

# Optinės dangos



**Maratas Safinas VUFF I kursas**

Dangu tipai:

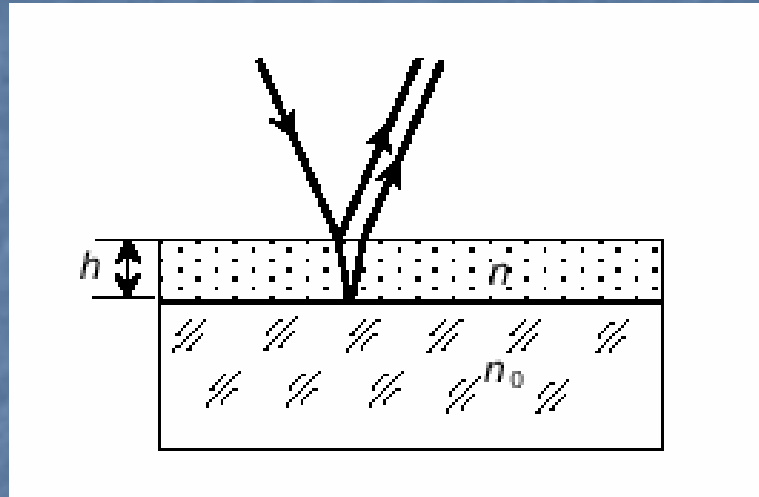
Atspindinčios:

- dielektinės
- metalinės
- mišrios

Praskaidrinančios:

- dielektrinės
- kintamo pralaidumo
- optiškai aktyvios dangos

# Dielektrines dangos

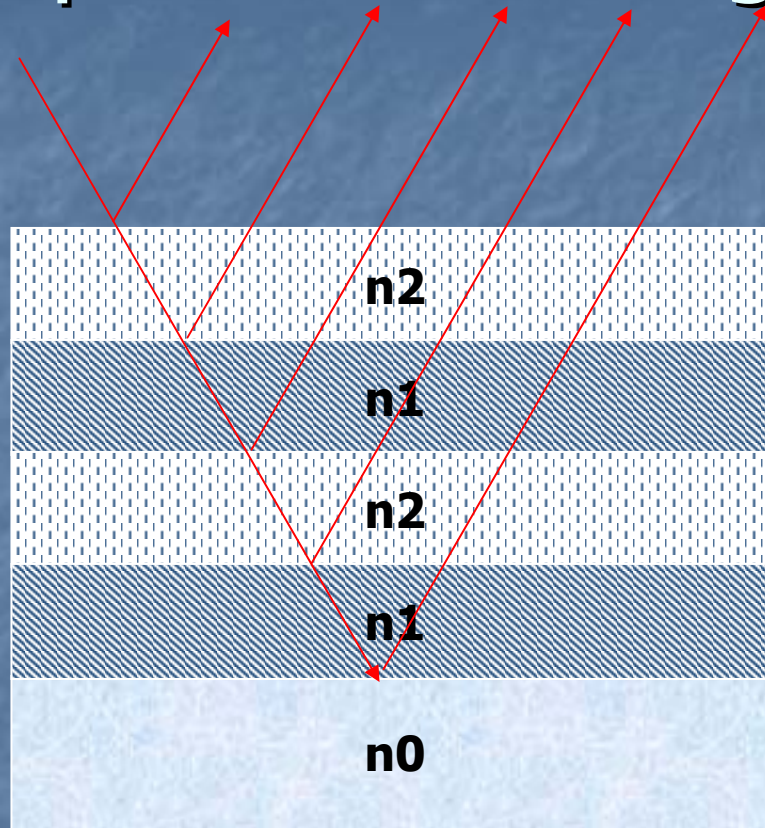


$$h = \lambda/4$$

- Veidrodžiuose su dielektrinėmis dangomis išnaudojamas bangų interferencijos reiškinys.
- Dielektrinių dangų pagalba galima arba padidinti atspindį arba praskaidrinti veidrodį.

# Atspindinčios dielektrinės dangos

# Atspindinčios dangos

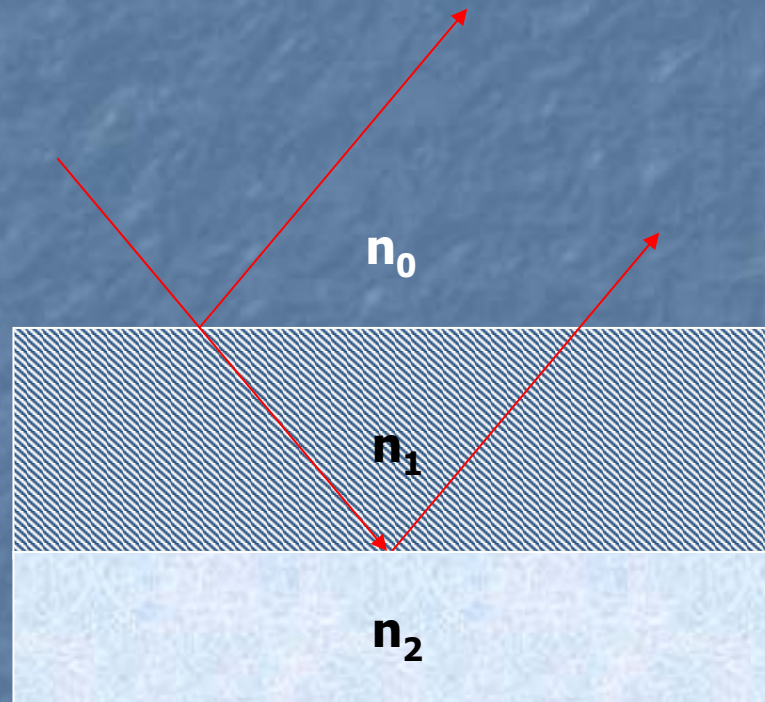


$$n_2 > n_1$$
$$n_2 > n_0$$

# Skaidrinančios dielektrinės dangos



# Skaidrinančios dangos



$$n_0(\text{oro}) < n_1 < n_2$$

Fazės skiriasi per  $n$  todėl  
bangos viena kita panaikina

# Medžiagos – oksidai, fluoridai, metalai:

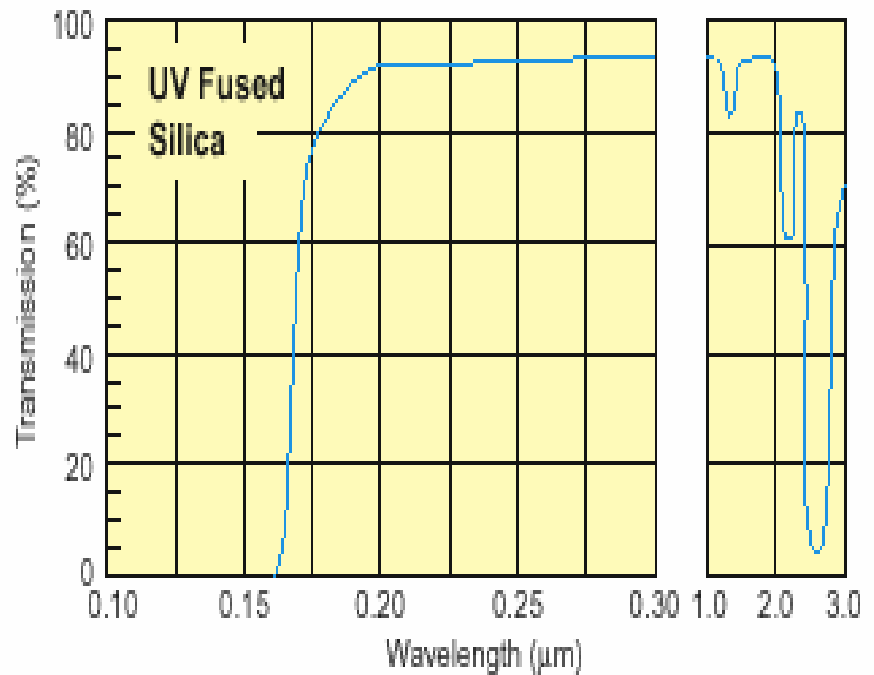
**BK7**

**CaF<sub>2</sub>**

**Kristalinis kvarcas**

**MgF<sub>2</sub>**

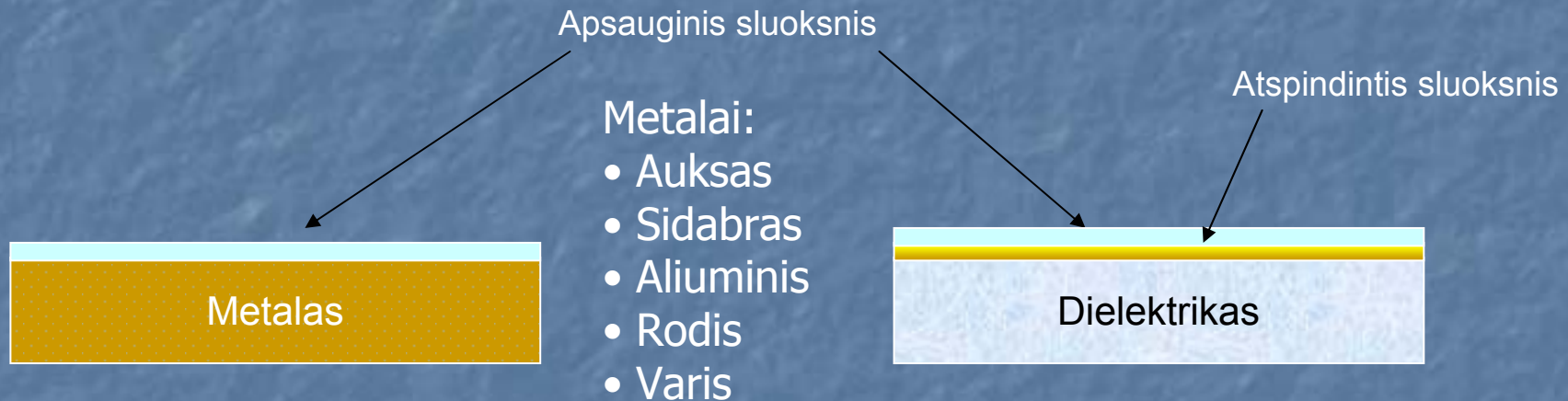
**Lyditas silicis**





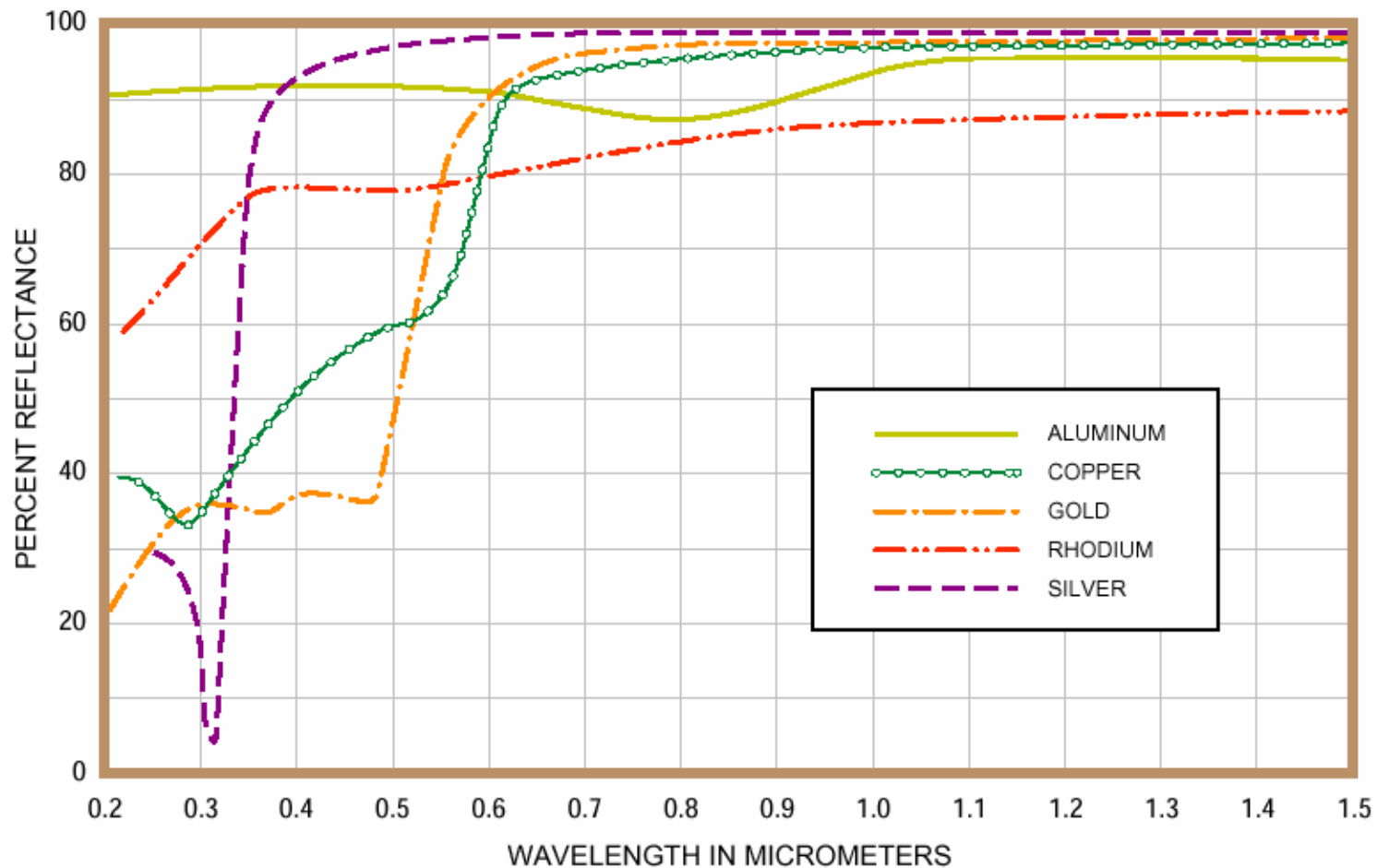
# Veidrodžiai

Metolinių veidrodžių sandaros variantai:

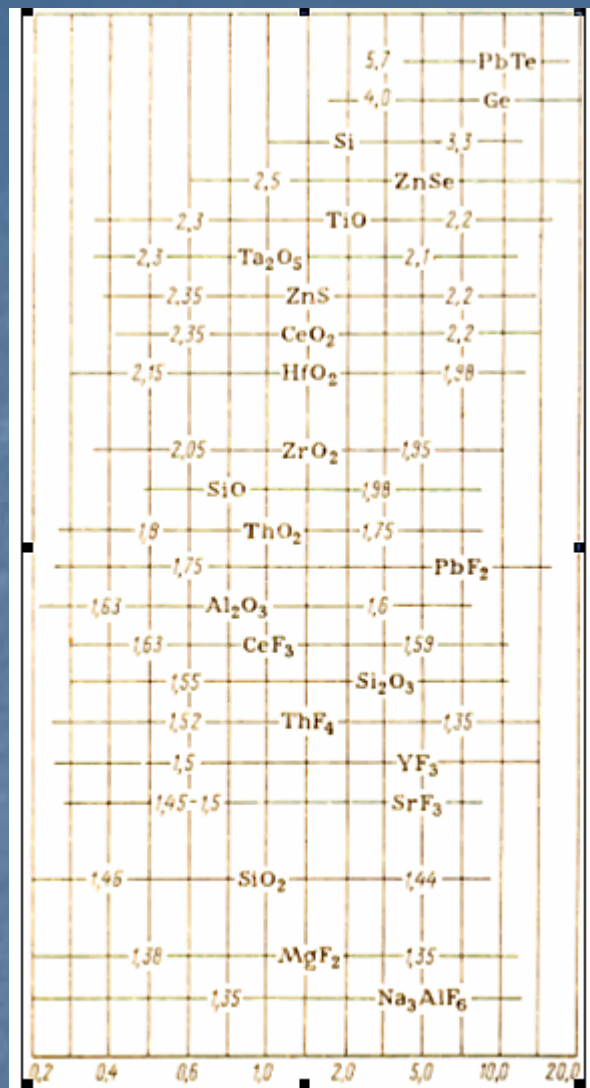


!!! Apsauginės dangos gali įtakoti atspindį !!!

Visiški metalo veidrodžiai būna iš vario dėl jo mažos kainos, o sidabro, aukso, aliumonio ir rodžio veidrodžiai yra padekliukas (BK7 ir k.t.) padengtas plonu metalo sluoksniu kuris yra padengtas apsauginiu sluoksniu siekiant padidinti eksploatacavimo laiką



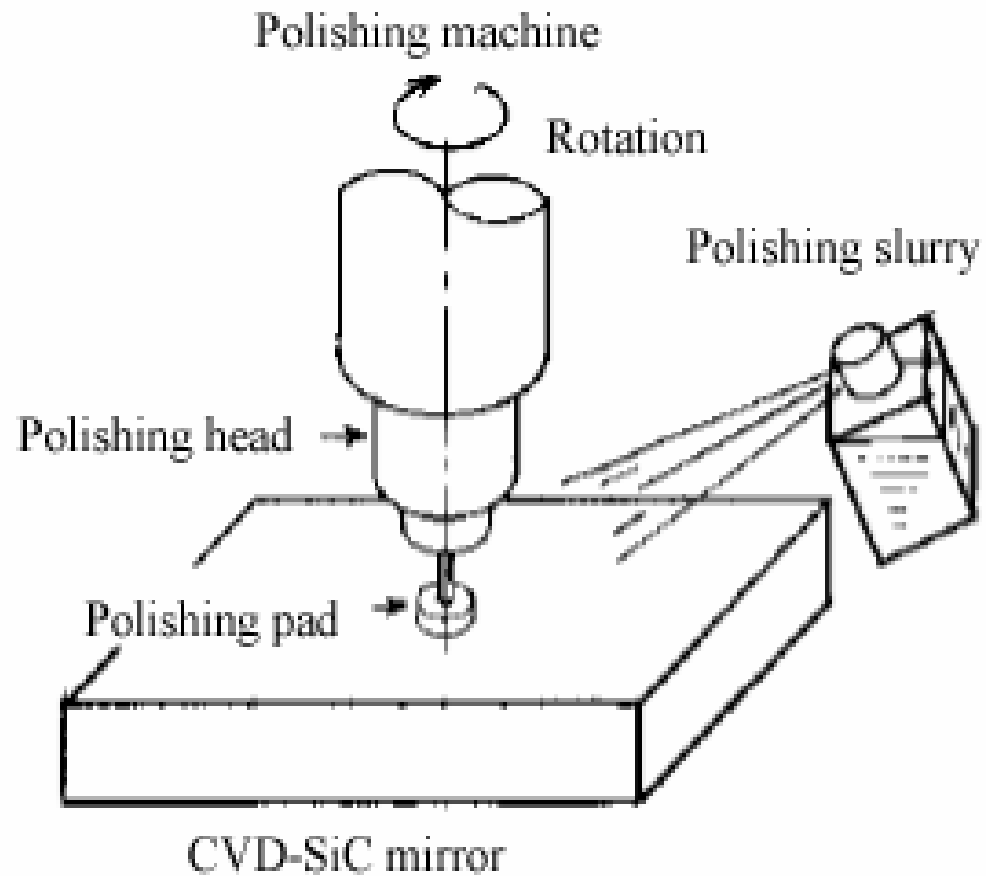
Nepadengtų metalų atspindys



$$\lambda / \mu$$

**Dielektrinių medžiagų, naudojamų interferencinėms dangoms, pralaidumo sritys ir lūžio rodikliai**

# Poliravimas



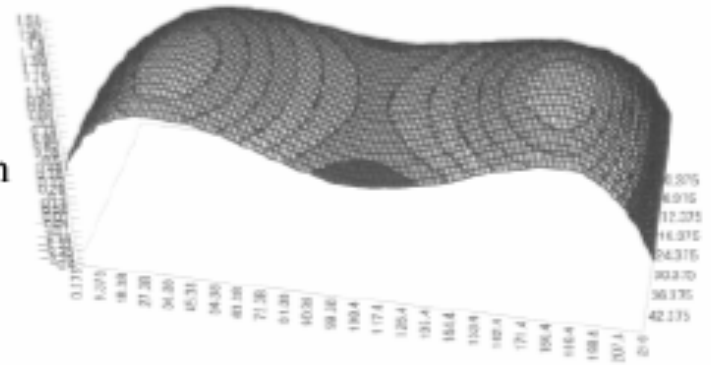
# Poliravimas

Lazeriniu interferometru sudaromas paviršiaus žemėlais kuriuo remiantis atliekamas poliravimas

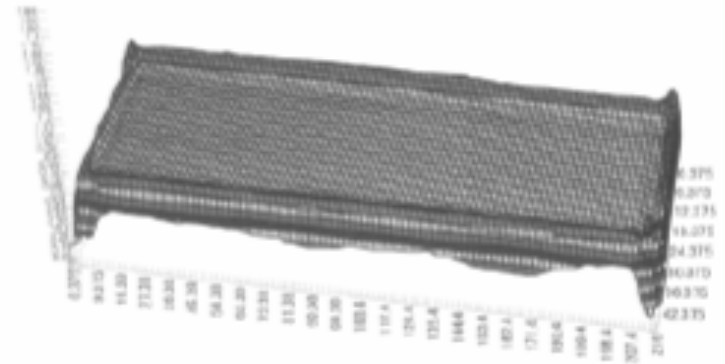
Paviršiaus paveikslas po poliravimo

Paviršiaus interferencinis vaizdas

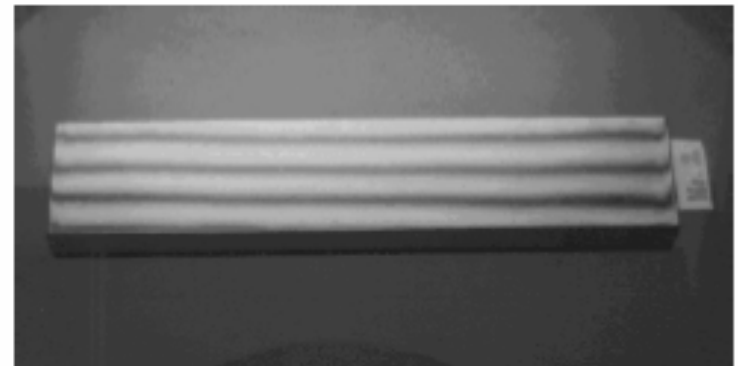
Surface profile  
before compensation



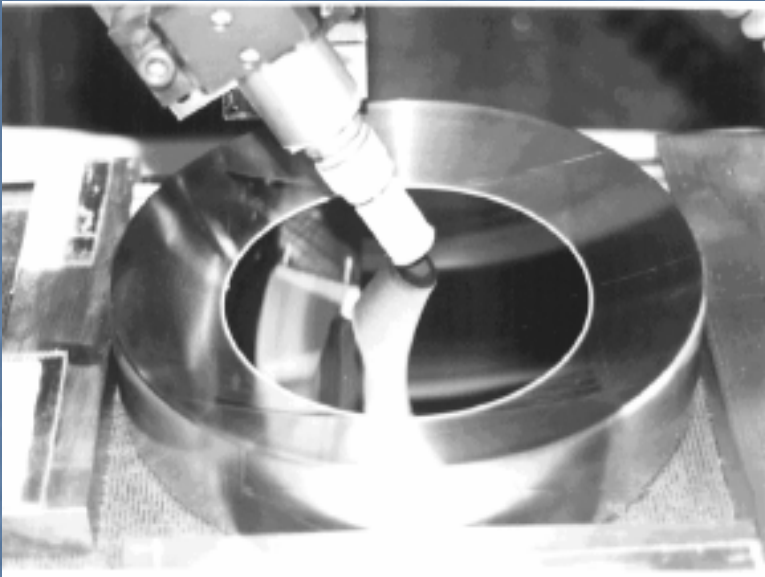
Surface profile  
after compensation



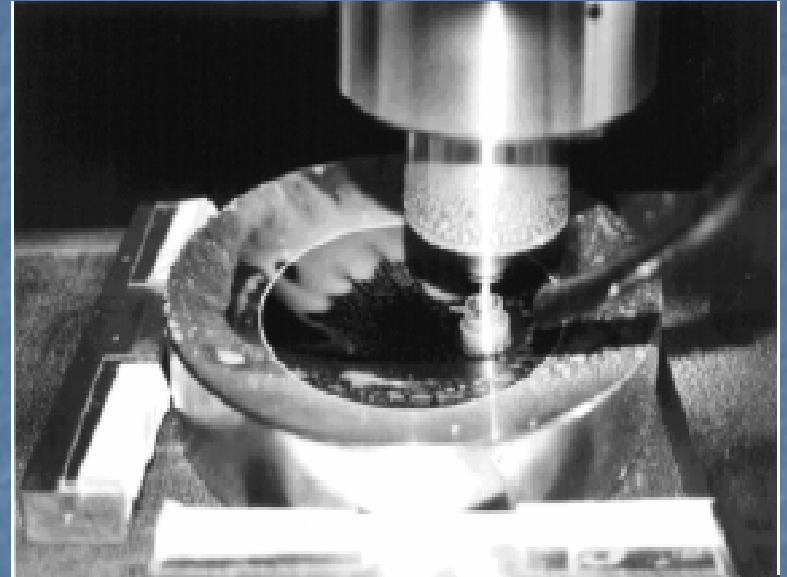
Photograph



# Poliravimas



Grubusis poliravimas atliekamas galvute kurios paviršius nusėtas mažais struktūriniais nelygumais



Paskutinė poliravimo stadija vykdoma su švelnia galvute ir poliravimo geliu kuriame esancios mažos dalelės duoda norimą paviršiaus struktūros nelygumą

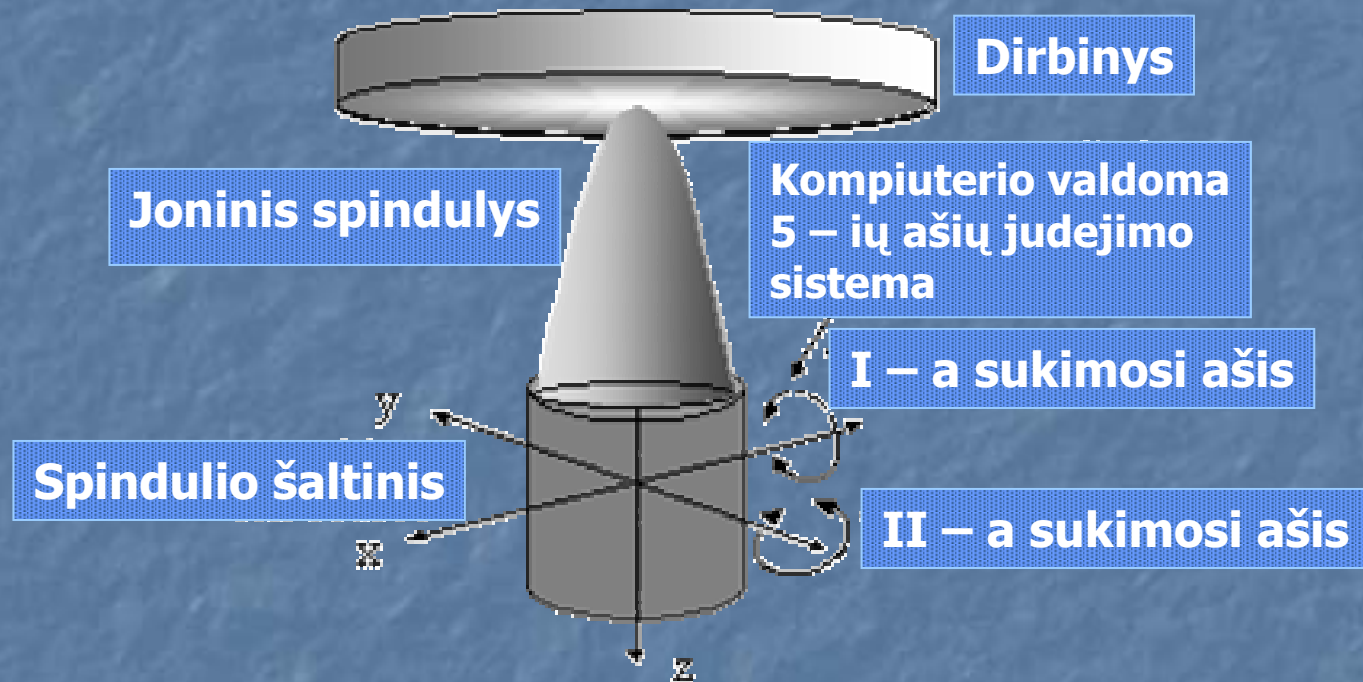


# IBS: Ion beam spotting



**Optinio elemento apdirbimo kamera**

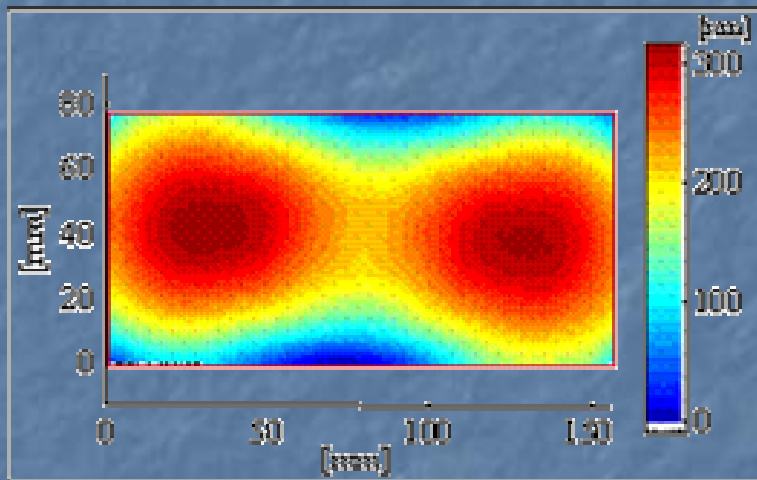
# IBS: Ion beam spotting



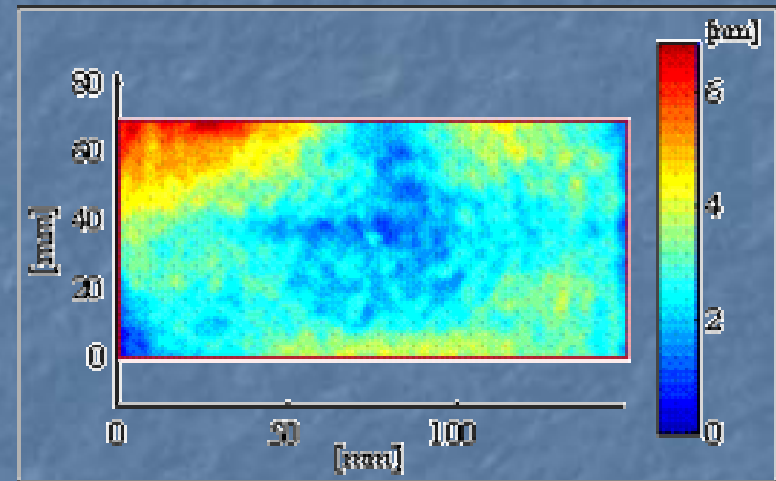
Tai optines dangos apdirbimo metodas naudojant argono jonų spindulį.

Spindulio plotis  $75\mu\text{m} - 200\mu\text{m}$ , šalinimo gylis  $25\text{nm} - 200\text{nm}$

# Paviršiaus profilio pakitimai: prieš ir po apdirbimo



**Paviršiaus žemėlapis prieš apdirbimą spinduliu**



**Paviršiaus žemėlapis po apdirbimo spinduliu**

# Metaliniu dangu privalumai

- Žemas šiluminio plėtimosi koeficientas
- Salyginai žema kaina
- Metalu savybės leidžiančios juos taikyti CO2 lazeriu tyrimam

## Trūkumai

- Lyginant su dielektriniais veidrodžiais žemas atspindžio laipsnis(apie 90%)
- Pažeidimo slenksčiai žemesni nei dielektrinių dangų

# Dielektriniu dangu privalumai

- Atspindima daugiau nei 99.9% šviesos
- Pažeidimo slenkstis didesnis nei metalinių dangų
- Salyginai aukštesnės kainos

# Pažeidimo slenkstis

Pažeidimo slenkstis yra minimali galia ar energija kuri sukelia struktūrinius dangos pažeidimus

Pažeidimo slenkščio dimensija priklauso nuo naudojamo lazerio tipo – nuolatinio spindulio ar impulsinis

Impulsinis:  $J/cm^2$

Nuolatinio spindulio:  $W/cm^2$

Jei impulsas yra Gauso kreivės profilio tai mažėjant bangos ilgiui mažėja ir pažeidimo slenkstis



**Ačiū už dėmesį**