grubih naprava kao što su na primer sočiva, koja se upotrebljavaju u električnim lampama, svetionicima i saobraćajnim signalnim lampama.

Sočiva visoke kakvoće ovde opisane vrste, što će reći inače jednostavna asferična sočiva, ogledala, prizme i t. sl. koja se upotrebljavaju radi izbegavanja sferične i drugih aberacija (sem hromatične), koja bi, međutim, pri izradi iz jednog jedinog dela imala sve odlike visoke kakvoće, bilo je do sada veoma skupo proizvoditi ili kao što je to slučaj sa Fresnelovim i drugim napravama podeljenim na oblasti, njihova je izrada bila i nemoguća ili bar zbog skupog koštanja nedostupna. Praktično je nemoguće udesiti i održati podešnost pojedinih oblasti tako da njihove osovine ili površine leže tačno u optičkoj osi ili ravni sistema.

Poznata je izrada tačnih optičkih sočiva i t. sl. na taj način što se tako zvanom »plastičnom« staklu daje potreban oblik putem presovanja na umerenoj temperaturi u optički uglačanim kalupima. Kod ovog naročitog načina izrade krivine koje površine sočiva ili t. sl. dobijaju na kraju krajeva pri običnim temperaturama očigledno ne mogu da se apsolutno tačno poklapaju sa krivinama optičkih kalupa

upotrebljenih radi davanja potrebnog oblika pošto se površine kalupa upotrebljenih radi postizavanja potrebnog oblika i površine plastičnog stakla hlade brže nego unutrašnji delovi kalupljenog plastičnog stakla, stoga je bilo nemoguće da se ovim postupkom dobiju sočiva od kalupljenog plastičnog stakla i slične naprave sa velikim relativnim otvorom uz odgovarajuću visoku kakvoću kakvu sama priroda proizvoda zahteva.

Ovaj pronalazak rešava gore navedene probleme na taj način što kao materijal za sočivo upotrebljava »plastično staklo« a s druge strane uglavnom radeći na taj način što se lice kalupa glača na određenim mestima u niže navedenom obimu što ima za posledicu da pri upotrebi ovakvih kalupa, bez obzira na to koliko njihova izrada može da bude skupa, sočiva velikog relativnog otvora ili slične naprave visoke optičke usavršenosti mogu se veoma jeftino izradivati u velikim količinama a u izvesnim slučajevima mogu biti smatrana kao potpuno novi trgovački proizvodi.

Prema ovom pronalasku asferično sočivo unapred određene krivine njegove površine izrađuje se kalupljenjem plastičnog stakla uglavnom na poznat način, pri čemu je taj način izmenjen činjenicom da kalup ispočetka dobija takvu približno pravilnu unapred određenu asferičnu površinu, kakva se može dobiti pomoću tehničkih i mehaničkih sredstava kao što su merila (kalibri) i šabloni koji omogućuju tačnost samo do 0,025 mm a u najboljem slučaju do 0,0025 mm, posle čega se pomoću

ovih kalupa izrađuje prethodno sočivo ili sočiva i veličina odstupanja ovakvog sočiva od tačno potrebne asferične krivine određuje se pomoću interferometričnih ispitivanja pa se kalup prema tome glača na odgovarajućim određenim mestima tako da se njegova površina podesi za kalupljenje sočiva koja će imati tačne optičke asferične površine. Lako je uvideti da se malo pre navedenim postupkom konačno mestimično glačanje kalupa određeno interferometrijskim upoređivanjem može da da tačnost koja se približno Rayleigh-evoj granici dozvoljenih odstupanja u veličini $\lambda/4$ za osetno savršenu tačnost.

Pronalazak u ravnoj meri obuhvata takode i izradu tačno sferičnih sočiva sa velikim relativnim otvorom i visokim nivoom usavršenosti kakav sama priroda stvari zahteva, što se postizava kalupljenjem plastičnog stakla inače prema već poznatom načinu samo sa tom razlikom što se napred pomenuti uticaji nejednake temperature izjednačuju na taj način, što se kalupu ispočetka da tačno sferična površina, zatim se pomoću ovakvog kalupa izrađuje jedan ili više prethodnih sočiva. Interferometrijskim ispitivanjima utvrđuje se stepen odstupanja ovakvog sočiva od potrebne tačne sferične krivine pa se površina kalupa glača prema podacima dobivenim ovim ispitivanjima tako, da se posle toga mogu izradivati sočiva sa velikim relativnim otvorom, koja će biti tačno sferična.

U slučaju Fresnelove ili slične naprave podeljene na oblasti sam se kalup šta više izrađuje na način, koji je već poznat za izradu grubih Fresnelovih sočiva od stakla, od većeg broja delova koji se mogu međusobno pomerati u uzdužnom pravcu a imaju odgovarajuće dimenzije u strane i koji se za vreme vrelog presovanja plastičnog stakla drže u potrebnom međusobnom uzdužnom rasporedu da bi na taj način staklo dobilo potreban Fresnelov ili t. sl. oblik. Ova odlika pronalaska naznačena je činjenicom što se delovima kalupa, koji ispočetka mogu da imaju svi istu dužinu, jednako složenim skupa daje na gore izneti način zajednički elementarni optički tačan sferični ili asferični oblik ili izgled posle čega se ovi delovi pomere koliko treba u uzdužnom pravcu jedni u odnosu na druge u koliko to odgovara željenom pomeranju Fresnelovog sočiva ili slične »stepenaste« naprave.

U priloženim crtežima, u vidu primera, slika 1 pretstavlja diametralni presek Fresnelovog sočiva, preuveličan radi jasnijeg objašnjenja. Slika 2 pretstavlja sličan presek složenog kalupa pomoću kojeg je izrađeno sočivo pokazano na sl. 1. Slika 3 je sličan presek koji treba da objasni kako

je kalup sagrađen. Slika 4 je sličan presek koji pokazuje asferično ili ispravljeno sferično sočivo i kalup za njegovu izradu.

Obraćajući se prvo slikama 1, 2 i 3 vidimo da se sočivo pokazano na sl. 1 izrađuje presovanjem na vruće između donjeg kalupa (koji na slici nije pokazan) i gornjeg kalupa pokazanog na slici 2, sagrađenog onako kako to jednim delom prikazuje slika 3. To će reći da na primer za Fresnelovo sočivo sa tri oblasti kalup se sastoji iz tri dela, naime iz srednje šipke ili valjka 1 kružnog poprečnog preseka opkoljenog tesno pripijenom cevi 2 koja je opet opkoljena drugom tesno priljubljenom cevi 3. Očigledno je da takvih cevi može da bude i više u zavisnosti od broja oblasti na kojima sočivo treba da bude podeljeno. Delovi 1, 2 i 3 mogu da budu izrađeni od odgrejanog ovožda ili čelika.

U početku delovi 1, 2 i 3 dobijaju ravne krajeve ali gornji krajevi stoje stepenasto kao što se vidi na sl. 3 pri čemu je razlika odgovarajućih dužina prilagođena visini stepena ili relativnog aksijalnog pomeranja potrebnog za oblasti Fresnelovog sočiva (sl. 1). Po sebi se razume da u tu svrhu tri dela 1, 2 i 3 mogu isprva da imaju istu dužinu pa se posle cevasti delovi 2 i 3 oteku koliko to bude potrebno za visinu stepena. Zatim se sva ova tri dela uvuku jedan u drugi tako da njihove čeonje površine na donjim krajevima dodu sve u jednu ravan kao što je to označeno isprekidanom linijom 4 na sl. 3.

Zatim se donja površina složenog kalupa obrađuje na način prema ovom pronalasku tako da se dobija veoma uglačana asferična ili tačno sferična izdubljena površina kalupa, kao što će to biti podrobnije opisano niže u vezi sa slikom 4.

Zatim se klin 5 može ukloniti i sva tri dela mogu izvrnuti kao jedna celina i staviti na ravnu površinu tako da tri površine koje smo imali ispočetka na gornjem kraju sada padnu sve u jednu ravan dok će se stepenasti raspored pojaviti kod sferičnih izdubljenih površina na suprotnom kraju. Zatim se ova tri dela mogu osigurati u ovom položaju uvlačenjem klina 5 ili drugog klina u drugi otvor kao pod oznakom 5a na sl. 2. Sa ovako učvršćenim delovima 1, 2 i 3 kalup se može upotrebiti za vruće presovanje Fresnelovog sočiva pokazanog u vidu primera na sl. 1.

Po sebi se razume da se veličina stepenastog pomeranja pojedinih oblasti Fresnelovog sočiva može ostvariti i na drugom način nego što je onaj koji je opisan u vezi sa slikama 2 i 3, bitno je samo to da se pojedini delovi složenog kalupa mogu učvrstiti u potrebnim uzajamnim položajima. Tako se kao elementarni primer može

navesti veza pomoću zavojnog nareza sa osiguranjem protiv odvrtanja na koji bilo od dobro poznatih načina kao što na primer pomoću šipova uvučenih u uzdužne otvore ili prereze.

Naročita pažnja mora da se pokloni, da bi se obezbedilo, da središte krivine površine kalupa leži na geometrijskoj osi srednje šipke 1 i cevi 2 i 3 ali se teorijski može dokazati da je stepen tačnosti, koji je zato potreban, mnogo manji od tačnosti potrebne da bi se postiglo tačno poklapanje osa pojedinih oblasti, što se pomoću ovog pronalaska postiže veoma lako samo od sebe.

Obraćajući se sada slici 4 vidimo da je sa 6 obeleženo obično pljosnato ispućeno sočivo uzeto kao jedan primer dok je sa 7 obeležen jedan od gornjih kalupa pomoću kojeg je ovo sočivo 1 izrađeno, naspramni kalup je radi veće jednostavnosti izostavljen kao što je bilo učinjeno i u slučajevima predstavljenim na slikama 1 i 2. Može se pretpostaviti da pokazano sočivo 6 ima tačno sferičnu gornju površinu dok se za optički uglaćanu površinu 8 podrazumeva da je asferična kao što je to u jako preuveličanom stepenu pokazano zacrnjenim delovima 9, ili se za sočivo može da pretpostavi da je asferično. Prema tome zacrnjeni deo 9 može da predstavlja onaj deo površine kalupa koji je glačanjem skinut da bi se na kraju krajeva dobila strogo sferična gornja površina sočiva 6 ili pak ovaj zacrnjeni deo 9 može da predstavlja razliku između tačno sferične površine za koju smo pretpostavili da predstavlja gornju površinu sočiva 6 na ovoj slici i asferične površine koju sočivo želimo da ima u kojem slučaju površini kalupa 8 treba, razume se, da se približno taj asferični oblik, ispravljen pored toga ako se to želi s obzirom na posledice nejednakog hlađenja.

Pri izvođenju ovog glavnog oblika pronalaska sočivo 6 na primer, izrađeno pomoću kalupa sa sferičnim površinama ustanovljenim postupkom, postavi se u poznati interferometar za ispitivanje sočiva pa se utvrde ili odrede deformacije čela talasa od njegovog idealnog oblika. Ako u datom predelu ili oblasti sočiva zapažena greška iznosi X -ti deo talasne dužine popravka koju treba izvršiti u površini sočiva data je jednačinom $2t \mu - 1 = X$, gde je μ sačinilac prelamanja materijala. Pošto su ispravke koje su obično potrebne radi svega nekoliko svetlosnih talasnih dužina često je dovoljno tačno ako se napiše $t = X$.

Ako se sada kalup stavi umesto jednog ogledala gore pomenutog interferometra za ispitivanje sočiva neće se videti nikakve

spektralne linije. Mestimična deformacija od y jedinica talasne dužine proizvešće pomeranje spektralne linije od $2y$ spektralnih linija. Prema tome potrebno je samo da se optički kalup mestimice glača dotle dok na interferometrojskom ispitivanju on ne da polovinu onog broja spektralnih pruga koji daje prvobitno sočivo izrađeno pomoću sferičnog kalupa. Ispravka mora, razume se, da se izvrši u suprotnom smislu.

Pod rečju »sočivo« u priloženim zahtevima ima da se podrazumevaju ogledala, prisme i slične naprave takve prirode koja zahteva optičku tačnost.

Patentni zahtevi:

1.) Postupak za proizvodnje sočiva i drugih naprava sa velikim relativnim otvorom, računajući tu i naprave Fresnelovog tipa, sa velikom optičkom tačnošću ili usavršenošću kakva se do sada nije mogla postići ili se kod stakla postižava samo po cenu velikih teškoća i izdataka, putem vrelog presovanja »plastičnog stakla« na umerenim temperaturama pomoću optički uglaćanih kalupa, kao i sama sočiva i slične naprave proizvedeni ovim postupkom, naznačen time, što se za izradu asferičnog sočiva ili tačno sferičnog sočiva kalupu ispočetka daje odgovarajući približan željeni asferičan oblik ili tačno sferičan oblik, zatim se pomoću ovog kalupa izrađuje jedno ili više sočiva i interferometrijskim ispitivanjima utvrđuje se stepen odstupanja ovakvih sočiva od željenog tačnog oblika posle čega se kalup na odgovarajući način ispravlja mestimičnim glačanjem i naizad se pomoću ovakvog kalupa izrađuju sočiva tačnog željenog oblika.

2.) Postupak prema zahtevu 1, za sočiva Fresnelovog tipa i t. sl. kao i sama sočiva proizvedena ovim postupkom, u kojem se upotrebljava složeni kalup koji se sastoji iz pokretnih delova koji se mogu pomerati jedni u odnosu na druge a tako su udešeni da se za vreme izrade sočiva mogu držati u potrebnom stepenastom rasporedu, naznačen time, što se pre stepenastog pomeranja delova kalupa njima daje ispočetka zajednička asferična ili tačno sferična površina i vrši se zajednička ispravka Fresnelovih oblasti za vreme dok se delovi kalupa drže u drugom odgovarajućem položaju.

3.) Naprava za upotrebu u postupku prema zahtevu 2, naznačena time, što je složeni kalup snabdeven sredstvima (n. pr. 5 ili 5a) koja su tako udešena da mogu za držati delove kalupa (1, 2 i 3) nepomično u dva razna međusobna položaja (sl. 3 odnosno sl. 2).

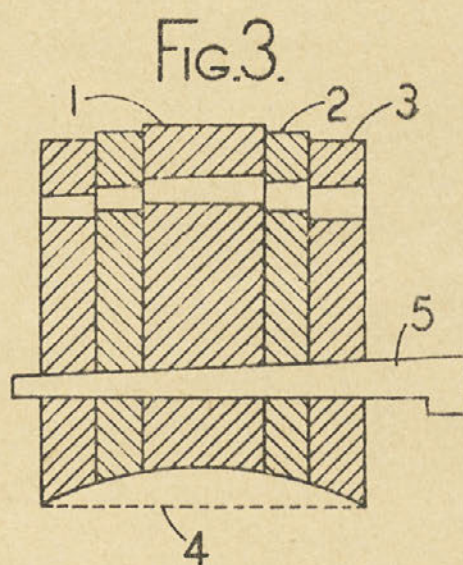
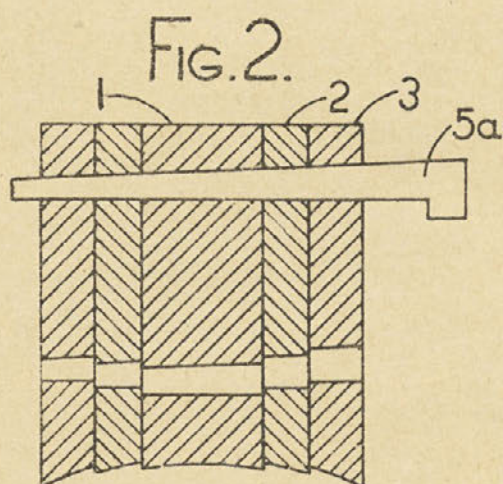


FIG.1.

