

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

304 994

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

F22G 3/00 (2006.01)

F22G 7/12 (2006.01)

F22B 37/10 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2011-886**
(22) Přihlášeno: **27.12.2011**
(40) Zveřejněno: **10.07.2013**
(Věstník č. 28/2013)
(47) Uděleno: **04.02.2015**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **18.03.2015**
(Věstník č. 11/2015)

(56) Relevantní dokumenty:

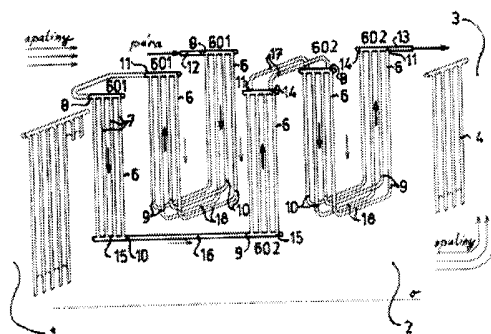
WO 03052319; US 4838212; DE 1012614.

(73) Majitel patentu:
VÍTKOVICE POWER ENGINEERING a.s.,
Ostrava - Vítkovice, CZ

(72) Původce:
Ing. Kamil Stárek, Ph.D., Ostrava-Poruba, CZ
doc. Ing. Ladislav Vilimec, Ostrava-Hrabůvka, CZ
Ing. Tomáš Pietrosz, Trinec, CZ

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

deskových ploch (6) je opatřena odvodem (13) páry.



(54) Název vynálezu:
Sálavý přehřívák páry pro kotle, zejména
na spalování komunálních odpadů

(57) Anotace:
Sálavý přehřívák páry pro kotle, zejména na spalování komunálních odpadů, se nachází v alespoň jednom sálavém spalinovém tahu (2, 3) za spalovací komorou (1), uvažováno ve směru průtoku spalin. Přehřívák obsahuje alespoň dvě svislé deskové plochy (6), vytvořené z paralelních trubek (7) v podobě alespoň dvou paralelně probíhajících trubek, a tyto deskové plochy (6) mají každá alespoň jeden vstup (8, 9) pro páru a alespoň jeden výstup (10, 11) pro páru, přičemž se jedná o typ kotle, jehož jednotlivé spalínové tahy (2, 3, 4) jsou uspořádány ve směru podélné osy (o) kotle, kde tato podélná osa (o) je pro všechny obsažené spalínové tahy (2, 3, 4) společná. Jednotlivé deskové plochy (6) alespoň jednoho sálavého spalínového tahu (2, 3) jsou propojeny v sérii za sebou se střídavě opačným směrem proudění páry, a to tak, že výstup (10, 11) jedné deskové plochy (6) je připojen na vstup (8, 9) následující deskové plochy (6). Tyto deskové plochy (6) jsou uspořádány v alespoň jedné řadě (601, 602), v níž alespoň jedna desková plocha (6) má horní vstup (8) pro páru a alespoň jeden dolní výstup (10) pro páru a alespoň jedna jiná desková plocha (6) má alespoň jeden dolní vstup (9) pro páru a horní výstup (11) pro páru, a alespoň jedna z těchto deskových ploch (6) je opatřena příívodem páry (12) a alespoň jedna jiná z těchto

CZ 304994 B6

Sálavý přehřívák páry pro kotle, zejména na spalování komunálních odpadů

Oblast techniky

5

Vynález se týká oblasti energetiky. Je vyřešen sálavý přehřívák páry pro kotle, zejména na spalování komunálních odpadů, umožňující práci s teplotou páry vyšší než 400 °C.

10

Dosavadní stav techniky

Jako přehřívák páry je všeobecně znám tepelný výměník obsahující trubky, ve kterých je vedena pára, která je dále ohřívána kouřovými plyny s cílem získat přehřátou páru o vyšší teplotě. Také u kotlů pro spalovny komunálních odpadů se používají tyto přehříváky k tomu, aby se jejich prostřednictvím horké kouřové plyny uvolněné během spalování odpadů využily pro výrobu páry. V současné době se parní kotle na spalování komunálních odpadů staví převážně s parametry páry do cca 45 bar, tedy 4,5 MPa, a cca 400 °C. Důvodem je skutečnost, že při spalování komunálních odpadů vznikají spaliny obsahující plynný HCl, který na teplosměnných plochách přehříváku při teplotě páry převyšující výrazněji 400 °C iniciuje vznik velmi intenzivní koroze pod popílkovými nánosy na trubkách přehříváku, tzv. chloridové koroze.

Kotel na spalování komunálních odpadů s výše uvedenými parametry má obvykle za spalovací komorou ve směru proudění spalin vytvořeny dva svislé sálavé spalinové tahy oddělené mezistěnou. Za sálavými spalinovými tahy následují konvekční tahy. U některých kotlů jsou sálavé spalinové tahy prázdné. V některých případech je v sálavých spalinových tazích umístěn sálavý přehřívák. Tento sálavý přehřívák páry je proveden z několika svislých deskových ploch, které jsou vytvořeny z několika paralelních trubek, přičemž každá desková plocha má alespoň jeden vstup a jeden výstup pro páru. V konvekčních tazích kotle je obvykle umístěn konvekční přehřívák. Stěny sálavých spalinových tahů, jakož i mezistěna mezi těmito tahy, bývají provedeny jako membránové stěny, které jsou chlazeny vodou a jsou součástí výparníku kotle. Plocha uvedených membránových stěn včetně umístěného sálavého přehříváku ze svislých deskových ploch má takové rozměry, aby spaliny z nich vystupující měly teplotu nižší než cca 600 °C, protože při této teplotě je již intenzita zanášení následujícího konvekčního přehříváku páry snížena na provozně přijatelnou hodnotu. Ochrana přehříváku páry proti chloridové korozi je zajištěna zvolenou nízkou teplotou páry do cca 400 °C.

Nevýhodou výše uvedeného uspořádání přehříváků páry u těchto kotlů je, že vzhledem k nízkým parametrům páry je účinnost transformace primární energie na energii elektrickou nízká. Další nevýhodou je, že vzhledem k relativně nízké teplotě spalin a z toho vyplývající potřebné velikosti teplosměnné plochy přehříváku, by významnější zvýšení výstupní teploty páry nad uvedených 400 °C bylo při situování přehříváku jen do konvekčního tahu nevhodné až nemožné, a to i v případě, že by byla při této vyšší teplotě páry zajištěna ochrana přehříváku před chloridovou korozi jinak.

Jiné uspořádání přehříváku popisuje přihláška WO 2003/052 319. Kotel má za spalovací komorou připojeny tři spalinové tahy pro průchod spalin. Před prvním spalinovým tahem se nachází stínicí membránová stěna. Na výstupu z druhého spalinového tahu je umístěn přehřívák ve formě tepelného výměníku, který je proveden z několika sekcí, zapojených v sérii ve směru průtoku páry a nachází se převážně v konvekčním spalinovém tahu. Vstup spalin do přehříváku je opatřen takzvanou výparníkovou mříží. Tato výparníková mříž obsahuje dvě řady výparníkových trubek umístěné za sebou a slouží k vyrovnávání proudění kouřových plynů před vstupem do přehříváku. Přehřívák samotný obsahuje čtyři svislé trubkové svazky vytvořené z deskových ploch, sestávajících z množiny paralelně uspořádaných trubek spojených v celky, přičemž každá z deskových ploch má nahoře do trubek vstupy pro páru a dole výstupy pro páru. Jednotlivé sálavé spalinové tahy, tedy první tahy za kotlem, jsou uspořádány ve směru podélné osy kotle, která je společná

pro všechny obsažené tahy. Deskové svazky tvořící deskové plochy se nachází v řadách za sebou. Přihláška WO 2003/052 319 se zabývá pouze různým umístěním trubek, nikoliv směrem proudění páry v těchto trubkách. Zabývá se otázkou, zda je lepší rozmístění trubek střídavě nebo v řadách za sebou a zda mají být umístěny ve stejné výšce nebo střídavě v různých výškách, přičemž jsou všechny trubky zapojeny stejně, tedy tak, že pára přes ně proudí stejným směrem. Uvedená přihláška popisuje, že jako spojovací prvky jsou na koncích přehřívacích trubek umístěny sběrné trubky. Sběrné trubky na přehřívacích trubkách tvoří nahoře horní komoru jako společný vstupní prvek přehřívacích trubek pro páru a dole dolní komoru jako společný výstupní prvek pro páru. Popsané konstrukční řešení přehřívacího umožňuje, aby svazky trubek tvořící deskové plochy bylo možno jednoduše vyměňovat přes strop kotle. Kotel proto musí být vybaven potřebným zvedacím zařízením. Kotel podle WO 2003/052 319 je navržen na parametry páry 90 až 180 bar, tedy 9 až 18 MPa, a 480 až 520 °C. Nevýhodou uvedeného uspořádání je, že přehřívací páry je umístěn ve spalinovém tahu s teplotou spalin cca 600 °C, takže teplosměnná plocha výstupních dílů přehřívací páry je značně velká, což má za následek relativně vysoké pořizovací náklady, velký obestavěný prostor a značné provozní náklady na její výměnu.

Podstata vynálezu

Výše uvedené nevýhody odstraňuje ve značné míře vynález. Je navrženo nové uspořádání sálavého přehřívací páry, určeného zejména pro kotle na spalování komunálních odpadů. Jedná se o přehřívací páry, jenž je alespoň zčásti umístěn v alespoň jednom ze sálavých spalinových tahů nacházejících se za spalovací komorou, uvažováno ve směru průtoku spalin. Přehřívací obsahuje alespoň dvě svislé deskové plochy, které jsou vytvořeny z alespoň dvou paralelně uspořádaných trubek, dále z důvodu možnosti rozlišení nazývaných jako paralelní trubky, přičemž tyto deskové plochy obsahují každá alespoň jeden vstup pro páru a alespoň jeden výstup pro páru. Přehřívací je umístěn v kotli, jehož jednotlivé sálavé spalinové tahy pro odvod spalin ze spalovací komory jsou uspořádány ve směru podélné osy kotle, přičemž tato osa je společná pro všechny obsažené tahy. Podstatou nového řešení je, že jednotlivé deskové plochy alespoň jednoho ze sálavého spalinového tahu jsou propojeny v sérii za sebou se střídavě opačným směrem proudění páry, což je provedeno tak, že výstup z jedné deskové plochy je připojen na vstup do následující deskové plochy. Takto propojené deskové plochy jsou uspořádány do alespoň jedné řady, umístěné v prostoru nacházejícím se v sálavém spalinovém tahu. Za účelem uvedeného propojení má alespoň jedna desková plocha v oblasti její horní části vytvořen horní vstup pro páru a v oblasti její dolní části dolní výstup pro páru a alespoň jedna jiná desková plocha má vstup a výstup umístěné naopak, tedy má v oblasti její dolní části vytvořen dolní vstup pro páru a v oblasti její horní části horní výstup pro páru. Alespoň jedna z těchto deskových ploch má připojen přívod páry a alespoň jedna jiná desková plocha z těchto deskových ploch má připojen odvod páry.

Výše uvedený princip je dále rozpracován a dořešen pro dvě alternativní varianty průběhu řady nebo řad deskových ploch vzhledem k podélné ose kotle. První variantou je provedení, při němž jsou všechny obsažené řady deskových ploch uspořádány ve směru podélné osy kotle.

Pro tuto první variantu je, v případě obsazení více než jedné řady deskových ploch v jednom sálavém spalinovém tahu, s výhodou druhá a každá další řada deskových ploch tohoto spalinového tahu umístěna rovnoběžně s první řadou. Jako první řada deskových ploch se zde rozumí řada vstupní, uvažováno ve směru průchodu páry.

Obsažené deskové plochy mají paralelní trubky s výhodou spojeny pomocí nahoře a dole připevněné svazující trubky, do nichž jsou zaústěny všechny paralelní trubky dané deskové plochy. Takto je vytvořena nahoře horní komora a dole dolní komora, kde každá z těchto komor tvoří buď společný přívod do paralelních trubek, nebo společný vývod pro paralelní trubky. S výhodou mají horní komoru vytvořeny všechny obsažené deskové plochy a dolní komoru mají vytvořeny alespoň vnitřní deskové plochy uvnitř alespoň jedné obsažené řady deskových ploch. V jednotlivých řadách výše uvedené první varianty provedení vynálezu, tedy v případě uspořádání řad ve

směru podélné osy kotle, je s výhodou každý dolní výstup z deskové plochy připojen na dolní vstup následující deskové plochy prostřednictvím propojovacího potrubí, připojeného axiálně vůči dolním komorám těchto deskových ploch.

- 5 Mezi jednotlivými řadami deskových ploch je pak možné propojení, při němž je s výhodou dolní výstup z koncové deskové plochy jedné řady připojen na dolní vstup koncové deskové plochy následující řady prostřednictvím alespoň jedné propojovací trubice, připojené vůči dolním komorám propojovaných deskových ploch radiálně. S výhodou je toto propojení uskutečněno pomocí dvou nebo více propojovacích trubic.

10

- Jiná možnost propojení mezi jednotlivými řadami deskových ploch probíhajícími rovnoběžně s osou kotle je, že mezi jednotlivými řadami je dolní výstup z koncové deskové plochy jedné řady připojen na dolní vstup koncové deskové plochy následující řady pomocí ohnutých trubek, připojených na jednotlivé paralelní trubky. To je podle vynálezu provedeno tak, že každá jednotlivá paralelní trubka takto propojené deskové plochy má prostřednictvím jedné ohnuté trubky připojen svůj dolní výstup na odpovídající dolní vstup jednotlivé paralelní trubky následující deskové plochy.

15

- Druhou alternativní variantou vynálezu je provedení, při němž jsou všechny obsažené řady deskových ploch uspořádány napříč vůči podélné ose kotle.

20

- V případě obsazení více než jedné řady deskových ploch v jednom sálavém spalinovém tahu je u této varianty druhá a každá další řada deskových ploch téhož spalinového tahu s výhodou situována před nebo za první vstupní řadou.

25

- Vynález dále řeší, jak je provedeno dolní propojení deskových ploch v rámci příčných řad deskových ploch a jak mohou být propojeny tyto řady navzájem. Každá obsažená desková plocha podle předchozího odstavce je opatřena horní komorou, do níž jsou zaústěny její paralelní trubky a z obsažených deskových ploch alespoň ty, jež jsou obsaženy na navazujících koncích řad, tedy na těchto koncích koncové deskové plochy, obsahují také dolní komoru, a do ní jsou zaústěny jejich paralelní trubky. Mezi jednotlivými řadami deskových ploch je propojení provedeno tak, že dolní výstup z koncové deskové plochy jedné řady připojen na dolní vstup koncové deskové plochy následující řady propojovacím potrubím, připojeným axiálně k dolním komorám těchto deskových ploch.

30

35

- V jednotlivých řadách mohou mít sousední deskové plochy provedena dolní propojení pomocí dolních komor. V tom případě jsou dolními komorami opatřeny všechny obsažené deskové plochy a dolní propojení sousedních deskových ploch v řadě je pak provedeno vzájemným propojením jejich dolních komor radiálně upevněnými propojovacími trubicemi.

40

- Alternativně mohou mít v jednotlivých řadách sousední deskové plochy provedena dolní propojení pomocí ohnutých trubek, připojených na jednotlivé paralelní trubky. To je provedeno tak, že každá jednotlivá paralelní trubka takto dole propojované deskové plochy má prostřednictvím jedné ohnuté trubky připojen svůj dolní výstup na odpovídající dolní vstup jednotlivé paralelní trubky následující deskové plochy.

45

- Třetí alternativou je kombinace obou předchozích propojení, tedy propojení sousedních deskových ploch v rámci každé řady nebo některé z řad jednak prostřednictvím dolních komor a propojovacích trubic a jednak ohnutými trubkami propojujícími dole přímo jednotlivé paralelní trubice sousedních deskových ploch.

50

Ohnuté trubky dolního propojení jsou s výhodou střídavě výškově přesazené.

55

Ohnuté trubky mohou s výhodou sestávat z alespoň dvou úseků tvořících ramena, která jsou vůči sobě skloněna v ostrém úhlu.

V případě, že ramena mají odlišný sklon, uvažováno vůči vertikální nebo horizontální rovině, mají sousední ohnuté trubky úhel orientován střídavě naopak.

- 5 Pro všechny výše uvedené varianty provedení vynálezu je dále dořešena návaznost na možnost údržby a výměny. Pod deskovými plochami, uspořádanými podle vynálezu, je ve spodní části spalínového tahu s výhodou vytvořena alespoň jedna dělená výsypka, sestávající z horní chlazené nebo nechlazené pevné části s výstupním otvorem a spodní nechlazené odnímatelné části.
- 10 Výstupní otvor horní pevné části výsypky podle předchozího odstavce má tvar a rozměry zvoleny s výhodou tak, že umožňují vyjmutí i největší z obsažených deskových ploch včetně její horní komory a případné dolní komory. Tomuto požadavku je s výhodou podřízen výstupní otvor v případě, že deskové plochy obsahují obě komory, horní i dolní komoru. Vyhovující výstupní otvor je kupříkladu čtyřhranný, s jedním rozměrem větším než je délka delší z obou obsažených komor
- 15 a druhým rozměrem větším, než je šířka širší z obou komor.

- Výstupní otvor má v jiném případě s výhodou tvar a rozměry umožňující vyjmutí celé dvojice sousedních deskových ploch spojených propojovacími trubicemi. Tomuto požadavku je s výhodou pořízen výstupní otvor v případě, že deskové plochy jsou vytvořeny jako dvojice pevně spojené propojovacími trubicemi nebo ohnutými trubkami. Vyhovující otvor je kupříkladu čtyřhranný, s jedním rozměrem větším než je délka horních komor a druhým rozměrem větším než je nejširší rozměr celku z dvojice propojených deskových ploch.
- 20

- V dolní části deskových ploch může být ve spodní části spalínového tahu s výhodou vytvořena alespoň jedna výsypka jiného typu, a to obsahující průchody, přes které prochází deskové plochy, takže všechny obsažené dolní komory se nachází v prostoru pod stěnami této jiné výstupky. Pro účely odlišení od výsypky popisované v předchozích odstavcích je tato výsypka dále nazývána jako členitá výsypka. Členitá výsypka má totiž zřetelné prostorové členění pomocí přídavných krabic, jak je popsáno dále. V oblasti každého průchodu je tato výsypka opatřena pevně připevněnou těsnicí krabicí o konstrukci a rozměrech, které umožňují utěsnění tímto průchodem procházející deskové plochy. Tyto těsnicí krabice mají s další výhodou odnímatelné dno, jež je opatřeno individuálními otvory pro jednotlivé paralelní trubky patřící tímto dnem procházející deskové ploše. Vnitřní prostor těsnicích krabic je s další výhodou vyplněn vhodnou těsnicí hmotou. Následkem uvedeného uspořádání se v případě dolních propojení deskových ploch například pomocí ohnutých trubek tyto ohnuté trubky nacházejí pod členitou výsypkou.
- 25
- 30
- 35

Průchody s upevněnou krabicí mohou mít s výhodou tvar a rozměry uzpůsobeny pro vyjmutí deskové plochy společně i s případně obsaženou horní komorou.

- 40 V oblasti ústí členité výsypky jsou prostoru mezi jednotlivými krabicemi s výhodou vytvořeny popelové výsypky, které jsou opatřeny výstupními hrdly pro odvod popela.

- Vynález je využitelný pro kotle s vysokými parametry páry, zejména pro kotle na spalování komunálních odpadů, u nichž je teplota páry vyšší než 400 °C a odpovídající tlak je v oblasti nad 4,5 MPa. Stejně provedení lze použít i pro kotle spalující některé druhy biomasy obsahující velký podíl chlóru.
- 45

- Vynález umožňuje podstatné zvýšení účinnosti parního oběhu ve srovnání s dosavadním stavem. Pro paralelní trubky každé z deskových ploch lze vybrat vhodný materiál, odpovídající jejich požadované životnosti při provozní teplotě jejich stěn za působení chloridové koroze s přihlédnutím k jejich pořizovací ceně. Vhodným umístěním jednotlivých deskových ploch v prostoru sálavého spalínového tahu podle vynálezu lze alespoň částečně eliminovat zvýšení teploty stěn paralelních trubek u jednotlivých deskových ploch z důvodu teplotní nerovnoměrnosti na straně spalín. Další výhody spočívají v tom, že vhodným řazením jednotlivých deskových ploch na straně páry, jako je například axiální nebo radiální propojení horních a dolních komor deskových ploch, nebo
- 50
- 55

pomocí jejich propojení prostřednictvím ohnutých trubek, lze alespoň částečně eliminovat zvýšení teploty stěn paralelních trubek jednotlivých deskových ploch z důvodu hydraulické nerovnoměrnosti na přehříváku. Případně lze takové řazení jednotlivých deskových ploch využít k alespoň částečné eliminaci zvýšení teploty stěn paralelních trubek jednotlivých deskových ploch z důvodu teplotní nerovnoměrnosti na straně spalín. Každou deskovou plochu, případně sousední dvojici deskových ploch, lze samostatně vyměnit při jejich poruše nebo po jejich dožití. Výměnu každé deskové plochy, případně sousední dvojice deskových ploch, lze provést v přijatelné době a s přijatelnými náklady. Případně lze vyměnit pouze porušenou část kterékoliv z paralelních trubek jednotlivých deskových ploch bez demontáže celé příslušné deskové plochy. U zvolených deskových ploch lze mezi navazujícími deskovými plochami měřit teplotu páry. Přehřívák je možno provést z jedné nebo více větví. Dělené výsyvky nebo členité výsyvky je možno provést jako chlazené nebo nechlazené podle konkrétních podmínek daného provozu.

15 Objasnění výkresů

Vynález je objasněn pomocí výkresů, kde znázorňují obr. 1 sálavý přehřívák páry podle vynálezu s deskovými plochami o dvou komorách umístěny v sálavých tazích kotle a pod ním vytvořené dělené výsyvky, při pohledu z boku, obr. 2 principiální schéma parovodního vedení celého přehříváku páry o dvou větvích A, B se sekcemi z deskových ploch umístěných a zapojených podle vynálezu, obr. 3 schematické znázornění řad deskových ploch uspořádaných ve směru podélné osy kotle, při pohledu shora, obr. 4 prostorový pohled na detail zapojení deskových ploch v případě varianty řad ve směru podélné osy $\underline{o}$ kotle, s dolním propojením deskových ploch uvnitř řad pomocí propojovacího potrubí a mezi řadami pomocí propojovacích trubic, obr. 5 schematické znázornění řad deskových ploch uspořádaných ve směru příčném vůči podélné ose $\underline{o}$ kotle, při pohledu shora, obr. 6 prostorový pohled na detail zapojení deskových ploch v případě varianty řad ve směru příčném vůči podélné ose $\underline{o}$ kotle, s dolním propojením deskových ploch uvnitř řad pomocí propojovacích trubic a mezi řadami pomocí propojovacího potrubí, obr. 7 prostorový pohled na detail zapojení deskových ploch v případě varianty řad ve směru příčném vůči podélné ose $\underline{o}$ kotle, s dolním propojením deskových ploch uvnitř řad pomocí výškově přesazených ohnutých trubic, obr. 8 prostorový pohled na detail zapojení deskových ploch v případě varianty řad ve směru příčném vůči podélné ose $\underline{o}$ kotle, s dolním propojením deskových ploch uvnitř řad pomocí ohnutých trubic se střídavě opačně orientovanými rameny, obr. 9 svislý příčný průřez deskovou plochou s horní a dolní komorou, obr. 10 sálavý přehřívák páry podle vynálezu s deskovými plochami majícími horní komoru a dolní propojení z výškově přesazených ohnutých trubek, umístěný v sálavých tazích kotle a pod ním vytvořené dělené výsyvky, při pohledu z boku, obr. 11 sálavý přehřívák páry podle vynálezu s deskovými plochami o dvou komorách umístěný v sálavých tazích kotle a v jeho dolní části vytvořené členité výsyvky a popelové výsyvky, při pohledu z boku, a obr. 12 schematické znázornění detailu řezu přes krabice členitých výsypek, v řezu, při pohledu bočně vůči pohledu předchozího obrázku.

Příklady uskutečnění vynálezu

45 Příkladem nejlepšího provedení vynálezu jsou dále popsány různé varianty provedení sálavého přehříváku páry pro kotle na spalování komunálních odpadů podle obr. 1 až 12.

Jak ukazuje názorně obr. 1, kotel má spalovací komoru 1, v jejíž spodní části je spalovací rošt s podávací výsypkou a vynašečem škváry. Na spalovací komoru 1 bezprostředně navazují dva sálavé spalínové tahy 2, 3, které jsou od sebe odděleny mezistěnou 4. Na druhý spalínový tah 3 bezprostředně navazuje konvekční tah 5, který je začátkem konvekční části kotle. Kotel je opatřen přehřívákem páry, který má rovněž konvekční část a sálavou část. Konvekční část přehříváku je umístěna v konvekčním tahu 5 a dalších tazích konvekční části kotle, kde při provozu kotle proudí spaliny o teplotě nižší než cca 600 °C a kde dochází k ohřevu páry na cca 400 °C. Sálavá část přehříváku představuje sálavý přehřívák páry podle vynálezu. Je umístěna v sálavých

spalinových tazích 2, 3, kde při provozu kotle proudí spaliny o teplotě pod cca 800 °C. Konvekční část kotle ani konvekční část přehříváku není předmětem vynálezu a je provedena podle současných zásad pro zajištění spolehlivého provozu přehříváku při respektování možného zanášení a působení koroze. Sálavá část přehříváku, kterou řeší vynález je ukázána na dále popsaných příkladech provedení, přičemž jsou předvedeny nejvýhodnější varianty provedení.

Podstatu vynálezu ukazuje schematicky obr. 2. Přehřívák je uspořádán ve dvou paralelních větvích A, B, z nichž každá obsahuje několik sekcí s deskovými plochami 6. Sekce jsou v každé z větví A, B zapojeny v sérii za sebou ve směru průtoku páry. Z toho sekce nacházející se v konvekčním tahu 5 a zbytku konvekční části kotle se netýkají vynálezu, a proto nejsou podrobně znázorněny ani jim není v dalším popisu věnována pozornost. V každém ze sálavých spalinových tahů 2, 3, což jsou první dva tahy za spalovací komorou 1, uvažováno ve směru průtoku spalín, se nachází dvě sekce přehříváku uspořádané podle vynálezu, toho každá sekce patří jedné větvi A, B přehříváku. Větve A, B probíhají podél podélné osy o kotle a jejich uspořádání je vůči této ose o symetrické. První spalinový tah 2 i druhý spalinový tah 3 obsahuje sekce přehříváku, v nichž jsou zahrnuty svislé deskové plochy 6 na bázi paralelních trubek 7. Počet a uspořádání svislých deskových ploch 6 může být v prvním spalinovém tahu 2 jiné, než ve druhém spalinovém tahu 3. Z důvodu této variability je u předváděných variant provedení vynálezu podrobně popisováno pouze zapojení deskových ploch 6 jedné sekce, a to nacházející se v prvním spalinovém tahu 2 a patřící první větvi A.

Pro všechny předvedené varianty vynálezu jsou svislé deskové plochy 6 vytvořeny pomocí paralelních trubek 7, buď jako membránová stěna, nebo jako trubkový svazek s volnými mezerami, přičemž každá desková plocha 6 musí obsahovat nejméně dvě paralelně probíhající trubky. Na všech obrázcích znázorněné deskové plochy 6 obsahují většinou každá čtveřici paralelních trubek 7, ale nikoliv jako limitaci počtu. Tento počet může být menší, nebo i podstatně větší, v příkladech předvedený počet je zvolen pouze z důvodu názornosti. Každá desková plocha 6 má alespoň jeden vstup 8, 9 pro páru a alespoň jeden výstup 10, 11 pro páru. Sálavé spalinové tahy 2, 3 jsou uspořádány za sebou ve směru podélné osy o kotle, přičemž tato podélná osa o je pro všechny obsažené spalinové tahy 2, 3, 5 společná.

U všech variant provedení vynálezu jsou jednotlivé deskové plochy 6 v alespoň jednom ze sálavých spalinových tahů 2, 3 propojeny v sérii za sebou se střídavě opačným směrem proudění páry. Toho je dosaženo tím, že vždy výstup 10, 11 z jedné deskové plochy 6 je připojen na vstup 8, 9 následující deskové plochy 6. Všechny tyto deskové plochy 6, rozuměno všechny deskové plochy 6 alespoň jednoho ze sálavých spalinových tahů 2, 3, jsou uspořádány v alespoň jedné řadě 601, 602, v níž alespoň jedna desková plocha 6 má horní vstup 8 pro páru a dolní výstup 10 pro páru a alespoň jedna desková plocha 6 má dolní vstup pro páru a horní výstup 11 pro páru. Alespoň jedna z těchto deskových ploch 6 má připojeno potrubí, tvořící pro sekci přehříváku obsaženou v daném sálavém spalinovém tahu 2, 3 přívod 12 páry a alespoň jedna jiná z těchto deskových ploch 6 má připojeno potrubí tvořící pro tuto sekci odvod 13 páry.

Pro názornost jsou na obrázcích označeny číslicí i řady 601, 602 deskových ploch 6. Z toho jako první je značena, uvažováno z pohledu proudění páry, pro páru vstupní řada 601.

Obr. 3 a obr. 4 ukazují variantu provedení vynálezu, při níž jsou všechny obsažené řady 601, 602 deskových ploch 6 prvního sálavého spalinového tahu 2, jak ve větvi A, tak i ve větvi B, uspořádány ve směru podélné osy o kotle. Na obr. 4 je předveden detail zapojení šesti deskových ploch 6 v sekci první větve A nacházející se v prvním sálavém spalinovém tahu 2. Jsou vytvořeny dvě řady 601, 602 po třech deskových plochách 6. Jelikož se jedná o případ obsažení více než jedné, vstupní řady 601 deskových ploch 6 v jednom, v tomto případě v prvním sálavém spalinovém tahu 2, je druhá řada 602 deskových ploch 6 umístěna rovnoběžně s první, vstupní řadou 601. Jak ukazuje obr. 4, každá obsažená desková plocha 6 má nahoře vytvořenu horní komoru 14 a alespoň vnitřní deskové plochy 6 alespoň jedné řady 601, 602 deskových ploch 6 obsahují i dolní komoru 15, do nichž jsou zaústěny všechny paralelní trubky 7 příslušné deskové plochy 6.

- Na obr. 4 mají dolní komoru 15 vytvořeny všechny deskové plochy 6. Každý dolní výstup 10 z deskové plochy 6 jež slouží k propojení uvnitř jednotlivých řad 601, 602, je připojen na dolní vstup 9 následující deskové plochy 6 propojovacím potrubím 16, připojeným vůči dolním komorám 15 těchto deskových ploch 6 axiálně. Jinak je řešeno propojení mezi jednotlivými řadami 601, 602. Dolní výstup 10 z koncové deskové plochy 6 jedné, na obr. 4 vstupní řady 601, je připojen na dolní vstup 9 koncové deskové plochy 6 následující řady 602 alespoň dvěma propojovacími trubicemi 17, připojenými radiálně vůči dolním komorám 15 těchto deskových ploch 6. Proti tomu je navrženo alternativní dolní propojení mezi jednotlivými řadami 601, 602. To může být provedeno místo pomocí dolních komor 15 a propojovacích trubic 17 prostřednictvím ohnutých trubek 18, připojených na jednotlivé paralelní trubky 7 obdobně, jak ukazují obr. 7 a 8, které však ukazují jiné uspořádání deskových ploch 6, popsané dále. Horními vstupy 8 ani horními výstupy 11 se vynález nezabývá, neboť nepředstavují problém, mohou být řešeny různě a jejich varianta na obrázcích není limitující.
- Obr. 5 až 8 ukazují variantu podstatně odlišného provedení vynálezu. Zde jsou vytvořeny z deskových ploch 6 obsažených v sálavých spalínových tazích 2, 3 jak ve větvi A, tak i ve větvi B, řady 601, 602 uspořádané ve směru napříč vůči podélné ose o kotle. Na obr. 5 je předvedeno toto zapojení principiálně při pohledu shora a na následujících obr. 6 až 8 jsou předvedeny různé varianty zapojení na detailu zapojení šesti deskových ploch 6 v sekci první větve A nacházející se v prvním sálavém spalínovém tahu 2. Jsou vytvořeny rovněž dvě řady 601, 602, z nichž každá obsahuje po třech deskových plochách 6. U všech variant podle obr. 5 až 8 se jedná o případ obsazení více než jedné vstupní řady 601 deskových ploch 6 v alespoň prvním sálavém spalínovém tahu 2, a zde se podle vynálezu druhá řada 602 a každá případná další řada deskových ploch 6 tohoto sálavého spalínového tahu 2 nachází před nebo za první, vstupní řadou 601, uvažováno v celkovém směru průchodu spalin. Uspořádáním deskových ploch 6 v řadách 601, 602 napříč vůči podélné ose o kotle se sníží rozdíly teplot mezi deskovými plochami 6 způsobené nestejnou teplotou spalin po šířce sálavého spalínového tahu 2, 3.
- Pro všechny na obr. 6 až 8 předvedené varianty platí, že každá obsažená desková plocha 6 obsahuje horní komoru 14, do níž jsou zaústěny její paralelní trubky 7, a že alespoň na navazujících koncích řad 601, 602 obsažené koncové deskové plochy 6 obsahují také dolní komoru 15, do níž jsou zaústěny jejich paralelní trubky 7, přičemž mezi jednotlivými řadami 601, 602 deskových ploch 6 je vždy dolní výstup 10 z koncové deskové plochy 6 jedné, na ukázce vstupní řady 601, připojen na dolní vstup 9 koncové deskové plochy 6 následující řady 602 propojovacím potrubím 16, připojeným axiálně k dolním komorám 15 těchto deskových ploch 6. Tím je optimálně vyřešeno propojení mezi řadami 601, 602. Horními propojením deskových ploch 6, které nepředstavuje problém, se vynález nezabývá. Dolní propojení deskových ploch 6 uvnitř řad 601, 602 má tři dále uvedené výhodné varianty provedení.
- První variantu ukazuje obr. 6. Ta ukazuje možnost, že uvnitř jednotlivých řad 601, 602 mají sousední deskové plochy 6 provedena dolní propojení s využitím dolních komor 15, a to vzájemným propojením těchto dolních komor 15 radiálně k nim upevněnými alespoň dvěma propojovacími trubicemi 17. Za účelem tohoto provedení propojení jsou dolní komory 15 vytvořeny na všech obsažených deskových plochách 6.
- Druhou výhodnou variantu ukazují obr. 7 a obr. 8. Uvnitř jednotlivých řad 601, 602 mají sousední deskové plochy 6 provedena dolní propojení pomocí ohnutých trubek 18 připojených na jednotlivé paralelní trubky 7. To je provedeno tak, že každá paralelní trubka 7 takto dole propojované deskové plochy 6 má prostřednictvím jedné ohnuté trubky 18 připojen svůj dolní výstup 10 na odpovídající dolní vstup 9 paralelní trubky 7 patřící následující deskové ploše 6. S výhodou mohou být ohnuté trubky 18 dolního propojení střídavě výškově přesazené, jak ukazuje obr. 7. Tím se sníží nebezpečí zanášení ohnutých trubek 18. Na podobném principu je alternativně dosaženo snížení zanášení tak, že se pro dolní propojení paralelních trubek 7 propojovaných deskových ploch 6 použijí ohnuté trubky 18, které sestávají z alespoň dvou úseků tvořících ramena, svírající vůči sobě ostrý úhel α . I v takovém případě může být pro snížení zanášení využito mož-

nosti výškového rozdílu mezi sousedními vrcholy úhlu α . S výhodou v případě, že ramena mají odlišný sklon, mají sousední ohnuté trubky 18 úhel α orientován střídavě naopak, jak ukazuje obr. 8.

5 Třetí možnou variantou provedení vynálezu je kombinace propojení pomocí dolních komor 15 opatřených vůči nim radiálními propojovacími trubicemi 17 a propojení na jiném místě pomocí ohnutých trubek 18. Tato kombinace přichází v úvahu zejména v případě, když je vhodné změnit hydraulickou charakteristiku deskových ploch 6 s cílem snížit rozdíly teplot páry mezi jednotlivými paralelními trubicemi 7. Tedy, pro takovou kombinaci platí, že v jednotlivých řadách 601,
10 602 mají některé sousední deskové plochy 6 dolní propojení provedeno pomocí dolních komor 15, se vzájemným propojením těchto dolních komor 15 radiální k nim upevněnými propojovacími trubicemi 17, přičemž dolní komory 15 jsou vytvořeny na alespoň takto propojených deskových plochách 6, a současně mají jiné deskové plochy 6 dolní propojení pomocí ohnutých trubek 18. Ty jsou připojeny na jednotlivé paralelní trubky 7, tak, že každá paralelní trubka 7 jedné takto
15 propojované deskové plochy 6 má prostřednictvím jedné ohnuté trubky 18 připojen svůj dolní výstup 10 na odpovídající dolní vstup 9 paralelní trubky 7 následující deskové plochy 6.

Pro úplnost je připojen obr. 9, který ukazuje pohled z boku na svislý průřez deskovou plochou obsahující obě komory 14, 15, to je horní komoru 14 i dolní komoru 15. Kotel s deskovými plochami 6 tohoto typu je schematicky předveden na obr. 1.

Dále je připojen obr. 10, který schematicky předvádí kotel s deskovými plochami 6 propojenými pomocí výškově přesazených ohnutých trubek 18.

25 Návazně na řešení umístění, uspořádání a propojení deskových ploch 6 sálavého přehříváku v sálavých spalinových tazích 2, 3 kotle, tento vynález řeší také možnost snadné údržby a oprav takto propojených deskových ploch 6.

Jak ukazuje obr. 1 a obr. 10, ve spodní části sálavých spalinových tahů 2, 3 obsahujících deskové
30 plochy 6 podle vynálezu, může být pod deskovými plochami 6 vytvořena alespoň jedna dělená výsypka 19, sestávající z horní pevné části 20 s výstupním otvorem 21 a spodní nechlazené odnímatelné části 22. Dělená výsypka 19 probíhá ve směru napříč příslušným sálavým spalinovým tahem 2, 3. Každý obsažený výstupní otvor 21 má tvar a rozměry zvoleny tak, aby umožňoval vyjmutí největší z obsažených deskových ploch 6 včetně horní komory 14 a v případě obsazení
35 i dolní komory 15 také včetně dolní komory 15. Výstupní otvory 21 mají alternativně tvar a rozměry dostatečné pro vyjmutí celé dvojice k sobě pevně spojených sousedních deskových ploch 6, a to včetně jejich spojovacích prvků, to je buď propojovacích trubek 17, nebo ohnutých trubek 18. Výstupní otvory 23 mají z výše uvedených důvodů optimálně tvar čtyřúhelníku, jenž má rozměry stran přiměřeně větší, než jsou rozměry příslušné deskové plochy 6 s komorami 14, 15, nebo rozměry
40 příslušné spojené dvojice deskových ploch 6. Výhoda výše popsaného provedení je v poměrně jednoduchém způsobu výměny deskových ploch 6 při poruše, nebo po ukončení životnosti. Při výměně jedné nebo více deskových ploch 6 lze odpojit spodní odnímatelnou část 22 dělené výsypky 19, čímž se uvolní výstupní otvor 21 a je možno přes něj vyjmout, nebo naopak vložit, demontovanou nebo právě montovanou deskovou plochu 6 i s případně obsaženými
45 komorami 14, 15, nebo rovnou demontovat a vmontovat celou dvojici deskových ploch 6.

Jinou výhodnou možnost ukazují obr. 11 a 12. V dolní části deskových ploch 6 je ve spodní části příslušného sálavého spalinového tahu 2, 3 vytvořena alespoň jedna členitá výsypka 23 obsahující
50 průchody 24, přes které obsažené deskové plochy 6 prochází dolů. Všechny dolní výstupy 9 deskových ploch 6 se v tom případě nachází v prostoru pod členitou výsypkou 23, přičemž v oblasti každého průchodu 24 je na každé členité výsypce 23 pevně připevněna těsnicí krabice 25 pro utěsnění tímto průchodem 24 procházející deskové plochy 6. Těsnicí krabice 25 mají odnímatelné dno 26, jež je opatřeno individuálními otvory 27 pro jednotlivé paralelní trubky 7 tímto odnímatelným dnem 26 procházející deskové plochy 6. Vnitřní prostor těsnicích krabic 25
55 je vyplněn těsnicí hmotou 28. Průchody 24 mají tvar a rozměry uzpůsobeny pro vyjmutí jimi pro-

cházející deskové plochy 6 včetně její horní komory 14. V oblasti ústí členité výsypky 23 jsou v prostoru mezi jednotlivými těsnícími krabicemi 25 rozmístěny popelové výsypky 29 opatřené výstupními hrdly 30 pro odvod popela z proudících spalin.

5

PATENTOVÉ NÁROKY

10

1. Sálavý přehřívák páry pro kotle, zejména na spalování komunálních odpadů, nacházející se v alespoň jednom sálavém spalinovém tahu (2, 3) za spalovací komorou (1), uvažováno ve směru průtoku spalin, přičemž tento přehřívák obsahuje alespoň dvě svislé deskové plochy (6), vytvořené z paralelních trubek (7) v podobě alespoň dvou paralelně probíhajících trubic, a tyto deskové plochy (6) mají každá alespoň jeden vstup (8, 9) pro páru a alespoň jeden výstup (10, 11) pro páru, přičemž se jedná o typ kotle, jehož jednotlivé spalínové tahy (2, 3, 4) jsou uspořádány ve směru podélné osy (o) kotle, kde tato podélná osa (o) je pro všechny obsažené spalínové tahy (2, 3, 4) společná, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že jednotlivé deskové plochy (6) alespoň jednoho sálavého spalínového tahu (2, 3) jsou propojeny v sérii za sebou se střídavě opačným směrem proudění páry, a to tak, že výstup (10, 11) jedné deskové plochy (6) je připojen na vstup (8, 9) následující deskové plochy (6), přičemž tyto deskové plochy (6) jsou uspořádány v alespoň jedné řadě (601, 602), v níž alespoň jedna desková plocha (6) má horní vstup (8) pro páru a alespoň jeden dolní výstup (10) pro páru a alespoň jedna jiná desková plocha (6) má alespoň jeden dolní vstup (9) pro páru a horní výstup (11) pro páru, a alespoň jedna z těchto deskových ploch (6) je opatřena přívodem páry (12) a alespoň jedna jiná z těchto deskových ploch (6) je opatřena odvodem (13) páry.

2. Sálavý přehřívák páry pro kotle, zejména na spalování komunálních odpadů, podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že všechny obsažené řady (601, 602) deskových ploch (6) jsou uspořádány ve směru podélné osy (o) kotle.

3. Sálavý přehřívák páry pro kotle, zejména na spalování komunálních odpadů, podle nároku 2, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že v případě obsažení více než jedné řady (601) deskových ploch (6) v jednom sálavém spalinovém tahu (2, 3) je každá další řada (602) deskových ploch (6) tohoto sálavého spalínového tahu (2, 3) umístěna rovnoběžně s první vstupní řadou (601).

4. Sálavý přehřívák páry pro kotle, zejména na spalování komunálních odpadů, podle nároku 3, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že každá obsažená desková plocha (6) obsahuje horní komoru (14) a alespoň vnitřní deskové plochy (6) alespoň jedné řady (601, 602) deskových ploch (6) obsahují i dolní komoru (15), do nichž jsou zaústěny všechny paralelní trubky (7) příslušné deskové plochy (6), přičemž v jednotlivých řadách (601, 602) je dolní výstup (10) z jedné deskové plochy (6) připojen na dolní vstup (9) následující deskové plochy (6) propojovacím potrubím (16), připojeným vůči dolním komorám (15) těchto deskových ploch (6) axiálně.

5. Sálavý přehřívák páry pro kotle, zejména na spalování komunálních odpadů, podle nároku 4, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že mezi jednotlivými řadami (601, 602) je dolní výstup (10) z koncové deskové plochy (6) jedné řady (601) připojen na dolní vstup (9) koncové deskové plochy (6) následující řady (602) propojovacími trubicemi (17), připojenými radiálně vůči dolním komorám (15) těchto deskových ploch (6).

50

6. Sálavý přehřívák páry pro kotle, zejména na spalování komunálních odpadů, podle nároku 4, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že mezi jednotlivými řadami (601, 602) je dolní výstup (10) z koncové deskové plochy (6) jedné řady (601) připojen na dolní vstup (9) koncové deskové plochy (6) následující řady (602) pomocí ohnutých trubek (18) připojených na jednotlivé paralelní trubky (7), kde každá paralelní trubka (7) takto propojené deskové plochy (6) má vlastní dolní

55

výstup (10), jenž je prostřednictvím jedné ohnuté trubky (18) připojen na odpovídající vlastní dolní vstup (9) jedné paralelní trubky (7) následující deskové plochy (6).

7. Sálavý přehřívák páry pro kotle, zejména na spalování komunálních odpadů, podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že všechny obsažené řady (601, 602) deskových ploch (6) jsou uspořádány ve směru příčném vůči podélné ose (o) kotle.

8. Sálavý přehřívák páry pro kotle, zejména na spalování komunálních odpadů, podle nároku 7, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že v případě obsazení více než jedné řady (601) deskových ploch (6) v jednom sálavém spalinovém tahu (2, 3) se každá další řada (602) deskových ploch (6) tohoto sálavého spalinového tahu (2, 3) nachází před nebo za první vstupní řadou (601).

9. Sálavý přehřívák páry pro kotle, zejména na spalování komunálních odpadů, podle nároku 8, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že každá obsažená desková plocha (6) obsahuje horní komoru (14), do níž jsou zaústěny její paralelní trubky (7), a alespoň na navazujících koncích řad (601, 602) obsažené koncové deskové plochy (6) obsahují také dolní komoru (15), do ní jsou zaústěny jejich paralelní trubky (7), přičemž mezi jednotlivými řadami (601, 602) deskových ploch (6) je dolní výstup (10) z koncové deskové plochy (6) jedné řady (601) připojen na dolní vstup (9) koncové deskové plochy (6) následující řady (602) propojovacím potrubím (16), připojeným axiálně k dolním komorám (15) těchto deskových ploch (6).

10. Sálavý přehřívák páry pro kotle, zejména na spalování komunálních odpadů, podle nároku 9, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že v jednotlivých řadách (601, 602) mají sousední deskové plochy (6) provedena dolní propojení pomocí dolních komor (15), a to vzájemným propojením těchto dolních komor (15) radiálně k nim upevněnými propojovacími trubicemi (17), přičemž dolní komory (15) jsou vytvořeny na všech obsažených deskových plochách (6).

11. Sálavý přehřívák páry pro kotle, zejména na spalování komunálních odpadů, podle nároku 9, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že v jednotlivých řadách (601, 602) mají sousední deskové plochy (6) provedena dolní propojení pomocí ohnutých trubek (18) připojených na jednotlivé paralelní trubky (7), tak, že každá paralelní trubka (7) dole propojované deskové plochy (6) má vlastní dolní výstup (9), který je prostřednictvím jedné ohnuté trubky (18) připojen na odpovídající vlastní dolní vstup (9) paralelní trubky (7) následující deskové plochy (6).

12. Sálavý přehřívák páry pro kotle, zejména na spalování komunálních odpadů, podle nároku 9, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že v jednotlivých řadách (601, 602) mají sousední deskové plochy (6) provedena dolní propojení jednak pomocí dolních komor (15), vzájemným propojením těchto dolních komor (15) radiálně k nim upevněnými propojovacími trubicemi (17), přičemž dolní komory (15) jsou vytvořeny na alespoň takto propojených deskových plochách (6), a jednak na jiném místě pomocí ohnutých trubek (18) připojených na jednotlivé paralelní trubky (7), tak, že každá paralelní trubka (7) takto propojované deskové plochy (6) má vlastní dolní výstup (10), který je prostřednictvím jedné ohnuté trubky (18) připojen na odpovídající vlastní dolní vstup (9) paralelní trubky (7) následující deskové plochy (6).

13. Sálavý přehřívák páry pro kotle, zejména na spalování komunálních odpadů, podle nároku 11 nebo 12, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že ohnuté trubky (18) dolního propojení jsou střídavě výškově přesazené.

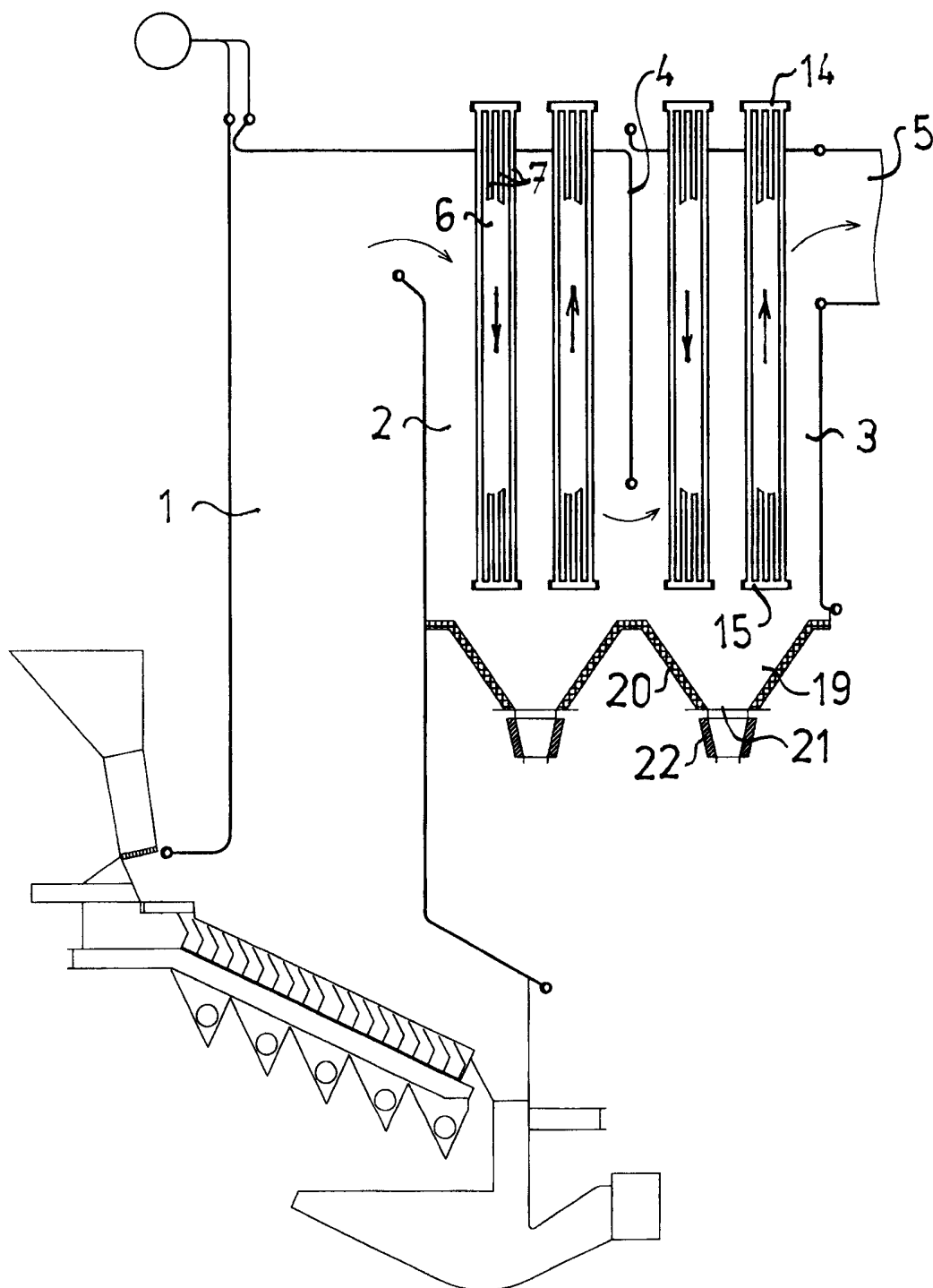
14. Sálavý přehřívák páry pro kotle, zejména na spalování komunálních odpadů, podle některého z nároků 11 až 13, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že ohnuté trubky (18) sestávají z alespoň dvou úseků tvořících ramena svírající vůči sobě ostrý úhel (α).

15. Sálavý přehřívák páry pro kotle, zejména na spalování komunálních odpadů, podle nároku 14, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že v případě, že ramena mají odlišný sklon, mají sousední ohnuté trubky (18) úhel (α) orientován střídavě naopak.

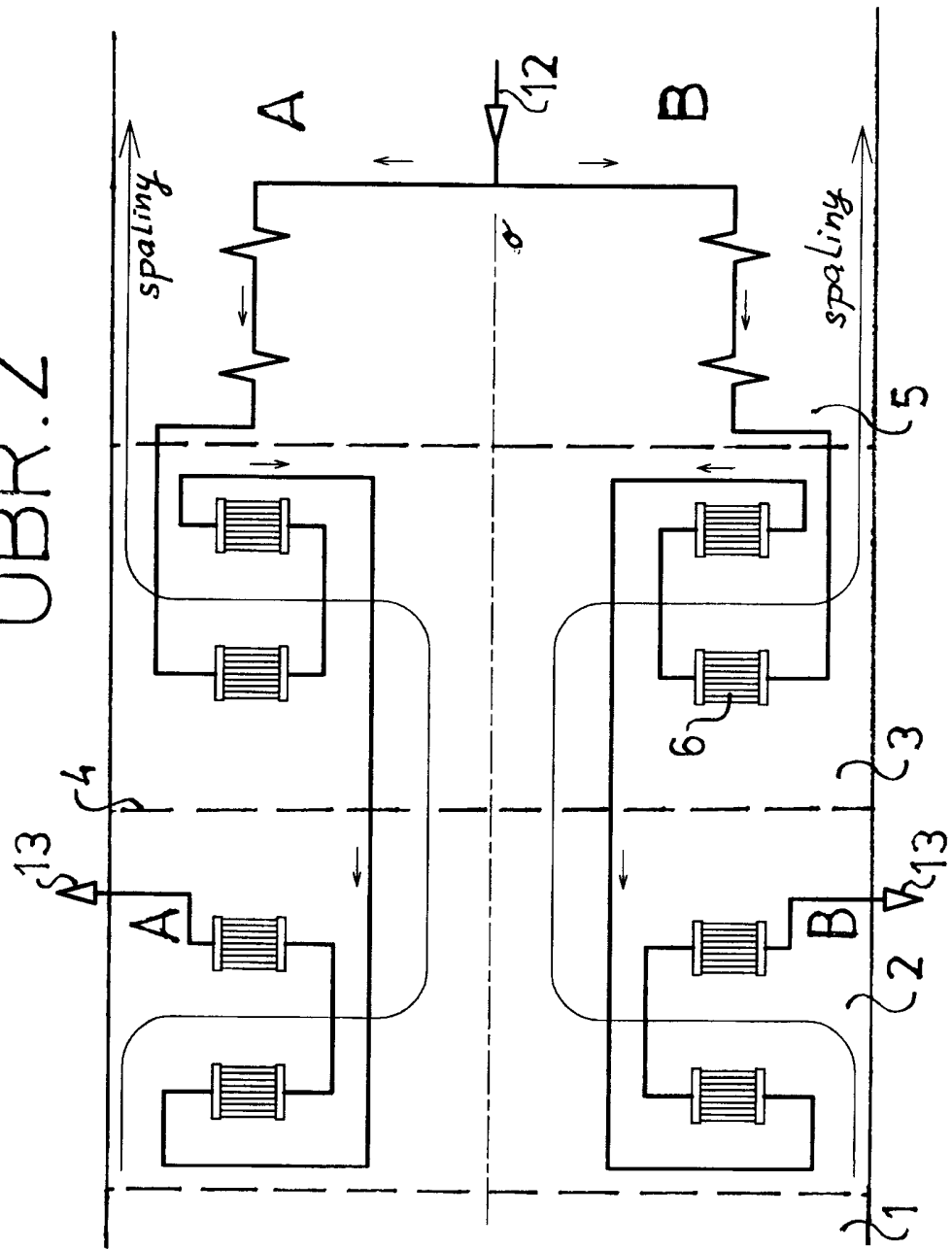
16. Sálavý přehřívák páry pro kotle, zejména na spalování komunálních odpadů, podle některého z nároků 1 až 15, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že pod deskovými plochami (6) je ve spodní části příslušného sálavého spalínového tahu (2, 3) vytvořena alespoň jedna napříč tohoto tahu probíhající dělená výsypka (19), sestávající z horní pevné části (20) s výstupním otvorem (21) a spodní nechlazené odnímatelné části (22).
17. Sálavý přehřívák páry pro kotle, zejména na spalování komunálních odpadů, podle nároku 16, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že výstupní otvor (21) má tvar a rozměry uzpůsobeny pro vyjmutí největší z obsažených deskových ploch (6) včetně komor (14, 15).
18. Sálavý přehřívák páry pro kotle, zejména na spalování komunálních odpadů, podle nároku 16, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že výstupní otvor (21) má tvar a rozměry pro vyjmutí dvojice spojených sousedních deskových ploch (6) včetně jejich spojovacích prvků, to je propojovacích trubíc (17) nebo ohnutých trubek (18).
19. Sálavý přehřívák páry pro kotle, zejména na spalování komunálních odpadů, podle některého z nároků 1 až 15, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že v oblasti dolní části deskových ploch (6) je ve spodní části příslušného sálavého spalínového tahu (2, 3) vytvořena alespoň jedna členitá výsypka (23) obsahující průchody (24), přes které prochází v tomto sálavém spalínovém tahu (2, 3) obsažené deskové plochy (6), takže všechny dolní výstupy (10) těchto deskových ploch (6) se nachází v prostoru pod touto členitou výsypkou (23), přičemž v oblasti každého průchodu (24) je na této členité výsypce (23) pevně připevněna těsnicí krabice (25) pro utěsnění tímto průchodem procházející deskové plochy (6), kde tato těsnicí krabice (25) má odnímatelné dno (26), jež je opatřeno individuálními otvory (27) pro jednotlivé paralelní trubky (7) tímto odnímatelným dnem (26) procházející deskové plochy (6) a vnitřní prostor této těsnicí krabice (25) je vyplněn těsnicí hmotou (28).
20. Sálavý přehřívák páry pro kotle, zejména na spalování komunálních odpadů, podle nároku 19, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že jednotlivé průchody (24) s upevněnou těsnicí krabicí (25) mají tvar a rozměry uzpůsobeny pro vyjmutí jimi procházející deskové plochy (6) včetně její horní komory (14).
21. Sálavý přehřívák páry pro kotle, zejména na spalování komunálních odpadů, podle nároků 19 a 20, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že v oblasti ústí členité výsypky (23) jsou v prostoru mezi jednotlivými těsnicími krabicemi (24) vytvořeny popelové výsypky (29), mající výstupní hrdla (30) pro odvod popela.

12 výkresů

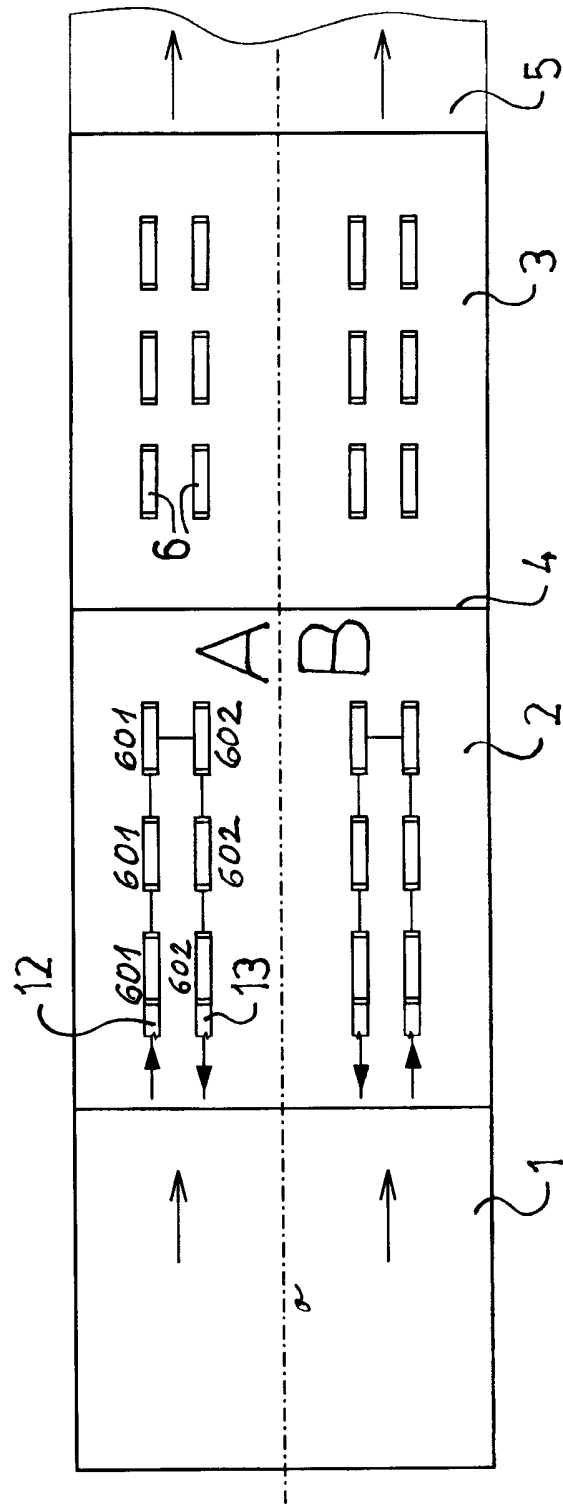
OBR.1



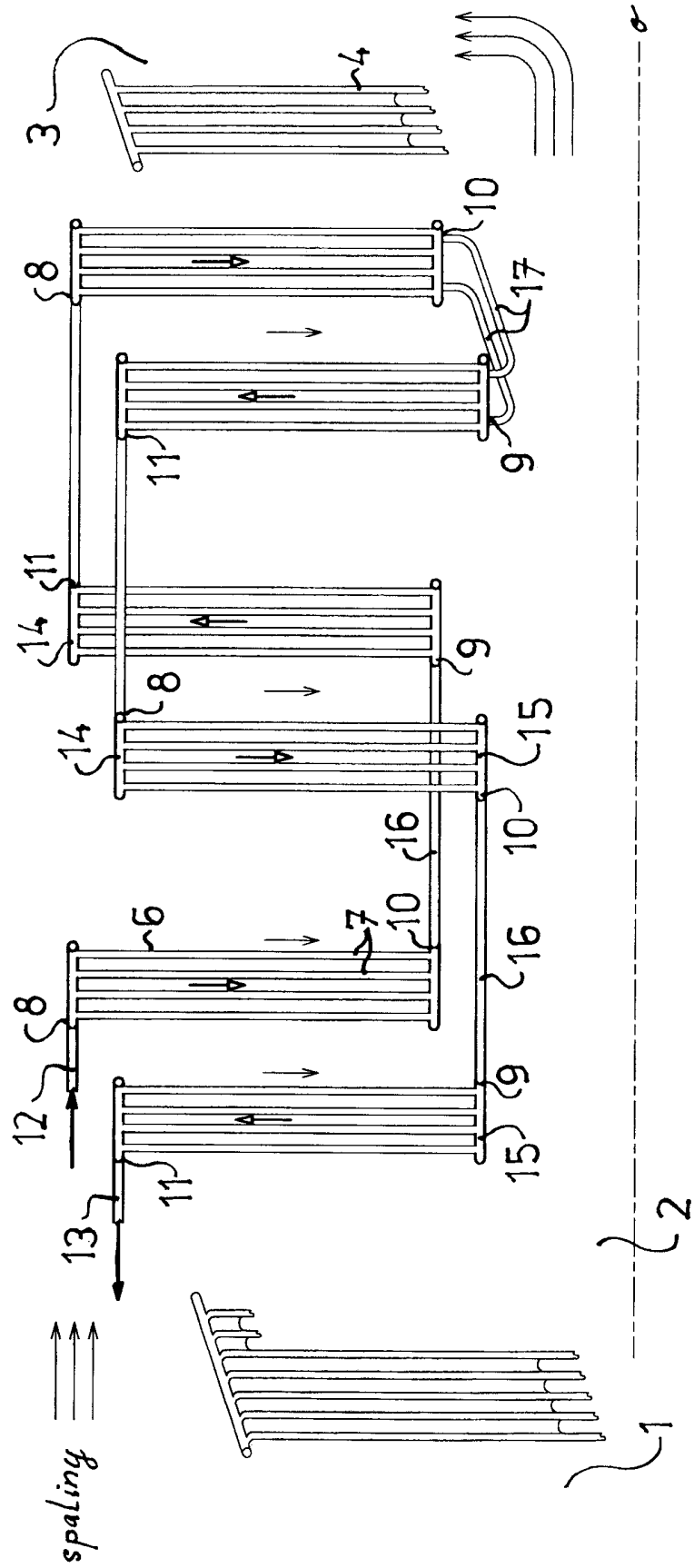
OB.R.2



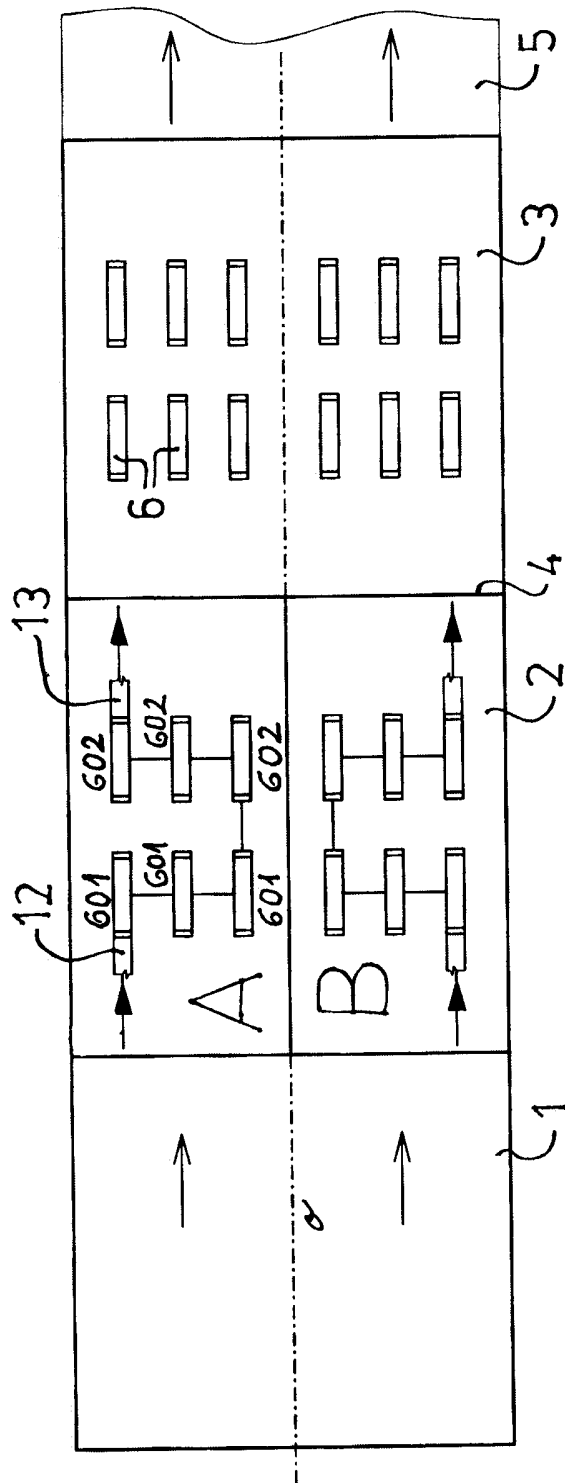
OBR. 3



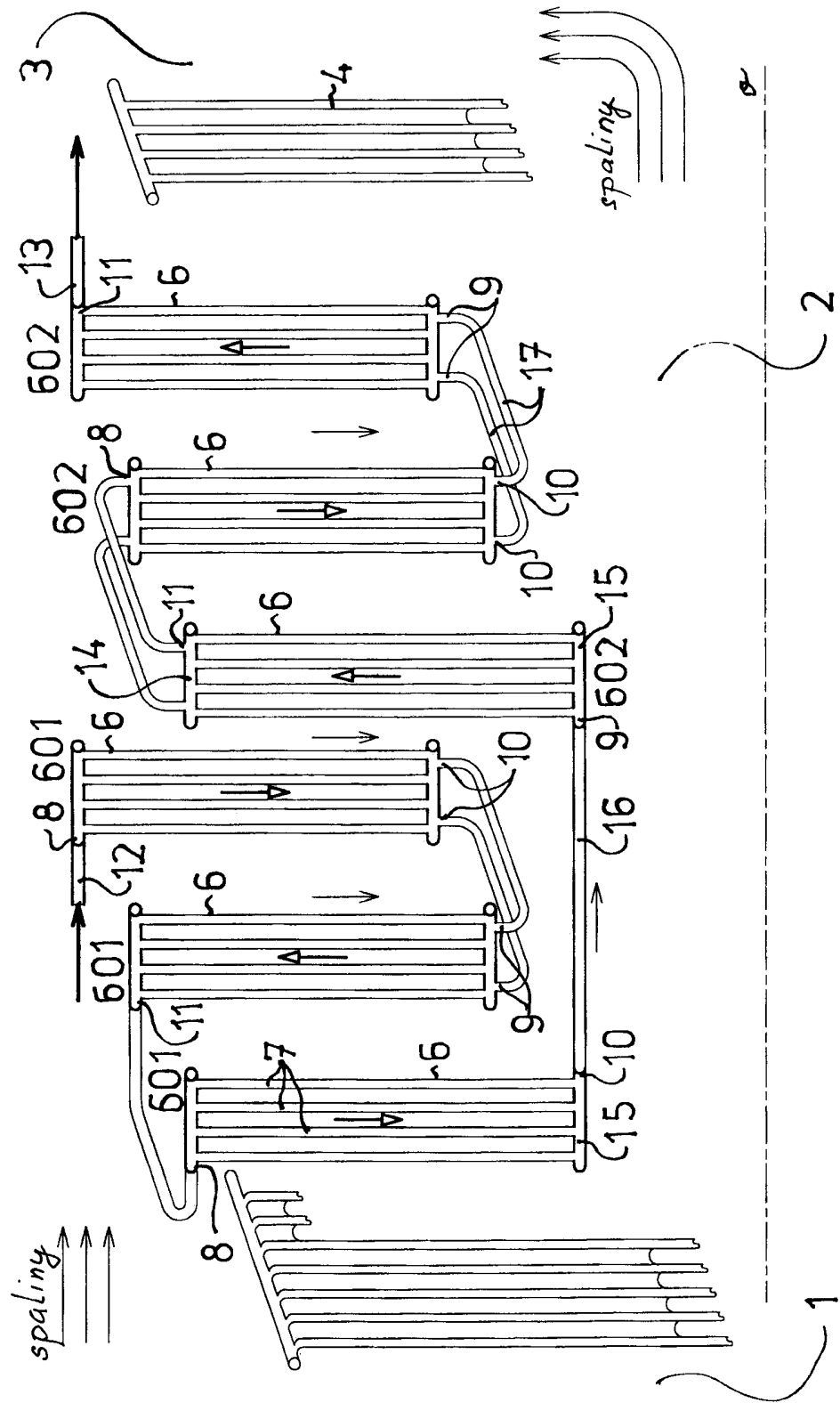
OBR. 4



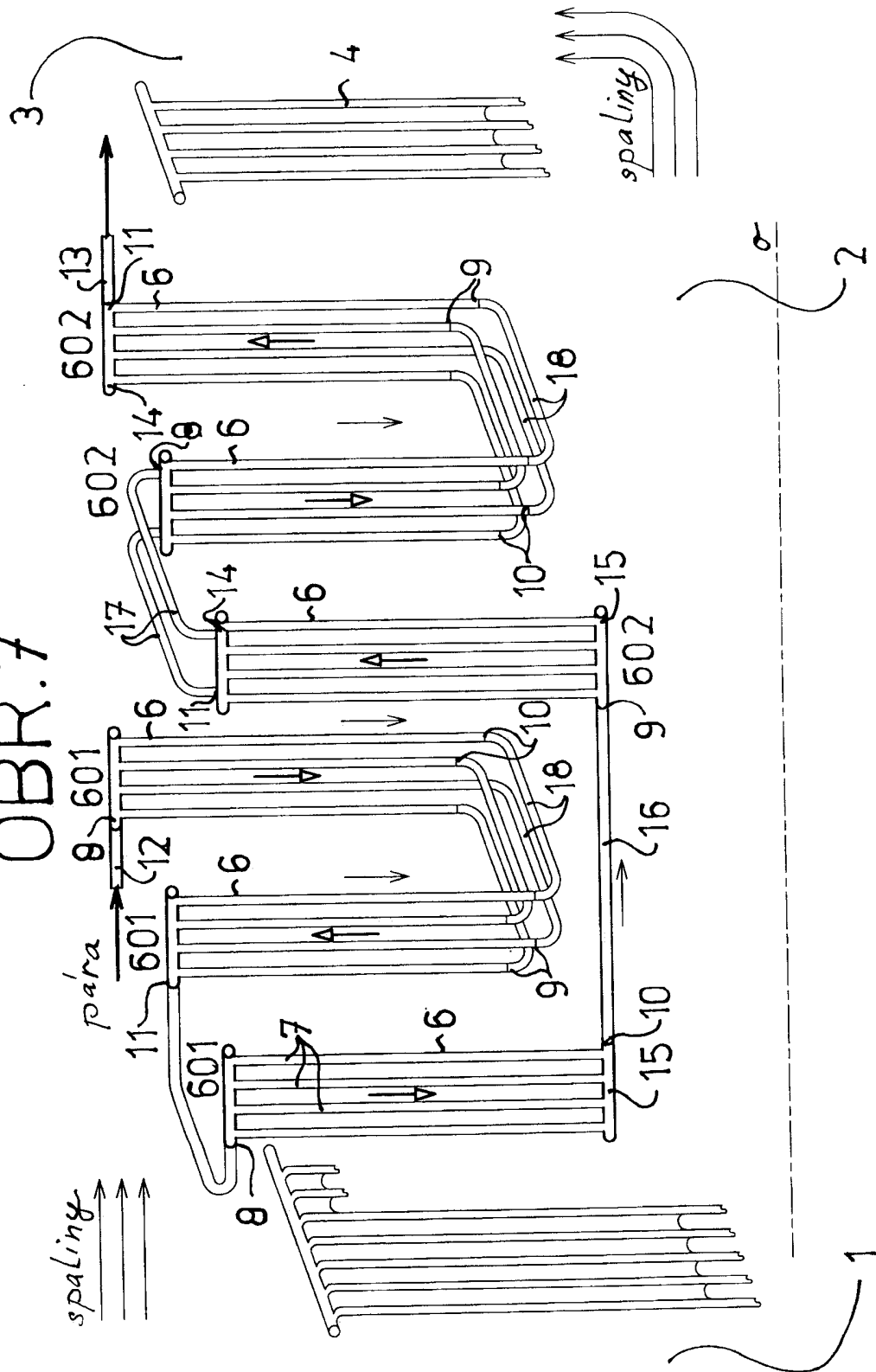
OBR. 5



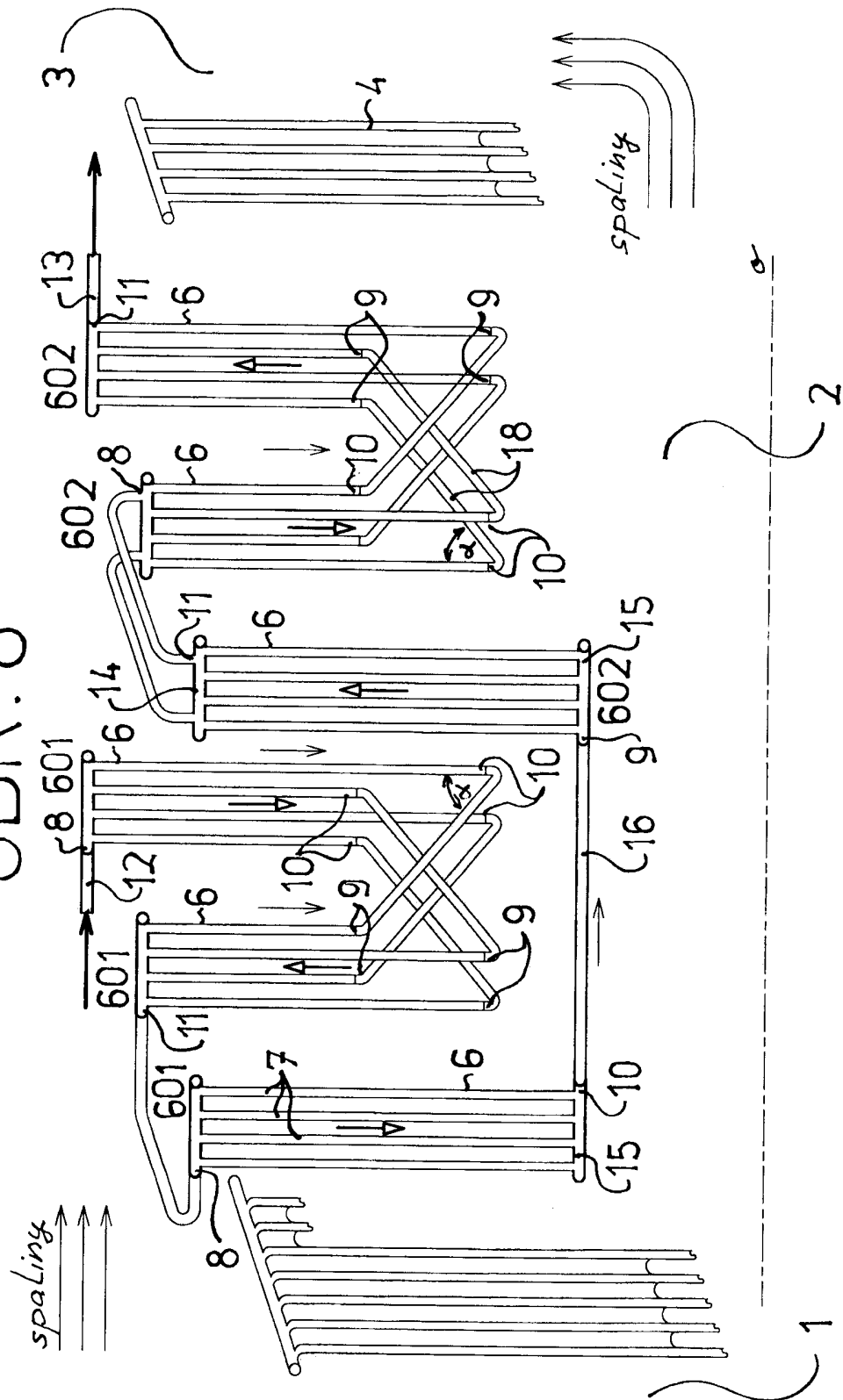
OBR. 6



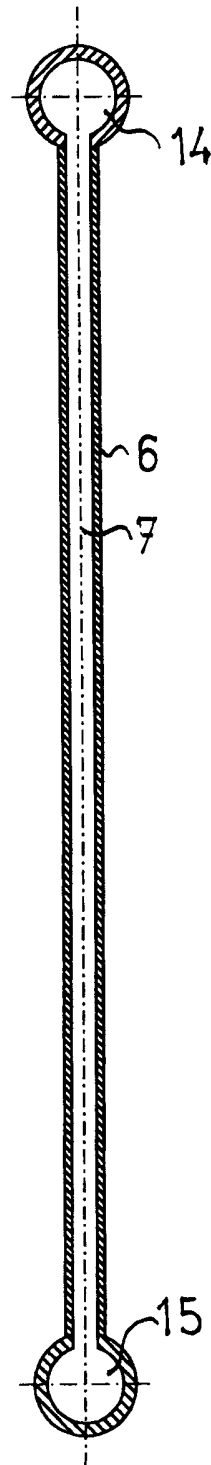
OBR. 7



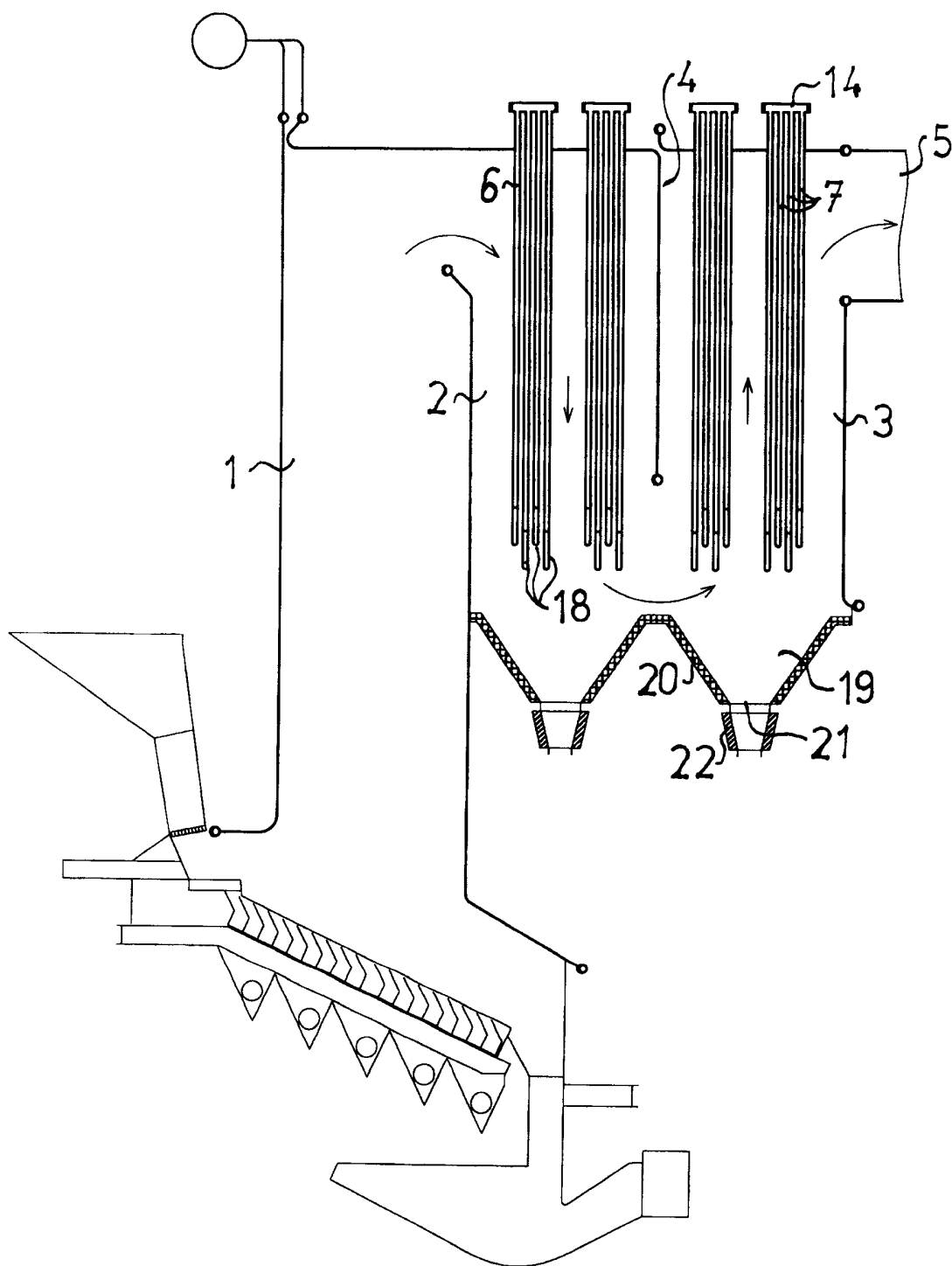
OBR. 8



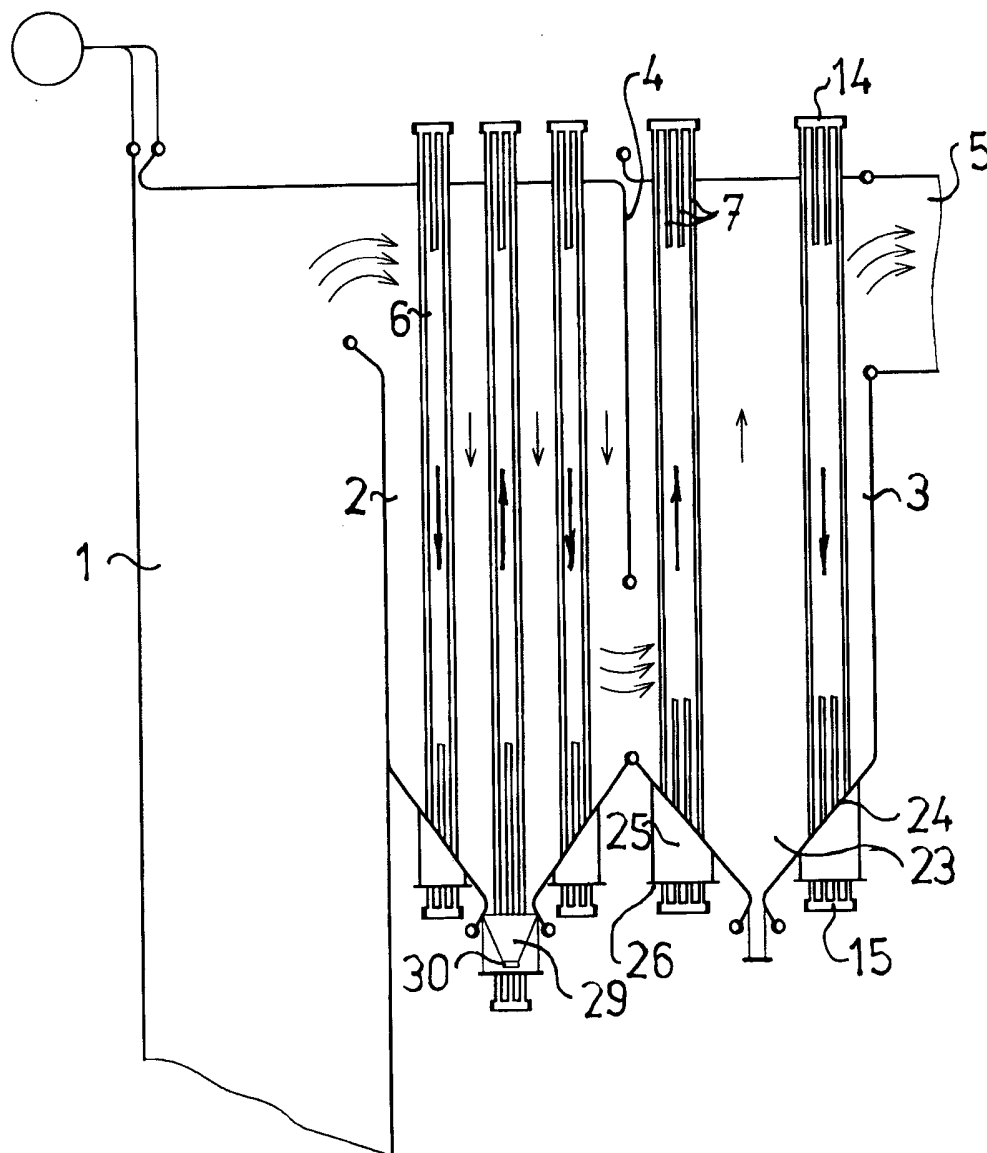
OBR. 9



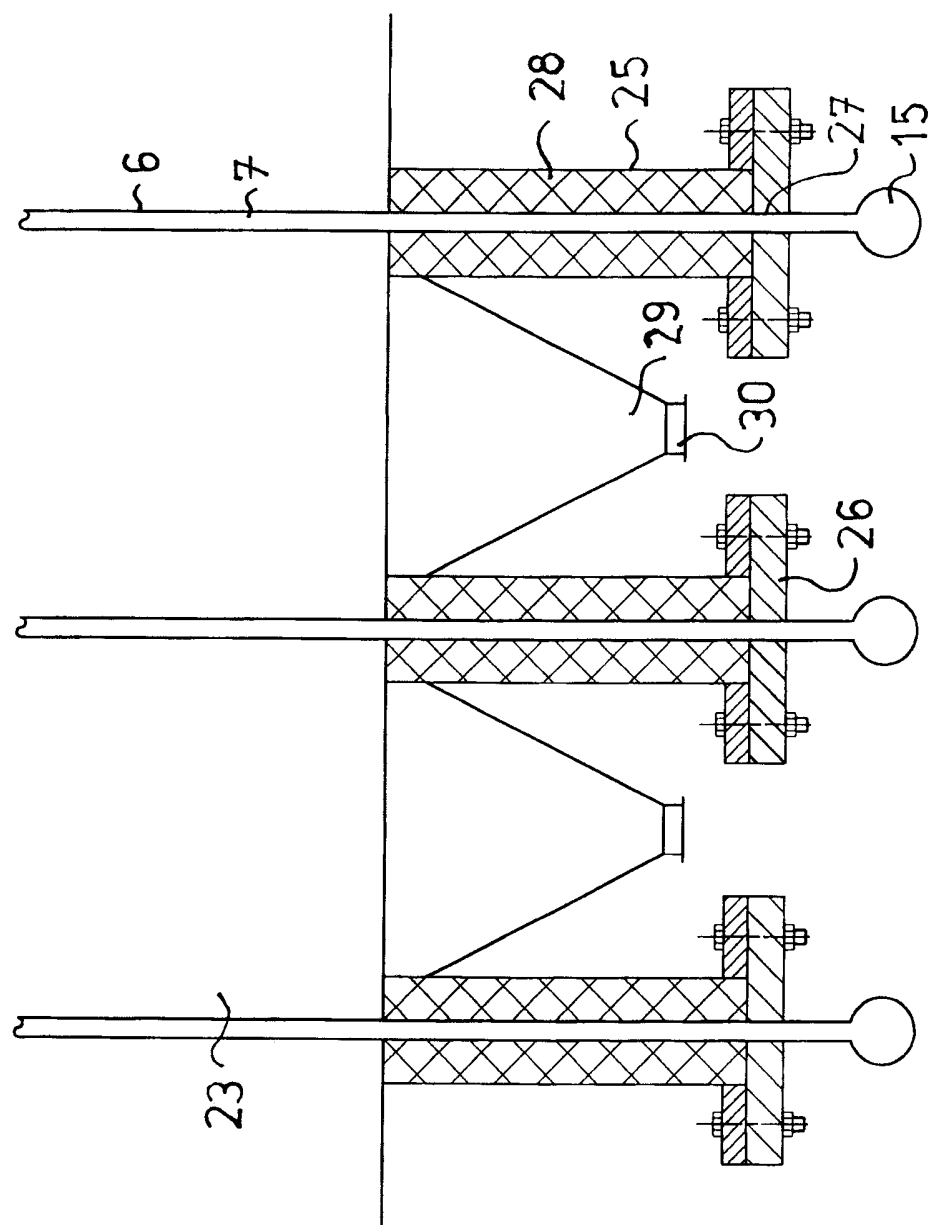
OBR.10



OBR.11



OBR.12



Konec dokumentu