

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

307 033

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

B01D 63/02 (2006.01)
F28F 9/04 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2016-765**
(22) Přihlášeno: **07.12.2016**
(40) Zveřejněno: **22.11.2017**
(Věstník č. 47/2017)
(47) Uděleno: **11.10.2017**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **22.11.2017**
(Věstník č. 47/2017)

(56) Relevantní dokumenty:

US 2010000938; CZ 2016-487; CZ 2014-729; DE 29624608.

(73) Majitel patentu:

Vysoké učení technické v Brně, Brno, CZ

(72) Původce:

prof. Ing. Miroslav Raudenský, CSc., Brno Královo
Pole, CZ

(74) Zástupce:

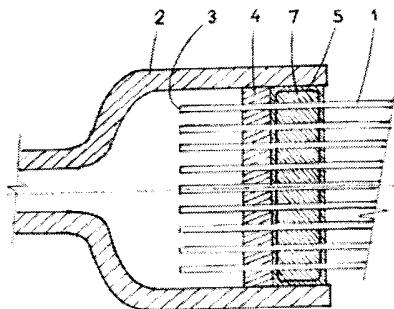
Ing. Libor Markes, patentový zástupce, Grohova
54, 602 00 Brno

(54) Název vynálezu:

**Modul výměníku na bázi dutých
polymerních vláken**

(57) Anotace:

Modul výměníku na bázi dutých polymerních vláken (1) je tvořen svazkem s rozestupy vedených řad dutých vláken (1) propojených s odstupem od konce svazku kompaktní vrstvou (4) adheziva, přičemž konec svazku je spolu s vrstvou (4) adheziva zasunut do ústí sběrné komory (2), v níž je svazek ukotven vrstvou zalévací hmoty (7). Ve vrstvě zalévací hmoty (7) je mezi řadami dutých vláken (1) vložena výztuž (5) z tuhých kovových, polymerních, skleněných, kevlarových nebo uhlíkových vláken.



CZ 307033 B6

Modul výměníku na bázi dutých polymerních vláken

Oblast techniky

Vynález se týká modulu výměníku, zejména výměníku tepla, na bázi dutých polymerních vláken, který je tvořen svazkem s rozestupy vedených dutých vláken propojených s odstupem od konce svazku kompaktní vrstvou adheziva, přičemž konec svazku je spolu s vrstvou adheziva zasunut do ústí sběrné komory, v níž je svazek ukotven zalévací hmotou.

Dosavadní stav techniky

Moduly výměníků tepla nebo filtračních zařízení na bázi dutých polymerních vláken jsou tvořeny svazkem dutých vláken na obou koncích ukotvených ve sběrných komorách tak, že dutiny vláken jsou propojeny s vnitřním prostorem obou komor. V důsledku tlakového spádu mezi komorami pak proudí jedno médium dutinami vláken a při tom dochází mezi tímto médiem a médiem proudícím vně vláken k přenosu tepla nebo hmoty, anebo obojího. Ukotvení dutých vláken ve sběrné komoře je popsáno v řadě patentových spisů.

Podle US 5 639 373 se konce vláken ponoří do rychle tuhnoucí kapaliny, jako je tekutý vosk. Po jejím ztuhnutí se nad vrstvu ztuhlé kapaliny aplikuje zalévací pryskyřice a nechá vytvrdit mezi vlákny. Ztuhlá kapalina se pak odstraní, např. ohřevem nebo rozpuštěním, a tím se uvolní průchody do dutin vláken. Stejný účel jako tuhnoucí kapalina plní v US 6 042 373 lože práškového materiálu.

US 5 922 201 popisuje způsob vytvoření modulu z dutých vláken, který spočívá v tom, že se kontinuální duté vlákno naskládá na délku svazku střídavě v obou směrech s pravidelnými rozestupy. Vlákna na koncích svazku nejsou otevřena, neboť konce svazku tvoří ohyby vlákna. Konce svazku se ponoří do tuhnoucí hmoty. Po jejím vytvrzení se blok pryskyřice s procházejícími vlákny prořízne a tím se uvolní dutiny vláken. Blok pryskyřice se vlepi do ústí sběrné komory nebo se v něm upevní prostřednictvím těsnění.

Podle US 8 864 990 je svazek dutých vláken, která jsou uspořádána s rozestupy do řad, prostoupen s odstupem od konce vláken vrstvou adheziva. To však ponechává ústí dutin ve vláknech otevřená. S odstupem od této první vrstvy se vytvoří druhá shodná vrstva adheziva. Po vsunutí takto opatřeného konce svazku vláken do ústí sběrné komory je prostor, vymezený v axiálním směru oběma vrstvami adheziva a v radiálním směru stěnami komory, zaplněn, např. otvorem ve stěně komory, tuhnoucí zalévací hmotou, která trvale fixuje svazek v ústí komory a vlákna navzájem.

Známa řešení propojení svazku dutých vláken se sběrnou komorou předpokládají, že přetlak v komoře a ve vláknech vůči okolnímu prostředí bude v řádu desetin MPa. V některých aplikacích, v nichž by bylo přínosné využití modulů dutých vláken, však dosahuje tlak uvnitř komor a ve vláknech až jednotek MPa. Takovému tlaku sice odolají stávající konstrukce sběrných komor, zejména kovových, stejně jako samotná vlákna, avšak při zatížení komory vnitřním tlakem dochází k destrukci bloku zalévací hmoty, kterým vlákna procházejí. I když nedojde přímo k rozlomení, vede i malá deformace k tomu, že se blok zalévací hmoty odpojí od stěny sběrné komory a ta se stane netěsnou.

Tento problém částečně řeší spis PV 2016–487, ve kterém se navrhuje modul výměníku, u nějž volné konce vláken procházejí zužujícím se ústím komory a jejím hrdlem vyčnívají do rozšiřujícího se prostoru. V oblasti hrdla jsou vlákna zalita zalévací hmotou. Toto řešení klade značné nároky na zhotovení sběrné komory potřebného tvaru. Při výrobě výměníku je pak poněkud problematické vytvořit vrstvu zalévací hmoty uvnitř sběrné komory.

Vynález si klade za úkol navrhnout modul výměníku z dutých vláken resp. ukotvení svazku vláken ve sběrné komoře, tak aby její konstrukce odolávala vyššímu tlaku a přitom nekladla velké nároky na výrobu.

5

Podstata vynálezu

Uvedený úkol splňuje modul výměníku na bázi dutých polymerních vláken, který je tvořen svazkem s rozestupy vedených řad dutých vláken propojených s odstupem od konce svazku kompaktní vrstvou adheziva, přičemž konec svazku je spolu s vrstvou adheziva zasunut do ústí sběrné komory, v níž je svazek ukotven vrstvou zalévací hmoty. Podstata modulu spočívá v tom, že ve vrstvě zalévací hmoty je mezi řadami dutých vláken vložena výztuž z tuhých kovových, polymerních, skleněných, kevlarových nebo uhlíkových vláken.

Ve výhodném provedení je výztuž vytvořena z jednoho vlákna zformovaného do vzájemně rovnoběžných obdélníků propojených úseky o délce rovné násobku rozteče řad dutých vláken.

20

Objasnění výkresů

Vynález bude dále objasněn pomocí výkresu, na kterém obr. 1 představuje podélný řez modulem výměníku resp. jeho sběrnou komorou a obr. 2 představuje výhodné provedení výztuže v axonometrickém promítání.

25

Příklady uskutečnění vynálezu

Modul výměníku na bázi dutých vláken podle obr. 1 je tvořen svazkem dutých polymerních vláken 1 a sběrnou komorou 2. Vlákná 1 jsou vedena s rozestupy v řadách, přičemž svazek může mít obdélníkový nebo i kruhový průřez. Tomu pak odpovídá tvar komory 2.

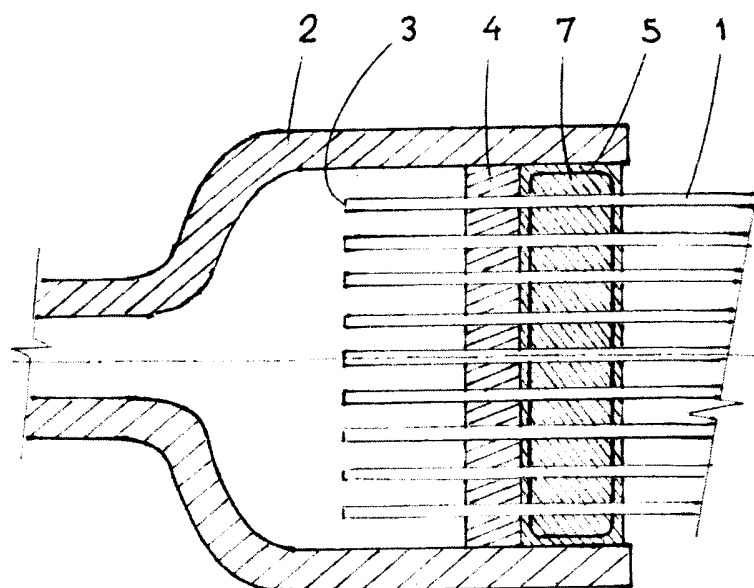
Svazek vláken 1 je s odstupem od konců 3 vláken 1 prostoupen kompaktní vrstvou 4 adheziva, která fixuje vlákna 1 v řadě ve vzájemných rozestupech a řady vláken 1 navzájem v konstantních roztečích. Vytvoření svazku s vrstvou 4 adheziva se provede známým způsobem, např. tak, že řada vláken 1 uspořádaných rovnoběžně v rovině se napříč pásově prolije adhezivem nebo přelepí měkkou adhezivní páskou a takto fixované řady se kladou na sebe a v místě adheziva se slepí, čímž vznikne kompaktní vrstva 4 adheziva jako blok prostupující celý svazek.

Konec svazku vláken 1 je zasunut včetně vrstvy 4 adheziva do ústí komory 2 tak, že konce 3 vláken vyčnívají do jejího vnitřního prostoru. Blok adheziva lícuje se stěnami komory 2 nebo je v komoře 2 zalepen. Před zasunutím konce svazku do ústí komory se v úseku budoucí záhlavky mezi řady vláken 1 vloží výztuž 5 podle obr. 2 tvořená v popisovaném příkladu provedení kovovým drátem zformovaným do rovnoběžných obdélníků propojených úseky 6 o délce a rovné rozteči řad dutých vláken 1. Propojující úseky 6 mohou mít v jiných provedeních modulu délku rovnou dvojnásobku nebo několikanásobku rozteče řad vláken 1. Poté, co je konec svazku, který je nad vrstvou 4 adheziva opatřen popsanou armaturou, vložen do ústí komory 2, se komora 2 ustaví v svislé poloze a její ústí se zalije tuhnoucí zalévací hmotou 7, která po ztuhnutí vytvoří stabilní armovanou desku.

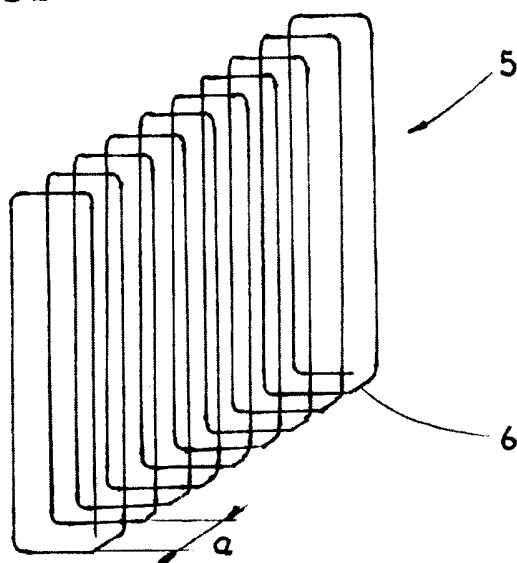
PATENTOVÉ NÁROKY

- 5 1. Modul výměníku na bázi dutých polymerních vláken, který je tvořen svazkem s rozestupy vedených řad dutých vláken (1) propojených s odstupem od konce svazku kompaktní vrstvou (4) adheziva, přičemž konec svazku je spolu s vrstvou (4) adheziva zasunut do ústí sběrné komory (2), v níž je svazek ukotven vrstvou zalévací hmoty (7), **vyznačující se tím**, že ve
10 vrstvě zalévací hmoty (7) je mezi řadami dutých vláken (1) vložena výztuž (5) z tuhých kovových, polymerních, skleněných, kevlarových nebo uhlíkových vláken.
- 15 2. Modul výměníku podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že výztuž (5) je vytvořena z jednoho vlákna zformovaného do vzájemně rovnoběžných obdélníků propojených úseky (6) o délce (a) rovné násobku rozteče řad dutých vláken (1).

1 výkres



Obr. 1



Obr. 2

Konec dokumentu