

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

2013-870

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

D04H 1/28 (2012.01)
D01D 5/08 (2006.01)
B82B 3/00 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



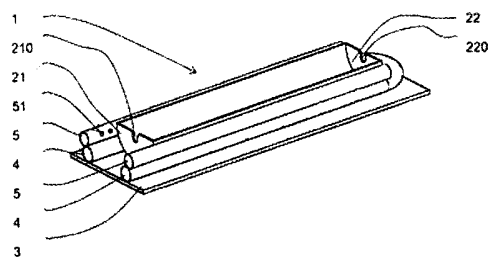
ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **11.11.2013**
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **20.05.2015**
(Věstník č. 20/2015)

(71) Přihlašovatel:
ELMARCO s.r.o., Liberec, Liberec XI - Růžodol I,
CZ
Technická univerzita v Liberci, Liberec, CZ

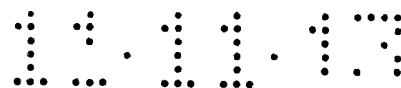
(72) Původce:
prof. Ing. Ladislav Ševčík, CSc., Liberec 15, CZ
Ing. Libor Samek, Hodkovice nad Mohelkou, CZ
Ing. Michal Petrů, Ph.D., Liberec 6, CZ
Ing. David Vejrych, Týniště nad Orlicí, CZ
Ing. Radovan Kovář, Liberec 15, CZ
Marek Petržilka, Liberec 2, CZ

(74) Zástupce:
Ing. Dobroslav Musil, patentová kancelář,
Zábrdovická 11, 615 00 Brno



(54) Název přihlášky vynálezu:
**Zásobník roztoku nebo taveniny polymeru
pro zařízení pro výrobu nanovláken
elektrostatickým zvlákňováním, a zařízení
pro výrobu nanovláken elektrostatickým
zvlákňováním s tímto zásobníkem roztoku
nebo taveniny polymeru**

(57) Anotace:
Zásobníku roztoku nebo taveniny polymeru obsahuje otevřenou nádobu (1), přičemž alespoň ta část otevřené nádoby (1), která je v kontaktu s roztokem nebo taveninou polymeru je vytvořena ze skla. Otevřená nádoba (1) je opatřena alespoň jedním žebrem nebo příčkou ze skla. Zařízení pro výrobu nanovláken obsahuje zásobník, alespoň jednu zvlákňovací elektrodu (6) a proti ní uspořádanou alespoň jednu sběrnou elektrodu (7). Zvlákňovací elektroda (6) zasahuje alespoň částí svého povrchu do zásobníku.



Zásobník roztoku nebo taveniny polymeru pro zařízení pro výrobu nanovláken elektrostatickým zvlákňováním, a zařízení pro výrobu nanovláken elektrostatickým zvlákňováním s tímto zásobníkem roztoku nebo taveniny polymeru

5

Oblast techniky

Vynález se týká zásobníku roztoku nebo taveniny polymeru pro zařízení pro výrobu nanovláken elektrostatickým zvlákňováním, který obsahuje otevřenou nádobu.

- 10 Vynález se týká také zařízení pro výrobu nanovláken elektrostatickým zvlákňováním, které obsahuje tento zásobník roztoku nebo taveniny polymeru.

Dosavadní stav techniky

- 15 V současné době je jediným v průmyslovém měřítku využitelným způsobem pro výrobu nanovláken tzv. beztryskové elektrostatické zvlákňování. Při něm se nanovlákná formují silovým působením elektrického pole vytvořeného mezi alespoň jednou zvlákňovací elektrodou a alespoň jednou sběrnou elektrodou z kapalného roztoku nebo taveniny polymeru, která se nachází na povrchu zvlákňovací elektrody. Na něj se přitom průběžně nanáší
- 20 buď speciálním zařízením, nebo častěji kontaktem povrchu zvlákňovací elektrody s roztokem nebo taveninou polymeru uloženou v otevřeném zásobníku, v němž nebo v jehož blízkosti je zvlákňovací elektroda uložena, resp. vedena, a to například otočně, nebo posuvně ve směru do a ze zásobníku.

- 25 Zásobníky roztoku nebo taveniny polymeru se přitom vyrábějí třiskovým obráběním plastových, nejčastěji polypropylénových, bloků, a předpokládá se, že díky tomuto materiálu jsou elektricky nevodivé. Jak se však v praxi postupně ukazuje, ve skutečnosti je takto vytvořený zásobník schopen za určitých okolností vést elektrický náboj a dokonce i způsobit elektrický výboj, který může
- 30 kromě ohrožení obsluhy vést i k poškození zařízení pro výrobu nanovláken nebo jeho součástí. To je způsobeno zejména tím, že použitý materiál má ve

skutečnosti nehomogenní vnitřní strukturu a díky proměnné hustotě je de facto porézní. Z něj vytvořený zásobník je pak v elektrickém poli s vysokou intenzitou vystaven silným účinkům dvou protipólů, což v kombinaci právě s nehomogenním materiálem vede k nestabilitě tohoto elektrického pole a často k tzv. sršení, či dokonce elektrickým průrazům mezi dvěma hranami zásobníku. Tím samozřejmě dochází ke snížení výkonu elektrostatického zvlákňováním, a homogenity vytvářené vrstvy nanovláken.

I když bylo pro odstranění těchto nevýhod navrženo několik různých úprav plastových zásobníků spočívajících kromě změny geometrie např. i v povlakování jejich stěn vrstvou kovu (titan, nerez), žádná z nich výrazným způsobem neodstranila negativní efekty a nevedla k podstatnému zvýšení výkonu elektrostatického zvlákňování. Některé z nich celkovou situaci naopak ještě více zhoršily. To je pravděpodobně způsobeno tím, že povlakování stěn zásobníku kovem sice homogenizuje elektrický náboj na jeho povrchu, ale zároveň zvyšuje výskyt průrazů a ztrátových proudů.

Cílem vynálezu je tak navrhnout zásobník roztoku nebo taveniny polymeru pro zařízení pro výrobu nanovláken elektrostatickým zvlákňováním, který by těmito nevýhodami netrpěl, a také zařízení pro elektrostatické zvlákňování, které obsahuje tento zásobník.

20

Podstata vynálezu

Cíle vynálezu se dosáhne zásobníkem roztoku nebo taveniny polymeru pro zařízení pro výrobu nanovláken elektrostatickým zvlákňováním, který obsahuje otevřenou nádobu, jehož podstata spočívá v tom, že alespoň ta část otevřené nádoby, která je v kontaktu s roztokem nebo taveninou polymeru je vytvořena ze skla. To si i při dlouhodobém uložení roztoku nebo taveniny polymeru nebo vystavení elektrickému poli o vysoké intenzitě udržuje svoje elektricky izolační vlastnosti, a díky své vysoké relativní permeabilitě umožňuje dosažení vyšší plošné hustoty elektrického náboje, aniž by přitom současně došlo k sršení nebo elektrickému průrazu. Díky tomu se v blízkosti zásobníku dosahuje vyšší intenzity elektrického pole, ve kterém probíhá elektrostatické

zvlákňování, což mj. napomáhá nejen zvýšení produktivity procesu elektrostatického zvlákňování, ale také jeho iniciaci.

Otevřená nádoba zásobníku může být v případě potřeby opatřena alespoň jedním žebrem nebo příčkou ze skla, přičemž v/na jejích čelech a/nebo
 5 stěnách žebrech nebo příčkách jsou s výhodou vytvořeny nebo uloženy vodící prvky pro vedení alespoň jedné zvlákňovací elektrody, hřídele zvlákňovací elektrody nebo zvlákňovacího prvku/prvků zvlákňovací elektrody.

Pro dlouhodobý kontinuální průběh procesu elektrostatického zvlákňování je přitom výhodné, pokud je otevřená nádoba zásobníku opatřena
 10 alespoň jedním přívodem roztoku nebo taveniny polymeru pro doplňování zpracovaného nebo odpařeného materiálu. V případě, že zvlákňovaný roztok nebo tavenina polymeru podléhá degradaci, resp. tuhnutí, je výhodné, pokud je otevřená nádoba zásobníku opatřena také alespoň jedním odvodem roztoku nebo taveniny polymeru, který společně s alespoň jedním přívodem roztoku
 15 nebo taveniny polymeru zajišťuje cirkulaci roztoku nebo taveniny polymeru v otevřené nádobě.

Vzhledem k tomu, že taveniny polymeru se principiálně zvlákňují při vyšších teplotách, a některé roztoky polymeru se při vyšších teplotách zvlákňují podstatně ochotněji, je dále výhodné, pokud je zásobník podle vynálezu
 20 opatřen topným systémem. Vhodným topným systémem je pak např. vedení teplotnosného média, které je uspořádané podél delších stran otevřené nádoby zásobníku.

Pro zvýšení intenzity elektrostatického zvlákňování je dále výhodné, pokud zásobník obsahuje vedení plynu inertního vůči vytvářeným nanovláknům,
 25 které je opatřeno otvory a/nebo tryskami směřujícími do prostoru nad otevřenou nádobu zásobníku. Toto vedení je ve výhodném případě provedení uspořádáno podél delších stran otevřené nádoby.

V případě kombinace vedení teplotnosného média a vedení plynu je výhodné, pokud je vedení plynu uspořádáno nad vedením teplotnosného média
 30 nebo v jeho blízkosti, neboť přehřátý plyn může napomáhat vysychání a tuhnutí vytvářených nanovláken.

Při použití válcové nebo v podstatě válcové zvlákňovací elektrody je výhodné, pokud má otevřená nádoba zásobníku vnitřní průřez ve tvaru části kruhu, aby v ní bylo v každém okamžiku obsaženo co nejmenší množství roztoku nebo taveniny polymeru, a aby v důsledku pohybu sběrné elektrody
5 docházelo k jeho promíchávání.

Jak se postupně ukazuje, nejpodstatnějšího efektu na proces elektrostatického zvlákňování se dosáhne, pokud je má otevřená nádoba zásobníku i vnější průřez ve tvaru části kruhu a je vytvořena jako tenkostěnná.

Aby nedošlo k převrnutí otevřené nádoby zásobníku, je na svém
10 vnějším povrchu opatřena vhodnými prvky nebo má takový vnější tvar příčného průřezu, případně je uložena na základní desce z elektricky nevodivého materiálu. Tato deska pak může sloužit jako podstava pro připojení/uložení dalších součástí zásobníku.

Cíle vynálezu se dále dosáhne také zařízením pro výrobu nanovláken,
15 které obsahuje zásobník roztoku nebo taveniny polymeru, který obsahuje otevřenou nádobu, přičemž alespoň ta část otevřené nádoby, která je v kontaktu s roztokem nebo taveninou polymeru je vytvořena ze skla.

Objasnění výkresů

Na přiloženém výkrese je na obr. 1 znázorněna jedna z konstrukčních variant zásobníku roztoku nebo taveniny polymeru pro zařízení pro výrobu nanovláken elektrostatickým zvlákňováním podle vynálezu, na obr. 2 je znázorněna jiná konstrukční varianta tohoto zásobníku, na obr. 3a a 3b jsou výsledky simulace metodou konečných prvků pro rozložení elektrostatického potenciálu při použití zásobníku roztoku nebo taveniny polymeru z plastu,
25 konkrétně polypropylenu, a zásobníku podle vynálezu, a na obr. 4a a 4b výsledky simulace metodou konečných prvků pro rozložení intenzity elektrostatického pole při použití zásobníku roztoku nebo taveniny polymeru z plastu, konkrétně polypropylenu, a zásobníku podle vynálezu.

Příklady uskutečnění vynálezu

Zásobník roztoku nebo taveniny polymeru pro zařízení pro výrobu nanovláken elektrostatickým zvlákňováním podle vynálezu obsahuje otevřenou nádobu 1, která je ve variantě znázorněné na obr. 1 tenkostěnná s vnějším i
5 vnitřním tvarem příčného průřezu ve tvaru části kruhu. V jejích čelech 21 a 22 je přitom vytvořeno kluzné vedení pro alespoň jednu neznázorněnou zvlákňovací elektrodu nebo její hřídel, případně zvlákňovací prvek/prvky zvlákňovací elektrody, které je v daném případě tvořeno drážkami 210, 220 ve tvaru písmene U. V neznázorněných variantách provedení však může být toto vedení
10 tvořeno jinými vhodnými vodicími prvky, jako např. kruhovými otvory, apod., případně vložkami vloženými v drážkách nebo otvorech v čelech 21, 22 nádoby, nebo jinými vodicími prvky uloženými na jejich horní hraně nebo alespoň jedné jejich ploše. Pro zlepšení mechanických vlastností zásobníku a/nebo tuhosti vedení zvlákňovací elektrody nebo jejího hřídele, případně zvlákňovacího
15 prvku/prvků zvlákňovací elektrody, pak může být ve vnitřním prostoru otevřené nádoby 1 vytvořeno nebo uloženo alespoň jedno žebro nebo příčka, které je s výhodou také opatřeno vhodným vodicím prvkem. V jiné variantě provedení je pak vedení zvlákňovací elektrody nebo jejího hřídele, případně zvlákňovacího prvku/prvků zvlákňovací elektrody, vytvořeno pouze v/na žebrech/příčkách
20 uložených v otevřené nádobě 1. Ta jsou přitom v případě potřeby v úrovni roztoku nebo taveniny polymeru s výhodou opatřena alespoň jedním průchozím otvorem, aby nebránila jeho cirkulaci v otevřené nádobě 1. V jiné neznázorněné variantě provedení je uložení a vedení zvlákňovací elektrody nebo jejího hřídele, případně zvlákňovacího prvku/prvků zvlákňovací elektrody, vytvořeno
25 zcela mimo zásobník roztoku nebo taveniny polymeru, takže v/na žádné jeho součásti nemusí být vytvořen nebo uložen žádný vodicí prvek.

Dle konkrétního typu zařízení pro výrobu nanovláken elektrostatickým zvlákňováním, pro které je zásobník podle vynálezu určen, může být jeho otevřená nádoba 1 dále opatřena alespoň jedním neznázorněným přívodem a
30 alespoň jedním neznázorněným odvodem roztoku nebo taveniny polymeru. Ty přitom slouží pro obměnu a doplňování roztoku nebo taveniny v zásobníku, a případně i pro udržování konstantní výšky hladiny roztoku nebo taveniny polymeru, a tím i konstantního ponoru zvlákňovací elektrody nebo jejího

zvlákňovacího prvku/prvků v něm. V případě malých objemů a/nebo při použití roztoku nebo taveniny polymeru, který nepodléhá stárnutí, je možné odvod vynechat a přívodem pouze doplňovat zpracovaný (a případně i odpařený) roztok nebo taveniny polymeru.

- 5 V dalších neznázorněných variantách provedení může být zásobník, resp. jeho otevřená nádoba 1 vytvořen v podstatě libovolně jinak, než je znázorněno na obr. 1 a obr. 2, přičemž může mít dle konkrétních požadavků v podstatě libovolný tvar i vnější a/nebo vnitřní tvar příčného průřezu. Ve specifické variantě provedení pak může být jeho otevřená nádoba 1 po své
10 délce rozdělena na dvě části přepážkou obdobně, jak je to popsáno v CZ 2006-359. Ve všech variantách provedení je přitom výhodné, pokud je zásobník na svém vnějším povrchu opatřen prvkem/prvky, který/které brání jeho nežádoucímu pohybu, resp. převrnutí – v provedení na obr. 1 a obr. 2 je to základní deska 3 z elektricky nevodivého materiálu, které je spojená s jeho
15 otevřenou nádobou 1 – nebo pokud má takový vnější tvar příčného průřezu.

- Celý zásobník podle vynálezu, nebo alespoň jeho část/části, která je v kontaktu s roztokem nebo taveninou polymeru je vytvořena ze skla. To je přitom vzhledem k vysoké homogenitě své vnitřní struktury zcela nenasákavé pro roztok nebo taveninu polymeru nebo použité rozpouštědlo, např. vodu, a i
20 při dlouhodobém uložení roztoku nebo taveniny polymeru nebo vystavení elektrickému poli o vysoké intenzitě si udržuje svoje elektricky izolační vlastnosti. Současně se díky vysoké hladkosti jeho povrchu, které se dosáhne v podstatě při jakékoliv způsobu výroby zásobníku (zásobník resp. jeho část, která je v kontaktu s roztokem nebo taveninou polymeru, může být vytvořen
25 zejména jako odlitek, výlisek, nebo slepením několika různých dílů, případně i jiným způsobem zpracování skla) nebo jeho částí, na něm neulpívají kapičky roztoku nebo taveniny polymeru. Další výhodou skla je jeho relativní permeabilita (3násobek permeability až dosud používaného polypropylenu), která způsobuje vyšší plošnou hustotu elektrického náboje, aniž by přitom však
30 docházelo k sršení nebo dokonce prázům. Sklo je navíc odolné nejen proti působení většiny běžných chemikálií, ale současně, např. oproti plastům nebo i jiným materiálům, nepodléhá stárnutí, takže si dlouhodobě udržuje identické vlastnosti a homogenitu struktury i parametrů v celém svém objemu. Kromě

toho, vytvoření zásobníku nebo alespoň jeho části, která je v kontaktu s roztokem nebo taveninou polymeru ze skla umožňuje alespoň orientační vizuální kontrolu množství nebo stavu roztoku nebo taveniny polymeru v něm. Sklem se přitom rozumí všechny známé druhy nepovlakovaného skla, neboť jejich elektrické vlastnosti, resp. chování v elektrickém poli s vysokou intenzitou, a charakter vnitřní struktury jsou v podstatě stejné nebo velmi podobné.

Na obr. 2 je pak znázorněna další varianta zásobníku roztoku nebo taveniny polymeru pro zařízení pro výrobu nanovláken elektrostatickým zvlákňováním podle vynálezu. Jeho otevřená nádoba 1 je stejná jako u varianty znázorněné na obr. 1, avšak podél jejich delších stran je uloženo vedení 4 elektricky nevodivého teplotnosného média pro ohřev nebo udržování předem dané teploty roztoku nebo taveniny polymeru v otevřené nádobě 1. Jedním z důvodů pro ohřev roztoku nebo taveniny polymeru je to, že některé polymery, např. polyetylen, polypropylen, apod. se na nanovlákná přetváří ochotněji při vyšších teplotách, druhým je pak zabránění podchlazení roztoku polymeru rychlým odparem rozpouštědla (adiabatické chlazení), ke kterému běžně dochází, a které může v důsledku vést až k úplnému zastavení elektrostatického zvlákňování. Vedení 4 teplotnosného média je přitom s výhodou vytvořeno ze skla, a je k otevřené nádobě 1 a/nebo základní desce 3 zásobníku připojeno prostřednictvím teplotně dilatačního pojiva (lepidla) nebo jiným způsobem umožňujícím jeho tepelnou dilataci. Kromě toho je s výhodou opatřeno neznázorněnými kalibrovanými přípojkami pro připojení ke zdroji ohřátého teplotnosného média nebo k zařízení pro jeho ohřev. Vedení 4 teplotnosného média může být dle potřeby tvořeno jednou, nebo několika vzájemně oddělenými větvemi. Vhodným teplotnosným médiem je pak např. transformátorový olej, který zůstává i v elektrickém poli o vysoké intenzitě elektricky nevodivý.

V znázorněné variantě provedení je nad vedením 4 teplotnosného média podél delších stran otevřené nádoby 1 zásobníku uloženo vedení 5 plynu. To je přitom ve své horní části opatřeno otvory 51 a/nebo neznázorněnými vektorovými tryskami, které jsou nasměrovány do prostoru nad otevřenou nádobu 1 zásobníku, s výhodou pak tečně k povrchu neznázorněné zvlákňovací elektrody. Z těchto otvorů 51 a/nebo trysek vystupující plyn pak

odvádí z prostoru, ve kterém dochází k elektrostatickému zvlákňování páry rozpouštědla uvolněné z roztoku polymeru, jejichž přítomnost zde rapidně snižuje efektivitu elektrostatického zvlákňování, a snižuje tenzi par na hladině roztoku. Současně však také usměrňuje a/nebo urychluje pohyb nanovláken

5 např. ke sběrné elektrodě, která je obvykle uspořádána nad zvlákňovací elektrodou, a urychluje jejich tuhnutí. Vedení 5 plynu je s výhodou vytvořeno ze skla, a k otevřené nádobě 1 a/nebo základní desce 3 a/nebo vedení 4 teplotnosného média je připojeno prostřednictvím teplotně dilatačního pojiva (lepidla), nebo jiným způsobem umožňujícím jeho tepelnou dilataci. Kromě toho

10 je s výhodou opatřeno neznázorněnými kalibrovanými přípojkami pro připojení ke zdroji tlakového plynu. Vedení 5 plynu může být dle potřeby tvořeno jednou, nebo několika vzájemně oddělenými větvemi. Vhodným plynem je pak např. vzduch nebo jiný plyn netečný k vytvářeným nanovláknům (inertní plyn).

Uložení vedení 5 plynu nad vedením 4 teplotnosného média, případně

15 v jiných neznázorněných variantách provedení jinde v jeho blízkosti, je výhodné také z toho hlediska, že teplotnosné médium může současně nepřímo ohřívat vedený plyn ještě před jeho vstupem do prostoru elektrostatického zvlákňování, což napomáhá dosoušení vynášených nanovláken, takže na podkladu nebo na sběrné elektrodě se ukládají nanovlákná v podstatě již zcela vysušená, což

20 brání jejich vzájemnému slepování.

Jak je znázorněno na obr. 2, vedení 4 teplotnosného média i vedení 5 plynu jsou uloženy na základní desce 3 zásobníku, ale v dalších neznázorněných variantách provedení, zejména pokud zásobník základní desku 3 neobsahuje, mohou být uložena přímo na vnějším povrchu jeho

25 otevřené nádoby 1 a vedena libovolně dle potřeby, případně může být vedení 4 teplotnosného média vedeno přímo vnitřním prostorem této nádoby 1, nebo např. pod ním, resp. pod základní deskou 3. V dalších neznázorněných variantách provedení je vedení 4 teplotnosného média a/nebo vedení 5 plynu uloženo jinak a to buď v kontaktu s otevřenou nádobou 1, nebo mimo něj.

30 Dle charakteru použitého roztoku nebo taveniny polymeru a podmínek zvlákňování je možné vedení 4 teplotnosného média nebo vedení 5 plynu vynechat, nebo nepoužívat.

Při použití zvlákňovací elektrody nebo zvlákňovacího prvku/prvků zvlákňovací elektrody s ostrými přechody, může být zásobník podle vynálezu, resp. jeho otevřená nádoba 1 opatřen neznázorněnými kryty z elektricky nevodivého materiálu, s výhodou např. skla, které tyto přechody překrývají. Tyto kryty přitom mohou být součástí zásobníku, když jsou např. připojeny k jeho základní desce 3 a/nebo tělesu jeho otevřené nádoby 1, případně k jiným jeho částem.

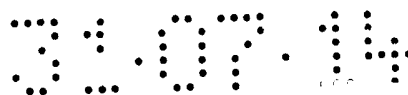
Zásobník roztoku nebo taveniny polymeru pro zařízení pro výrobu nanovláken elektrostatickým zvlákňováním může být určen pro jednu nebo více zvlákňovacích elektrod. Ty v něm přitom mohou být uspořádány rovnoběžně s podélnou osou jeho otevřené nádoby 1, případně kolmo nebo pod jiným úhlem k ní. Jejich vedení nebo vedení jejich zvlákňovacích prvků je pak vytvořeno v/na jejich čelech 21, 22 a/nebo stěnách, nebo v/na jejich žebrech/příčkách, případně alespoň částečně mimo zásobník.

Na obr. 3a a 3b jsou znázorněny výsledky simulace metodou konečných prvků rozložení elektrostatického potenciálu elektrického pole při použití zásobníku roztoku nebo taveniny polymeru z plastu, konkrétně polypropylenu (obr. 3a), a zásobníku podle vynálezu (obr. 3b.) při vstupním napětí 60kV na zvlákňovací elektrodě 6 a 0kV na sběrné elektrodě 7. Z těchto obrázků je patrné, že použití zásobníku roztoku nebo taveniny polymernu podle vynálezu pozitivně ovlivňuje prostorové rozložení vstupního potenciálu elektrického pole, ve kterém probíhá elektrostatické zvlákňování, a současně i to, že roztoku polymeru uložený v zásobníku podle vynálezu je polarizován opačným nábojem, než je náboj sběrné elektrody 7, což napomáhá zvýšení produktivity procesu elektrostatického zvlákňování.

Na obr. 4a a 4b jsou pak znázorněny výsledky simulace metodou konečných prvků rozložení intenzity elektrického pole při použití zásobníku roztoku nebo taveniny polymeru z plastu, konkrétně polypropylenu (obr. 4a), a zásobníku podle vynálezu (obr. 4b.) při vstupním napětí 60kV na zvlákňovací elektrodě 6 a 0kV na sběrné elektrodě 7. Z těchto obrázků je patrné, že použití zásobníku roztoku nebo taveniny polymernu podle vynálezu pozitivně ovlivňuje prostorové rozložení intenzity elektrostatického pole, přičemž největší intenzita elektrostatického pole je v okolí zásobníku roztoku nebo taveniny polymeru, což

dále napomáhá nejen zvýšení produktivity procesu elektrostatického zvlákňování, ale také jeho iniciaci. Maximální intenzita elektrického pole je při použití zásobníku podle vynálezu až o 60 ± 2 % vyšší než při použití polypropylénového zásobníku – 526,2 statvolt/cm: 320,2 statvolt/cm
 5 (1statvolt=299,793 volt).

Zásobník podle vynálezu je v zařízení pro výrobu nanovláken elektrostatickým zvlákňováním uložen standardním způsobem – tj. obvykle v prostoru/komoře, ve kterém dochází k elektrostatickému zvlákňování, nebo v jeho blízkosti. Přitom může být prostřednictvím přívodu roztoku nebo taveniny
 10 polymeru propojen se zdrojem roztoku nebo taveniny polymeru, a případně spojkami vedení 4 teplotnosného média se zdrojem teplotnosného média nebo zařízením k jeho ohřevu, a/nebo spojkami vedení 5 plynu se zdrojem tlakového plynu. Zvlákňovací elektroda nebo její zvlákňovací prvky je přitom dle své konstrukce uložena otočně nebo posuvně pohyblivě ve směru do a z otevřené
 15 nádoby 1 zásobníku, přičemž buď konstantně zasahuje do vnitřního prostoru otevřené nádoby 1 zásobníku, nebo je přestavitelná mezi alespoň dvěma polohami, z nichž alespoň v jedné zasahuje do vnitřního prostoru otevřené nádoby 1, takže se alespoň někdy dostává do kontaktu s v ní uloženým roztokem nebo taveninou polymeru, který následně na svém povrchu vynáší do
 20 elektrického pole. Přitom je, nebo její zvlákňovací prvek/prvky, uložena ve vedení, které je alespoň částečně vytvořeno v/na čelech 21, 22 a/nebo stěnách otevřené nádoby 1 zásobníku, nebo ve vedení, které je součástí zásobníku, ale je vytvořeno mimo jeho otevřenou nádobu 1, nebo ve vedení, které je vytvořeno zcela mimo zásobník.



PATENTOVÉ NÁROKY

1. Zásobník roztoku nebo taveniny polymeru pro zařízení pro výrobu nanovláken elektrostatickým zvlákňováním, který obsahuje otevřenou nádobu
5 (1), **vyznačující se tím, že** alespoň ta část otevřené nádoby (1), která je v kontaktu s roztokem nebo taveninou polymeru je vytvořena ze skla.
2. Zásobník podle nároku 1, **vyznačující se tím, že** otevřená nádoba (1) je opatřena alespoň jedním žebrem nebo příčkou ze skla.
3. Zásobník podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím, že** v/na čelech
10 (21, 22) a/nebo stěnách otevřené nádoby (1) a/nebo jejích žebrech nebo příčkách jsou vytvořeny nebo uloženy vodící prvky alespoň jedné zvlákňovací elektrody, hřídele zvlákňovací elektrody nebo zvlákňovacího prvku/prvků zvlákňovací elektrody.
4. Zásobník podle libovolného z předcházejících nároků, **vyznačující se**
15 **tím, že** otevřená nádoba (1) je opatřena alespoň jedním přívodem roztoku nebo taveniny polymeru.
5. Zásobník podle libovolného z předcházejících nároků, **vyznačující se**
tím, že otevřená nádoba (1) je opatřena alespoň jedním odvodem roztoku nebo taveniny polymeru.
- 20 6. Zásobník podle libovolného z předcházejících nároků, **vyznačující se**
tím, že podél delších stran otevřené nádoby (1) je uspořádáno vedení (4) teplosnosného média.
7. Zásobník podle libovolného z předcházejících nároků, **vyznačující se**
tím, že podél delších stran otevřené nádoby (1) je uspořádáno vedení (5) plynu,
25 které je opatřeno otvory (51) a/nebo tryskami směřujícími do prostoru nad otevřenou nádobu (1) zásobníku.
8. Zásobník podle nároku 7, **vyznačující se tím, že** vedení (5) plynu je uspořádáno nad vedením (4) teplosnosného média.

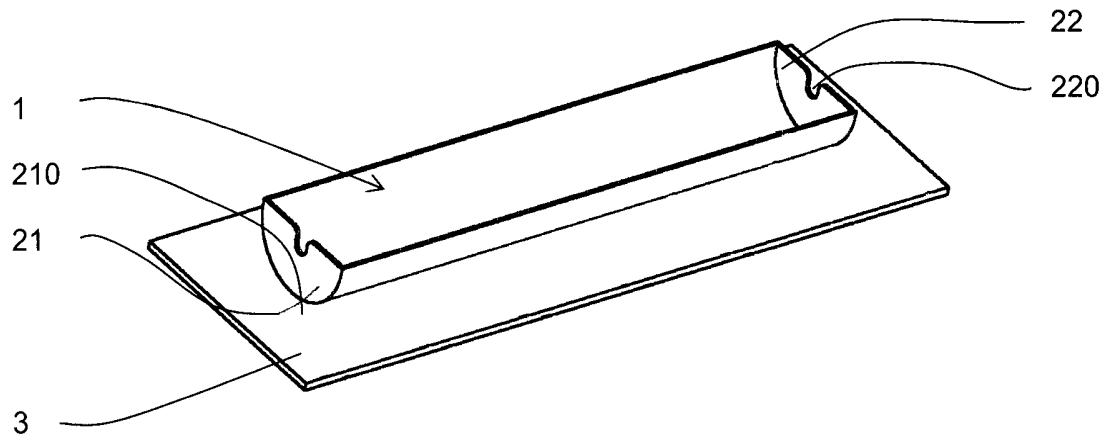
9. Zásobník podle libovolného z předcházejících nároků, **vyznačující se tím, že** otevřená nádoba (1) má vnitřní průřez ve tvaru části kruhu.

10. Zásobník podle libovolného z předcházejících nároků, **vyznačující se tím, že** otevřená nádoba (1) má vnější průřez ve tvaru části kruhu.

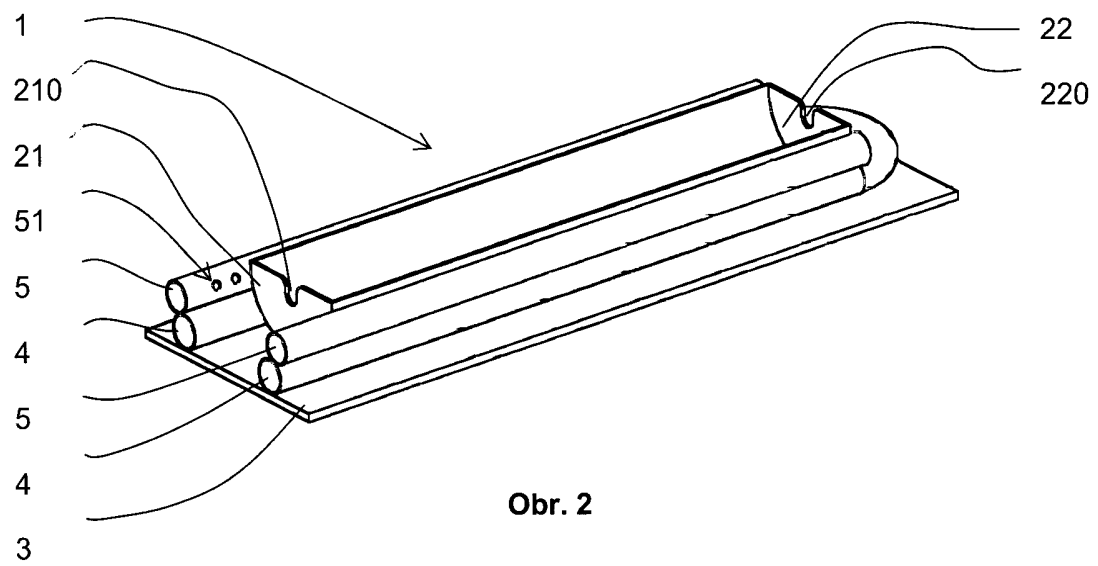
5 11. Zásobník podle libovolného z předcházejících nároků, **vyznačující se tím, že** otevřená nádoba (1) je uložena na základní desce z elektricky nevodivého materiálu.

10 12. Zařízení pro výrobu nanovláken elektrostatickým zvlákňováním roztoku nebo taveniny polymeru, které obsahuje alespoň jednu zvlákňovací elektrodu (6) a proti ní uspořádanou alespoň jednu sběrnou elektrodu (7), přičemž zvlákňovací elektroda (6) je uložena otočně v/na zásobníku roztoku nebo taveniny polymeru nebo jeho blízkosti a zasahuje alespoň částí svého povrchu do tohoto zásobníku, nebo je uložena v/na zásobníku nebo jeho blízkosti přestavitelně mezi alespoň dvěma polohami, přičemž alespoň v jedné
15 z nich zasahuje alespoň částí svého povrchu do tohoto zásobníku, **vyznačující se tím, že** zásobník roztoku nebo taveniny polymeru je zásobník podle libovolného z nároků 1 až 11.

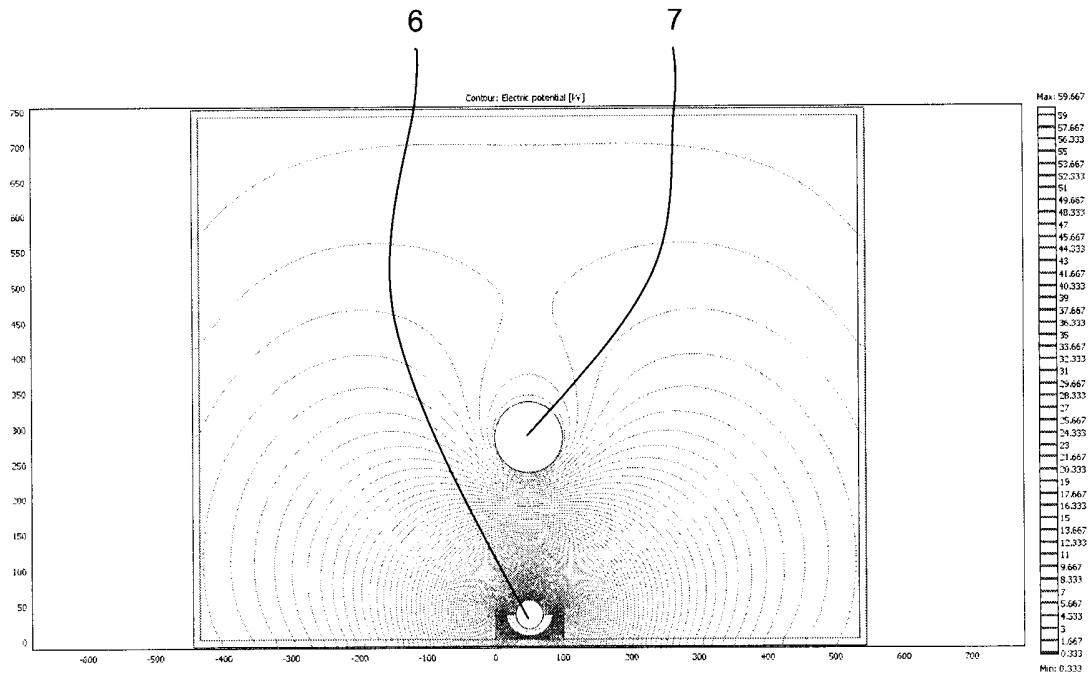
1/3



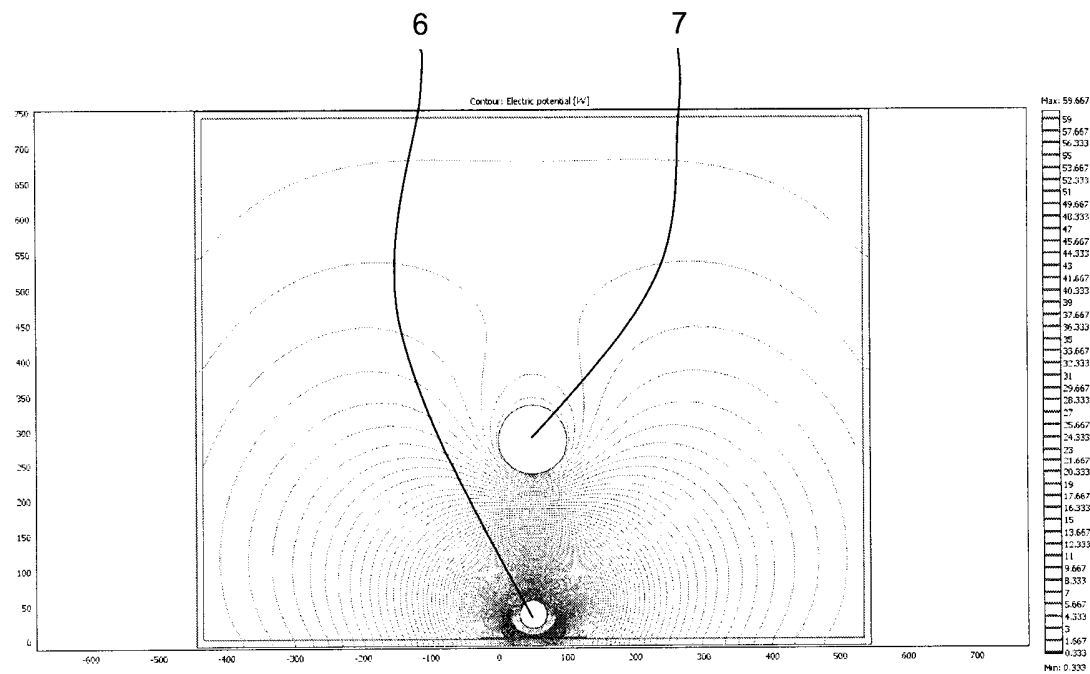
Obr. 1



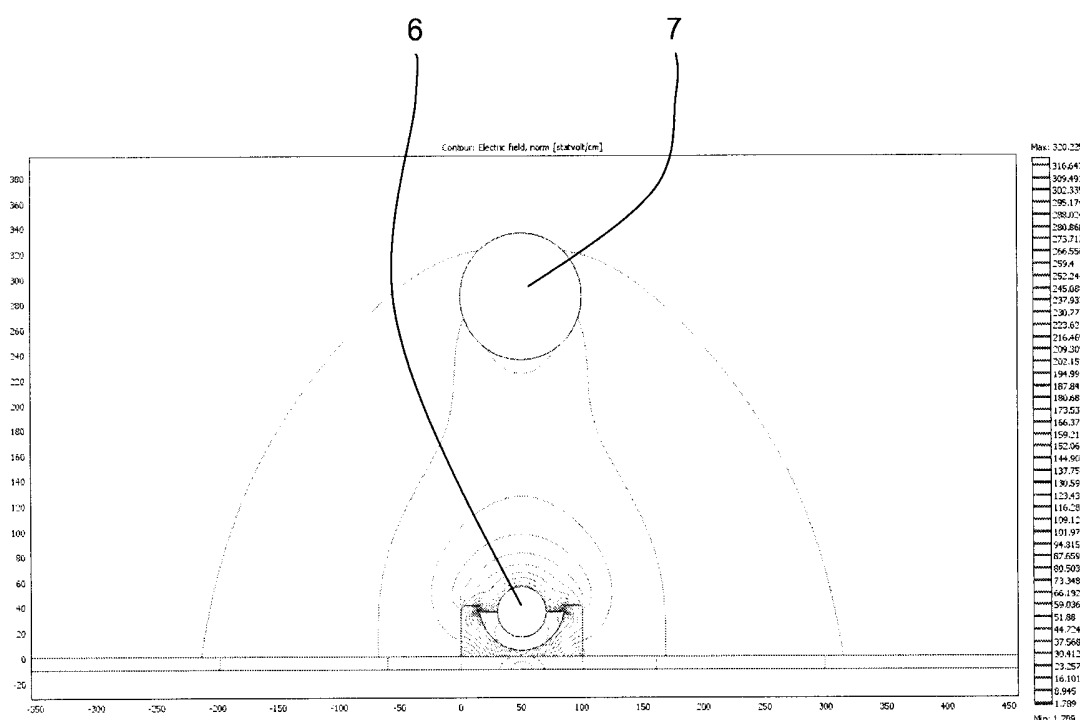
Obr. 2



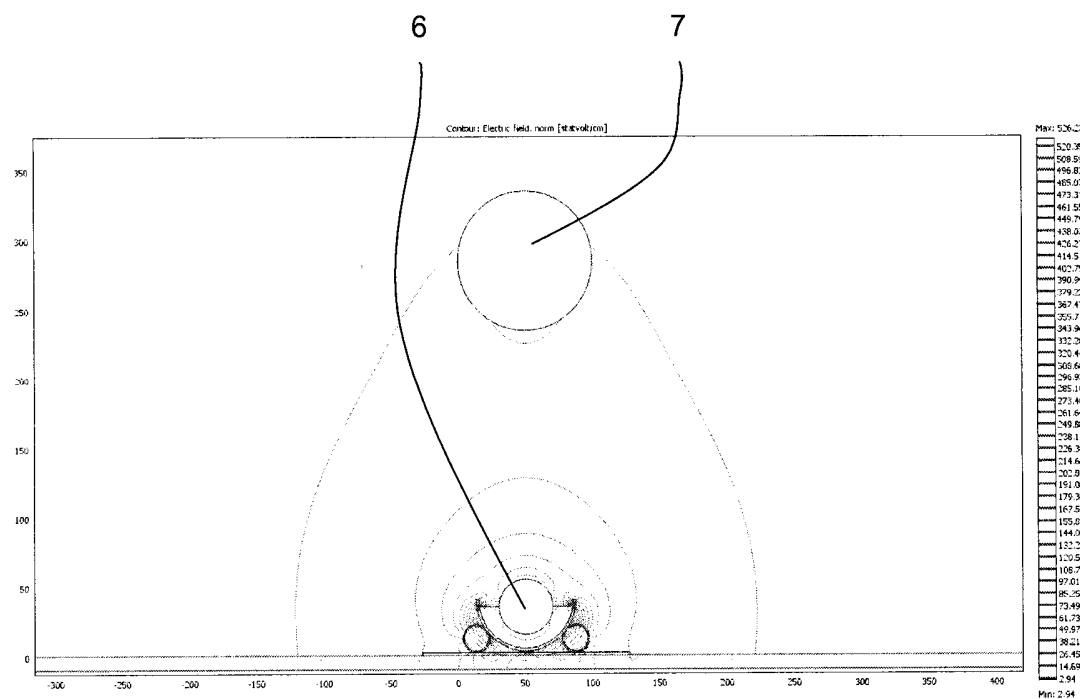
Obr. 3a



Obr. 3b



Obr. 4a



Obr. 4b