



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

243899

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

C 03 C 15/02

(22) Přihlášeno 06 03 85
(21) PV 1554-85

(40) Zveřejněno 17 09 85

(45) Vydáno 15 06 87

(75)

Autor vynálezu

HORKÝ MILOŠ; POKORNÝ PAVEL RNDr., BRNO; SKOPAL MIROSLAV RNDr., LIPŮVKA

(54) Způsob chemického doleškování opticky opracovaných ploch z křemičitých skel

Podstatou způsobu je, že na předmět s opticky vyleštěným povrchem se působí roztokem obsahujícím hmotnostně 1 až 50 procent 96% kyseliny sírové, 0,5 až 40 procent kyseliny fluorovodíkové a 10 až 98,5 procent vody nebo alkoholu, glycerinu nebo jiného organického rozpouštědla po dobu 0,5 až 15 minut při teplotě o rozsahu 10 až 60 °C.

Řešení je určeno pro optickou výrobu, zejména při výrobě zrcadel pro lasery.

Vynález se týká způsobu chemického dolešťování opticky opracovaných ploch křemičitých skel, zvláště potom podložek zrcadel pro lasery, kde je požadován minimální rozptyl světla leštěného povrchu.

Optické členy, jako například čočky, zrcadla, filtry a podobně, které tvoří náročné optické soustavy, se většinou vyrábějí obráběním optických křemičitých skel, přičemž poslední operace, tj. leštění, se v maximální míře podílí na kvalitě optického povrchu. U vyleštěného povrchu se sledují vedle stupně přesnosti tvaru mj. mikronerovnosti povrchu, které jsou určujícím faktorem s ohledem na rozptyl světla. Vyžadujeme-li pro některé aplikace rozptyl světla minimalizovat, jako například u podložek pro dielektrická interferenční zrcadla pro lasery, vytvářená vakuovým napařováním a podobně, kde kvalita povrchu podložky přímo podmiňuje ztráty rozptylem u vlastního zrcadla, setkáváme se tak s omezeními, která vyplývají z dosavadních, i když špičkových metod leštění (a jejich vyhlazovací povahy povrchu) optických skel.

Leštění na smolných nebo asfaltových nebo speciálních nástrojích z plastických hmot s použitím vodních suspenzí leštiv, zpravidla na bázi oxidů železa, céru a podobně, i při použití mnohonásobně tříděných leštiv a dalších technologických opatření, vykazuje svoje omezení.

Optická kvalita povrchu bývá i v případech výjimečného leštění z hlediska minimálního rozptylu značně kolísavá a přitom podmínky extrémní opatrnosti vlastní proces velmi prodražují. Tavený nebo ohněm leštěný povrch je vystaven navíc nebezpečí vzniku řady mikro vad povrchu, výjimkou je snad povrch tavený ve vakuu, což je nejen náročné, ale pro velkou řadu aplikací se pochopitelně nehodí. Ani samostatně aplikované chemické leštění povrchu skla neuspokojuje zejména pro nemožnost dodržet požadovaný tvar povrchu.

K uvedené problematice je nutno připočíst, že leštěné povrchy podléhají dalším morfologickým změnám působením účinků vnějších, tj. atmosférických, což souvisí se vznikem dalších povrchových nehomogenit. Takové povrchy samozřejmě také vykazují zvýšený rozptyl světla, přičemž jeho omezení je dosud u méně náročných případů uskutečňováno před vlastním čištěním tzv. oživováním, tj. třením povrchu pastami jemných leštících oxidů nanesených na plátno nebo vatu. Nevýhodou je vysoká pravděpodobnost poškození povrchu rýhami nebo škráby vlivem zanesených nečistot z vaty nebo leštiv a podobně. Přitom ale dosáhneme v nejlepším případě jen částečné odstranění oxidovaného povrchu a nikoliv zlepšení jeho kvality proti původnímu stavu.

Uvedené nevýhody při dosahování opticky leštěného povrchu s minimalizovaným rozptylem světla odstraňuje vynález, jehož podstatou je, že se na předmět s opticky vyleštěným povrchem působí roztokem obsahujícím hmotnostně 1 až 50 procent 96% kyseliny sírové, 0,5 až 40 procent kyseliny fluorovodíkové a 10 až 98,5 procent vody nebo alkoholu, glycerínu nebo jiného organického rozpouštědla po dobu 0,5 až 15 minut při teplotě v rozsahu 10 až 60 °C.

Hlavní předností tohoto způsobu je významné snížení rozptylu světla u běžné opticky leštěných povrchů křemenného skla, na které byla metoda chemického dolešťování aplikována. K tomu účelu není zpravidla navíc nezbytné technologický proces optického leštění provádět s ohledem na získání výjimečně opticky leštěného povrchu, kterého lze dosáhnout jen velmi dlouhým leštěním za mimořádných pracovních podmínek. Dlouhé leštění je nejen časově náročné, ale také je spojeno mj. s nebezpečím ovlivnění přesnosti žádaného tvaru.

Pro použití roztoku podle vynálezu jsou zvláště výhodné opticky leštěné povrchy z taveného křemene, respektive z chemicky odolných borokřemičitých skel, u kterých je ovšem nutno dbát zvláště zvýšené opatrnosti při volbě koncentrace a doby působení, respektive vhodného rozpouštědla. Koncentraci roztoku a volbu rozpouštědla je pro daný případ nutné především vyzkoušet předem na vzorcích. Zpravidla postupujeme od koncentrací minimálních, přičemž ověřujeme na vzorcích ze stejného materiálu účinek leštění, popřípadě jeho mez, tj. poškození povrchu. Správná koncentrace je ta, která nezpůsobuje poškození povrchu opticky leštěného ani při dvojnásobku doby působení nebo koncentrace.

Velmi dobrých výsledků bylo dosaženo u podložek zrcadel pro lasery z taveného křemene, na které bylo působeno roztokem obsahujícím asi 3 procenta hmotnosti 38% kyseliny fluorovodíkové HF a asi 5 procent hmotnosti 96% kyseliny sírové H_2SO_4 v glycerínu $HOCH_2CH(OH)CH_2OH$ za pokojové teploty po dobu asi 3 až 5 minut. Roztok se na povrch nanese tamponem čisté extrahované vaty navinuté na tyčince, například dřevěné, přičemž se během doby působení roztok několikrát po povrchu opatrně roztírá. Po ukončení působení se roztok z povrchu odstraní opakovaným opláchnutím destilovanou vodou a alkoholem s podmínkou zamezení volného oschnutí povrchu. Potom se povrch očistí podle požadavků vyplývajících z přípravy pro vakuové napařování a takto připravené podložky se vloží do komory vakuové napařovací aparatury, kde dochází k vlastnímu procesu vytváření zrcadel pro lasery.

Vzhledem k tomu, že posudek kvality povrchu optických podložek pro zrcadla, tj. snížení rozptylu světla na povrchu po aplikaci chemického dolešťování, není pro čistý povrch vždy jednoznačný, je doporučeníhodné tak učinit také u hotových zrcadel pro lasery. Zrcadla, u kterých byl povrch podložek dolešťován, vykazují ve velké většině nižší rozptyl ve srovnání se zrcadly, u jejichž podložek předešlá úprava povrchu prováděna nebyla. Srovnání bylo prováděno jak pozorováním povrchu soustředěným světlem, tak kvantitativně přímo při použití v laserovém rezonátoru. Výkon laseru se zrcadly, u kterých byl povrch podložek před vrstvením chemicky dolešťován, byl jednoznačně vyšší.

Způsob podle vynálezu lze využít především v optické výrobě a zejména při vytváření systémů tenkých vrstev, kde se vyžaduje minimalizace ztrát rozptylem světla na povrchu, zvláště potom u zrcadel pro lasery.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob chemického dolešťování opticky opracovaných ploch z křemičitých skel, vyznačený tím, že se na předmět s opticky vyleštěným povrchem působí roztokem obsahujícím 1 až 50 procent hmotnosti 96% kyseliny sírové, 0,5 až 40 procent hmotnosti kyseliny fluorovodíkové a 10 až 98,5 procent hmotnosti vody nebo alkoholu, glycerínu nebo jiného organického rozpouštědla po dobu 0,5 až 15 minut při teplotě v rozsahu 10 až 60 °C.