

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

31 580

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

H05B 3/00 (2006.01)

H01J 37/317 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLUVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2017-34456**
(22) Přihlášeno: **14.12.2017**
(47) Zapsáno: **13.03.2018**

- (73) Majitel:
Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i., Praha 8, Libeň, CZ
- (72) Původce:
Mgr. Zdeněk Remeš, Ph.D., Praha 8, Libeň, CZ
Mgr. Yu-Ying Chang, Praha 8, Libeň, CZ
- (74) Zástupce:
Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i./CITT, Karel Bauer,
Za Radnicí 835, 252 41 Dolní Břežany

- (54) Název užitého vzoru:
**Držák halogenové lampy zajišťující
přídavný regulovaný bezkontaktní ohřev
vzorku v nízkotlakém reaktoru**

CZ 31580 U1

Držák halogenové lampy zajišťující přídatný regulovaný bezkontaktní ohřev vzorku v nízkotlakém reaktoru

Oblast techniky

Uvedené technické řešení se týká nastavitelného držáku halogenových lamp pro bezkontaktní ohřev absorbující podložky umístěné v reaktoru z křemenného skla.

Dosavadní stav techniky

V posledních letech do popředí vstupuje požadavek laditelnosti povrchových vlastností tenkých vrstev a nanostruktur. Modifikované povrchy jsou proto v současné době předmětem intenzivního výzkumu v oblasti materiálového inženýrství pro aplikace v zařízeních na přeměnu energie (senzorech, solárních panelech, elektroluminiscenčních diodách) a v nanotechnologiích pro biomedicínské inženýrství při vývoji nových typů diagnostiky a léčby nádorových onemocnění. Jedná se o specifickou chemickou terminaci povrchů funkčními skupinami pro selektivní rozpoznání okolních molekul, stimulované usměrnění biologických procesů, katalýzu chemických reakcí a řízení průběhu (elektro-) chemických procesů. Dalšími důležitými aspekty modifikace povrchu je čištění povrchu, ladění smáčivosti povrchu a popř. optimalizace morfologie povrchu leptáním s cílem zvýšit kontaktní plochu povrchu.

Jedním ze způsobů modifikace povrchů je plasmový rozklad plynných či kapalných složek prekurzorů ve vakuovém reaktoru, přičemž teplota vzorků hraje klíčovou roli.

V dokumentu N. Neykova, a spol., *Study of the surface properties of ZnO nanocolumns used for thin-film solar cells*, Beilstein J. Nanotechnol. 8 (2017) 446 – 451 [doi:10.3762/bjnano.8.48] je popsána aplikace plasmové modifikace povrchu na optimalizaci elektrických a optických vlastností nanostruktur ZnO pro tenkovrstvé solární články. Vodíková plasmová terminace povrchu ZnO nanostruktur se projevila výrazným nárůstem elektrické vodivosti, zatímco plasmová oxidace poklesem elektrické vodivosti doprovázené poklesem optické absorpce v blízké infračervené oblasti světelného spektra.

V dokumentu A. Artemenko, a spol., *Amination of NCD Films for Possible Application in Biosensing*, Plasma Processes and Polymers 12 (4) (2015) 336–346 [doi: 10.1002/ppap.201400151] je popsána plasmová modifikace povrchu tenkých vrstev nanokrystalického diamantu (NCD) bioaktivními funkčními skupinami a její aplikace pro detekci biomolekul. Zde byla provedena povrchová funkcionalizace aminovými skupinami dvěma plasmovými procesy a) plazmovým rozkladem amoniaku, b) plazmovou polymerizací a magnetronovým rozprašování nylonu ve směsi argonu a dusíku. Plasmová aminace NCD povrchu působením plazmy technologií a) vedla k 1% pokrytí primárních aminů, ale zhoršila povrchovou vodivost. 5% pokrytí bylo detekováno na NCD pokrytém plazmovým polymerem a navíc zůstala zachována povrchová vodivost.

V dokumentu T. Izak, a spol., *Hydrogen-terminated Diamond Sensors for Electrical Monitoring of Cells*, Key Engineering Materials 605 (2014) 577-580 [doi: 10.4028/www.scientific.net/KEM.605.577] byla aplikována plasmová modifikace povrchu tenkých vrstev NCD v přípravě opticky průhledných planárních impedančních bio-senzorů se strukturou interdigitální elektrody (IDE) realizované lokálním hydrogenací a oxidací povrchu. Senzory byly testovány sledováním buněk MG 63 lidského osteoblastu v reálném čase v širokém frekvenčním rozsahu od 10 Hz do 100 kHz.

Výše uvedené dokumenty reprezentují příklady aplikací funkcionalizace povrchu tenkých vrstev. Pro optimalizaci povrchových vlastností se však ukazuje jako nezbytnou optimalizace teploty vzorku během povrchové funkcionalizace.

Dokument US20170178979 popisuje plazmatický reaktor obsahující halogenovou lampu určenou pro předehřívání světelným zářením. Uvedený dokument však nepopisuje uchycení halogenových lamp a ani vliv jejich umístění pro účely efektivní depozice tenkých vrstev.

Výše uvedený dokument rovněž neřeší otázky týkající se: mechanického uchycení a elektrického zapojení halogenových lamp; a současného nastavení tepelného toku pro bezkontaktní ohřev v plasmovém reaktoru zhotoveného z křemenného skla.

Podstata technického řešení

5 Výše uvedené technické úkoly jsou do jisté míry vyřešeny pomocí níže popsaného technického řešení, které v jistém provedení představuje držák halogenové lampy poskytující přídatný regu-
 10 lovaný bezkontaktní ohřev vzorku nebo množství vzorků v nízkotlakém reaktoru vyrobeného z křemenného skla, přičemž podstata technického řešení spočívá v tom, že držák obsahuje zá-
 15 kladnu mající alespoň dva otvory; a hlavici upevněnou k základně, přičemž hlavice obsahuje
 20 otvory pro mechanické upevnění patice pro uchycení halogenové lampy a otvor pro elektrický
 25 přívod.

Uvedené technické řešení umožňuje uchycení halogenové lampy a správné namíření světelného toku na absorbující podložku reaktoru, přičemž toto uchycení tak v důsledku poskytuje efektiv-
 15 nější ohřev vzorku a následně tak vede k zlepšení parametrů plasmově modifikovaných tenkých
 20 vrstev a nanostruktur. Technické řešení tak přispívá k významnému zlepšení chemických vlast-
 25 ností, regulovatelné smáčivosti, kontrolované elektrické vodivosti, zvýšení biokompatibility
 a optimalizaci morfologie povrchu.

V jistém provedení držáku je základna upevněná ke stěně reaktoru; základna je upevněna
 20 k hlavici; hlavice je upevněna k halogenové lampě pomocí šroubu, přičemž upevňovací otvory
 25 jsou protáhlého tvaru.

Protáhlý tvar otvorů zajišťuje alespoň dva stupně volnosti translačního pohybu, které lze využít
 při nastavení pozice halogenové lampy.

V dalším provedení držáku je hlavice připojena k základně pomocí spojovacího kloubu.

Spojovací kloub poskytuje rotační stupeň volnosti, kterého lze rovněž využít pro nastavení
 25 správné pozice.

V dalším provedení držáku je hlavice výsuvná.

Výsuvná hlavice zajišťuje proměnnou pozici lampy vůči absorbující podložce, resp. různým po-
 30 zicím vzorků umístěných na absorbující podložce, aniž by bylo potřeba mechanicky upravovat
 základnu držáku, nebo pozici základny vůči hlavici.

V dalším provedení držáku jsou základna a hlavice pohyblivé, přičemž pohyb je výhodně auto-
 35 matizovaný.

Výhodně jsou základna a hlavice napojeny na kontrolní jednotku ovládající mechanizované po-
 hyby.

Ještě výhodněji je ke kontrolní jednotce napojen teplotní detektor, přičemž mechanizované po-
 35 hyby jsou řízeny touto kontrolní jednotkou, která obsahuje informace o kalibračních křivkách
 mezi proudem protékající halogenovou lampou a jejím výkonem, resp. světelným tokem.

V jistém provedení je teplotní detektor termistor nebo pyrometr.

V dalším provedení technického řešení je předmětem ochrany regulovaný bezkontaktní ohřev
 40 vzorku v nízkotlakém reaktoru, který obsahuje alespoň jeden držák podle výše uvedeného tech-
 nického řešení.

V dalším provedení technického řešení je předmětem ochrany regulovaný bezkontaktní ohřev
 vzorku v nízkotlakém reaktoru, který obsahuje více držáků podle technického řešení nebo jejich
 kombinace fixující halogenové lampy namířené na absorpční podložku ohřívající vzorek.

Technické řešení bude dále objasněno pomocí výkresů a příkladů uskutečnění, viz obr. 1. až 4.
 45 Které nesmí být interpretovány jako omezení nárokovaného rozsahu.

Objasnění výkresů

Obr. 1 představuje izometrický náčrt držáků a dvou stupňů volnosti.

Obr. 2 představuje nárys a bokorys základny.

Obr. 3 představuje nárys, bokorys a půdorys hlavice.

5 Obr. 4 představuje implementaci dvou držáků a halogenových lamp.

Příklady uskutečnění technického řešení

Příkladem uskutečnění technického řešení je implementace držáků 1 halogenové lampy do stávajícího induktivně vázaného plasmatického reaktoru 4 za účelem bezkontaktního ohřevu absorbu-
 10 jící podložky 41. Původní aparatura reaktoru 4 byla navržena pouze pro plasmovou úpravu za pokojové teploty, a tudíž neumožňovala regulaci teploty vzorku umístěného na absorbující podložce 41, což podstatným způsobem omezovalo její využití.

Plášť reaktoru 4 je z křemenného skla, které je propustné pro viditelné a infračervené záření. Jako zdroj světla byla použita halogenová žárovka 42 OMNILUX ELH 120V/300W s patičí GY-5.3
 15 vybavená 50m reflektorem, viz Obr. 4. Jako zdroj proudu by použit 720 W Keithley 2260B-250-9. Teplota vzorku byla monitorována infračerveným termometrem. Při zbytkovém tlaku 10 Pa byla na absorberu umístěném v reaktoru dosažena teplota 300 °C. Teplotu lze regulovat proudem procházejícím halogenovou žárovkou a následnou změnou intenzity záření dopadající na absorbující podložku 41. Jako absorbující podložka 41 byla použita křemíková destička Si o průměru 50 mm a tloušťky 0,3 mm, která byla očištěna v izopropylalkoholu a v ultrazvukové
 20 vaně po dobu 15 minut.

Halogenová lampa 42 byla umístěna před křemenné sklo reaktoru 4. Její uchycení zajišťoval držák 1 mající základnu 2 a hlavici 3 upevněnou k základně. Základna 2 obsahuje dva otvory 21 a 22, které slouží k přichycení hlavice 3 k základně 2 a k přichycení základny 2 ke stěně reaktoru 4. Přichycení základny 2 k hlavici 3 může být zajištěno pomocí šroubu 33, nebo v jiném provedení pomocí kloubového spoje.
 25

Otvory 21, 22, 32 mají protáhlý tvar, který poskytuje variabilitu polohy přichycení základny 2 k rektoru 4, resp. základny 2 k hlavici 3 a hlavice 3 k halogenové lampě 42. Protáhlý tvar otvorů 21, 22, 32 tak v důsledku poskytuje dva stupně volnosti, označené jako x a y na obr. 1.

V jiném provedení, kdy základna 2 je přichycena k hlavici 3 pomocí kloubového spoje je možné
 30 dodat alespoň jeden rotační stupeň volnosti.

Na obrázcích 2 a 3 jsou uvedeny nárysy a bokorysy, popř. půdorys na obr. 3 základny 2 a hlavice 3. Na obr. 3 je dále označen otvor 32 pro mechanické upnutí halogenové lampy 42 k hlavici 3; otvor 31 pro elektrický zdroj hlavice. Otvor 31' může rovněž sloužit jako otvor pro vedení elektrického zdroje halogenové lampy 42 nebo může být použit pro vedení elektrického signálu k motoru automatizovaného pohybu hlavice, resp. halogenové lampy k ní uchycené, popř. k vedení signálu z/do kontroléru.
 35

V jistém provedení pak kontrolér řídit velikost výkonu halogenové lampy 42 tak, aby světelný tok byl vůči absorbující podložce 41 optimální.

V dalším provedení je kontrolér dále napojen na termistor, který snímá teplotu uvnitř reaktoru 4 a na základě této informace pak upravuje výkon halogenové lampy 41, popř. její pozici.
 40

V dalších provedeních je halogenových lamp více a jsou rozmístěny kolem obalu reaktoru 4, např. dvě halogenové lampy 42 upnuté držákem 1 znázorněného na obr. 4.

Uvedený výsledek demonstruje vhodnost bezkontaktního ohřevu vzorků s kontrolovanou teplotou modulováno držákem 1 halogenových lamp 42.

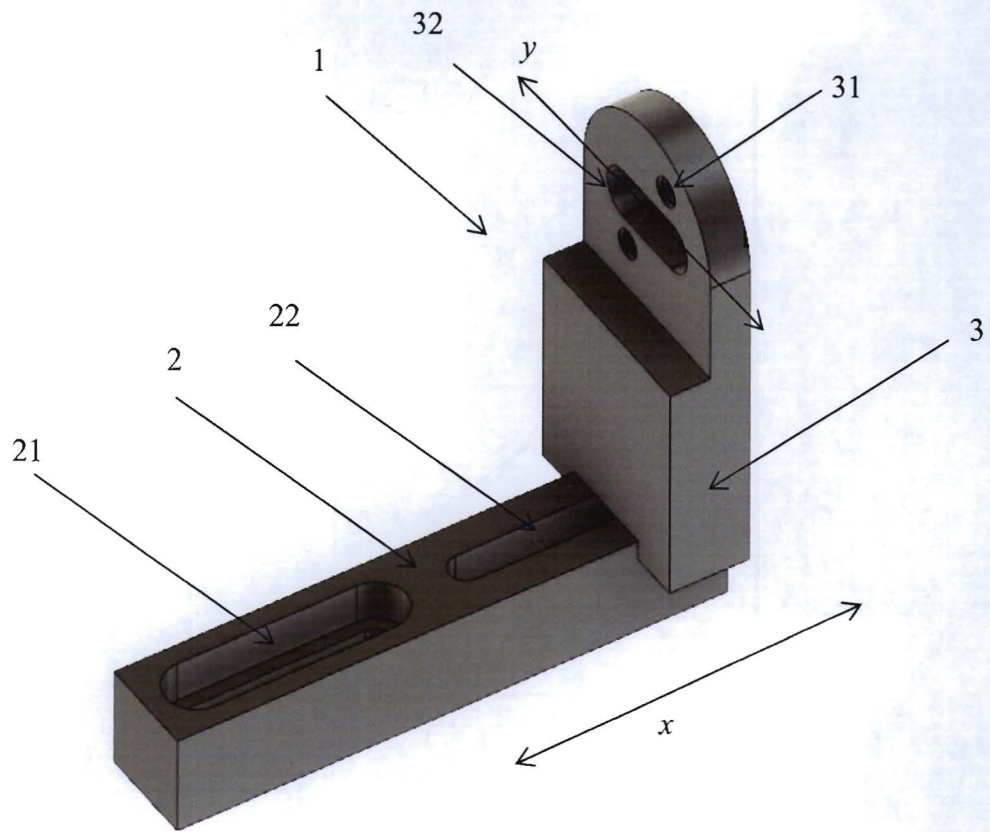
Průmyslová využitelnost

Bezkontaktní ohřev absorbéru a následně vzorků za nízkých tlaků v reaktoru z křemenného skla.

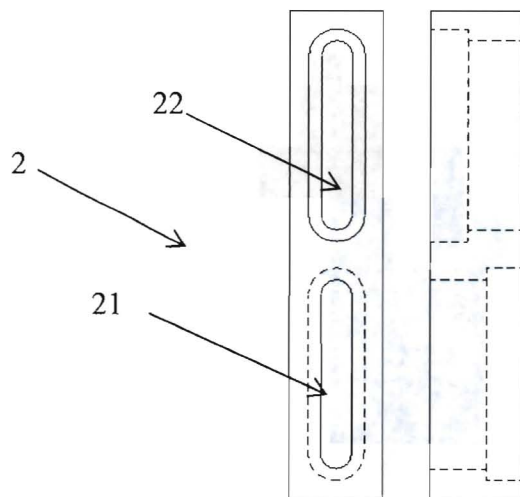
N Á R O K Y N A O C H R A N U

- 5 **1.** Držák (1) halogenové lampy (42) zajišťující přídavný regulovaný bezkontaktní ohřev vzorku v nízkotlakém reaktoru (4) vyrobeného z křemenného skla, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že držák (1) obsahuje základnu (2) mající alespoň dva otvory (21 a 22); a hlavici (3) upevněnou k základně (2), přičemž hlavice (3) obsahuje otvor (32) pro mechanické uchycení patice upevňující halogenovou lampu (41) a otvor (31) pro elektrický přívod.
- 10 **2.** Držák podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že základna (2) je upevněná ke stěně reaktoru (4); základna (2) je upevněna k hlavici (3); a hlavice (3) je upevněna k halogenové lampě (42) pomocí šroubu, přičemž otvory (21 a 22 a 32) jsou protáhlého tvaru.
- 3.** Držák podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že hlavice (3) je upevněna k základně (2) nebo hlavice (3) je upevněna k halogenové lampě pomocí spojovacího kloubu.
- 15 **4.** Držák podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že hlavice (3) je výsuvná.
- 5.** Držák podle nároku 4, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že základna (2) a hlavice (3) jsou pohyblivé, přičemž pohyb je automatizovaný.
- 6.** Držák podle nároku 5, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že základna (2) a hlavice (3) jsou napojeny na kontrolní jednotku ovládající automatizované pohyby.
- 20 **7.** Držák podle nároku 6, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že ke kontrolní jednotce je napojen teplotní detektor, přičemž automatizované pohyby jsou řízeny touto kontrolní jednotkou na základě informací získaných z teplotního detektoru.
- 8.** Držák podle nároku 7, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že teplotní detektor je termistor nebo pyrometr.
- 25 **9.** Nízkotlaký plazmatický reaktor (4) s regulovaným bezkontaktním ohřevem vzorku, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že obsahuje alespoň jeden držák (1) podle kteréhokoliv z předchozího nároku fixující halogenovou lampu (42) namířenou na stolek (41) ohřívající vzorek.
- 30 **10.** Nízkotlaký plazmatický reaktor (4) s regulovaným bezkontaktním ohřevem vzorku, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že obsahuje více držáků (1) podle kteréhokoliv z předchozích nároků nebo jejich kombinací fixující halogenové lampy (42) namířené na stolek (41) ohřívající vzorek.

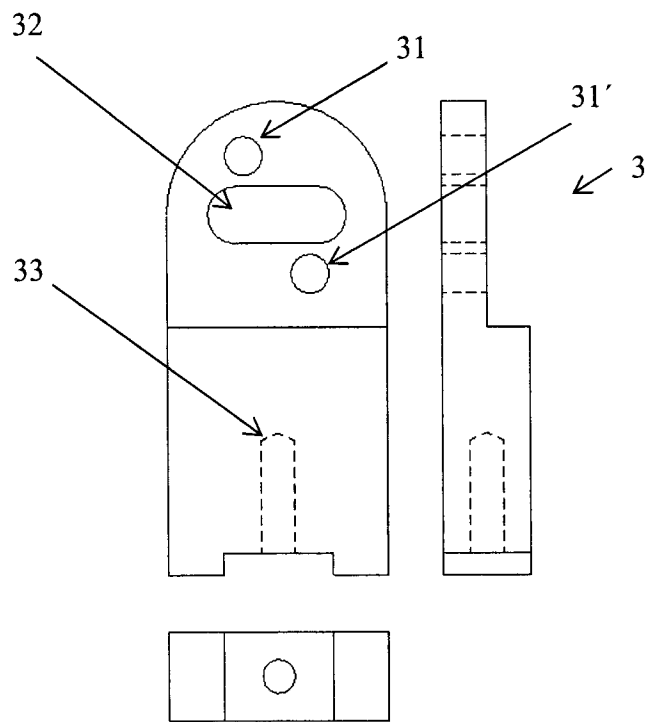
2 výkresy



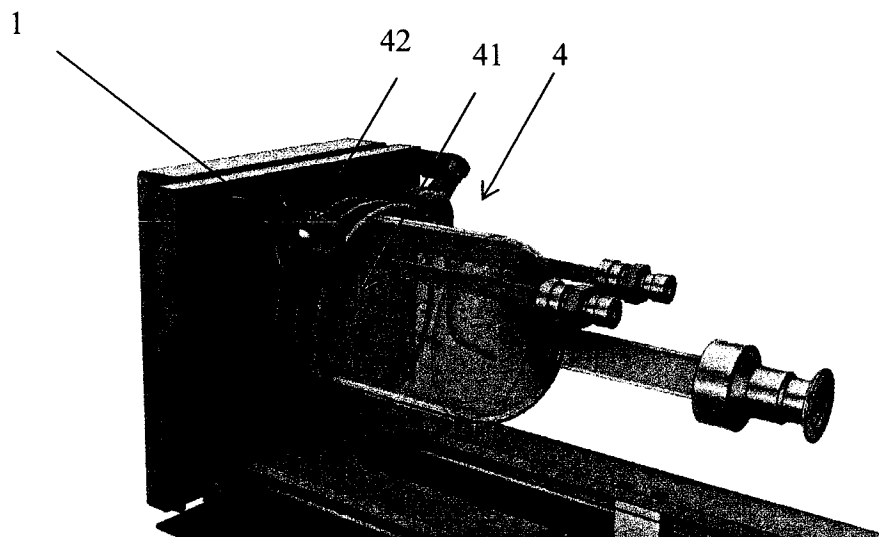
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4

Konec dokumentu