



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(22) Přihlášeno 16 06 80

(21) {PV 4218-80}

(40) Zveřejněno 31 07 81

(45) Vydáno 29 07 83

211972

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³

F 28 D 1/04

(75)

Autor vynálezu

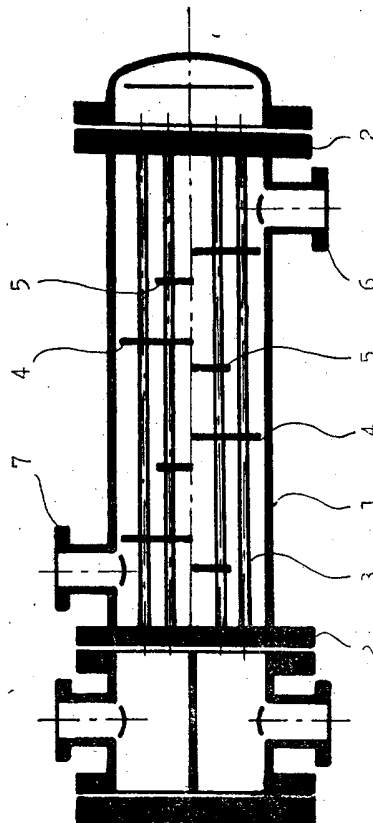
PĚNČÍK KAREL ing., NĚMČANSKÝ JAN ing., BRNO

(54) Trubkový aparát se segmentovými přepážkami

Předmětem vynálezu je trubkový aparát se segmentovými přepážkami, které se používají zejména u trubkových výměníků tepla. Jejich využití je však možné i u jiných druhů trubkových aparátů, ať už u aparátů s přímými nebo U-trubkami, u nichž se běžně segmentové přepážky používají.

Trubkový aparát podle vynálezu je opatřen segmentovými přepážkami, které zasahují nejméně do středové roviny aparátu. Každá z těchto hlavních segmentových přepážek je dále doplněna tzv. pomocnou vyplachovací přepážkou, umístěnou za segmentovou přepážkou ve směru toku média mezitrubkovým prostorem. Tyto vyplachovací přepážky jsou umístěny na svazcích trubek a jejich výška je určována rychlostí toku média prostorem aparátu.

Hlavní výhodou tohoto provedení je odstranění tzv. mrtvých koutů v mezitrubkovém prostoru a dokonalejší využití teplosměnné plochy plochy trubek důkladnějším a dokonalejším vymýváním celého vnitřního prostoru aparátu.



Vynález se týká trubkového aparátu se segmentovými přepážkami, které se používají zejména u trubkových výměníků tepla. Jejich využití je však možné i u jiných druhů trubkových aparátů, ať už u aparátů s přímými nebo U-trubkami, u nichž se běžně segmentové přepážky používají.

Dosud používané a velmi rozšířené konstrukce trubkových svazků se segmentovými přepážkami jsou sice výrobně velmi jednoduché, ale funkčně ne zcela vyhovující. Z celkového množství média vstupujícího do mezitrubkového prostoru se totiž výměny tepla účastní pouze jeho část, a to v tzv. hlavním proudu, zbylá část se rozdělí mezi zkratové a obtokové proudy jako např. obtokový proud mezi trubkovým svazkem a pláštěm, zkratový proud mezi přepážkami a pláštěm, zkratový proud mezi trubkami a otvory v přepážkách atp. Z tohoto vyplývá, že funkce trubkového svazku, resp. jeho přepážek je velmi nedokonalá a kromě toho nelze ani výpočtem přesně stanovit velikost teplosměnné plochy.

K částečnému zlepšení může dojít utěsněním zmíněných zkratových a obtokových proudů, avšak ani toto opatření není s to odstranit všechny negativní vlivy, které se vyskytují v mezitrubkovém prostoru trubkových aparátů se svazky trubek opatřených segmentovými přepážkami.

Obdobný, negativní dopad, jako mají zkratové a obtokové proudy, přináší s sebou rovněž kontrakce hlavního proudu v kanálech mezi přepážkami. Vlivem kinetické energie hlavního proudu dochází totiž ve výřezu nad přepážkou po stočení proudu do příčného směru ke kontrakci, která se projeví tím, že část kanálu není médiem dostatečně vyplachována a vytváří se v ní neúčinné prostory, tzv. mrtvé kouty, které jsou tím větší, čím vyšší je rychlost hlavního proudu ve výřezu nad přepážkou. Tím je značná část teplosměnné plochy vyřazena z činnosti a předpokládáný výsledný efekt, tj. příslušný přenesený tepelný výkon je podstatně nižší než je výpočtem stanoveno.

Shora uvedené nedostatky řeší z velké části trubkový aparát se segmentovými přepážkami podle vynálezu, který sestává z pláště aparátu a svazku teplosměnných trubek, které jsou opatřeny segmentovými přepážkami ve tvaru kruhových úsečí, umístěnými v přesazeném uspořádání v plášti aparátu, jehož podstatou je, že segmentové přepážky zasahují nejméně do středové roviny aparátu. Každá ze segmentových přepážek, usazená v plášti výměníku, je doplněna vyplachovací přepážkou, umístěnou na trubkách svazku za příslušnou segmentovou přepážkou ve směru toku média mezitrubkovým prostorem. Přitom vyplachovací přepážky jsou na trubkách svazku umístěny tak, že jejich spodní konce leží pod úrovní, popřípadě v úrovni horního konce segmentové přepážky. Vzdálenost vyplachovací přepážky od segmentové přepážky a výška vyplachovací přepážky jsou určovány rychlostí toku média mezitrubkovým prostorem aparátu.

Řešení podle vynálezu tedy spočívá v tom, že výška hlavních, tj. segmentových přepážek je

proti vypočtené hodnotě nižší a rozdíl mezi vypočtenou a skutečnou výškou přepážek vyrovnávají právě pomocné vyplachovací přepážky. Tyto přepážky upevněné na trubkách svazku jsou umístěny mezi segmentovými přepážkami ve směru toku média mezitrubkovým prostorem. Výška této přepážky a její vzdálenost od hlavní segmentové přepážky je určována rychlostí toku média mezitrubkovým prostorem, a to tak, že čím větší je rychlost tohoto proudu, tím vyšší musí být vyplachovací přepážka, a nebo tím větší vzdálenost musí být mezi příslušnou segmentovou přepážkou a přepážkou vyplachovací. Čím je pomocná vyplachovací přepážka blíže přepážce segmentové, anebo čím je vyšší, tím dokonaleji jsou mrtvé kouty vyplachovány, avšak tlaková ztráta se blíží tlakové ztrátě standardního provedení. Naopak čím větší je vzdálenost mezi vyplachovací a příslušnou segmentovou přepážkou, anebo čím nižší je vyplachovací přepážka, tím méně dokonale jsou mrtvé kouty vyplachovány, avšak tlaková ztráta je vůči tlakové ztrátě standardního provedení nižší.

Při průtoku média vhodně upraveným přepážkovým prostorem se sice poněkud sníží rychlost hlavního proudu, avšak celý kanál je téměř dokonale vymýván jak v podélném, tak i v příčném směru. To má za následek nejen dosažení žádaného tepelného výkonu, ale i dosažení částečného snížení tlakových ztrát.

Hlavní výhodou je tedy odstranění tzv. mrtvých koutů v mezitrubkovém prostoru a dokonalejší využití teplosměnné plochy trubek v důsledku důslednějšího a dokonalejšího vymývání celého vnitřního prostoru aparátu.

Příkladné provedení trubkového aparátu se segmentovými přepážkami podle vynálezu je dále schématicky znázorněno na přiložených výkresech, kde:

obr. 1 představuje podélný řez výměníkem tepla s přímým svazkem trubek, na němž jsou provedeny segmentové a vyplachovací přepážky a

obr. 2 detailní provedení segmentových a vyplachovacích přepážek s vyznačením směru a rychlosti toku média mezitrubkovým prostorem.

V plášti 1 výměníku, opatřeném pevnými trubkovnicemi 2 (obr. 1) jsou uloženy trubky 3 svazku, podepřené přesazeně uspořádanými segmentovými přepážkami 4 ve tvaru kruhových úsečí, upevněných v plášti 1 výměníku. Výška segmentové přepážky 4, vypočtená matematicky, např. na 0,7 průměru výměníku, je větší než její skutečná výška, která činí např. 0,5 průměru výměníku. Rozdíl těchto dvou hodnot, tj. 0,2 průměru výměníku, závislý na rychlosti proudění média, je vyrovnáván pomocnou, tj. vyplachovací přepážkou 5 umístěnou za hlavní, tj. segmentovou přepážkou 4 ve směru proudění média mezitrubkovým prostorem, a to tak, že spodní konce vyplachovacích přepážek 5 leží v úrovni horních konců hlavních segmentových přepážek. Směr toku média je v daném případě od vstupního hrdla 6 k výstupnímu hrdlu 7.

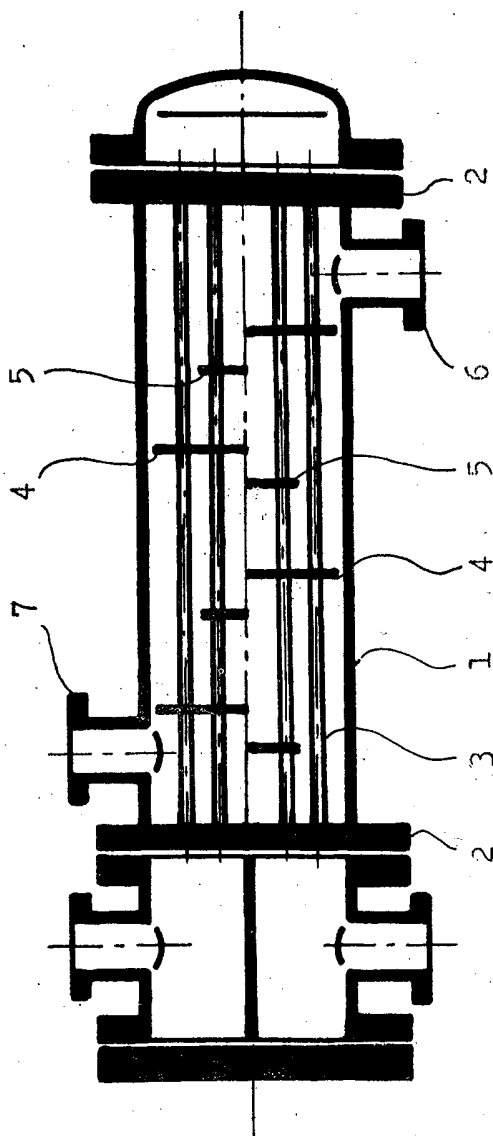
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Trubkový aparát se segmentovými přepážkami sestávající z pláště aparátu a svazku trubek, které jsou opatřeny segmentovými přepážkami ve tvaru kruhových úsečí, umístěnými v přesazeném uspořádání v plášti aparátu, vyznačené tím, že segmentové přepážky (4) zasahují nejméně do středové roviny aparátu, přičemž každá ze segmentových přepážek (4) je doplněna vyplachovací přepážkou (5) umístěnou na trubkách (3) svazku za příslušnou segmentovou přepážkou (4) ve směru toku média mezitrubkovým prostorem, a to v poloze, při níž spod-

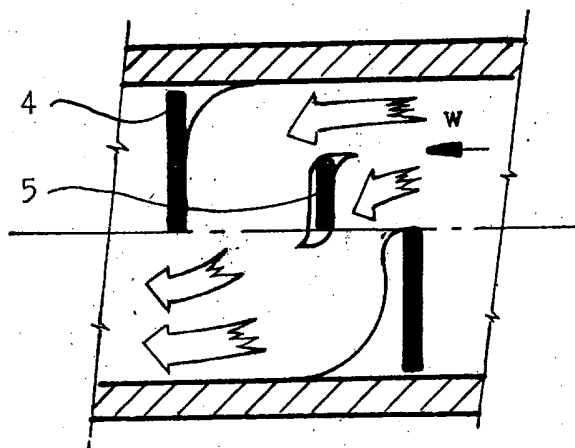
ní konec vyplachovací přepážky (5) leží pod úrovní horního konce segmentové přepážky (4), přičemž vzdálenost vyplachovací přepážky (5) od segmentové přepážky (4) a výška vyplachovací přepážky (5) jsou určovány rychlostí toku média mezitrubkovým prostorem aparátu.

2. Trubkový aparát podle bodu 1, vyznačený tím, že vyplachovací přepážky (5) jsou umístěny na trubkách (3) svazku v poloze, při níž spodní konec vyplachovací přepážky (5) leží v úrovni horního konce segmentové přepážky (4).

211972



Obr. 1



Obr. 2