

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

2021-82

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

B23P 9/04 (2006.01)
B23P 9/00 (2006.01)
C21D 10/00 (2006.01)
H05H 1/26 (2006.01)
B23H 9/00 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **23.02.2021**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **31.08.2022**
(Věstník č. 35/2022)

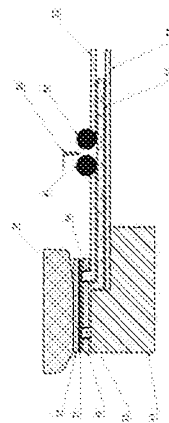
(71) Přihlašovatel:
Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i., Praha 8,
Libeň, CZ

(72) Původce:
Ing. Jiří Šonský, Ph.D., Dýšina, Nová Hut', CZ

(74) Zástupce:
DANĚK & PARTNERS Advokátní a patentová
kancelář, Ing. Vilém Daněk, Ph.D.LL.M., patentový
zástupce, Vinohradská 403/17, 120 00 Praha 2,
Vinohrady

(54) Název přihlášky vynálezu:
**Zařízení a způsob zpevňování povrchu
obrobků explodující folií**

(57) Anotace:
Zařízení obsahuje polymerní pás (32), který je na povrchu strany odvrácené od obrobku (10) opatřen kovovou folií (71), ve které jsou můstky (34) k vytváření plazmatu, a dvě elektrody (33, 66) přiléhající ke kovové folii (71). Můstky (34), z nichž se vytváří plazma, jsou mezi dotykovými plochami (27) kovové fólie (71). Elektrody (33, 66) jsou upevněny v opěrném tělese (41). K ukládání energie potřebné k vytvoření plazmatu slouží kondenzátor určený k nabíjení z vysokonapětového zdroje a obsahující na vnějším povrchu polepy (53) obklopující dielektrikum (52) o konstantní tloušťce. Kondenzátor je alespoň částečně uložen mezi opěrným tělesem (41) a polymerním pásem (32) s kovovou folií (71). Polymerní pás (32) elektricky izolující obrobek (10) od vysokonapětového obvodu je uložen v těsném kontaktu s obrobkem (10). Zařízení dále obsahuje druhou izolační vrstvu (37) izolující explodující můstek od opěrné desky (41). Elektrody (33, 66) procházejí otvory v této druhé izolační vrstvě (37).



Zařízení a způsob zpevňování povrchu obrobků explodující folií

Oblast techniky

5

Předmětem vynálezu je jednak způsob zpevňování povrchu obrobků, zejména kovových, během závěrečného procesu jejich výroby mechanickými účinky, které provází dopad rázové vlny vyvolané plazmatem vzniklým elektrickým odpařením kovové fólie, a dále pak zařízení k provádění tohoto způsobu. Účinkem rázové vlny jsou v povrchové vrstvě obrobku vyvolány

10

Dosavadní stav techniky

Je známa řada technologických postupů a metod pro zlepšení mechanických vlastností zhotovovaných výrobků zejména zhotovených z kovových materiálů působením na jejich povrchové vrstvy. Dosahuje se tak zvýšení mechanické, kavitační, adhezí a korozní odolnosti povrchu. Tyto metody jsou vesměs založeny na principu změny napjatosti v povrchových vrstvách vnesením vhodné úrovně zbytkové tlakové napjatosti a jejího gradientu ve směru hloubky pod povrchem.

15

Tento vynález přímo navazuje a významným způsobem zlepšuje způsob zpevňování povrchu obrobků a zařízení k provedení takového způsobu popsané v dokumentu CZ 2020-103, a to konkrétně dále významně zlepšuje a rozvíjí jeho konkrétní provedení zobrazené na Obr. 1 tohoto vynálezu.

20

Tento starší dokument popisuje zařízení ke zpevňování povrchu obrobku (10) vnášením tlakového napětí, které obsahuje polymerní pás (32), který je na povrchu strany odvrácené od povrchu obrobku (10) opatřen kovovou fólií (71), ve které jsou vytvořeny můstky (34) k vytváření projektilů (100), dále obsahuje dvě elektrody (33) a (66) přiléhající ke kovové fólii (71) umístěné na polymerním pásu (32), kde můstky (34), z nichž se vytváří plazma, jsou vytvořeny mezi

dotykovými plochami (27) kovové fólie (71), přičemž elektrody (33) a (66), jsou upevněny v opěrném tělese (41), přes který jsou propojeny vodiče (44) a (46) plochého tvaru se spínačem (84) pro spínání velkých proudů a napětí s vysokonapěťovým zdrojem (83), přičemž polymerní pás (32) opatřený kovovou fólií (71) těsně přiléhá k opěrnému tělesu (41) s elektrodami (33) a (66) a elektrody (33) a (66) vystupují nad horní povrch opěrného tělesa (41) pro zajištění elektrického

kontakty s dotykovými plochami (27) přivedené kovové fólie (71). Toto zařízení dále k ukládání energie potřebné k vytvoření plazmatu obsahuje kondenzátor (50) určený k nabíjení z vysokonapěťového zdroje (83), přičemž kondenzátor (50) obsahuje na vnějším povrchu polepy (53) obklopující dielektrikum (52) o konstantní tloušťce, kde polepy (52) jsou napojeny na vodiče (44) a (46). Spínač (84) má formu jiskřiště, kde přívod (80) jiskřiště i vývod (81) jiskřiště jsou od sebe vzájemně odděleny vzduchem nebo jiným vhodným dielektrickým plynem a výhodně k řízení spínače (84) obsahuje pomocnou elektrodu pro spínání vysokonapěťovým pulzem, nebo má spínač (84) formu kaskády IGBT tranzistorů. Dále je toto řešení vytvořeno tak, že přívod (80) jiskřiště i vývod (81) jiskřiště jsou vytvořeny na vodiči (46).

30

Uvedené variantní provedení podle Obr. 1 pak spočívá v tom, že kondenzátor (50) je vytvořen jak součást generátoru projektilů (100) tak, že je alespoň částečně uložen mezi opěrným tělesem (41) a polymerním pásem (32) opatřeným kovovou fólií (71), přičemž v místě uložení elektrod (33) a (66) je polymerní pás (32) uložen kolmo na osu spojující elektrody (33) a (66) a polymerní pás (32) zasahuje nad dielektrikum (52) z obou stran nad obě elektrody (33, 66), přičemž vodiče (44) procházející pod deskou dielektrika (52) je spojen s elektrodou (33) uloženou nad deskou

55

dielektrika (52) .

Nevýhodou tohoto řešení je zejména fakt, že vyvolaná rázová vlna dopadem projektilu podle dokumentu PV 2020-103 je extrémně krátká a délku tlakového pulzu nelze měnit, což u některých materiálů snižuje dosažitelnou hloubku ovlivnění. Povrch obrobku je nutno očistit od produktů ablace foliového můstku, nebo chránit vhodnou krycí vrstvou. Při zvětšování plochy projektilu dochází ke zhoršení rovnoměrnosti opracování plochy obrobku.

10 Podstata vynálezu

Řešení podle tohoto vynálezu ilustrované na Obr. 2 až 4b spočívá zejména v následujících modifikacích oproti známému stavu techniky:

15 - spínač obsahuje jednak přívod jiskřiště napojený na první vodič a jednak vývod jiskřiště napojený na tentýž vodič a dále má mezi nimi mezeru a/nebo

- mezi povrchem opracovávaného obrobku a části kovové folie je polymerní pás v přímém kontaktu s povrchem opracovávaného obrobku a tento s kovovou folií mechanicky spojený polymerový pásek prochází aktivní části posouvacího ústrojí a/nebo

- elektrické vodiče vedoucí od kondenzátoru k elektrodám jsou plochého tvaru, se šířkou větší než tloušťkou, jeden z těchto elektrických vodičů je ve své části současně kondenzátorovým polepem a druhý vodič je přerušen spínačem.

25 Výhodou navrženého řešení je skutečnost, že povrch obrobku není kontaminován produkty ablace foliového můstku, neboť je chráněn polymerní pás. Délka tlakového pulzu vyvolaného expanzí plazmatu se dá ovlivnit elektrickými parametry obvodu a spolu s možností zvětšit opracovanou plochu jednou rázovou vlnou toto umožňuje dosáhnout hlubší ovlivněné vrstvy.

30 Pro vnesení požadovaných mechanických napětí do povrchové vrstvy kovových objektů je elektrickým výbojem kondenzátoru vytvářena rázová vlna dostatečně silná k tomu, aby v povrchu obrobku způsobila plastické přetvoření materiálu. K tomu je potřeba dosáhnout velmi vysokých působících tlakových sil. Energie, která to umožní, je nejprve postupně akumulována v kondenzátoru a po jeho výboji je v čase několika desítek až stovek nanosekund předána plazmatu tvořeném ionizací z elektricky vodivého foliového můstku. Expandující plazma přemění část dodané energie na rázovou vlnu, která je přímo vedena do obrobku přes polymerní pás, nedochází tak k tvorbě plastových projektilů jako v případě PV 2020-103. Vesměs je požadováno opracování větších ploch a k tomu je nezbytné rychlé opakování dopadu velkého počtu rázových vln na předem vybraná místa povrchu obrobku v počítačem řízeném procesu. Rychlé opakování cyklu je zajištěno mechanickým posuvem polymerního pásu nesoucího nové foliové můstky a jeho fixací přitlačením proti zvolenému místu obrobku před výbojem kondenzátoru.

45 Velmi rychlým výbojem bezindukčního kondenzátoru do foliového můstku dojde k tvorbě plazmatu odpařením a ionizací tohoto můstku. Vzniklé plazma svou expanzí vytvoří rázovou vlnu vedenou skrz polymerní pás do povrchu obrobku, který je v přímém kontaktu se sestavou 32, 34, 37 a 41. Tato rázová vlna způsobí plastické přetvoření povrchové vrstvy obrobku a zanechá tak zbytkové tlakové napětí.

50 Podle vynálezu je také účelné provádění způsobu podle vynálezu, jehož podstatou je, že elektrickým proudovým pulsem vytvořené plazma je navíc zachyceno mezi obrobkem a opěrným tělesem a dochází tak k nárůstu expanzního tlaku plazmatu.

55 Podle vynálezu je také účelné provádění způsobu podle vynálezu, jehož podstatou je, že elektrickým proudovým pulsem vytvořené plazma je od obrobku a/nebo od opěrného tělesa

izolováno polymerní vrstvou.

Také je podle vynálezu účelné provádění způsobu podle vynálezu, jehož podstatou je, že zpevňování povrchu obrobku se provádí v periodicky opakovaných funkčních cyklech, kde na počátku každého cyklu se sestava 32, 34 a 37, přemístí ve směru své délky o jednu vzdálenost rozteče mezi můstky, které se předtím vytvořily v kovové folii na polymerním pásu vytvořené jejím lokálním zúžením, a poté se pohyb tohoto pásu po zbývající část cyklu zastaví, aby se provedla elektrickým výbojem tvorba plazmatu.

Objasnění výkresů

Na připojených čtyřech obrázcích jsou schematicky znázorněny dva alternativní příklady provedení generátoru rázových vln v povrchu obrobků. Těmito rázovými vlnami se dosahuje zpevňování povrchové vrstvy kovových materiálů podle tohoto vynálezu. Jde o ilustrace schematické, sloužící hlavně pro objasnění funkčního principu příkladů provedení tohoto zařízení a jsou proto u něj pro názornost a zjednodušení vynechány některé detaily nepodstatné pro toto vysvětlování, například mechanický posun polymerního pásu s foliovými můstky a transverzér zajišťující opracování předem vybraného místa povrchu obrobku.

Také měřítko je pro názornost různé v ose x a y , protože kondenzátor i připojovací pásková linka jsou laminovány z folií o tloušťce maximálně desítek mikrometrů, což by v případě nákrešů bylo velmi nepřehledné.

Obr. 1 znázorňuje schéma zařízení podle dosavadního stavu techniky.

Obr. 2 znázorňuje schéma zařízení podle prvního variantního provedení podle tohoto vynálezu.

Obr. 3 znázorňuje schéma zařízení podle druhého variantního provedení podle tohoto vynálezu.

Obr. 4a a 4b znázorňují detail polymerního pásu opatřeného kovovou folií.

Na Obr. 4a je ozřejměna konstrukce polymerního pásu 32 s kovovou folií 71, v tomto případě je pásek mezi jednotlivými pulzy posunut vždy o rozteč mezi můstky 34 ve směru kolmém k rovině Obr. 1 až 3.

Na Obr. 4b je pak zobrazena izolační vrstva 37, s otvory pro elektrody 33 a 66, chránící opěrné těleso 41, které je nezbytná pro správnou funkci zařízení podle obou variantních provedení, dále popsanych v příkladech 1 a 2, v tomto případě jsou všechny tři vrstvy pevně spojeny v jeden celek tak aby kovová folie 71 s můstky 34 byla mezi vrstvami polymerního pásu 32 a izolační vrstvy 37.

Na Obr. 4a jsou zakresleny pouze dva kusy kovové folie 71 s můstky 34 a jim odpovídající otvory v izolační vrstvě 37 na Obr. 4b, v praxi se ovšem bude jednat o dlouhý pás s velkým počtem kusů kovové folie 71 můstky 34. Alternativně jej lze uspořádat podélně, pak ale je mezi pulzy posouván ve směru osy x Obr. 2 a 3.

Příklady uskutečnění vynálezu

Příklad 1

Zařízení v prvním variantním provedení zobrazené na Obr. 2, kde v horní části je naznačen obrobek 10 v těsném kontaktu s polymerním pásem 32, který má za účel elektricky izolovat obrobek od

vysokonapětového obvodu a ochránit obrobek před kontaminací produkty, vzniklých odpařením foliového můstku a ablaci části polymerního pásu 32. Zvláště vhodným materiálem pro zhotovení polymerního pásu 32 je polyimid, kterého postačí již tloušťka do 25 mikrometrů. Pro spojení s foliovým můstkem je však nevhodné lepení, protože další vrstva lepidla absorbuje zbytečně část energie rázové vlny. Kovová folie 71, ztenčená v místě můstku 34, je v přímém kontaktu s elektrodami 33 a 66 dotykovou plochou 27. Kovová folie 71 a polymerní pás 32 jsou tvarované podle zobrazení na

Obr. 4a. Na Obr. 4b jsou zobrazeny otvory pro elektrody 33 a 66 v izolační vrstvě 37.

- Elektrody 33 a 66 procházejí otvory v druhé izolační vrstvě 37, která izoluje explodující můstek od opěrného tělesa 41 a chrání jej tak před ablaci plazmatem. Druhá izolační vrstva 37 zároveň umožňuje zhotovit opěrnou desku 41 z kovových elektricky vodivých materiálů. Materiálem pro výrobu druhé izolační vrstvy 37 může být opět polyimid, ale s výhodou lze použít levnějších a tlustších materiálů, například Bi-PET a s polymerním pásem 32 a kovovou folii 71 může být spojena lepením, tlustší vrstva mezi kovovou folii 71 a opěrnou deskou 41 je zde výhodou, neboť chrání opěrnou desku 41. Vhodným materiálem opěrné desky 41 je například molybden, vykazující vysoký stupeň odolnosti proti opotřebení a je zároveň vhodným materiálem pro elektrody 33 a 66, takže opěrnou desku 41 a elektrodu 33 je možno zhotovit jako jedinou součást. Jiskřiště tvořené přívody 80 a 81 je vybaveno navíc pomocnou spouštěcí elektrodou 86, která řídí vysokonapětovým pulzem sepnutí ve zvolený okamžik a umožňuje operaci jiskřiště při nižším napětí, než je samoprůrazné, jak je tomu u provedení dle stavu techniky. To umožňuje nastavit požadovanou energii výboje nastavením napětí kondenzátoru a jiskřiště spustit pomocnou spouštěcí elektrodou 86.

25 Příklad 2

- Zařízení v druhém variantním provedení zobrazené na Obr. 3, kde v horní části je opět naznačen obrobek 10 v těsném kontaktu s polymerní pásem 32, která má za účel elektricky izolovat obrobek od vysokonapětového obvodu a ochránit obrobek před kontaminací produkty vzniklými odpařením foliového můstku a ablaci části polymerního pásu 32, stejně jako je tomu u příkladu prvního variantního provedení.

- S ohledem na názornost zobrazení jsou však na Obr. 3 tyto součástky nakresleny vůči sobě vertikálně posunuté, takže mezi nimi je na obrázku mezera. Funkce je obdobná, jako byla popsána u provedení podle příkladu 1, jiskřiště je však přesunuto na opačnou stranu a jeho přívod 81 je spojen s opěrnou deskou 41 a elektrodou 66 v jeden celek (například pájením). Tím je dosaženo lepšího chlazení a zároveň jiskřiště neomezuje přístup k obrobku 10. Jelikož opěrnou deskou 41 prochází pracovní proud a objevuje se na ní, byť krátkodobě, vysoké napětí, je nutné ji uchytit elektricky izolovaně. Ochranná fólie 54 chrání dielektrikum páskové linky před opálem elektrod jiskřiště a značně tak zvyšuje jeho životnost. Vhodným materiálem je polyimid, polytetrafluoretylen, případně plátek slidy. Jiskřiště 80 a 81 je sice možné provozovat na vzduchu za normálního tlaku, ale pro zvýšení životnosti elektrod a izolantů je velmi vhodné naplnit jej dusíkem, tím se zamezí oxidaci elektrod a tvorbě ozónu, který napadá polymerní díly. Zvýšením tlaku pracovního plynu je možné dále zmenšit mezielektrodovou mezeru pro dané průrazné napětí a zmenšit parazitní indukčnost jiskřiště.

Průmyslová využitelnost

- Vynález je průmyslově využitelný zejména strojírenské výrobě, zejména v leteckém průmyslu a celkově tam, kde se zhotovují mechanicky značně namáhané součástky, přičemž slouží pro zpevňování povrchu obrobků, zejména kovových, mechanickými účinky provázejícími dopad rázových vln vyvolaných expanzí plazmatu, jimiž jsou v povrchové vrstvě obrobku vyvolány plastické deformace a jimi jsou vnesena zbytková mechanická napětí, která způsobují významné zlepšení funkčních mechanických vlastností finálního výrobku, zejména zvýšení mechanické,

kavitační, adhezní a korozní odolnosti povrchu.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Zařízení ke zpevňování povrchu obrobku (10) vnášením tlakového napětí, které obsahuje polymerní pás (32), který je na povrchu strany odvrácené od povrchu obrobku (10) opatřen kovovou fólií (71), ve které jsou vytvořeny můstky (31) k vytváření plazmatu,

dále obsahuje dvě elektrody (33) a (66) přiléhající ke kovové fólii (71) umístěné na polymerním pásu (32), kde můstky (31), z nichž se vytváří plazma, jsou vytvořeny mezi dotykovými plochami (27) kovové fólie (71), přičemž elektrody (33) a (66), jsou upevněny v opěrném tělese (11), přes který jsou propojeny vodiči (11) a (16) plochého tvaru se spínačem (81) pro spínání velkých proudů a napětí s vysokonapětovým zdrojem (83), přičemž k ukládání energie potřebné k vytvoření plazmatu obsahuje kondenzátor (50) určený k nabíjení z vysokonapětového zdroje (83),

přičemž kondenzátor (50) obsahuje na vnějším povrchu polepy (53) obklopující dielektrikum (52) o konstantní tloušťce, kde polepy (53) jsou napojeny na vodiče (11) a (16), přičemž spínač (81) má formu jiskřiště, kde přívod (80) jiskřiště i vývod (81) jiskřiště jsou od sebe vzájemně odděleny vzduchem nebo jiným vhodným dielektrickým plynem,

přičemž přívod (80) jiskřiště i vývod (81) jiskřiště jsou vytvořeny na vodiči (16), přičemž kondenzátor (50) je alespoň částečně uložen mezi opěrným tělesem (11) a polymerním pásem (32) opatřenou kovovou fólií (71), **vyznačující se tím, že**

polymerní pás (32) elektricky izolující obrobek (10) od vysokonapětového obvodu je uložena v těsném kontaktu s obrobkem (10), přičemž zařízení obsahuje druhou izolační vrstvu (37) izolující explodující můstek od opěrné desky (11) a chránící ji před ablací plazmatem, kde elektrody (33) a (66) procházejí otvory v této druhé izolační vrstvě (37).

2. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím, že** polymerní pás (32) je vytvořen z polyimidu.

3. Zařízení podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím, že** tloušťka polymerní pás (32) nepřesahuje 25 mikrometrů.

4. Zařízení podle kteréhokoliv z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím, že** druhá izolační vrstva (37) je vytvořena z polyimidu a/nebo Bi-PET.

5. Zařízení podle kteréhokoliv z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím, že** druhá izolační vrstva (37) je s polymerním pásem (32) a kovovou fólií (71) spojena lepením.

6. Zařízení podle kteréhokoliv z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím, že** opěrná deska a/nebo elektrody (33) a (66) jsou vytvořeny z molybdenu.

7. Zařízení podle kteréhokoliv z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím, že** jiskřiště tvořené přívody (80) a (81) obsahuje pro řízení sepnutí vysokonapětovým pulzem spouštěcí elektrodu (86).

8. Zařízení podle kteréhokoliv z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím, že** elektrické vodiče (44) a (46) vedoucí od kondenzátoru (50) k elektrodám (33) a (66) mají šířku větší než tloušťku, přičemž jeden z těchto elektrických vodičů je ve své části současně kondenzátorovým polepem (53) a druhý vodič je přerušen spínačem (84).

9. Zařízení podle kteréhokoliv z nároků 1 až 7, **vyznačující se tím, že** přívod (81) jiskřiště je spojen s opěrnou deskou (41) a elektrodou (66) v jeden celek.

10. Zařízení podle kteréhokoliv z nároků 1 až 8, **vyznačující se tím, že** pro ochranu dielektrika (52) v místě uložení přívodu (80) a vývodu (81) jiskřiště je dielektrikum (52) opatřeno ochrannou fólií (54).

11. Zařízení podle nároku 10, **vyznačující se tím, že** ochranná fólie (54) je vytvořena z polyimidu a/nebo polytetrafluoretylenu a/nebo plátku slídy.

12. Zařízení podle kteréhokoliv z nároků 1 až 11, **vyznačující se tím, že** prostor mezi přívodem (80) a vývodem (81) jiskříště je vyplněn dusíkem.

5 13. Použití zařízení podle nároku 1 až 12 ke zpevňování povrchu obrobku.

14. Způsob zpevňování povrchu obrobků (10) prostřednictvím zařízení podle kteréhokoliv z nároků 1 až 13, **vyznačující se tím, že** jeden cyklus zpevňování povrchu obrobků (10) zahrnuje působení elektrického proudového pulsu dodaného z vysokonapěťového zdroje do kondenzátoru po sepnutí spínače (84) prostřednictvím vodičů (44, 46) na elektrody (33, 66), mezi nimiž je zavedeno vysoké napětí, čímž dojde k průchodu proudového impulsu na kovovou fólii (71) a v místě můstek (34) za vzniku expandujícího plazmatu a tlakovou silou působícího prostřednictvím polymerního pásu (32) na povrch obrobku (10), ve kterém vyvolá rázovou vlnu a následné plastické přetvoření povrchové vrstvy.

15 15. Způsob podle nároku 14, **vyznačující se tím, že** povrch obrobku (10) je elektricky izolován a chráněn polymerním pásem (32) před zplodinami ablace můstku (34) a opěrné těleso (41) je chráněno a izolováno izolační vrstvou (37).

16. Způsob podle nároku 14 nebo 15, **vyznačující se tím, že** na povrch obrobku (10) je působeno v periodicky se opakujících cyklech, přičemž na počátku každého cyklu je polymerní pás posunut pomocí posouvacího ústrojí (35) do polohy, v níž se můstek (34) nachází mezi první elektrodou (33) a druhou elektrodou (66), které jsou obě v elektricky vodivém dotyku s kovovou fólií (71) na opačných koncích můstku (34).

17. Způsob podle nároku 14 nebo 15, **vyznačující se tím, že** zpevňování povrchu obrobku (10) se provádí v periodicky opakovaných funkčních cyklech, kde na počátku každého cyklu se sestava prvků obsahující polymerní pás (32), můstky (34) vytvořené v kovové fólii (71) a izolační vrstva (37) přemístí ve směru své délky o jednu vzdálenost rozteče mezi můstky (34), které se předtím vytvořily v kovové fólii (71) na polymerním pásu (32) vytvořené jejím lokálním zúžením a poté se pohyb této sestavy, tedy pásu (32), kovové folie (71) s můstky (34) a izolační vrstvy (37) po zbývající část cyklu zastaví, aby se provedla elektrickým výbojem tvorba plazmatu přivedením náboje z kondenzátoru prostřednictvím elektrod (33) a (66) na dotykové plochy (27) kovové folie (71).

18. Způsob podle nároku 16 nebo 17, **vyznačující se tím, že** na začátku cyklu je obrobek (10) posunut traverzěrem (61).

4 výkresy

35

Seznam vztahových značek:

10 Obrobek

27 Dotyková plocha

32 Polymerní pás

33 První elektroda

34 Můstek

37 Izolační vrstva

41 Opěrné těleso

52 Dielektrikum

53 Polep

54 Ochranná fólie

61 Traverzér

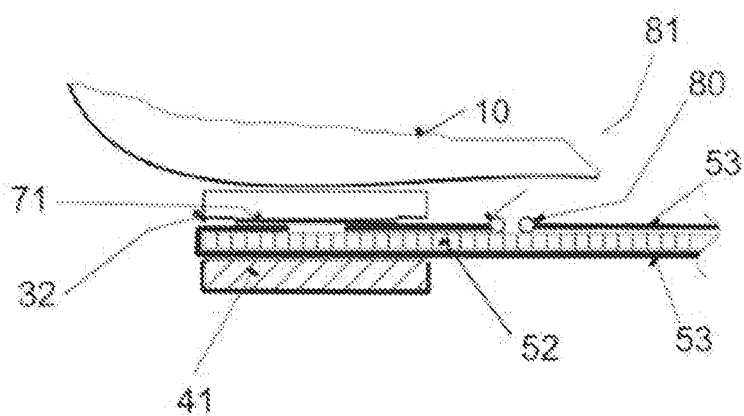
66 Druhá elektroda

71 Kovová folie

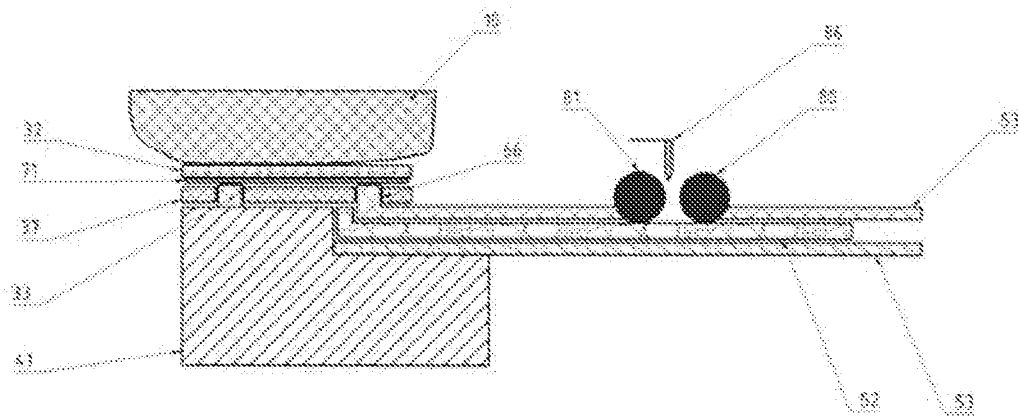
80 Přívod jiskřiště

81 Vývod jiskřiště

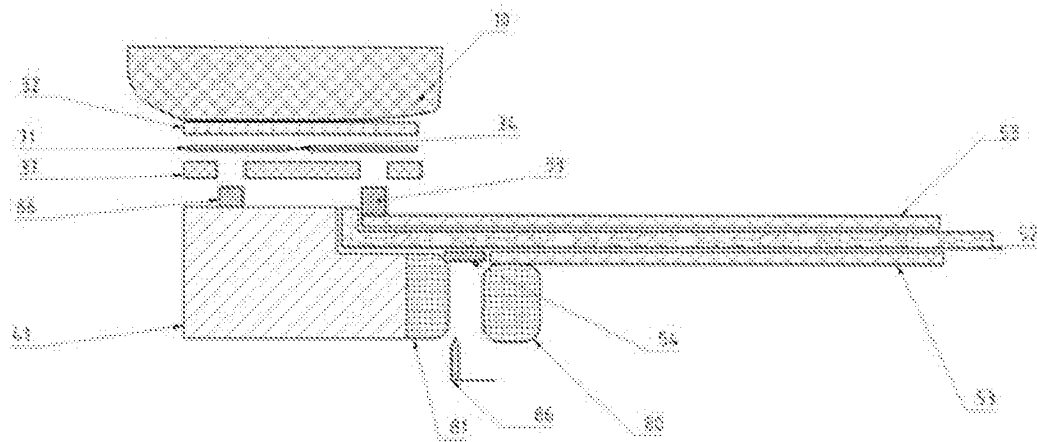
86 Pomocná spouštěcí elektroda



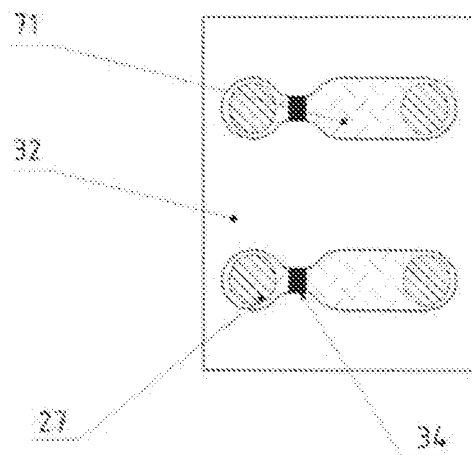
Obr. 1



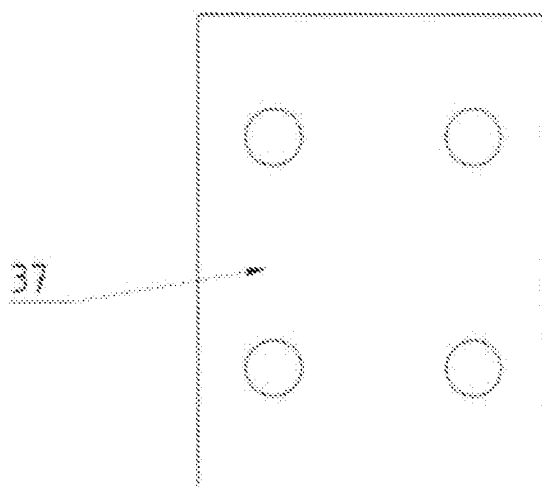
Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4a



Obr. 4b