

PATENTOVÝ SPIS

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1999-1597
(22) Přihlášeno: 04.05.1999
(30) Právo přednosti: 04.05.1998 AT 1998/285
(40) Zveřejněno: 17.05.2000
(Věstník č. 5/2000)
(47) Uděleno: 19.10.2005
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: 14.12.2005
(Věstník č. 12/2005)

(11) Číslo dokumentu:

295 951

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.⁷:

H 05 H 1/36

(73) Majitel patentu:

INOCON TECHNOLOGIE GESELLSCHAFT M. B.
H., Attnang-Puchheim, AT

(72) Původce:

Schwankhart Gerhard, Attnang-Puchheim, AT

(74) Zástupce:

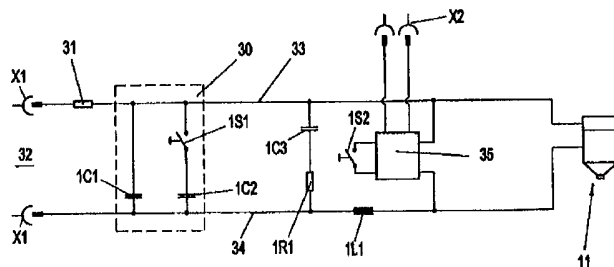
JUDr. Miloš Všečeka, Hálkova 2, Praha 2, 12000

(54) Název vynálezu:

**Způsob výroby plazmy, zařízení k provádění
způsobu a použití způsobu**

(57) Anotace:

Způsob výroby plazmy spočívá v tom, že je elektrický oblouk poháněn napětovými impulzy, přičemž v přestávkách mezi těmito napětovými impulzy klesá napětí, panující na úseku mezi anodou (15) a katodou (19), pod provozní napětí elektrického oblouku, takže elektrický oblouk v těchto přestávkách zhasíná, a doba trvání napětových impulzů činí 10^{-5} až 10^{-3} sekund, výhodně 10^{-5} až 10^{-4} sekund. U zařízení je napájení napětím vytvořeno kondenzátorovou baterií (30), která je spojena s nabíjecím obvodem a z výstupní strany je spojena s anodou (15) a katodou (19) vyvíječe (11) plazmy, přičemž na anodu (15) a katodu (19) je doplňkově napojen separátní, výhodně vysokofrekvenční signály dodávající zápalný přístroj (35), přičemž je maximální napětí, dodávané kondenzátorovou baterií (30), menší než přeskokové napětí úseku mezi anodou (15) a katodou (19). Způsob je použitelný ke sterilizaci předmětů a k bodovému svařování.



CZ 295951 B6

Způsob výroby plazmy, zařízení k provádění způsobu a použití způsobu

Oblast techniky

5

Vynález se týká způsobu výroby plazmy s kolísajícím výkonem, u kterého se zapaluje elektrický oblouk mezi anodou a katodou, které jsou uspořádané uvnitř komory, otevřené k okolní atmosféře, a jím se ionizují páry nebo plyny. Dále se vynález týká zařízení k provádění tohoto způsobu, u kterého je upraven vyvíječ plazmy, který má prostřednictvím výstupního otvoru k okolní atmosféře otevřenou komoru, ve které jsou upraveny anoda a katoda, které jsou spojeny s napájením napětím. Vynález se týká i použití tohoto způsobu.

10

Dosavadní stav techniky

15

U známého způsobu úvodem jmenovaného druhu se plyn tvořící plazmu v podstatě nepřetržitě fouká komorou, ve které se nachází úsek mezi anodou a katodou. Přitom se vhodným řízením napájení úseku mezi anodou a katodou napětím zajišťuje kolísající průtok proudu po úseku elektrického oblouku. Obvykle přitom proud kolísá s frekvencí od 1 do 10 Hz, přičemž maximální proud většinou činí 7 až 15 násobek minimálního proudu.

20

Napájení napětím je přitom zpravidla vytvořeno transformátorem a následně zařazeným usměrňovačem proudu. Kromě tohoto se u známých způsobem úsek mezi anodou a katodou ostříkuje napětím, odpovídajícím provozním napětí elektrického oblouku, přičemž k zápalu elektrického oblouku je upraven separátní zápalný impulz.

25

Podstatné u známého způsobu je, že elektrický oblouk stále hoří, ačkoliv jeho výkon kolísá.

Pro různá použití je tento způsob na základě stálého výdeje energie problematický.

30

Ve spisu DE 40 08 405 se popisuje způsob povlákání předmětu za použití PI-CVD techniky („Plasmaimpulz-Chemical-Vapor-Deposition“ – „ukládání chemických výparů plazmovými impulzy“). Při něm se předměty ukládají do evakuovatelných komor a za tlakových poměrů v oblasti mikro– až milibarů ($1 \text{ bar} = 10^{-1} \text{ MPa}$) povlákají za podpory plazmy. Výkon takovýchto zařízení se pohybuje v rozsahu od jednotlivých Watů, zejména se však nezapaluje elektrický oblouk.

35

Spis US 5 296 665 popisuje zapojení pro plazmový řezací přístroj v rámci obvyklého svářecího procesu, u kterého se anoda k vytvoření elektrického oblouku vytváří z obrobku.

40

Plazma vydává ve značném rozsahu UV–zařízení, které by se mohlo použít např. pro sterilizaci předmětů. Vyzařování značného množství tepla, ke kterému přitom dochází, přitom ovšem současně znamená problém.

45

Podstata vynálezu

Cílem vynálezu je zamezit těmto nevýhodám a navrhnout způsob úvodem jmenovaného druhu, který umožňuje vyrábět plazmu tak, aby se mohla používat pro nejrůznější použití.

50

Podle vynálezu se toho dosahuje způsobem výroby plazmy s kolísajícím výkonem, u kterého se zapaluje elektrický oblouk mezi anodou a katodou, které jsou uspořádané uvnitř komory, otevřené k okolní atmosféře, a jím se ionizují páry nebo plyny, přičemž podle vynálezu je elektrický oblouk poháněn napětíovými impulzy, přičemž v přestávkách mezi těmito napětíovými impulzy klesá napětí, panující na úseku mezi anodou a katodou, pod provozní napětí elektrického oblou-

55

ku, takže elektrický oblouk v těchto přestávkách zhasíná, a doba trvání napětových impulzů činí 10^{-5} až 10^{-3} sekund, výhodně 10^{-5} až 10^{-4} sekund.

5 Navrženými opatřeními je dána výhoda, že se mohou vyrábět plazmové impulzy pouze velmi krátkého trvání. Takové plazmové impulzy, které mají sice velmi vysokou teplotu, jsou na základě jejich krátkého trvání relativně citlivými materiály beze škod snášeny, protože se energie, přiváděná do zpracovávaného materiálu po delší čas, může udržovat pod škodlivou hranicí.

10 V zásadě není bezpodmínečně nutné přivádět plny do úseku mezi anodou a katodou. Tak se na základě teploty elektrického oblouku tvoří kovové páry, které vystupují z povrchu anody, popř. katody, a které se elektrickým obloukem ionizují a tvoří plazmu, která vychází z výstupního otvoru komory, pojímající anodu a katodu.

15 Výhodné provedení podle vynálezu spočívá v tom, že napětové impulzy překračují přeskokové napětí úseku mezi anodou a katodou. Tak se může způsob podle vynálezu provádět velmi jednoduše utvářenými zařízeními.

20 Další výhodní provedení podle vynálezu spočívá v tom, že doba trvání přestávek mezi napětovými impulzy činí 10 až 100 násobky doby trvání napětových impulzů. Tak se může energie plazmy, vyrobené podle vynálezu, převedená do jí ostříkovaného obrobku, udržovat na nízké úrovni, takže se mohou také citlivé obrobky zpracovávat takovou plazmou, jejíž jednotlivé impulzy mají vysokou hustotu energie.

25 Dalším cílem vynálezu je navrhnout zařízení, které se hodí pro provádění způsobu podle vynálezu a které se vyznačuje jednoduchou konstrukcí. Tohoto cíle se dosahuje zařízením k provádění výše uvedeného způsobu, u kterého je upraven vyvíječ plazmy, který má prostřednictvím výstupního otvoru k okolní atmosféře otevřenou komoru, ve které jsou upraveny anoda katoda, které jsou spojeny s napájením napětím, přičemž podle vynálezu je napájení napětím vytvořeno kondenzátorovou baterií, která je spojena s nabíjecím obvodem a z výstupní strany je spojena s anodou a katodou vyvíječe plazmy, přičemž na anodu a katodu je doplňkově napojen separátní, výhodně vysokofrekvenční signály dodávající zápalný přístroj, přičemž je maximální napětí, dodávané kondenzátorovou baterií, menší než přeskokové napětí úseku mezi anodou a katodou. Tím se poskytuje velmi jednoduchá konstrukce, přičemž doba impulzů se může velmi jednoduše určovat prostřednictvím odpovídajícího dimenzování kondenzátorů a odporu obvodu, obsahujícího
35 úsek mezi anodou a katodou, ale i napájecím obvodem ke stanovení odpovídajících časových konstant.

40 Protože při zápalu elektrického oblouku dochází k velmi rychlému zahřátí média, nacházejícího se uvnitř komory, rozpíná se toto rychle a odchází výstupním otvorem s vysokou kinetickou energií směrem ven. V následující přestávce mezi impulzy může vzduch z okolí proudit do ochlazujející se komory, takže ta může být provozována prakticky jako samonasávací a nemusí být vynucován průtok plynu, procházející stále komorou.

45 Protože jednotlivé plazmové impulzy vystupují vysokou rychlostí, nedochází při jejich vystupování k promíchávání s okolní atmosférou a tím k rozšiřování proudu plazmy. V této souvislosti se u pokusů ukazuje chování vyrobených plazmových impulzů podobné kulovému blesku. Tím je také zajištěna velmi vysoká hustota energie na opracovávaném obrobku.

50 Tyto znaky umožňují dále velmi přesné stanovení zápalu elektrického oblouku, přičemž je však zajištěno, že je konec napětového impulzu, popř. doba hoření elektrického oblouku, určen vybitím kondenzátorové baterie na napětí, ležící pod provozním napětím elektrického oblouku. Tím je také v případě zápalu elektrického oblouku pomocí separátního zdroje zápalného napětí zajištěno, že mezi jednotlivými impulzy elektrický oblouk zhasíná a úsekem mezi anodou a katodou neproudí žádný klikový proud.

55

5 Tato opatření také umožňují spustit zápal elektrického oblouku ještě před dosažením přeskokového napětí úseku mezi anodou a katodou, čímž se doba hoření elektrického oblouku a tím doba hoření plazmového impulsu může udržovat extrémně krátká, aniž by musel být vynaložen mimořádně vysoký náklad k mimořádně nízkoohmovému provedení vybíjecího okruhu kondenzátorové baterie.

10 V zásadě je také možné, používat místo kondenzátorové baterie jako napájení napětím pro plazmový hořák také technickou síť střídavého proudu nebo zdroj napětí, dodávající vysokofrekvenční střídavý proud, ve spojení s fázovým úsekovým řízením. Přitom musí být u elektrod vyrobených z rozdílných materiálů zajištěno, že se částečně propojují pouze stejně polarizované poloviční vlny, takže se na rozdílných elektrodách stále ukládají napěťové impulzy se stejnou polaritou a jsou dány v podstatě stejné vztahy jako u napájení plazmového hořáku impulzy stejnosměrného napětí, např. z kondenzátorové baterie.

15 U elektrod vyrobených ze stejných materiálů se mohou na každé z obou elektrod ukládat impulzy s rozdílnou polaritou.

20 Protože se u plazmových hořáků z důvodu delší životnosti ostříkují elektrody, vyrobené zpravidla z rozdílných materiálů, stále stejnou polaritou, mluví se v popisu a v nárocích obecně o anodě a katodě.

25 K zajištění krátkých impulzů, navržených způsobem podle vynálezu, je zpravidla účelné, upravit propojení pomocí fázového úsekového řízení nejprve v klesající větvi příslušné poloviční vlny, přičemž toto závisí také na tvrdosti napájecího zdroje napětí. Přitom může být také navrženo, blokovat fázové úsekové řízení po každém propojení pro určitý počet period, aby se snížila opakovací frekvence plazmových impulzů na žádanou míru.

30 Výhodné provedení zařízení podle vynálezu spočívá v tom, že průměr výstupního otvoru vyvíječe plazmy činí 10 až 100 μm . Těmito znaky je dána výhoda, že jednotlivé plazmové impulzy vystupují velmi vysokou rychlostí z výstupního otvoru komory a s velmi vysokou kinetickou energií dopadají na zpracovávaný obrobek. U pokusných uspořádání byly přitom zjišťovány výstupní rychlosti od 1000 do 2000 m/s. Proto je také možné zhotovovat velmi malé vývrty do tenkých plechů anebo svarové body.

35 Podle vynálezu je také navrženo použití plazmy, vyrobené podle vynálezu, ke sterilizaci předmětů, především vnitřních prostor dutých předmětů nebo potrubí.

40 Přitom se případné bakterie nebo víry vysokou teplotou jednotlivých plazmových impulzů, která činí 20 000 až 50 000 $^{\circ}\text{C}$, i přes pouze velmi krátkou dobu působení spolehlivě a rychle usmrcují a kinetickou energii plazmových impulzů se také zároveň z povrchu sterilizovaného předmětu odstraňují, takže nezůstávají žádné „mrtvoly bakterií“.

45 Nepřetržitou výrobou velmi krátkých plazmových impulzů, navrženou podle vynálezu, se tyto mohou používat také pro chirurgické a zubolékařské účely, místo laserových skalpelů.

V obou případech se používají plazmové hořáky s relativně nízkým výkonem, mají výkony např. od 0,5 do 10 kW.

50 Dále se může plazma, vyrobená podle vynálezu, také velmi dobře používat pro bodové svařování nebo k výrobě švů, zhotovených ze svarových bodů.

55 Přitom je při výrobě plazmových impulzů s frekvencí cca 7 Hz dáno chování podobné tekuté plazmě, avšak bez toho, aby na základě promíchávání okrajových oblastí proudu plazmy s okolní atmosférou docházelo k výraznějšímu odvádění energie z proudu plazmy, což by vedlo k nežádoucímu ohřívání okolí a nežádoucímu zahřívání obrobku mimo vlastní oblast opracování.

Proto je pro svařování plazmou, vyrobenou podle vynálezu, vyžadováno také podstatně méně energie než pro svařování dosud obvyklou tekutou plazmou. Kromě toho je dáno celkově menší zahřívání obrobku a tím také menší termické napětí a deformace obrobku. Kromě toho dochází také ke ztuhnutí jednotlivých svarových bodů na základě velmi malého objemu tavicí lázně rychleji než u svařování tekutou plazmou. Toto také umožňuje dosahovat dobrou kvalitu svařování v každé svařovací poloze, tzn. také v poloze nad hlavou.

Plazmové hořáky, potřebné k výrobě plazmového impulsu, samozřejmě musí mít příslušný výkon, např. 20 až 150 kW nebo více, vždy podle svařovaných částí. Přitom se může bodové svařování jemných plechů zhotovovat pouze jedním plazmovým impulzem pouze krátkého trvání od např. 10^{-3} do 10^{-5} s.

15 Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude vysvětlen prostřednictvím konkrétních příkladů provedení znázorněných na výkresech, na kterých představuje

20 obr. 1 schematicky řez držákem s vloženým vyvíječem plazmy,

obr. 2 schematicky řez vyvíječem plazmy podle obr. 1 ve zvětšeném měřítku a

25 obr. 3 schematicky elektrické zapojení zařízení podle vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

30 U formy provedení podle obr. 1 a 2 je navržen držák 1 v podstatě ve formě dutého válce, který je vyroben z elektricky izolujícího materiálu, jako např. keramiky, a v jehož koncové oblasti je zalisována vložka 2, zhotovená rovněž z izolačního materiálu.

35 Tato vložka 2 je prostoupěna centrální trubkou, která tvoří přívodní plynové potrubí 3 a která končí na čelní straně vložky 2, vyčnívající přes čelní stranu držáku 1. Dále má vložka 2 ještě dva v diametrální rovině ležící vývrty 4, ve kterých jsou drženy vlisované části 7, které slouží jako podpěrná ložiska a které jsou z jejich strany s vůlí prostoupeny dutinami 5 napojovacích vedení 6.

40 Tato napojovací vedení 6 jsou spojena s napájením napětím, znázorněným na obr. 3, které dodává napěťové impulzy předem dané frekvence.

45 Na těchto vlisovaných částech 7 se opírají tlačné pružiny 8, které tlačí kontaktní kolíčky 9, které jsou spájeny s dutinami 5, směrem ven. Přitom jsou kontaktní kolíčky 9 na svém volném konci opatřeny čelním nástavcem 10, který spolupůsobí s kontaktní plochou vyvíječe 11 plazmy, který je držen v upevňovací zařízení 12, které je upraveno na čelní straně držáku 1 a které je vytvořeno jako úchyt, který je zhotoven z elektricky izolujícího materiálu a do kterého je shora vložen vyvíječ 11 plazmy.

50 Tento vyvíječ 11 plazmy má spojovací část 13 z elektricky izolujícího materiálu, např. keramiky, která je ve své dolní oblasti vytvořena kuželovitě se zužující a na své dolní čelní straně má otvor 14.

55 Tento otvor 14 je prostoupen prstencovitou anodou 15, která je obvyklým způsobem zhotovena z elektricky vodivého a termicky vysoce zatížitelného materiálu a která má v oblasti svého ústí výstupní otvor 16, který je vytvořen jako tryskový.

Anoda 15 má směrem nahoru kónicky se rozšiřující oblast, která uvnitř dosedá na spojovací část 13 a která přechází do válcovité oblasti.

- 5 Na horní čelní stranu anody 15 dosedá mezičasy 17, která je vytvořena prstencovitě a je zhotovena z elektricky izolujícího materiálu, např. keramiky.

- Na horní čelní stranu mezičasti 17 dosedá z elektricky dobře vodivého materiálu, např. z mědi, zhotovená přídržná část 18, ve které je zalisována katoda 19, která je zhotovena z elektricky vodivého a termicky vysoce zatížitelného materiálu, jako je např. slitina wolframu–ceroxid a ve své koncové oblasti, blízké výstupnímu otvoru 16 anody 15, je vytvořena kónicky.

- Anoda 15, jakož i přídržná část 18, jsou ke stanovení vzájemné polohy katody 19 a výstupního otvoru 16 anody 15 účelně zapuštěny do spojovací části 13.

- 15 Anoda 15, mezičasy 17 a přídržná část 18 se zapuštěnou katodou 19 tvoří přitom společně se spojovací částí 13 modul přístroje, který se může do držáku 1 lehce vkládat a který se z něj může opět lehce vyjímát.

- 20 Na horní čelní stranu přídržné části 18 dosedá tlačná část 20, která je zhotovena z izolačního materiálu a která má vývrt 21, zachycující s vůlí katodu 19, a která vyčnívá přes čelní stranu spojovací části 13.

- 25 Tato tlačná část 20 spolupůsobí s krytem 22, který je našroubován na vnější závit 23, upravený v oblasti blízké horní čelní oblasti spojovací části 13.

- Spojovací část 13 je opatřena třemi radiálními vývrty 24, 25, upravenými podél linie pláště, z nichž vývrty 24 umožňují průchod nástavců 10 kontaktních kolíčků 9 a leží v oblasti přídržné části 18, resp. anody 15. Vývrt 25 je upraven v oblasti mezičasti 17 a lícuje s radiálně probíhající vpustí 26 mezičasti 17, která vede ke komoře 27, která je ohraničena vnitřní stěnou mezičasti 17 a je prostoupena katodou 19.

- Přitom vývrt 25 u vyvíječe 11 plazmy, vytvořeného jako modul a vloženého do držáku 1, lícuje také s přívodním plynovým potrubím 3, upraveným v držáku 1.

- 35 K vestavění vyvíječe 11 plazmy, vytvořeného jako modul, stačí odsunout napojovací vedení 6, jejichž izolační pláště 28 jsou s vůlí vedeny ve vývrtech 4 vložky 2 držáku 1, a vyvíječ 11 plazmy shora vložit do upevňovacích zařízení 12. Poté se mohou napojovací vedení 6 uvolnit a kontaktní kolíčky 9 zaskakují do vývrtů 24 spojovací části 13 a zajišťují polohu vyvíječe 11 plazmy v držáku 1. Zároveň se svými čelními plochami pomocí pružin 8 natlačují na přídržnou 18, popř. anodu 15, a zjednáávají tak dobrý elektrický kontakt.

- Při provozu vyvíječe 11 plazmy se může přívodním plynovým potrubím 3 do komory 27, která je mimo jiné ohraničena anodou 15, určující výstupní otvor 16, přivádět plyn, např. hélium, oxid uhličitý CO_2 a jiné, který omývá katodu 19 a v provozu ji zároveň chladí.

- 50 Dojde-li k napětíovému impulzu, jehož napětí leží nad přeskokovým napětím úseku mezi anodou 15 a katodou 19, vytvoří se elektrický oblouk, který vyvíjí plazmu, která vystupuje z výstupního otvoru 16 a může se používat např. k výrobě svarového švu nebo k řezání materiálů. Klesne-li napětí na katodě 19 a anodě 15 pod provozní napětí elektrického oblouku, tento zhasne a průtok proudu po úseku mezi anodou 15 a katodou 19 se přerušuje.

- 55 Zásadně je třeba si všimnout, že přivádění plynu do komory 27 není bezpodmínečně potřebné a ta také nemusí mít žádný vývrt 25. V takovém případě nasává komora 27 po vybití plazmového impulzu po zhasnutí elektrického oblouku vzduch z okolí. Při následném zápalu nového elektrického

kého oblouku na základě přiložení dalšího napěťového impulsu se vzduch elektrickým obloukem ionizuje a rychle zahřívá. Čímž se příslušně rychle rozpíná a vysokou rychlostí proudí z výstupního otvoru 16.

- 5 . Napájení napětím pro vyvíječ 11 plazmy podle obr. 1 a 2 je znázorněno na obr. 3.

Přitom je kondenzátorová baterie 30 nabíjecím odporem 31 spojena s napojeními X1 regulovatelného zdroje 32 stejnosměrného napětí, přičemž nabíjecí odpor 31 a regulovatelný zdroj 32 tak tvoří nabíjecí obvod. Kondenzátorová baterie 30 má pevně napojený kondenzátor 1C1 a spínacím 1S1 k němu přiřaditelný kondenzátor 1C2, přičemž se v obou případech může také jednat o skupiny kondenzátorů.

15 Tato kondenzátorová baterie 30 je zapojovacími vedeními 33, 34 spojena s vyvíječem 11 plazmy, popř. s jeho na obr. 3 nezobrazenou katodou 19 a anodou 15.

Paralelně ke kondenzátorové baterii 30 je zařazen odporově kapacitně člen, který je vytvořen kondenzátorem 1C3 a odporem 1R1. Tento odporově kapacitní člen tvoří ve spojení s tlumivkou 1L1, zařazenou v zapojovacím vedení 34, vysokofrekvenční blokovací obvod, který je upraven k ochraně kondenzátorové baterie 30 přes vysokofrekvenčními signály.

20 Dále jsou ještě výstupy zápalného přístroje 35 napojeny na napojovací vedení 33, 34. Tento zápalný přístroj 35 je ze vstupní strany spojen se zdrojem X2 střídavého napětí a opatřen spoušťovým obvodem 1S2, jehož ovládáním lze spouštět zápalný impuls.

25 Při provozu dochází k nabití kondenzátorové baterie 30 podle nastaveného napětí zdroje 32 stejnosměrného proudu, který je nastavitelný např. mezi 50 a 300 V, a časové konstanty, určené odpory vedení a nabíjecím odporem.

30 Dosáhne-li kondenzátorová baterie 30 napětí, které odpovídá přeskokovému napětí úseku mezi anodou 15 a katodou 19 vyvíječe 11 plazmy, dochází k zápalu elektrického oblouku mezi anodou 15 a katodou 19, viz obr. 2 a tím ke tvoření plazmy v komoře 27 vyvíječe 11 plazmy.

35 Zároveň se vybíjí kondenzátorová baterie 30 podle časové konstanty, dané její kapacitou a odpory vedení a odporem elektrického oblouku. Poklesne-li tímto vybitím napětí kondenzátorové baterie 30 pod provozní napětí elektrického oblouku, tento zhasíná a kondenzátorová baterie 30 se opět nabíjí, čímž se popsaný proces opakuje a je dána frekvence, která je určena časovými konstantami nabíjení a vybíjení. Přitom není provoz zápalného přístroje 35 nutný.

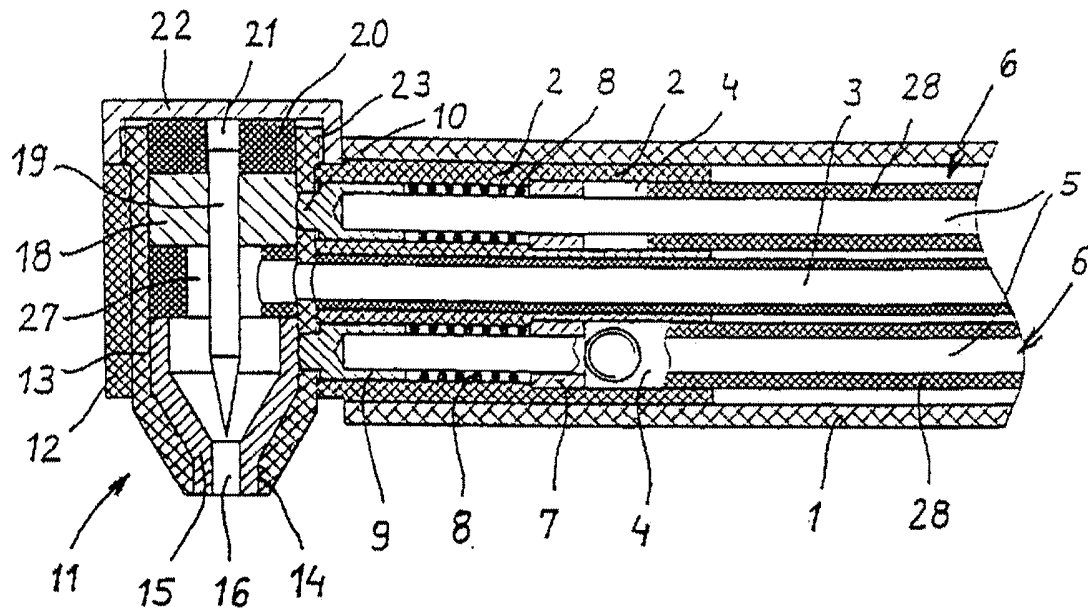
40 Pro určitá použití může být žádoucí stanovit okamžik zápalu elektrického oblouku přesně nebo jej spustit před dosažením přeskokového napětí úseku mezi anodou 15 a katodou 19.

45 V tomto případě se ovládáním spoušťového obvodu 1S2 spouští zápalný impuls, který vede k zápalu elektrického oblouku mezi anodou 15 a katodou 19 vyvíječe 11 plazmy, aniž by kondenzátorová baterie 30 dosáhla napětí, odpovídajícího přeskokovému napětí tohoto úseku. Tímto způsobem se může také klíčovací poměr, který se může zvolit např. mezi 1:10 a 1:100 a výše, příslušně měnit a poměr mezi dobou hoření elektrického oblouku a přestávkou v jeho hoření během jednoho cyklu se mění ve smyslu prodloužení přestávky v hoření, protože energie vysokofrekvenčních zápalných impulsů zápalného přístroje sice stačí k zápalu elektrického oblouku, nestačí již ale k jeho zachování, když napětí kondenzátorové baterie 30 kleslo pod provozní
50 napětí elektrického oblouku.

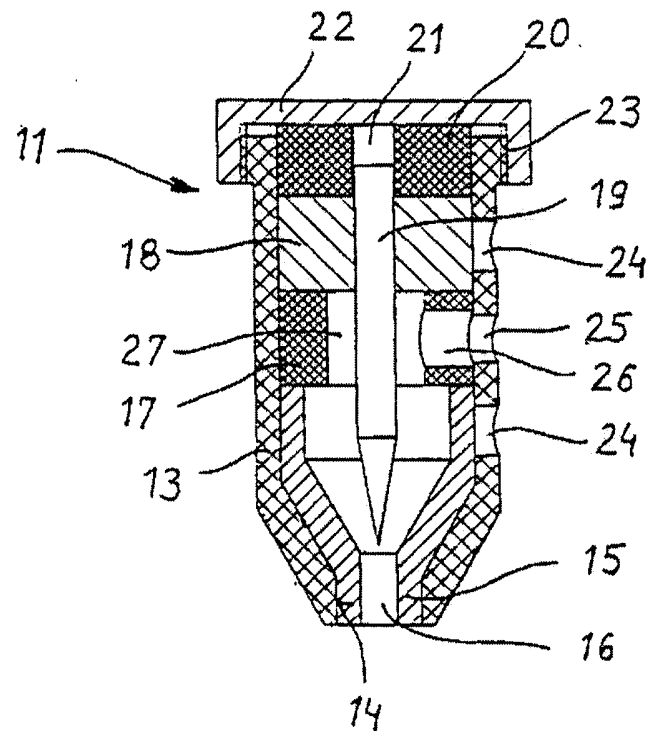
PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob výroby plazmy s kolísajícím výkonem, při kterém se zapaluje elektrický oblouk mezi anodou (15) a katodou (19), které jsou uspořádané uvnitř komory (27), otevřené k okolní atmosféře, a jímž se ionizují páry nebo plyny, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že elektrický oblouk je poháněn napěťovými impulzy, přičemž v přestávkách mezi těmito napěťovými impulzy klesá napětí, panující na úseku mezi anodou (15) a katodou (19), pod provozní napětí elektrického oblouku, takže elektrický oblouk v těchto přestávkách zhasíná, a doba trvání napěťových impulzů činí 10^{-5} až 10^{-3} sekund, výhodně 10^{-5} až 10^{-4} sekund.
2. Způsob podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že napěťové impulzy překračují přeskokové napětí úseku mezi anodou (15) a katodou (19).
3. Způsoby podle nároku 1 nebo 2, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že doba trvání přestávek mezi napěťovými impulzy činí 10 až 100 násobek doby trvání napěťových impulzů.
4. Zařízení k provádění způsobu podle některého z nároků 1 až 3, u kterého je upraven vyvíječ (11) plazmy, který má prostřednictvím výstupního otvoru (16) k okolní atmosféře otevřenou komoru (27), ve které jsou upraveny anoda (15) a katoda (19), které jsou spojeny s napájením napětím, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že napájení napětím je vytvořeno kondenzátorovou baterií (30), která je spojena s nabíjecím obvodem a z výstupní strany je spojena s anodou (15) a katodou (19) vyvíječe (11) plazmy, přičemž na anodu (15) a katodu (19) je doplňkově napojen separátní, výhodně vysokofrekvenční signály dodávající zápalný přístroj (35), přičemž je maximální napětí, dodávané kondenzátorovou baterií (30), menší než přeskokové napětí úseku mezi anodou (15) a katodou (19).
5. Zařízení podle nároku 4, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že průměr výstupního otvoru (16) vyvíječe (11) plazmy činí 10 až 100 μm .
6. Použití způsobu podle některého z nároků 1 až 3 ke sterilizaci předmětů, především vnitřních prostor dutých předmětů nebo potrubí.
7. Použití způsobu podle některého z nároků 1 až 3 k bodovému svařování.

2 výkresy

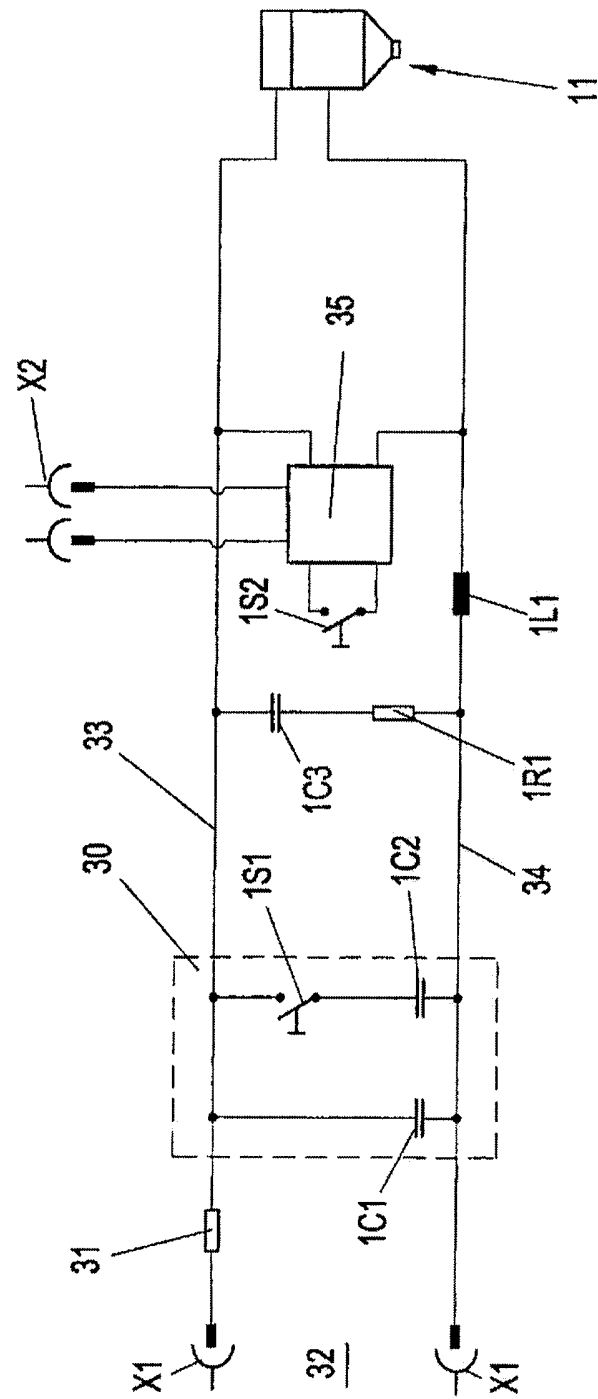


obr. 1



obr. 2

obr. 3



Konec dokumentu
