



ČESKÁ REPUBLIKA
ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ



OSVĚDČENÍ

O ZÁPISU UŽITNÉHO VZORU

Josef Kratochvíl

předseda

Úřadu průmyslového vlastnictví

Úřad průmyslového vlastnictví

zapsal podle § 11 odst. 1 zákona č. 478/1992 Sb., v platném znění, do rejstříku

UŽITNÝ VZOR

číslo

27156

na technické řešení uvedené v příloženém popisu.



V Praze dne 7.7.2014

Za správnost:

Ing. Jan Mrva
vedoucí oddělení rejstříků

Číslo zápisu: **27156**

Datum zápisu: 07.07.2014

Číslo přihlášky: **2014-29591**

Datum přihlášení: 27.05.2014

MPT: *H 05 H 1/46* (2006.01)

Název: Zařízení pro plazmové opracování různých typů povrchů

Majitel: Masarykova univerzita, Brno

Původce: doc. Mgr. Vít Kudrle, Ph.D., Brno
Petr Saul, Lelekovice
Mgr. Jaroslav Hnilica, Ph.D., Nedachlebice
Mgr. Lucie Potočňáková, Prešov, SK

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

27 156

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

H05H 1/46 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2014-29591**
(22) Přihlášeno: **27.05.2014**
(47) Zapsáno: **07.07.2014**

- (73) Majitel:
Masarykova univerzita, Brno, CZ
- (72) Původce:
doc. Mgr. Vít Kudrle, Ph.D., Brno, CZ
Petr Saul, Lelekovice, CZ
Mgr. Jaroslav Hnilica, Ph.D., Nedachlebice, CZ
Mgr. Lucie Potočňáková, Prešov, SK
- (74) Zástupce:
PatentCentrum Sedlák a Partners s.r.o., Husova 5,
370 01 České Budějovice

- (54) Název užitého vzoru:
**Zařízení pro plazmové opracování různých
typů povrchů**

CZ 27156 U1

Zařízení pro plazmové opracování různých typů povrchů

Oblast techniky

Technické řešení se týká zařízení pro plazmové opracování různých typů povrchů, konkrétně se jedná o aplikátorovou hlavu s rotujícími plazmovými tryskami, jejíž výhodou je zvětšení efektivní opracovávané plochy zlepšené opracování drsných nebo strukturovaných povrchů a zvýšení homogenity opracování.

Dosavadní stav techniky

Plazmové opracování povrchů za atmosférického tlaku je v současnosti převážně prováděno planárními plazmovými zdroji. Plazmové trysky jsou díky malému průřezu generovaného plazmatu používány jen pro specifické účely, když existují požadavky na lokalizované opracování, strukturované či drsné povrchy, velmi vysokou rychlost opracování apod. Tryskové systémy mívají díky vyšší hustotě výkonu i vysokou rychlost opracování a tak lze používat rychlého pohybu trysky nebo opracovávaného předmětu i k pokrytí větších ploch. Rychlý rastrovací pohyb plazmové trysky, nutný k plnému využití vysoké rychlosti opracování, však může klást vysoké nároky na polohovací systém, např. robotické ruky. U více tryskových systémů s lineárním posuvem pak mohou vznikat problémy s homogenitou v místech nedostatečného překrytí jednotlivých trysek.

Současná komerční zařízení pro velkoplošné opracování povrchů za atmosférického tlaku využívají buď planární systémy na bázi dielektrických bariérových výbojů (DBD) nebo lineárních více tryskové systémy. Oba systémy mají určité nevýhody. Planární DBD systémy nedokážou opracovat drsné nebo strukturované povrchy, zatímco tryskové systémy mají problémy s homogenitou. Úkolem technického řešení je vytvoření nové konstrukce aplikátorové hlavy s plazmovými tryskami, která by odstraňovala nedostatky známých řešení.

Podstata technického řešení

Tento úkol řeší nová konstrukce zařízení s rotujícími plazmovými tryskami podle technického řešení, která využívá kombinace schopnosti plazmových trysek opracovávat i drsné a strukturované povrchy s rotačním pohybem trysek zvyšujícím homogenitu opracování a navíc s jednoduchou konstrukcí aplikátorové hlavy podle technického řešení.

Podstata zařízení spočívá v rotačním uspořádání více trysek v aplikátorové hlavě. Tím dochází k homogenizaci opracování a zvětšení opracovávané plochy a to bez zvýšených nároků na polohovací zařízení. U jakéhokoli rotačně konstruovaného plazmového zařízení je třeba řešit dodávání vysokofrekvenčního výkonu k trysce. Přenos vysokofrekvenčního výkonu přes posuvný třecí kontakt však obvykle přináší problémy, jako je jiskření, opalování kontaktních ploch, bodové svary apod. Proto je v předloženém technickém řešení využíváno čistě bezkontaktního přenosu vysokofrekvenční energie přes kapacitní vazby, tj. přes vazební kondenzátory tvořené protilehlými deskami resp. stěnami, z nichž jedna je vždy pevná a jedna otočná.

Podstata technického řešení spočívá v tom, že aplikátorovou hlavu tvoří utěsněná komora s pláštěm, která je z jedné strany uzavřena víkem, ve kterém je uspořádán centrální koaxiální konektor pro přívod vysokofrekvenční energie. Živý vodič konektoru prochází v izolaci dovnitř komory a zemnicí vodič konektoru je vodivě spojen s pláštěm komory. V komoře je izolovaně od pláště otočně uložen hnaný rotor, jehož jeden konec je upraven pro vytvoření prvního vazebního kondenzátoru s koncem živého vodiče uvnitř komory a pro jejich propojení vysokofrekvenční vazbou. Na druhém konci rotoru je protilehle k víku uspořádána první rotační elektroda, vodivě spojená s rotorem, a dále je na rotoru uspořádána druhá rotační elektroda, která je od rotoru izolována, a která je upravena pro vytvoření druhého vazebního kondenzátoru s pláštěm komory a pro jejich propojení vysokofrekvenční vazbou. Plazmové trysky tvořené dielektrickými výbojovými trubicemi jsou upevněny současně v první rotační elektrodě i v druhé rotační elektrodě a prochází jimi, takže jejich vstupy leží uvnitř komory a jejich výstupy leží vně komory.

Podstatným znakem technického řešení je využití přenosu vysokofrekvenčního výkonu pomocí kapacitní vazby, která propouští vyšší frekvence a přenáší tak potřebný vysokofrekvenční výkon bezkontaktně. Tím jsou eliminovány ztráty a opotřebení, které by nastaly při použití třecích kontaktů.

5 Ve výhodném provedení technického řešení je v plášti komory tangenciální vstup pro propojení komory s přívodem pracovního plynu, rotor je v komoře uložen volně otočně a proti tangenciálnímu vstupu je na rotoru upevněno lopatkové kolo poháněné proudem pracovního plynu.

V dalším výhodném provedení technického řešení má plášť komory tvar válce, v jehož ose je uspořádán rotor a živý vodič konektoru, konec živého vodiče tvoří první kruhová deska a konec rotoru tvoří druhá kruhová deska, a protilehlé kruhové desky tvoří první vazební kondenzátor.

Řešení druhého vazebního kondenzátoru je s výhodou provedeno tak, že první rotační elektroda je kruhového tvaru a je od druhé rotační elektrody oddělena prvním dielektrickým mezikružím, které je nalisováno na rotoru a nese druhou rotační elektrodu, vytvořenou ve tvaru mezikruží, na jehož vnějším okraji je obvodový lem uspořádaný koaxiálně s pláštěm komory a tvořící společně s ním druhý vazební kondenzátor.

Pro utěsnění komory je výhodné, když mezera mezi obvodovým lemem druhé rotační elektrody a pláštěm komory je utěsněna první lubrikovanou manžetou.

V dalším výhodném provedení technického řešení je rotor uložen v ložisku, zasazeném v druhém dielektrickém mezikruží, které je upevněno k plášti komory mezi prvním vazebním kondenzátorem a druhým vazebním kondenzátorem.

Ložisko a druhé dielektrické mezikruží jsou s výhodou uspořádány mezi lopatkovým kolem a koncem rotoru tvořícím první vazební kondenzátor, přičemž ložisko je utěsněno druhou lubrikovanou manžetou.

Nakonec je výhodné, když ve víku je zavzdušňovací otvor sloužící pro zaplnění kritických míst komory vzduchem pro eliminaci parazitních výbojů.

Hlavní výhoda zařízení podle technického řešení spočívá v jeho lepší schopnosti dosáhnout opracování větších a drsných ploch plazmatem pomocí vysokofrekvenční trysky za účelem čištění, aktivace, zvyšování adheze, hydrofilizace, hydrofobizace atd. Konstrukce zařízení podle technického řešení umožňuje dosáhnout větší šířky stopy opracování, kdy rotující trysky opracovávají pás povrchu, jehož šířka se rovná průměru roztečné kružnice, na které rotují trysky. Zároveň je dosaženo větší homogenity opracování, neboť každý bod opracovávaného povrchu je několikrát opracován během rotace trysek a lineárního posuvu aplikátorové hlavy. Zařízení je zvláště vhodné pro opracování drsných a strukturovaných povrchů, kde výboje z trysek mohou při rotačním pohybu dobře zasáhnout celý povrch nerovností včetně jejich dna i vrcholu. Na rozdíl od známých multitryskových zařízení, která pro připojení k vysokofrekvenčnímu generátoru potřebují více přívodních kabelů, podle počtu trysek, zařízení podle technického řešení pracuje pouze s jedním přívodním kabelem, připojeným pomocí centrálního koaxiálního konektoru. Rozdělování výkonu do jednotlivých trysek probíhá v komoře aplikátorové hlavy. Další výhody spočívají v tom, že rotaci trysek ve výhodném provedení nezajišťuje žádný externí pohon, ale je využíváno proudu pracovního plynu.

Objasnění výkresů

Zařízení podle tohoto technického řešení bude objasněno pomocí přiložených výkresů, kde na obr. 1 je zobrazen řez zařízením pro plazmové opracování různých typů povrchů a na obr. 2 je znázorněn pohled na zařízení ze strany trysek.

Příklady uskutečnění technického řešení

Konstrukce zařízení s rotujícími tryskami pro plazmové opracování různých typů povrchů podle tohoto technického řešení je osvětlena v následujícím popisu na příkladném provedení s odkazem na příslušné výkresy. Rozumí se, že dále popsané a zobrazené konkrétní příklady uskutečnění technického řešení jsou představovány pro ilustraci, nikoli jako omezení příkladů provedení technického řešení na uvedené případy. Odborníci znalí stavu techniky najdou nebo budou schopni zjistit za použití rutinního experimentování větší, či menší počet ekvivalentů ke specifickým uskutečněním technického řešení, která jsou zde speciálně popsána. I tyto ekvivalenty budou zahrnuty v rozsahu následujících nároků na ochranu

Jak je patrné z obr. 1 a obr. 2, zařízení s rotujícími plazmovými tryskami 11 tvoří aplikátorová hlava 19, která se skládá z válcové komory 5, která je z jedné strany uzavřena víkem 4, jež je opatřeno zavzdušňovacím otvorem 3. Ve víku 4 je dále zabudován centrální koaxiální konektor 1, přes který je přiváděn vysokofrekvenční výkon z externího generátoru do komory 5. V komoře 5 je umístěn volně otočný rotor 15 (v nezobrazeném příkladu uskutečnění může být rotor 15 poháněn externím pohonem), který nese sestavu dvou rotačních diskových elektrod 10 a 13, které jsou vzájemně izolovány pomocí prvního dielektrického mezikruží 14. První rotační elektroda 13 je vodivě spojená s osou rotoru 15 a je kapacitně vázaná k živému vodiči 20 vstupního centrálního koaxiálního konektoru 1. Zde je vytvořen první vazební kondenzátor 2, jehož desky tvoří první kruhová deska 24 spojená s živým vodičem 20 a druhá kruhová deska 25 spojená s koncem rotoru 15. Přenos vysokofrekvenční energie probíhá bezkontaktně, kapacitní vazbou. Druhá rotační elektroda 10 je kapacitně vázaná k plášti komory 5. Zemnicí vodič 21 konektoru 1, oddělený izolací 23 od živého vodiče 20, je připojen k plášti komory 5, který tvoří jednu desku druhého vazebního kondenzátoru 9. Druhou desku kondenzátoru 9 tvoří obvodový lem 26 druhé rotační elektrody 10. V první a druhé rotační elektrodě 13 a 10 jsou vytvořeny otvory, kterými procházejí plazmové trysky 11, což jsou výbojové trubice tvořené dielektrikem, například sklem, křemenem, korundem nebo jiným dielektrickým materiálem. Elektrické pole o vysoké intenzitě vznikající v oblasti 12 mezi první a druhou rotační elektrodou 13 a 10 budí v plazmových tryskách 11 plazma. Rotor 15 s lopatkovým kolem 16 je upevněn v ložisku 17 a je roztáčen pomocí lopatkového kola 16, na které působí proud pracovního plynu, například argonu, jenž vstupuje do komory 5 z tangenciálního vstupu 7, který je uspořádán v těle komory 5 v místě proti lopatkovému kolu 16. Těsnění vnitřního prostoru komory 5 je zajištěno pomocí lubrikovaných manžet 8 a 18. Tyto lubrikované manžety 8 a 18 zajišťují, aby pracovní plyn unikal z vnitřního prostoru komory 5 pouze přes plazmové trysky 11. Elektrická izolace mezi rotorem 15 a komorou 5 je realizována pomocí druhého dielektrického mezikruží 6, v jehož otvoru je zalisováno ložisko 17. Zároveň jsou některá kritická místa komory 5 zaplněná vzduchem, například prostřednictvím zavzdušňovacího otvoru 3. Vzduch se ionizuje poměrně hůře, než je tomu u argonu, čímž je zabráněno vzniku parazitních výbojů.

Průmyslová využitelnost

Zařízení podle technického řešení lze využít jako aplikátorovou hlavu pro plazmové opracování povrchů, zejména tam, kde je požadováno opracování drsných a strukturovaných povrchů, nebo kde je potřeba dosáhnout vysoké homogenity opracování.

N Á R O K Y N A O C H R A N U

1. Zařízení pro plazmové opracování různých typů povrchů, zahrnující aplikátorovou hlavu (19) opatřenou plazmovými tryskami (11), přívodem vysokofrekvenční energie a přívodem pracovního plynu, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že aplikátorovou hlavu (19) tvoří utěsněná komora (5) s pláštěm, která je z jedné strany uzavřena víkem (4), ve kterém je uspořádán centrální koaxiální konektor (1) pro přívod vysokofrekvenční energie, přičemž živý vodič (21) konektoru

(1) prochází v izolaci (23) dovnitř komory (5) a zemnicí vodič (21) konektoru (1) je vodivě spojen s pláštěm komory (5), a dále je v komoře (5) izolovaně od pláště otočně uložen hnaný rotor (15), jehož jeden konec je upraven pro vytvoření prvního vazebního kondenzátoru (2) s koncem živého vodiče (20) uvnitř komory (5) a pro jejich propojení vysokofrekvenční vazbou, a na druhém konci rotoru (15) je protilehle k víku (4) uspořádána první rotační elektroda (13), vodivě spojená s rotorem (15), a dále je na rotoru (15) uspořádána druhá rotační elektroda (10), která je od rotoru (15) izolována, a která je upravena pro vytvoření druhého vazebního kondenzátoru (9) s pláštěm komory (5) a pro propojení vysokofrekvenční vazbou, přičemž plazmové trysky (11) tvořené dielektrickými výbojovými trubicemi jsou upevněny současně v první rotační elektrodě (13) i v druhé rotační elektrodě (10) a prochází jimi, takže jejich vstupy leží uvnitř komory (5) a jejich výstupy leží vně komory (5).

2. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že v plášti komory (5) je tangenciální vstup (7) pro propojení komory (5) s přívodem pracovního plynu, rotor (15) je v komoře (5) uložen volně otočně a proti tangenciálnímu vstupu (7) je na rotoru (15) upevněno lopatkové kolo (16) poháněné proudem pracovního plynu.

3. Zařízení podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že plášť komory (5) má tvar válce, v jehož ose je uspořádán rotor (15) a živý vodič (20) konektoru (1), konec živého vodiče (20) tvoří první kruhová deska (24) a konec rotoru (15) tvoří druhá kruhová deska (25), přičemž protilehlé kruhové desky (24, 25) tvoří první vazební kondenzátor (2).

4. Zařízení podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že první rotační elektroda (10) je kruhového tvaru a je od druhé rotační elektrody (13) oddělena prvním dielektrickým mezikružím (14), které je nalisováno na rotoru (15) a nese druhou rotační elektrodu (13), vytvořenou ve tvaru mezikruží, na jehož vnějším okraji je obvodový lem (26) uspořádaný koaxiálně s pláštěm komory (5) a tvořící společně s ním druhý vazební kondenzátor (9).

5. Zařízení podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že mezera mezi obvodovým lemem (26) druhé rotační elektrody (13) a pláštěm komory (5) je utěsněna první lubrikovanou manžetou (8).

6. Zařízení podle některého z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že rotor (15) je uložen v ložisku (17), zasazeném v druhém dielektrickém mezikruží (6), které je upevněno k plášti komory (5) mezi prvním vazebním kondenzátorem (2) a druhým vazebním kondenzátorem (9).

7. Zařízení podle některého z nároků 2 až 6, **vyznačující se tím**, že ložisko (17) a druhé dielektrické mezikruží (6) jsou uspořádány mezi lopatkovým kolem (16) a koncem rotoru (15) tvořícím první vazební kondenzátor (2).

8. Zařízení podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že ložisko (17) je utěsněno druhou lubrikovanou manžetou (18).

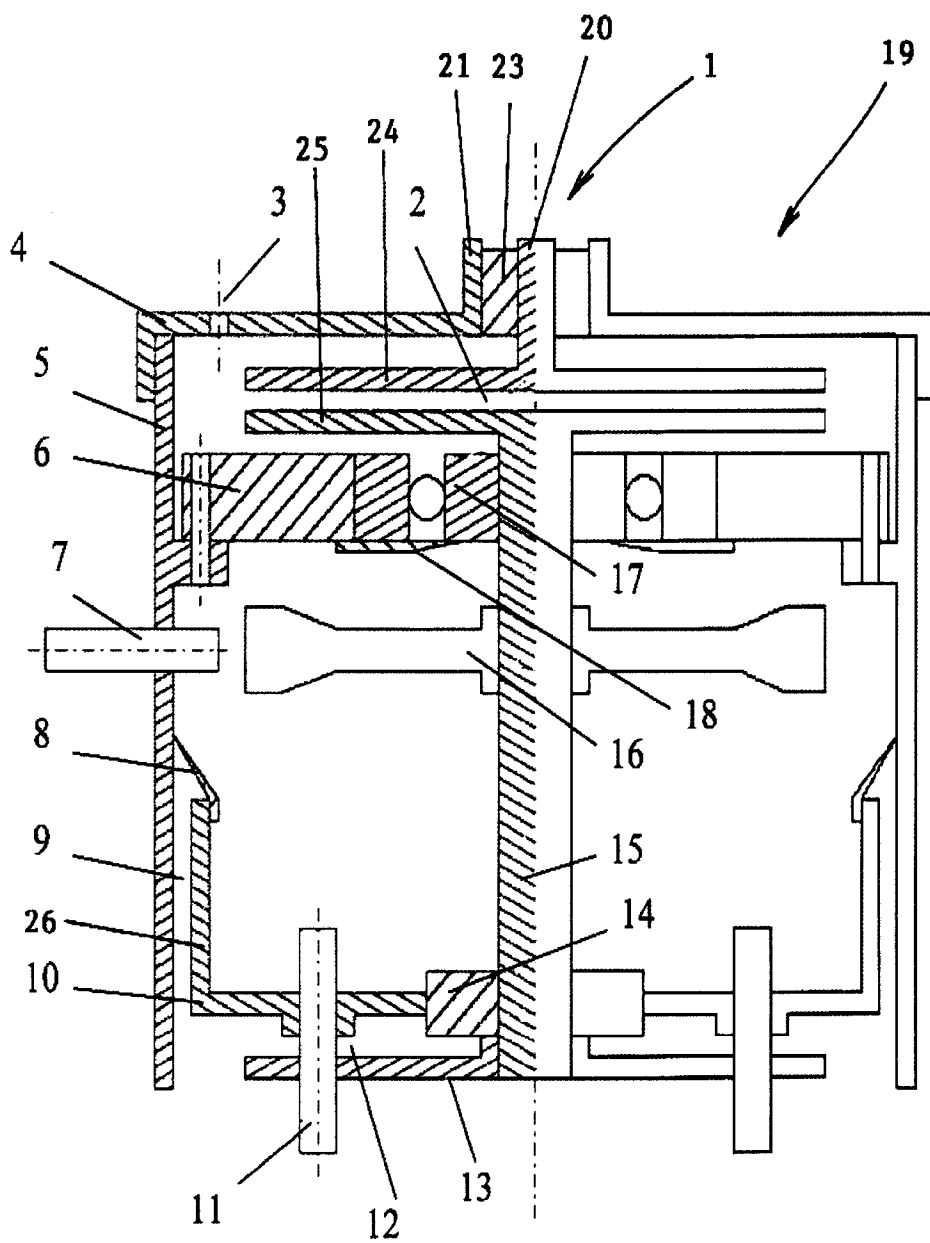
9. Zařízení podle některého z nároků 1 až 8, **vyznačující se tím**, že ve víku (4) je zavzdušňovací otvor (3).

2 výkresy

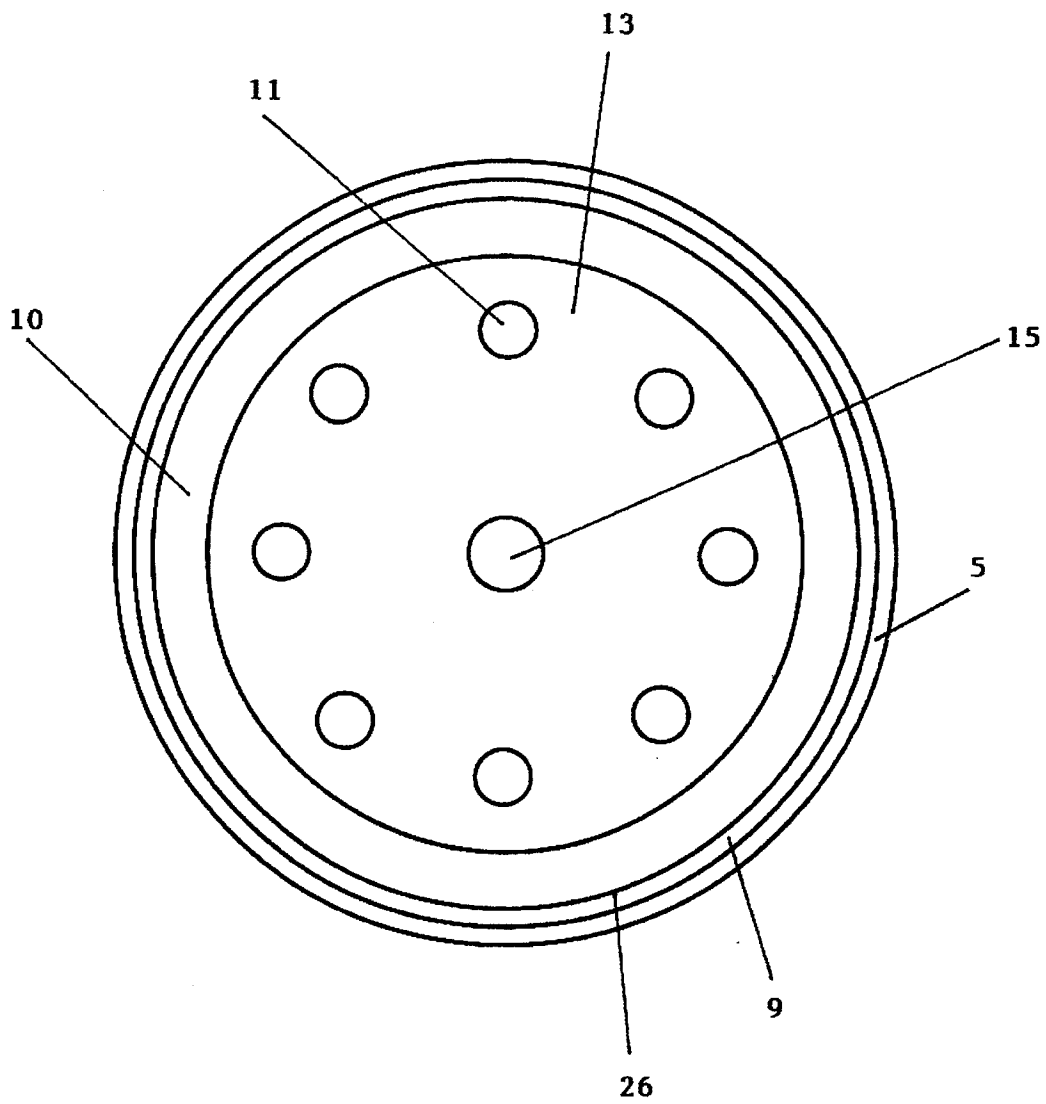
40 Přehled vztahových značek použitých na výkresech:

1	centrální koaxiální konektor
2	první vazební kondenzátor
3	zavzdušňovací otvor
4	víko
45	5 komora

	6	druhé dielektrické mezikruží
	7	tangenciální vstup
	8	první lubrikovaná manžeta
	9	druhý vazební kondenzátor
5	10	druhá rotační elektroda
	11	plazmová tryska
	12	oblast vysokého elektrického pole, nutného pro zapálení výboje
	13	první rotační elektroda
	14	první dielektrické mezikruží
10	15	rotor
	16	lopatkové kolo
	17	ložisko
	18	druhá lubrikovaná manžeta
	19	aplikátorová hlava
15	20	živý vodič
	21	zemnicí vodič
	23	izolace
	24	první kruhová deska
	25	druhá kruhová deska
20	26	obvodový lem.



OBR. 1



OBR. 2

Konec dokumentu

