

ANALÝZA TEXTURY MATERIÁLŮ S VYUŽITÍM KONFOKÁLNÍ LASEROVÉ MIKROSKOPIE

TEXTURE ANALYSIS OF MATERIALS USING CONFOCAL LASER MICROSCOPY

Karel Jiříkovský

EVIDENT Europe GmbH (Olympus)

Abstrakt

V současné době rostou stále více nároky na nestandardní způsoby měření velmi jemných součástek, povlaků, spojů, sledování struktur rozličných materiálů a na kontrolu textury, či drsností povrchů s vysokou přesností měření. K těmto účelům se s výhodou využívají optická zařízení – konfokální laserové rastrovací mikroskopy, umožňující až submikronové zobrazení povrchů materiálů s nestandardní rozlišovací schopností zobrazení a s možností přesného trojrozměrného měření.

Abstract

Nowadays, there are increasing demands for non-standard ways of measuring very delicate components, coatings, and joints, monitoring the structures of different materials, and checking the texture or surface roughness with high measurement accuracy. For these purposes, optical devices are advantageously used - confocal laser scanning microscopes, allowing up to sub-micron imaging of material surfaces with non-standard imaging resolution and the possibility of accurate three-dimensional measurement.

Konfokální laserová mikroskopie

Konfokální laserový mikroskop, určený pro materiálové aplikace, je představitelem nové generace optických systémů s vysokou přesností 3D zobrazování a měření. Nabízí nové možnosti při vývoji, kontrole rozličných materiálů a součástek. Je zvláště vhodný pro nově vznikající aplikace v mikro a nano-technologických odvětvích, které kladou stále vyšší nároky na nestandardní způsoby bezkontaktního měření a kontrolu materiálů, miniaturních součástek, velmi jemných spojů, litografických hologramů a waferů, a také na kontrolu drsnosti povrchů se submikronovou přesností.



Obr. 1: Konfokální laserový mikroskop (sestava pro kontrolu kvality waferů)

V současné době technologie konfokálního laserového rastrovacího mikroskopu – obr. 1, umožňuje zobrazení od přehledového snímku, složeného z více zorných polí dohromady, až po submikronové zobrazení povrchů materiálů a součástí s nestandardní rozlišovací schopností v laterálním zobrazení až 120 nm a se schopností velmi přesného 3D měření v ose z až 12 nm.

Obvyklý rozsah optického zvětšení od 50x až 17.500x uspokojí požadavky nejen výzkumných a vývojových pracovníků, kteří se při práci pohybují mezi hranicemi optických světelných mikroskopů a elektronových řádkovacích mikroskopů (SEM). Navíc na rozdíl od SEM, popř. AFM (rastrovací mikroskopy na principu měření atomárních sil) se v konfokálním mikroskopu mohou vzorky umisťovat přímo na mikroskopický stolek, bez použití vakuové komory.

Pozorování vzorku probíhá v reálném čase a rovněž není zapotřebí ani tzv. zvodivění povrchu součásti.

Systému lze také velmi dobře využít při analýze vad a poruch, navíc výrazně překračuje rámec konvenční mikroskopie také tím, že představuje velmi výkonný 3D metrologický nástroj s přesností měření (3σ) v laterální rovině x-y v oblasti 120 nm a v ose z až 12 nm.

Další, velmi vhodnou aplikační možností konfokálního laserového mikroskopu je i možnost hodnocení textury rozličných povrchů materiálů, dle mezinárodních norem. Je vhodný jak pro měření lineární drsnosti dle ISO 4287, tak i stále častěji požadované plošné měření drsnosti, dle ISO 25 178.



Obr. 2: Endoprotéza – hodnocení textury povrchu funkčních (kovových) ploch i pasivované části (hydroxiapatit)

Hodnocení povrchů systém provádí bezkontaktně, takže je velmi vhodný i pro hodnocení velmi měkkých a jemných povrchů (např. plasty, CU, Al slitiny), PVD a CVD povlaků, povrchů po laserovém obrábění, dále velmi komplikovaných povrchů a tvarů, např. měkké i tvrdé fáze na povrchu současně (např. zubní frézka – Diamantová zrna ukotvena v kovové matici).

Pro správné hodnocení povrchu je nutná i příprava hodnoceného povrchu vzorků, tzn. jeho důkladné očištění, před vlastním měřením tak, aby systém nedetekoval současně např. prachové částice, případně otisky prstů atd.

Literatura

- [1] 3D Measuring Laser Microscope, OLS5100, Lext – OLYMPUS Corporation, Shinjuku Monolith, 2-3-1, Nishi-Shinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo 163-0914, Japan, no. N8601993 – 102020.
- [2] Introduction to Surface Roughness Measurement, Roughness measurement guidebook, Measuring Laser Microscope, OLS5100 – OLYMPUS Corporation, Shinjuku Monolith, 2-3-1, Nishi-Shinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo 163-0914, Japan, no. N8600858-102020.
- [3] Instructions, OLS5100, 3D Measuring Laser Microscope, Hardware, OLS5100 – OLYMPUS Corporation, Shinjuku Monolith, 2-3-1, Nishi-Shinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo 163-0914, Japan, no. AM5124 01, Issued in October 2020.