



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 199 108

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 19 12 77
(21) PV 8537-77

(11) (B1)

(51) Int. Cl. F 28 F 21/06

(40) Zveřejněno 17 09 79
(45) Vydáno 30 09 82

(75)

Autor vynálezu

SUCHITRA ZDENĚK ing., ŠTĚTÍ
LÍBAL JAROSLAV ing., ŠTĚTÍ
HŮŠEK JAN, ŘEPORYJE

FIŠER STANISLAV, ŠTĚTÍ

FIALA KAREL, ROUDNICE NAD LABEM

(54) Prostorový útvar pro výměnu tepla s přímým stykem kapaliny s plynem

1

Vynález se týká prostorových útvarů pro výměnu tepla používaných ve výparných chladičích s přímým stykem kapaliny s plynem, například ve chladičích věžích. Výparné chladiče slouží k intenzivnímu chlazení kapaliny v různých oborech průmyslové výroby a v energetice. Přiváděná kapalina, která má být chlazena, se ve výparných chladičích uvádí do styku s proudícím plynem, přiváděným v protiproudu, příčně, nebo oběma směry vzhledem k postupující chlazené kapalině. Přitom dochází k ochlazování kapaliny jednak přímým přestupem tepla mezi kapalinou a plynem, jednak odpařováním kapaliny, při kterém se teplota kapaliny snižuje úměrně množství odpařené kapaliny a jejímu výparnému teplu. Ochlazená kapalina se shromažďuje v dolní části chladiče, odkud se odvádí k dalšímu použití, zatímco chladič plyn se odvádí z horní části chladiče. Účinné ochlazování kapaliny vyžaduje stejnoměrné rozdělování kapaliny a chladičího plynu uvnitř výparného chladiče. Kapalina určená k chlazení prochází výparným chladičem ve formě kapek, nebo častěji ve formě tenkého filmu stékajícího po vhodně upravených plochách. Podstatou posléze uvedených výparných chladičů je soustava cest, respektive prostorů a ploch, kde se setkává kapalina s chladičím plynem. Zatímco u chladičů, kde dochází k ochlazování kapaliny ve formě kapek, je chladič představován v podstatě soustavou roštů, u výparných chladičů, v nichž se ochlazuje film kapaliny tvoří podstatu chladiče soustava desek nebo fólií, po jejichž povrchu kapalina stéká, a na nichž je chlazena proudícím plynem. Výparný chladič je opatřen pláštěm, jehož

materiál i provedení se liší podle provozních podmínek a velikosti chladiče. Chladicí plyn, nejčastěji atmosférický vzduch, proudí chladičem působením přirozeného nebo umělého toku, přičemž umělý tok se vyvozuje ventilátory umístěnými nejčastěji ve spodní nebo v horní části chladiče. Z anglického patentu č. 1241.080 je například známa chladicí věž, ve které se chlazená kapalina vede po spirálovitě uspořádaných plochách kolem středu věže, zatímco chladicí vzduch vstupuje do věže radiálně mezi závity spirály, kde ochlazuje stékající kapalinu, načež je veden vzhůru střední částí věže, nad níž je umístěn ventilátor, k vytváření a vedení filmu kapaliny se používá různých konstrukcí výplní. Cílem těchto konstrukcí je vytvořit co největší povrch pro stékající kapalinu a umožnit co nejrovnoměrnější stékání kapaliny bez proudů a odstříkávání, ale také bez hluchých míst, kde nedochází ke styku kapaliny s plynem. Z anglických patentů č. 1.203.704 a 1.336.787 je například známo používat k tomu účelu zvlněných folií respektive desek. Je dále známo uspořádat vlny na těchto materiálech horizontálně nebo v podstatě vertikálně, popřípadě takovým způsobem, že se vlny na dvou sousedících plochách kříží. Rovněž jsou známy například z NSR patentu č. 2.122.537, chladicí systémy vytvářené v podstatě ze šestihlanných buněk spojených v konstrukci ve formě plástve tak, že v místech spojů vznikají dvojité stěny. Uvnitř jednotlivých buněk jsou upravena vodítka způsobující šroubovitý pohyb kapaliny a plynu chladičem. Jiné podobné útvary jsou tvořeny dvěma proti sobě stojícími úseky sinusoidy od 0 do π . Používá se též soustavy trubek kruhového průřezu navzájem spojených do formy plástve. Pokud se týká materiálu, nejčastěji se používá ke zhotovení zmíněných folií a prostorových útvarů termoplastických materiálů. Známé je rovněž používat pro tyto účely osinkocementových desek a rovněž, například podle US patentu 3,798.057, i impregnovaného papíru. Pro správnou funkci chladicí soustavy uvedeného typu je důležité vhodně uspořádat rozvod kapaliny určené k chlazení. Rozvod je obvykle přizpůsoben vlastní konstrukcí chladiče a společným problémům chladicí soustavy. Tak například k zabránění důsledků ucpávání rozvodu se používá systému žlabů a přepadů, nebo se používá, například podle anglického patentu 1,370.570, pružného spojení krytu rozváděcí soustavy, které umožňuje při ucpávání nečistotami zvětšení průtočných průřezů rozvodu. Všechny známé typy výparných chladičů určené k chlazení kapaliny při jejím stékání ve formě tenkého filmu vykazují určité nedostatky. Chladicí systémy tvořené soustavou folií z termoplastického materiálu, opatřených popřípadě zvlněním, jsou nesmáčlivé a kromě toho vyžadují vyztužení konců folií, popřípadě použití vyztužovacích rámu nebo konstrukcí. Známé systémy ve formě pláství složených z buněk šestiúhelníkového průřezu mají nevýhodu ve zdvojených stěnách, které vznikají při spojování trubek nebo vhodně tvarovaných desek. Útvary vzniklé spojováním trubek kruhového průřezu mají na vnějším povrchu trubek hluchá místa, kde nedochází ke styku kapaliny s plynem. Hluchá místa, která se zahlcují vodou, vznikají též v ostrých úhlech, které vytvářejí spojení stěn buněk. Je to například u buněk se základnou ve tvaru dvou proti sobě stojících úseků sinusoidy.

Uvedené nedostatky odstraňuje tento vynález. Předmětem vynálezu je prostorový útvar pro výměnu tepla s přímým stykem kapaliny s plynem vytvořený z pravoúhlých buněk tak, že celý jeho povrch je tvořen jednoduchou stěnou z materiálu, který je vyroben splstěním

organických vláken ze suspenze obsahující dále 2 až 14 hmot. dílů fenoplastu chemicky v suspenzi vysráženého a 0,6 až 129 hmot. dílů fenoplastu, umístěného výrazně povrchově na jednoduchých stěnách buněk, přičemž působením tepla došlo k vzájemnému propojení skeletové i povrchové části fenoplastu kovalentními vazbami a úhel smáčení vodou při použití tohoto útvaru činí maximálně 90° .

Předmětem vynálezu je dále výše popsaný prostorový útvar pro výměnu tepla s přímým stykem kapaliny s plynem, výše popisovaný, přičemž jednoduché stěny buněk - jejich povrch je upraven, mechanicky ražením pro další zvětšení funkční plochy.

Prostorový útvar podle vynálezu je možné zhotovit z materiálu o vhodné tloušťce jako například lepenky a podobně. Útvar, respektive jeho buněk, je možno vytvářet z desek, úhelníků nebo vhodně tvarovaných stavebnicových dílců tak, že obě základny buněk zůstávají otevřené.

Výhodou prostorového útvaru z materiálu podle vynálezu je zejména to, že pravoúhlé buněk popsaného typu nemají nevýhody buněk s ostrými úhly, a mají zároveň vzhledem ke své jednoduché stěně i větší funkční povrch při stejné volné ploše pro průchod vzduchu. Prostorový útvar z materiálu podle vynálezu má dále výhodu v tom, že značná část fenoplastu je do materiálu dopravena chemickým srážením v suspenzi, což jednak příznivě ovlivňuje výrobní náklady, ale zejména dovoluje rovnoměrně rozložit fenoplast ve hmotě materiálu bez nebezpečí migrace při vzájemném propojení řetězců. V kombinaci s následnou impregnací je pak dosaženo vhodného rozložení fenoplastu ve hmotě i na povrchu prostorového útvaru, což má příznivý vliv na odolnost vůči působení stékající vody.

Uspořádání buněk z materiálu podle vynálezu je dále výhodné i proto, že při něm je aerodynamický odpor nižší nežli např. u systémů tvořených příčně zvlněnými fóliemi, což při stejném chladicím účinku představuje značné snížení elektrického příkonu ventilátorů, tj. energetických nároků.

Vynález je blíže vysvětlen na příkladech provedení, znázorněných na připojených výkresech, přičemž těmito příklady se rozsah vynálezu nevyčerpává. Na výkresech obr. 1 představuje axonometrický pohled na prostorový útvar z materiálu podle vynálezu a obr. 2a, 2b, 2c představují v pohledu stěnu buněk s provedeným ražením a případnými otvory pro průchod vzduchu.

Příklad 1

Prostorový útvar podle vynálezu byl zhotoven z přířezů lepenky, při jejíž výrobě bylo do vlákněné suspenze přimíšeno 7 hmot. dílů vodorozpustné fenolformaldehydové pryskyřice, která byla následně vysrážena změnou pH suspenze. Přířezy lepenky byly spojeny slepováním tak, že vytvořily soustavu pravoúhlých buněk 1 čtvercového průřezu o stěně 2, 5 cm a výšce 30 cm. Horní základna 3 a dolní základna 4 buněk 1 zůstala otevřená. Soudava pravoúhlých buněk 1 byla potom impregnována fenolickou pryskyřicí v množství 55 hmot. dílů na hmotnost soustavy, která se samovolně vytvrdila. Rozvodným potrubím byla nad prostorový útvar přiváděna voda k chlazení a byla rozstříkována plochými tryskami. Rozvod

vody ani trysky nejsou v připojených výkresech znázorněny. Voda vstupovala do prostorového útvaru otevřenými horními základnami 2 buněk 1, zatímco chladicí vzduch byl přiváděn do buněk 1 otevřenými dolními základnami 4. Na stěnách 2 buněk 1 se vytvářel rovnoměrný stejnoměrně stékající film vody, která se protiproudě proudícím vzduchem intenzivně ochlazovala.

Příklad 2

Prostorový útvar obdobný jako v příkladu 1, avšak buňky 1 jsou na průřezu obdélníkového tvaru a stěny 2 buněk 1 jsou opatřeny ražením 5.

Příklad 3

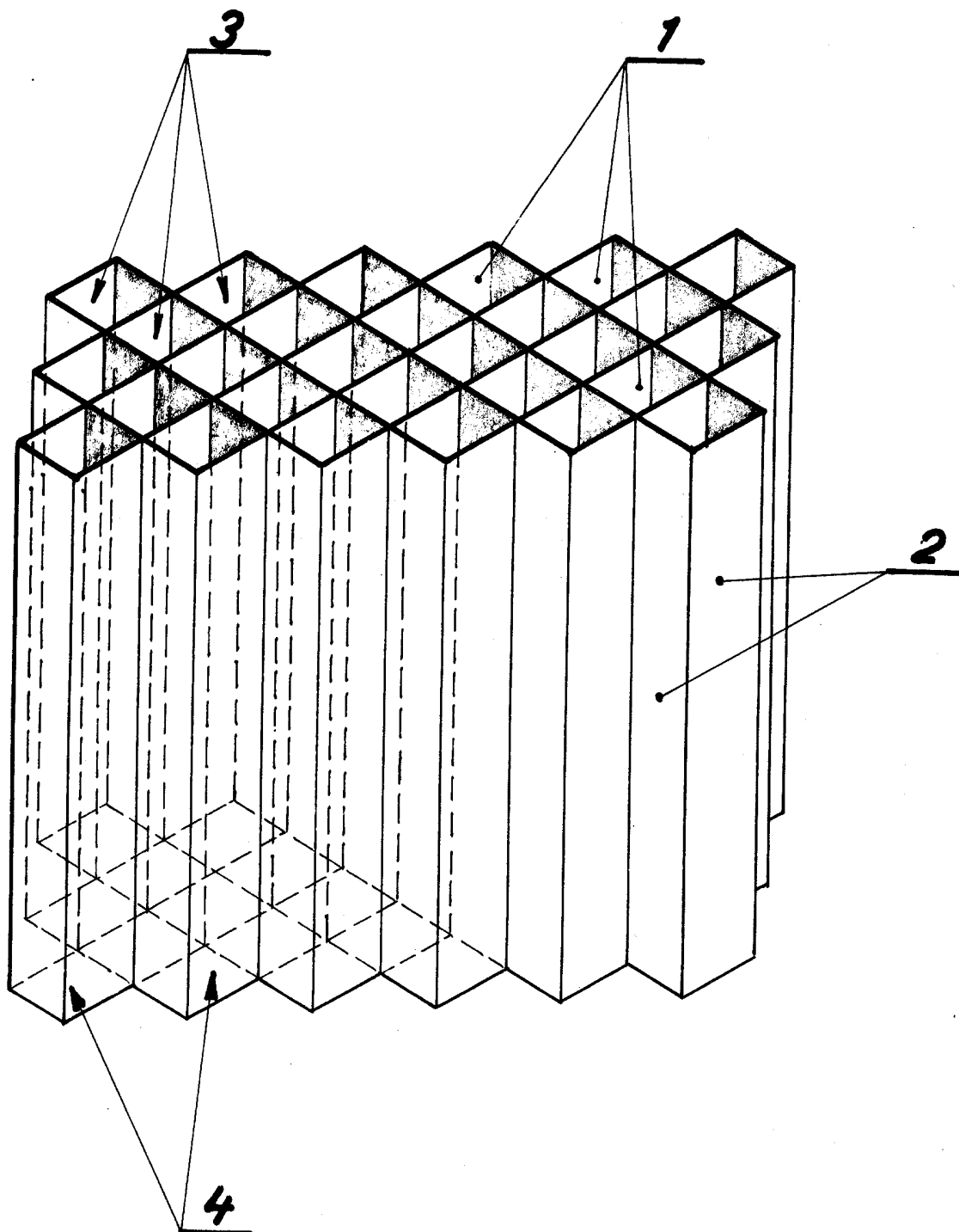
Prostorový útvar obdobný jako v příkladu 1, avšak namísto dodatečné impregnace prostorového útvaru jsou impregnovány přířezy fenolickou pryskyřicí, vytvrzení se provádí tepelným zpracováním impregnovaných přířezů.

Příklad 4

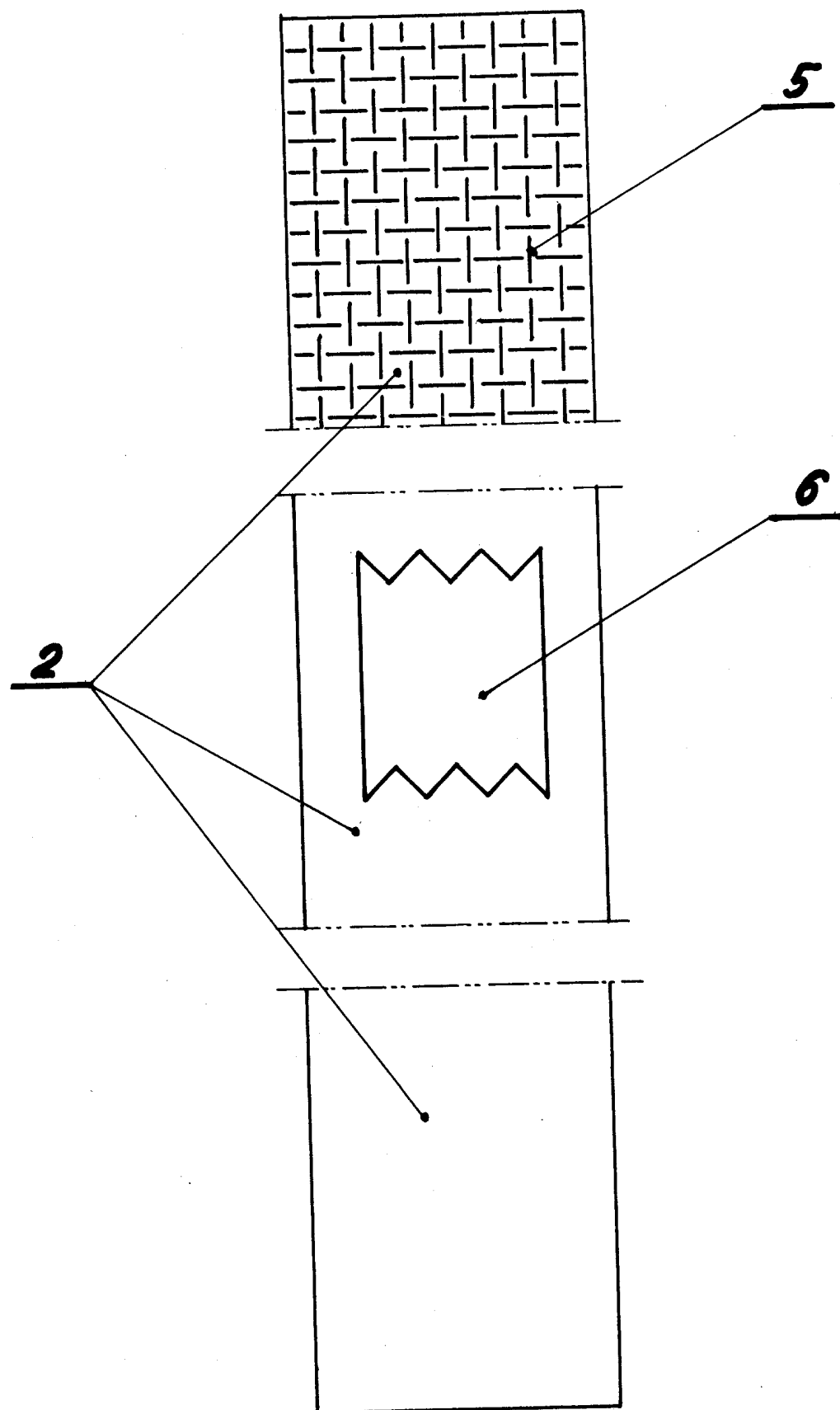
Prostorový útvar zhotovený z lepenky tak, že vznikl systém buněk 1 vyznačujících se čtvercovým průřezem o stěně 2 3 cm. Výška buněk 1 činila 15 cm. Buňky 1 měly otevřenou horní základnu 2 i dolní základnu 4. Stěny 2 buněk 1 probíhající ve směru jedné horizontální osy prostorového útvaru byly opatřeny obdélníkovými otvory 6 umožňujícími příčné proudění vzduchu vyvozované neznázorněnými ventilátory.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Prostorový útvar pro výměnu tepla s přímým stykem kapaliny s plynem, vyznačený tím, že sestává z pravouhlých buněk (1) tak, že celý jeho funkční povrch je tvořen jednoduchou stěnou (2), přičemž tento prostorový útvar je zhotoven z materiálu vyrobeného zplstněním organických vláken ze suspenze obsahující dále 2 až 14 hmot. dílů fenoplastu chemicky sráženého v suspenzi a 0,6 až 129 hmot. dílů fenoplastu, umístěného výrazně povrchově na jednoduchých stěnách buněk, přičemž působením tepla jsou vzájemně propojeny skeletové i povrchové části fenoplastu kovalentními vazbami a úhel smáčení vodou při použití tohoto materiálu činí maximálně 90°.
2. Prostorový útvar pro výměnu tepla s přímým stykem kapaliny s plynem podle bodu 1, vyznačený tím, že alespoň v jednom směru jsou stěny (2) buněk (1) opatřeny ražením (5).



Obr. 1



Obr. 2