

# UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

## 32 724

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

**A61L 2/14** (2006.01)

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2018-35654**  
(22) Přihlášeno: **23.11.2018**  
(47) Zapsáno: **02.04.2019**

- (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 užitného vzoru:  
**Otočný držák práškového vzorku a vakuová sestava vhodná pro umístění do nízkotlakého plasmového reaktoru**

CZ 32724 U1

## Otočný držák práškového vzorku a vakuová sestava vhodná pro umístění do nízkotlakého plasmového reaktoru

### 5 Oblast techniky

Uvedené technické řešení se týká otočného držáku vzorků pro plasmovou modifikaci práškových vzorků a implementace tohoto držáku do vakuové sestavy, která je vhodná pro použití v nízkotlakém reaktoru. Technické řešení rozšiřuje možnosti technologie funkcionalizace povrchu 10 práškových vzorků v oblasti materiálového inženýrství, kompozitních materiálů, nanomateriálů a biotechnologií regenerativní medicíny, tkáňového inženýrství, farmakologie, bio-senzoriky, ochrany životního prostředí, energetice z obnovitelných zdrojů (tenkovrstvé solární články), apod.

15

### Dosavadní stav techniky

Modifikované povrchy práškových vzorků jsou v současné době předmětem intenzivního výzkumu v oblasti materiálového inženýrství pro aplikace v zařízeních na přeměnu energie 20 (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 práškových vzorků funkčními skupinami pro selektivní rozpoznání okolních molekul, stimulované usměrnění biologických procesů, katalýzu chemických reakcí a řízení průběhu (elektro-) chemických procesů. Dalšími důležitými 25 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 působením plasmového výboje získaného rozkladem plyných či kapalných složek prekursorů v nízkotlakém reaktoru, přičemž homogenizace práškových vzorků hraje klíčovou roli. Homogenní modifikace povrchu práškových vzorků vyžaduje otáčení prášku 30 během plasmové modifikace.

Dokument *Hydrogenation of nanodiamonds using MPCVD: A new route toward organic functionalization*; H. A. Girard, J. C. Arnault, S. Perruch, S. Saada, T. Gacoin, J.-P. Boilot, P. Bergonzo, *Diamond & Related Materials* 19 (2010) 1117–1123, DOI: 35 /10.1016/j.diamond.2010.03.019 obsahuje popis a schematický obrázek systému použitého na plasmovou hydrogenaci diamantového prášku v mikrovlnném výboji pomocí křemenné trubice, přičemž do této křemenné trubice byla umístěna dutý křemenná kazeta (quartz cartridge) obsahující práškový vzorek. Tento systém byl zaveden do mikrovlnné vlnovodné dutiny (obr. 1 výše zmíněného dokumentu). V uzavřené křemenné trubici byla vytvořena mikrovlnná plazma 40 vodíku s výkonem mikrovlnného záření 300 W a tlaku až 1000 Pa. Rotace křemenné trubice byla rovněž použita pro směšování a homogenizaci práškového vzorku ve vodíkové plazmě. Odborníkovi v oboru je zřejmé, že výše uvedený systém není vhodný pro modifikaci většího množství práškového vzorku. Rovněž má výše uvedený systém řadu nevýhod spojenou zejména s jednoduchým přístupem ke vzorku z nízkotlakého depozičního systému; průtokem plynů 45 a mícháním práškového vzorku.

### Podstata technického řešení

50 Předkládané technické řešení do jisté míry řeší výše uvedené technické problémy.

V jistém provedení představuje technické řešení otočný držák práškového vzorku, kde podstata řešení spočívá v tom, že držák je ve tvaru duté nádoby uzpůsobené k uchování práškového vzorku, který je vystavený nízkoteplotnímu plazmatu, přičemž dutá nádoba je vybavena na svém 55 vnitřním povrchu alespoň jednou lamelou.

Předkládané technické řešení představuje výhodu při míchání práškových vzorků, zejména v případě kývavého pohybu otočného držáku v nízkotlakém reaktoru během plasmového procesu. Lepší míchání prášku zajišťuje právě alespoň jedna lamela umístěná na vnitřní stěně nádoby. Ve  
5 výhodných provedeních může být lamel více. Uvedené technické řešení vede k zlepšení homogenity povrchově modifikovaných práškových vzorků a následně k významnému zlepšení chemických vlastností, regulovatelné smáčivosti, kontrolované elektrické vodivosti, zvýšení biokompatibility a optimalizaci morfologie povrchu.

10 V dalších výhodných provedeních představuje technické řešení držák, kde je dutá nádoba vyrobena z teplotně a chemicky stabilního materiálu, výhodně z křemenného skla.

Výše uvedené výhodné provedení představuje výhodu v případě dodatečného ohřevu práškového vzorku pomocí alespoň jedné halogenové lampy. Vysoká teplota tání materiálu nádoby se využije  
15 tehdy, když je potřeba dodat práškovému vzorku vysokou provozní teplotu. V případě křemenného skla se dále využije odolnost vůči vysokým teplotám a vlivu agresivních chemikálií.

V dalších výhodných provedeních představuje technické řešení držák, který obsahuje odnímatelné perforované víko omezující únik prášku z držáku a zároveň umožňující výměnu  
20 plynu během plasmového výboje.

V dalších výhodných provedeních představuje technické řešení držák, kde dutá nádoba je ve tvaru části válce, mnohostěnu nebo kvádrů.

25 V dalším provedení představuje technické řešení implementaci výše definovaného držáku do vakuové sestavy, přičemž vakuová sestava je určená pro plasmovou úpravu práškového vzorku, zejména vhodná pro umístění do nízkotlakého plazmového reaktoru. Sestava obsahuje:

- vakuovou komoru mající výsuvnou stěnu; a
- otočný držák podle kteréhokoliv z předcházejících řešení, který je připojen k výsuvné stěně vakuové komory pomocí rotační vakuové průchodky.

Řešení vakuové sestavy představuje výhodu v mechanickém uchycení otočného držáku do  
35 vysouvacích dvířek nízkotlakého reaktoru při zachování vakuové těsnosti a výše uvedených výhod spojených s otočným držákem. Mimo jiné, předkládané řešení představuje snadnější výměnu práškového vzorku v porovnání s řešením podle výše popsaného stavu techniky.

Výhodné provedení vakuové sestavy představuje vakuová sestava, kde rotační vakuová  
40 průchodka je uzpůsobena kývavému pohybu.

Otočný držák lze ručně nebo mechanicky ovládat kývavým pohybem tak, aby bylo možné docílit homogenní plasmové modifikace práškových vzorků.

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

#### Objasnění výkresů

50 Obr. 1 představuje schématické znázornění držáku práškových vzorků podle prvního provedení.

Obr. 2 představuje schématické znázornění držáku práškových vzorků podle druhého provedení, kde držák dále obsahuje perforované víko.

55

Obr. 3 představuje profily různých provedení tvarů duté nádoby.

Obr. 4 představuje schématické znázornění vakuové sestavy.

5

### Příklady uskutečnění technického řešení

Příklad uskutečnění otočného držáku 1 je zobrazený na obr. 1. Otočný držák 1 je ve tvaru duté nádoby 2, např. ve tvaru kolébky. Tvar duté nádoby 2 není podstatný technický znak. V jistých provedeních může být nádoba 2 ve tvaru poloviny válce nebo poloviny kvádru nebo jakéhokoliv mnohostěnu, tak jak je naznačeno na obr. 3. Vnitřní stěna 2' této duté nádoby 2 je uzpůsoben tak, že je možné do ní nasypat práškový vzorek. Následně je možné celý otočný držák 1 umístit do nízkoteplotního a/nebo nízkotlakého plazmového reaktoru. Prášek, který je umístěn v nádobě 2, je tak vystavený nízkoteplotnímu plazmatu. Dutá nádoba 2 je dále vybavena na svém vnitřním povrchu 2' čtyřmi lamelami 3, které napomáhají k dobrému mísení práškového vzorku při kolébavém pohybu.

V dalším příkladu uskutečnění je výše definovaný držák 1 vyroben z materiálu, který je schopen odolat vysokým teplotám. Ve výhodném provedení je takovýto držák 1 umístěn do vakuové komory 11 tak, že je prášek, který je umístěn ve vnitřku duté nádoby 2, ozařován halogenovými lampami 14. Dodatečný ohřev společně s mícháním přispívá k homogenní plasmové modifikaci práškového vzorku.

Podle dalšího příkladu uskutečnění obsahuje otočný držák 1 dále perforované víko 4. Perforované víko 4 doléhá na otočný držák 1 a zamezuje tak úniku prášku z držáku 1. Otvory ve víku 4 však zároveň umožňují výměnu plynu během plazmového výboje, což napomáhá k homogenní plasmové modifikaci.

V dalším příkladu uskutečnění je prášek umístěný v držáku 1 a umístěn do vakuové komory 11 za účelem homogenizace plasmové modifikace povrchu práškových vzorků. Tato vakuová sestava 10 je vhodná zejména pro nízkotlaké plazmové reaktory. Vakuová komora 11 dále obsahuje výsuvnou stěnu 12, na které je s pomocí rotační vakuové průchodky 13 připojen otočný držák 1.

V dalším příkladu uskutečnění je otočný držák 1 uzpůsoben kývavému pohybu. Kývavý pohyb může být zajištěný i např. ručním ovládním prostřednictvím mechanického ovládacího systému 15.

V konkrétním příkladu uskutečnění se vakuová sestava 10 použije v reaktoru, který pracuje v oblasti tlaků 10 až 100 Pa a výkonu výboje do 300 W. Původní aparatura, tj. bez držáku 1, byla navržena pouze pro plazmovou úpravu povrchu nehybných vzorků jako např. podložek a tenkých vrstev, což podstatným způsobem omezovalo její využití pro plazmovou modifikaci práškových vzorků. Otočný držák 1 práškových vzorků umístěný na výsuvnou stěnu 12 nízkotlakého reaktoru umožní míchání prášku během plasmové modifikace. Uvedený výsledek demonstruje vhodnost homogenní plasmové modifikace práškových vzorků.

### Průmyslová využitelnost

Předkládané technické řešení nachází uplatnění zejména v homogenní plasmové modifikaci práškových vzorků v nízkotlakém reaktoru.

## NÁROKY NA OCHRANU

5

1. Otočný držák (1) práškového vzorku, **vyznačující se tím**, že držák (1) je ve tvaru duté nádoby (2) uzpůsobené k uchování práškového vzorku, který je vystavený nízkoteplotnímu plazmatu, přičemž dutá nádoba (2) je vybavena na svém vnitřním povrchu (2') alespoň jednou lamelou (3).

10

2. Držák (1) podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že je dutá nádoba (2) vyrobena z teplotně a chemicky stabilního materiálu, výhodně z křemenného skla.

15

3. Držák (1) podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že obsahuje odnímatelné perforované víko (4) omezující úniku prášku z držáku (1) a zároveň umožňující výměnu plynu během plasmového výboje.

20

4. Držák (1) podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že dutá nádoba (2) je ve tvaru části válce, mnohostěnu nebo kvádrů.

25

5. Vakuová sestava (10) určená pro plasmovou úpravu práškového vzorku, zejména vhodná pro umístění do nízkotlakého plazmového reaktoru (20), **vyznačující se tím**, že obsahuje:

- vakuovou komoru (11) mající výsuvnou stěnu (12);

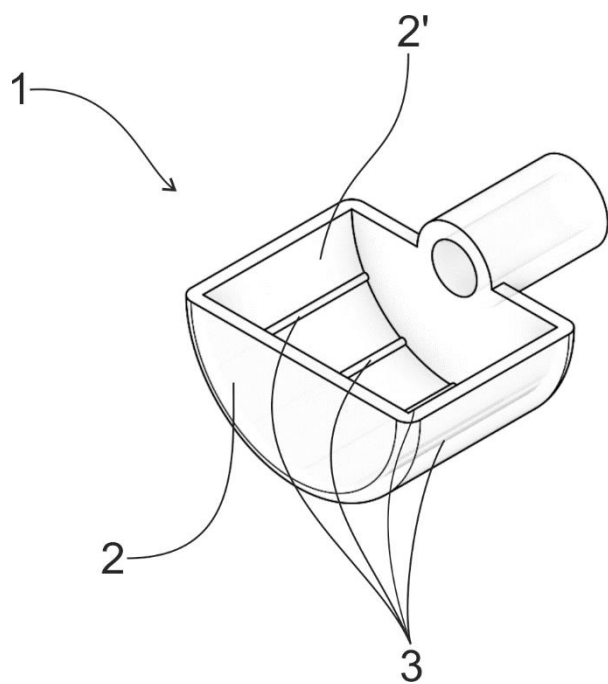
- otočný držák (1) podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, který je připojen k výsuvné stěně (12) vakuové komory (11) pomocí rotační vakuové průchodky (13).

30

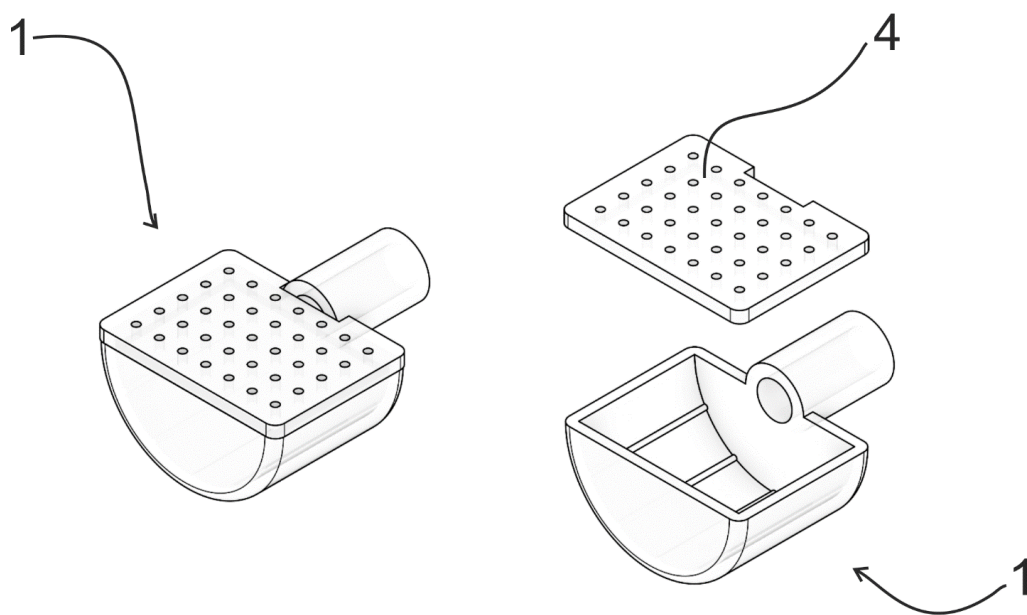
6. Vakuová sestava (10) podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že rotační vakuová průchodka (13) je uzpůsobena kývavému pohybu.

7. Vakuová sestava (10) podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že rotační vakuová průchodka (13) je uzpůsobena ručnímu ovládní.

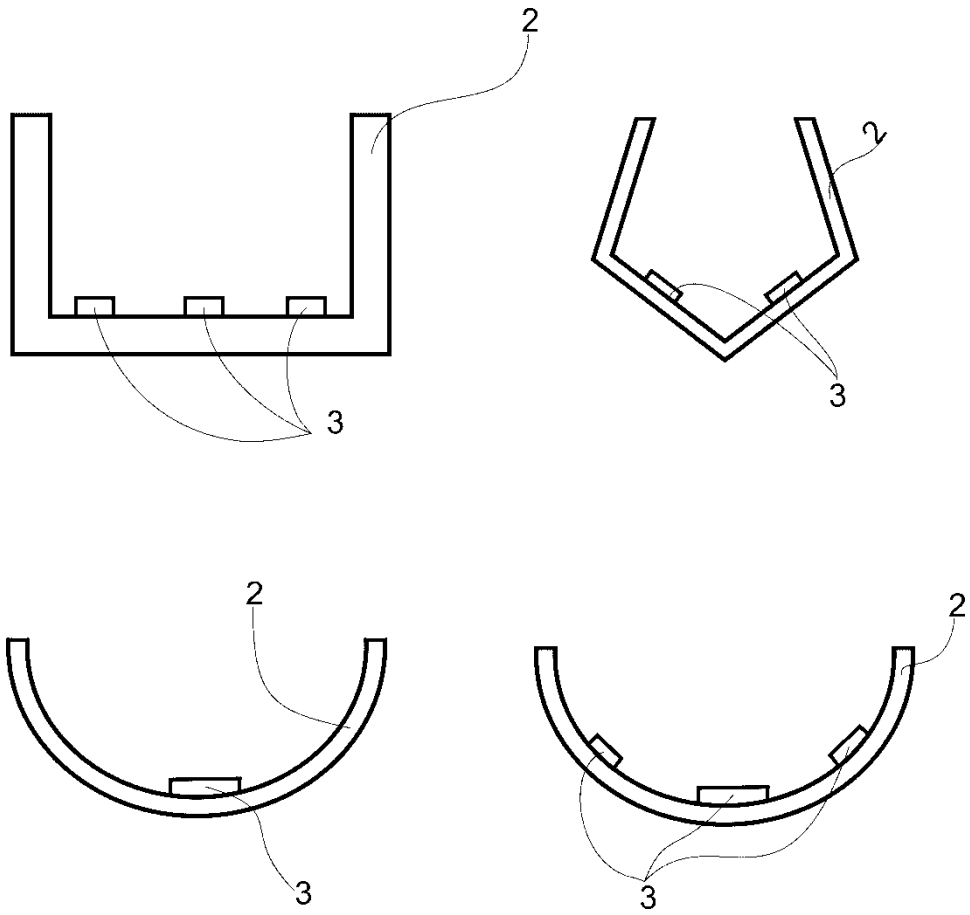
3 výkresy



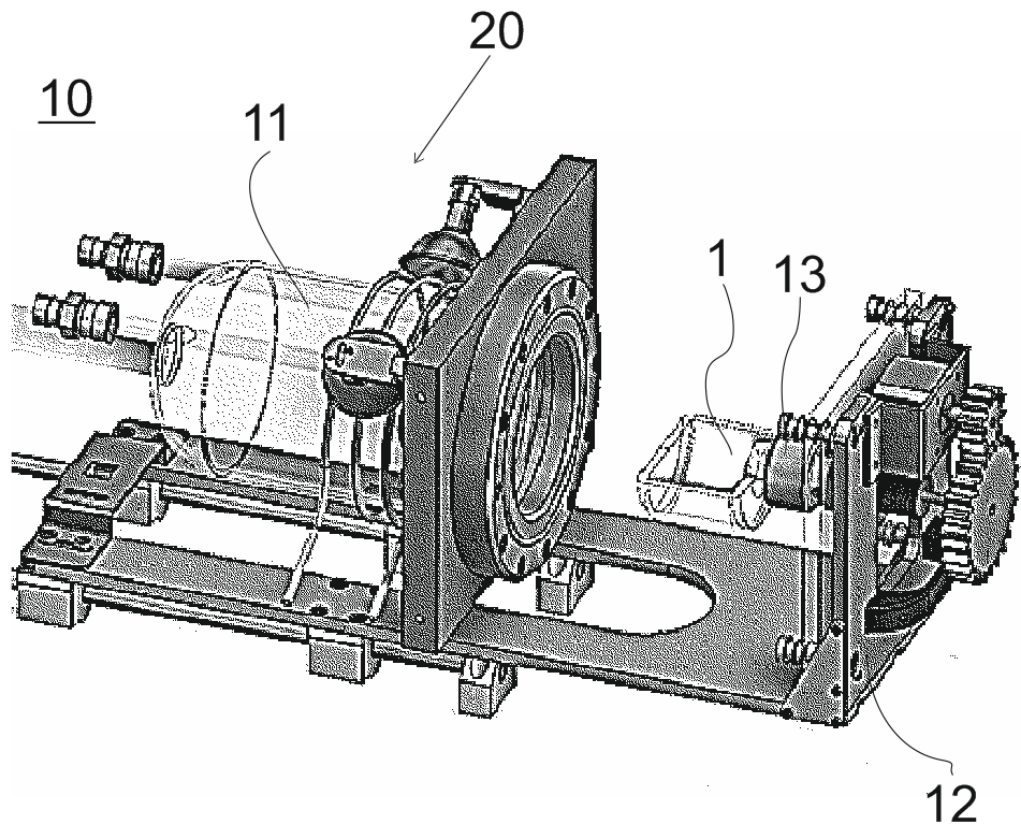
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4