ČESKOSLOVENSKÁ SOCIALISTICKÁ REPUBLIKA
(19)

FEDERÁLNÍ ÚŘAD PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

267 708

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.[4]
F 22 B 1/18

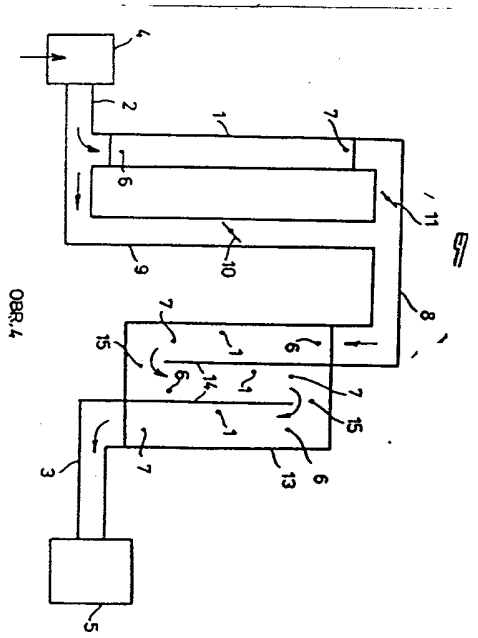
(21) PV 4817-86.T
(22) Přihlášeno 27 06 86

(40) Zveřejněno 12 07 89
(45) Vydáno 02 07 90

(75)
Autor vynálezu
VILIMEC LADISLAV ing.,
ČÍHAL ANTONÍN,
KUČERA VÁCLAV ing.,
ŠAJNAR PAVEL ing. CSc., OSTRAVA

(54) Zařízení k ohřevu chladicí tekutiny nebo k výrobě páry horkými plyny

(57) Řešení se zabývá zařízením k ohřevu chladicí tekutiny nebo k výrobě péry horkými plyny, obsahujícími abrazivní částice nebo lepivé částice, které mají značně proměnlivý průtok a teplotu na vstupu do zařízení a které proudí uvnitř kanálů s stěnami. Tyto kanály jsou uspořádány za sebou alespoň ve dvou větvích nebo je část chlazených kanálů uspořádána za sebou v jedné větvi se zbývající částí chlazených kanálů uspořádaných alespoň ve dvou větvích. Vstupní část každého prvního chlazeného kanálu je napojena na přívodní potrubí horkých plynů a výstupní část každého posledního chlazeného kanálu na odváděcí potrubí horkých plynů, přičemž vstupní část každého následujícího chlazeného kanálu je propojena se vstupní částí předcházejícího chlazeného kanálu.



CS 267708 B1

Vynález se týká zařízení k ohřevu chladicí tekutiny nebo k výrobě páry horkými plyny, především takovými, které obsahují abrazivní částice nebo částice se sklonem k nalepování a mají značně proměnlivý průtok a teplotu na vstupu do zařízení.

Z různých tepelných agregátů a zařízení, například v hutních provozech, vystupují horké plyny, obsahující značné množství prachových částic nebo se značně proměnlivým množstvím a teplotou v průběhu pracovní periody. Aby se dosáhlo nižší energetické náročnosti daného technologického procesu, musí se využít teplo v odcházejících plynech, a to nejlépe k ohřevu spalovacího vzduchu nebo topného plynu. U řady zařízení je však výhodné využít tohoto tepla, například k ohřevu vody nebo k výrobě páry. Pokud odcházející horké plyny obsahují prachové částice, je snížení exhalací prachu závislé na účinných filtrech, jejichž činnost je ve většině případů podmíněna vychlazením zaprášených plynů na určitou teplotu. Získané teplo lze opět s výhodou využít například k ohřevu vody nebo k výrobě páry.

Jestliže vychlazovaný horký plyn obsahuje prachové částice se sklonem k abrazi nebo nalepování, potom při měnícím se průtoku vyhlazovaného plynu je spolehlivost a životnost běžně používaných spalinových kotlů závislá na dodržení určité běžné optimální rychlosti vyhlazovaného plynu v tazích kotle.

Když vyhlazovaný plyn obsahuje abrazivní částice, potom jeho rychlost ani při maximálním průtoku plynu nesmí překročit určitou optimální hodnotu. Teplosměnné plochy takového spalinového kotle jsou vzhledem k jejich výrazně konvekční charakteristice dimenzovány pro minimální průtok vychlazovaného plynu, takže kotel má velké teplosměnné plochy.

Jestliže vychlazovaný plyn obsahuje částice se sklonem k nalepování, potom jeho rychlost nesmí klesnout pod určitou hodnotu, při které se dosahuje tzv. samočistícího účinku. Tato rychlost musí být dodržena i při minimálním průtoku vychlazovaného plynu, takže při jeho maximálním průtoku se v tazích spalinového kotle dosahuje vysokých rychlostí a provoz kotle je vzhledem k vysoké tahové ztrátě neekonomický.

Pokud má takový spalinový kotel svazkové teplosměnné plochy, musí být vybaven účinným čisticím zařízením, většinou vzduchovými ofukovači. Kromě ofukovačů musí být takový kotel vybaven i kompresorovou stanicí, což vše představuje nejen vyšší investiční náklady, ale i vyšší náklady na provoz a údržbu.

Podstata zařízení k ohřevu chladicí tekutiny nebo k výrobě páry horkými plyny tvořeného jednotlivými kanály z ochlazenými stěnami u něhož horké plyny proudí uvnitř těchto kanálů podle vynálezu spočívá v tom, že chlazené kanály jsou uspořádány za sebou alespoň ve dvou větvích, popřípadě je část chlazených kanálů uspořádána za sebou v jedné větvi se zbývající částí chlazených kanálů uspořádaných alespoň ve dvou větvích tak že vstupní část každého prvního chlazeného kanálu je napojena na přírodní potrubí horkých plynů a výstupní část každého posledního chlazeného kanálu je napojena na odváděcí potrubí horkých plynů a vstupní část každého následujícího chlazeného kanálu je propojena s výstupní částí předcházejícího chlazeného kanálu. Ve výhodném provedení, alespoň některé z chlazených kanálů v téže větvi jsou provedeny ve společném tělese a navzájem odděleny dělicí přepážkou s propojovacím otvorem.

Ve výhodném provedení, alespoň některé chlazené kanály jsou uspořádány ve společné skříni, která je rozdělená alespoň jednou oddělovací přepážkou na samostatné větve s více chlazenými kanály, které jsou navzájem oddělené dělicí přepážkou s propojovacím otvorem, popřípadě dělicí přepážkou bez spojovacího otvoru. V dalším výhodném provedení je alespoň v jedné větvi nejméně jeden chlazený kanál

napojený na přívod kapaliny, alespoň jeden chlazený kanál napojen na přívod párovodní směsi a alespoň jeden chlazený kanál napojen na přívod páry a dále do přívodního potrubí horkých plynů před jejich vstupem do chlazeného kanálu parou je napojeno potrubí studeného vzduchu s regulační armaturou. S výhodou je v jedné větvi proveden alespoň kolem prvního chlazeného kanálu obtok horkých plynů s uzavírací armaturou, kde před nebo za obtékaným chlazeným kanálem je uzavírací armatura a alespoň v jedné větvi je před nebo za některým z chlazených kanálů umístěna armatura. Dále je výhodou ve vnitřním prostoru chlazeného kanálu uspořádána alespoň jedna chladicí přepážka. V dalším výhodném provedení je chlazený kanál proveden jako membránová stěna ze svislých nebo vodorovných trubek uspořádaných do kružnice nebo n-úhelníka.

Výhodou zařízení podle vynálezu je to, že průtočné průřezy chlazených kanálů lze jednoduše přizpůsobit optimálnímu tvaru z hlediska zalepování a popřípadě i abraze, dále to, že jednotlivé chlazené kanály lze provést tak, aby v nich byla rychlost protékajícího plynu přibližně stejná, a to, že tvar a rozměry chlazených kanálů a jejich uspořádání lze přizpůsobit dispozičním možnostem. Výhodou zařízení je to, že nemusí být vybaveno čisticím zařízením, popřípadě se čištění může provádět jen občas, dále, že změnou počtu provozovaných větví lze dodržet optimální rychlost plynů i při měnícím se množství a teplotě horkých plynů na vstupu, dále, že uspořádáním a zapojením chlazených kanálů lze sestavit zařízení pro různé parametry média a horkých plynů a také to, že provedení chlazených kanálů umožňuje blokovou montáž a snadné provedení opravy tlakového systému, a to, že zařízení lze bezpečně najíždět se suchým přehřívákem.

Zařízení podle vynálezu je v příkladném provedení znázorněno na připojených výkresech, kde na obr. 1 je nárys zařízení se samostatně uspořádanými chlazenými kanály, na obr. 2 je půdorysný řez zařízením z části chlazených kanálů, uspořádaných ve společném tělese, na obr. 4 je zařízení s obtokem horkých plynů, na obr. č. 5 je půdorys zařízením na výrobu páry s přívodem studeného vzduchu před předhřívák, na obr. 6 je kruhový chlazený kanál s membránovou stěnou ze svislých trubek a na obr. 7 čtyřhranný chlazený kanál s membránovou stěnou z vodorovných trubek.

Zařízení podle obr. 1 a obr. 2 příkladného provedení sestává z kruhových chlazených kanálů 1, 1´ které jsou supořádány ve dvou větvích, vždy tři za sebou. Průměr chlazených kanálů 1, 1´ musí být minimálně takový, aby bylo možné provést opravu jeho stěn. Počet paralelních větví se volí tak, aby při voleném průměru chlazených kanálů 1, 1´ byla dosažena potřebná rychlost horkých plynů.

Každý chlazený kanál 1, 1´ má vstupní část 6 a výstupní část 7. První chlazený kanál 1, 1´ je vždy ten, který je připojen na přívodní potrubí 4 horkých plynů vstupním kanálem 2, 2´. Poslední chlazený kanál 1, 1´ je vždy ten, který je připojen k odváděcímu potrubí horkých plynů výstupním kanálem 3, 3´. Vstupní část 6, 6´ prostředního chlazeného kanálu 1, 1´ v každé větvi je připojena na výstupní část 7 prvního chlazeného kanálu 1, 1´, například spojovacím potrubím 8, 8´. Výstupní část 7, prostředního chlazeného kanálu 1, 1´ v každé větvi je připojena na vstupní část 6 posledního chlazeného kanálu 1, 1´. například spojovacím potrubím 8, 8´. Jednotlivé chlazené kanály 1, 1´ mohou být zapojeny jako ohřívák vody, výparník nebo přehřívák. V jedné z větví je situována armatura 12 nejlépe v části s nízkou teplotou plynu. V případě, že průtok horkých plynů poklesne, uzavře se armatura 12 a plyn proudí jen zbývající větví kanálů 1, 1´. Tak se dosáhne potřebné rychlosti plynu v kanálech 1, 1´ i při měnícím se průtoku horkých plynů.

Zařízení v příkladném provedení podle obr. 3 má první chlazený kanál 1 uspořádaný v jedné větvi s dalšími chlazenými kanály 1, 1´, které jsou provedeny ve společné skříni 21, ve které je upravena oddělovací přepážka 16, která rozděluje chlazené kanály 1, 1´ do dvou větví. V jedné větvi jsou uspořádány chlazené kanály 1, 1´

navzájem oddělené dělicí přepážkou 14´s propojovacím otvorem a které jsou spojovacím potrubím 8´ spojeny jak s prvním, tak i s posledním chlazeným kanálem 1, 1´. V druhé větvi jsou uspořádány chlazené kanály 1, navzájem oddělené ve směru šipek dělicími přepážkami 14 s propojovacím otvorem a dále dělicími přepážkami 17 bez propojovacího otvoru a k prvnímu a poslednímu chlazenému kanálu 1 jsou připojeny spojovacím potrubím 8.

Obvyklejší je takové provedení, kdy oddělovací přepážka 16 rozděluje chlazené kanály 1, 1´do symetrických větví se stejným počtem chlazených kanálů 1, 1´. Počet a uspořádání oddělovacích přepážek 16 a dělicích přepážek 14 a 17 ve společné skříni 21 se volí tak, aby bylo možné provést opravu stěn kanálů 1, 1´a aby byla dosažena potřebná rychlost horkých plynů. Uspořádání chlazených kanálů 1, 1´ve společné skříni 21 má proti provedení podle obr. 1 tu výhodu, že má při stejném tepelném výkonu menší hmotnost a menší rozměry.

V prvním chlazeném kanálu 1 jsou také uspořádané chladicí přepážky 18. Jejich počet a rozmístění se volí tak, aby bylo možné provádět jejich opravu i opravu stěn chlazeného kanálu 1. Při jejich použití se při stejném tepelném výkonu chlazeného kanálu 1 zmenší jeho rozměry a hmotnost. První chlazený kanál 1 může být s výhodou zapojený jako přehřívák, vychlazené kanály 1, 1´ve společné skříni 21 například jako výparník a poslední chlazené kanály 1, 1´například jako ohřívák vody. Chlazené kanály 1 ve společné skříni 21 mohou být zapojené například jako přehřívák cizí páry.

V dalším příkladném provedení podle obr. 4 jsou chlazené kanály 1 uspořádány v téže větvi tak, že první chlazený kanál 1 je proveden jako samostatný a další tři chlazené kanály 1 jsou uspořádány v tělese 13 ve kterém jsou navzájem odděleny dělicí přepážkou 14 s propojovacím otvorem 12´. Kolem prvního chlazeného kanálu 1 je proveden obtok 9 horkých plynů se zabudovanou uzavírací armaturou 10, například klapou, hradítkem a podobně. Ve spojovacím potrubí 8 mezi výstupní částí 7 a zaústěním obtoku 9 je upravena uzavírací armatura 11, například klapa. hradítko a podobně. Jestliže je první chlazený kanál 1 zapojen jako přehřívák a zbývající chlazené kanály 1 v tělese 13 jako výparník, potom lze s výhodou najíždět zařízení se suchým přehřívákem i při vysoké teplotě horkých plynů. Při najíždění se uzavírací armatura 10 otevře a uzavírací armatura 11 uzavře. Horký plyn neproudí přehřívákem, ale obtokem 9 přímo do výparníku. Takto se najíždí tak dlouho, až se dosáhne požadovaného průtoku páry přehřívákem. Potom se uzavře uzavírací armatura 10 a otevře uzavírací armatura 11, čímž je ukončeno najíždění a zařízení je uvedeno do provozu.

U zařízení podle obr. 5 příkladného provedení jsou chlazené kanály 1, 1´ uspořádány samostatně ve dvou větvích. První chlazený kanál 1, 1´ je zapojen jako přehřívák, prostřední chlazený kanál 1, 1´ jako výparník a poslední chlazený kanál 1, 1´jako ohřívák vody.

Před vstupem horkých plynů do prvního chlazeného kanálu 1, 1´, například do přívodního potrubí 4 horkých plynů, je upraveno potrubí 22 studeného vzduchu s regulační armaturou 23. Při vysoké teplotě horkých plynů lze zařízení najíždět se suchými přehříváky tak, že se regulační armaturou 23 přisává potrubím 22 tolik studeného vzduchu do horkých spalin až se teplota horkých spalin na vstupu do přehříváku sníží na hodnotu například 400 °C. Tato teplota se udržuje regulační armaturou 23 tak dlouho, až se dosáhne potřebný průtok páry přes přehřívák, potom se regulační armatura 23 uzavře a zařízení je uvedeno do provozu. Výhodou tohoto zařízení ve srovnání se zařízením znázorněným na obr. 4 je to, že odpadá obtok horkých plynů a armatury 10 a 11 pro vysoké teploty, přičemž zařízení je jednodušší a vyžaduje menší zastavěný prostor. U zařízení podle obr. 6 příkladného provedení je chlazený kanál 1 proveden z membránové stěny 19 se svislými trubkami, které jsou

umístěny do tvaru kružnice nebo do tvaru n-úhelníku. Tvar chlazeného kanálu 1 se volí tak, aby se snížilo nebezpečí jeho zanášení na minimum a aby se dosáhlo co nejhospodárnějšího zařízení. Chlazené kanály 1 se svislými trubkami je výhodné zapojit jako výparník.

U zařízení podle obr. 7 příkladného provedení je chlazený kanál 1 proveden z membránové stěny 20 s vodorovnými trubkami, které jsou uspořádány do kružnice nebo do n-úhelníku. Tvar chlazeného kanálu 1 se volí stejně jako v provedení podle obr. 6. Chlazené kanály 1 s vodorovnými trubkami je výhodné zapojit jako ohřívák vody nebo přehřívák.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Zařízení k ohřevu chladicí tekutiny nebo k výrobě páry horkými plyny tvořené jednotlivými kanály s chlazenými stěnami, u kterého horké plyny proudí uvnitř těchto kanálů, vyznačují se tím, že chlazené kanály (1, 1´) jsou uspořádány za sebou alespoň ve dvou větvích, popřípadě pouze jejich část tak, že vstupní část (6) každého prvního chlazeného kanálu (1, 1´) je napojena na přívodní potrubí (4) horkých plynů a výstupní část (7) každého posledního chlazeného kanálu (1, 1´) je napojena na odváděcí potrubí (5) horkých plynů a vstupní část (6) každého následujícího chlazeného kanálu (1, 1´) je propojena s výstupní částí (7) předcházejícího chlazeného kanálu (1, 1´).

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že alespoň některé z chlazených kanálů (1, 1´) v téže větvi jsou provedeny ve společném tělese (13) a navzájem odděleny dělicí přepážkou (14) s propojovacím otvorem (15).

3. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že alespoň některé chlazené kanály (1, 1´) jsou uspořádány ve společné skříni (21), která je rozdělena alespoň jednou oddělovací přepážkou (16) na samostatné větve s více chlazenými kanály (1, 1´), které jsou navzájem oddělené dělicí přepážkou (14) s propojovacím otvorem (15), popřípadě pouze dělicí přepážkou (17).

4. Zařízení podle bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že alespoň v jedné větvi je nejméně jeden chlazený kanál (1, 1´) napojen na přívod kapaliny, alespoň jeden chlazený kanál (1, 1´) napojen na přívod párovodní směsi a alespoň jeden chlazený kanál (1, 1´) napojen na přívod páry.

5. Zařízení podle bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že do přívodního potrubí (4) horkých plynů před jejich vstupem do chlazeného kanálu (1, 1´) parou je napojeno potrubí (22) studeného vzduchu s regulační armaturou (23).

6. Zařízení podle bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že nejméně v jedné větvi je proveden alespoň kolem prvního chlazeného kanálu (1, 1´) obtok (9) horkých plynů s uzavírací armaturou (10), kde před nebo za obtékaným chlazeným kanálem (1, 1´) je uzavírací armatura (11).

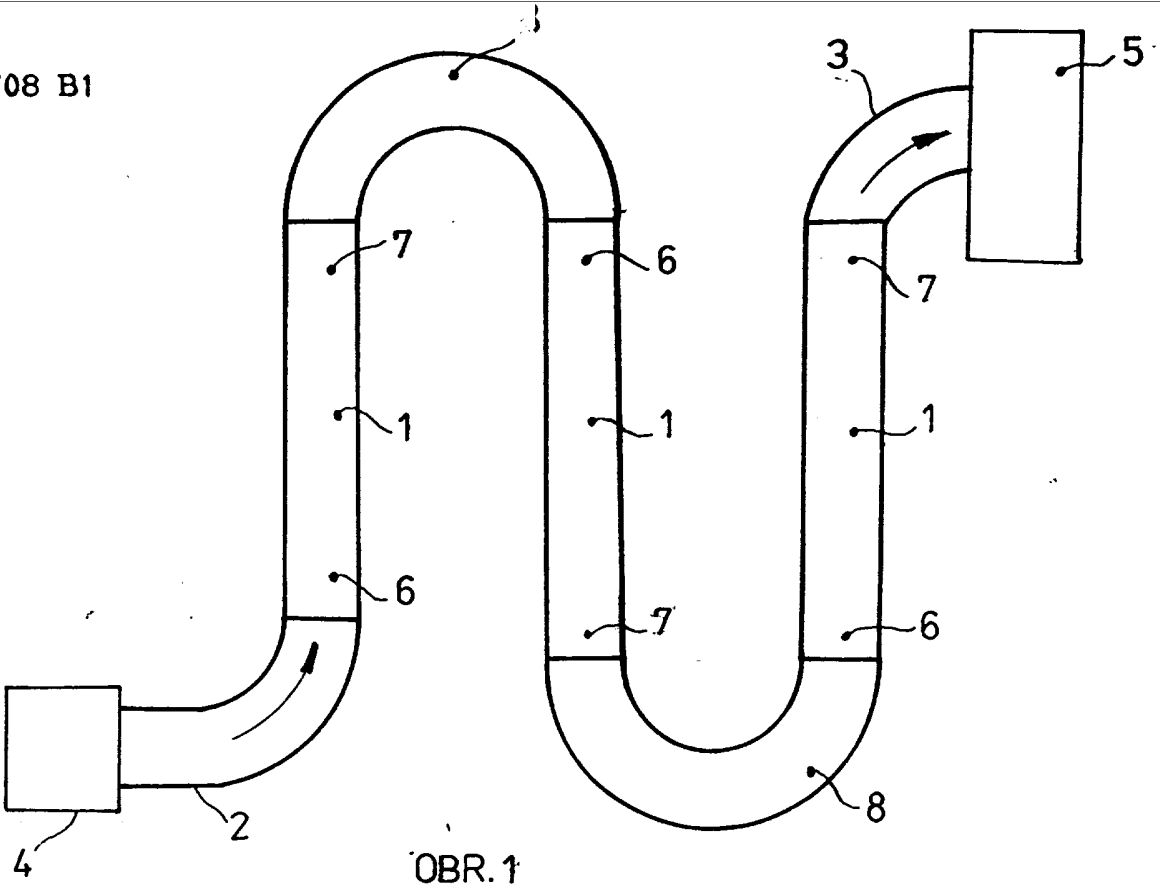
7. Zařízení podle bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že alespoň v jedné větvi je před nebo za některým z chlazených kanálů (1,1´) umístěna armatura.

8. Zařízení podle bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že ve vnitřním prostoru chlazeného kanálu (1, 1´) je uspořádána alespoň jedna chladicí přepážka (18).

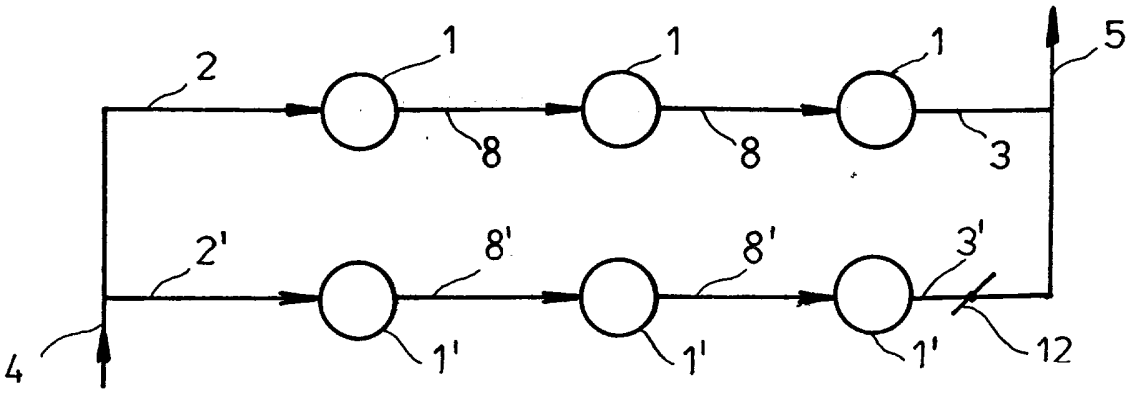
9. Zařízení podle bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že chlazený kanál (1, 1´) je proveden jako membránová stěna (19) ze svislých trubek, uspořádaných do kružnice nebo n-úhelníku.

10. Zařízení podle bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že chlazený kanál (1, 1´) je proveden jako membránová stěna (20) z vodorovných trubek, uspořádaných do kružnice nebo n-úhelníku.

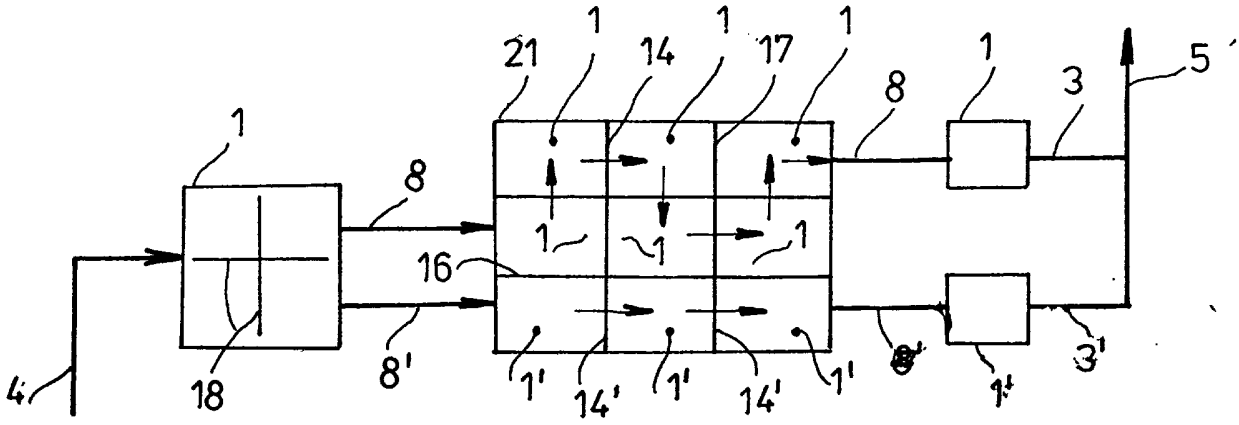
2 výkresy



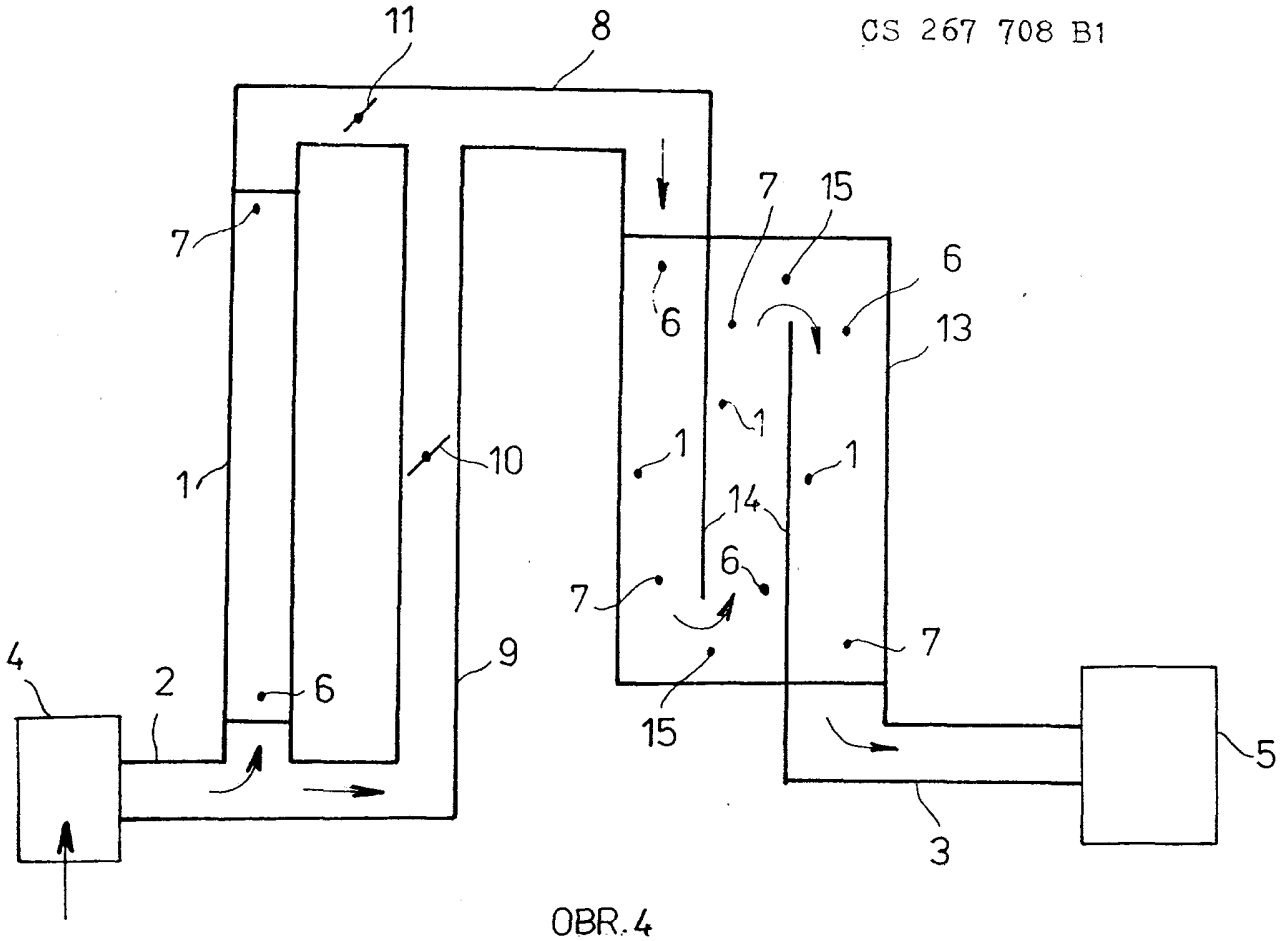
OBR. 1



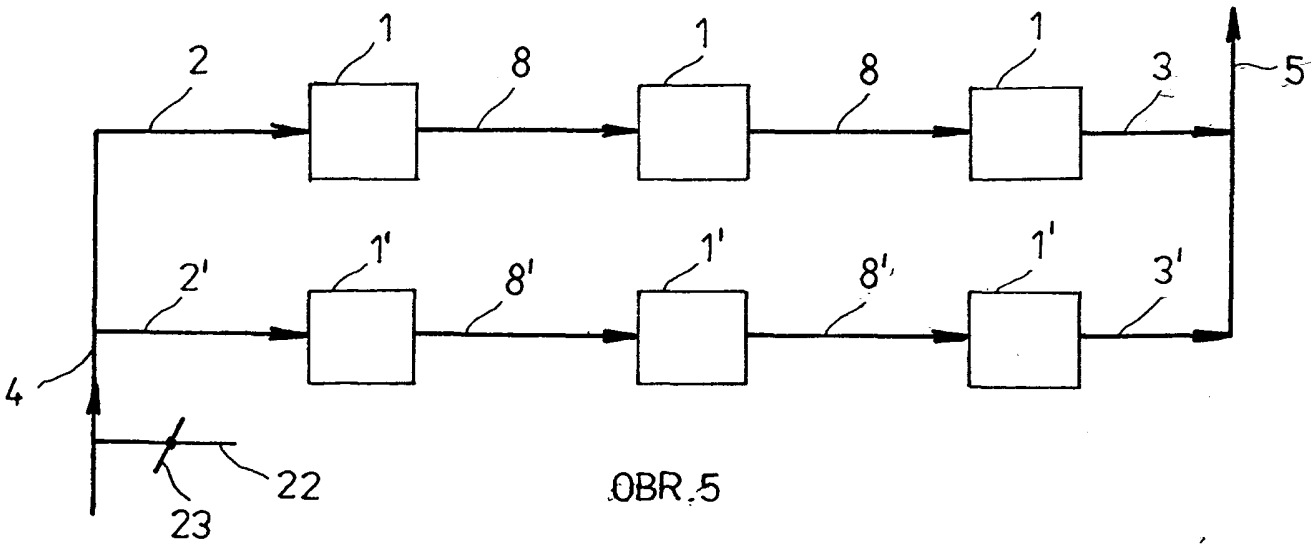
OBR. 2



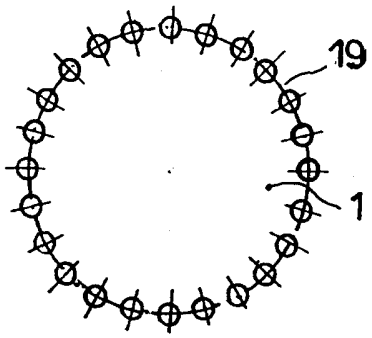
OBR. 3



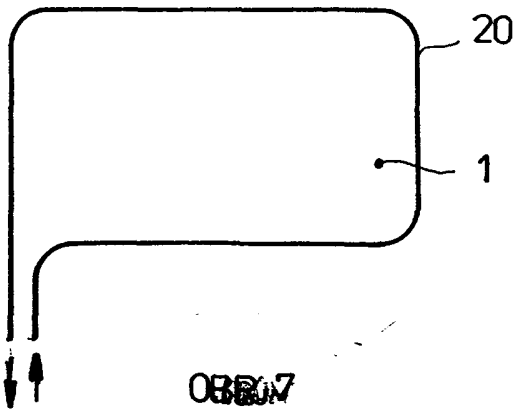
OBR.4



OBR.5



OBR.6



OBR.7