



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

267 733

(21) PV 240-88.K
(22) Přihlášeno 14 01 88

(40) Zveřejněno 13 06 89
(45) Vydáno 02 07 90

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁴
B 01 D 29/10

(75)
Autor vynálezu

MRŠTINA VÁCLAV, BRNO,
ALBRECHT JIŘÍ ing. CSc., PRAHA

(54) Velkokapacitní filtrační hadice

(57) Hadice, o délce převážně 5 až 12 m a průměru obvykle 0,2 až 0,4 m, je určena do průmyslových velkokapacitních filtrů, zejména filtrů v průmyslu černé a barevné metalurgie, k filtraci vzdušiny teplé 150 až 260 °C. Hadice zlepšuje dosavadní stav, reprezentovaný hadicí ze skleněné tkaniny opatřené ochranným nátěrem např. grafitoteflon-silikonové emulze, tím, že hadice sestává z nosné skleněné tkaniny, na jejíž jedné straně, která tvoří vnitřní stranu hadice, je navpichované rouno z vláken, která ve spojení se skleněnou tkaninou snázejí alespoň část rozmezí teploty mezi 150 a 260 °C. Jsou to například vlákna polyesterová, polyakrylonitrilová, aramidová a polytetrafluoroetylenová. Hadice je natavená na povrchu vnitřní i vnější strany a proti hadici ze skleněné tkaniny přináší výrazné zlepšení filtrační rychlosti, tlakové provozní ztráty, provozní životnosti a odlučivosti.

Vynález se týká velkokapacitní filtrační hadice pro filtraci vzdušín teplých až 260 °C, obzvláště 150 až 260 °C, o průměru obvykle 0,2 až 0,4 m a délce převážně 5 až 12 m, vytvořené z textilie a vyztužené rozpěrkami, které jsou obvykle ve tvaru kovových prstenců. Filtrační hadice je určena k použití v průmyslových velkokapacitních filtrech při zachycování prášných příměsí z proudící vzdušiny, a to hlavně v průmyslu černé a barevné metalurgie za obloukovými pecemi na výrobu oceli, feroslitin, magnetizových rud a jinde.

Až dosud se velkokapacitní filtrační hadice o délce nad 5 m, určené pro průmyslové velkokapacitní filtry, zhotovují z tkaniny, a to například z polyesterové tkaniny pro vzdušiny teplé až 150 °C a ze skleněné tkaniny pro teploty nad 150 °C. Nevýhodou filtračních hadic vyrobených z uvedených tkanin je především nízká filtrační rychlost, která se pohybuje kolem 1 cm/s, a vysoká provozní tlaková ztráta, jež dosahuje 1000 až 2000 Pa. Neobjemná, hutná struktura tkaniny zvyšuje tlakovou ztrátu a neumožňuje hloubkovou filtraci. U skleněné tkaniny se nepříznivě projevuje křehkost skleněných vláken, která je příčinou snížené odolnosti tkaniny vůči mechanické námaze při regeneraci filtrační hadice. Odolnost skleněných tkanin proti mechanické námaze se částečně zlepší cenově náročným ochranným povlakem, jako je zejména grafitoteflon-silikonová emulze. Tímto povlakem se prodlouží provozní životnost skleněné filtrační hadice přibližně ze 3 měsíců až na 12 měsíců. Výhodou skleněné tkaniny je rozměrová stálost při vysoké teplotě vzdušiny, například při 150 až 260 °C. Při celkovém hodnocení filtrační hadice ze skleněné tkaniny je však právě zmíněná výhoda zatlačena do pozadí výše popsanými nevýhodami, kterými je nízká filtrační rychlost a vysoká provozní tlaková ztráta.

Použití vpichovaných textilií, sestávajících z polyesterové tkaniny a z rouna z polyesterových nebo jiných syntetických vláken, na výrobu velkokapacitních hadic pro teploty nad 150 °C brání jejich malé rozměrové stálost při vyšší teplotě vzdušiny. Z tohoto důvodu lze vpichované filtrační textilie právě zmíněného provedení použít v hadicových filtrech jen pro teploty nad 150 °C.

Je však známa vpichovaná textilie, která je vhodná na výrobu velkokapacitních filtračních hadic pro teploty nad 150 °C. Textilie sestává z polytetrafluoretylenové nosné tkaniny, do které je navpichované rouno sestávající z 85 až 90 % hmot. polytetrafluoretylenových vláken a 15 až 10 % hmot. jemných skleněných vláken. Po filtrační stránce snad nelze uvést nevýhodu této textilie. Má však dvě nevýhody jiné povahy. První nevýhodou je vysoká pořizovací cena. Tuto nevýhodu uznává sám výrobce textilie. Polytetrafluoretylenová střížová vlákna jsou drahá a hedvábné niti z polytetrafluoretylenu, které jsou potřebné na výrobu nosné tkaniny, jsou přibližně třikrát dražší než střížová vlákna. Druhou nevýhodou je použití skleněných střížových vláken ve směsi rounových vláken. Jak při tvorbě rouna, tak i při vpichování vzniká prach, a to především z křehkých skleněných střížových vláken. Skleněný prach komplikuje výrobu po zdravotní stránce.

Výše popsané nevýhody si klade za úkol alespoň převážně odstranit velkokapacitní filtrační hadice pro filtraci vzdušín teplých až 260 °C, obzvláště 150 až 260 °C, o průměru obvykle 0,2 až 0,4 m a délce zejména 5 až 12 m, vytvořené z textilie a vyztužené rozpěrkami, které jsou obvykle ve tvaru kovových prstenců, a podstata této velkokapacitní filtrační hadice spočívá podle vynálezu v tom, že textilie vytvářející filtrační hadici je vpichovaná textilie sestávající z nosné skleněné tkaniny, jejíž jedná strana, která tvoří vnitřní stranu hadice, je celá zakrytá vlákněným rounem připevněným ke skleněné tkanině množstvím vazných míst, stejnoměrně rozmístěných po celé ploše vpichované textilie a vytvořených z některých rounových vláken protažených částí své délky na opačnou stranu skleněné tkaniny, a rouno sestává z vláken, která ve spojení se skleněnou tkaninou snášíjí alespoň část rozmezí teploty mezi 150 a 260 °C, což jsou vlákna zvolená ze skupiny sestávající z vláken polyesterových, polyakrylonitrilových, aramidových, polyfenylensulfidových, polyfenylenoxidových, polytetrafluoretylenových, polyimidových, polyoxadiazolových a podobných, přičemž alespoň části rounových

vláken, nacházejících se na vnitřním i na vnějším povrchu filtrační hadice, jsou natavené až roztavené a oba tyto povrchy jsou hladké. Obzvláště vhodnou je skleněná tkanina utkaná ve vazbě keprové nebo plátnové ze skleněného hedvábí a vykazující hmotnost 150 až 300 g/m². Vlákenné rouno je hmotností 100 až 300 g/m² a je připevněné ke skleněné tkanině 80 až 240 vaznými místy/cm². Filtrační hadice je sešitá podélným švem vytvořeným nití snázejší teplotu až 260 °C, jako je nit z vláken skleněných, polytetrafluorethylenových a podobně.

Velkokapacitní filtrační hadice podle vynálezu vykazuje vysokou rozměrovou stálost; její průtažnost se pohybuje kolem 2 % a v žádném případě nepřekročí 5 %. Je to zásluhou skleněné tkaniny, která tvoří nosnou vrstvu vpichované textilie.

Svazečky vazných vláken, vytvářené při vpichování ve vazných místech, jednak svazují rouno se skleněnou tkaninou a jednak zabráňují pohybu skleněných nití ve tkanině. Vlákenné rouno nejen chrání skleněnou tkaninu před oděrem, ale také, a to hlavně, se podílí na filtraci, při níž umožňuje hloubkovou filtraci. Oba tyto přínosy rouna se výrazně projevují na provozní životnosti a na filtračním účinku velkokapacitní filtrační hadice. Zatímco filtrační hadice ze skleněné tkaniny opatřené ochranným povlakem vykazuje provozní životnost až 12 měsíců, podařilo se filtrační hadicí podle vynálezu zvýšit provozní životnost na 18 až 24 měsíců.

Navržená filtrační hadice navíc umožňuje několikanásobně zvýšit odlučovací účinek v porovnání se známými velkokapacitními hadicemi ze skleněných tkanin. Tyto známé filtrační hadice dosahují na výstupní straně koncentraci prachu v desítkách miligramů, například dokonce 50 až 80 mg prachu v 1 m³ vyčištěné vzdušiny, kdežto u navržené hadice se pohybují hodnoty koncentrace prachu převážně jen v setinách až desetínách mg/m³.

Z toho se poznává, že velkokapacitní filtrační hadice podle vynálezu spojuje výhodu známé hadice ze skleněné tkaniny, to je minimální tažnost pohybující se kolem 2 %, s výhodami vpichovaných filtračních textilií, to je zejména maximální filtrační účinnost s proniky pod 1 mg/m³ při minimální tlakové ztrátě, což je 400 až 700 Pa.

Vynález zlevňuje výrobek při zachování vysokých filtračních vlastností tím, že používá nosnou tkaninu ze skleněného hedvábí místo drahého, například polytetrafluorethylenového hedvábí, jehož výrobou se zabývá jen několik zemí, takže se většinou musí dovážet.

Je třeba také uvést, že při výrobě navržené filtrační hadice se nepoužívají střížová skleněná vlákna při tvorbě rouna, nýbrž jen hedvábné nití při tkaní nosné tkaniny. Při zpracování skleněných hedvábných nití a při manipulaci s tkaninou z těchto nití vzniká nepatrné množství skelného prachu v porovnání se zpracováním skleněných střížových vláken při výrobě rouna a při vpichování.

Filtrační hadice podle vynálezu umožňuje svými filtračními vlastnostmi snížit při projektování velkokapacitních filtrů potřebu filtrační plochy až na polovinu v porovnání s používanými tkaninovými filtračními hadicemi a tak snížit investiční náklady na stavbu velkokapacitních filtračních stanic.

Příklad

Velkokapacitní filtrační hadice o délce 9 m a průměru 0,3 m, sešitá podélným švem a vztužená osmi kovovými prstenci se vyrobí takto:

Připraví se skleněná tkanina o hmotnosti 200 g/m², utkaná ve vazbě rozsazeného kepru osnovními i útkovými nitmi ze skleněného hedvábí při dostavě 120 osnovních nití a 95 útkových nití na 10 cm.

Na jednu stranu skleněné tkaniny se klade vlákenné rouno o hmotnosti 200 g/m², připravené z polyakrylonitrilových střížových vláken jemnosti 1,7 dtex a délky 38 mm. Rouno může být předzpevněné 3,2 až 35 vpichy/cm².

Vzniklý dvouvrstvý útvar se přivádí do vpichovacího stroje osazeného plastickými jehlami typu 15x18x36x3RB NKU se dvěma, tak zvanými "šetrnými" ostny na dvou hranách. U plastických jehly se šetrnými ostny převyšují ostny jen nepatrně hranu pracovní části jehly a funkční část ostnu je menší než u běžných jehel, čímž se při vpichování zabránuje vážnějšímu poškození skleněné tkaniny. Dvouvrstvý útvar se vpichuje ze strany rouna intenzitou 120 vpichů/cm².

Potom se takto zhotovená vpichovaná textilie tepelně fixuje při teplotě kolem 190 °C po dobu kolem 4 minut, aby se odstranila zbytková srážlivost polyakrylonitrilových vláken.

Následuje natavování sálavým teplem, které se provádí na známém natavovacím zařízení způsobem uvedeným v popisu vynálezu k čs. AO č. 149 546. Vpichovaná textilie se nejprve nataví na straně skleněné tkaniny a potom na straně vlákněného rouna, přičemž textilie postupuje rychlostí 1,2 m/min. Rounová vlákna, protažená při vpichování na povrch skleněné tkaniny, jsou uspořádána převážně kolmo ke tkanině, proto dojde k jejich většímu natavení, než u vláken na povrchu rouna, která jsou nepatrně více vzdálená od zářičů, než konečky napřímených vláken na povrchu tkaniny.

Z natavené vpichované textilie se zhotoví hadice o délce 9 m a průměru 0,3 m, u níž je rouno na její vnitřní straně. Hadice se sešije podélným švem pomocí skleněné niti a vyztuží se osmi kovovými rozpěrnými prstenci, pravidelně rozmístěnými po délce hadice, k níž jsou připevněny přišitím.

Takto vyrobená velkokapacitní hadice je vhodná pro filtraci vzdušiny teplé až 200 °C a vykazuje tyto hodnoty:

hmotnost	440 g/m ²
tloušťka stěny hadice	1,1 mm
pevnost v podélném směru	1200 N
průtažnost v podélném směru	2,6 %
filtrační rychlost	2 cm/s
tlaková provozní ztráta	550 Pa
provozní životnost	18-24 měsíců
proniky	do 1 mg/m ³

I když příklad uvádí skleněnou tkaninu v keprové vazbě, lze použít tkaninu v jiné vazbě, avšak vazba keprová a plátňová o hmotnosti 150 až 300 g/m² se ukázaly jako obzvláště vhodné.

Hmotnost vlákněného rouna se má pohybovat v rozmezí 100 až 300 g/m² a počet vazných míst v rozmezí 80 až 240 na 1 cm². Volba vláken na výrobu rouna je daná teplotou vzdušiny, která se bude filtrovat. To například znamená, že pro teploty do 170 °C je vhodné rouno z vláken polyesterových, do 200 °C z polyakrylonitrilových, do 230 °C z aramidových nebo polyfenylensulfidových nebo polyfenylenoxidových, do 260 °C z polytetrafluorethylenových, polyimidových nebo polyoxadiazolových vláken.

Je třeba upozornit, že uvedená rounová vlákna v kombinaci se skleněnou tkaninou snášejí vyšší teplotu, než kdyby byla použita v kombinaci s tkaninou vyrobenou z vláken téhož chemického složení jako jsou sama. Na základě tohoto zjištění, které je překvapivé, lze použít polyesterová a polyakrylonitrilová vlákna pro teploty, kterým odolávají vlákna aramidová, jejichž cena je podstatně vyšší.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Velkokapacitní filtrační hadice pro filtraci vzdušín teplých až 260 °C, obzvláště 150 až 260 °C, o průměru obvykle 0,2 m až 0,4 m a délce zejména 5 až 12 m, vytvořená z textilie a vyztužená rozpěrkami, které jsou obvykle ve tvaru kovových prstenců, vyznačující se tím, že textilie vytvářející filtrační hadici je vpichovaná textilie sestávající z nosné skleněné tkaniny, jejíž jedna strana, která tvoří vnitřní stranu hadice, je celá zakrytá vlákněným rounem připevněným ke skleněné tkanině množstvím vazných míst, stejnoměrně rozmístěných po celé ploše vpichované textilie a vytvořených z některých rounových vláken protažených částí své délky na opačnou stranu skleněné tkaniny, a rouno sestává z vláken, která ve spojení se skleněnou tkaninou snášejí alespoň část rozmezí teploty mezi 150 °C a 260 °C, což jsou vlákna zvolená ze skupiny sestávající z vláken polyesterových, polyakrylonitrilových, aramidových, polyfenylensulfidových, polyfenylenoxidových, polytetrafluorethylenových, polyimidových, polyoxadiazolových a podobných, přičemž alespoň části rounových vláken nacházejících se na vnitřním i na vnějším povrchu filtrační hadice jsou natavené až roztavené a oba tyto povrchy jsou hladké.

2. Velkokapacitní filtrační hadice podle bodu 1, vyznačující se tím, že skleněná tkanina je utkaná ve vazbě keprové nebo plátnové ze skleněného hedvábí a vykazuje hmotnost 150 až 300 g/m².

3. Velkokapacitní filtrační hadice podle bodu 1, vyznačující se tím, že vlákněné rouno vykazuje hmotnost 100 až 300 g/m² a je připevněné ke skleněné tkanině 80 až 240 vaznými místy/cm².

4. Velkokapacitní filtrační hadice podle bodu 1, vyznačující se tím, že filtrační hadice je sešitá podélným švem, vytvořeným nití snášející teplotu 150 až 260 °C, jako je nit z vláken skleněných, polytetrafluorethylenových nebo podobných.