

# PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

Zveřejněná podle §31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

## 2014-878

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

*F22G 3/00* (2006.01)

*F22B 37/10* (2006.01)

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **10.12.2014**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **22.06.2016**  
(**Věstník č. 25/2016**)

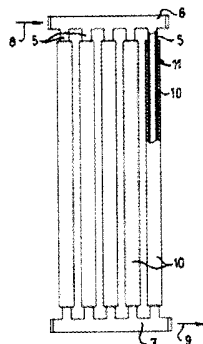
(71) Přihlašovatel:  
VÍTKOVICE POWER ENGINEERING a.s.,  
Ostrava- Vítkovice, CZ

(72) Původce:  
doc. Ing. Ladislav Vilimec, Ostrava- Hrabůvka, CZ  
Ing. Jaroslav Konvička, Frýdek- Místek, CZ  
Ing. Tomáš Pietrosz, Třinec, CZ

(74) Zástupce:  
Ing. Iva Rylková, Polská 1525, 708 00 Ostrava-  
Poruba

(54) Název přihlášky vynálezu:  
**Přehřívák páry se zvýšenou odolností proti  
působení spalin**

(57) Anotace:  
Přehřívák páry se zvýšenou odolností proti působení spalin, zejména pro kotel na spalování komunálních odpadů, je provedený z deskových ploch, kteréžto jednotlivé deskové plochy jsou uspořádány jako množina paralelních kovových trubek (5), zaústěných na jednom konci do vstupní rozdělovací komory (6) a na opačném konci do výstupní sběrné komory (7). Paralelní kovové trubky (5) alespoň některých deskových ploch jsou opatřeny na nich volně souose uloženými vnějšími trubicemi (10) z keramického materiálu.



CZ 2014 - 878 A3



Přehřívák páry se zvýšenou odolností proti působení spalin

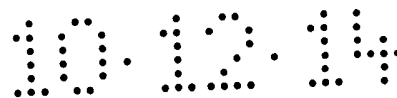
### Oblast techniky

Vynález se týká oblasti energetiky. Je vyřešen přehřívák páry pro kotle na spalování komunálních odpadů, umožňující práci s teplotou páry vyšší než 400<sup>0</sup> C.

### Dosavadní stav techniky

Při spalování komunálních odpadů vznikají spaliny o značné chemické agresivitě, což způsobuje problémy s životností zejména u těch částí zařízení, které přijdou do kontaktu s horkými spalinami. Pro kotle na spalování komunálních odpadů se používá přehřívák páry vytvořený jako tepelný výměník, jenž obsahuje trubky ve kterých je vedena pára, která je dále ohřívána kouřovými plyny s cílem získat přehřátou páru o vyšší teplotě. U kotlů pro spalovny komunálních odpadů tyto přehříváky slouží především k tomu, aby se jejich prostřednictvím horké kouřové plyny, uvolněné spalováním odpadů, využily pro výrobu páry. V současné době se parní kotle na spalování komunálních odpadů staví převážně s parametry páry do cca 4,5 MPa a cca 400<sup>0</sup> C. Při spalování komunálních odpadů vznikají spaliny obsahující plynný HCL, který na teplosměnných plochách přehříváku při teplotě páry převyšující výrazněji 400<sup>0</sup> C iniciuje vznik velmi intenzivní koroze pod popílkovými nánosy na trubkách přehříváku, tzv. chloridové koroze.

Příkladem známého typu sálavého přehříváku páry, vhodného pro kotle na spalování komunálních odpadů, je sálavý přehřívák podle CZ PV 2011-886. Uvedená přihláška popisuje sálavý přehřívák páry pro kotle na spalování komunálních odpadů, který obsahuje svislé deskové plochy vytvořené z paralelně probíhajících trubíc. Paralelní trubice jsou jedním koncem zaústěny do vůči nim kolmé trubice tvořící vstupní rozdělovací komoru, a na opačném konci do kolmé trubice tvořící výstupní sběrnou komoru. Vstupní komora je připojena na přívod páry a výstupní na výstup pro páru. U přehříváku nacházejícího se na místě použití, tedy v sálavém spalinovém tahu se stropem a výsypkou mající dno, jsou v tomto spisu znázorněny paralelní trubice vyvedené nad strop sálavého tahu, s horními konci nad tímto stropem. Dolní konce paralelních trubíc deskových ploch



se nachází buď nade dnem výsypky sálavého tahu, nebo některé nad dnem a jiné pode dnem výsypky sálavého tahu. Přehřívák podle tohoto spisu obsahuje jednoduché paralelní trubice z jedné vrstvy materiálu, přičemž jejich ochranou proti korozi a zejména chloridové korozi se toto řešení nezabývá. Jako pomoc na ochranu před chloridovou korozi tento spis navrhuje výběr vhodného materiálu trubic. Z praxe je však známo, že trubice používané pro tento účel jsou zpravidla z kovu, nejčastěji z oceli. Ocel a jiné běžné materiály na bázi kovů obecně obvykle chloridové korozi pod popílkovými nánosy značně podléhají, takže je nutno počítat s nutnou údržbou spočívající v odstraňování nánosů popílku, výměnou trubic apod. Další problém činí značná abraze, která rovněž snižuje životnost těchto trubic.

U dosavadních přehříváků, používaných do spalovacích tahů v kotlích, bývají paralelní trubice deskových ploch zhotoveny z kovu, obvykle z oceli jakožto materiálu vodivého pro teplo. Jako ochrana před korozi se někdy na povrch paralelní trubice deskových ploch přímo navaňuje tenká vrstva antikoroziního materiálu. Jsou známy i pokusy používat keramickou vrstvu nanesenou na povrch paralelních trubic, s cílem zabránit zejména chloridové korozi. Toto se však nesešlo s dobrými výsledky, protože keramická, nebo jiná vrstva, jež je nanesená přímo na povrchu paralelních trubic následkem odlišného pnutí použitých materiálů po nějaké době provozu brzy praská a odlupuje se.

### Podstata vynálezu

Výše uvedené nevýhody odstraňuje ve značné míře vynález. Je navržen přehřívák páry se zvýšenou odolností proti působení spalin, vhodný zejména pro kotle na spalování komunálních odpadů, který je navržen jako přehřívák páry typu provedeného z deskových ploch, jehož jednotlivé deskové plochy jsou uspořádány jako množina paralelních kovových trubek zaústěných na jednom konci do vstupní rozdělovací komory a na opačném konci do výstupní sběrné komory. Vstupní rozdělovací komora je určena pro připojení na vstup páry do deskové plochy, výstupní sběrná komora je určena pro připojení na výstup páry z deskové plochy. Podstata nového řešení spočívá v tom, že paralelní kovové trubky alespoň



některých deskových ploch jsou opatřeny na nich volně, souose uloženými vnějšími trubkami z keramického materiálu.

Mezi vnějším povrchem kovové trubky a vnitřním povrchem její vnější trubice je při teplotě 20<sup>0</sup> C s výhodou alespoň taková mezera, jako je součet plusové tolerance vnějšího průměru kovové trubky a minusové tolerance vnitřního průměru její vnější trubice, zvětšený o rozdíl tepelné roztažnosti materiálu kovové trubky a materiálu její vnější trubice.

Vnější trubice sestávají s výhodou z alespoň dvou dílů, přičemž délka jejich jednotlivých dílů činí nejméně dvojnásobek vnitřního průměru vnější trubice.

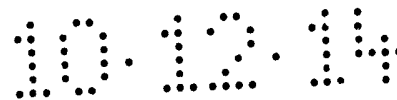
Díly vnější trubice mají s výhodou na jednom konci vytvořen náběh a na druhém vybrání, obojí s plochou ve tvaru pláště komolého kužele odvozeného z rotačního kužele s vrcholem v ose dílu, přičemž plocha na náběhu má stejný vrcholový úhel, jako plocha na vybrání. Obě tyto plochy probíhají ve stejném sklonu, takže u dílů umístěných nad sebou šikmá plocha ve vybrání výše uloženého dílu alespoň svou částí zapadá na alespoň část šikmé plochy nacházející se na náběhu sousedícího níže se nacházejícího dílu.

Díly vnější trubice jsou na kovových trubkách uloženy s výhodou tak, že vrchol úhlu ploch o tvaru pláště komolého kužele, nacházejících se na náběžích a vybráních dílů, je nahoře.

Vnější průměr stěny dílů se s výhodou směrem dolů rovnoměrně zmenšuje.

V případě přehříváku nacházejícího se na místě použití, tedy v sálavém tahu se stropem a výsypkou mající dno, jsou s výhodou jeho vnější trubice nahoře ukončeny nad stropem sálavého tahu a dole jsou ukončeny pode dnem výsypky sálavého tahu.

Přehřívák páry podle vynálezu má tak zvýšenou odolnost proti působení spalin. Jeho zvýšená odolnost vůči chloridové korozi a abrazi podstatně prodlužuje životnost přehříváku a umožňuje práci s teplotou páry vyšší než 400<sup>0</sup> C. Navržený přehřívák páry je vhodný zejména pro kotle na spalování komunálních odpadů. Vnější povrch jeho kovových trubek není vystaven intenzivnímu působení chloridové koroze pod nánosem popílku a pro přehřívák lze použít legovanou ocel z běžně používaných ocelí pro přehříváky parních kotlů. Nedochozí k nežádoucímu praskání vnější trubice. Její provedení z dílů přitom také podstatně usnadňuje montáž přehříváků i jeho údržbu a opravy.



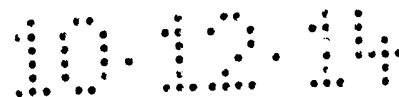
### Přehled obrázků na výkresech

Vynález je objasněn pomocí výkresů, kde znázorňují obr. 1 čelní pohled na deskovou plochu navrženého přehříváku páry v optimálním provedení, sestavenou z dílů, obr. 2 detail mezery mezi kovovou trubkou a její vnější trubicí, v podélném řezu přes střed kovové trubky, obr. 3 až 5 různé tvarové varianty dílů vnější trubice, z toho obr. 3 detail kovové trubky s vnější trubicí z dílů majících válcovou stěnu a rovné konce, v podélném řezu vedeném středem kovové trubky, obr. 4 detail kovové trubky s vnější trubicí z dílů majících válcovou stěnu a koncové náběhy a vybrání, v podélném řezu vedeném středem kovové trubky, obr. 5 detail kovové trubky s vnější trubicí z dílů majících směrem dolů se zužující stěnu a koncové náběhy a vybrání, v podélném řezu vedeném středem kovové trubky, dále znázorňují obr. 6 schématický pohled na navržený přehřívák páry umístěný ve výhodné poloze v sálavém tahu kotle na spalování komunálních odpadů, obr. 7 schématický pohled na jiné umístění přehříváku v sálavém tahu a obr. 8 čelní pohled na deskovou plochu s nedělenými vnějšími trubicemi, v částečném řezu.

### Příklady provedení vynálezu

Příkladem nejlepšího provedení vynálezu jsou dále popsány různé varianty provedení přehříváku páry pro kotle na spalování komunálních odpadů podle obr. 1 až 7.

Přehřívák páry je proveden z několika deskových ploch 1,2,3,4. Každá desková plocha 1,2,3,4 je uspořádána jako množina paralelních kovových trubek 5, které jsou zaústěny na jednom konci do vstupní rozdělovací komory 6, pro vstup páry a její rozvod, a na opačném konci do výstupní sběrné komory 7, pro shromáždění a odvod přehřáté páry. Vstupní rozdělovací komora 6 i výstupní sběrná komora 7 mají na koncích příruby, nebo montážní svár, umožňující montáž a demontáž celé deskové plochy 1,2,3,4 najednou. Vstupní rozdělovací komora 6 má jeden konec připojený na parní přívod 8 a druhý má uzavřený záslepkou, výstupní sběrná komora 7 má jeden konec připojený na parní odvod 9 a druhý uzavřený záslepkou. Každá paralelní kovová trubka 5 těchto deskových ploch 1,2,3,4 je opatřena na ní volně, souose uloženou vnější trubicí 10 z keramického materiálu.

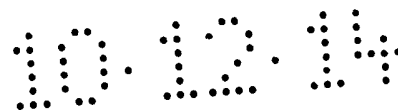


Vzhledem k tomu, že uložení vnějších trubíc 10 na kovových trubkách 5 je volné, je mezi vnějším povrchem každé kovové trubky 5 a vnitřním povrchem její vnější trubice 10 záměrně vytvořená mezera 11. Tato mezera 11 je znázorněna na obrázku Obr. 7. Při výpočtu rozměrů v této části přehříváku je nutno počítat s tepelnou roztažností použitých materiálů, a proto je nutné, aby mezera 11 byla při běžné pokojové teplotě  $20^{\circ}$  C alespoň tak velká, jako je součet plusové tolerance vnějšího průměru d5 kovové trubky 5 a minusové tolerance vnitřního průměru d10 její vnější trubice 10, zvětšený o rozdíl tepelné roztažnosti materiálu kovové trubky 5 a materiálu její vnější trubice 10. Tím je dosaženo, že velikost mezery i při vysokých provozních teplotách bude dostatečná, aby následkem tepelné roztažnosti nedošlo k sevření kovové trubky 5 a nežádoucímu praskání vnější trubice 10. Například pro kovovou trubku 5 z běžné legované oceli, mající vnější průměr d5 33,7 mm s výrobní tolerancí 0,5 mm a vykazující tepelnou roztažnost 0,4 mm, je nutné, aby vnější trubice 10 ze šamotu vykazujícího roztažnost 0,09 mm měla z důvodu vytvoření a zachování potřebné velikosti mezery 11 vnitřní průměr d10 nejméně 39 mm s výrobní tolerancí 0,5 mm.

Vnější trubice 10 pokrývají paralelní kovové trubky 5 téměř po celé jejich délce. Sestávají z několika dílů 101,102,103,104,105,106,107,108,109 přičemž délka jednotlivých dílů 101,102,103,104,105,106,107,108,109 činí nejméně dvojnásobek vnitřního průměru d10 vnější trubice 10.

Nejjednodušší tvar dílů 101,102,103,104,105,106,107,108,109 podle vynálezu ukazuje obrázek obr. 3, v tomto případě mají tvar válcového pláště. V tomto případě mají díly 101,102,103,104,105,106,107,108,109 na obou koncích rovinnou plochu kolmou k jejich ose. Toto provedení je výrobně i montážně jednoduché, avšak nelze zcela vyloučit, že u styčných ploch mezi konci dílů 101,102,103,104,105,106,107,108,109 dojde k nežádoucímu pronikání popílku ze spalín do mezery 11, což by mohlo snížit odolnost kovové trubky 5 vůči chloridové korozi.

Proto je výhodnější tvar s konci podle obrázků obr. 4 a obr. 5. Díly 101,102,103,104,105,106,107,108,109 vnější trubice 10 mají na jednom konci vytvořen náběh 12 a na druhém vybrání 13, obojí s plochou ve tvaru pláště komolého kužele odvozeného z rotačního kužele s vrcholem v ose dílu 101,102,103,104,105,106,107,108,109. Plocha na náběhu 12 má stejný vrcholový

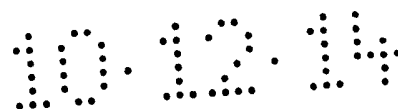


úhel jako plocha ve vybrání 13, přičemž obě tyto plochy probíhají ve stejném sklonu. V případě umístění dvou dílů 101,102 nad sebou, jak na detailu ukazují obrázky obr. 4 a obr. 5, plocha vybrání 13 horního dílu 101 alespoň svou částí zapadá na alespoň část náběhu 12 dolního dílu 102. Obrázky obr.4 a obr. 5 také ukazují, jak mají být díly 101,102,103,104,105,106,107,108,109 vnější trubice 10 na kovových trubkách 5 uloženy. Mají být uloženy vrcholem úhlu jejich náběhů 12 a vybrání 13 nahoru. Při takovém provedení a uložení dílů 101,102,103,104,105,106,107,108,109 sice není zaručena plynutěsnost v místech styku jednotlivých dílů 101,102,103,104,105,106,107,108,109, ale zabrání se pronikání částic popílku do prostoru mezery 11. Vnější povrch kovových trubek 5 bude tedy vystaven akceptovatelnému koroznímu působení plynným HCL, ale bude výrazně omezena intenzivní chloridová koroze pod popílkovými nánosy.

Vhodná varianta tvaru dílů 101,102,103,104,105,106,107,108,109 je na obrázku obr. 5. Jsou znázorněny dva díly 101,102 nad sebou, a u obou se vnější průměr stěny těchto dílů 101,102 směrem dolů rovnoměrně zmenšuje. Výhodou tohoto provedení je snadnější montáže a demontáž, i snadnější oprava vnitřní kovové trubky 5 v případě její poruchy. Při poruše se na příslušný, například čtvrtý díl 104 jak ukazuje obrázek obr. 1, nad místem poruchy upevní přípravek, pomocí něhož se všechny díly 101,102,103 nad místem poruchy nadzvednou, v místě poruchy se nacházející díl 104 se rozřeže a vyjme. Po opravě se rozřezaný díl 104 nahradí novým a pomocí přípravku se všechny nadzvednuté díly 101,102,103 spustí do původní polohy.

Přehřívák páry podle vynálezu je určen pro kotle na spalování komunálních odpadů. Jeho vhodné umístění je pro různé typy kotlů znázorněno na obrázcích obr.6 a obr 7. V případě, že se přehřívák nachází se na místě použití, tedy v sálavém tahu 14, 15 se stropem 16 a výsypkou 17 mající dno 18, jsou jeho vnější trubice 10 nahoře ukončeny nad stropem 16 sálavého tahu 14,15 a dole jsou ukončeny pode dnem 18 výsyvky 17 sálavého tahu 14, 15.

Příklad vhodného použití navrženého přehříváku podle vynálezu pro první obvyklé provedení kotlů ukazuje obrázek obr. 6. V názorném provedení podle obrázku obr. 6 má kotel spalovací komoru 19, v jejíž spodní části je spalovací rošt 20 s podávací násypkou 21 odpadů a vynašečem škváry. Na spalovací komoru 19 bezprostředně navazují dva spalínové sálavé tahy 14, 15, které jsou od sebe



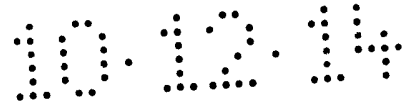
odděleny mezistěnou 22, a v jejichž spodní části se nachází popelová výsypka 17. Na druhý sálavý tah 15 bezprostředně navazuje konvekční tah 23 s teplotou spalin nižší než  $600^{\circ}\text{C}$ , ve kterém je umístěn, v na obrázku obr. 6 již neznázorněné části, konvekční přehřívák páry, určený pro ohřev páry na cca  $400$  až  $450^{\circ}\text{C}$ . Konvekční část kotle ani konstrukce konvekčního přehříváku se netýkají vynálezu a jsou provedeny podle současných zásad pro zajištění spolehlivého provozu konvekčního přehříváku při respektování možného zanášení a koroze na plochách vystavených spalinám. Sálavý přehřívák páry podle vynálezu je umístěn v prvním a druhém spalinovém sálavém tahu 14, 15. Je sestaven z deskových ploch, 1, 2 v nichž se pára ohřívá. Ohřev se uskutečňuje spalinami o teplotě cca  $800^{\circ}\text{C}$ , které vystupují ze spalovací komory 19, na teplotu například  $500^{\circ}\text{C}$ , tedy na teplotu vyšší, než je teplota páry vystupující z konvekčního přehříváku. Umístění vstupní rozdělovací komory 6 nahoře a výstupní sběrné komory 7 dole není podmínkou, může to být i naopak.

Příklad vhodného použití navrženého přehříváku podle vynálezu pro jiné provedení kotlů ukazuje obrázek obr. 7. Při provedení podle obrázku obr. 7 na spalovací komoru 19 navazuje vodorovný sálavý tah 14 za nímž je připojen konvekční tah 23. Při tomto provedení proudí spaliny v sálavém tahu 14 jinak. V takto uspořádaném sálavém tahu 14 je ve směru proudění spalin uspořádáno několik deskových ploch 1,2,3,4 za sebou, přičemž jednotlivé deskové plochy 1,2,3,4 mají totéž uspořádání, jako bylo popsáno výše. Na kovových trubkách 5 deskových ploch 1,2,3,4 jsou navlečeny vnější trubice 10 dosahující od vstupní rozdělovací komory 6 pro páru téměř až po výstupní sběrnou komoru 7.

Jiné příkladné provedení vynálezu ukazuje schématicky obrázek obr. 8. Jedná se o jednodušší variantu přehříváku, při níž jsou vnější trubice 10 jednodílné. Na kovových trubkách 5 jsou i v tomto případě s výhodou navlečeny vnější trubice 10 dosahující od vstupní rozdělovací komory 6 pro páru téměř až po výstupní sběrnou komoru 7. Výhodou tohoto typu přehříváku je, že nehrozí vniknutí popílku do mezery 11. Možnost oprav a přístup k místu případné havárie je však složitější. Velikost mezery 11 i umístění přehříváku v kotli jsou stejné jako u předchozích variant provedení.

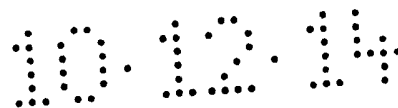
Přehled vztahových značek

- 1, 2, 3, 4 - desková plocha
- 5 - kovová trubka
- 6 – vstupní rozdělovací komora
- 7 – výstupní sběrná komora
- 8 – parní přívod
- 9 – parní odvod
- 10 – vnější trubice
- 11 - mezera
- 12 – náběh
- 13 – vybrání
- 14, 15 – sálavý tah
- 16 – strop
- 17 – výsypka
- 18 – dno
- 19 – spalovací komora
- 20 – rošt
- 21 – násypka
- 22 – mezistěna
- 23 – konvekční tah
- 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109 – díly



## PATENTOVÉ NÁROKY

1. Přehřívák páry se zvýšenou odolností proti působení spalin, zejména pro kotel na spalování komunálních odpadů, provedený z deskových ploch (1,2,3,4), kde jednotlivé deskové plochy (1,2,3,4) jsou uspořádány jako množina paralelních kovových trubek (5) zaústěných na jednom konci do vstupní rozdělovací komory (6) a na opačném konci do výstupní sběrné komory (7), **vyznačující se tím**, že paralelní kovové trubky (5) alespoň některých deskových ploch (1,2,3,4) jsou opatřeny na nich volně, souose uloženými vnějšími trubicemi (10) z keramického materiálu.
2. Přehřívák páry se zvýšenou odolností proti působení spalin podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že mezi vnějším povrchem kovové trubky (5) a vnitřním povrchem její vnější trubice (10) se při teplotě 20<sup>0</sup> C nachází mezera (11) o velikosti nejméně součtu plusové tolerance vnějšího průměru ( $d_5$ ) kovové trubky (5) a minusové tolerance vnitřního průměru ( $d_{10}$ ) její vnější trubice (10), zvětšeného o rozdíl tepelné roztažnosti materiálu kovové trubky (5) a materiálu její vnější trubice (10).
3. Přehřívák páry se zvýšenou odolností proti působení spalin podle nároků 1 a 2, **vyznačující se tím**, že vnější trubice (10) sestávají z alespoň dvou dílů (101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109), přičemž délka jednotlivých dílů (101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109) činí nejméně dvojnásobek vnitřního průměru  $d_{10}$  vnější trubice (10).
4. Přehřívák páry se zvýšenou odolností proti působení spalin podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že díly (101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109) vnější trubice (10) mají na jednom konci vytvořen náběh (12) a na druhém vybrání (13), obojí s plochou ve tvaru pláště komolého kužele odvozeného z rotačního kužele s vrcholem v ose dílu (101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109), přičemž plocha na náběhu (12) má stejný vrcholový úhel jako plocha ve vybrání (13) a obě tyto plochy probíhají ve stejném sklonu, takže u dílů (101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109) umístěných nad sebou plocha vybrání (13) dílu (101, 102, 103,



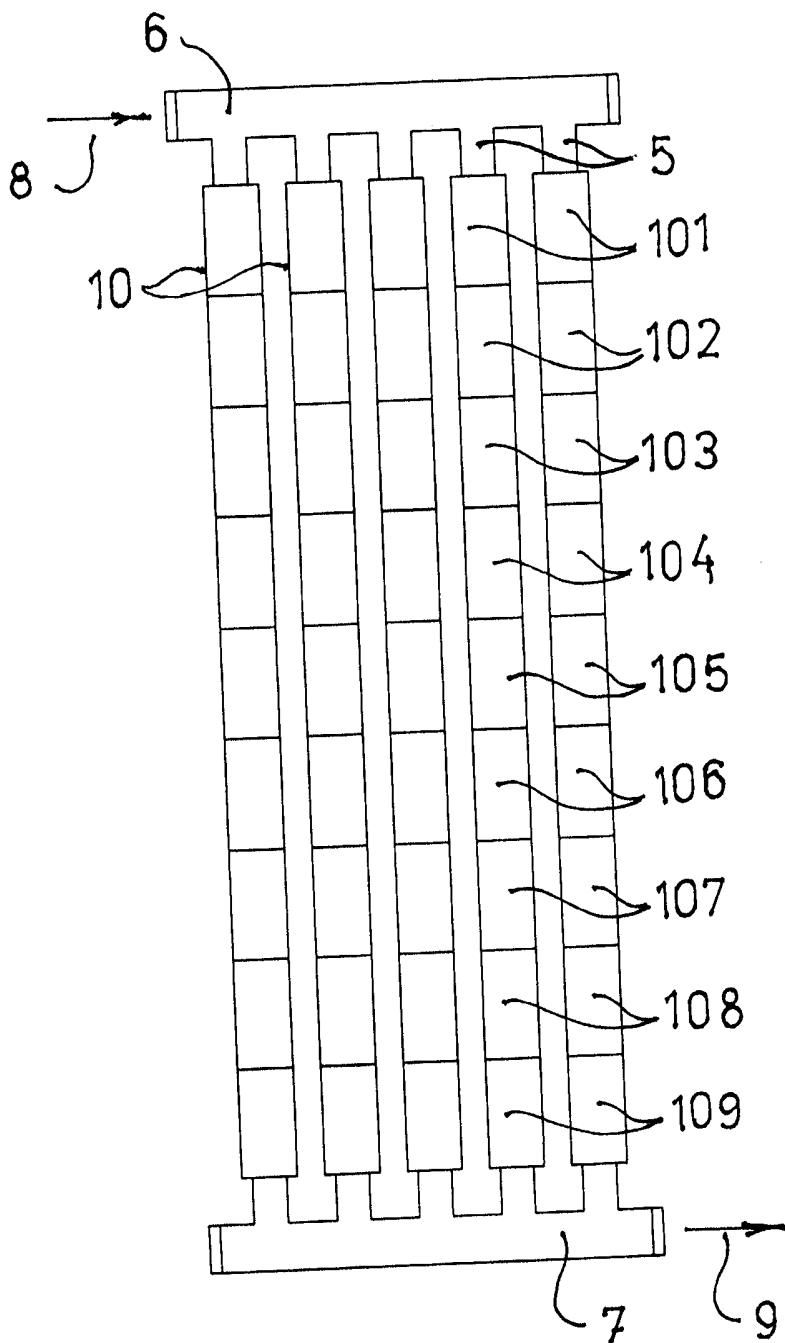
104, 105, 106, 107, 108) nacházejícího se výše alespoň částí zapadá na alespoň část náběhu (12) sousedního pod ním uloženého dílu (102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109).

5. Přehřívák páry se zvýšenou odolností proti působení spalin podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že díly (101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109) vnější trubice (10) jsou na kovových trubkách (5) uloženy vrcholem úhlu jejich náběhů (12) a vybrání (13) nahoru.

6. Přehřívák páry se zvýšenou odolností proti působení spalin podle nároků 3 až 5, **vyznačující se tím**, že vnější průměr stěny každého dílu (101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109) se směrem dolů rovnoměrně zmenšuje.

7. Přehřívák páry se zvýšenou odolností proti působení spalin podle nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že v případě, že se přehřívák nachází na místě použití, tedy v sálavém tahu (14,15) se stropem (16) a výsypkou (17) mající dno (18), jsou vnější trubice (10) nahoře ukončeny nad stropem (16) sálavého tahu (14)15) a dole jsou ukončeny pode dnem (18) výsyvky (17) sálavého tahu (14,15).

OBR. 1

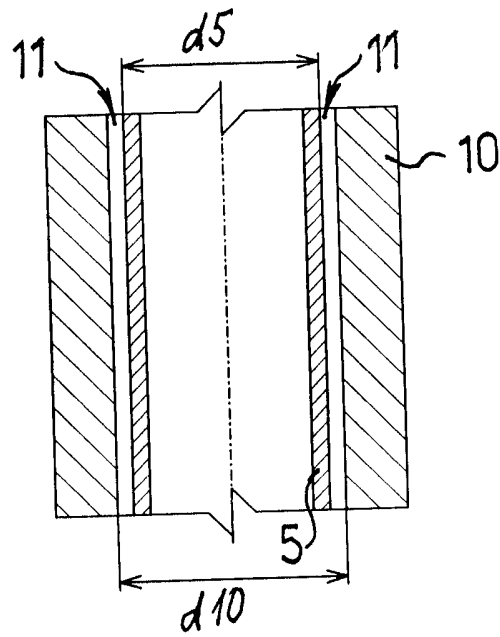


2/8

PV2014-878

10 12 14

OBR. 2

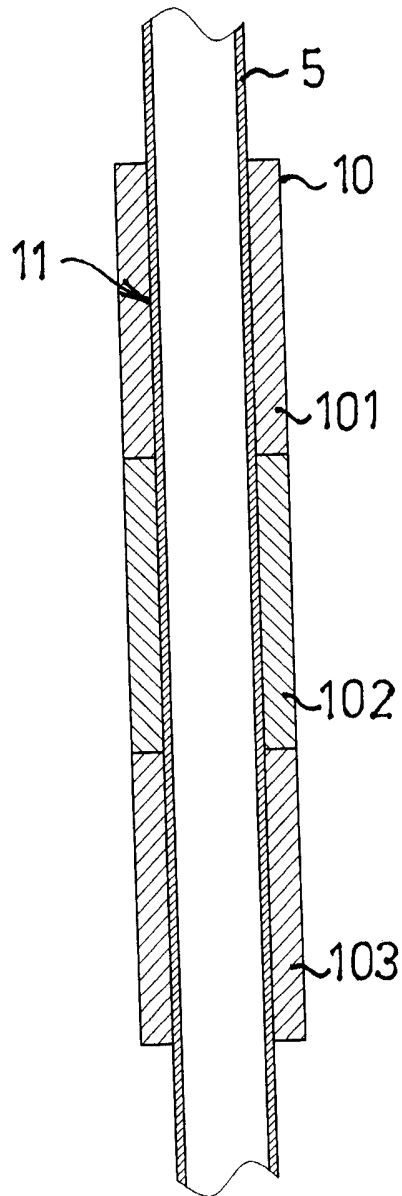


3/8

PV2014-878

10.12.14

OBR. 3

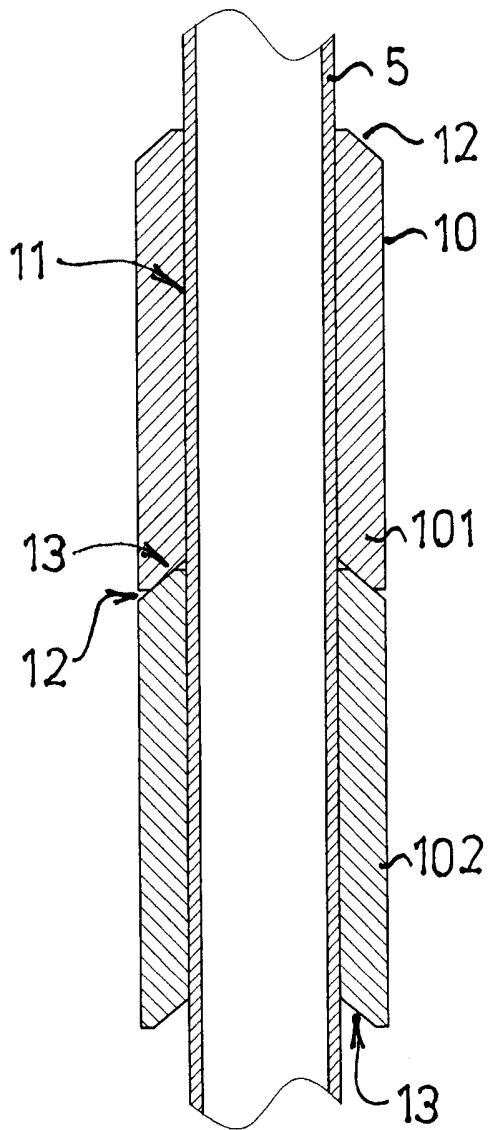


4/8

PV 2014-878

10.10.14

OBR. 4

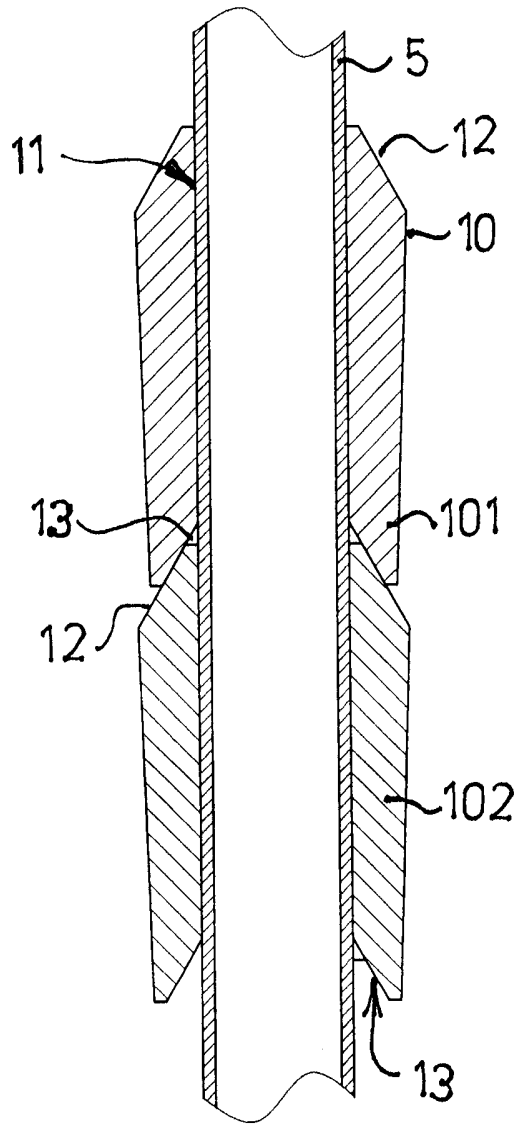


5/8

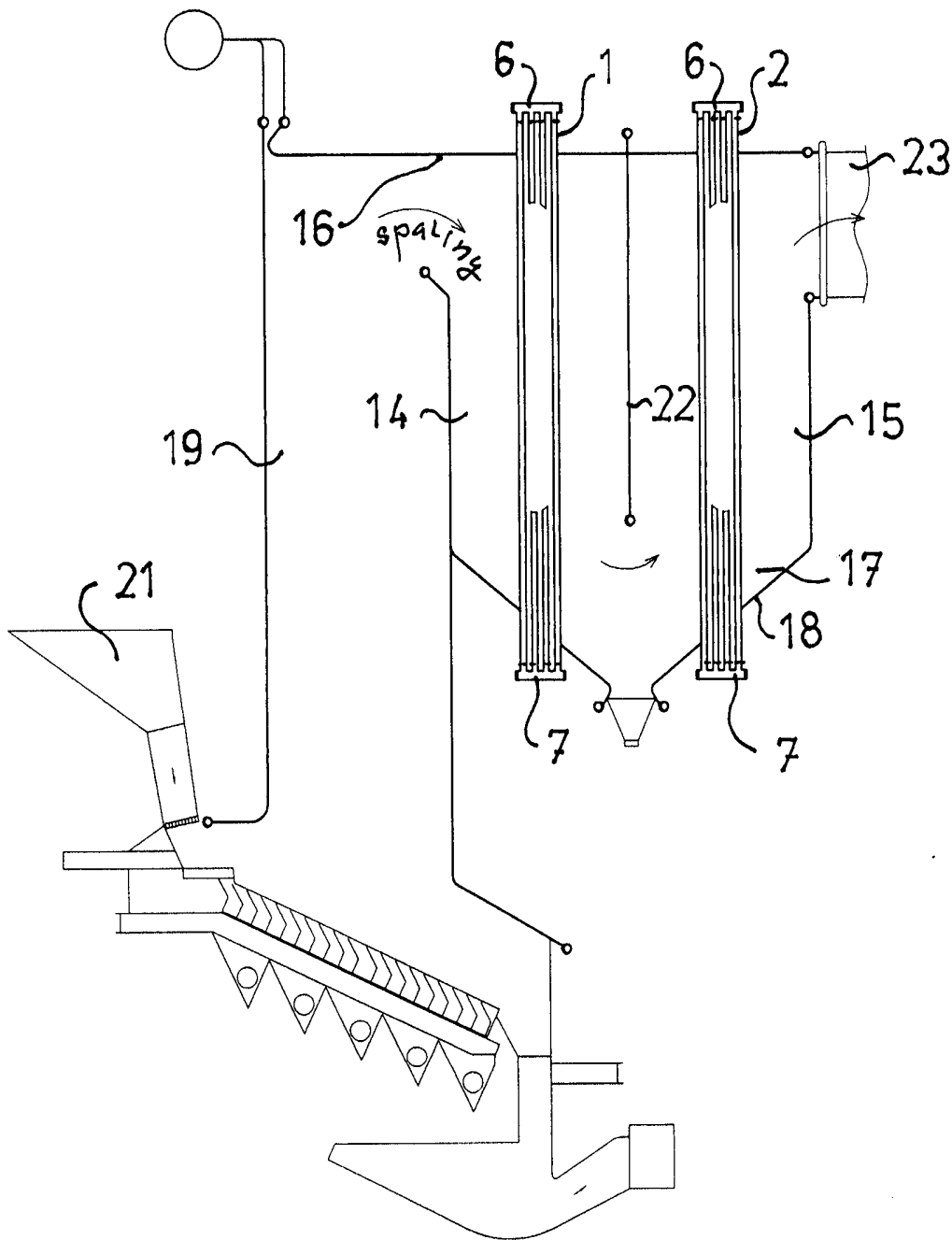
PV2014-878

10.12.14

OBR. 5



# OBR. 6

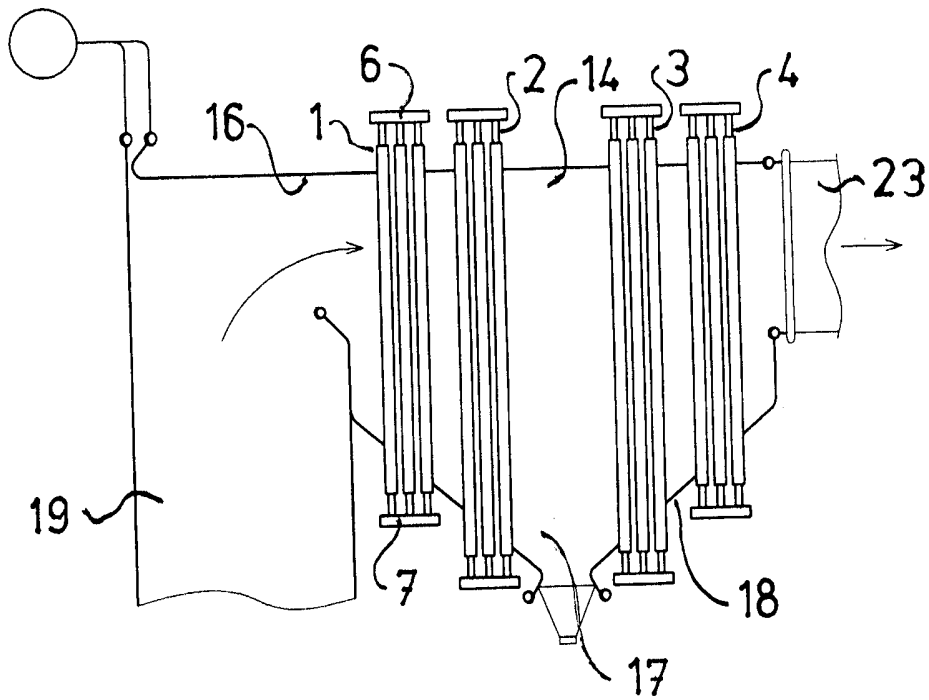


7/8

PV2014-878

10 12 14

OBR. 7



8/8

PV 2014-878

10.12.14

OBR. 8

