



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY

A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

256 492

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 04 02 86
(21) PV 776-86.L

(51) Int. Cl⁴

D 01 F 6/06,
D 01 F 6/62

(40) Zveřejněno 17 09 87
(45) Vydáno 01 05 89

(75)
Autor vynálezu

POPELKA JAN,
MRŠTINA VÁCLAV, BRNO

(54)

Způsob výroby elektretových vláken
ze štěpitelné folie

V popsaném známém způsobu se uděluje elektrický náboj nahřáté folie, která se pak ochladí a rozvlákne. Zařízení pro koronový náboj je napojeno na zdroj stejnosměrného napětí a protipólem je vyhřívána deska. Nevýhodou je působení elektrostatického pole na folii ohřátou na teplotu vyhřívání desky, takže folie opouští pásmo elektrostatického pole v horkém stavu a tím ztrácí část náboje. V příkladu navrženého způsobu prochází polypropylenová folie dlouhým pásmem sestávajícím ze tří bloků, z nichž každý obsahuje dvojici ohřívacích desek a skupinu chlazených dlouhých válců. Folie při vstupu na první chlazený válec třetího bloku má teplotu 118 °C, která během opásání válce klesne na 63 °C. Proti části povrchu tohoto válce je umístěna nabíjecí hlava, jež vytváří pulzující elektrostatické pole působící na folii ve chvíli maximálního gradientu jejího chladnutí, avšak ještě na hranici její plastifikace. Napětí koronových drátů je střídavé, superponované na stejnosměrné napětí -4,9 kV. Velikost superpozice je 1,3 kV střídavého napětí o kmitočtu 50 Hz. Tím, že folie chladne v elektrostatickém poli, dojde k vytvoření termoelektretu s remanentním nábojem nejméně 28 nC/cm². Kmitočet střídavého napětí může být 50 Hz až 50 kHz a stejnosměrné napětí může být 4 až 10 kV. Nabíta folie se štěpí a pak předává k dalšímu zpracování, například se řezá na vlákna nebo/a se vytváří vláknenná vrstva. Elektretová vlákna jsou vhodná na výrobu vzduchových filtrů.

Vynález se týká způsobu výroby elektretových vláken ze štěpitelné fólie z vysokomolekulární nepolární polymerní látky, jako je polypropylen nebo polyester, při němž se fólie vede vyhřívacím a dloužicím pásmem, působí se na ni elektrostatickým polem, rozvláknuje se a v rozvlákněném stavu se předává k dalšímu zpracování, například k řezání na střížová vlákna nebo/a k vytváření vlákenné vrstvy. Elektretová vlákna jsou zejména vhodná k použití při výrobě vzduchových filtrů.

Z patentového spisu USA č. 2,740 184 je známa výroba elektretového, to je elektricky nabitého syntetického materiálu ve formě nekonečných nití nebo plošných textilií. Materiál se nejprve vede mezi dvěma topnými tělesy, kde se zahřeje, aby poněkud změkkl, nato prochází mezi dvěma elektrodami nabitými stejným proudem o napětí alespoň 4000 V, přičemž je ve vzniklém elektrostatickém poli chlazen ventilátorem. Ochlazením se zafixuje elektrický náboj v syntetickém materiálu. Zahřívání a nabíjení materiálu lze provádět současně, jsou-li topná tělesa vložena do pouzder vytvářejících póly nabíjecího zařízení. Nevýhoda tohoto způsobu spočívá v obtížnosti dodat dostatečně trvalý náboj vlákennému materiálu, protože vysoké napětí na elektrodách vyvolává průraz napětí skrze póry textilního materiálu.

Z patentového spisu USA č. 4,178 157 je známý způsob výroby elektretových vláken ze štěpitelné fólie, které se v nahřátém stavu udělí elektrický náboj a nabitá fólie se po ochlazení rozvlákní. Dráty zařízení pro koronový výboj jsou napojené na zdroj stejnosměrného napětí o -10 kV a protipólem je vyhřívána obloukovitá deska. Nabíjením fólie před jejím štěpením se odstranila nevýhoda prvně popsaného známého způsobu, protože fólie je bez pórů, takže nehrozí průraz napětí, ale způsob je přesto nevýhodný. Elektrostatické pole, vytvářené poměrně vysokým napětím, působí na fólii, která má teplotu vyhřívané desky, takže ve fólii zůstává nízký náboj. Počáteční rychlost postupu fólie je kolem 13m/min., což je poměrně málo. Je nevýhodné, opouští-li horká fólie pásmo působení elektrostatického pole, protože ztrácí část náboje.

Výše popsané nevýhody odstraňuje způsob výroby elektretových vláken ze štěpitelné fólie z vysokomolekulární nepolární polymerní látky, jako je polypropylen nebo polyester, při němž se fólie vede vyhřívacím a dloužicím pásmem, působí se na ni

elektrostatickým polem, rozvláknuje se a v rozvlákněném stavu se předává k dalšímu zpracování, například k řezání na střížová vlákna nebo/a k vytváření vláknenné vrstvy, a jeho podstata spočívá podle vynálezu v tom, že se na fólii působí elektrostatickým polem, vytvářeným střídavým napětím s kmitočtem 50 Hz až 50 kHz superponovaným na stejnosměrné napětí 4 kV až 10 kV, ve chvíli maximálního gradientu jejího chladnutí, avšak ještě na hranici její plastifikace, což je v rozmezí od 150 °C do 55 °C. Elektrostatické pole působí na fólii ihned po jejím výstupu z vyhřívacího pásma a vytváří se soustavou koronových drátů napájených střídavým napětím superponovaným na stejnosměrné napětí. Maximální gradient chladnutí se vytváří dotykem postupující fólie s povrchem chlazeného válce, přičemž maximální gradient chladnutí se nachází u polypropylenové fólie mezi 125 °C a 55 °C a u polyesterové fólie mezi 150 °C a 70 °C.

Hlavní výhoda způsobu podle vynálezu je v tom, že se elektret vytváří za chladnutí; horká fólie se přivede do elektrostatického pole a v něm zchladne. Tím se vytvoří tak zvaný termoelektret; efekt se podobá známému fyzikálnímu jevu v karnaubském vosku. Dalšího zvýšení remanentního náboje se dosahuje směřováním korony soustavou elektrod a mřížek a zejména užitím střídavé složky elektrostatického pole. Tento způsob udělování náboje umožňuje zvýšit odtahovou rychlost fólie při dosažení poměrně značného remanentního náboje.

Výhody vynálezu lépe vyniknou z popisu příkladu jeho provádění, doprovázeného schématickým výkresem, na němž znázorňuje obr. 1 schéma výrobního postupu a obr. 2 detail nabíjecí hlavy.

Tavenina vysokomolekulární nepolární polymerní látky, zde polypropylenu MOSTEN 58 412, se vytlačuje extrudérem 1 do tvaru hadicové fólie 2, kterou odtahuje skupina odebíracích válců 3. Nato fólie 2 prochází dlouhým pásmem sestávajícím ze tří dlouhých bloků, z nichž každý obsahuje dvojici ohřívacích desek 4a, 4b; 6a, 6b; 8a, 8b; vyhřívaných na teplotu 120 °C, a skupinu chlazených dlouhých válců 5, 7, 9.

Fólie 2 opouští extrudér 1 rychlostí kolem 20 m/min. a rychlost skupin dlouhých válců se zvyšuje od jednoho dlouhého bloku k dalšímu bloku. Rychlost dlouhých válců 5 prvního bloku je v rozmezí od 105 do 109 m/min., rychlost dlouhých válců 7 druhého bloku je 110 až 119 m/min. a rychlost dlouhých válců 9

třetího bloku se pohybuje od 117 do 127 m/min.

256 492

Horká fólie 2 po opuštění dvojice ohřívacích desek 8a, 8b třetího dloužicího bloku se vede kolem prvního, vodou chlazeného dloužicího válce 9a třetího dloužicího bloku. Teplota fólie při vstupu na tento válec je 118 °C a během opásání válce klesne na 63 °C. Proti části povrchu prvního dloužicího válce 9a třetího bloku je umístěna nabíjecí hlava 10, tvořená soustavou dvojích koronových drátů 11 s mřížkou 12 a vnitřní elektrodou 13, jež vytváří pulsuující elektrostatické pole. Napětí koronových drátů 11 je střídavé, superponované na stejnosměrné napětí -4,9 kV. Velikost superpozice je 1,3 kV střídavého napětí o kmitočtu nejméně 50 Hz. Mřížka 12 je spojena přes resistor R₁ s uzemněným pólem zdroje G. Vnitřní elektroda 13 je napojena přes další resistor R₂ na neuzemněný pól zdroje G.

Tím, že fólie chladne v elektrostatickém poli popsaných vlastností, dojde k vytvoření termoelektretu s remanentním nábojem nejméně 28 nC/cm².

Nabitá vydloužená fólie se vede k rozvláknovacímu válci 14, který ji rozštěpí na vlákna 2a obdélníkového příčného řezu, jež padají do kontejneru 15, v němž se přepravují k dalšímu zpracování k řezání na střížová vlákna nebo/a k vytváření vlákněné vrstvy.

V případě, že vysokomolekulární nepolární polymerní látkou není polypropylen, ale polyester, pak se maximální gradient chlazení fólie bude nacházet mezi 150 °C a 70 °C, kdežto u polypropylenové fólie je mezi 125 °C a 55 °C, a také teplota ohřívacích desek bude při zpracování polyesterové fólie úměrně vyšší, to je kolem 153 °C.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

256 492

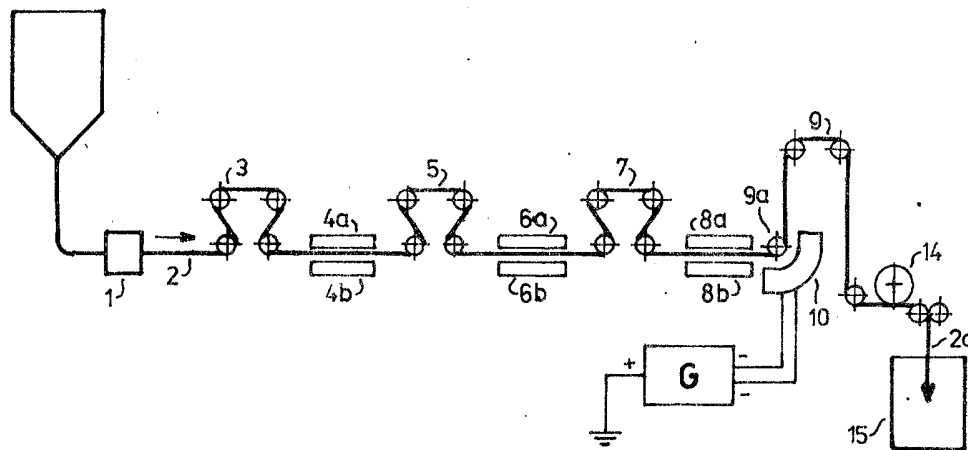
1. Způsob výroby elektretových vláken ze štěpitelné fólie z vysokomolekulární nepochární polymerní látky, jako je polypropylen nebo polyester, při němž se fólie vede vyhřívacím a dlouhým pásmem, působí se na ni elektrostatickým polem, rozvláknuje se a v rozvlákněném stavu se předává k dalšímu zpracování, například k řezání na střížová vlákna nebo/a k vytváření vlákněné vrstvy, vyznačený tím, že se na fólii působí elektrostatickým polem, vytvářeným střídavým napětím s kmitočtem 50 Hz až 50 kHz superponovaným na stejnosměrné napětí 4 kV až 10 kV, ve chvíli maximálního gradientu jejího chladnutí, avšak ještě na hranici její plastifikace, což je v rozmezí od 150 °C do 55 °C.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že se na fólii působí elektrostatickým polem ihned po jejím výstupu z vyhřívacího pásma.

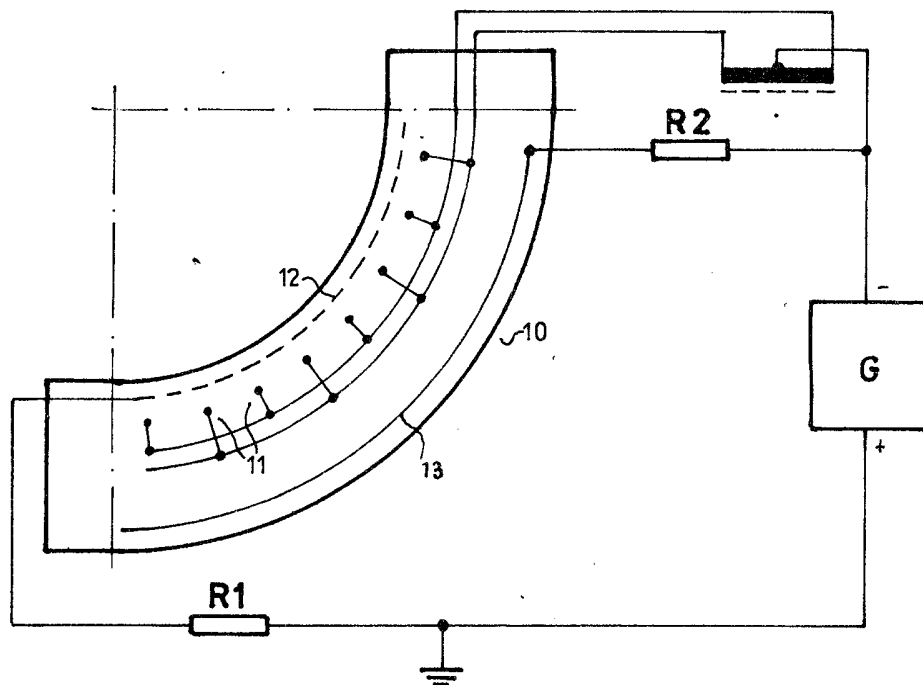
3. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že se elektrostatické pole vytváří soustavou koronových drátů napájených střídavým napětím superponovaným na stejnosměrné napětí.

4. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že se maximální gradient chladnutí vytváří dotykem postupující fólie s povrchem chlazeného válce, přičemž maximální gradient chladnutí se nachází u polypropylenové fólie mezi 125 °C a 55 °C a u polyesterové fólie mezi 150 °C a 70 °C.

1 výkres



Obr. 1



Obr. 2