



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

257974

(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴

F 28 F 1/40

(22) Přihlášeno 16 05 86

(21) PV 3575-86.Q

(40) Zveřejněno 12 11 87

(45) Vydáno 15 03 89

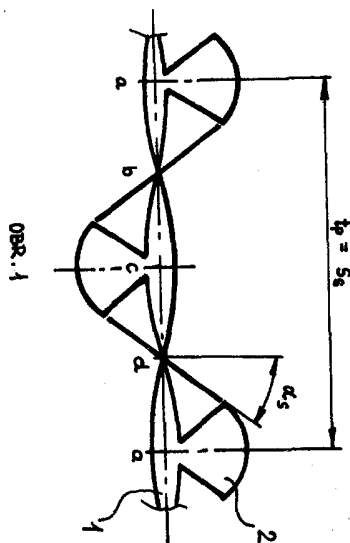
(75)

Autor vynálezu

NĚMČANSKÝ JAN ing., BRNO, KRÁL DALIBOR ing., ŮJEZD u Brna

(54) Pasívní vířič pro trubky trubkových aparátů

Vířič sestává z většího počtu obvodových prvků ve tvaru částí kruhových výsečí, uspořádaných za sebou na podélném středovém prvku v poloze, při níž vytvářejí přerušovanou šroubovicovou plochu. Rozteč jednotlivých obvodových prvků se volí stejná nebo menší než stoupání šroubovice. Vířič je možno v nejjednodušším případě zhotovit vystřižením či vylisováním středového prvku v jednom kuse s obvodovými prvky z plochého ohebného kovového pásu a zkroucením výlisku do tvaru šroubovice. Při jiném uspořádání se samostatné obvodové prvky ke středovému prvku ve tvaru drátu, tyče či trubky připojí pomocí sváru či pájení, případně se na středový prvek navlečou. Při dalším provedení může být středový prvek sestaven z většího počtu dílů, opatřených navzájem do sebe zapadajícími zámkami. Každý z dílů je přitom pevně spojen s jedním obvodovým prvkem a spolu s ním vytváří samostatný stavebnicový dílec, který může být zhotoven lisováním či vstříkovým litím jak z kovových materiálů, tak i z plastů.



Vynález se týká vytvoření pasivního viřiče pro trubky trubkových aparátů, kupříkladu uzavřených trubkových výměníků tepla. Viřič je určen především k zintenzivnění konvektivního součinitele přestupu tepla mezi tekutým prostředím proudícím trubkou a prostředím trubku obtékajícím. Tímto prostředím může být přitom jak kapalina, tak i plyn anebo směs kapaliny s plynem, popřípadě směs kapaliny s částicemi pevné látky.

Pasivní viřiče sloužící k zintenzivnění konvektivního součinitele přestupu tepla je možno v zásadě dělit do tří skupin: na tzv. pulzátory, mixery a destruktory laminární podvrstvy. Viřiče prvních dvou skupin se uplatňují především, v oblasti laminárního proudění, viřiče třetí skupiny spíše v oblasti proudění přechodového a zčásti i turbulentního.

Typickými představiteli jednotlivých skupin jsou kupříkladu: u 1. skupiny: zvlněný plný pásek či sypaná vrstva kuliček, u 2. skupiny: zkroucený plný či děrovaný pásek, viřiče typu Kenics, případně válcové kartáče, u 3. skupiny: různá provedení prvků vytvořených z drátů, stočených do tvaru pružin.

Pokud jde o vlastní funkci pasivních viřičů a to zejména v oblasti laminárního proudění, pak v porovnání s hladkou trubkou se při nasazení viřičů konvektivní součinitel přestupu tepla uvnitř trubky zvýší až 3,82 krát při použití zkrouceného plného pásku (tlaková ztráta se však zvýší 3,5 krát), 3,97 krát u viřičů typu Kenics (tlak. ztráta se zvýší 56,25 krát), 5,64 krát u viřičů ve tvaru zvlněného plného pásku (tlak. ztráta se zvýší 10,5 krát), 5,85 krát u drátu stočeného do tvaru pružiny (tlak. ztráta se zvýší 6,5 krát), 6,1 krát v případě kuliček (tlak. ztráta se zvýší 73,6 krát), 7,78 krát v případě ocelového válcového kartáče (tlak. ztráta se zvýší 142,8 krát).

Z uvedených údajů je patrné, že zvýšení konvektivního součinitele přestupu tepla je při použití známých opatření provázáno obvykle vysokými tlakovými ztrátami a v důsledku toho i poměrně vysokými nároky na spotřebu čerpací energie.

Problém snížení tlakových ztrát při zachování maximálně dosažitelného zvýšení konvektivního součinitele přestupu tepla řeší pasivní viřič pro trubky trubkových aparátů podle vynálezu, který je charakterizován v podstatě tím, že sestává z většího počtu obvodových prvků ve tvaru částí kruhových výsečí, uspořádaných za sebou na podélném středovém prvku v poloze, při níž obvodové prvky vytvářejí přerušovanou šroubovicovou plochu. Rozteč jednotlivých obvodových prvků se přitom volí rovna anebo menší než stoupání šroubovice.

Pasivní šroubovicový viřič podle vynálezu patří do skupiny viřičů - mixerů. Co do účinku je možno jej srovnávat s válcovými ocelovými kartáči, ve srovnání s tímto typem viřičů však vykazuje tlakovou ztrátu přibližně 6 krát menší.

Pro vytvoření přerušované šroubovicové plochy jsou obvodové prvky ve tvaru částí kruhových výsečí uchyceny postupně za sebou na podélném středovém prvku tak, že jsou navzájem pootočený v jednom směru o 90° , přičemž jsou v ose souměrností nakloněny pod úhlem stoupání šroubovice.

Několik alternativních možností v provedení šroubovicového viřiče podle vynálezu je znázorněno na připojeném výkrese, kde

- | | |
|--------|---|
| obr. 1 | představuje nárys viřiče, který vznikl vystřižením či vylisováním podélného středového prvku v jednom kuse s přesazeně uspořádanými obvodovými prvky z plochého pásku a zkroucením takto vytvořeného výlisku, |
| obr. 2 | boční pohled na viřič v provedení podle obr. 1, zatímco na |
| obr. 3 | je znázorněn viřič v provedení podle obr. 1 a 2 v rozvinutém stavu, ve formě výlisku, |

- obr. 4 představuje nárys viřiče, u něhož jsou jednotlivé obvodové prvky připojeny k samostatnému středovému prvku ve tvaru drátu, tyče či trubky, a
- obr. 5 obdobný nárys viřiče, jehož středový prvek je rozdělen do většího počtu dílů, z nichž každý je spojen s jedním obvodovým prvkem a spolu s ním tvoří samostatný stavebnicový dílec.

V provedení znázorněném na obr. 1 a 2 je středový prvek 1 vytvořen jako zkroucený úzký pásek, s nímž jsou bezprostředně spojeny obvodové prvky 2 ve tvaru částí kruhových výsečí, natočené kolem své podélné osy, resp. podle osy souměrnosti tak, aby vytvořily přerušovanou šroubovicovou plochu. Jak v uspořádání podle obr. 1 a 2, tak i v provedeních podle obr. 4 a 5 jsou vždy použity čtyři obvodové prvky 2 pro jedno stoupání šroubovice. Celkové uspořádání obvodových prvků 2 na jednom stoupání šroubovice je patrné z obr. 2. Řazení jednotlivých prvků 2 v jednom stoupání za sebou je přitom ve všech vyobrazeních značeno písmeny malé abecedy a, b, c, d.

Způsob, jakým je možno viřič v provedení podle obr. 1 a 2 zhotovit vystřižením či vylisováním z jednoho pásku a následným natočením středového prvku 1 spolu s obvodovými prvky 2 do jejich pracovní polohy, je patrný z výlisku, znázorněného na obr. 3. Při tvarování viřiče se postupuje v zásadě tak, že středový prvek 1 se pootočí o 90° , načež se jednotlivé obvodové prvky 2 natočí podle úhlu α_s stoupání s_s šroubovice. Výhodou tohoto uspořádání je velmi jednoduchá a levná výroba. Nezbytným předpokladem je však použití materiálu, který umožní potřebné tvarování jednotlivých částí viřiče, tedy kupříkladu měkkého ocelového plechu.

Úhlem α_s stoupání šroubovice a průměrem d_s šroubovice je dáno stoupání s_s šroubovice, které v provedení podle obr. 1 a 2 odpovídá přímo rozteči t_p obvodových prvků 2. Je však možné i uspořádání, kdy se rozteč t_p volí menší než stoupání šroubovice s_s . Uspořádání obvodových prvků 2 na středovém prvku 1 odpovídá pak provedení podle obr. 4 a 5.

V provedení šroubovicového viřiče podle obr. 4 je středový prvek 1 tvořen drátem, tyčí kruhového průřezu či trubkou. Samostatné obvodové prvky 2 jsou pak ke středovému prvku 1 připojeny svárem či pájením anebo jsou na středový prvek 1 navlečeny. Výroba viřiče v tomto uspořádání je sice ve srovnání s viřičem předchozího provedení pracnější a nákladnější, na druhé straně se zde však nabízí možnost využít dutý středový prvek k průtoku jednoho ze zpracovávaných tekutých médií, takže takto provedený viřič může kupříkladu pracovat jako teplosměnný prvek typu trubka v trubce.

V alternativním provedení viřiče podle obr. 5 je středový prvek rozdělen do většího počtu dílů 1a, 1b, 1c, 1d, z nichž každý je pevně spojen s jedním obvodovým prvkem 2. Vznikají takto stavebnicové dílce, které je možno vyrobit lisováním, vstřikovým litím, atp., a to jak z kovových materiálů, tak i z plastů. Jednotlivé dílce jsou řazeny za sebou tak, aby obvodové prvky navzájem opět vytvořily přerušovanou šroubovicovou plochu. Pro usnadnění vzájemného napojení jsou jednotlivé díly 1a, 1b, 1c, 1d na obou koncích opatřeny navzájem do sebe zapadajícími zámky 3. Podle konstrukčních podmínek mohou přitom díly 1a, 1b, 1c a 1d být provedeny jako duté či plné.

Vzhledem k tomu, že šroubovicový viřič v provedení podle vynálezu je téměř ideálním mixerm, je možno jeho dokonalého mísicího účinku využít nejen v případech výměny tepla, ale obecně všude tam, kde je třeba docílit dokonalé homogenizace směsi tekutin. Viřič může být přitom umístěn nejen v trubkách, ale i mezi trubkami příslušného technologického zařízení, kupříkladu v mezitrubkovém prostoru trubkového výměníku tepla, případně v obou prostorách současně.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Ž U

1. Pasivní viříč pro trubky trubkových aparátů, vyznačený tím, že sestává v většího počtu obvodových prvků (2) ve tvaru částí kruhových výsečí, uspořádaných za sebou na podélném středovém prvku (1, 1a, 1b, 1c, 1d) v poloze, při níž obvodové prvky (2) vytvářejí přerušovanou šroubovicovou plochu.

2. Pasivní viříč podle bodu 1, vyznačený tím, že rozteč (t_p) jednotlivých obvodových prvků (2) je rovna nebo menší než stoupání (s_s) šroubovice.

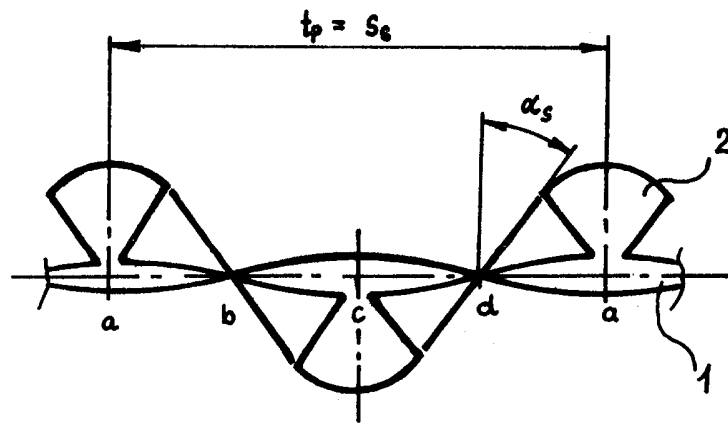
3. Pasivní viříč podle bodů 1 a 2, vyznačený tím, že středový prvek (1) tvoří s obvodovými prvky (2) nedílný celek, zhotovený z plochého pásu a zkroucený do tvaru šroubovice.

4. Pasivní viříč podle bodů 1 a 2, vyznačený tím, že středový prvek (1) má tvar tyče či trubky, k níž jsou připojeny samostatné obvodové prvky (2).

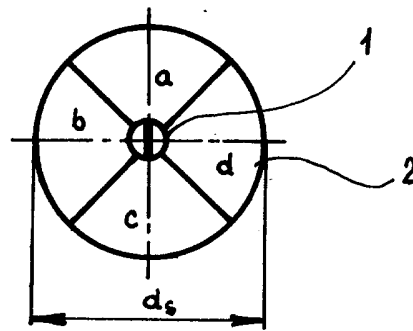
5. Pasivní viříč podle bodů 1 a 2, vyznačený tím, že středový prvek je sestaven z dílů (1a, 1b, 1c, 1d), jejichž počet je shodný s počtem obvodových prvků (2), přičemž každý díl (1a, 1b, 1c, 1d) středového prvku tvoří nedílný celek s příslušným obvodovým prvkem (2).

2 výkresy

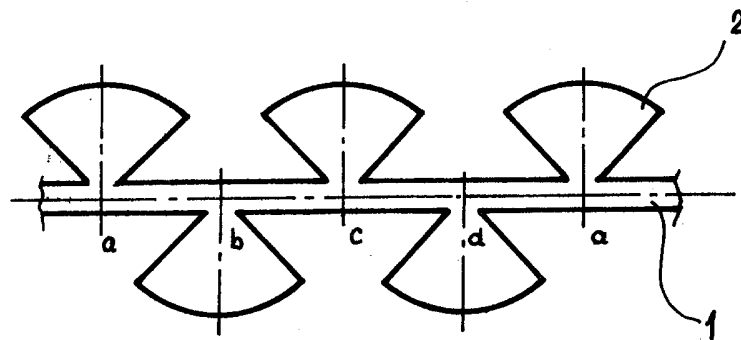
257974



OBR. 1

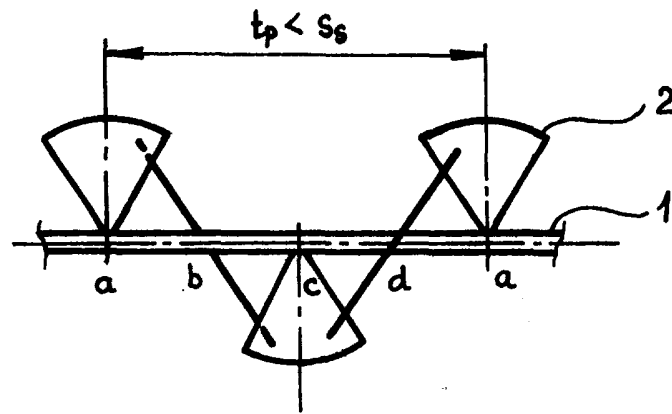


OBR. 2

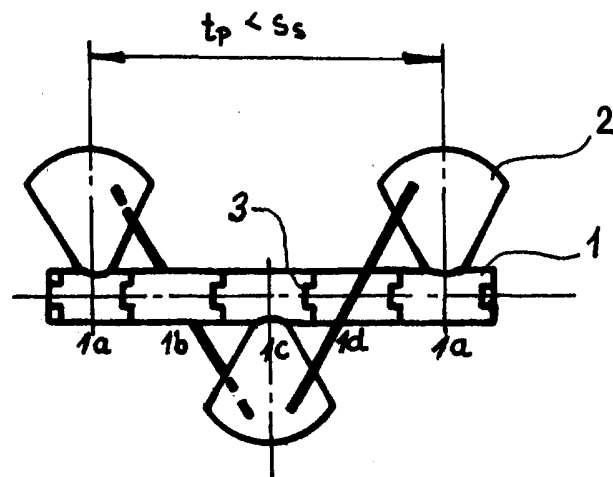


OBR. 3

257974



OBR. 4



OBR. 5