

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

2006-477

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

D01D 5/00 (2006.01)

D01D 5/11 (2006.01)

D04H 1/70 (2006.01)

D04H 1/72 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **24.07.2006**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **06.02.2008**
(Věstník č. 6/2008)

(71) Přihlašovatel:

ELMARCO, s. r. o., Liberec, CZ

(72) Původce:

Mareš Ladislav Ing., Liberec, CZ

Petráš David Ing., Pertoltice, CZ

Samek Libor Ing., Hodkovice nad Mohelkou, CZ

Čmelík Jan Ing., Liberec, CZ

(74) Zástupce:

Ing. Dobroslav Musil, patentová kancelář, Ing.

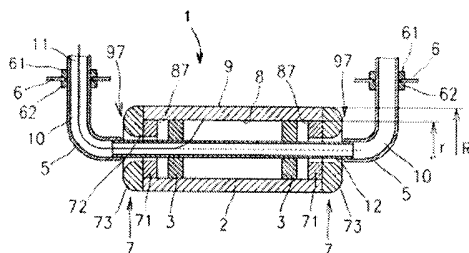
Dobroslav Musil, Cejl 38, Brno, 60200

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Sběrná elektroda zařízení pro výrobu
nanovláken elektrostatickým zvlákňováním
polymerních roztoků**

(57) Anotace:

Sběrná elektroda (1) zařízení pro výrobu nanovláken elektrostatickým zvlákňováním polymerních roztoků obsahuje vodivé tenkostěnné těleso (2) elektrody (1), ve kterém je vytvořen alespoň jeden otvor (4), po jehož obvodu je uspořádán lem (7). Ve vnitřním prostoru tělesa (2) elektrody (1) je uložen alespoň jeden nosič (3) elektrody (1) propojený s alespoň jednou konzolou (5) upevněnou ve zvlákňovací komoře, přičemž nosič (3) elektrody (1) je uspořádaný za lemem (7) otvoru (4).



Sběrná elektroda zařízení pro výrobu nanovláken elektrostatickým zvlákňováním polymerních roztoků

Oblast techniky

- 5 Vynález se týká sběrné elektrody zařízení pro výrobu nanovláken elektrostatickým zvlákňováním polymerních roztoků.

Dosavadní stav techniky

- 10 Sběrné elektrody používané v současné době k vytváření elektrostatického pole využitelného pro výrobu nanovláken z polymerních roztoků jsou konstruovány především jako plechové, kovové desky. Jejich hlavní nevýhodou však je, že po přivedení vysokého napětí na takovou sběrnou elektrodu dochází v blízkosti jejích ostrých hran či vrcholů, ale také v blízkosti styku vodivého tělesa elektrody s nevodivými prostředky, na kterých je těleso
- 15 elektrody ve zvlákňovací komoře uloženo, ke vzniku korony, což je trsovitý elektrický výboj, který má nežádoucí vliv na elektrostatické pole vznikající mezi sběrnou elektrodou a proti ní umístěnou zvlákňovací elektrodou – destabilizuje ho a snižuje jeho intenzitu a tedy i výkon celého zařízení pro elektrostatické zvlákňování.
- 20 Cílem vynálezu je odstranit nevýhody současného stavu techniky a vytvořit takovou sběrnou elektrodu zařízení pro elektrostatické zvlákňování, při jejímž používání nebudou na jejím povrchu vznikat korony s nežádoucím účinkem na elektrostatické pole.

Podstata vynálezu

- 25 Cíle vynálezu je dosaženo sběrnou elektrodou, jejíž podstata spočívá v tom, že obsahuje vodivé tenkostěnné těleso elektrody, ve kterém je vytvořen alespoň jeden otvor, po jehož obvodu je uspořádán lem, přičemž ve vnitřním prostoru tělesa elektrody je uložen alespoň jeden nosič elektrody propojený s
- 30 alespoň jednou konzolou upevněnou ve zvlákňovací komoře, přičemž nosič

elektrody je uspořádaný za lemem otvoru. Výhodou takovéto konstrukce sběrné elektrody je, že trojný bod – tedy styk nevodivého nosiče elektrody, vodivého tělesa elektrody a okolního vzduchu, případně jiného plynu v závislosti na technologii, je skrytý ve vnitřním prostoru tělesa elektrody, takže pokud bude v
5 tomto bodě vznikat korona, nebude žádným způsobem ovlivňovat elektrostatické pole.

Ve většině aplikací, pro které je sběrná elektroda určena, je propojena se zdrojem vysokého napětí, avšak v některých aplikacích může být vzhledem k technologii procesu výroby nanovláken výhodnější, pokud je těleso zvlákňovací
10 elektrody uzemněno.

Aby bylo oddělení korony vznikající ve vnitřním prostoru tělesa elektrody od elektrostatického pole co nejdůslednější, a aby korona nemohla vznikat na jiném místě povrchu tělesa, jsou všechny otvory v tělese elektrody opatřeny po svém obvodu lemem se zaoblenými hranami, který je v konstrukčně
15 nejvýhodnějším řešení podle nároku 4 vytvořen přídavkem materiálu na vnitřním povrchu tělesa elektrody.

V jiných provedeních je lem otvorů vytvořen ohnutím části stěny tělesa elektrody k jeho vnitřnímu povrchu, avšak nejvýhodnějším řešením zaručujícím trvalý přístup do vnitřního prostoru tělesa elektrody je vytvoření lemu otvoru
20 jako samostatné odnímatelné součásti prstencového tvaru, jehož tvar kopíruje tvar otvoru v tělese elektrody. V tomto případě je z hlediska montáže a demontáže lemu výhodné, pokud je lem k tělesu elektrody připojen prostřednictvím závitů.

Za předpokladu nízké frekvence demontáže sběrné elektrody lze spojení
25 mezi lemem a tělesem elektrody realizovat pomocí třecích sil, což je ekonomicky méně náročné než závitové spojení.

V aplikacích, kdy je těleso elektrody spojeno se zdrojem vysokého napětí, je výhodné, pokud je přívod vysokého napětí uložen v dutině konzoly, která ústí ve vnitřním prostoru tělesa elektrody, a díky otvoru ve stěně konzoly
30 je vodivě připojen k vnitřnímu povrchu tělesa elektrody, neboť v tomto případě není přívod vystaven působení elektrického pole a ani ho sám nijak neovlivňuje. Zároveň je zabráněno vzniku korony v místě styku přívodu vysokého napětí a

tělesa elektrody. Ve výhodnější alternativě navazuje na dutinu konzoly dutina nosiče elektrody a přívod vysokého napětí prochází oběma těmito dutinami a je vodivě spojen s vnitřním povrchem tělesa elektrody v prostoru za nosičem elektrody.

- 5 Při všech využitích elektrody je nežádoucí, aby na jejím vnějším povrchu vznikaly korony, v důsledku čehož je nutné, aby vnější povrch neobsahoval žádné ostré hrany nebo vrcholy, takže přechody mezi sousedními stěnami tělesa elektrody jsou tvořeny zaoblením. Nejvýhodnějším tvarem tělesa elektrody je pak válec.
- 10 Nosiče elektrody uložené ve vnitřním prostoru tělesa elektrody mohou být s odpovídajícími konzolami spojeny přímo, avšak z hlediska předpokládané montáže a určitých cyklů montáže a demontáže je výhodné, pokud jsou, zejména v případě, kdy je těleso elektrody tvořeno podlouhlým útvarem, nosiče elektrody propojeny nosnou trubkou, jejíž délka je větší než délka tělesa
- 15 elektrody, a která vychází z tělesa elektrody otvory na jeho protilehlých stěnách ven. Vycházející konce nosné trubky jsou pak některým ze známých způsobu rozebíratelně spojeny s konzolami upevněnými ve zvlákňovací komoře zařízení pro výrobu nanovláken.

- 20 Zejména v případech, kdy jsou lemy otvorů tvořeny samostatnými odnímatelnými součástmi, je výhodné, pokud je nosná trubka vytvořena z několika vzájemně oddělitelných částí, z nichž některé je možno využít pro zabezpečení lemu proti nežádoucímu pohybu.

- 25 Vzhledem k tomu, že na těleso elektrody je ve většině případů přivedeno vysoké napětí, je z hlediska stability elektrického pole vytvořeného mezi sběrnou elektrodou a zvlákňovací elektrodou, a z hlediska bezpečnosti a ekonomičnosti zařízení pro výrobu nanovláken výhodné, pokud se v blízkosti sběrné elektrody nenachází žádné elektricky vodivé součásti, takže nosiče elektrody, konzoly a případně také nosná trubka jsou vytvořeny z elektricky nevodivého materiálu, nejčastěji plastu.

Přehled obrázků na výkrese

Příklad provedení sběrné elektrody zařízení pro výrobu nanovláken elektrostatickým zvlákňováním polymerních roztoků je schematicky znázorněn na přiloženém výkrese, kde značí obr. 1 podélný řez sběrnou elektrodou v jednom z možných provedení, obr. 2 řez sběrnou elektrodou v jiném z možných provedení a obr. 3 řez alternativním způsobem zavěšení zvlákňovací elektrody.

Příklady provedení vynálezu

Sběrná elektroda zařízení pro výrobu nanovláken elektrostatickým zvlákňováním polymerních roztoků bude objasněna na příkladu provedení schematicky znázorněném na obr. 1, kde je znázorněna sběrná elektroda 1, která obsahuje těleso 2 elektrody 1 tvořené tenkostěnným válcem z elektricky vodivého materiálu, například oceli, v jehož vnitřním prostoru jsou uloženy dva nevodivé válcové nosiče 3 elektrody 1, jejichž vnější průměr se blíží vnitřnímu průměru r tělesa 2 elektrody 1.

V každé z podstav tělesa 2 elektrody 1 je vytvořen kruhový otvor 4, prostřednictvím kterého zasahuje do vnitřního prostoru tělesa 2 konzola 5, která je ve vnitřním prostoru tělesa 2 spojena s nosičem 3 elektrody 1. Průměr otvoru 4 se blíží vnějšímu průměru konzoly 5. Opačný konec konzoly 5 je prostřednictvím závitů na jeho vnějším povrchu, horního závitového oka 61 a dolního závitového oka 62 upevněn ke stropu 6 zvlákňovací komory zařízení pro výrobu nanovláken, přičemž části konzol 5 vystupují nad strop 6 zvlákňovací komory a ve spojení se způsobem upevnění tak umožňují, v závislosti na technologii a podmínkách výroby nanovláken, nastavování optimální vzdálenosti mezi tělesem 2 elektrody 1 a neznázorněnou zvlákňovací elektrodou, která je uložena ve zvlákňovací komoře pod sběrnou elektrodou 1.

Nežádoucí ostré hrany otvoru 4 jsou skryty lemem 7, který je vytvořen přídavkem materiálu ze strany vnitřního povrchu 8 tělesa 2, uspořádaným po celém obvodu otvoru 4, přičemž vnitřní přechod 87 mezi vnitřním povrchem 8 tělesa 2 a lemem 7 je ve znázorněném příkladu provedení tvořen ostrou hranou, zatímco vnější přechod 97 mezi vnějším povrchem 9 tělesa 2 a vnitřním

povrchem 72 lemu 7, který je částí lemu 7 nejbližší konzole 5, je tvořen zaoblením.

Obě konzoly 5 jsou po celé svojí délce opatřeny dutinou 10, přičemž v dutině 10 jedné z konzol 5 je uložen přívod 11 vysokého napětí, který ve vnitřním prostoru tělesa 2 elektrody 1 prochází otvorem ve stěně konzoly 5 a je vodivě zakončen na vnitřním povrchu 8 tělesa 2 před nosičem 3 elektrody 1. V jiném příkladu provedení je výhodné, pokud dutina 10 konzoly 5 přechází do dutiny nosiče 3 elektrody 1 a přívod 11 vysokého napětí prochází dutinou 10 konzoly 5 a dutinou nosiče 3 elektrody 1, a je vodivě zakončen na vnitřním povrchu 8 tělesa 2, v prostoru za nosičem 3 elektrody 1.

Další neznázorněné příklady provedení se od příkladu znázorněném na obr. 1 liší například tím, že lem 7 otvoru 4 je vytvořen ohnutím části stěny tělesa 2 elektrody 1 směrem k vnitřnímu povrchu 8 tělesa 2 o úhel, který zaručuje rovnoběžnost alespoň jednoho úseku ohýbané části stěny s podélnou osou tělesa 2 elektrody 1.

V příkladu provedení na obr. 2 je těleso 2 elektrody 1 tvořeno tenkostěnnou trubkou z elektricky vodivého materiálu. Ve vnitřním prostoru tělesa 2 elektrody 1 jsou uloženy dva nosiče 3 elektrody 1 z nevodivého materiálu, které jsou spojeny nosnou trubkou 12, z nevodivého materiálu, jejíž délka je větší než délka tělesa 2 elektrody 1, takže nosná trubka 12 vyčnívá na obou stranách z tělesa 2 elektrody 1, a každý z jejich konců je nasunutím spojen s dutou konzolou 5, která je upevněna ve zvlákňovací komoře zařízení pro výrobu nanovláken stejným způsobem jako v příkladu provedení na obr. 1. Ve stěně nosné trubky 12, ve vnitřním prostoru tělesa 2 elektrody 1, je vytvořen otvor pro přívod 11 vysokého napětí, který prochází dutinou 10 jedné z konzol 5 a vnitřním prostorem nosné trubky 12 a je vodivě zakončen na vnitřním povrchu 8 tělesa 2 elektrody 1 mezi nosiči 3 elektrody 1.

Lem 7 otvoru 4 je v tomto příkladu provedení vytvořen jako samostatná odnímatelná součást z elektricky vodivého materiálu, tvořená vnitřním prstencem 71 s obdélníkovým průřezem, jehož vnější průměr je shodný s vnitřním průměrem r tělesa elektrody, a na který koncentricky navazuje vnější prstenec 73, jehož vnější průměr je shodný s vnějším průměrem R tělesa 2

elektrody 1, přičemž vnitřní průměr vnitřního prstence 71 a vnějšího prstence 73 se blíží průměru nosné trubky 12 a tvoří spojitou válcovou plochu. Příčný průřez vnějšího prstence 73 je tvořen obdélníkem, jehož hrany, které jsou protilehlé vůči vnitřnímu prstenci 71, jsou zaobleny, a při uložení vnitřního prstence 71 ve vnitřním prostoru tělesa 2 elektrody 1 tvoří zaoblený vnější přechod 97 mezi vnějším povrchem 9 tělesa 2 a vnitřním povrchem 72 lemu 7.

V příkladu provedení znázorněném na obr. 3 je elektroda 1 vytvořena stejným způsobem jako ve výše popsaném příkladu zobrazeném na obr. 2, přičemž konzoly 5 nejsou upevněny ke stropu zvlákňovací komory, ale jejich konce jsou ohnuty nad sběrnou elektrodu 1 rovnoběžně s její podélnou osou, takže tvar konzol 5 připomíná písmeno C. Konce konzol 5 jsou propojeny vzpěrou 13, vytvořenou z elektricky nevodivé trubky, která je uspořádána rovnoběžně s podélnou osou zvlákňovací elektrody 1. Ke vzpěře 13 je, přibližně v jejím středu, připojen nosník 14, tvořený trubkou z elektricky nevodivého materiálu, jejíž vnitřní prostor je s vnitřním prostorem vzpěry 13 spojen otvorem ve stěně vzpěry 13. Ve vnitřním prostoru nosníku 14 a v části vnitřního prostoru vzpěry 13 je uložen přívod 11 vysokého napětí, který je dále dutinou 10 jedné z konzol 5 přiveden do vnitřního prostoru elektrody 1. Nosník 14 je prostřednictvím závitu na svém vnějším povrchu a horního závitového oka 61 a dolního závitového oka 62 upevněn ke stropu 6 zvlákňovací komory zařízení pro výrobu nanovláken. Část nosníku 14 vystupuje do prostoru nad strop 6 zvlákňovací komory a umožňuje tak ve spojení se způsobem upevnění, nastavování optimální vzdálenosti mezi sběrnou elektrodou 1 a neznázorněnou zvlákňovací elektrodou, která je ve zvlákňovací komoře uspořádána pod sběrnou elektrodou 1, v závislosti na technologii výroby nanovláken.

V dalších neznázorněných variantách příkladu na obr. 3 není vzpěra 13 rovnoběžná s podélnou osou sběrné elektrody 1, ale svírá s ní ostrý úhel, jehož velikost závisí, stejně jako vzájemné uspořádání vzpěry 13 a nosníku 14, zejména na konstrukci zařízení pro výrobu nanovláken a na prostorovém uspořádání jeho součástí.

V jiné neznázorněné variantě řešení znázorněného na obr. 3 jsou konzoly 10 a/nebo vzpěra 13 a/nebo nosník 14 rozděleny na několik

rozebíratelně spojených segmentů, čímž je výrazně zjednodušeno ukládání přívodu 11 vysokého napětí při montáži sběrné elektrody 1.

U další neznázorněné varianty příkladu provedení podle obr. 3 je těleso elektrody vytvořeno podle příkladu znázorněného na obr. 1.

5 V popisovaných příkladech provedení je těleso 2 elektrody 1 tvořeno tenkostěnným válcem, avšak v dalších příkladech provedení je možno ho vytvořit v podstatě jako jakéhokoliv tenkostěnné těleso, jehož vnější hrany a vrcholy jsou zaobleny a nezpůsobují po přivedení vysokého napětí vznik korony.

10 V jiných příkladech provedení je nosná trubka 12 rozdělena na několik částí, které jsou vzájemně propojeny například prostřednictvím závitového spoje, přičemž některé z těchto částí nosné trubky 12 jsou využity pro zajištění lemu 7 (například prostřednictvím příruby vytvořené na lemu 7 a/nebo dané části nosné trubky 12) tvořeného samostatnou odnímatelnou součástí proti
15 nežádoucímu pohybu.

Další příklady provedení se od popisovaných a znázorněných příkladů mohou dále lišit například tím, že uložení vnitřního prstence 71 ve vnitřním prostoru tělesa 2 elektrody 1 a/nebo uložení nosičů 3 elektrody 1 ve vnitřním prostoru tělesa 2 elektrody 1 lze vytvořit jako uložení volné. Další odchylky se
20 mohou týkat například tvaru nosičů 3 elektrody 1, které lze vytvořit n různými způsoby.

Také zavěšení zvlákňovací elektrody 1 ve zvlákňovací komoře může být vytvořeno jinými způsoby a prostředky než výše popisovaným způsobem, přičemž je vzhledem k využitelnosti sběrné elektrody 1 výhodné, pokud je toto
25 spojení rozebíratelné a pokud umožňuje nastavení vzdálenosti mezi sběrnou elektrodou 1 a pod ní uloženou zvlákňovací elektrodou.

Další konstrukční obměny, které jsou však pro správnou funkci sběrné elektrody 1 nepodstatné, mohou nastat například v případech, kdy je dutinou 10 opatřena pouze ta konzola 5, ve které je uložen přívod 11 vysokého napětí,
30 nebo kdy se tvarování konzol 5 a případně také vzpěry 13 a nosníku 14 podstatně liší od popisovaných příkladů provedení znázorněných na obr. 1 až 3,

či v případech, kdy je spojení mezi konzolami 5 a nosnou trubkou 12, případně mezi konzolami 5 a vzpěrou 13 vytvořeno jinak než nasunutím.

V dalších příkladech provedení pak může být vzhledem ke konstrukci zařízení pro výrobu nanovláken výhodné, pokud je sběrná elektroda
5 prostřednictvím konzol 5 nebo prostřednictvím nosníku 14 upevněna k rámu tohoto zařízení či k jiné stěně zvlákňovací komory než ke stropu 6.

Podstatné pro všechna řešení je však to, že spojení mezi vodivý tělesem 2 elektrody 1 a nevodivým nosičem 3 elektrody 1, které společně s okolním vzduchem vytváří tzv. trojný bod, je umístěno ve vnitřním prostoru tělesa 2
10 elektrody 1, takže korona, případně korony, které v tomto bodě vznikají po přivedení vysokého napětí na těleso 2 elektrody 1 jsou skryty, čímž je minimalizováno jejich negativní působení na elektrické pole vytvořené mezi sběrnou elektrodou 1 a zvlákňovací elektrodou.

Dalším podstatným znakem všech řešení sběrné elektrody 1 podle
15 vynálezu je to, že na vnějším povrchu elektrody 1 se nevyskytují žádné ostré hrany či zakřivení s malým poloměrem, na kterých je možný vznik dalších korun.

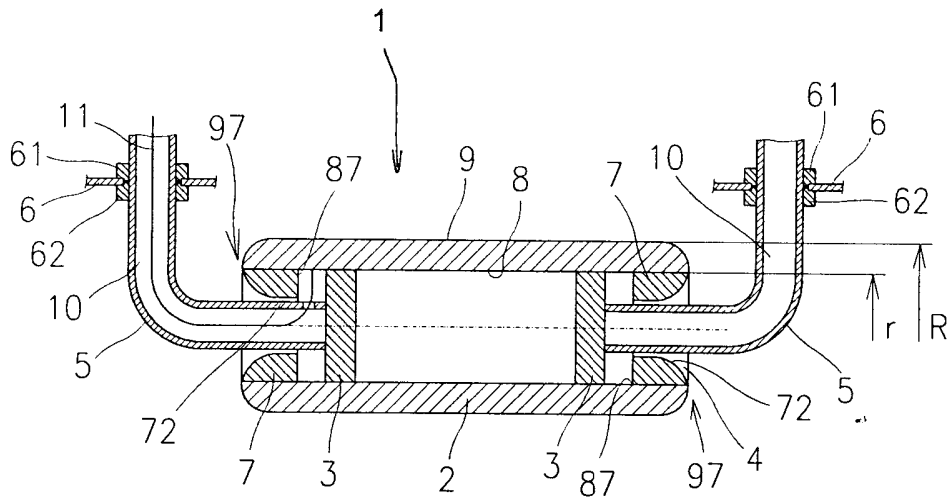
Seznam vztahových značek

	1	sběrná elektroda
	2	těleso elektrody
5	3	nosič elektrody
	4	otvor
	5	konzola
	6	strop zvlákňovací komory
	61	horní závitové očko
10	62	dolní závitové očko
	7	lem
	71	vnitřní prstenec
	72	vnitřní povrch lemu
	73	vnější prstenec
15	8	vnitřní povrch
	87	vnitřní přechod
	9	vnější povrch
	97	vnější přechod
	10	dutina
20	11	přívod vysokého napětí
	12	nosná trubka
	13	vzpěra
	14	nosník
	R	vnější průměr tělesa elektrody
25	r	vnitřní průměr tělesa elektrody

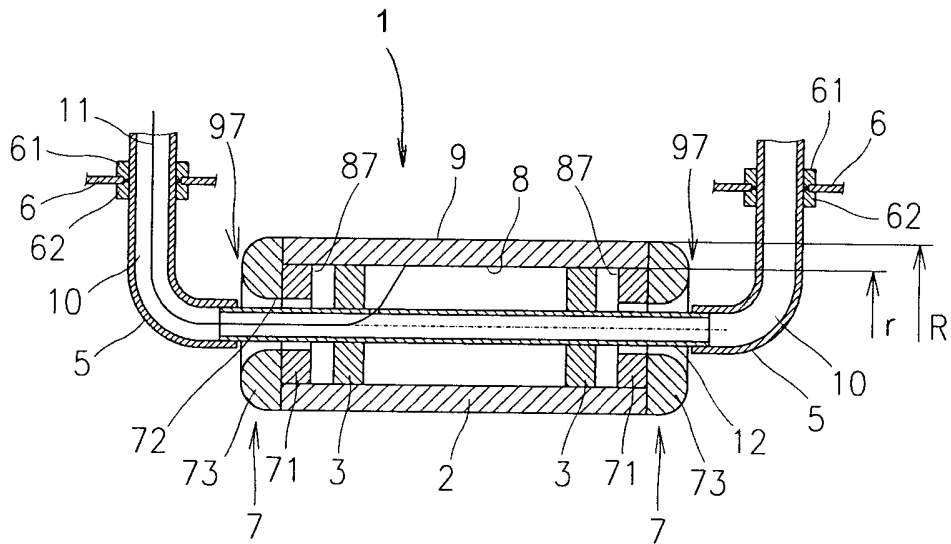
PATENTOVÉ NÁROKY

1. Sběrná elektroda zařízení pro výrobu nanovláken elektrostatickým zvlákňováním polymerních roztoků, **vyznačující se tím, že** obsahuje vodivé tenkostěnné těleso (2) elektrody (1), ve kterém je vytvořen alespoň jeden otvor (4), po jehož obvodu je uspořádán lem (7), přičemž ve vnitřním prostoru tělesa (2) elektrody (1) je uložen alespoň jeden nosič (3) elektrody (1) propojený s alespoň jednou konzolou (5) upevněnou ve zvlákňovací komoře, přičemž nosič elektrody (3) je uspořádaný za lem (7) otvoru (4).
2. Sběrná elektroda podle nároku 1, **vyznačující se tím, že** těleso (2) elektrody (1) je spojeno se zdrojem vysokého napětí.
3. Sběrná elektroda podle nároku 1, **vyznačující se tím, že** těleso (2) elektrody (1) je uzemněno.
4. Sběrná elektroda podle nároku 1, **vyznačující se tím, že** lem (7) otvoru (4) je tvořen ohybem části stěny tělesa (2) elektrody (1).
5. Sběrná elektroda podle nároku 1, **vyznačující se tím, že** lem (7) otvoru (4) je tvořen přídavkem materiálu.
6. Sběrná elektroda podle nároku 1, **vyznačující se tím, že** lem (7) otvoru (4) je tvořen samostatnou odnímatelnou součástí.
7. Sběrná elektroda podle nároku 6, **vyznačující se tím, že** spojení mezi lem (7) otvoru (4) tvořeným samostatnou odnímatelnou součástí a tělesem (2) elektrody (1) je zajištěno závitem.
8. Sběrná elektroda podle nároku 6, **vyznačující se tím, že** spojení mezi lem (7) otvoru (4) tvořeným samostatnou odnímatelnou součástí a tělesem (2) elektrody (1) je zajištěno třecími silami.
9. Sběrná elektroda podle kteréhokoliv z nároků 1, 2 a 4 až 8, **vyznačující se tím, že** alespoň jedna konzola (4) je opatřena dutinou (10), ve které je uložen přívod (11) vysokého napětí.

10. Sběrná elektroda podle nároku 9, **vyznačující se tím, že** alespoň jeden nosič elektrody je opatřen dutinou, ve které je uložen přívod (11) vysokého napětí.
- 5 11. Sběrná elektroda podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím, že** přechod mezi sousedními stěnami tělesa (2) elektrody (1) je na vnějším povrchu (9) tvořen zaoblením.
12. Sběrná elektroda podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím, že** těleso (2) elektrody (1) je tvořeno dutým válcem.
- 10 13. Sběrná elektroda podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím, že** konzola (5) je s nosičem (3) elektrody (1) spojena přímo.
14. Sběrná elektroda podle kteréhokoliv z nároků 1 až 8, **vyznačující se tím, že** konzola (5) je s nosičem (3) elektrody (1) spojena prostřednictvím nosné trubky (12).
- 15 15. Sběrná elektroda podle nároku 13, **vyznačující se tím, že** délka nosné trubky (12) je větší než délka tělesa (2) elektrody (1) včetně lemů (7) otvorů (4) umístěných ve směru nosné trubky (12), přičemž nosná trubka (12) je ve stěně opatřena otvorem pro průchod přívodu (11) vysokého napětí.
- 20 16. Sběrná elektroda podle nároků 14 nebo 15, **vyznačující se tím, že** nosná trubka (12) je elektricky nevodivá.
17. Sběrná elektroda podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím, že** nosič (3) elektrody (1) je elektricky nevodivý.
18. Sběrná elektroda podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím, že** konzola (5) je elektricky nevodivá.

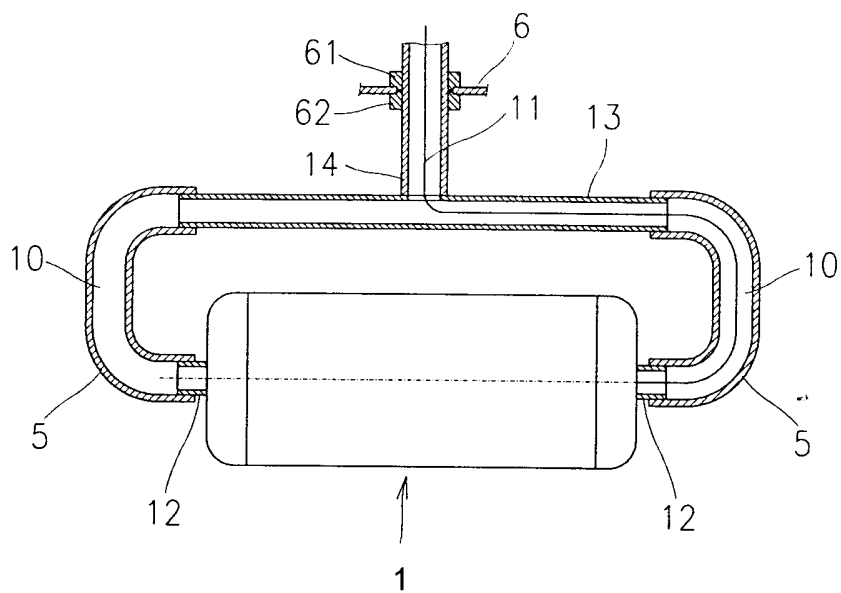


Obr. 1



Obr. 2

24.07.08



Obr. 3