

Technická specifikace
Zařízení na povrchovou úpravu optických prvků

Popis systému

Obecný popis systému

-Systém má být plně automatický a koncipován pro aplikace tenkých vrstev na optické prvky přesné optiky s využitím pro výzkum v oblasti zvyšování užitečných vlastností oftalmologických čoček, dále pak v oblasti zkoumání vlastností pevných látek z hlediska chemické stability a mechanické odolnosti, zejména adhezí ke sklu.

- PE-PVD proces

-Systém má být přizpůsobitelný pro variabilní materiály a rozměry substrátů s možností použití širokého spektra nanášeného materiálu.

-Systém má umožňovat nanášení vrstev stejné tloušťky i na značně vypouklé plochy (polokoule)

-Provedení stroje musí splňovat normativní podmínky odpovídající českým harmonizovaným normám.

Rozměry a vybavení

Vnitřní rozměr komory minimálně: výška 900 mm

průměr komory 800 mm

Čelní dveře se dvěma okny vybavenými polarizačním filtrem

Kalota se čtyřmi segmenty - 2 sety

Planetový systém – průměr planet min. 320 mm – 3 ks

Elektronové dělo (typ EV-M8 nebo lepší), kapsy 4 x 35 ccm

RF – Plasma , 2000 W RF výkonu

Odporově zahřívané evaporační zařízení

Krystalové měření tloušťky nanášených vrstev

(nebo optické měření tloušťky nanášených vrstev)

Ohřev substrátů

Veškerá periferní zařízení nutná k chodu zařízení (včetně chladiče chladící kapaliny)

•

Akceptační procesy

1) Konečné vakuum

Cílový tlak (po čerpání 24 hod. v mbar):

$p \leq 5 \times 10^{-7}$

Čas čerpání

Tlak po 60 min. čerpání v mbar

$p \leq 1 \times 10^{-6}$

Rychlost dosažení vakua (do dosažení $p = 8 \times 10^{-6}$ mbar)

$t < 45$ min

2) Proces BBAR

Vlnový rozsah

hodnota

Antireflex @ 420 nm – 580 nm

$R \leq 0,8\%$

Antireflex @ 580 nm – 690 nm

$R \leq 0,3\%$

AOI

0 stupňů

Substrát

B 270

Průměr substrátů

27 mm

3) Proces Edge Filtr

Vlnový rozsah

hodnota

Transmittance @ 420 nm – 605 nm

$T_{average} \geq 90,0\%$ $T_{min} \geq 80,0\%$

Transmittance @ 605 nm +/- 1%

$T < 3\%$

AOI

0 stupňů

Substrát

B 270

Průměr substrátů

27 mm

4) Proces Cold Mirrors

AOI

45 stupňů

Vrstvy nanесeny na vnitřní stranu ColorSpotu

OPTIKA TENKÝCH VRSTEV

Tenkou dielektrickou vrstvou se rozumí planparalelní vrstva homogenního izotropního dielektrika, jejíž tloušťka je malá ve srovnání s koherenční délkou světla na ni dopadajícího, takže vlny odražené od ploch vrstvy spolu mohou interferovat. V užším smyslu rozumíme v technické optice tenkou vrstvou vrstvu, na níž lze pozorovat interferenci světla ve světle denním – bílém. Protože koherenční délka bílého světla je asi 5 mikrometrů, je tenkou vrstvou dielektrická vrstva tlustá asi 1 mikrometr a méně.

Nanášení tenkých vrstev v optice, elektrotechnice atd., spočívají na principech fyzikálních, chemických, tepelných nebo elektrochemických. Účel nanášení je funkční (zrcadla, antireflexní vrstvy, filtry,) nebo dekorativní (např. bižuterie), antikorozivní, atd..

V optice jde nejčastěji o odrazivost, o dělení svazku (polopropustné vrstvy), o zmenšení odrazivosti ploch optických prvků a o filtry.

Pro nanášení tenkých vrstev se nejčastěji používají technologie

- a) napařování ve vakuu
- b) naprašování ve vakuu (ve zředěných plynech)

a)

Při procesu napařování je napařovaný materiál ve vakuu roztaven na teplotu, při které se vypařuje nebo sublimuje, přičemž vzniká dostatečný tlak par. Molekuly nebo atomy odpařeného materiálu se šíří ve vakuu od zdroje všemi směry a kondenzují na chladných zasažených plochách.

Roztavení nanášeného materiálu se provádí pomocí topného tělíska nebo **elektronovým svazkem** (elektronové dělo – elektron beam).

b)

Katodové naprašování tenkých vrstev spočívá v ozařování (bombardování) naprašovaného materiálu těžkými kationty s vysokou energií. Rozprašovaný materiál (terč) je zapojen jako katoda, anodu tvoří recipient aparatury nebo jeho část. Jako ionizovaný plyn se používá nejčastěji argon.

Využití technologie v rámci projektu VTP RUMBURK.

Zařízení, které bylo vybráno ve výběrovém řízení, je koncipováno jako napařovací a to jak pomocí elektronového svazku tak odporově zahřívané misky. Pro zlepšení vlastního procesu nanášení vrstev se používá asistence plasmu. Existuje několik technologií různě nazývaných (PVD, PAID , RF Plasma ..)

V ČR se používá mnoho zařízení na výrobu tenkých vrstev a to hlavně pro dekorativní účely a pro nanášení vrstev na řezné nástroje. Tato zařízení však nemají dostatečnou přesnost co do nanesené tloušťky jednotlivých vrstev a neumožňují nanášet vrstvy potřebných vlastností.

Umístěním kvalitní technologie v TPC umožní specializovaný výzkum a vývoj antireflexních vrstev specifických vlastností, interferenčních, dichroických a jiných filtrů případně teplých a studených zrcadel různých vlastností včetně poloprovodních zkoušek výroby.

