



ČESKOSLOVENSKÁ SOCIALISTICKÁ REPUBLIKA

ÚRAD PRO PATENTY A VYNÁLEZY V PRAZE

PATENTOVÁ LISTINA

ČÍSLO 1 1 9 1 7 5

ÚRAD PRO PATENTY A VYNÁLEZY V PRAZE UDELIL PODLE § 19 ZÁKONA Č. 34/1957 Sb. PATENT NA VYNÁLEZ
S NÁZVEM:

**Zařízení k měření optických vlastností kontaktní čočky z elastické
zvláště hydrokoloidní hmoty**

V ROZSAHU PŘIPOJENÉHO PATENTOVÉHO SPISU

PŮVODCE VYNÁLEZU: **RNDr. Jan Němec, Přerov**
akademik Otto Wichterle, Praha

PATENT BYL ZAPSÁN DO PATENTOVÉHO REJSTŘÍKU POD SHORA UVEDENÝM ČÍSLEM

VYNÁLEZ BYL UČINĚN ZA OKOLNOSTÍ, UVEDENÝCH V § 2, ODS. 3 ZÁK.

PRÁVO K VYUŽITÍ VYNÁLEZU PŘÍSLUŠÍ STÁTU.

V PRAZE DNE **15. července 1966**

PŘEDSEDA:

PŘÍLOHA K VYNÁLEZU PV 1884-64

Právo k využití vynálezu přísluší státu
podle § 3 odst. 6 zák. č. 34/1957 Sb.



ÚŘAD PRO PATENTY
A VYNÁLEZY

Přihlášeno 02. IV. 1964 (PV 1884-64)

Vyloženo 15. XII. 1965

Vydáno 15. VII. 1966

PT 42 h, 35/01

MPT G 02 d

DT 681.4:679.5:
:61:535.8

RNDr. JAN NĚMEC, PŘEROV
a akademik OTTO WICHTERLE, PRAHA

Zařízení k měření optických vlastností kontaktní čočky z elastické,
zvláště hydrokoloidní hmoty

1

Předmětem vynálezu je zařízení pro měření optických vlastností kontaktní čočky z elastické, zvláště hydrokoloidní hmoty, při němž je kontaktní čočka uložena ve vlhkém prostředí, které dovoluje použití běžných druhů optických měřicích přístrojů, jako fokometrů nebo optických sférometrů.

Fokální účinek kontaktní čočky je vzhledem ke shodě hodnot poloměru křivosti její konkávní styčné plochy s poloměrem křivosti vnější konvexní plochy rohovky, dále vzhledem k jejímu těsnému styku a spojení imersí, určen výhradně poloměrem r křivosti vnější — konvexní — plochy kontaktní čočky a indexem lomu n materiálu, ze kterého je kontaktní čočka zhotovena. Při poloměru vnější konvexní plochy rohovky, který lze považovat za stálý s hodnotou 7,8 mm a zanedbáme-li tloušťku čočky, je tento fokální účinek charakterisován vrcholovou lámavostí φ v dioptriích podle vztahu:

$$\varphi = 1000 (n - 1) \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{7,8} \right),$$

kde poloměr r je měřen v milimetrech. Tento vztah je shodný se vztahem, který určuje lámavost volné kontaktní čočky ve vzduchu. Praktické měření na vzduchu však není realizovatelné, jelikož kontaktní čočka

2

je elastická vzhledem k materiálu, ze kterého je zhotovena, a dále vzhledem k nutnosti udržovat její povrch ve vlhkém stavu.

Je znám způsob měření vrcholové lámavosti kontaktních čoček, podle kterého je měřená kontaktní čočka uložena v kyvetě s planparalelní vrstvou kapaliny, jejíž index lomu je rozdílný od indexu lomu materiálu proměřované kontaktní čočky. Kyveta s kontaktní čočkou může potom být umístěna ve fokometru běžného typu bez jeho dalších úprav. Měření s použitím uvedeného přípravku není však zcela výhodné vzhledem k nejistotě o stavu samovolné deformace kontaktní čočky, která je opřena o dno kyvety, a zejména vzhledem ke skutečnosti, že navrhované uspořádání je vlastně imersí při použití kapaliny o indexu lomu n_1 odlišném od indexu lomu n kontaktní čočky. Při tomto způsobu se vždy změní vrcholová lámavost kontaktní čočky a tím i současně přesnost měření na běžných přístrojích v poměru:

$$\left(\frac{n}{n_1} - 1 \right) : (n - 1).$$

Tak ku příkladu při použití vody, u které může index lomu n_1 dosáhnout nejnižší hodnoty 1,33, se zmenší přesnost měření běžnými typy přístrojů asi na čtvrtinu. Má-li

být zachována požadovaná přesnost měření, je nutno použít speciálních přístrojů, kterými zase nejsou vybavena všechna pracoviště, zvláště pracoviště praktických optiků.

Nevýhody navrhovaného způsobu měření odstraňuje předmět vynálezu, kterým je zařízení k měření optických vlastností kontaktní čočky z elastické, zvláště hydrokoloidní hmoty, tvořené kyvetou s náplní imersní kapaliny. Podstatou vynálezu je, že část dna kyvety je tvořena nosičem pro uložení konkávní plochy proměřované kontaktní čočky, kterýžto nosič je omezen kulovou, dovnitř kyvety vydutou plochou a kyveta je dále opatřena ústrojím pro opakovatelné smáčení, zejména konvexní plochy kontaktní čočky imersní kapalinou z kyvety. Podle další úpravy zařízení je nosič pro uložení kontaktní čočky tvořen afokální čočkou. Nosič pro uložení kontaktní čočky může být opatřen zrcadlícím povrchem a mezi nosič pro kontaktní čočku a stěny kyvety lze volně vložit plovák. Do kyvety může být pod hladinou pracovní náplně imersní kapaliny vyústěn kanál připojený vně kyvety k pružnému váčku.

Příklady provedení předmětu vynálezu jsou znázorněny na připojeném výkresu, kde obr. 1 znázorňuje řez zařízením k měření optických vlastností kontaktní čočky;

obr. 2 znázorňuje zařízení podle obr. 1, doplněné plovákem;

obr. 3 znázorňuje jiné provedení zařízení k měření optických vlastností kontaktní čočky, doplněné pomůckou pro snadné smáčení povrchu kontaktní čočky.

Na obr. 1 je znázorněno zařízení k měření optických vlastností kontaktní čočky 1, která má konkávní plochu 10 a konvexní plochu 11. Zařízení se skládá z nosiče 2, tvořené nosnou čočkou, která má vydutou plochu 20 a druhou plochu 21. Nosič 2 je přitmělen ke kyvetě 3, jejíž vnitřní plocha 30 tvoří misku pro imersní kapalinu 4. Na obr. 1 je dále znázorněna schematicky část fokometru 5 s dosedací hranou 51.

Na obr. 2 je znázorněno zařízení podle obr. 1, které je doplněno plovákem 6. Plovák 6 je zhotoven z lehkého materiálu, ku příkladu z PVC, a je tvarován tak, že objem jeho dolní části 60, ponořený do imersní kapaliny 4, je velký. Na obr. 2 jsou znázorněny po obou stranách dělicí čáry 32 dvě krajní polohy plováku 6.

Na obr. 3 je znázorněn jiný tvar kyvety 3, ke kterému je přitmělen nosič 2. Kyveta 3 je v tomto případě částečně uzavřena, což je výhodné zvláště tehdy, má-li být zařízení podle předmětu vynálezu použito pro měření v šikmé poloze. Dále je zde k dolní části kyvety 3 připojen pomocí kanálu 71 pružný váček 7, naplněný imersní kapalinou 4.

Postup využití zařízení podle obr. 1 je tento: Vhodným prostředkem, ku příkladu kapátkem, se nabere část imersní kapaliny

4 a nanese se na vydutou plochu 20 nosiče 2. Po smočení vyduté plochy 20 se na ni přitiskne konkávní plochou 10 kontaktní čočka 1, čímž nastane dokonalé přilnutí vyduté plochy 20 s konkávní plochou 10. Poté se nanese část imersní kapaliny 4 na konvexní plochu 11 kontaktní čočky 1. Imersní kapalina 4 vytvoří na konvexní ploše 11 kontaktní čočky 1 tenkou vrstvu 41, která zaručuje stále smáčení jejího povrchu a která neovlivňuje výsledek měření, jelikož v podstatě vytváří čočku s nulovou lámavostí. Jako imersní kapaliny lze použít destilované vody, fyziologického roztoku nebo jiných vhodných a běžně používaných kapalin. Spolehlivé vytvoření rovnoměrné vrstvy s velmi malou tloušťkou lze zajistit použitím slabého vodního roztoku saponátu nebo jiného smáčedla, které nenarušuje materiál kontaktní čočky nebo nepůsobí rušivě při pozdějším použití této kontaktní čočky.

Takto upravenou kontaktní čočku je možno umístit na část fokometru 5, přičemž je výhodné pro zajištění správné polohy vytvořit kyvetu 3 tak, aby byl umožněn dobrý styk příslušné části fokometru 5 — ku příkladu dosedací hrany 51 — s odpovídající částí zařízení podle vynálezu — ku příkladu s druhou plochou 21 nosiče 2.

Zařízení podle obr. 2 umožňuje jednoduché a snadno opakovatelné smáčení konvexní plochy 11 kontaktní čočky 1. Normální stav při měření je znázorněn na levé polovině obr. 2. Plovák 6 zaujímá vzhledem ke značnému objemu dolní části 60 znázorněnou polohu a část konvexní plochy 11, potřebná pro měření, je volná. Má-li být tato část smočena, postačí stisknout plovák 6 do polohy, znázorněné na pravé polovině obr. 2. Dolní částí 60 je vytlačena imersní kapalina 4 tak, že její hladina vystoupí nad konvexní plochu 11 kontaktní čočky 1. Po uvolnění plováku 6 zaujme tato opět působením hydrostatických sil původní polohu, hladina imersní kapaliny 4 se sníží a příslušná část konvexní plochy 11 je pokryta tenkou vrstvou imersní kapaliny 4.

Má-li být měření prováděno v jiné než horizontální poloze, je výhodné vytvořit kyvetu 3 podle obr. 3. Potom je zaručeno zachování imersní kapaliny 4 v prostoru kyvety 3. Na obr. 3 je znázorněn další možný příklad smáčení konvexní plochy 11 kontaktní čočky 1. Situace během měření je znázorněna na obr. 3. Imersní kapalina 4 vyplňuje kyvetu 3 tak, jak je zde znázorněno. Dále vyplňuje pružný váček 7, jehož vnitřní prostor je spojen kanálem 71 s vnitřním prostorem kyvety 3. Má-li být smočena konvexní plocha 11 kontaktní čočky 1, postačí stisknout pružný váček 7 tak, jak je znázorněno na obr. 3 čárkovaně. Část imersní kapaliny 4 je tím z pružného váčku 7 vytlačena a hladina imersní kapaliny 4 ve vnitřním prostoru kyvety 3 vystoupí do polohy 41, znázorněné na obr. 3 čárkovaně. Po uvolnění stisku pružného váčku 7 za-

ujme opět imersní kapalina 4 polohu, znázorněnou na obr. 3, a konvexní plocha 11 kontaktní čočky 1 je smočena.

Je výhodné volit množství imersní kapaliny 4 tak, aby nad její povrch vyčnívala jen malá část kontaktní čočky 1. Okolní imersní kapalina 4 pak tvoří přirozenou clonu, která vylučuje nefunkční okrajové části kontaktní čočky 1 z případného podílu na měření.

Kontaktní čočka 1 uložená v zařízení podle vynálezu umožňuje provádět i jiná měření. Tak ku příkladu při odchylce naměřené vrcholové lámavosti od předpokládané, je možno přenesením kontaktní čočky 1 s celým zařízením na optický sférometr zjistit, zda poloměr zakřivení konvexní plochy 11 odpovídá předepsanému. Podle výsledku měření je možno identifikovat špatný výrobní postup nebo vadný materiál kontaktní čočky 1.

Při použití autokolimačního fokometru lze s výhodou nahradit nosič 2 zrcadlem, u kterého je plocha, která nepřichází do styku s konkávní plochou 10 kontaktní čočky 1, provedena jako rovinná a reflektující.

Předmět vynálezu je možno provést v různých variantách. Tak ku příkladu při mě-

ření kontaktních čoček s malou lámavostí je výhodné provést nosič 2 s nulovou lámavostí, aby bylo využito nejcitlivější části rozsahu fokometru. Naopak při měření kontaktních čoček s vysokou lámavostí je výhodné provést nosič 2 jako více nebo méně lámavý člen, jehož lámavost je opačná než lámavost kontrolované kontaktní čočky 1. Fokometrem je potom měřena výsledná lámavost, která je dána součtem obou lámavostí a která posunuje měřený rozsah lámavosti kontaktní čočky 1 opět do nejcitlivější části měřicího rozsahu fokometru.

Předmětu vynálezu lze s výhodou využít jak při kontrole vyráběných kontaktních čoček, tak při měření jejich vrcholových lámavostí, u lékařů nebo v optických závodech. Vzhledem k tomu, že umožňuje bez jakýchkoliv úprav měření dalších parametrů, jako je poloměr konvexní plochy 11 kontaktní čočky 1, a tím napřímo i kontrolu optických vlastností materiálu, ze kterého je kontaktní čočka 1 zhotovena — ve spojení s měřením vrcholové lámavosti — a vzhledem ke značné jednoduchosti výroby i manipulace se zařízením podle vynálezu, lze předpokládat jeho široké použití v technické i lékařské praxi.

PŘEDMĚT PATENTU

1. Zařízení k měření optických vlastností kontaktní čočky z elastické, zvláště hydrokolidní hmoty, tvořené kyvetou s náplní imersní kapaliny, vyznačující se tím, že část dna této kyvety (3) je tvořena nosičem pro uložení konkávní plochy (10) proměřované kontaktní čočky (1), kterýžto nosič je omezen kulovou, dovnitř kyvety vydutou plochou (20) a kyveta je dále opatřena ústrojím pro opakovatelné smáčení zejména konvexní plochy (11) kontaktní čočky (1) imersní kapalinou (4) z kyvety (3).

2. Zařízení podle bodu 1 vyznačující se

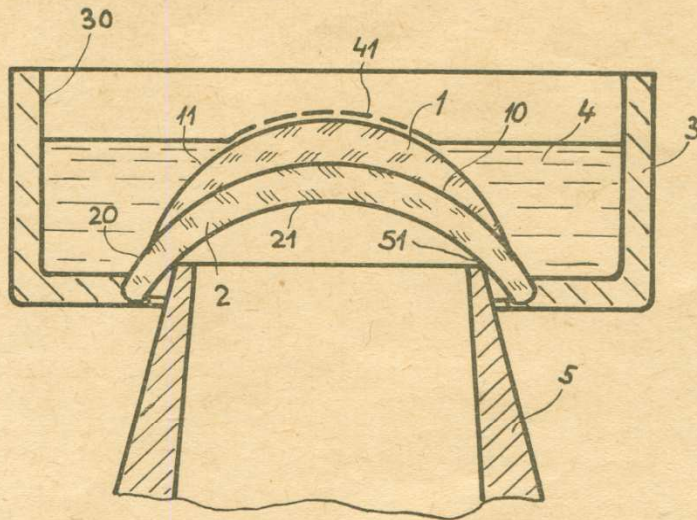
tím, že nosič pro uložení kontaktní čočky (1) je tvořen afokální čočkou.

3. Zařízení podle bodu 1 vyznačující se tím, že nosič pro uložení kontaktní čočky (1) je opatřen zrcadlícím povrchem.

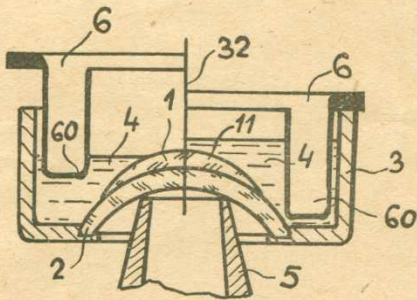
4. Zařízení podle bodu 1 vyznačující se tím, že mezi nosičem pro kontaktní čočku (1) a stěnami kyvety (3) je volně vložen plovák (6).

5. Zařízení podle bodu 1 vyznačující se tím, že do kyvety (3) je pod hladinou pracovní náplně imersní kapaliny (4) vyústěn kanál (71) připojený vně kyvety (3) k pružnému váčku (7).

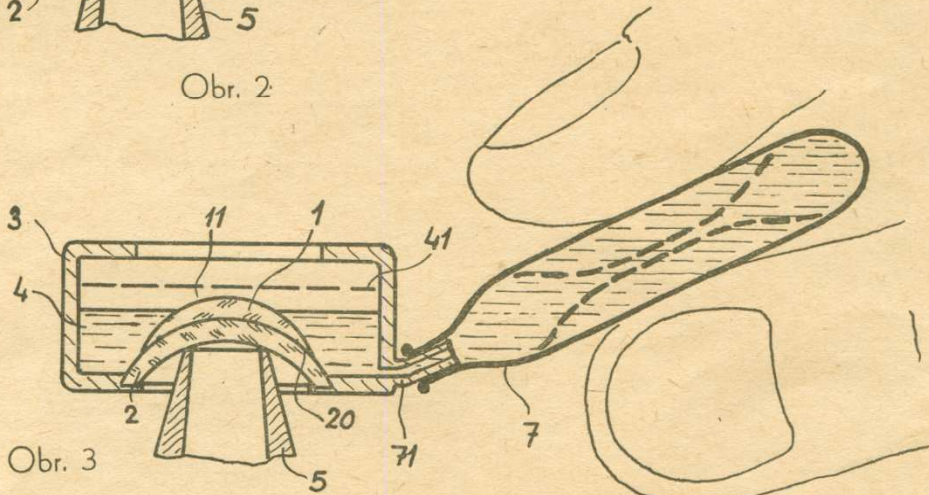
1 list výkresů



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3