

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **05.12.2000**
(32) Datum podání prioritní přihlášky: **09.12.1999**
(31) Číslo prioritní přihlášky: **1999/457944**
(33) Země priority: **US**
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **12.02.2003**
(Věstník č. 2/2003)
(86) PCT číslo: **PCT/US00/32930**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO01/041964**

(21) Číslo dokumentu:
2002 - 1954

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

B 23 K 9/00

(71) Přihlašovatel:
**THERMAL DYNAMICS CORPORATION, West
Lebanon, NH, US;**

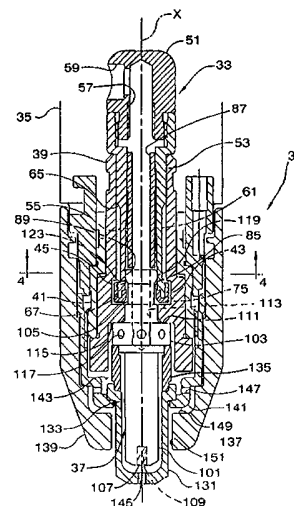
(72) Původce:
**Roberts Jesse A., Planfield, NH, US;
Horner-Richardson Kevin D., Cornish, NH, US;
Small David A., Stafford, VT, US;
Hewes Gene V., Planfield, NH, US;**

(74) Zástupce:
Kania František Ing., Mendlovo nám. 1a, Brno, 60300;

(54) Název přihlášky vynálezu:
Plazmový obloukový hořák

(57) Anotace:

Plazmový hořák má katodu (33) a elektrodu (37) mající připojovací konce (55, 105) konfigurované pro koaxiální zásuvné spojení jednoho s druhým ve střední podélné ose hořáku. Připojovací konce (55, 105) na sobě mají do sebe zapadající zádržky (43, 45), přičemž alespoň jedna z těchto zádržek (43, 45) se může pohybovat zpravidla v radiálním směru v poměru ke střední podélné ose hořáku mezi svým nevychýleným stavem a vychýleným stavem. Alespoň jedna z uvedených zádržek (43, 45) se může pohybovat z uvedeného nevychýleného stavu do uvedeného vychýleného stavu jakmile se uvedená katoda (33) a elektroda (37) zasunou vzájemně do sebe a může se pohybovat z uvedeného vychýleného stavu zpět do uvedeného nevychýleného stavu, jakmile jsou katoda (33) a elektroda do sebe dále zasouvány do bodu, ve kterém jsou zádržky (43, 45) na katodě a elektrodě (37) zpravidla axiálně vyrovnány. V tomto bodě může alespoň jedna zádržka (45) zapadnout do druhé zádržky (43), aby se propojila katoda (33) a elektroda (37) a aby se tak zabránilo axiálnímu pohybu elektrody (37) z katody (33) směrem ven.



PLAZMOVÝ OBLOUKOVÝ HOŘÁK

Oblast techniky

Vynález se obecně týká plazmových obloukových hořáků a zvláště pak konstrukcí zapojení sloužících k propojení elektrody v plazmovém obloukovém hořáku při elektrickém spojení s katodou hořáku.

Dosavadní stav techniky

Plazmové hořáky, rovněž známé jako elektrické obloukové hořáky, se běžně používají k řezání a svařování kovových součástí a to tím způsobem, že se plazma skládající se z ionizovaných částic plynu nasměruje na danou součást. U typického plazmového hořáku se přivádí plyn, který má být ionizován, do dolního konce hořáku a dříve než vystoupí otvorem v hořáku, musí protéci kolem elektrody. Elektroda, která je odtažná, má poměrně záporný potenciál a funguje jako katoda. Špička hořáku (tryska) obklopuje elektrodu na dolním konci hořáku v určitém prostorovém vztahu s elektrodou a vytváří tak anodu s relativně pozitivním potenciálem. Je-li na elektrodu přiloženo dostatečně vysoké napětí, musí mezeru mezi elektrodou a špičkou hořáku přeskóčit oblouk, čímž se plyn ohřívá a je tak nutně ionizován. Ionizovaný plyn je pak z mezery vyfouknut ven z hořáku a jeví se jako oblouk, který se táhne směrem ven ze špičky. Tak jak se hlava nebo dolní konec hořáku pohybují do blízkosti zpracovávané součásti, oblouk přeskóčí nebo se přenesení ze špičky hořáku na součást, jelikož impedance součásti vůči zemi je nižší než impedance špičky hořáku k zemi. V době, kdy je tento "přenesený oblouk" v provozu, slouží jako anoda zpracovávaná součást samotná.

U běžného plazmového hořáku se elektroda s vnějšími závity pevně zasadí do otvoru s vnitřními závity v těle katody, aby elektroda se tak zajistí v hlavě hořáku. Výroba závitové elektrody a závitové katody je však nákladná. Často je taky časově náročné provádět šroubování na odtavných položkách jako jsou právě elektrody, a to zvláště z toho důvodu, že je nutno používat zvláštní nástroj, jako např. klíč, aby bylo elektrodu možno nainstalovat nebo vyjmout z katody. U jiné konstrukce hořáku je elektroda udržována v dotyku s katodou pomocí trysky a ochranného krytu. Jakmile se ochranný kryt na těle hořáku utáhne, elektroda a tryska zůstanou zajištěny v pevné poloze na hořáku, přičemž je elektroda udržována v elektrickém kontaktu s katodou. Když je na příklad nutno odtavnou elektrodu nebo trysku vyměnit, je potom smontování takového typu hořáku často obtížné, jelikož když se hořák při montáži nedrží ve svislé poloze, elektroda prostě vypadne nebo se může z hořáku vytřepat. To je zvlášť problematické, když pracovník provádí montáž na takovém místě jako např. nahoře na žebříku nebo na lešení, odkud se vypadlá elektroda těžko získává zpět nebo je to nepohodlné a může to znamenat, že se takováto elektroda ztratí.

Je tudíž zapotřebí, aby k elektrickému připojení elektrody ke katodě měl plazmový hořák bezzávitovou konstrukci, která by během montáže hořáku bránila axiálnímu pohybu elektrody směřujícímu ven z hořáku.

Podstata vynálezu

Účel a charakteristické znaky tohoto vynálezu zahrnují zajištění plazmového hořáku bezzávitové konstrukce za účelem elektrického připojení elektrody ke katodě hořáku; zajištění takového hořáku, u kterého je elektroda propojena s hořákem takovým způsobem, aby bylo zabráněno axiálnímu pohybu elektrody směřujícímu ven z hořáku během montáže a demontáže hořáku; zajištění takového hořáku, u něhož je

možno elektrodu snadno vyměnit; zajištění takového hořáku, jenž by obsahoval katodu a tavnou elektrodu jedinečné konfigurace; zajištění takového hořáku, u něhož je možno elektrodu a katodu pohotově připojit a odpojit, aby se tak zajistilo jejich snadné používání; a zajištění takového hořáku, u něhož k propojení elektrody s hořákem nebude zapotřebí žádných nástrojů.

Stručně řečeno, plazmový obloukový hořák podle tohoto vynálezu zpravidla zahrnuje katodu a elektrodu, které mají propojovací konce upraveny pro koaxiální vysouvací spojení jednoho konce s druhým ve střední podélné ose hořáku. Na spojovaných koncích katody a elektrody se nacházejí do sebe zapadající zádržky. Nejméně jedna ze zádržek je pohyblivá obvykle v radiální směru vzhledem ke střední podélné ose hořáku mezi nevychýleným stavem a vychýleným stavem. Nejméně jedna zádržka se může pohybovat z nevychýleného stavu do vychýleného stavu, jakmile se katoda a elektroda vzájemně do sebe zasunou a rovněž se může pohybovat z vychýleného stavu zpět do nevychýleného stavu, jakmile se katoda a elektroda do sebe zasunou ještě dále do bodu, v němž jsou zádržky na katodě a elektrodě zpravidla osově vyrovnány. V této poloze se nejméně jedna zádržka může dostat do záběru s druhou zádržkou, aby se tak katoda a elektroda vzájemně spojily a zabránilo se axiálnímu pohybu elektrody pryč od katody.

V další realizaci zahrnuje plazmový hořák zpravidla katodu a elektrodu, které mají připojovací konce upraveny pro koaxiální teleskopický pohyb jednoho konce vůči druhému ve střední podélné ose hořáku, přičemž katoda a elektroda mohou být v hořáku vzájemně elektricky propojeny. Jedna zádržka se nachází na připojovacím konci elektrody a odpovídající zádržka v plazmovém hořáku je upravena tak, aby zabírala do zádržky na připojovacím konci elektrody při zasunutí elektrody do hořáku. Zádržka na připojovacím konci elektrody je pohyblivá zpravidla v ra-

diálním směru vzhledem ke střední podélné ose hořáku mezi nevychýleným stavem a vychýleným stavem. Takovýto pohyb umožňuje vsunout elektrodu do hořáku v poloze, v níž je elektroda elektricky spojena s katodou a zádržka na připojovacím konci elektrody může zabírat do zádržky v plazmovém hořáku, aby se tak zabránilo osovému pohybu elektrody z hořáku směřujícímu ven.

Obvykle má podle tohoto vynálezu katoda plazmového hořáku upraven připojovací konec k zajištění elektrického spojení s elektrodou v hořáku a zádržku vystupující z připojovacího konce, která slouží k propojení elektrody a katody uvnitř v hořáku. Zádržka je pohyblivá obvykle v radiálním směru vůči střední podélné ose mezi nevychýleným stavem a vychýleným stavem, aby se tak umožnil vzájemný teleskopický pohyb katody a elektrody a katoda a elektroda se vzájemně propojily. Zádržka brání osovému pohybu elektrody ven z hořáku při propojování katody a elektrody.

Elektroda plazmového hořáku má podle tohoto vynálezu zpravidla připojovací konec upraven pro propojení s plazmovým hořákem. Připojovací konec je pružně pohyblivý vůči střední podélné ose elektrody mezi normálním, nevychýleným stavem a vychýleným stavem, ve kterém je průměr připojovacího konce elektrody podstatně změněn oproti normálnímu, nevychýlenému stavu. Radiální pohyb potom umožňuje vsunutí a propojení s hořákem.

V další realizaci má obvykle elektroda plazmového hořáku připojovací konec a zádržku na připojovacím konci vystupující zpravidla radiálně za účelem propojení s katodou plazmového hořáku, aby se tak zabránilo osovému pohybu elektrody z plazmového hořáku směřujícímu ven.

Další účely a charakteristické znaky budou zčásti zřejmé a zčásti budou uvedeny níže v textu.

Stručný popis výkresů

Na obr. 1 je uveden svislý řez hlavou plazmového hořáku podle tohoto vynálezu, kde je zobrazená celá elektroda;

Obr. 2 uvádí rozložený svislý řez hlavou plazmového hořáku z obr. 1;

Obr. 3 uvádí rozložený perspektivní pohled na hlavu plazmového hořáku z obr. 1;

Obr. 4 je řez v rovině přímky 4-4 z obr. 1;

Obr. 5 je rozvinutý svislý řez částí hlavy plazmového hořáku z obr. 1 ukazující příslušné připojovací konce elektrody a katody;

Obr. 6 je svislý řez hlavou plazmového hořáku podle druhé realizace tohoto vynálezu;

Obr. 7 uvádí rozložený svislý řez hlavou plazmového hořáku z obr. 6;

Obr. 8 uvádí rozložený perspektivní pohled na hlavu plazmového hořáku z obr. 6; a

Obr. 9 je rozvinutý svislý řez částí hlavy plazmového hořáku z obr. 6 ukazující příslušné připojovací konce elektrody a katody.

Příklady provedení vynálezu:

Na jednotlivých výkresech a zvláště na obr. 1 je hlava plazmového hořáku podle tohoto vynálezu označována pozicí zpravidla **31**. Hlava plazmového hořáku **31** zpravidla sestává z katody, která je obvykle označována pozicí **33**, a je upevněna k tělu **35** plazmového hořáku na horním konci hlavy hořáku, a elektrody, která je obvykle označována pozicí **37**, a je elektricky spojena s katodou. Střední izolátor **39** zhotovený z vhodného elektricky izolačního materiálu jako je polyamidový nebo po-

lyimidový materiál obklopuje podstatnou část jak katody 33 tak k i elektrody 37, aby byla katoda a elektroda elektricky izolovány od anody 41, která je obvykle trubkovitého tvaru a obklopuje část izolátoru.

Podle tohoto vynálezu jsou katoda 33 a elektroda 37 uspořádány takovým způsobem, aby umožňovaly vzájemné teleskopické spojení jedné s druhou na střední podélné ose X plazmového hořáku. Aby bylo možno takovéto spojení zajistit, katoda 33 a elektroda 37 jsou vytvořeny s protilehlými zádržkami, které jsou zpravidla označovány 43 a 45. Jak bude popsáno níže v textu, zádržky 43, 45 do sebe vzájemně zapadnou, jakmile se elektroda 37 připojí ke katodě 33, aby se tak zabránilo osovému pohybu elektrody z katody směřujícímu ven.

Katoda 33 zhotovená podle tohoto vynálezu je zpravidla trubkovitého tvaru a je tvořena hlavou 51, tělem 53 a dolním připojovacím koncem 55, který je upraven pro souosé spojení s elektrodou 37 kolem podélné osy X hořáku. Střední otvor 57 prochází podélně v podstatě po délce katody 33, aby nasměroval pracovní plyn přes katodu. Otvor 59 v hlavě katody 51 je spojen se zdrojem pracovního plynu (není vyobrazen), aby přijímal pracovní plyn do hlavy hořáku 31. Dno katody 33 je otevřené, aby se odváděl plyn od katody. Katoda 33 je podle znázorněné realizace zhotovena z mosazi, s hlavou 51, tělem 53 a dolním připojovacím koncem 55 katody, který by měl být jednotné konstrukce. Rozumí se však, že hlava 51 může být zhotovena odděleně od těla 53 a potom následně upevněna nebo jinak nasazena na tělo katody, aniž by to znamenalo odchýlení mimo rozsah tohoto vynálezu.

S odvoláním na obr. 1 a 3 má na sobě připojovací konec 55 katody 33 sadu pružných podélně rozmístěných vidlic 61, které jsou vymezovány svislými drážkami 63 v katodě a sahají směrem nahoru ode dna katody. Vidlice 61 mají horní konce 65 nedílně spojeny s tělem 53 katody 33 a volné dolní konce 67 jsou radiálně odsazeny směrem ven, takže

každá vidlice má horní radiální osazení 69 a dolní radiální osazení 71. Vidlice 61 jsou dostatečně pružné, aby umožnily obvykle radiální pohyb vidlic mezi normálním, nevychýleným stavem (obr. 2 a 5) a vychýleným stavem (obr. 1), ve kterém jsou vidlice vychýleny směrem ven pryč od sebe navzájem a od střední podélné osy C hořáku, aby se tak zvětšil vnitřní průměr připojovacího konce katody 55 a aby se tak umožnilo vložení elektrody 37 do katody, tak jak to bude dále popisováno. Radiální pohyb vidlic 61 směřujícímu ven je umožněn prstencovou mezerou 73 vytvořenou mezi připojovacím koncem 61 katody 33 a středním izolátorem 39.

V preferované realizaci zahrnuje zádržka 43 na katodě 33 čepičku 75 z elektricky izolačního materiálu nasazenou na dolní konec 67 každé z vidlic 61. Tak je tedy možno vidět, že se zádržka 43 nachází na připojovacím konci 61 katody 33 pro společný radiální pohyb s vidlicemi mezi vychýleným a nevychýleným stavem. Jak je nejlépe znázorněno na obr. 5, čepička 75 je ve svislém řezu zpravidla ve tvaru písmene J a skládá se z vnější stěny 77, vnitřní stěny 79 a spodní stěny 81, které určují vybrání 83 pro odsazený dolní konec 67 vidlice 61. Vnější stěna 77 čepičky 75 a dolní konec 67 vidlice 61 mají spojení na pero a drážku, aby byla čepička na vidlici pevně uchycena. Je důležité, že tloušťka vnitřní stěny 79 pod dolním radiálním osazením 71 vidlice 61 je větší než šířka dolního radiálního osazení vidlice, takže určitá část vnitřní stěny vystupuje radiálně směrem dovnitř nad uvedené dolní osazení a vymezuje zpravidla radiální zádržnou plochu 85 zádržky 43 katody. Uvnitř katody 33 v místě nad radiálními zádržnými plochami 85 je umístěna manžeta 87 zhotovená z elektricky nevodivého materiálu, takže určitá část vnitřní stěny této kovové katody je neizolovaná a funguje jako elektrická dotyková plocha 89 pro elektrodu 37. Některá z vnitřních hran 91 dolní části katody, např. izolačních koncových čepiček 75, má úkos směrem ven, aby se tak za-

jistila vačková plocha, která může být v záběru s elektrodou 37 při vložení této elektrody do katody, aby se tak inicioval posuv vidlic 61 do jejich vychýleného stavu. Velikost zasouvací síly potřebná k vychýlení vidlic 61 může být různá; bylo však zjištěno, že je vhodná axiálně působící síla o hodnotě přibližně 6 liber (2,72 kg).

Je vhodné, aby se vnitřní průměr D1 (obr. 5) katody 37 u dotykové plochy rovnal přibližně 0,208 palce (0,53 cm); vnitřní průměr D2 katody u izolačního konce čepičky 75 by měl být nejlépe asi 0,188 palce (0,48 cm); a každá radiální zádržná plocha 85 by měla radiálně vyčnívat směrem dovnitř od dotykové plochy o přibližně 0,01 palce (0,03 cm). Rozumí se však, že se tyto rozměry mohou lišit. A rovněž má v preferované realizaci připojovací konec 55 katody 33 čtyři pružné vidlice 61, avšak tento počet může být různý od jedné vidlice až do velkého počtu vidlic, aniž by to znamenalo odchýlení od rozsahu tohoto vynálezu. Mimoto mohou být tvořeny radiální zádržné plochy 85 jinými způsoby, než jsou čepičky 75. Tak např. čepičky 75 mohou být eliminovány úplně a zádržné plochy mohou být

tvořeny strojně zhotovenými radiálními drážkami nebo vybráními (neuveďeno na obrázku) ve vidlicích 61, nebo jiným způsobem tak, že se vytvoří radiálně dovnitř vystupující plochy na vidlicích (na obrázku neuvedeno).

S odvoláním na obr. 1 a 3 je elektroda 37 zpravidla válcového tvaru a má plný dolní konec 101, horní připojovací konec 105 upravený pro koaxiální teleskopické spojení s dolním připojovacím koncem 55 katody 33 kolem podélné osy X a rozváděcí kroužek plynu 103 mezi horním a dolním koncem elektrody. Obvykle je elektroda 37 ve zobrazené realizaci zhotovena z mědi, s vložkou 107 z emisního materiálu (např. hafnia) upevněnou ve vybrání 109 v dolní části elektrody. Rozváděcí kroužek plynu 103 vystupuje radiálně směrem ven v poměru k hornímu a dolnímu

konci 105, 101 elektrody 37 a určuje tak osazení 111 mezi rozváděcím kroužkem plynu a horním připojovacím koncem elektrody. Střední otvor 113 elektrody 37 probíhá podélně horním připojovacím koncem elektrody 105 zpravidla od horní části elektrody směrem dolů do radiálního vyrovnaní s rozváděcím kroužkem plynu 103. Rozumí se, že kroužek 103 může být jiný než kroužek rozváděcí plyn, může být plný a plyn může být rozváděn jiným způsobem, aniž by to znamenalo odchýlení mimo rozsah tohoto vynálezu.

Střední izolátor 39 má prstencové sedlo 115, které sahá radiálně směrem dovnitř a vymezuje vnitřní průměr tohoto středního izolátoru, který je podstatně menší než vnější průměr rozváděcího kroužku plynu 103, takže osazení 111 vytvořené rozváděcím kroužkem plynu zapadá do prstencového sedla 115, aby se tak omezilo vsunutí elektrody 37 do katody 33 a aby se elektroda axiálně ustavila v hlavě hořáku 31. Horní část elektrody 37 je otevřená, aby se tak zajistilo plynulé propojení mezi středním otvorem katody 57 a středním otvorem elektrody 113 při koaxiálním propojování elektrody a katody 33.

S odvoláním na obr. 5 je vnější průměr připojovacího konce elektrody 105 převážně menšího průměru než je vnitřní průměr D2 připojovacího konce 55 katody 33 u izolačních koncových čepiček 75 (např. u zádržky katody 43). Zádržka 45 na elektrodě 30 však má prstencový výstupek 119 vystupující zpravidla radiálně směrem ven z připojovacího konce 105 elektrody, takže vnější průměr připojovacího konce elektrody u zádržky je podstatně větší než průměr vnitřní plochy katody, včetně vnitřních průměrů D2 katody u zádržky katody 43 a D1 u dotykové plochy 89 nad zádržkou katody. Např. připojovací konec elektrody 105 vyobrazené realizace by měl mít nejlépe vnější průměr asi 0,182 palce (0,46 cm); a vnější průměr připojovacího konce elektrody u zádržky elektrody 45 by měl být nejlépe 0,228 palce (0,58 cm).

Prstencový výstupek 119 tvořící zádržku elektrody 45 by měl být zaoblen, aby tak poskytl horní vačkovou plochu 121, která se dostává do záběru se zkosenou vnitřní hranou 91 spodní částí katody 33, aby se tak usnadnilo vložení připojovacího konce elektrody 105 do připojovacího konce katody 55. Na prstencovém výstupku 119 je rovněž dolní radiální zádržná plocha 123, která může být v záběru se zádržnými radiálními plochami 85 zádržky katody 43, aby se tak zabránilo axiálnímu pohybu připojovacího konce elektrody 105 směrem ven z připojovacího konce katody 55. Předpokládá se, že zádržka elektrody 45 může být jiná než prstencová, na příklad dělená, a může být jiná než zaoblená, na příklad čtyřhranná nebo přírubová a stále zůstává v rámci tohoto vynálezu, pokud má zádržka radiální zádržnou plochu, která může být v záběru s radiálními zádržnými plochami 85 zádržky katody 43. Rovněž se předpokládá, že zádržka může být vytvořena odděleně od elektrody a upevněna nebo jiným způsobem spojena s elektrodou, a rovněž může být pružná a přitom stále zůstává v rámci tohoto vynálezu. Axiální poloha zádržky 45 na připojovacím konci 105 elektrody 37 může být také různá a zůstává v rámci tohoto vynálezu, pokud je délka připojovacího konce elektrody 105 dostatečná, na příklad když osazení 111 rozváděcího kroužku plynu 103 zabírá do prstencového sedla 115 středního izolátoru 39, zádržka elektrody je umístěna v katodě 33 nad zádržkou katody 43 v elektrickém spojení s dotykovou plochou 89 katody.

Jak je uvedeno na obr.1-3, kovová špička 131, která se běžně označuje jako tryska, je umístěna v hlavě hořáku 31 a obklopuje dolní část elektrody 37 v určitém prostorovém vztahu s ní, aby se tak určila mezera tvořící průchod plynu 133 mezi touto špičkou a elektrodou. Plynový kanálek 133 je dále vymezován trubkovým rozváděčem plynu 135, který je umístěn podélně mezi špičkou 131 a rozváděcím kroužkem plynu 103 elektrody 37 kolem dolního konce elektrody v radiálním uspořá-

dání. Rozváděč plynu 135 reguluje průtok pracovního plynu kanálkem 133. Špička 131, elektroda 37 a rozvaděč plynu 135 jsou během provozu hořáku upevněny v axiálně fixní poloze pomocí ochranného krytu 137 majícího vnější plášť 139 zhotovený z tepelně izolačního materiálu, jako je na příklad sklolaminát, a kovovou ochrannou vložku 141 upevněnou na vnitřní povrch tohoto pláště. Vnější plášť 139 má vnitřní závit (nejsou vyobrazeny) pro závitové spojení s odpovídajícími vnějšími závit (nejsou vyobrazeny) na těle hořáku 35.

Dolní konec středního izolátoru 39 je umístěn radiálně od rozvaděče plynu 135 a rozváděcího kroužku plynu 103, aby nasměroval plyn protékající z otvorů 117 v kroužku do komory 143 vymezené středním izolátorem, rozvaděčem plynu, špičkou 131 a ochrannou vložkou 141. Rozvaděč plynu 135 má v sobě nejméně jeden otvor (není vyobrazen) spojený jak s plynovým kanálkem 133, tak i s komorou 143, aby tak mohlo určité množství plynu protékat z komory do plynového kanálku a ven z hořáku přes výstupní otvor 145 ve špičce a zajistilo se tak vytvoření plazmového oblouku. Zbývající plyn vytéká z komory otvorem 147 v ochranné vložce 141 do sekundárního kanálku 149 vytvořeného mezi vnějším pláštěm ochranného krytu a kovovou vložkou pro výstup z hořáku přes výfukový otvor 151 do ochranného krytu. Ochranný kryt 137, špička 131, rozvaděč plynu 135 a elektroda 37 jsou obvykle označovány za spotřební součásti hořáku, jelikož životnost těchto součástí je typicky podstatně kratší než je životnost samotného hořáku a jako takové vyžadují periodickou výměnu. Provoz plazmového obloukového hořáku podle tohoto vynálezu při provádění řezacích a svářečských operací je dobře znám a nebude zde již dále podrobně popisován.

Při sestavování plazmového hořáku podle tohoto vynálezu, např. když je nutno vyměnit tavnou elektrodu 37, se vloží elektroda podle tohoto vynálezu horním připojovacím koncem 105 napřed do hlavy hořáku

31 přes střední izolátor 39. Při zasouvání připojovacího konce elektrody 105 nahoru přes prstencové sedlo 115 středního izolátoru, vačková plocha 121 zádržky 45 na elektrodě se dostane do záběru s vnitřními hranami 91 izolačních koncových čepiček 75 na dolních koncích 67 vidlic 61. Vačková plocha 121 zádržky elektrody 45 tlačí vidlice katody 61 směrem ven, aby se přesunula zádržka katody 43 radiálně směrem ven do své vychýlené polohy proti dovnitř směřujícímu naklonění vidlic, čímž se zvětšuje vnitřní průměr D2 připojovacího konce katody 55 u zádržky katody, aby se tak umožnilo další zasouvání připojovacího konce elektrody 105 do katody do polohy, ve které je radiální zádržná plocha 123 zádržky elektrody 45 nad radiálními zádržnými plochami 85 zádržky katody 43.

Jakmile je zádržka elektrody 45 zatlačena směrem nahoru kolem zádržky katody 43, bude zádržka elektrody radiálně vyrovnaná s dotykovou plochou 89 připojovacího konce katody 55 nad zádržnou plochou 85, kde je vnitřní průměr D1 připojovacího konce katody větší než je vnitřní průměr D2 zádržky katody. Vidlice katody 61, jelikož jsou ve vychýlené poloze, vytvoří vnitřní tlačné síly, které nutí vidlice, aby odskočily nebo se rychle přesunuly směrem dovnitř a posunuly zádržku katody 43 směrem do jejího nevychýleného stavu. Kovová dotyková plocha katody 89 připojovacího konce katody 55 je tlačena proti zádržce elektrody 43, aby tak elektricky spojila katodu 33 a elektrodu 37. Vnitřní pohyb zádržky katody 43 zpravidla osově vyrovná (např. formou překrytí nebo převisu) zádržnou plochu 123 připojovacího konce elektrody 105 se zádržnými plochami 85 připojovacího konce katody 55. Jinými slovy, radiální zádržná plocha elektrody 123 je vyrovnána s radiálními zádržnými plochami katody 85, takže v případě, že se elektroda 37 začne osově vysouvat z katody 33 během montáže nebo demontáže, radiální zádržná plocha elektrody 123 zapadne do radiálních zádržných ploch 85, aby elektroda

nemohla vypadnout z hlavy hořáku 31. Jelikož je vnější průměr D2 připojovacího konce elektrody 105 u zádržky elektrody 43 větší než vnitřní průměr připojovacího konce katody 55 u dotykové plochy 89, vidlice katody 61 zůstanou po propojení elektrody 37 a katody 33 ve vychýleném stavu, aby tak udržovaly působení tlačných sil na vidlice směrem dovnitř proti zádržce elektrody 45 a napomohly tak dobrému elektrickému dotyku mezi katodou a elektrodou.

Montáž se dokončí tím, že se rozvaděč plynu 135 nasadí na elektrodu 37, špička 131 se nasadí na elektrodu, aby dosedla na rozvaděč plynu a ochranný kryt 131 se nasadí na špičku a rozvaděč plynu a našroubováním se upevní na těle hořáku 35, aby se tak axiálně zajistily spotřební součásti v hlavě hořáku 31. Po upevnění ochranného krytu 137 na tělo hořáku 35, osazení 111 rozváděcího kroužku plynu 103 elektrody 37 se dostane do záběru s prstencovým sedlem 115 středního izolátoru 39, aby se elektroda správně axiálně ustavila v hlavě plazmového hořáku.

Při rozebírání hořáku se ochranný kryt 137 odmontuje z těla hořáku 35 a špička 131 a rozvaděč plynu 135 se vysunou z hořáku. Elektroda 37 se odpojí od katody 33 tahem v axiálním směru směrem ven za dolní konec 101 elektrody. Zádržná plocha 123 elektrody se dostane do záběru se zádržnými plochami 85 zádržky katody 45 a při dostatečné axiální tažné síle zádržná plocha elektrody tlačí na vidlice katody 61 směrem ven, aby se posunula zádržka katody 43 dál směrem do svého vychýleného stavu, aby se tak umožnilo vytažení připojovacího konce elektrody 105 z připojovacího konce 55 katody 33. Při záběru se zádržnými plochami 85 zádržky katody 43 usnadňuje zaoblená zádržná plocha 123 prstencového výstupku 119 pohyb vidlic 61 směrem ven.

Jak je zobrazeno na obr. 1 – 5 a popsáno výše, plazmový hořák podle tohoto vynálezu zahrnuje propojovací katodu 33 a elektrodu 37,

kde elektroda je zasunuta do katody. Nebo může mít namísto toho elektroda 37 rozměry a konfiguraci upravené tak, aby katodu 33 obklopovala, přičemž zádržka elektrody 45 bude sahat radiálně směrem dovnitř od připojovacího konce elektrody 105 a zádržka katody 43 bude vystupovat radiálně směrem ven z připojovacího konce katody 55, takže při relativním zásuvném pohybu katody a elektrody budou vidlice katody 61 vychýleny směrem dovnitř.

Na obr. 6-9 je zobrazena druhá realizace plazmového hořáku podle tohoto vynálezu, kde elektroda 237 (na rozdíl od katody 33 z první uvedené realizace) má připojovací konec 305 s pružnými podélně umístěnými vidlicemi 361. Stejně jak tomu bylo u první realizace tohoto vynálezu popisované výše, hořák této druhé realizace má katodu, která je zpravidla uváděna na pozici 233, elektrodu 237, střední izolátor 239, rozvaděč plynu 335, špičku 331 a ochranný kryt 337. Elektroda 237 má tvar umožňující koaxiální zasouvání do katody 233 na podélné ose X hořáku, aby se tak zajistilo elektrické spojení s katodou.

V této druhé realizaci má střední izolátor 239 a elektroda 237 radiální protilehlé zádržky, označované zpravidla pozicemi 243 a 245. Tyto zádržky 243, 245 do sebe při zasouvání elektrody 237 do hlavy hořáku vzájemně zabírají, aby se zabránilo axiálnímu pohybu elektrody vůči střednímu izolátoru směrem ven z hořáku.

Jak je uvedeno na obr. 6, katoda 233 je v podstatě podobná katodě 33 z první realizace a obsahuje hlavu 251, tělo 253 a dolní připojovací konec 255. Střední otvor 257 je veden podélně v podstatě celou délkou katody 233 a vede pracovní plyn katodou. Připojovací konec 255 katody 233 je zpravidla tuhé konstrukce a je zhotoven z mosazi, nemá elektricky izolační manžetu 87 a koncové čepičky 75 popisované výše ve spojitosti s první realizací. Průměr vnitřní plochy připojovacího konce katody 255 uhýbá směrem ven a vymezuje osazení 256 (obr. 9) k usazení vložky

351 do připojovacího konce. Vložka **351** je zpravidla válcovitého tvaru a má hlavu **351** o velikosti vhodné pro usazení připojovacího konce **255** katody **233** nahoru proti osazení **256** do třetího záběru s vnitřní plochou připojovacího konce katody, aby se tak uvedená vložka zajistila v katodě. Tělo **355** vložky **351** je umístěno směrem dolů od hlavy a má podstatně menší průměr než hlava, takže vnější plocha těla je umístěna radiálně směrem dovnitř od připojovacího konce katody **255**. Vnitřní plocha připojovacího konce **255** uhýbá dále směrem ven pod osazení **256** a hlavu **353** vložky **351** a vymezuje dotykovou plochu **289** připojovacího konce katody pro elektrický kontakt s elektrodou. Radiální mezera mezi dotykovou plochou **289** a tělem vložky **351** vymezuje prstencovou mezeru nebo vybrání **357** odpovídající svou velikostí připojovacímu konci elektrody **305** v tomto místě v elektrickém kontaktu s dotykovou plochou **289** připojovacího konce katody **255**. Dolní konec **359** těla vložky **351** je zkosen směrem dovnitř a vymezuje vačkovou plochu k zajištění tlaku na připojovací konec elektrody **255**, aby tento dosedl do vybrání **357** v elektrickém kontaktu s dotykovou plochou **289**.

Elektroda **237** této druhé realizace je zpravidla válcového tvaru a má plný dolní konec **301**, horní připojovací konec **305** upravený pro koaxiální teleskopické zasunutí do připojovacího konce katody **255** a propojení se středním izolátorem **239** kolem podélné osy **X** a kroužek **303** mezi horním a dolním koncem elektrody. Elektroda **237** ze zobrazené realizace je zhotovena z mědi, s vložkou (není zobrazena ale je podobná jako vložka **107** z první realizace) z emisního materiálu (např. hafnia) upevněnou ve vybrání (nezobrazeno ale podobné jako vybrání **109** z první realizace) na spodní straně elektrody tradičním způsobem. Kroužek **303** je umístěn radiálně směrem ven vzhledem k hornímu a dolnímu konci **305**, **301** elektrody **207**, a tak vymezuje osazení **311** mezi kroužkem a horním připojovacím koncem elektrody. Střední otvor **313** je

umístěn podélně v horním připojovacím konci 305 elektrody 237 a zpravidla sahá od horní části elektrody dolů do radiálního vyrovnání s kroužkem 303 elektrody. Vršek elektrody 237 je otevřený a při vsunutí elektrody 237 do katody 233 a zajišťuje plynulé spojení středního otvoru katody 257 se středním otvorem elektrody 313.

S odvoláním na obr. 6 a 7 má na sobě horní připojovací konec 305 katody 237 sadu pružných podélně rozmístěných vidlic 361, které jsou vymezovány svislými drážkami 363 v připojovacím konci elektrody a zpravidla procházejí podél středního otvoru 313 elektrody. Těmito svislými drážkami 363 se rovněž vyfukuje pracovní plyn z připojovacího konce elektrody 305 způsobem, který je v podstatě podobný jako u otvorů 117 rozváděcího kroužku plynu 103 podle první realizace tohoto vynálezu, která je popisována výše. Vidlice 361 mají dolní konce 365, které jsou pevně spojené s kroužkem 303 elektrody 237, a volné horní konce 367. Vidlice 361 jsou dostatečně pružné, aby umožnily obvykle radiální pohyb vidlic mezi normálním, nevychýleným stavem a vychýleným stavem ve kterém jsou vidlice vychýleny směrem dovnitř k sobě navzájem a ke střední podélné ose X hořáku, aby se tak zmenšil průměr připojovacího konce katody 305, a aby se umožnilo vložení připojovacího konce elektrody do připojovacího konce katody 255, tak jak to bude popisováno dále.

V preferované realizaci má zádržka elektrody 245 radiální výstupek 369, který je nedílnou součástí každé vidlice 361 a vystupuje radiálně směrem ven z volného horního konce 367 každé vidlice. Tak můžeme vidět, že zádržka 245 slouží na připojovacím konci 305 elektrody 237 k zajištění společného radiálního pohybu spolu s vidlicemi 361 mezi nevychýleným a vychýleným stavem. Každý výstupek 369 má v podstatě čtvercový nebo obdélníkový průřez (obr. 9) určující horní plochu 371, dolní plochu radiální zádržky 373 a vnější dotykové plochy 375 k zajiště-

ní elektrického kontaktu s dotykovou plochou **289** připojovacího konce katody **255**. Rozumí se však, že tvar zádržky **245** může být odlišný, aniž by to znamenalo odchýlení mimo rozsah tohoto vynálezu, pokud má tato zádržka dolní radiální zádržnou plochu **373** vybíhající zpravidla radiálně směrem ven z připojovacího konce **305** elektrody **237** a elektroda umožňuje elektrické spojení s katodou **239**. V preferované realizaci zahrnuje také připojovací konec **305** elektrody **237** čtyři pružné vidlice **361**, avšak tento počet se může pohybovat od jedné vidlice až k mnoha vidlicím, aniž by to znamenalo odchýlení mimo rozsah tohoto vynálezu.

Střední izolátor **239** této druhé realizace zahrnuje prstencové sedlo **315**, které sahá radiálně směrem dovnitř na průměr, který je podstatně menší než vnější průměr kroužku elektrody **303**, takže osazení **311** vytvořené tímto kroužkem do tohoto prstencového sedla zapadá, aby se tak omezilo vsunutí elektrody **237** do katody **233**, a aby se elektroda ustavila axiálně v hlavě hořáku **231**. Zádržka **243** na středním izolátoru **239** je tvořena prstencovým, radiálně směrem dovnitř vybíhající výstupkem **381**, který je umístěn mezi spodní částí katody **239** a prstencovým sedlem **315** středního izolátoru. Jak je na zobrazené realizaci ukázáno, zádržka **243** by měla být umístěna vedle spodní části katody **233**. Na dolním konci výstupku **381** je vnitřní průměr středního izolátoru zkosen směrem dovnitř a vytváří tak vačkovou plochu **383**, která spouští vychylování vidlic elektrody **361** směrem dovnitř do jejich vychýleného stavu při vkládání elektrody středním izolátorem **239**. Vnitřní průměr středního izolátoru **239** je na horním konci zádržky **243** zkosen zpět směrem ven, aby se tak vytvořila radiální zádržná plocha **385** středního izolátoru ve zpravidla radiálně a axiálně opačném vztahu k zádržné ploše elektrody **373**. Zkosená zádržná plocha **385** zádržky středního izolátoru **243** rovněž poskytuje vačkovou plochu k vychýlení vidlic elektrody **361** směrem dovnitř, aby se tak usnadnilo vytažení elektrody **237** z katody **233** při ro-

zebírání hořáku. Zádržná plocha **385** středního izolátoru **239** by měla být zkosena směrem ven na průměr rovnající se nebo poněkud menší než je vnitřní průměr dotykové plochy **289** připojovacího konce katody **255**, aby se tak zajistilo vedení při zasouvání připojovacího konce elektrody **305** do připojovacího konce katody při montáži elektrody **237** do hořáku.

Jak je možno nejlépe vidět na obr. 9, zádržka elektrody **245** je průměrově větší než vnitřní průměr dotykové plochy **289** připojovacího konce katody **255**, takže po vsunutí elektrody **237** středním izolátorem **239** do připojovacího konce katody, vidlice **261** a zádržka elektrody zůstanou ve vychýleném stavu směrem dovnitř. Vidlice **361** vychýlené směrem dovnitř vytvoří sílu, která tlačí na vidlice směrem ven, čímž nutí zádržku elektrody **245**, aby se pohybovala směrem ven do elektrického zapojení s dotykovou plochou **289** připojovacího konce katody **255**, aby se tak elektroda **237** a katoda **233** elektricky spojily.

Při sestavování plazmového hořáku podle této druhé realizace se vsune středním izolátorem **239** elektroda **237** do hlavy plazmového hořáku horním připojovacím koncem **305** napřed. Jakmile je připojovací konec elektrody **305** tlačén kolem prstencového sedla **315** středního izolátoru **239**, horní plochy **371** radiálních výstupků **369** na vidlicích **361** elektrody **237** se dostanou do záběru se zkosenou dolní vačkovou plochou **383** zádržky středního izolátoru **243**. Vačková plocha **383** bude tlačit vidlice elektrody **361** směrem dovnitř proti tendenci vidlic pohybovat se směrem ven, aby se tak zádržka elektrody **245** posunula radiálně směrem dovnitř do své vychýlené polohy, čímž se vnější průměr připojovacího konce elektrody **305** u zádržky elektrody zmenší, aby se tak mohl připojovací konec elektrody vsunout dál středním izolátorem **239** do připojovacího konce katody **255** do polohy, ve které se radiální zádržné plochy **373** zádržky elektrody **245** budou nacházet nad radiální zádržnou plochou **385** zádržky středního izolátoru **243**.

Jakmile se zádržka elektrody 245 zatlačí směrem nahoru kolem zádržky středního izolátoru 243 a do připojovacího konce katody 255, zádržka elektrody 243 se radiálně vyrovná s dotykovou plochou 289 připojovacího konce katody 55, kde je vnitřní průměr připojovacího konce katody větší než vnitřní průměr u zádržky středního izolátoru. Vidlice elektrody 361, které jsou ve svém vychýleném stavu, vytvářejí síly působící směrem ven, které vidlice tlačí směrem ven, aby se tak zádržka elektrody 243 přesunula do svého nevychýleného stavu. Vnější dotykové plochy 375 radiálních výstupků vidlic 369 jsou tlačeny směrem ven proti dotykové ploše 289 připojovacího konce katody 289, aby se katoda 233 a elektroda 237 elektricky spojily. Pohyb zádržky elektrody 243 směrem ven zpravidla osově vyrovná (např. ve vztahu překrytí nebo převisu) zádržné plochy 373 připojovacího konce elektrody 305 se zádržnou plochou 385 středního izolátoru 289. Jinými slovy, radiální zádržné plochy elektrody 373 jsou vyrovnány se zádržnou plochou středního izolátoru 385, takže v případě, že elektroda 237 začne při montáži nebo rozebírání axiálně sklouzávat směrem ven z hlavy hořáku 231, radiální zádržné plochy 373 elektrody se dostanou do záběru se zádržnou plochu 385 středního izolátoru 239, aby tak elektroda z hlavy hořáku 31 nemohla vypadnout.

Jelikož je vnější průměr připojovacího konce elektrody 305 u zádržky 243 větší než vnitřní průměr připojovacího konce katody 255 u dotykové plochy 389, vidlice elektrody 361 zůstanou po vložení elektrody 237 do katody 233 ve vychýlené poloze směrem dovnitř, aby udržely síly tlačící na zádržku elektrody 245 směrem ven proti dotykové ploše katody a podpořily tak dobrý elektrický kontakt mezi katodou 233 a elektrodou. Tam, kde dojde k malé trvalé deformaci vidlice elektrody 361 směrem dovnitř, nemusí být tlak vidlice směrem ven dostačovat k tomu, aby zajistil elektrický kontakt zádržky elektrody 245 s dotykovou plochou ka-

tody 289. V takovém případě se horní plocha 371 radiálního výstupku 369 na deformované vidlici 361 dostane při vkládání připojovacího konce elektrody 305 do připojovacího konce katody 255 do záběru se zkoseným dolním koncem 359 těla vložky 355. Zkosený dolní konec 359 poskytuje vačkovou plochu, která tlačí vidlici elektrody 361 směrem ven, čímž přesouvá zádržku elektrody radiálně směrem ven, aby dosedla do vybrání 357 mezi tělem vložky 355 a dotykovou plochou 289, přičemž jsou výstupky vidlice 369 elektricky spojeny s dotykovou plochou.

Montáž se dokončí tak, že rozvaděč plynu 235 se nasadí na elektrodu 237, špička 231 se nasadí na elektrodu, aby dosedla na uvedený rozvaděč plynu a ochranný kryt 237 se nasadí na uvedenou špičku a rozvaděč plynu a šroubováním se upevní na tělo hořáku 235, aby se tak spotřební součásti v hlavě hořáku 231 axiálně upevnily. Při upevňování ochranného krytu 237 k tělu hořáku 235 zapadne osazení 311 kroužku 303 elektrody 237 do prstencového sedla 315 středního izolátoru 239, aby správně osově ustavilo elektrodu v hlavě plazmového hořáku.

Při rozevírání plazmového hořáku se ochranný kryt 237 vyjme z těla hořáku 235 a špička 231 a rozvaděč plynu 235 se z hořáku vysunou. Elektroda 237 se axiálním tahem za dolní konec 301 elektrody vyjme z hořáku směrem ven. Zádržné plochy elektrody 373 se dostanou do záběru se zkosenou zádržnou plochou 385 zádržky středního izolátoru 243 a – pokud je axiální tažná síla dostatečná – zkosená zádržná plocha tlačí vidle elektrody 361 dále směrem dovnitř, aby se zádržka elektrody 245 pohnula dále do svého vychýleného stavu a umožnila tak vytažení připojovacího konce elektrody 305 ze středního izolátoru 239.

Jak je v této druhé realizaci zobrazeno, plazmový hořák podle tohoto vynálezu zahrnuje elektrodu 237 a střední izolátor 239, které mají do sebe vzájemně zapadající zádržky 245, 243, aby se při montáži za-

bránilo axiálnímu pohybu elektrody směřujícímu ven z hořáku. Rozumí se však, že namísto zádržky 243 umístěné radiálně od středního izolátoru 239 může být namísto toho zádržka umístěna radiálně od vnitřní plochy připojovacího konce katody 255 podobným způsobem, jak bylo popisováno výše u první realizace tohoto vynálezu, aniž by to znamenalo odchýlení mimo rozsah tohoto vynálezu. Elektroda 237 může být také namísto toho dimenzována a konfigurována tak, aby obklopovala katodu 233, přičemž zádržka elektrody 245 by byla umístěna radiálně směrem dovnitř od připojovacího konce elektrody 305 a odpovídající zádržka by sahala radiálně směrem ven od připojovacího konce katody 255, takže vidlice elektrody 361 by byly při relativním teleskopickém pohybu katody a elektrody vychylovány směrem ven.

V předchozím textu se povšimneme, že plazmový hořák podle tohoto vynálezu mající elektricky spojenou katodu a elektrodu v němž jsou katoda 33 a elektroda 37 mechanicky propojeny, nebo ve kterém je propojena elektroda 237 a jiná část tohoto hořáku, jako na příklad střední izolátor 239 ve druhé realizaci tohoto vynálezu, představuje zdokonalení tradičních konstrukcí plazmového hořáku. Protilehlé zádržky 43, 45 připojovacích konců katody a elektrody 55, 105, nebo zádržky 243, 245 středního izolátoru 239 a připojovacího konce elektrody 305 ve druhé realizaci tohoto vynálezu do sebe vzájemně zapadají a mohou skutečně zabránit tomu, aby elektroda nedopatřením vypadla nebo se vyklepala z hořáku během montáže hořáku. Z toho plyne, že nebezpečí toho, že elektroda 37, 237 vypadne a/nebo se ztratí, je následkem toho sníženo. Kromě toho použití pružných vidlic 61, 361 umožňuje rychlé teleskopické spojení a rozpojení elektrody 37, 237 od katody 33 nebo středního izolátoru 239, čímž se stává montáž hořáku méně komplikovanou a časově méně náročnou. Co se týká první realizace vyobrazené na obr. 1 – 5, zavedení elektricky izolačních čepiček 75 na vidlicích 61, takže tyto kon-

cové čepičky vymezují zádržky katody 43, zabraňuje použití takové elektrody, která by neměla připojovací konec 105 zahrnující zádržku elektrody 45 podle tohoto vynálezu. Jestliže nemá na příklad připojovací konec elektrody 105 žádnou zádržku, při vložení elektrody 37 do katody 33 se dostane do kontaktu připojovacím koncem elektrody pouze izolační koncová čepička, čímž se předem zabrání potřebnému elektrickému kontaktu mezi katodou a elektrodou. Zádržka elektrody 45 podle tohoto vynálezu je tedy potřebná k zajištění elektrického dotyku na dotykové ploše 89 katody 33 nad zádržkou katody 43.

Vzhledem k výše uvedenému je možno usoudit, že bylo dosaženo několika účelů tohoto vynálezu a dospělo se k dalším výhodným výsledkům.

Jelikož je možno provést u výše uvedených konstrukcí mnohé změny aniž by to znamenalo odchýlení mimo rozsah tohoto vynálezu, budiž rozuměno, že celý obsah výše uvedených popisů a průvodních výkresů bude interpretován jako ilustrativní a nebude chápán v omezujícím smyslu.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Plazmový hořák, **vyznačující se tím**, že obsahuje: katodu a elektrodu mající připojovací konce konfigurované pro koaxiální zásuvné spojení jednoho s druhým ve střední podélné ose hořáku; a
do sebe zapadající zádržky na připojovacích koncích katody a elektrody, přičemž alespoň jedna z těchto zádržek se může pohybovat zpravidla v radiálním směru v poměru ke střední podélné ose hořáku mezi svým nevychýleným stavem a vychýleným stavem, přičemž alespoň jedna z uvedených zádržek se může pohybovat z uvedeného nevychýleného stavu do uvedeného vychýleného stavu při zasouvání uvedené katody a elektrody vzájemně do sebe a může se pohybovat z uvedeného vychýleného stavu zpět do uvedeného nevychýleného stavu jakmile jsou katoda a elektroda do sebe dále zasouvány do bodu, kde zádržky na katodě a elektrodě jsou obvykle axiálně vyrovnány, čímž alespoň jedna zádržka může zapadnout do druhé zádržky, aby se propojila katoda a elektroda a aby se tak zabránilo axiálnímu pohybu elektrody ven z katody.
2. Plazmový hořák podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že připojovací konec uvedené katody nebo elektrody má alespoň jednu pružnou vidlici vyznačující se alespoň jednou podélnou drážkou v uvedeném připojovacím konci, přičemž uvedená zádržka se nachází na vidlici a má na sobě zpravidla radiální zádržnou plochu, která může zapadnout do protilehlé zpravidla radiální zádržné plochy druhé zádržky.

3. Plazmový hořák podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že uvedený připojovací konec katody má alespoň jednu uvedenou vidlici.
4. Plazmový hořák podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že uvedená alespoň jedna vidlice má horní konec nedílně spojený s katodou a volný dolní konec, přičemž uvedená zádržka má na sobě čepičku zhotovenou z elektricky izolačního materiálu nasazenou na volný dolní konec vidlice, přičemž tloušťka této čepičky je dostačující, aby vystupovala radiálně od volného dolního konce vidlice a tvořila tak zpravidla radiální zádržnou plochu zádržky na připojovacím konci katody.
5. Plazmový hořák podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že uvedená katoda má ve svém připojovacím konci podélný otvor pro zasunutí uvedeného připojovacího konce elektrody, přičemž zádržná plocha zádržky na připojovacím konci katody vystupuje zpravidla radiálně směrem dovnitř od připojovacího konce katody a zádržná plocha zádržky na připojovacím konci elektrody vystupuje zpravidla radiálně směrem ven od připojovacího konce elektrody, přičemž uvedené zádržné plochy jsou orientovány v opačných osových směrech a mohou do sebe vzájemně zapadnout , jakmile je elektroda zasouvána do uvedené katody do uvedeného bodu, aby se tak zabránilo vysunutí této elektrody z katody.
6. Plazmový hořák podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že alespoň jedna vidlice je při zasunutí připojovacího konce elektrody do připojovacího konce katody vychýlena směrem ven, aby tak vysunula zádržku na připojovacím konci katody do svého vychýleného stavu, přičemž vychýlení uvedené alespoň jedné vidlice vyvíří sílu, která tlačí alespoň jednu zádržku směrem dovnitř, takže připojovací konec katody se

musí dostat do kontaktu se zádržkou na připojovacím konci elektrody, aby se tak katoda a elektroda elektricky spojily.

7. Plazmový hořák podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že zádržka na připojovacím konci katody má na sobě vačkovou plochu, aby se tak usnadnil pohyb uvedené alespoň jedné pružné vidlice, aby se zádržka během zasouvání připojovacího konce elektrody do připojovacího konce katody posunula do svého vychýleného stavu, jakmile se vačková plocha dostane do záběru se zádržkou na elektrodě.
8. Plazmový hořák podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že zádržka elektrody má na sobě prstencový výstupek vystupující zpravidla radiálně směrem ven z připojovacího konce elektrody.
9. Plazmový hořák podle nároku 8, **vyznačující se tím**, že prstencový výstupek je zaoblen a určuje tak alespoň jednu vačkovou plochu, která musí tlačit alespoň na jednu pružnou vidlici katody směrem ven, aby se zádržka při záběru vačkové plochy se zádržkou nejméně jedné vidlice katody na připojovacím konci katody přesunula do svého vychýleného stavu, aby se tak usnadnilo vložení nebo vyjmutí připojovacího konce elektrody dovnitř nebo ven z připojovacího konce katody.
10. Katoda plazmového hořáku mající připojovací konec upraven pro elektrické spojení s elektrodou v hořáku a zádržku vystupující radiálně z připojovacího konce k propojení elektrody a katody v uvedeném hořáku, přičemž se tato zádržka může pohybovat zpravidla v radiálním směru v poměru ke střední podélné ose katody mezi svým nevychýleným a vychýleným stavem, aby tak umožnila poměrný zásuvný po-

hyb katody a elektrody za účelem elektrického propojení katody a elektrody, přičemž se uvedená zádržka může pohybovat z uvedeného nevychýleného stavu do uvedeného vychýleného stavu jakmile jsou uvedená katoda a elektroda zasouvány do sebe a může se pohybovat z uvedeného vychýleného stavu zpět do uvedeného nevychýleného stavu, jakmile jsou uvedená katoda a elektroda zasouvány dále do sebe, čímž se katoda a elektroda propojí, přičemž uvedená zádržka při propojení katody a elektrody zabrání axiálnímu pohybu elektrody ven z plazmového hořáku.

11. Katoda plazmového hořáku podle nároku 10, **vyznačující se tím**, že připojovací konec katody má alespoň jednu pružnou vidlici vyznačující se alespoň jednou podélnou drážkou umístěnou podélně v uvedeném připojovacím konci katody, přičemž uvedená zádržka vystupuje zpravidla radiálně z nejméně jedné uvedené vidlice.
12. Katoda plazmového hořáku podle nároku 11, **vyznačující se tím**, že zádržka je umístěna zpravidla radiálně směrem dovnitř od nejméně jedné z uvedených vidlic.
13. Katoda plazmového hořáku podle nároku 11, **vyznačující se tím**, že nejméně jedna vidlice má horní konec nedílně spojen s katodou a také volný konec, přičemž uvedená zádržka zahrnuje čepičku z elektricky izolačního materiálu nasazenou na volný dolní konec této vidlice, přičemž čepička vystupuje radiálně od volného dolního konce vidlice a vymezuje radiální zádržnou plochu.
14. Elektroda plazmového hořáku, **vyznačující se tím**, že má propojovací konec uzpůsoben k propojení s plazmovým hořákem, při-

čemž uvedený připojovací konec je pružně posouvateľný vůči střední podélné ose elektrody mezi normálním, nevychýleným stavem a vychýleným stavem, kde je průměr připojovacího konce elektrody podstatně změněn oproti normálnímu, nevychýlenému stavu, přičemž uvedený radiální pohyb umožňuje vložení a propojení s hořákem.

15. Elektroda plazmového hořáku podle nároku 14, **vyznačující se tím**, že připojovací konec této elektrody zahrnuje nejméně jednu pružnou vidlici vymezenou nejméně jednou drážkou umístěnou podélně v připojovacím konci elektrody.
16. Elektroda plazmového hořáku podle nároku 14, **vyznačující se tím**, že připojovací konec této elektrody dále zahrnuje zádržku vystupující z něj radiálně, která slouží k propojení této elektrody s hořákem a zabraňuje axiálnímu pohybu směrem ven z hořáku při propojování elektrody a hořáku.
17. Elektroda plazmového hořáku podle nároku 16, **vyznačující se tím**, že zádržka vystupuje radiálně směrem ven od připojovacího konce této elektrody.
18. Elektroda plazmového hořáku, **vyznačující se tím**, že má připojovací konec a zádržku na připojovacím konci vystupující z něj zpravidla radiálně a sloužící k propojení s katodou plazmového hořáku, aby se tak zabránilo axiálnímu pohybu elektrody směrem ven z hořáku.
19. Elektroda plazmového hořáku podle nároku 18, **vyznačující se tím**, že zádržka vystupuje radiálně směrem ven od propojovacího

konce této elektrody.

20. Elektroda plazmového hořáku podle nároku 18, **vyznačující se tím**, že zádržka zahrnuje prstencový výstupek.

21. Elektroda plazmového hořáku podle nároku 18, **vyznačující se tím**, že zádržka je zaoblена, aby se tak umožnilo vložení elektrody do hořáku a její vytažení z hořáku směrem ven.

22. Plazmový hořák, **vyznačující se tím**, že zahrnuje: katodu a elektrodu mající připojovací konce konfigurované k zajištění koaxiálního teleskopického pohyb vůči sobě ve střední podélné ose hořáku;

zádržku na připojovacím konci elektrody;

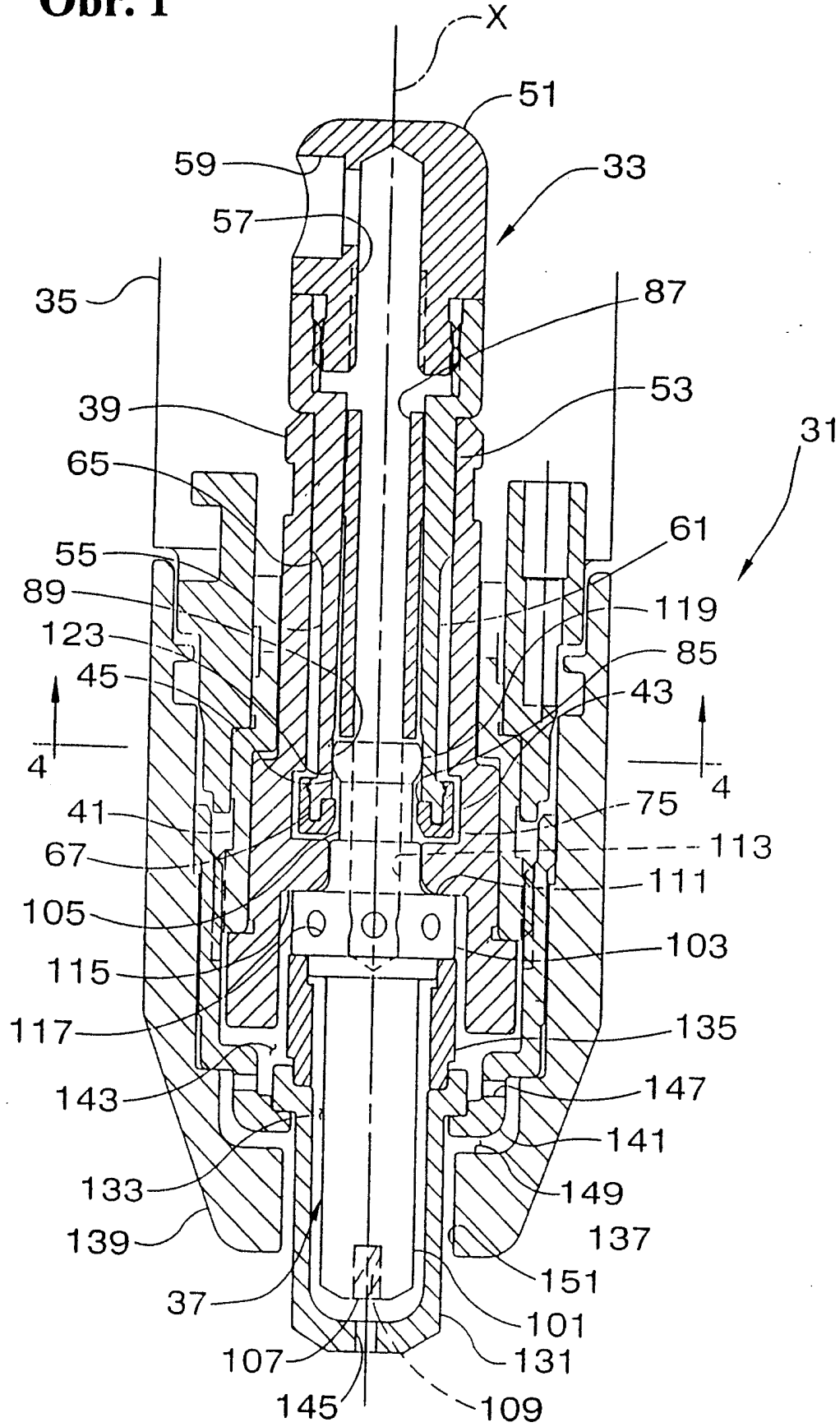
odpovídající zádržku v plazmovém hořáku umístěnou tak, aby se při vkládání elektrody do uvedeného hořáku dostala do záběru se zádržkou na připojovacím konci elektrody;

zádržku na připojovacím konci elektrody, která se může pohybovat zpravidla v radiálním směru v poměru ke střední podélné ose hořáku mezi svým nevychýleným stavem a vychýleným stavem, aby tak umožnila vložení uvedené elektrody do hořáku v poloze, v níž je zádržka na připojovacím konci elektrody osově vyrovnaná a může se tak dostat do záběru se zádržkou v plazmovém hořáku, aby tak zabránila axiálnímu pohybu elektrody z hořáku směrem ven.

23. Plazmový hořák podle nároku 22, **vyznačující se tím**, že tento hořák dále zahrnuje trubkovitý střední izolátor, jehož horní část obklopuje na střední podélné ose hořáku katodu a do jehož dolní části se zasunuje připojovací konec elektrody, přičemž zádržka hořáku se

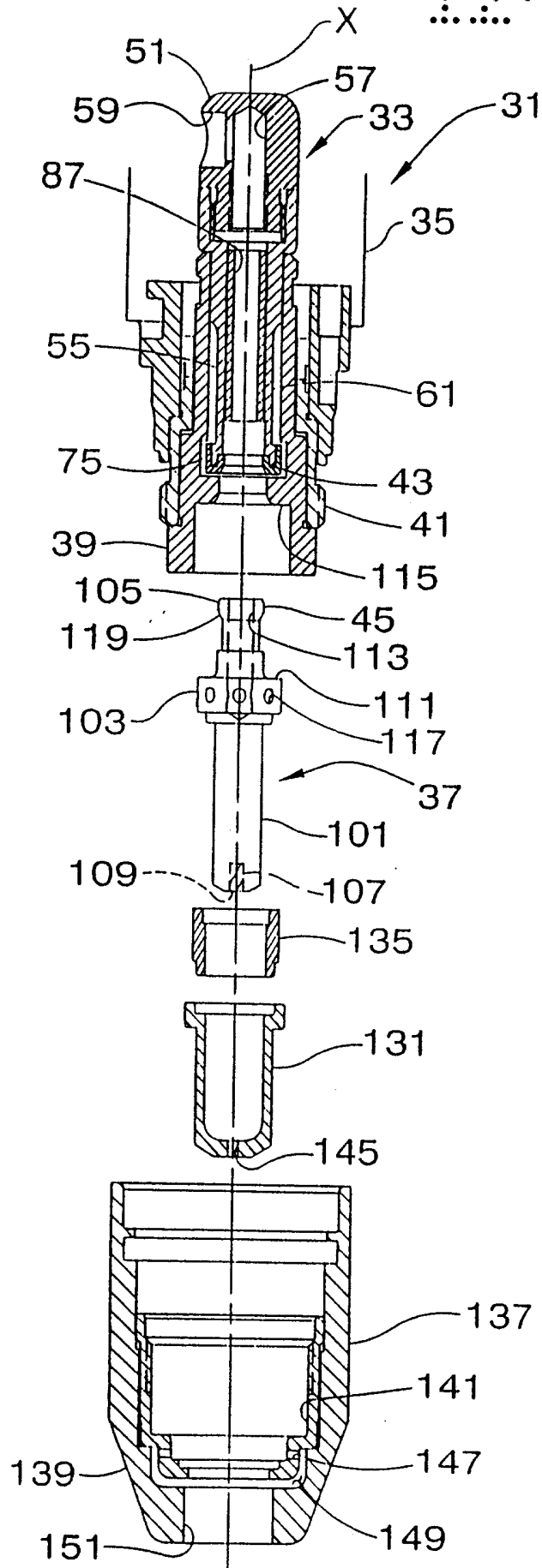
nachází na dolní části středního izolátoru.

Obr. 1



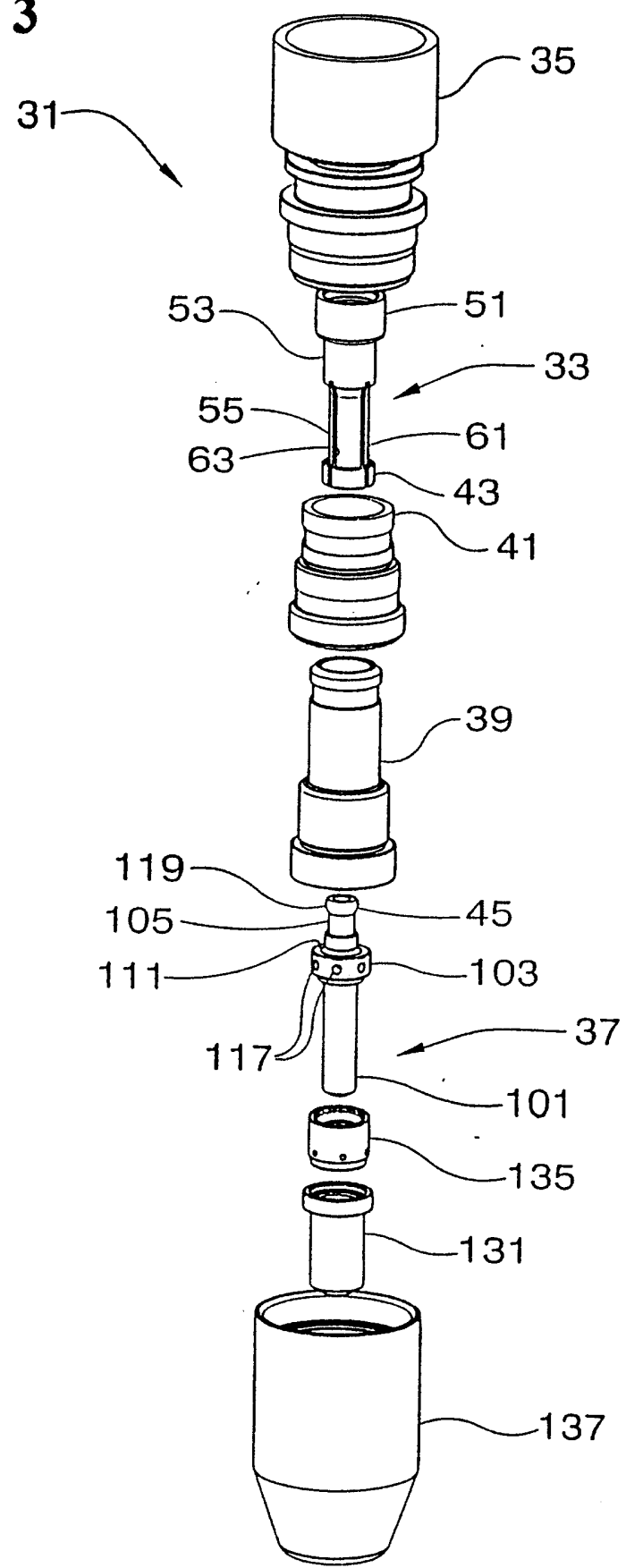
12.11.02

Obr. 2

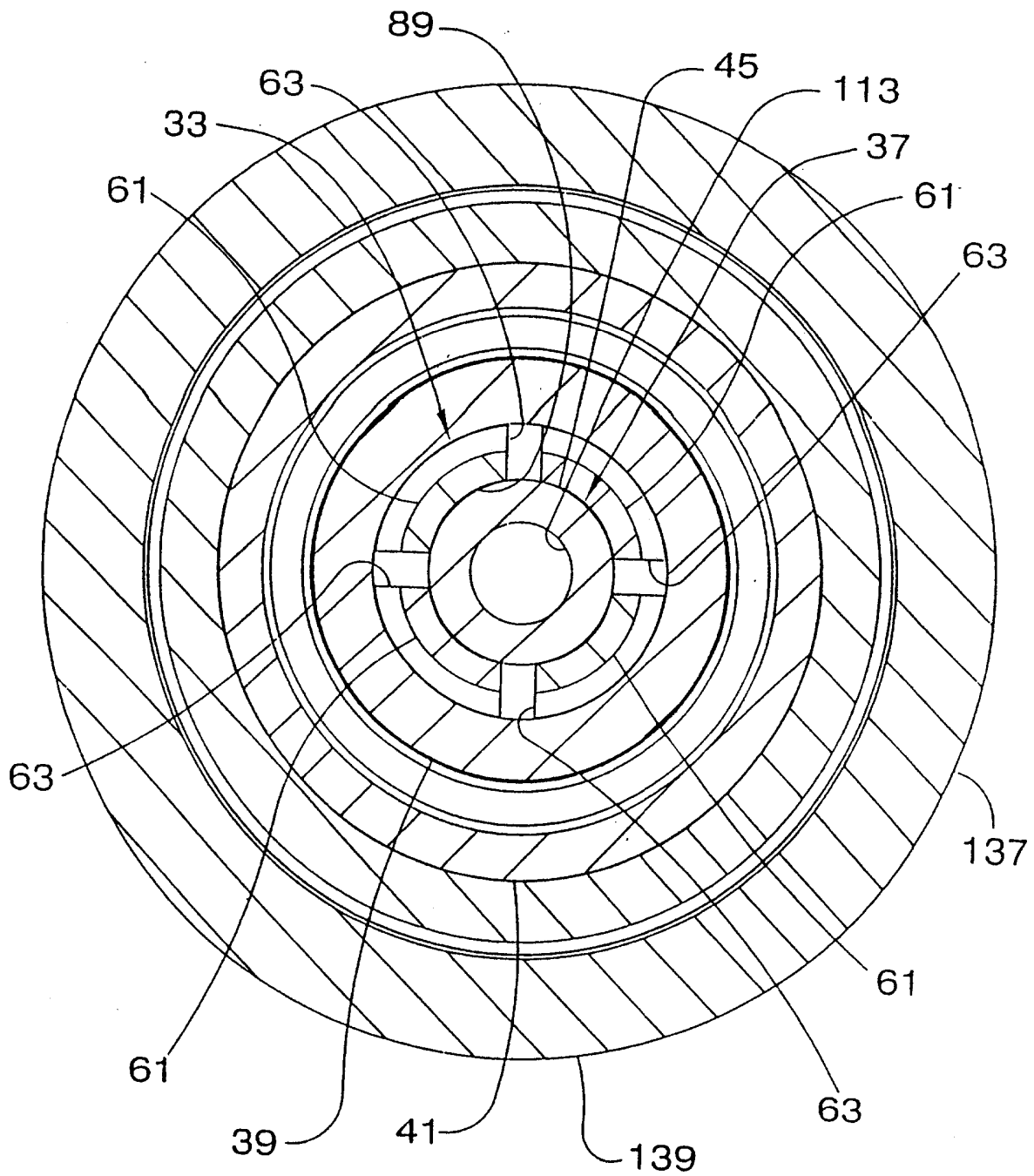


12.11.02

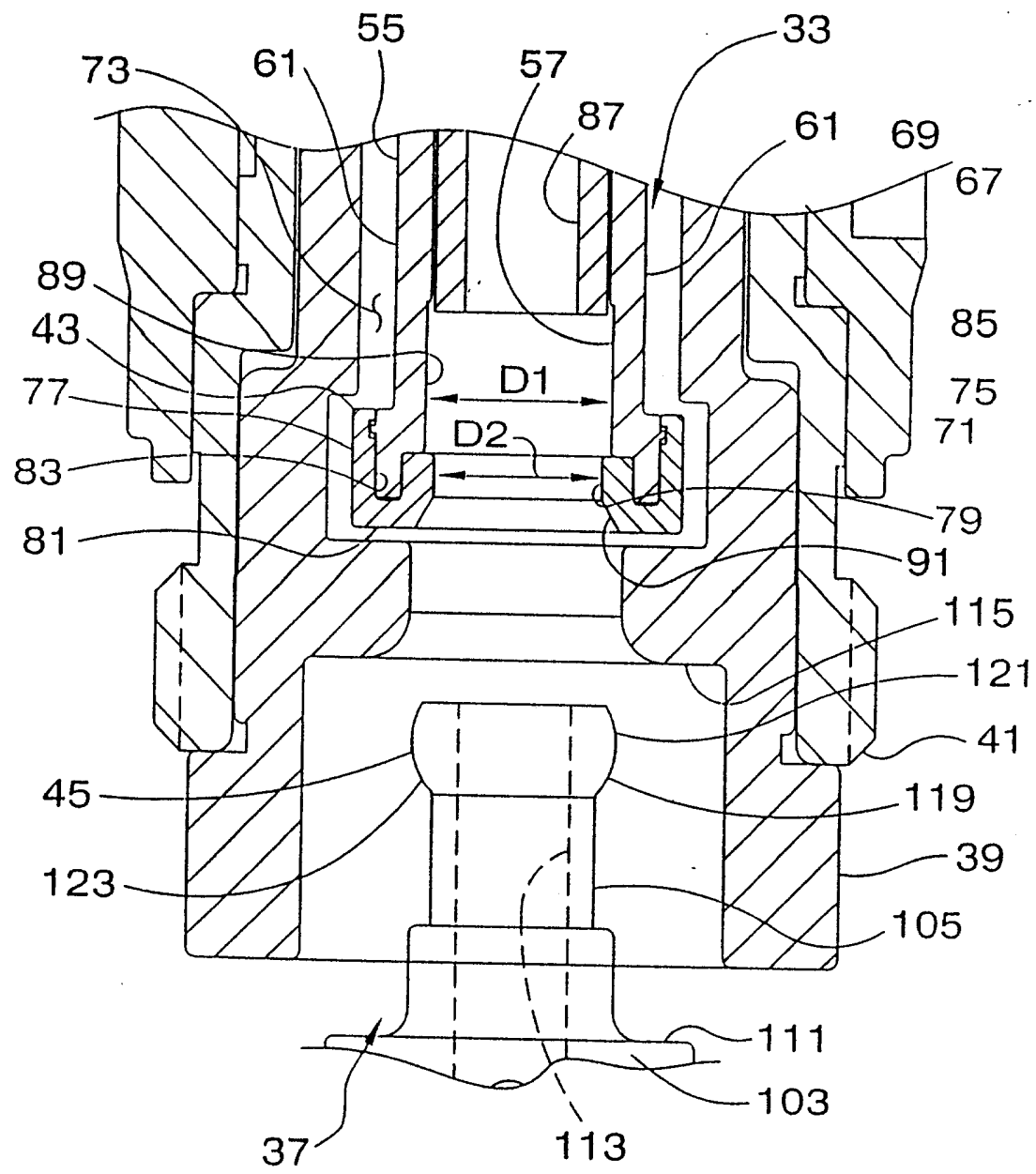
Obr. 3



Obr. 4



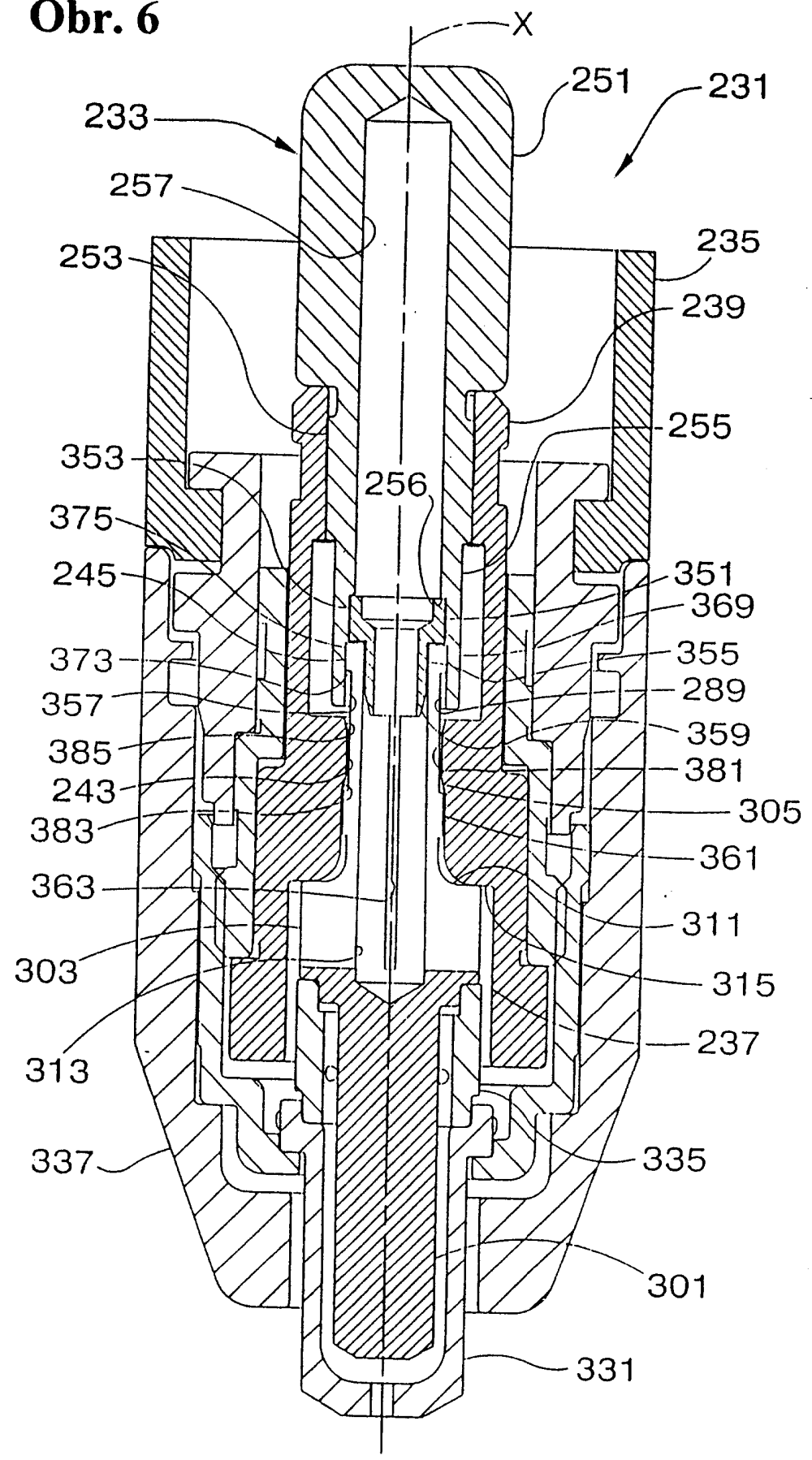
Obr. 5



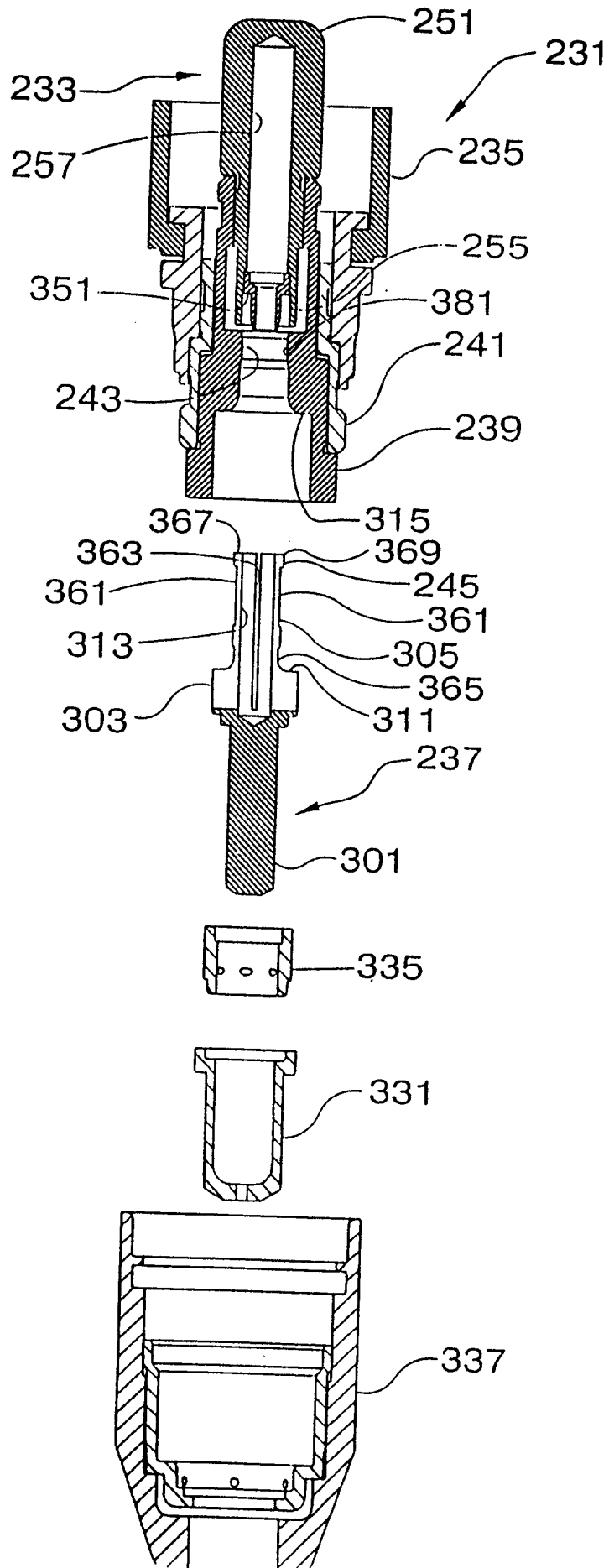
12.11.02 12.2002 - 1952

12.11.02

Obr. 6



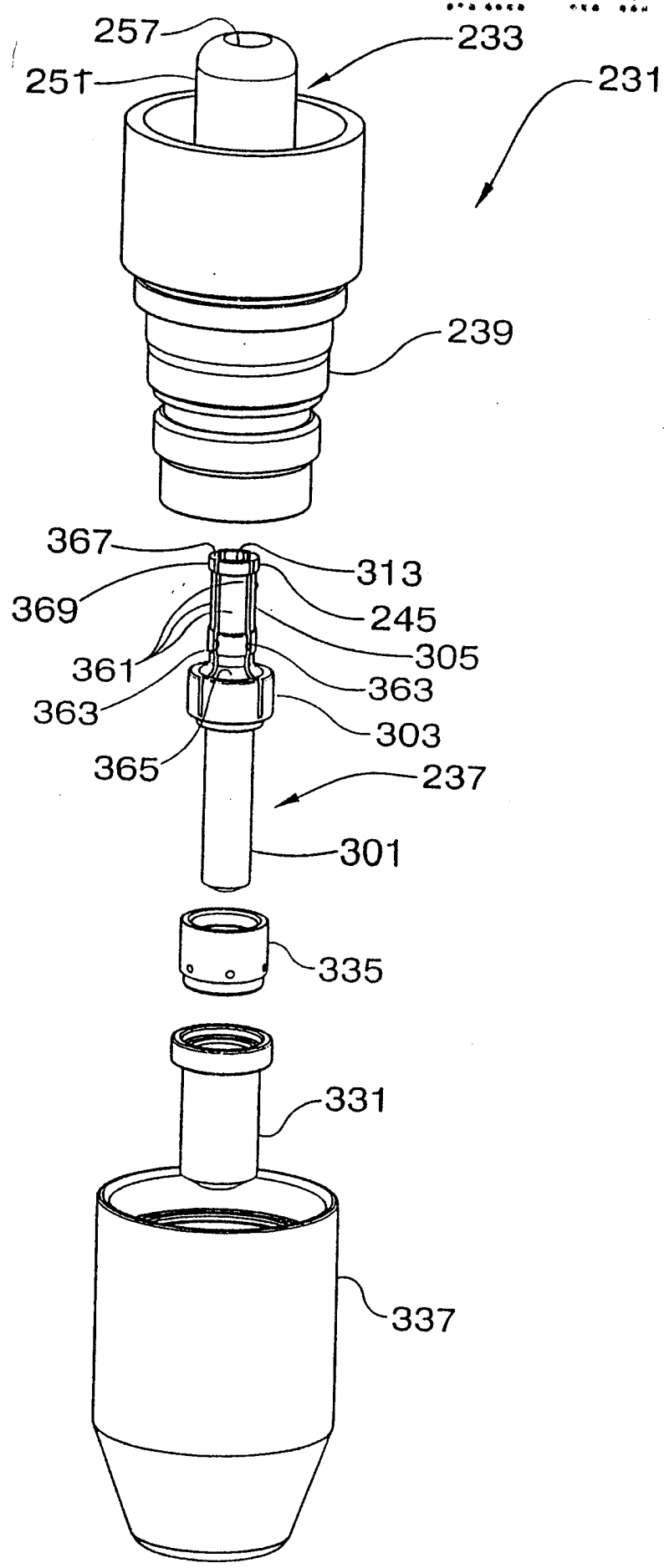
Obr. 7



PV 20002-1954

12.11.02

Obr. 8



Obr. 9

