



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

268 381

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁴
D 04 H 1/48,
B 01 D 39/08,
B 32 B 5/08

(21) PV 2967-88.Q
(22) Přihlášeno 03 05 88

(40) Zveřejněno 14 08 89
(45) Vydáno 31 08 90

(75)
Autor vynálezu

MRŠTINA VÁCLAV,
FRANC ZDENĚK, BRNO
ORNA JIŘÍ ing., PRAHA,
KOVÁČ PAVEL ing.,
FÁBRY JOZEF, HNÚŠŤA

(54)

Filtrační materiál pro dvoustupňovou filtraci
tekutin

(57) Dvoustupňová filtrace atmosférického vzduchu nebo znečištěných kapalin se dosud provádí na dvou samostatných zařízeních, z nichž každé je opatřeno odlišnou filtrační textilií. Vynález umožňuje zjednodušit dvoustupňovou filtraci tím, že se provádí na jediném zařízení vybaveném filtračním materiálem umožňujícím současnou hrubou i jemnou filtraci. Filtračním materiálem je kombinovaná netkaná textilie sestávající ze vstupní předfiltrační vrstvy vpichované textilie, z prostřední vysokopříčné filtrační vrstvy mikronových a/nebo submikronových vláken a z výstupní vrstvy pojené netkané textilie. Všechny vrstvy jsou spolu spojené buď jen přílnavostí prostřední vrstvy ke vstupní a výstupní vrstvě, anebo jsou spojené ultrazvukem, infrazářením nebo současným působením tlaku a tepla.

Vynález se týká filtračního materiálu pro dvoustupňovou filtraci tekutin, to je pro současnou hrubou i jemnou filtraci atmosférického vzduchu nebo znečištěných kapalin, například octa, vody pro řezání pod vysokým tlakem, hydraulických kapalin a podobně. Filtrační materiál je ve formě kombinované netkané textilie sestávající ze tří různorodých vrstev.

Pro atmosférickou filtraci v klimatizovaných objektech se používají objemné textilie ve vložkových, pásových a kapsových filtrech, přičemž se filtrace provádí ve dvou samostatných stupních, lišících se druhem filtračního materiálu.

Je také známý třívrstvý filtrační prvek pro atmosférickou filtraci v klimatizovaných objektech, který sestává ze základní hloubkové filtrační vrstvy ze skleněných vláken, uložené mezi dvěma pojenými netkanými textiliemi, přičemž vrstvy jsou spojené adhezivem. Základní hloubková vrstva se vytvoří vrstvením skleněných mikrovláken jemnosti pod 0,12 tex a následujícím upravením vrstvy silikonovým olejem. Takto vytvořená vrstva o hmotnosti 80 g/m² se vrství na dvojnásobnou hmotnost pomocí nahodile sypaného kopolyamidového prášku o jemnosti částic 0,15 až 0,30 mm v množství 20 g/m². Zdvojený materiál se oboustranně povrství netkanou textilií z polyesterových vláken o hmotnosti 40 až 200 g/m² pomocí kopolyamidového prášku v nuceném nebo nahodilém uspořádání míst spojení. Tento třívrstvý filtrační prvek není vhodný pro dvoustupňovou filtraci. Vrstvy spojené textilie, každá o hmotnosti 120 g/m², příliš zvyšují tlakovou ztrátu, přičemž spojená netkaná textilie na vstupní straně navíc nezajišťuje potřebný stupeň hloubkové filtrace, takže filtrační životnost třívrstvého filtračního prvku je omezená. Použitím práškového pojiva se komplikuje výrobní postup.

Pro kapalinovou filtraci se používají hutné soudržné textilie, nasazené do deskových filtrů nebo navinuté na filtrační cívku, jako je tomu zejména v potravinářském a chemickém průmyslu. Při náročné filtraci kapalin se filtruje alespoň dvoustupňově. V prvním stupni, v tak zvané předfiltraci, se používá deskový nebo válcový čili svídkový filtr pro hrubší a střední nečistoty o velikosti převážně nad 5 μ m. Na konstrukčně stejném dalším zařízení se provádí druhý, jemný stupeň filtrace pomocí účinnějších filtračních materiálů zachycujících nečistoty o velikosti pod 5 μ m.

Používaná filtrační zařízení jsou rozměrově náročná, poněvadž je třeba nejméně dvou samostatných zařízení s odlišným filtračním materiálem. U atmosférické filtrace jsou tato zařízení umístěna za sebou ve směru proudící vzdušiny. Výměna filtračního materiálu je technologicky náročná a pracná záležitost. Celková tlaková ztráta, což je součet tlakové ztráty při prvním a druhém stupni filtrace, je poměrně vysoká a je proto příčinou spotřeby elektrické energie. Toto jsou vážné nevýhody známého stavu dvoustupňové filtrace atmosférického vzduchu nebo znečištěných kapalin.

Tyto nevýhody při nejmenším převážně odstraňuje filtrační materiál pro dvoustupňovou filtraci tekutin, vhodný zejména pro současnou hrubou i jemnou filtraci atmosférického vzduchu nebo znečištěných kapalin, vytvořený z chemických vláken ve formě kombinované textilie sestávající ze tří vrstev spojených alespoň přilnavostí prostřední vrstvy ke vstupní a výstupní vrstvě, a jeho podstata spočívá podle vynálezu v tom, že tři vrstvy jsou navzájem různorodé, a to vstupní předfiltrační vrstva je vpichovaná textilie, prostřední vysokoúčinná filtrační vrstva je z mikronových a/nebo submikronových vláken a výstupní vrstva je pojená netkaná textilie. Vpichovaná textilie je vytvořena alespoň z jednoho druhu chemických vláken jemnosti 0,9 až 22,0 dtex, zvolených ze skupiny sestávajících z vláken polypropylenových, polyesterových, polyamidových, viskóзовých. Hmotnost vpichované textilie se obvykle pohybuje v rozmezí od 200 do 500 g/m², respektive 0,06 až 0,24 g/cm³, a je zpevněná některými svými vlákny seskupenými do svazečků, vtažených alespoň do částí tloušťky textilie a pravidelně rozmístěných po celé ploše textilie v počtu 3 až 580 na cm². U filtračních materiálů pro atmosférickou filtraci vykazuje vpichovaná textilie nejčastěji hmotnost 0,06 až 0,12 g/cm³.

a tloušťku 3 až 8 mm, kdežto u filtračních materiálů pro kapalinovou filtraci vykazuje obvykle hmotnost 0,12 až 0,24 g/cm³ a tloušťku 1 až 3 mm. Vpichovaná textilie zejména pro atmosférickou filtraci bude mít hutnější, uzavřenější strukturu na povrchu dotýkajícím se prostřední filtrační vrstvy, než na svém volném povrchu, který je měkčího omaku. Právě zmíněná hutnější, uzavřenější struktura může mít natavená a spolu slepená alespoň některá povrchová vlákna. U vpichované textilie, a to v její tloušťce, může ubývat vláken o vyšším dtex, to je hrubších vláken, a přibývat vláken o nižším dtex, to je jemnějších vláken, ve směru od volného povrchu textilie k vnitřnímu povrchu, dotýkajícímu se prostřední vysokoúčinné filtrační vrstvy. Tato prostřední vysokoúčinná filtrační vrstva je vytvořena alespoň z jednoho druhu chemických vláken, zvolených ze skupiny sestávající z vláken polyesterových, polypropylenových, polyakrylonitrilových, polyamidových, polyvinylchloridových, viskózových a jejich směsí. Prostřední vysokoúčinná filtrační vrstva je vytvořena z nahodile uspořádaných vláken o tloušťce obzvláště 0,5 až 1,5 μ m a o hmotnosti 12 až 90 g/m², přičemž soudržnost vrstvy je daná pouze vzájemnou přílnavostí jejích vláken. Výstupní vrstva pojené netkané textilie sestává z chemických vláken zvolených ze skupiny sestávající z vláken polyesterových, polypropylenových, polyamidových, viskózových a jejich směsí, přičemž viskózová vlákna jsou vždy ve směsi, ale sama nevytvářejí výstupní vrstvu; vlákna jsou jemnosti 1,6 až 11,0 dtex. Výstupní vrstva pojené textilie může být vytvořena nejméně ze dvou druhů chemických vláken, z nichž alespoň jeden druh jsou termoplastická vlákna vykazující menší odolnost vůči teplotě než ostatní vlákna. Výstupní vrstva vykazuje hmotnost 20 až 60 g/m² a je zpevněná alespoň některými termoplastickými vlákny v místech jejich natavení, přičemž místa natavení spolu souvisejí, anebo jsou na ploše textilie rozmístěná nahodile nebo pravidelně. Vstupní vrstva, prostřední vrstva a výstupní vrstva mohou být spolu propojené ultrazvukem, infrazářením nebo současným působením tlaku a tepla ve zvolených místech.

Použitím filtračního materiálu podle vynálezu při dvoustupňové filtraci se proti současnému známému stavu (a) sníží asi o polovinu pracnost výměny filtračních vložek nebo náplní, (b) sníží se hmotnost jak filtračního materiálu, tak i filtrační skříně s rámy, takže se sníží stavební prostor potřebný pro filtrační zařízení o 30 až 50 %, (c) prodlouží se filtrační životnost až o 50 %, (d) u filtrů kapsových, rámových a svíčkových lze výhodněji využít naskládané nebo navinuté plochy filtračního materiálu, takže se sníží tlaková ztráta, a tím i spotřeba elektrické energie o 10 až 25 %.

Vstupní předfiltrační vrstva vpichované textilie zachycuje hrubé částice, které tvoří převážné množství nečistot ve filtrované vzdušnině nebo kapalině. Proto je tato vrstva ze tří vrstev filtračního materiálu nejobjemnější a případně se v její tloušťce zvětšuje hustota vláken, aby se zvýšil účinek hloubkové filtrace.

Pro atmosférickou filtraci je výhodné použít předfiltrační vrstvu obsahující polyesterová vlákna a u níž je zahuštěný povrch, který se dotýká prostřední vysokoúčinné filtrační vrstvy. Pro kapalinovou filtraci je vhodnější předfiltrační vrstva z polypropylenových vláken, případně ve směsi s viskózovými vlákny.

Prostřední vysokoúčinná filtrační vrstva zachycuje zbývající jemné nečistoty, které pronikly předfiltrační vrstvou vpichované textilie. Soudržnost vláken v prostřední vrstvě je daná jejich přílnavostí, vytvořenou buď elektrostatickými silami při zvláknování, anebo termoplastičností vláken. Složení vláken závisí na druhu filtrované tekutiny, a na podmínkách filtrace.

Výstupní vrstva pojené netkané textilie zvyšuje rozměrovou stálost kombinované netkané textilie, v níž zakrývá nepatrně soudržnou prostřední vrstvu mikrovláken a zneumožňuje vláknům, která se případně uvolní z filtrační a předfiltrační vrstvy, vniknout do přefiltrované tekutiny. Rovněž zadrží případně proniklé částice nečistot. Obzvláště výhodné je použít na výrobu výstupní vrstvy jen termoplastická vlákna o nižším bodě

tavení, jako jsou například vlákna polyvinylchloridová, polypropylenová a polyamidová, anebo tato vlákna ve směsi s jinými chemickými vlákny, která vykazují vyšší odolnost vůči teple, jako jsou například vlákna viskózová, polyesterová nebo polyakrylonitrilová.

Jak už bylo uvedeno, jsou všechny tři vrstvy filtračního materiálu spolu drženy buď jen přilnavostí prostřední vrstvy ke vstupní a výstupní vrstvě, anebo mohou být místně termoplasticky propojeny v pravidelném nebo nahodilém vzoru, který zabírá až 5 % z celkové plochy filtračního materiálu.

Výhody vynálezu lépe vyniknou z popisu příkladů provedení filtračního materiálu.

Příklad 1

Filtrační materiál ve formě kombinované netkané textilie, sestávající ze tří navzájem různorodých vrstev a určené pro filtraci atmosférického vzduchu v kapsovém filtru, se vyrobí takto:

Připraví se výstupní vrstva z bodově pojené netkané textilie o hmotnosti 40 g/m^2 a sestávající z polyesterových vláken o délce 65 mm a jemnosti 4,4 dtex.

Potom se na výstupní vrstvu nanáší z roztoku polyvinylchloridu v elektrostatickém poli vlákna o tloušťce převážně 0,5 až 1 μm až se z nich vytvoří vrstva o průměrné hmotnosti 35 g/m^2 , která ve filtračním materiálu plní funkci prostřední vysokoúčinné filtrační vrstvy.

Na takto vzniklý dvouvrstvý polotovár se přiloží předfiltrační vrstva o hmotnosti 400 g/m^2 , vytvořená ze vpichované textilie sestávající ze směsi polyesterových vláken o jemnosti 4,4 a 17 dtex, přičemž první vlákna jsou dlouhá 65 mm a druhá 90 mm. Vpichovaná textilie je zpevněná 120 vpichy/ cm^2 a je tlustá 4 mm, přičemž je mírně natavená na povrchu dotýkajícím se prostřední vysokoúčinné filtrační vrstvy.

Vyrobený filtrační materiál splňuje svou vstupní předfiltrační vrstvou klasifikační třídu B a svou prostřední vysokoúčinnou filtrační vrstvou klasifikační třídu T.

Příklad 2

Filtrační materiál ve formě kombinované netkané textilie, určené pro filtraci kapalin, jako například octa, vody pro řezání pod vysokým tlakem, hydraulických kapalin a podobně, se zhotoví takto:

Připraví se výstupní vrstva z tepelně pojené netkané textilie o hmotnosti 30 g/m^2 , vytvořená z polypropylenových vláken o délce 60 mm a o jemnosti 2,5 dtex.

Na výstupní vrstvu se z taveniny nanáší polypropylenová vlákna o tloušťce převážně 0,5 až 1,5 μm až se z nich vytvoří vrstva o průměrné hmotnosti 50 g/m^2 , která ve filtračním materiálu plní funkci prostřední vysokoúčinné filtrační vrstvy.

Potom se na takto vytvořený dvouvrstvý polotovár položí vstupní předfiltrační vrstva vpichované textilie o hmotnosti v rozmezí 200 až 350 g/m^2 , která se zhotoví z vláknenné směsi sestávající ze 60 hmot. % viskózových vláken o délce 60 mm a o jemnosti 3,1 dtex a ze 40 hmot. % polypropylenových vláken o délce 38 mm a o jemnosti 1,3 dtex. Vláknenná vrstva se nejprve zpevní intenzitou 580 vpichů/ cm^2 a pak se teplotně vysráží na měrnou hmotnost 0,20 až 0,24 g/cm^3 .

Vytvořený třívrstvý útvar se lokálně termoplasticky propojí ultrazvukem tak, že propojená místa vytvářejí vzor rozmístěný po celé ploše textilie, na níž zabírají 3 až 5 % plochy.

Příklad 3

Třívrstvý filtrační materiál se zhotoví postupem podle příkladu 1, ale s tou změnou, že vstupní vrstva vpichované textilie sestává ze dvou vláknenných roun, z nichž první je vytvořeno z PES vláken dlouhých 90 mm a o jemnosti 17 dtex, kdežto druhé rouno sestává z polyesterových vláken o délce 65 mm a o jemnosti 4,4 dtex. První vláknenné rouno je na vnější straně třívrstvého filtračního materiálu.

Příklad 4

Filtrační materiál se vyrobí postupem podle příkladu 2 s tím rozdílem, že prostřední vysokoúčinná filtrační vrstva sestává ze směsi obsahující kolem 50 hmot. % POP vláken a kolem 50 % hmot. PES vláken, přičemž oba druhy vláken jsou převážně o tloušťce 0,5 až 1,5 μm .

Příklad 5

Filtrační materiál se zhotoví postupem podle příkladu 2 s tím rozdílem, že se výstupní vrstva pojené netkané textilie vytvoří z vláknenné směsi obsahující kolem 50 hmot. % POP vláken o délce 60 mm a o jemnosti 2,5 dtex a kolem 50 hmot. % viskóзовých vláken o délce 36 mm a o jemnosti 1,6 dtex.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Filtrační materiál pro dvoustupňovou filtraci tekutin, vhodný zejména pro současnou hrubou i jemnou filtraci atmosférického vzduchu nebo znečištěných kapalin, vytvořený z chemických vláken ve formě kombinované textilie sestávající ze tří vrstev spojených alespoň přílnavostí prostřední vrstvy ke vstupní a výstupní vrstvě, vyznačený tím, že tři vrstvy jsou navzájem různorodé, a to vstupní předfiltrační vrstva je vpichovaná textilie, prostřední vysokoúčinná filtrační vrstva je z mikronových a/nebo submikronových vláken a výstupní vrstva je pojená netkaná textilie.
2. Filtrační materiál podle bodu 1, vyznačený tím, že vpichovaná textilie je vytvořená z chemických vláken o jemnosti 0,9 až 22,0 dtex, zvolených ze skupiny sestávající z vláken polypropylenových, polyesterových, polyamidových, viskóзовých a jejich směsí.
3. Filtrační materiál podle bodu 1, vyznačený tím, že vpichovaná textilie vykazuje hmotnost 200 až 500 g/m^2 , respektive 0,06 až 0,24 g/cm^3 .
4. Filtrační materiál podle bodu 1, vyznačený tím, že vpichovaná textilie má natavená a spolu slepená alespoň některá vlákna nacházející se na povrchu dotýkajícím se prostřední vysokoúčinné filtrační vrstvy.
5. Filtrační materiál podle bodu 1, vyznačený tím, že ve vpichované textilii, a to v její tloušťce ubývá vláken hrubých a přibývá vláken jemných ve směru od volného povrchu textilie k vnitřnímu povrchu dotýkajícímu se prostřední vysokoúčinné filtrační vrstvy.
6. Filtrační materiál podle bodu 1, vyznačený tím, že prostřední vysokoúčinná filtrační vrstva je vytvořená z chemických vláken zvolených ze skupiny sestávající z vláken polyesterových, polypropylenových, polyakrylonitrilových, polyamidových, polyvinylchloridových, viskóзовých a jejich směsí.
7. Filtrační materiál podle bodu 1, vyznačený tím, že prostřední vysokoúčinná vrstva je vytvořená z nahodile uspořádaných vláken o tloušťce převážně v rozmezí 0,5 až 1,5 μm a vrstva vykazuje hmotnost 12 až 90 g/m^2 .

8. Filtrační materiál podle bodu 1, vyznačený tím, že výstupní vrstva pojené netkané textilie je vytvořena z chemických vláken zvolených ze skupiny sestávající z vláken polyesterových, polypropylenových, polyamidových, viskóзовých a jejich směsí, přičemž jemnost vláken je 1,6 až 11,0 dtex.
9. Filtrační materiál podle bodu 1, vyznačený tím, že výstupní vrstva pojené netkané textilie je vytvořena alespoň ze dvou druhů chemických vláken, z nichž nejméně jeden druh jsou termoplastická vlákna vykazující menší odolnost vůči teple než ostatní vlákna.
10. Filtrační materiál podle bodu 1, vyznačený tím, že výstupní vrstva pojené netkané textilie vykazuje hmotnost 20 až 60 g/m² a je zpevněna alespoň některými termoplastickými vlákny v místech jejich natavení, přičemž místa natavení spolu souvisejí a/nebo jsou na ploše textilie rozmístěny nahodile nebo podle daného vzoru.
11. Filtrační materiál podle bodu 1, vyznačený tím, že výstupní vrstva, prostřední vrstva a vstupní vrstva jsou spolu spojené ultrazvukem, infrazářením nebo současným působením tlaku a tepla v místech vytvářejících na filtračním materiálu zvolený vzor.