



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBREVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

252128

(11) (B1)

(22) Přihlášeno 20 11 85

(21) PV 8386-85

(40) Zveřejněno 18 12 86

(45) Vydáno 16 05 88

(51) Int. Cl.⁴

D 04 H 1/48

(75)

Autor vynálezu

MRŠTINA VÁCLAV, POPELKA JAN, BRNO, ORNA JIŘÍ ing., PRAHA

(54) Filtrační textilie obsahující elektretová vlákna

Filtrační textilie obsahující elektronová vlákna ze štěpené folie ve směsi se stříškovými syntetickými vlákny je na výstupní straně spevněna mírným natavením povrchových vláken a/nebo mřížkou ve formě děrované plošné textilie. Filtrační textilie je jednovrstvá nebo vícevrstvá. V druhém případě se vrstvy liší orientací nebo jemností vláken nebo směsí vláken. Textilie je určena k použití v rámových, kapsových a převíjecích filtrech pro čištění atmosférického vzduchu.

Vynález se týká filtrační textilie obsahující elektretová vlákna z vysokomolekulárního nepolárního materiálu. Tato filtrační textilie je určena k použití zejména v rámových, kapsových a převíjecích filtrech pro čištění atmosférického vzduchu v různých průmyslových provozech, jakož i v hotelích, správních budovách, obchodních domech, nemocnicích, kulturních zařízeních, v provozech výpočetních středisek, prostorů podzemních drah a jinde.

Je známo používat pro atmosférickou filtraci pojenou netkanou textilií, vyráběnou vrstvením pavučin syntetických vláken za současného nanášení pojiva postříkem a následujícím sušením vrstveného útvaru. Nevýhodou této pojené filtrační textilie je pojivo, které je při filtraci vzduchem pasivní složkou, jež snižuje filtrační účinek a zvyšuje tlakovou ztrátu. Také výroba této textilie je nevýhodná, protože se pojivo musí nanášet na jednotlivé pavučiny před jejich vrstvením, což vede k diskontinuální výrobě a tím ke snížení produkce při zvýšených nákladech.

Při atmosférické filtraci se také používají známé vpichované textilie zhotovené se syntetických vláken. Tyto vpichované filtrační textilie z běžných syntetických vláken mají však nižší filtrační jímavost v důsledku malých tloušťek, které jsou obtížně potřebné pro rámové filtry.

Rovněž je známo použití elektretových vláken na filtrační vrstvy. Patentový spis USA č. 2 740 184 popisuje vytváření elektretových nití nebo jiného vláknenného materiálu syntetické povahy. Tento syntetický vláknenný materiál se v nahřátém, to je změkčeném stavu vystaví účinku elektrostatického pole, aby se mu dodal elektrický náboj, který se pak zafixuje v materiálu ochlazením tohoto materiálu. Nevýhodou takto získaného elektretového vláknenného materiálu je malý permanentní náboj. Pro velké množství volných míst mezi vlákny nelze totiž dodat materiálu potřebně vysoký náboj, protože vysoké napětí na elektrodách, mezi nimiž se vrstva vláknenného materiálu nachází, vyvolává výboj skrze volná místa mezi vlákny.

Z patentového spisu USA č. 4 178 157 je známý elektretový filtr zhotovený z vrstvy fóliových vláken, vytvořených ze štěpitelné fólie, které byl před štěpením dodán permanentní náboj. Vláknna mají obdélníkový příčný řez, tloušťku kolem $9\text{ }\mu\text{m}$ a šířku kolem $39\text{ }\mu\text{m}$. Filtr zhotovený z těchto elektretových fóliových vláken zajišťuje dobrou filtrační účinnost, ale za cenu vyšší tlakové ztráty než filtry z kulatých syntetických vláken. Další nevýhodou filtru je lámavost fóliových vláken, což je nežádoucí při filtraci vzduchu v nemocnicích, v provozech výroby elektronických zařízení a podobně, protože přefiltrovaný vzduch obsahuje drobné úlomky vláken. Je obtížné, ne-li nemožné, zabránit úletu vláken z filtrační vrstvy vytvořené z fóliových vláken.

Konečně z britského patentového spisu č. 2 015 253 je známé vyrábět elektretová vlákna z foukané taveniny polypropylenu. Trvalý elektrický náboj se dodává mikrovláknům během jejich výroby. Tato mikrovláknna jsou určena na výrobu respirátorů. Ve vynálezu se popisuje filtrační vrstva, sestávající ze dvou pneumaticky vytvořených pavučin, každá o hmotnosti pod 1 g/m^2 , které kryjí dvě vnitřní pavučiny z elektretových mikrovláken, z nichž každá o hmotnosti pod 1 g/m^2 . Tato filtrační vrstva se hodí pouze na respirátory, u nichž se vyžadují nízké vdechovací a vydechovací odpory; lze ji použít jen pro jemnou filtraci klasifikační třídy T a výše, v žádném případě pro hrubou a střední filtraci klasifikačních tříd A, B, C. Filtrační vrstvy z mikrovláken mají malou jímavost, jelikož ve své tloušťce obsahují málo volného prostoru, a proto jsou určeny pro jedno krátkodobé použití. Z uvedení vyplývá, že tato mikrovláknna nejsou použitelná pro atmosférickou filtraci.

Uvedené nevýhody si klade za úkol odstranit filtrační textilie obsahující elektretová vlákna z vysokomolekulárního nepolárního polymerního materiálu a mající vstupní a výstupní stranu a její podstata spočívá podle vynálezu v tom, že je vytvořena ze vpichované textilie, jejíž nejméně jednovrstvá struktura sestává jednak z elektretových vláken ze štěpené fólie a jednak ze střížových syntetických vláken kulatého příčného řezu

a na výstupní straně je textilie zpevněna natevenými povrchovými vlákny a nebo mřížkou. V zájmu dosažení vysoké jímavosti prachu je výhodné, jsou-li elektretová vlákna i střížová syntetická vlákna hrubá, to je jemnosti zejména od 15 do 70 dtex, přičemž elektretová vlákna mají zabírat alespoň 40 % a nejvýše kolem 80 % z hmotnosti vpichované textilie. U filtrační textilie dochází k hloubkové filtraci a tím k prodloužení její životnosti, vytvářejí-li elektretová vlákna směs se střížovými syntetickými vlákny alespoň v části tloušťky vpichované textilie. Struktura vpichované textilie může být v různých provedeních, z nichž je pro názornost vhodné uvést alespoň tato čtyři:

U prvního provedení sestává vpichovaná textilie pouze z jedné vlákně vrstvy vytvořené ze směsi elektretových vláken se střížovými syntetickými vlákny, přičemž je výhodné, jsou-li oba druhy vláken převážně příčně nebo nahodile orientované a vzájemně co nejrovnoměrněji rozmístěné.

U druhého provedení sestává vpichovaná textilie ze dvou vrstev, z nichž vrstva na vstupní straně je vytvořena ze směsi elektretových vláken se střížovými syntetickými vlákny, kdežto vrstva na výstupní straně sestává pouze ze střížových syntetických vláken, přičemž je výhodné, jsou-li vlákna v obou vrstvách převážně příčně orientovaná.

U třetího provedení je vpichovaná textilie vytvořena ze dvou vrstev sestávajících ze směsi elektretových vláken se střížovými syntetickými vlákny, přičemž jedna polovina tloušťky každé vrstvy obsahuje převážně podélně orientovaná vlákna, kdežto druhá polovina obsahuje převážně příčně orientovaná vlákna.

Vpichovaná textilie podle čtvrtého provedení sestává ze tří vrstev, z nichž vrstva na výstupní straně obsahuje pouze střížová syntetická vlákna, kdežto vrstva na vstupní straně a prostřední vrstva obsahují směs elektretových vláken se střížovými syntetickými vlákny, přičemž vlákna v prostřední vrstvě a ve vrstvě na výstupní straně jsou jemnější než vlákna ve vrstvě na vstupní straně.

Jednotlivé vrstvy u všech provedení mají být mírně předzpevněné, například 3,2 vpichy na 1 cm², aby se usnadnila manipulace s těmito vrstvami. Vpichovaná textilie je v celé tloušťce provázaná potřebným počtem vazných míst, obvykle 5 až 25 vaznými místy na 1 cm², přičemž vazná místa jsou vytvořena alespoň částmi délek některých vláken vtažených do tloušťky vpichované textilie. V případě zpevnění výstupní strany mřížkou, je třeba touto mřížkou rozumět děrovanou tkaninu, pleteninu či netkanou textilií, přičemž otvory mohou být pravidelné, nepravidelné či nahodilého tvaru a velikosti. Elektretová vlákna jsou vyrobená štěpením elektricky nabitě fólie, zejména fólie z polyesteru, polypropylenu, polyetylenu nebo jejich směsí. Střížová syntetická vlákna jsou obvykle z polyesteru, polypropylenu, polyamidu nebo jejich směsí.

Filtrační textilie podle vynálezu se liší od výše popsaných známých textilií, že je vpichovaná a obsahuje elektretová vlákna ze štěpené fólie ve směsi s běžnými střížovými syntetickými vlákny, přičemž oba druhy vláken jsou poměrně hrubá, 15 až 70 dtex. Tím se u textilie dosáhne potřebná objemnost, na níž závisí zvýšená jímavost prachových částic v dutinách filtrační textilie. Pojivo je nahrazeno vaznými vlákny, která se aktivně podílejí na filtraci. Odlétávání úlomků fóliových elektretových vláken je zde zabráněno jednak příměsí běžných střížových syntetických vláken provazujících elektretová vlákna a jednak zpevněním výstupní strany pomocí mírného natevení povrchových vláken a nebo mřížkou, která je při vpichování spojena s filtrační textilií. Mřížka se použije zejména u převíjecích filtrů, u nichž dodá textilií potřebnou pevnost.

Ve vícevrstevném provedení filtrační textilie je její struktura pórovitější na vstupní než na výstupní straně, čímž se dosáhne hloubkové filtrace, to je postupného zaplňování tloušťky textilie zachycovaným prachem. Textilie podle vynálezu využívá k zachycování prachových nečistot jednak mechanického ulpívání těchto nečistot na střížových syntetických

vláknech kulatého příčného řezu a jedné přitahování prachových částic elektrickým nábojem elektretových vláken. Touto kombinací filtračního účinku obou druhů vláken se dosahuje optimálního zaplnění filtrační textilie prachovými částicemi jak z hlediska odlučivosti a tlakové ztráty, tak i z hlediska funkční životnosti textilie.

Navrženou strukturou filtrační textilie i při jejích poměrně velkých tloušťkách se dosahuje nízkých počátečních tlakových ztrát, 40 až 80 Pa, při dobrém těsnicím účinku v rámech nebo vodicích lištách. Je to zásluhou příměsí poměrně hrubých a střížových vláken, která "nakypří" textilií a současně dodají filtrační textilií potřebnou soudržnost vláknenné struktury.

Výhody filtrační textilie podle vynálezu lépe vyniknou z popisu příkladů jejího provedení.

P ř í k l a d 1

Filtrační textilie o hmotnosti 420 g/m^2 je vytvořena ze vpichované textilie sestávající ze dvou vláknenných vrstev, z nichž vrstva na vstupní straně filtrační textilie je připravena ze směsi 80% hmot. elektretových vláken ze štěpené polyesterové fólie o průměrné jemnosti vláken 19 dtex a 20% hmot. střížových polyesterových vláken o jemnosti 17 dtex a délce 90 mm; vláknenná vrstva na výstupní straně filtrační textilie sestává pouze ze střížových polyesterových vláken o jemnosti 17 dtex a délce 90 mm. Každá z obou vrstev má vlákna převážně příčně orientovaná, je předzpevněna 3,2 vpichy/cm² a je o hmotnosti 210 g/m^2 . Po uložení na sebe jsou vrstvy spojeny 10 vaznými místy na 1 cm^2 , vytvořenými vpichováním prováděným z výstupní strany filtrační textilie. Povrchová vlákna na výstupní straně se mírně nataví na běžně známém natavovacím zařízení. Natavená povrchová vlákna se slepí a vytvoří řídkou vrstvičku, jež zabráňuje úletu vláken z filtrační textilie vykazující 95% odlučivost při tlakové ztrátě 75 Pa.

P ř í k l a d 2

Filtrační textilie o hmotnosti 400 g/m^2 je vytvořena ze vpichované textilie sestávající z jedné vláknenné vrstvy, v níž jsou vlákna převážně příčně orientovaná. Je však možné použít vláknennou vrstvu s nahodilou orientací vláken. Vláknenná vrstva je připravena ze 60% hmot. elektretových vláken ze štěpené polypropylenové fólie o průměrné jemnosti vláken 37 dtex a ze 40% hmot. střížových polypropylenových vláken o jemnosti 33 dtex a délce 90 mm. Vláknenná vrstva je zpevněna oboustranným vpichováním o celkovém počtu 15 vpichů/cm². Na výstupní straně filtrační textilie jsou vlákna mírně nastavena, aby se zabránilo úletu vláken z textilie, jež vykazuje 97% odlučivost při tlakové ztrátě 65 Pa.

P ř í k l a d 3

Filtrační textilie o hmotnosti 380 g/m^2 sestává ze dvou vláknenných vrstev, z nichž každá má v jedné polovině své tloušťky vlákna převážně podélně orientovaná a v druhé polovině převážně příčně orientovaná. Obě vrstvy jsou zhotoveny ze stejné směsi vláken, a to 50% hmot. elektretových vláken ze štěpené POP/POE fólie o průměrné jemnosti vláken 30 dtex a 50% hmot. střížových polypropylenových vláken o jemnosti 30 dtex a délce 90 mm. Na jednu stranu dvouvrstvého útvaru se přiloží mřížka a útvar se zpevní vpichováním prováděným intenzitou 25 vpichů/cm², při němž jehly vstupují do dvouvrstvého útvaru ze strany, kde není položena mřížka. Je možné ještě navíc mírně nastavit vpichovanou textilií na straně mřížky.

P ř í k l a d 4

Filtrační textilie sestává ze tří vláknenných vrstev, každá o hmotnosti 150 g/m^2 je předzpevněna 3,2 vpichy/cm². Vláknenná vrstva na vstupní straně filtrační textilie sestává

ze směsi 25% hm. elektretových vláken ze štěpené polypropylenové fólie o průměrné jemnosti vláken 50 dtex a 75% hmot. střížových polypropylenových nebo polyamidových vláken o jemnosti 70 dtex a délce 90 mm. Prostřední vlákněná vrstva sestává ze směsi 80% hmot. elektretových vláken ze štěpené polypropylenové fólie o průměrné jemnosti vláken 43 dtex a 20% hmot. střížových polypropylenových nebo polyamidových vláken o jemnosti 33 dtex. Vlákenná vrstva na výstupní straně filtrační textilie je připravena pouze ze střížových polypropylenových nebo polyamidových vláken o jemnosti 17 dtex a délce 90 mm. Všechny vrstvy jsou spojené vpichováním intenzitou 5 až 10 vpichů na 1 cm². Vlákna na povrchu výstupní strany jsou mírně nastavená. Filtrační textilie vykazuje 99% odlučivost při tlakové ztrátě 80 Pa.

Jsou možná i další provedení filtrační textilie podle vynálezu, u nichž elektretová vlákna ze štěpené fólie jsou ve směsi ze syntetickými střížovými vlákny a výstupní strana je mírně nastavená a nebo opatřená mřížkou.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Filtrační textilie obsahující elektretová vlákna z vysokomolekulárního nepolárního polymerního materiálu a mající jednu stranu zpevněnou nastavenými povrchovými vlákny a/nebo mřížkou, vyznačená tím, že je vytvořena ze vpichované textilie, jejíž nejméně jednovrstvá struktura sestává jednak z elektretových vláken ze štěpené fólie a jednak ze střížových syntetických vláken kulatého příčného řezu a zpevněná nastavenými povrchovými vlákny a/nebo mřížkou je výstupní strana textilie.

2. Filtrační textilie podle bodu 1, vyznačená tím, že elektretová vlákna i střížová syntetická vlákna jsou hrubá, to je jemnosti od 15 do 70 dtex, přičemž elektretová vlákna se podílejí nejméně 40 % a nejvýše 80 % na hmotnosti vpichované textilie.

3. Filtrační textilie podle bodu 1, vyznačená tím, že elektretová vlákna tvoří směs se střížovými syntetickými vlákny alespoň v části tloušťky vpichované textilie.

4. Filtrační textilie podle bodu 1, vyznačená tím, že struktura vpichované textilie sestává pouze z jedné vlákněné vrstvy vytvořené ze směsi elektretových vláken se střížovými syntetickými vlákny, přičemž oba druhy vláken jsou převážně příčně orientované nebo nahodile orientované.

5. Filtrační textilie podle bodu 1, vyznačená tím, že struktura vpichované textilie sestává ze dvou vrstev, z nichž vrstva na vstupní straně je vytvořena ze směsi elektretových vláken se střížovými syntetickými vlákny, kdežto vrstva na výstupní straně sestává pouze ze střížových syntetických vláken.

6. Filtrační textilie podle bodu 1, vyznačená tím, že struktura vpichované textilie sestává ze dvou vrstev vytvořených ze směsi elektretových vláken se střížovými syntetickými vlákny, přičemž jedna polovina tloušťky každé vrstvy obsahuje převážně podélně orientovaná vlákna, kdežto druhá polovina obsahuje převážně příčně orientovaná vlákna.

7. Filtrační textilie podle bodu 1, vyznačená tím, že struktura vpichované textilie sestává ze tří vrstev, z nichž vrstva na výstupní straně obsahuje pouze střížová syntetická vlákna, kdežto vrstva na vstupní straně a prostřední vrstva obsahují směs elektretových vláken se střížovými syntetickými vlákny, přičemž vlákna v prostřední vrstvě a ve vrstvě na výstupní straně jsou jemnější, než vlákna ve vrstvě na vstupní straně.

8. Filtrační textilie podle bodů 1 až 7, vyznačená tím, že vpichovaná textilie je provázaná 5 až 25 vaznými místy na 1cm², přičemž vazná místa jsou vytvořena alespoň částmi délek některých vláken vtažených do tloušťky vpichované textilie.

9. Filtrační textilie podle bodů 1 až 8, vyznačená tím, že mřížka je děrovaná plošná textilie, která je tkaná, pletená nebo netkaná a jejíž otvory jsou pravidelné, nepravidelné či nahodilé co do tvaru a/nebo velikosti.

10. Filtrační textilie podle bodů 1 až 9, vyznačená tím, že elektretová vlákna ze štěpené fólie jsou z polyesteru, polypropylenu, polyetyleny nebo jejich směsí a stříšková syntetická vlákna jsou z polyesteru, polypropylenu, polyamidu nebo jejich směsí.