



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

209020
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
F 28 D 7/10

(22) Přihlášeno 13 12 79
(21) (PV 8723-79)

(40) Zveřejněno 30 01 81

(45) Vydáno 01 02 84

(75)

Autor vynálezu

MARTOCH JOSEF ing., MATAL OLDŘICH ing. CSc.,
DOLÁK FRANTIŠEK a NEJEDLÝ JIŘÍ, BRNO

(54) Způsob výroby výměníku tepla

Vynález se týká způsobu výroby výměníku tepla s teplosměnnou plochou tvořenou svazkem trubek ohnutých do tvaru velkého písmene L a s obalovou trubicí svým tvarem sledující tvar svazku trubek.

V energetice a v chemickém průmyslu se používá značný počet výměníků tepla různých konstrukcí. Jedním z těchto typů, vhodných k použití zejména v jaderné energetice, je výměník tepla tvaru L, sestávající z vodorovné či téměř vodorovné části, ohybu a svislé části. První pracovní médium proudí v trubkách svazku zakotvených na obou koncích v trubkovnicích, druhá pracovní látka proudí v mezitrubkovém prostoru ohraničeném obalovým pláštěm, který svým tvarem sleduje tvar teplosměnného svazku trubek. Používá se několika známých způsobů výroby těchto výměníků tepla, zejména z hlediska vložení svazku trubek do obalové trubky. U jednoho ze způsobů se používá podélně děleného ohybu na obalové trubce, po vložení svazku trubek do tohoto děleného ohybu se obě poloviny ohybu svaří podélnými svary. Dělený ohyb je tvořen výlisky z plechů nebo je proveden podélným rozříznutím trubkového ohybu. Výhodou tohoto způsobu výroby je vcelku přesné a kontrolovatelné uložení svazku trubek v ohybu obalové trubky. Použití podélného svaru v ohybu má značné nevýhody. Obě části ohybu je nutno

opracovat v dělicí rovině, upravit a slícovat pro podélný svar. Podélný svar je nutno počítat z pevnostního hlediska se sníženým součinitelem hodnoty svarového spoje (0,7–0,5), což má za následek zvýšení tloušťky stěny pláště, a tím i zvýšení hmotnosti výměníku. Dále je nutno podélné svary tepelně zpracovat, což klade vysoké požadavky na investiční náklady pro zařízení na tepelné zpracování podélných svarů v celé délce. Dále musí být při tepelném zpracování podélných svarů zabezpečeno chránění povrchu svazku trubek a vnitřního povrchu obalové trubky, u nejbližších trubek tepelně zpracovávaného svaru je nebezpečí jejich poškození vlivem vysoké teploty. Jiným způsobem výroby výměníku je použití segmentového ohybu obalové trubky. Problematika tepelného zpracování a zajištění čistoty je u tohoto způsobu stejně obtížná jako u předešlého. U podélných i příčných svarů je dále nutno zajistit stoprocentní defektoskopickou kontrolu, což přináší další náklady na provedení a případnou opravu svarů. Dalším způsobem výroby je navlékání obalové trubky na ohnutý svazek trubek za současného ohýbání obalové trubky. Nevýhodou tohoto způsobu je obtížnost použití u výměníku s obalovou trubicí většího průměru (nad Js 200) vzhledem k velkým investičním nákladům na pořízení vhodného ohýbacího zařízení.

Tyto nevýhody odstraňuje způsob výroby výměníku tepla s teplosměnnou plochou tvořenou svazkem trubek ohnutých do tvaru velkého písmene L a s obalovou trubicí sledující svým tvarem tvar svazku trubek, podle vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že do otryskaného kovově čistého ohybu obalové trubky s čelními plochami upravenými pro svar jsou nasouvány svým kratším přímým koncem jednotlivé předem ohnuté trubky svazku, přičemž každá už nasunutá trubka je uložena v sestavovacích přípravcích. Po nasunutí všech trubek svazku jsou sestavovací přípravky za současného ukládání trubek svazku v distančních mřížkách demontovány, na přímé konce svazku jsou nasunuty přímé úseky obalové trubky, na konce trubek svazku jsou nasunuty trubkovnice a je provedeno svaření obalové trubky a zavaření trubek v trubkovnicích. Další postup výroby je obdobný jako u jiných dosud používaných způsobů výroby výměníků tepla.

Výhody tohoto způsobu výroby výměníku tepla spočívají v tom, že u ohybu obalové trubky není podélných ani příčných svarů, čímž odpadají náklady na opracování a slícování částí, na provedení svarů, jejich tepelné zpracování včetně zajištění čistoty povrchů a defektoskopickou kontrolu svarů. Není třeba uvažovat snížený koeficient hodnoty svarového spoje, čímž se ušetří na hmotnosti výměníku tepla, tedy na ceně materiálu. Výhodou oproti způsobu výroby výměníku tepla navlékáním obalové trubky na předem ohnutý trubkový svazek je úspora investičních nákladů na potřebné ohybací zařízení.

Příklad způsobu výroby výměníku tepla podle vynálezu je znázorněn na připojeném výkresu. Obr. 1 představuje celkový pohled na ohyb obalové trubky s částí už nasunutých trubek a jednou trubicí nasouvanou, obr. 2 detailní pohled na čelo ohybu se znázorněním sestavovacího přípravku.

Předem ohnutá trubka 1 svazku je nasouvána svým kratším koncem 2 do otryskaného, kovově čistého ohybu obalové trubky 3 s čelními plochami upravenými pro svar. Po nasunutí jsou nasunuté trubky 4 uloženy v sestavovacích přípravcích 5 uchycených na koncích ohybu obalové trubky 3. Trubky 1 svazku jsou nasouvány v místech obdélníkových otvorů 6 v sestavovacích přípravcích 5.

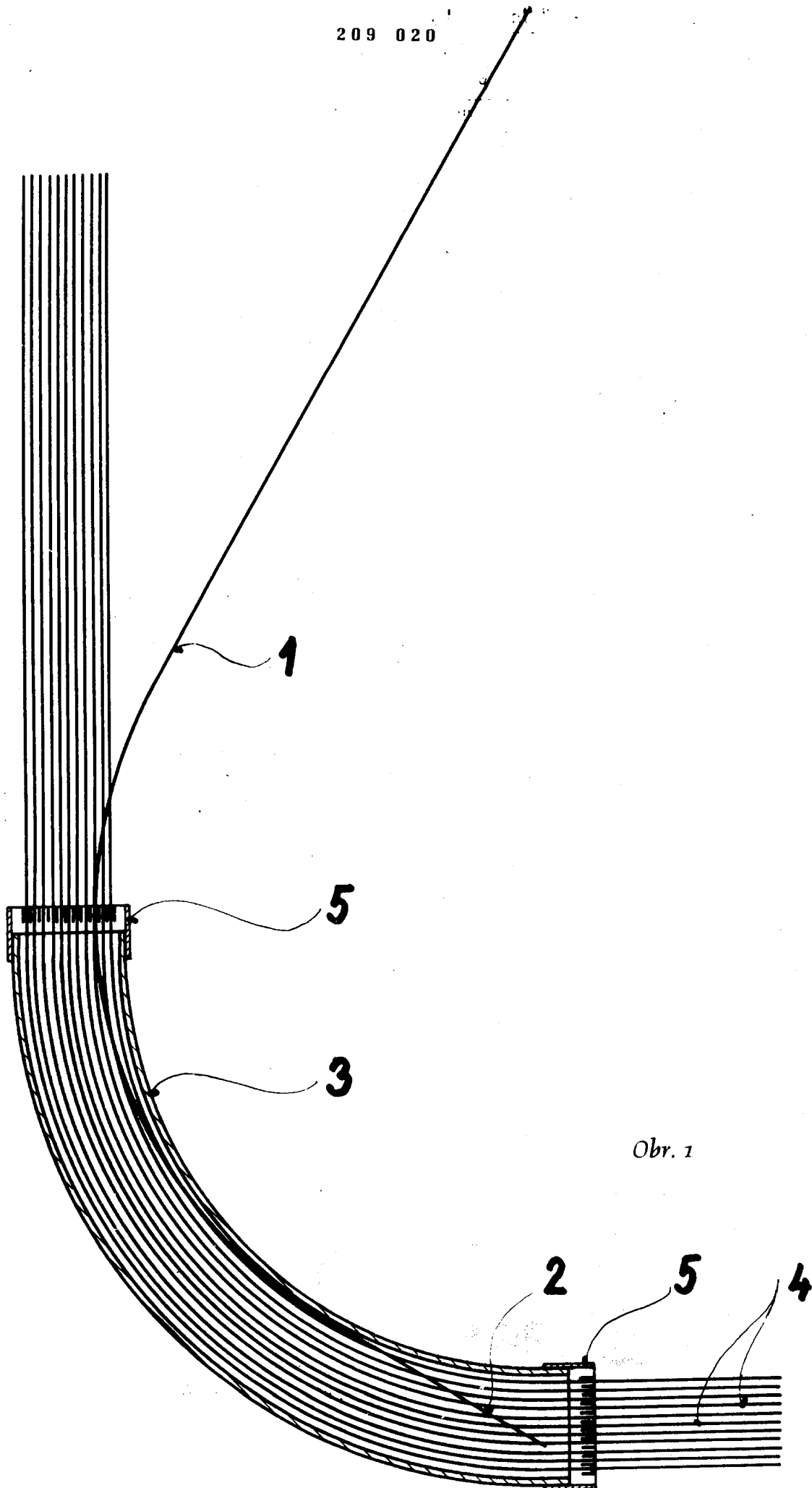
Poradí nasouvání jednotlivých trubek je voleno tak, aby trubky bylo možno postupně ukládat v sestavovacích přípravcích a před nasunutím neznázorněných mřížek se pouze upravily rozteče trubek a trubky se tedy vzájemně nepřemísťovaly. Po nasunutí trubek v distančních mřížkách a demontáži sestavovacích přípravků je další postup výroby obdobný jako u odpovídajících výměníků tepla vyráběných známými způsoby výroby.

Způsobu výroby podle vynálezu se dá využít u výměníku tepla tvaru L, kde kratší přímý úsek trubek svazku nepřesahuje cca 1,8 násobek $R \cdot D$, kde R je poloměr ohybu obalové trubky a D je vnitřní průměr obalové trubky. Tomuto požadavku se dají přizpůsobit téměř všechny navrhované výměníky tvaru L, zejména parní generátory pro jaderné elektrárny.

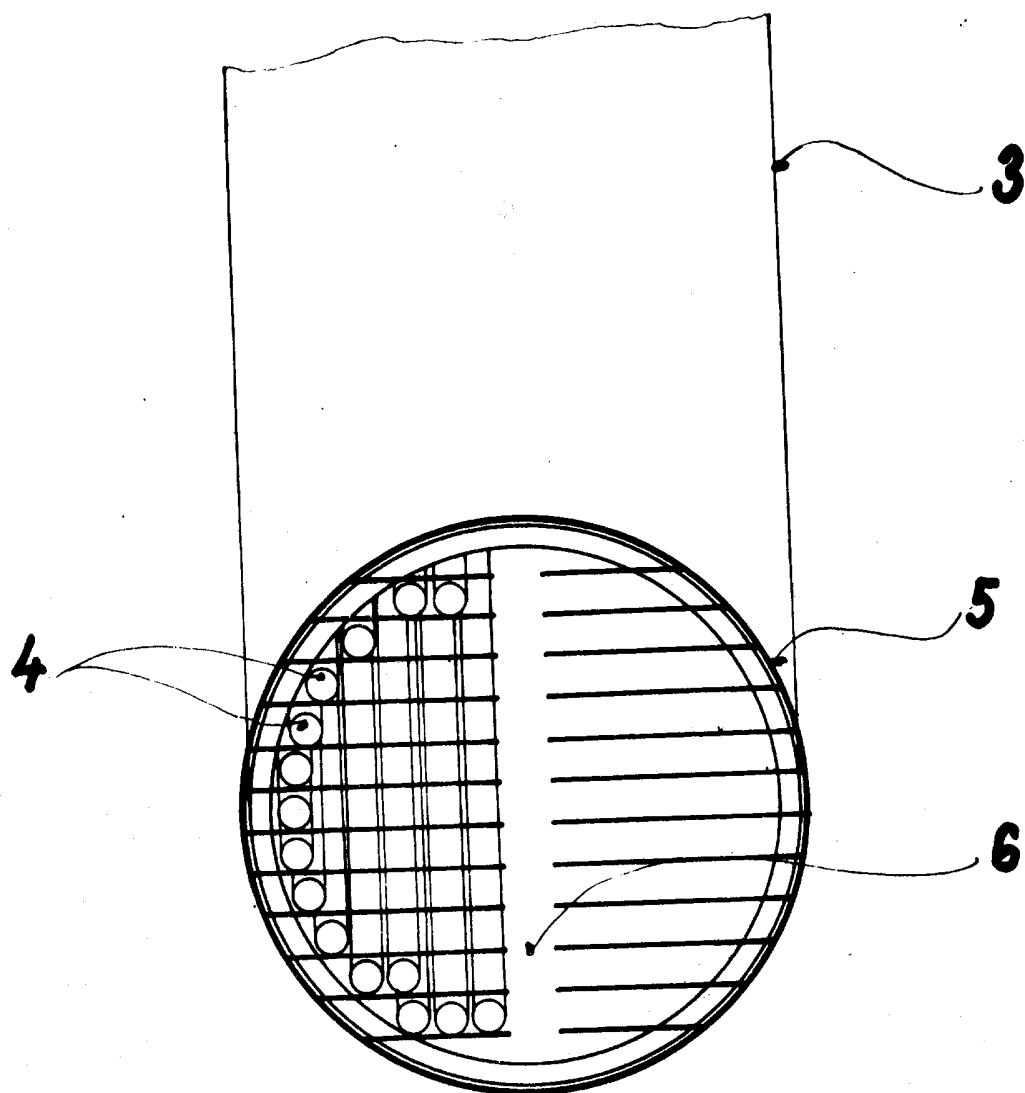
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob výroby výměníku tepla s teplosměnnou plochou tvořenou svazkem trubek ohnutých do tvaru velkého písmene L a s obalovou trubicí sledující svým tvarem tvar svazku trubek, vyznačený tím, že do otryskaného kovově čistého ohybu

obalové trubky jsou svým kratším koncem jednotlivě nasouvány předem ohnuté trubky svazku, přičemž každá už nasunutá trubka se uloží v sestavovacích přípravcích.



Obr. 1



Obr. 2