



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

243613

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

F 28 F 21/06

(22) Přihlášeno 30 09 83
(21) PV 7179-83

(40) Zveřejněno 17 09 85
(45) Vydáno 15 05 87

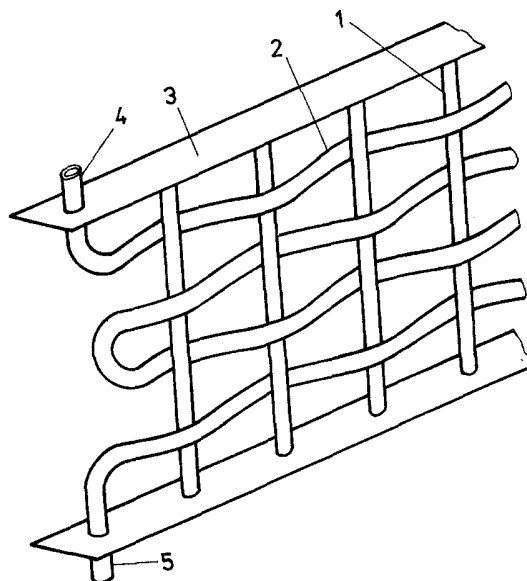
(75)

Autor vynálezu

VOLÁK ZDENĚK doc. ing. CSc., PARDUBICE

(54) Výměník tepla

Výměník tepla sestává nejméně z jednoho dílu tvořeného rámem a osnovou, ve kterém teplosměnné trubice jsou vpleteny do osnovy tvořené alespoň jednou řadou tyčí nebo trubek.



obr.2

Vynález se týká výměníku tepla. Lze ho použít v chemickém, potravinářském, farmaceutickém průmyslu a strojírenství.

Tepelné výměníky používané v chemickém průmyslu i ostatních odvětvích jsou zatím většinou zhotovovány z kovových materiálů. Jistou nevýhodou je kratší doba jejich životnosti v agresivním prostředí, které je zvláště v chemickém průmyslu velmi často zastoupeno. Teplosměnné plochy tvořené nejčastěji trubkami jsou zhotoveny z oceli, legované i vysoce legované oceli, titanu, eventuálně z jiných materiálů. Investiční náklady jsou především ovlivněny materiálem použitým ke konstrukci výměníků a rozdíly mezi běžným ocelovým provedením a provedením z legovaných ocelí nebo ještě dražších materiálů jsou významné. Proto se kromě kovových materiálů užívají i jiné materiály buď na bázi grafitu, anebo plastické hmoty.

Oproti klasickým materiálům je použití plastických hmot vázáno na užší teplotní rozmezí, jejich výhodou je však poměrně vysoká odolnost vůči agresivnímu prostředí. Mezi materiály s vysokou chemickou odolností patří například polytetrafluorethylen, který není napadán kyselinami, zásadami, oxidačními činidly ani za zvýšených teplot. Kromě vysoké tepelné a chemické odolnosti vyniká i biologickou netečností, čímž se možnosti jeho použití ještě rozšiřují. Dalšími vhodnými materiály jsou polyethylen a polypropylen, eventuálně jiné plastické materiály zpracovatelné na trubice.

Použití trubic z plastických hmot ke konstrukci teplosměnné plochy tepelného výměníku vyžaduje změnit uspořádání klasických kovových tepelných výměníků. Především lze očekávat praktické využití navrhovaného výměníku při sdílení tepla z plynů, při rekuperaci tepla z odpadních agresivních zdrojů a podobně. Tyto požadavky splňuje výměník tepla podle vynálezu, jehož podstatou je, že sestává nejméně z jednoho dílu tvořeného rámem a osnovou, ve kterém teplosměnné trubice jsou vpleteny do osnovy tvořené alespoň jednou řadou tyčí nebo trubek. V rámu jsou zabudovány otvory pro přívod a odvod média procházejícího trubicemi. Trubice tvořící teplosměnnou plochu jsou s výhodou z plastických hmot. Osnova je alespoň zčásti tvořena teplosměnnými trubicemi.

Výhodou tohoto uspořádání trubic je především zvětšení celkové délky trubic umístěných v rámu ve srovnání s délkou strany rámu ve směru propletených trubic. Tím se zvyšuje velikost teplosměnné plochy. Uspořádáním trubic v osnově lze ovlivnit podmínky proudění teplosměnné tekutiny v prostoru mezi trubicemi. Současně se výhodně dá použít určitého uspořádání k dodržení požadovaných hodnot tlakových ztrát na vnější straně svazku trubic v rámu.

Celkovou plochu výměny tepla včetně rychlosti proudění v mezitrubkovém prostoru a tlakových ztrát lze ovlivňovat i změnou vzdálenosti mezi řadami trubic umístěnými v osnově nad sebou, pokud uvažujeme tyče osnovy ve vertikální poloze. Vyšší výkon výměníku je závislý na velikosti teplosměnné plochy. Její zvýšení se dosahuje vytvořením pletivové struktury trubic v rámu. Vlastní teplosměnná plocha je tvořena svazkem trubic tvořících výplet v takzvané osnově.

Vynález je blíže objasněn na připojených výkresech, kde na obr. 1 je schematicky znázorněna osnova, na obr. 2 je osnova s rámem, na obr. 3 je v řezu znázorněna osnova s jednou řadou tyčí a na obr. 4 a 5 je v řezu znázorněna osnova tvořená více řadami tyčí.

Osnova ve tvaru mříže je tvořena v řadě umístěnými tyčemi nebo trubkami 1 kruhového nebo jiného průřezu. Kromě rozměrů udávajících průřez tyče osnovy je měnitelná roztečná vzdálenost tyčí v osnově. Délka tyčí je dána velikostí rámu.

Na obr. 2 je znázorněna jedna z variant provedení rámu, kde je rám tvořen deskami 3, do kterých jsou zabudovány tyče 1 osnovy a otvory pro vstup 4 a výstup 5 teplosměnných trubic 2 z rámu. V jednom rámu lze umístit tyče 1 osnovy různým způsobem, z nichž některé jsou znázorněny na obr. 3, 4, 5. Osnova může být tvořena tyčemi 1, umístěnými v jedné řadě nebo ve více řadách. Trubice 2 jsou na obr. 4 a 5 znázorněny také čárkovanou čarou.

Podle uspořádání osnovy se potom realizuje rozmístění trubic výměníku, které zvláště při použití více než jedné řady tyčí umožňuje řešení ve více variantách, jak znázorňují obr. 4 a 5.

Příklad provedení výměníku:

Osnova sestává z 20 tyčí 1 o průměru 5 mm, výška tyčí 1 je 400 mm. Roztečná vzdálenost tyčí 1 je 20 mm. Do osnovy jsou vpleteny trubice 2 z plastické hmoty o vnějším průměru 5 mm. Trubice 2 jsou umístěny v řadách nad sebou, počet řad je 70 při šířce dílu výměníku 400 mm. Tím vznikne v osnově teplosměnná plocha, tvořená trubicemi 2, kterými protéká tekutina. Druhá tekutina je přiváděna nejlépe kolmo na osnovu, prochází mezerami mezi trubicemi 2, kde dochází ke zvýšení místní rychlosti proudu tekutiny. Tímto uspořádáním trubic 2 v osnově vznikne teplosměnná plocha přibližně o hodnotě $0,5 \text{ m}^2$, a to na ploše dílu o rozměrech $400 \times 400 \text{ mm}$.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Výměník tepla, vyznačující se tím, že sestává nejméně z jednoho dílu tvořeného rámem a osnovou, ve kterém teplosměnné trubice (2) jsou vpleteny do osnovy tvořené alespoň jednou řadou tyčí nebo trubek (1).

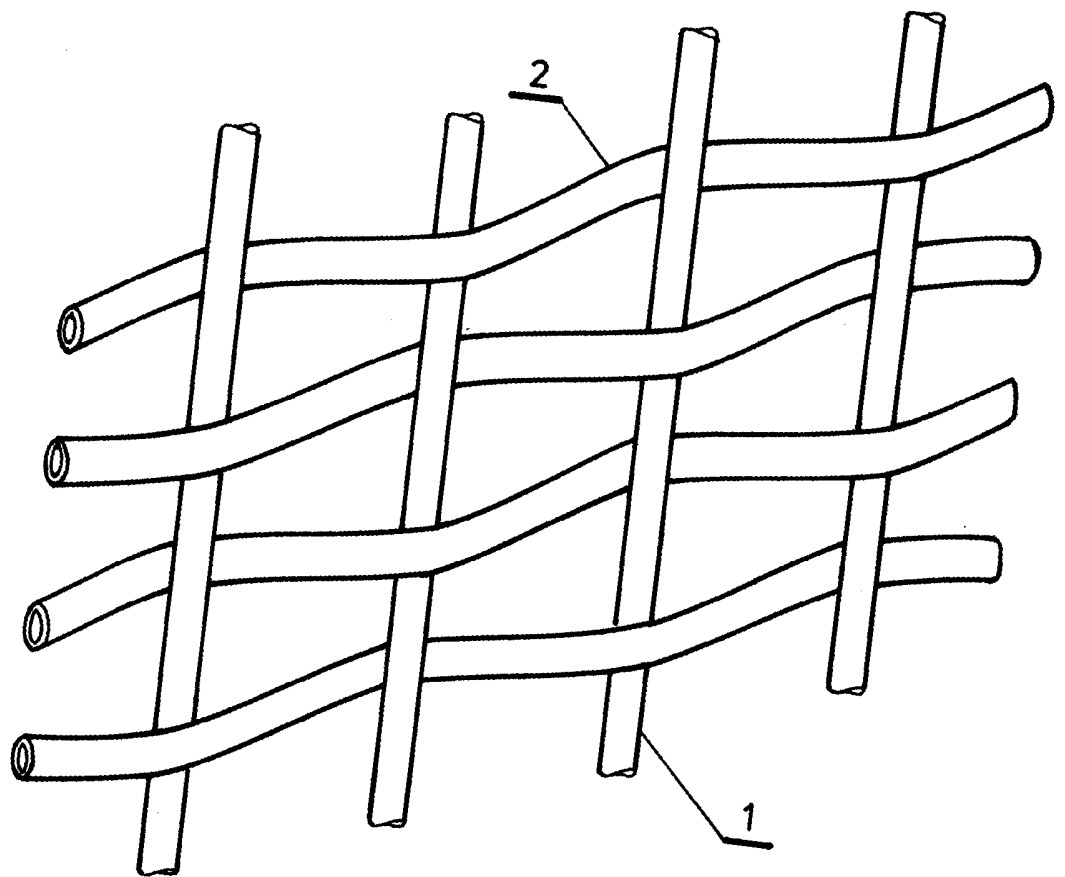
2. Výměník podle bodu 1, vyznačující se tím, že v rámu jsou zabudovány otvory pro pří-
vod a odvod média procházejícího trubicemi.

3. Výměník podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že trubice (2) tvořící teplosměnnou
plochu jsou z plastických hmot.

4. Výměník podle bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že osnova je alespoň zčásti tvořena
teplosměnnými trubicemi (2).

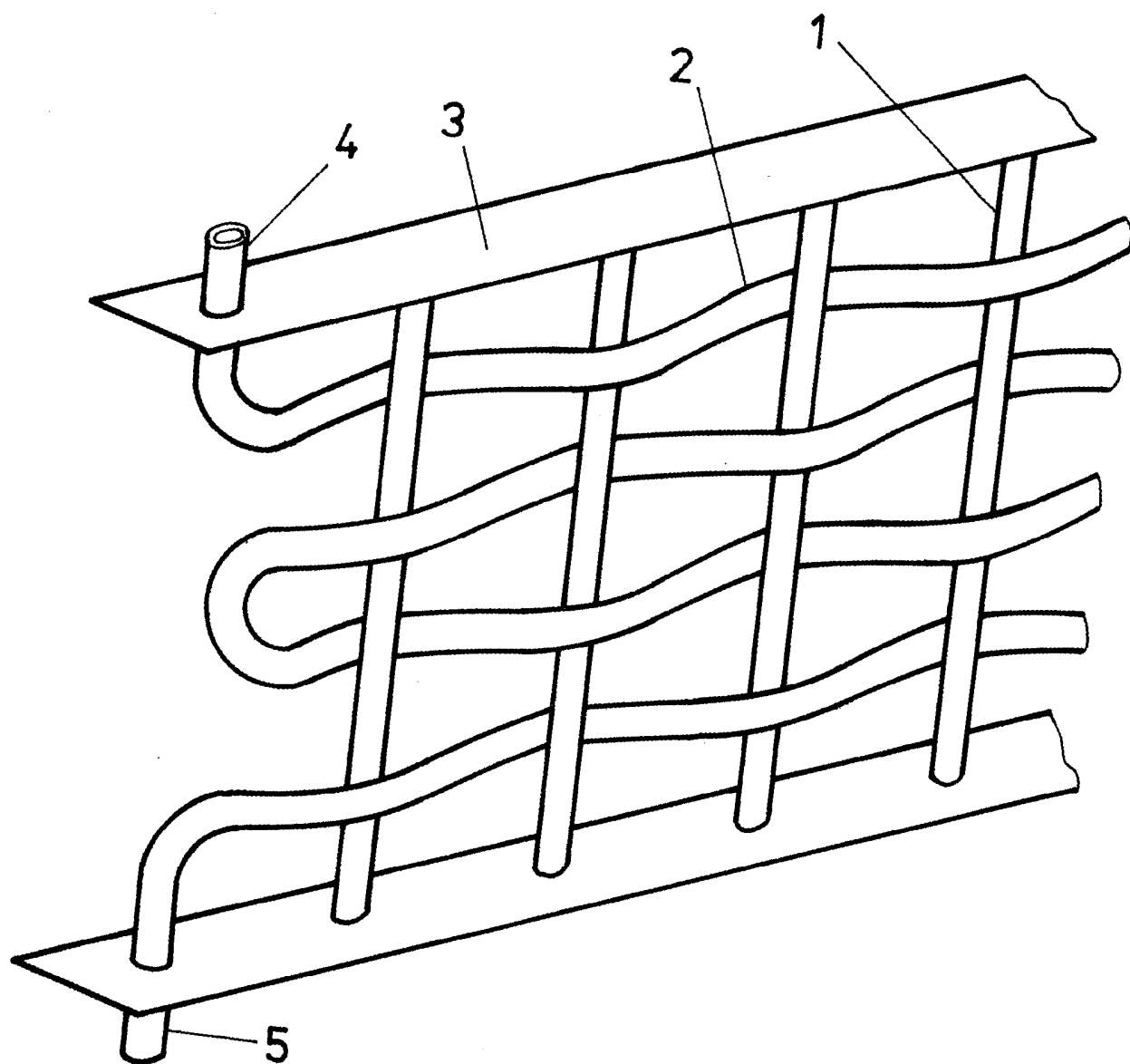
3 výkresy

243613



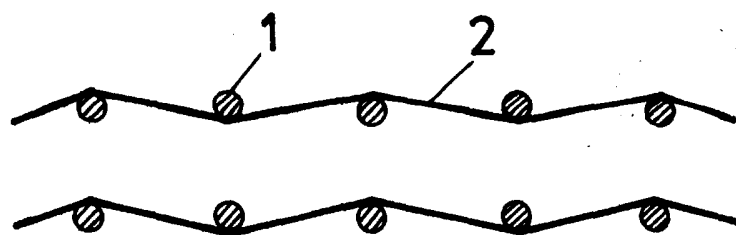
obr. 1

243613

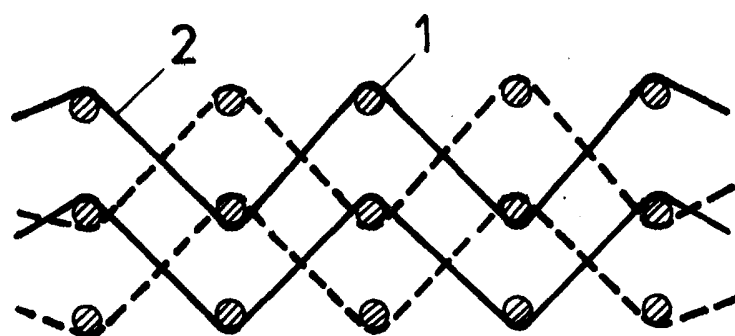


obr. 2

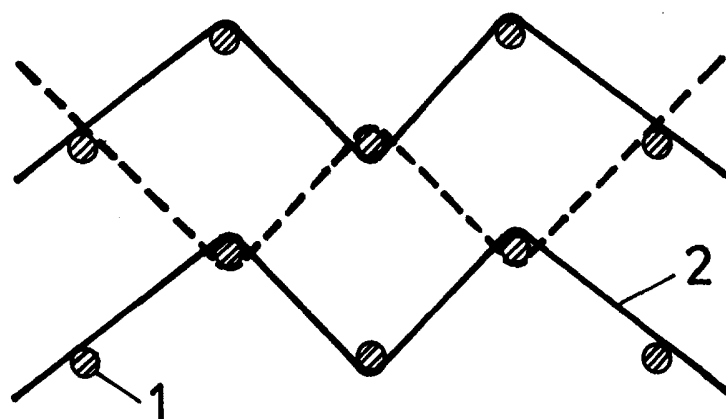
243613



obr. 3



obr. 4



obr. 5