

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

308 360

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

D04H 1/70 (2006.01)
D01D 5/08 (2006.01)
B82B 3/00 (2006.01)
D04H 1/728 (2012.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

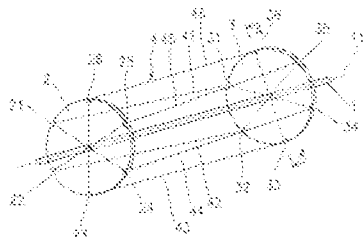
(21) Číslo přihlášky: **2009-525**
(22) Přihlášeno: **06.08.2009**
(40) Zveřejněno: **16.02.2011**
(**Věstník č. 7/2011**)
(47) Uděleno: **14.05.2020**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **24.06.2020**
(**Věstník č. 26/2020**)

(56) Relevantní dokumenty:
CZ 299549 B6; CZ 299537 B6; WO 03016601 A1.

(73) Majitel patentu:
ELMARCO s.r.o., Liberec, Liberec XI - Růžodol I,
CZ
(72) Původce:
Ing. František Sýba, Liberec, CZ
Ing. Miroslav Malý, Višňová, CZ
(74) Zástupce:
Ing. Dobroslav Musil, patentová kancelář,
Zábrdovická 11, 615 00 Brno

(54) Název vynálezu:
Rotační zvlákňovací elektroda

(57) Anotace:
Rotační zvlákňovací elektroda protáhlého tvaru slouží k vynášení polymerního roztoku ze zásobníku polymerního roztoku nebo taveniny do elektrického pole pro zvlákňování v zařízeních pro výrobu nanovláken elektrostatickým zvlákňováním polymerních roztoků nebo tavenin a obsahuje dvojici čel (2, 3), která jsou uspořádána na nosném prostředku (1) a mezi nimiž jsou uloženy zvlákňovací členy (41, 42, 43, 44, 45, 46) tvořené strunou nebo drátem (4). Zvlákňovací členy (41, 42, 43, 44, 45, 46) jsou mimoběžné s osou (11) otáčení rotační zvlákňovací elektrody.



Rotační zvlákňovací elektroda

Oblast techniky

5

Vynález se týká rotační zvlákňovací elektrody protáhlého tvaru, sloužící k vynášení roztoku nebo taveniny polymerní matrice ze zásobníku do elektrického pole pro zvlákňování v zařízeních pro výrobu nanovláken elektrostatickým zvlákňováním roztoků nebo tavenin polymerních matric, obsahující dvojici čel, která jsou uspořádána na nosném prostředku a mezi nimiž jsou uloženy zvlákňovací struny nebo dráty.

10

Dosavadní stav techniky

15 Dosud známá zařízení k výrobě nanovláken z polymerního roztoku elektrostatickým zvlákňováním, která obsahují otočně uloženou zvlákňovací elektrodu protáhlého tvaru, jsou představována například WO 2005/024101 A1. Zařízení obsahuje zvlákňovací elektrodu ve tvaru válce, který se podle své hlavní osy otáčí a dolní částí povrchu se namáčí do polymerního roztoku. Polymerní roztok se povrchem válce vynáší do elektrického pole mezi zvlákňovací a
20 sběrnou elektrodou, kde se vytvářejí nanovlákná, která jsou unášena směrem ke sběrné elektrodě a před ní se ukládají na podkladový materiál. Toto zařízení je schopno velmi dobře vyrábět nanovlákná z vodných polymerních roztoků, avšak vrstva nanovláken nanesená na podkladovém materiálu není po celé délce zvlákňovací elektrody rovnoměrná.

25 Z DE 10136255 B4 je známé zařízení pro výrobu vláken z roztoku nebo taveniny polymeru obsahující alespoň dvě zvlákňovací elektrodová ústrojí, z nichž každé je tvořeno soustavou rovnoběžných drátů uložených na dvojici nekonečných pásů opásaných kolem dvou vodicích válců, které jsou uloženy nad sebou, přičemž dolní vodicí válec zasahuje do roztoku nebo taveniny polymeru. Mezi těmito dvěma zvlákňovacími elektrodovými ústrojími je vedena textilie jako protielektroda, přičemž zvlákňovacími elektrodovými ústrojími je současně povlakována
30 lící i rubní strana textilie.

Zvlákňovací elektroda je připojena ke zdroji vysokého napětí společně s protielektrodou, která je tvořena elektricky vodivým obíhajícím pásem. Roztok nebo tavenina polymeru jsou vynášeny
35 pomocí drátů do elektrického pole mezi zvlákňovací elektrodou a protielektrodou, kde se vytvářejí z roztoku nebo taveniny polymeru vlákna, která jsou unášena k protielektrodě a dopadají na textilií uloženou na protielektrodě. Nevýhodou je dlouhá doba pobytu roztoku nebo taveniny polymeru v elektrickém poli, neboť roztok i tavenina polymeru poměrně rychle stárne a v průběhu zvlákňovacího procesu tak mění svoje vlastnosti, což vede i ke změnám parametrů
40 vytvářených vláken, zejména jejich průměru. Další nevýhodou je uložení drátů zvlákňovací elektrody na dvojici nekonečných pásů, které buď jsou elektricky vodivé a velmi negativně ovlivňují elektrické pole vytvářené mezi zvlákňovací elektrodou a protielektrodou nebo jsou elektricky nevodivé a vysoké napětí se na dráty zvlákňovacích elektrod přivádí pomocí kluzných kontaktů, a to přednostně na jeden až tři dráty, což dělá zvlákňovací zařízení zbytečně složité.

45

Z WO 2008/028428 je známá rotační zvlákňovací elektroda protáhlého tvaru do zařízení pro výrobu nanovláken elektrostatickým zvlákňováním polymerních roztoků obsahující dvojici čel, mezi nimiž jsou uloženy drátem tvořené zvlákňovací členy rozdělené rovnoměrně po obvodu a rovnoběžně s osou otáčení rotační zvlákňovací elektrody. Čela jsou vytvořena z elektricky
50 nevodivého materiálu a všechny zvlákňovací členy jsou navzájem elektricky vodivě spojeny.

Zvlákňovací členy uložené rovnoběžně s osou otáčení rotační zvlákňovací elektrody sice zajišťují dobré podmínky pro zvlákňování v elektrickém poli, ale při jejich vystupování z roztoku nebo taveniny polymeru dochází v důsledku povrchového napětí roztoku nebo taveniny polymeru

zejména při délkách elektrod nad 0,5 m k rozstříkávání roztoku nebo taveniny polymeru, neboť celá délka zvlákňovacího členu vystupuje nad hladinu v jednom okamžiku.

- 5 Cílem vynálezu je zachovat dobré podmínky pro zvlákňování a odstranit rozstříkávání při výstupu zvlákňovacího členu z roztoku nebo taveniny polymeru.

Podstata vynálezu

- 10 Cíle vynálezu je dosaženo rotační zvlákňovací elektrodou podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že zvlákňovací struny nebo dráty jsou mimoběžné s osou otáčení rotační zvlákňovací elektrody. V důsledku mimoběžnosti vystupuje zvlákňovací struna nebo drát z roztoku nebo taveniny polymerní matrice postupně, takže nedochází k rozstříkávání ani při délkách zvlákňovací elektrody přes 1 m.

- 15 Pro dosažení optimálních podmínek při zvlákňování je výhodné, jsou-li konce zvlákňovacích strun nebo drátů na obou čelech uloženy ve stejné vzdálenosti od osy otáčení.

- 20 Pro dosažení snadného přívodu elektrického napětí do zvlákňovacích strun nebo drátů je výhodné, jsou-li čela vytvořena z vodivého materiálu. U tohoto řešení je dostačující, když se přivede elektrické napětí do roztoku nebo taveniny polymerní matrice a v důsledku vodivosti čel, jejichž část je stále v roztoku nebo tavenině polymerní matrice, jsou všechny zvlákňovací struny nebo dráty pod napětím.

- 25 Zejména při délkách rotační zvlákňovací elektrody větších než 1 m je důležité, aby všechny zvlákňovací struny nebo dráty byly dokonale napnuté. Toho je dosaženo napínacími prostředky.

- 30 U provedení podle nároku 4 jsou zvlákňovací struny nebo dráty rotační zvlákňovací elektrody vytvořeny jednou spojitou strunou nebo jedním spojitým drátem, přičemž alespoň jedno čelo je přestavitelné ve směru osy otáčení rotační zvlákňovací elektrody a je spřaženo s napínacím prostředkem.

- 35 Napínací prostředek je tvořen zarážkou upevněnou mezi čely a tlačnou pružinou uspořádanou mezi zarážkou a přestavitelným čelem.

- Zarážka má přitom ve výhodném provedení tvar a velikost čela a je opatřena otvory pro průchod zvlákňovacích strun nebo drátů k přestavitelnému čelu, na němž jsou upevněny.

- 40 U provedení podle nároku 7 jsou zvlákňovací struny nebo dráty na čelech uloženy samostatně a každé zvlákňovací struně nebo drátu je přiřazen alespoň jeden individuální napínací prostředek.

- Individuální napínací prostředek je přitom s výhodou tvořen tlačnou pružinou uspořádanou mezi příslušným čelem a koncovým členem upevněným na konci zvlákňovací struny nebo drátu.

45

Objasnění výkresů

- 50 Rotační zvlákňovací elektroda podle vynálezu je schematicky znázorněna na přiloženém výkrese, kde značí obr. 1 axonometrický pohled na rotační zvlákňovací elektrodu, obr. 2 provedení s napínacími členy tvořenými jednou strunou nebo drátem s napínacím prostředkem, obr. 3 provedení se samostatnými napínacími členy a centrálním napínacím prostředkem a obr. 4 provedení se samostatnými napínacími členy a individuálními napínacími prostředky.

Příklady uskutečnění vynálezu

Rotační zvlákňovací elektroda obsahuje nosný prostředek 1, který je ve znázorněném provedení tvořen hřídelem, na němž jsou kolmo na jeho podélnou osu 11, která je zároveň osou otáčení rotační zvlákňovací elektrody, uložena čela 2, 3. Nosný prostředek 1 může být tvořen například trubkou nebo jiným vhodným tělesem. V příkladu provedení podle obr. 1 mají obě čela stejný průměr a po jejich obvodu jsou rovnoměrně vytvořeny drážky 21, 22, 23, 24, 25, 26; 31, 32, 33, 34, 35 a 36, v nichž je uložena struna nebo drát 4, přičemž úseky struny nebo drátu 4 napnuté mezi čely 2, 3 tvoří zvlákňovací členy 41, 42, 43, 44, 45, 46. Čelo 3 je pootočeno vůči čelu 2, takže zvlákňovací členy 41, 42, 43, 44, 45, 46 jsou mimoběžné s osou 11 otáčení zvlákňovací elektrody. Konce zvlákňovacích členů 41, 42, 43, 44, 45, 46 jsou na obou čelech 2, 3 uloženy ve stejné vzdálenosti od osy otáčení. Čela 2, 3 jsou vytvořena z vodivého materiálu. V příkladu provedení podle obr. 1 a 2 jsou zvlákňovací členy 41, 42, 43, 44, 45, 46 tvořeny jednou spojitou strunou nebo drátem 4. Podle obr. 1 je struna nebo drát 4 upevněna na pevných čelech 2, 3.

Podle obr. 2 jedno čelo 2 pevné a druhé čelo 3 je na nosném členu 1 uloženo axiálně přestavitelně. Mezi čely 2, 3 je na nosném prostředku 1 pevně uložena zarážka 5, mezi níž a přestavitelným čelem 3 je uložena tlačná pružina 6. Zarážka má u znázorněného provedení tvar a velikost čela a je opatřena otvory nebo drážkami pro průchod struny nebo drátu 4 tvořícího zvlákňovací členy 41, 42, 43, 44, 45, 46.

V příkladu provedení podle obr. 3 a 4 jsou zvlákňovací členy 41, 42, 43, 44, 45, 46 tvořeny samostatnými strunami nebo dráty 4. U obr. 3 je stejně jako u provedení podle obr. 2 jedno čelo 2 pevné a druhé čelo 3 je na nosném členu 1 uloženo axiálně přestavitelně. Mezi čely 2, 3 je na nosném prostředku 1 pevně uložena zarážka 5, mezi níž a přestavitelným čelem 3 je uložena tlačná pružina 6. Zarážka má u znázorněného provedení tvar a velikost čela a je opatřena otvory nebo drážkami pro průchod strun nebo drátů 4 tvořících zvlákňovací členy 41, 42, 43, 44, 45, 46. V neznázorněném provedení je průměr zarážky 5 menší než průměr čela 3. U tohoto provedení jsou všechny samostatné zvlákňovací členy 41, 42, 43, 44, 45, 46 napínány jedním přestavitelným čelem 3 a tlačnou pružinou 6, což klade velké nároky na stejnou délku jednotlivých zvlákňovacích členů 41, 42, 43, 44, 45, 46.

Tento problém odstraňuje uspořádání podle obr. 4, kdy je každému jednotlivému zvlákňovacímu členu 41, 42, 43, 44, 45, 46 přiřazen individuální napínací prostředek, který je tvořen tlačnou pružinou 6 a koncovým členem 7 upevněným na konci zvlákňovacího členu 41, 42, 43, 44, 45, 46.

V případě potřeby změny délky rotační zvlákňovací elektrody lze jednoduchým způsobem přestavit čela 2, 3 na nosném prostředku 1. Například lze nosný prostředek 1 opatřit upevňovacími otvory o konstantních roztečích. Uživatel má pak možnost upravovat vzdálenost čel podle šířky zpracovávaného materiálu.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Rotační zvlákňovací elektroda protáhlého tvaru sloužící k vynášení polymerního roztoku ze zásobníku polymerního roztoku nebo taveniny do elektrického pole pro zvlákňování v zařízeních pro výrobu nanovláken elektrostatickým zvlákňováním polymerních roztoků nebo tavenin, obsahující dvojici čel (2, 3), která jsou uspořádána na nosném prostředku (1) a mezi nimiž jsou uloženy zvlákňovací členy (41, 42, 43, 44, 45, 46) tvořené strunou nebo drátem (4), které jsou napnuty mezi čely (2, 3), **vyznačující se tím**, že zvlákňovací členy (41, 42, 43, 44, 45, 46) jsou mimoběžné s osou (11) otáčení rotační zvlákňovací elektrody.

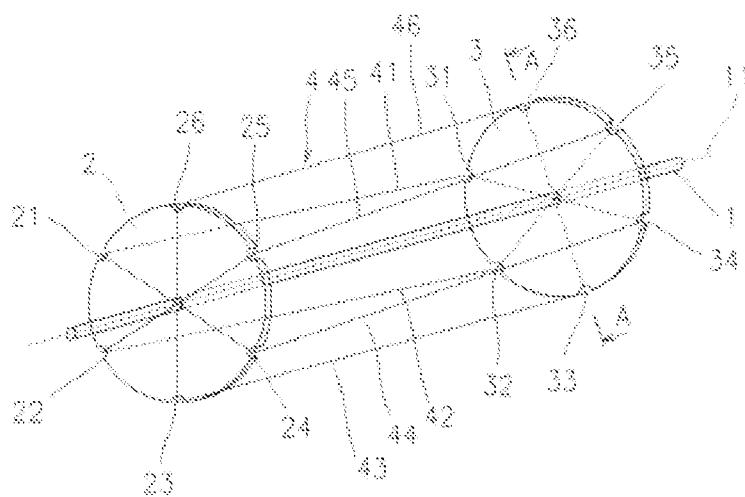
2. Rotační zvlákňovací elektroda podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že konce zvlákňovacích členů (41, 42, 43, 44, 45, 46) jsou na obou čelech (2, 3) uloženy ve stejné vzdálenosti od osy (11) otáčení.
- 5 3. Rotační zvlákňovací elektroda podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že čela (2, 3) jsou vytvořena z vodivého materiálu.
4. Rotační zvlákňovací elektroda podle libovolného z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že zvlákňovací členy (41, 42, 43, 44, 45, 46) jsou tvořeny jednou spojitou strunou nebo jedním
10 spojitým drátem (4), přičemž alespoň jedno čelo (3) je přestavitelné ve směru osy (11) otáčení rotační zvlákňovací elektrody a je spřaženo s napínacím prostředkem.
5. Rotační zvlákňovací elektroda podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že napínací prostředek je tvořen zarážkou (5) upevněnou mezi čely (2, 3) a tlačnou pružinou (6) uspořádanou mezi
15 zarážkou (5) a přestavitelným čelem (3).
6. Rotační zvlákňovací elektroda podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že zarážka (5) má tvar a velikost čel (2, 3) a je opatřena otvory pro průchod zvlákňovacích členů (41, 42, 43, 44, 45, 46) k
20 přestavitelnému čelu (3), na němž jsou zvlákňovací členy (41, 42, 43, 44, 45, 46) upevněny.
7. Rotační zvlákňovací elektroda podle libovolného z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že zvlákňovací členy (41, 42, 43, 44, 45, 46) jsou na čelech (2, 3) uloženy samostatně a každému z nich je přiřazen alespoň jeden individuální napínací prostředek.
- 25 8. Rotační zvlákňovací elektroda podle nároku 7, **vyznačující se tím**, že individuální napínací prostředek je tvořen tlačnou pružinou (6) uspořádanou mezi příslušným čelem (3) a koncovým členem (7) upevněným na konci zvlákňovacího členu (41, 42, 43, 44, 45, 46).

2 výkresy

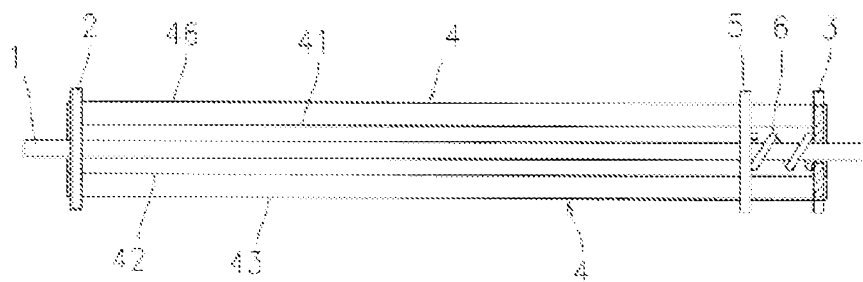
30

Seznam vztahových značek

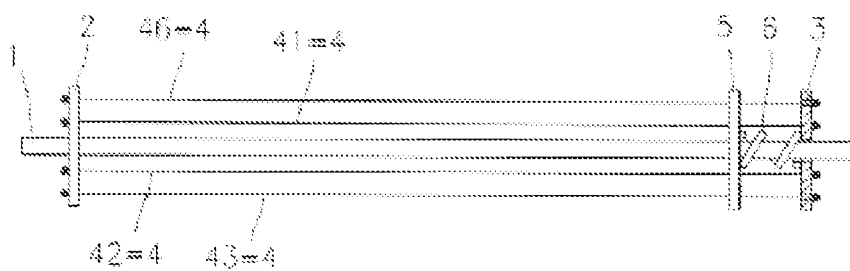
1	nosný prostředek
11	osa
2	čelo
21, 22, 23, 24, 25, 26	drážky
3	čelo
31, 32, 33, 34, 35, 36	drážky
4	struna nebo drát
41, 42, 43, 44, 45, 46	zvlákňovací člen
5	zarážka
6	tlačná pružina
7	koncový člen



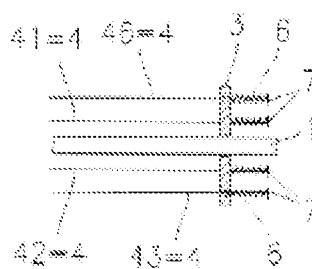
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4