

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

307 878

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

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

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2018-16**
(22) Přihlášeno: **15.01.2018**
(40) Zveřejněno: **17.07.2019**
(Věstník č. 29/2019)
(47) Uděleno: **05.06.2019**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **17.07.2019**
(Věstník č. 29/2019)

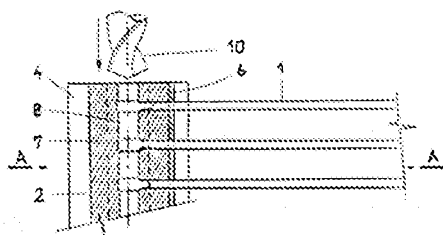
(56) Relevantní dokumenty:

CZ 304192; US 2010000938; EP 0938921; CZ 30513 U1.

(73) Majitel patentu:
Vysoké učení technické v Brně, Brno, Veveří, CZ
(72) Původce:
prof. Ing. Miroslav Raudenský, CSc., Brno, CZ
(74) Zástupce:
Ing. Libor Markes, patentový zástupce, Grohova
54, 602 00 Brno

(54) Název vynálezu:
**Výměník na bázi dutých polymerních
vláken a způsob jeho zhotovení**

(57) Anotace:
Výměník je tvořen jednou řadou dutých polymerních vláken (1), která jsou na konci propojena vrstvou ztuhlé zalévací hmoty ponechávající dutiny vláken otevřené. Přítom zalévací hmota tvoří trubkovitou sběrnou komoru (2) výměníku. Výměník se zhotoví tak, že konce dutých vláken (1) uspořádaných s rozestupy do řady se zasunou do dutiny dvojdielné podélné formy (4) odpovídající vnějšímu tvaru vytvářené komory (2), přičemž forma je ve vkladací spáře (5) mezi polovinami formy (4) opatřena měkkou těsnicí lištou (6), načež po uzavření formy (4) se dutina formy (4) alespoň zčásti zaplní zalévací hmotou (7) a po jejím ztuhnutí a případném vyjmutí z formy (4) se konce vláken (1) uvolní řezným nástrojem (10) odpovídajícím svým tvarem vnitřnímu prostoru vytvářené komory (2).



CZ 307878 B6

Výměník na bázi dutých polymerních vláken a způsob jeho zhotovení

Oblast techniky

Vynález se týká jednořadých výměníků tepla nebo hmoty tvořených dutými polymerními vlákny, která jsou na koncích vzájemně propojena vrstvou ztuhlé zalévací hmoty a která jsou napojena na sběrné komory.

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 medium dutinami vláken a při tom dochází mezi vnitřním médiem a médiem proudícím vně vláken k přenosu tepla nebo hmoty, anebo obojího. Ukotvení dutých vláken ve sběrné komoře, které je popsáno v řadě patentových spisů, se provádí v podstatě dvojím způsobem: buď se na konci svazku dutých vláken vytvoří příruba ze ztuhlé zalévací hmoty a ta se vlepí do ústí předem vyrobené plastové komory, anebo se zalévací hmotou zalijí konce vláken již vložených do ústí komory. Přitom v obou případech je zajištěno, aby vstup do dutin vláken zůstal průchozí.

US 5922201 popisuje způsob vytvoření modulu z dutých vláken, který spočívá v tom, že se kontinuální duté vlákno naskládá na délku svazku střídavě vedle sebe s pravidelnými rozestupy. Vlákná na koncích svazku nejsou otevřena, neboť konce svazku tvoří ohyby vlákn. Konce svazku se ponoří do tuhnoucí hmoty. Po jejím vytvrzení se blok vláken a pryskyřice prořízne a tím se uvolní dutiny vláken. Blok pryskyřice se vlepí do ústí sběrné komory nebo se v něm upevní prostřednictvím těsnění.

Podle US 8864990 je svazek dutých vláken, která jsou uspořádána s rozestupy do řad, na samém konci prostoupen 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 axiálně oběma vrstvami adheziva a radiálně stěnami komory zaplněn, např. otvorem ve stěně komory, tuhnoucí zalévací hmotou, která trvale fixuje svazek v ústí komory a vlákna navzájem.

Jestliže jsou takto vytvořeny výměníky, které mají jen jednu řadu vláken, pak vykazují nevýhodný poměr mezi efektivní teplosměnnou plochou a hmotností sběrných komor a jejich výroba je spojena s relativně vysokými výrobními náklady.

Vynález si klade za úkol navrhnout výhodnou jednoduchou konstrukci jednořadého výměníku a efektivní způsob jeho výroby.

Podstata vynálezu

Uvedený úkol řeší výměník tvořený jednou řadou dutých polymerních vláken, která jsou alespoň na jednom svém konci propojena vrstvou ztuhlé zalévací hmoty ponechávající dutiny vláken otevřené. Podstata výměníku spočívá v tom, že zalévací hmota tvoří trubkovitou sběrnou komoru.

Výměník může mít na každém konci řady vláken samostatnou sběrnou komorou, anebo jsou sběrné komory na koncích řady vláken souosé a vzájemně propojené, přičemž vlákna vytvářejí smyčky.

Ústí komory může být pro připojení na přívodní potrubí opatřeno závitem nebo kruhovým těsněním v drážce.

- 5 Způsob zhotovení výměníku podle vynálezu spočívá v tom, že konce dutých vláken uspořádaných s rozestupy do řady se zasunou do dutiny dvojdílné podélné formy, odpovídající vnějšímu tvaru vytvářené komory, přičemž forma je ve vkládací spáře mezi polovinami formy opatřena měkkou těsnicí lištou, načež po uzavření formy se dutina formy alespoň zčásti zaplní zalévací hmotou a po ztuhnutí zalévací hmoty a jejím případném vyjmutí z formy se konce vláken uvolní řezným nástrojem odpovídajícím svým tvarem vnitřnímu prostoru vytvářené komory.

- 15 Konce vláken se mohou nejprve působením tepla a tlaku zaslepit a zasunout do podélné osy dutiny formy, načež se celá dutina zaplní zalévací hmotou a po jejím ztuhnutí se v ose formy provede vývrt tvořící vnitřní prostor komory.

Konce vláken se s výhodou zaslepi oboustranným přtlakem termoplastických lišt, které se propojí s konci vláken i navzájem, a poté se vsunou do podélné osy dutiny formy.

- 20 V jiném provedení vynálezu se konce vláken zasunou do otvorů v plášti trubkovitého řezného nástroje opatřených na obvodu břity, poté se řezný nástroj s vlákny vloží do dutiny formy a forma se uzavře, následně se prostor mezi vnějším povrchem řezného nástroje a vnitřním povrchem dutiny formy zaplní zalévací hmotou, načež po jejím ztuhnutí se pohybem řezného nástroje odříznou přečnívající konce vláken a řezný nástroj se vysune z dutiny.

- 25 Pokud jsou břity umístěny kolmo k ose dutiny, provede se pohyb řezného nástroje ve směru osy dutiny, v případě břitů rovnoběžných s osou dutiny se řezný nástroj nejprve pootočí kolem osy dutiny.

30

Objasnění výkresů

- Vynález bude dále objasněn pomocí výkresů, na nichž obr. 1 představuje v řezu část výměníku podle vynálezu, obr. 2 a 3 jsou příkladná provedení výměníku. Obr. 4 v bokorysu a obr. 5 v půdorysu ukazují zaslepení konců vláken zaškrcením, obr. 6 a 7 zaslepení konců vláken přtlakem mezi dvěma termoplastickými lištami. Obr. 8 je řez A-A formou podle obr. 9 a obr. 9 je osový řez B-B podle obr. 8 s naznačeným vrtákem. Obr. 10 je osový řez formou s vloženým trubkovitým řezným nástrojem, jehož břity jsou kolmé na osu dutiny formy a obr. 11 je řez kolmý na osu formy, s vloženým řezným nástrojem s břity rovnoběžnými s osou dutiny.

40

Příklady uskutečnění vynálezu

- 45 Výměník podle obr. 1 až 3 je tvořen jednou řadou dutých polymerních vláken 1, propojených na konci vrstvou ztuhlé zalévací hmoty, přičemž zalévací hmota tvoří trubkovitou sběrnou komoru 2. Na každém konci vláken 1 může být samostatná komora 2, jak je zřejmé z obr. 2, anebo mohou být komory 2 uspořádány souose a propojeny, viz obr. 3. V takovém případě vlákna 1 tvoří smyčky.

- 50 Za účelem připojení výměníku k přívodnímu nebo odváděcímu potrubí je ústí komory opatřeno vnitřním závitem 3. V jiném provedení může být propojení zajištěno vlepením nebo kruhovým těsněním umístěným v drážce provedené např. na potrubí.

Výměník se zhotoví tak, že se konce dutých vláken 1 uspořádaných s rozestupy do řady zasunou do dutiny dvojdílné podélné formy 4 opatřené ve vkladací spáře 5 mezi polovinami formy 4 měkkou těsnicí lištou 6, načež po uzavření formy 4 se dutina formy 4 alespoň zčásti zaplní zalévací hmotou 7 a po ztuhnutí zalévací hmoty 7 a jejím případném vyjmutí z formy 4 se konce vláken uvolní řezným nástrojem.

V jednom provedení způsobu se konce vláken nejprve působením tepla a tlaku zaškrtní, aby zalévací hmota nepronikla do dutin vláken 1. To ukazují obr. 4 a 5. Poté se konce vláken 1 zasunou do podélné osy dutiny formy 4. Načež se celá dutina zaplní zalévací hmotou 7. Po jejím ztuhnutí se v ose formy 4 provede vývrt přes celou délku formy 4. To je zřejmé z obr. 9. Obrýs vnitřní stěny vyráběné komory je na obr. 8 a 9 znázorněn přerušovanou čarou.

Výhodně se zaslepení provede oboustranným přitlakem termoplastických lišt 8, viz obr. 6 a 7. Ty se propojí s konci vláken 1 i navzájem, a poté se vsunou do podélné osy dutiny formy 4.

V jiném provedení vynálezu se konce vláken 1 zasunou do otvorů 9 v plášti trubkovitého řezného nástroje 10 tak, aby nehrozil průnik zalévací hmoty do dutin vláken 1. Otvory 9 v řezném nástroji 10 jsou přitom opatřeny na obvodu bříty 11. Po zasunutí vláken 1 se řezný nástroj 10 s vlákny 1 vloží do dutiny formy 4 a forma 4 se uzavře. Následně se prostor mezi vnějším povrchem řezného nástroje 10 a vnitřním povrchem dutiny formy 4 zaplní zalévací hmotou 7, načež po jejím ztuhnutí se pohybem řezného nástroje 10 odříznou přečnívající konce vláken 1 a řezný nástroj 10 se vysune z dutiny. Tento postup je zřejmý z obr. 10 a 11.

Pokud jsou bříty 11 umístěny kolmo k ose dutiny - viz obr. 10, provede se pohyb řezného nástroje 10 ve směru osy dutiny. V případě břitů 11 rovnoběžných s osou dutiny se řezný nástroj 10 nejprve pootočí kolem osy dutiny a poté vysune.

Popsaná technologie vytváří předpoklady hromadné výroby jednořadých výměníků tepla za výhodných ekonomických podmínek.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Výměník tvořený jednou řadou dutých polymerních vláken (1), která jsou alespoň na jednom svém konci propojena vrstvou ztuhlé zalévací hmoty ponechávající dutiny vláken otevřené, **vyznačující se tím**, že zalévací hmota tvoří trubkovitou sběrnou komoru (2).

2. Výměník podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že oba konce řady vláken (1) jsou opatřeny samostatnou sběrnou komorou (2).

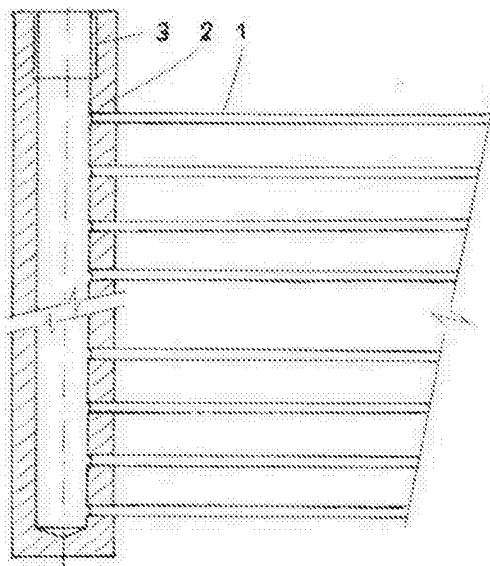
3. Výměník podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že sběrné komory (2) na koncích řady vláken (1) jsou souosé a vzájemně propojené, přičemž vlákna (1) vytvářejí smyčky.

4. Výměník podle některého z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že ústí komory (2) je opatřeno závitem (3) nebo kruhovým těsněním v drážce.

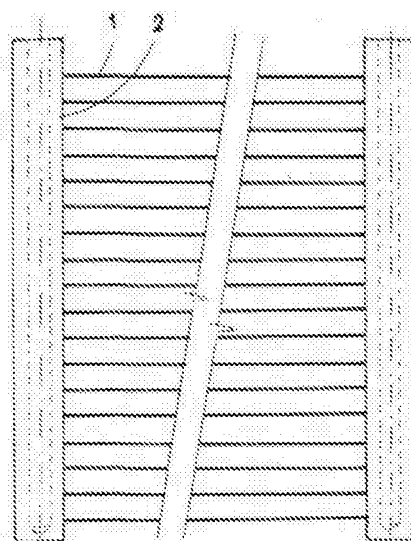
5. Způsob zhotovení výměníku podle některého z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že konce dutých vláken (1) uspořádaných s rozestupy do řady se zasunou do dutiny dvojdílné podélné formy (4) odpovídající vnějšímu tvaru vytvářené komory (2), přičemž forma je ve vkladací spáře (5) mezi polovinami formy (4) opatřena měkkou těsnicí lištou (6), načež po uzavření formy (4) se dutina formy (4) alespoň zčásti zaplní zalévací hmotou (7) a po jejím ztuhnutí a případném vyjmutí z formy (4) se konce vláken (1) uvolní řezným nástrojem (10) odpovídajícím svým tvarem vnitřnímu prostoru vytvářené komory (2).

6. Způsob podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že se konce vláken (1) nejprve působením tepla a tlaku zaslepí, zasunou se do podélné osy dutiny formy (4), načež se celá dutina zaplní zalévací hmotou (7) a po jejím ztuhnutí se provede v ose formy vývrt.
- 5 7. Způsob podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že konce vláken (1) se zaslepí oboustranným přitlakem termoplastických listů (8), které se propojí s konci vláken (1) i navzájem, a poté se zasunou do podélné osy dutiny formy (4).
- 10 8. Způsob podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že se konce vláken (1) zasunou do otvorů v plášti trubkovitého řezného nástroje (10) opatřených na obvodu bříty (9), poté se trubkový řezný nástroj (10) s vlákny (1) vloží do dutiny formy (4) a forma (4) se uzavře, následně se prostor mezi vnějším povrchem trubkovitého řezného nástroje (10) a vnitřním povrchem dutiny formy (4) zaplní zalévací hmotou (7), načež po jejím ztuhnutí se pohybem trubkovitého řezného nástroje (10) odříznou přečnívající konce vláken (1) a trubkový řezný nástroj (10) se vysune z
15 dutiny.
9. Způsob podle nároku 8, **vyznačující se tím**, že v případě břitů (9) umístěných kolmo k ose dutiny se provede pohyb trubkovitého řezného nástroje (10) ve směru osy dutiny a v případě břitů (9) rovnoběžných s osou dutiny se trubkový řezný nástroj (10) nejprve pootočí kolem osy
20 dutiny.

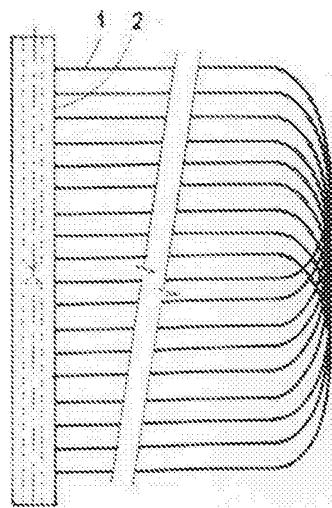
3 výkresy



Obr. 1



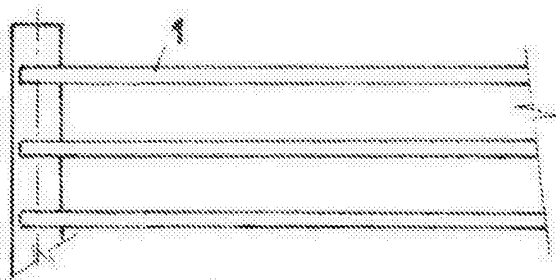
Obr. 2



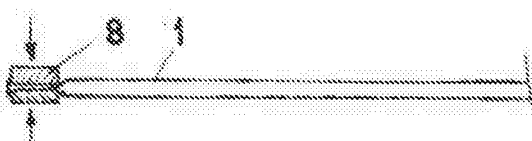
Obr. 3



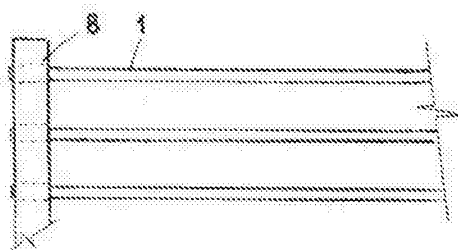
Obr. 4



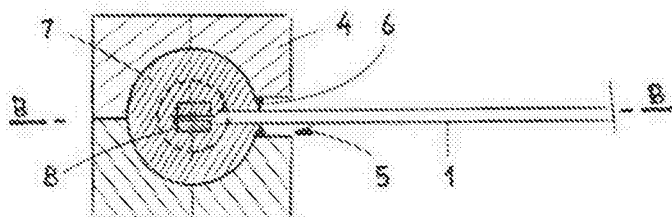
Obr. 5



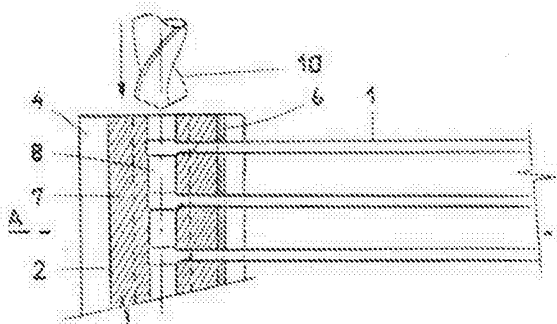
Obr. 6



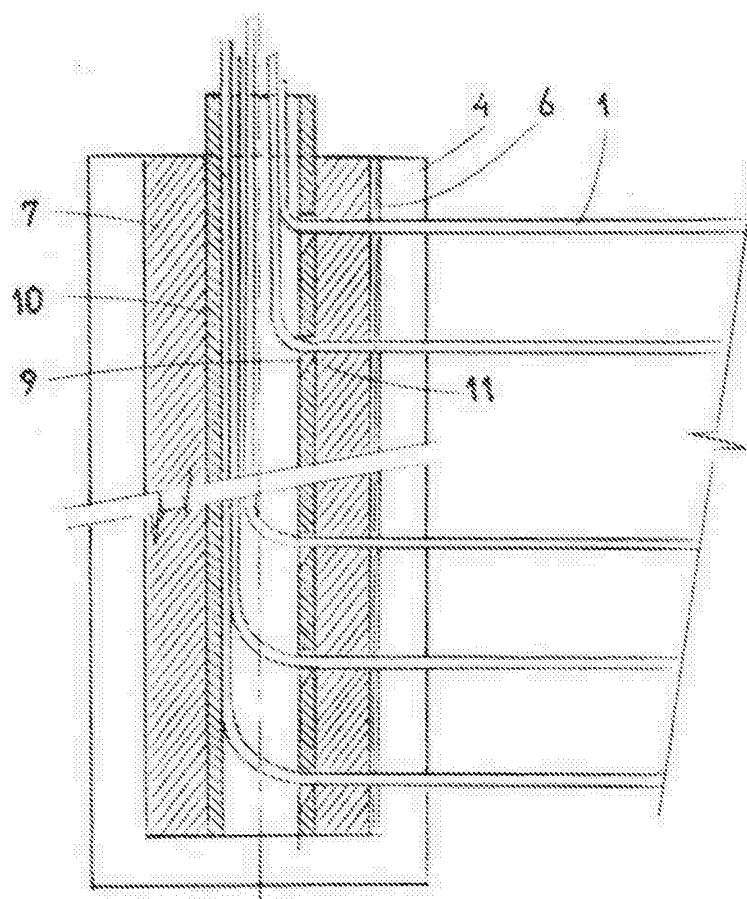
Obr. 7



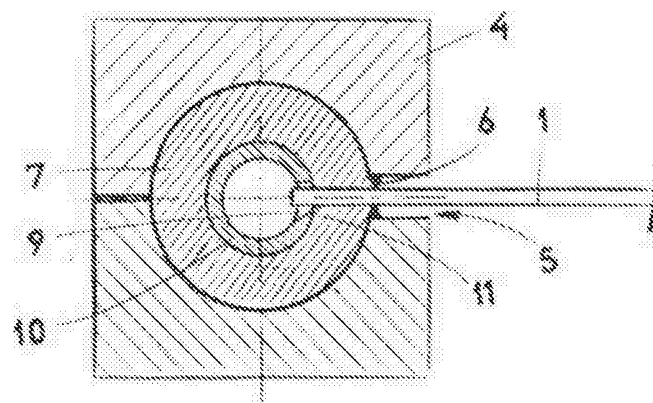
Obr. 8



Obr. 9



Obr.10



Obr.11