

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

293 824

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl. :⁷
F 27 D 1/16

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLového
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2003-307**

(22) Přihlášeno: **31.01.2003**

(40) Zveřejněno: **18.08.2004**
(Věstník č. 08/2004)

(47) Uděleno: **04.06.04**

(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **18.08.2004**
(Věstník č. 8/2004)

(73) Majitel patentu:

FAMO-ENGINEERING, SPOL. S. R. O., Ostrava, CZ

(72) Původce:

Dluhoš Otakar Ing., Ostrava, CZ
Korchagin Vladimír Ing., Chimki, RU
Shuliko Sergey Ing., Vidnoje, RU
Themarda Nikolay Ing., Vidnoje, RU

(74) Zástupce:

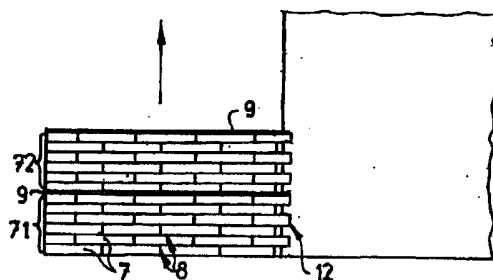
Rylková Iva Ing., Polská 1525, Ostrava - Poruba, 70800

(54) Název vynálezu:

**Způsob částečně obnovujícího opravování
žáruvzdorného zdiva topných stěn
koksárenských pecí**

(57) Anotace:

Zóna opravy se při 750 až 950 °C izoluje a stabilizuje, poškozená část topné stěny (3) rozebere a nové zdivo se staví po blocích (71, 72), které se postupně kladou na sebe a oddělují spárou (9), vyplněnou žáruvzdornou hmotou bez použití tmelící složky. Bloky (71, 72) se budují nejvýše z šesti řad stmelovaných vyzdívacích elementů (7). Vždy se zhotoví nejvýše dva bloky (71, 72) a následuje nejméně 12 hodin konvektivní ohřev, což se periodicky opakuje až do dokončení zdění, kdy se provede přímý ohřev postupným zprovozněním topných kanálků (1), počínaje od kanálku (1) nejbližšího ke spoji (12) mezi starým a novým zdivem. Každý topný kanálek (1) se zprovozní až po překrytí zdivem a dosažení teploty vzplanutí. Při konvektivním ohřevu se kromě vytápění přenosem tepla z okolních stěn (3') a komor (2', 2'') do zóny opravy vhání také horký vzduch z okolí zóny opravy (a), kde se udržuje teplota 1050 °C.



Způsob částečně obnovujícího opravování žáruvzdorného zdiva topných stěn koksárenských pecí

5 Oblast techniky

Vynález se týká způsobu provádění oprav žáruvzdorného zdiva topných stěn koksárenských pecí, představujícího obnovení části zdiva topné stěny. Způsob umožňuje provedení opravy bez vypnutí topení mimo zónu opravy, přičemž eliminuje nebezpečí vzniku nežádoucích trhlin z prnutí v opraveném zdivu.

Dosavadní stav techniky

15 Rozsah poškození zdiva topných stěn koksárenských pecí se zpravidla posuzuje podle počtu topných kanálků, na nichž nebo u nichž došlo k poškození zdiva.

V současné době je znám způsob provádění oprav topných kanálků pecí, uvedený např. v příručce Oprava zdiva a armaturovaného zařízení koksárenských pecí (K.I.Lgalov a kol., 20 Metallurgija, Moskva 1966), který předpokládá ochlazení opravované stěny a přilehlých topných stěn pod 300 °C, rozebrání zdiva, plnou obnovu opravované topné stěny klasickým vyzdáním pomocí dinasových cihel a malty, načež následuje ohřev opravené topné stěny na pracovní teplotu. Nedostatkem tohoto způsobu je dlouhá doba nutná pro ochlazení a ohřev, protože dinas, 25 používaný pro zdivo koksárenských pecí, nesnáší změny teploty a nesmí být tudíž rychle ochlazen ani nahřát. Doba nutná pro ochlazení zdiva je nejméně deset dnů, načež pak následný ohřev nového zdiva vyžaduje ještě nejméně dalších dvacet dnů. Po plném ochlazení stěny však již není možno následně používat její zbývající část bez defektů, neboť kvalita dinasu i zdiva se následkem ochlazení prudce zhoršuje. Použití této metody proto znamená nutnost zbourat a obnovit celou topnou stěnu, a to i když se defekty nacházejí jen na hlavových částech.

30 Jiný známý způsob obnovujícího opravování zdiva topné stěny je metoda keramického svařování podle přihlášky vynálezu DE 3243668. Defekty zdiva topné stěny se opravují přivařením keramické hmoty o složení blízkém dinasu. Tento způsob umožňuje provádět opravu v horké peci bez podstatného snížení teplot topných stěn, jen na poškozených plochách. Způsob je však 35 vhodný pouze k odstraňování nevelkých defektů zdiva, za podmínky, že okolního zdravého zdiva zbývá dostatečný objem. V případě celkové eroze a hluboké destabilizace zdiva, například v rozsahu čtyř až šesti topných kanálků, je tato metoda technicky i ekonomicky neefektivní.

40 Další známý způsob obnovujícího opravování je popsán v ruském patentu RU 2147359. Před opravou se nejprve vypne topení opravovaných topných kanálků a pak se tepelně oddělí zóna opravy, která zahrnuje opravovanou část topné stěny a vedlejší topné stěny v délce opravovaných topných kanálků. To se provede tak, že se na povrch vytápěných okolních topných stěn, obrácených do opravované části topné stěny, nalepí při teplotě jejich topných kanálků 750 až 950 °C 45 tepelně izolační materiál. Neopravovaná část topné stěny se stabilizuje, jednak nastavitelnými závitovými rozpěrkami, jednak síťovitými hrázkami, jež se také použijí k oddělení zóny oprav od vyhřívaných vedlejších komor. Poté se opravovaná část topné stěny ochladí, rozebere a nahradí novým zdivem. Teplota okolních topných stěn v zóně opravy se během opravy udržuje na hodnotě 750 až 950 °C, avšak teplota v oblasti provádění prací je pouze 20 až 80 °C. Při 50 nalepování tepelně izolačního materiálu na stěny a následném umísťování síťovitých hrázek se používá lešení, pro ochranu pracovníků proti působení žáru se používají tepelně izolační štíty. Styk starého a nového zdiva se provádí zapuštěním pomocí zubatého spoje, například v linii "cik cak", takže staré a nové zdivo do sebe v zóně dotyku navzájem zapadá. Po novém vyzdění se provede během dvou až tří dnů kontinuálním způsobem ohřev zdiva na pracovní teplotu, to je na 1050 °C a více. To se uskuteční jednak předáváním tepla okolními topnými stěnami, jednak 55 následkem samovolné cirkulace horkého vzduchu v zóně oprav, kdy se teplota zvyšuje denně o

70 až 100 °C. Tento způsob opravy je realizovatelný velmi rychle, například přezdění čtyř topných kanálků v úplném objemu prací včetně ohřevu zdiva se provádí 20 až 22 dnů. Nevýhodou způsobu však je značné termické napětí ve zdivu, které může vést k rozcházení se švů a vzniku trhlin, jejichž následkem bývá netěsnost topného systému pecí a snížení životnosti zdiva po opravě. Toto napětí má negativní účinky nejen na oblast nového zdiva, ale šíří se také do oblasti neopravovaného zdiva.

Podstata vynálezu

Výše uvedené nevýhody odstraňuje ve značné míře vynález. Jeho podstata spočívá v tom, že je navržen způsob částečně obnovujícího opravování žáruvzdorného zdiva topných stěn koksárenských pecí, kdy se před bouráním opravované části topné stěny vypne topení opravovaných topných kanálků, na povrch okolních topných stěn, obrácený do zóny opravy, se při teplotě jejich topných kanálků 750 až 950 °C nalepuje tepelně izolační materiál, neopravovaná část topné stěny se stabilizuje regulovatelnými rozpěrkami a síťovitými hrázkami, uspořádanými jako pilířky, takto se také oddělí zóna opravy od neochlazovaných částí komor přilehlých k opravované topné stěně, alespoň poškozená část topné stěny se rozebere a při teplotě do 80 °C v zóně opravy se nahradí novým zdivem, které se nahřívá pomocí konvektivního vytápění realizovaného přenosem tepla z okolních topných stěn a pecních komor. Nové zdivo se realizuje po blocích, které se postupně ve výškovém směru kladou na sebe, každý blok se přitom odděluje od dalšího spárou. Tyto dilatační spáry se vyplní nestmelující žáruvzdornou hmotou. Při tomto způsobu se ohřev nového zdiva provádí ve dvou stupních. Nejprve se provádí první stupeň ohřevu, kdy se střídavě provádí zdění a ohřev zdiva pomocí konvektivního vytápění, načež teprve poté, kdy je provádění zdění dokončeno alespoň do té míry, že jsou překryty topné kanálky, se realizuje druhý stupeň ohřevu, kdy se obnovené zdivo podrobuje přímému ohřevu plamenem z hořáků topných kanálků.

Při způsobu podle vynálezu se každý blok staví na místě, a to uložením a stmelněním vyzdívacích elementů nejvýše v šesti řadách na sobě. Vhodnými vyzdívacími elementy jsou zejména dinasové cihly, stmelují se klasicky maltou. Dilatační spáry, ponechané mezi sousedními bloky, se s výhodou vyplňují hmotou na bázi minerálních vláken bez použití malty. Zdění se střídá s konvektivním, tedy nepřímým, ohřevem po periodách, kdy během každé periody se zhotoví nejvýše dva bloky a následuje po dobu nejméně 12 hodin ohřev zdiva, zahrnujícího přírůstek v této periodě zhotoveného zdiva, tj. ohřev obnovené části stěny.

Přímý ohřev se při druhém stupni ohřevu uskutečňuje uváděním topné stěny do provozu postupně, a to postupným zprovozněním topných kanálků počínaje od topného kanálku nejbližšího ke spoji mezi starým a novým zdivem. Při tomto postupu se každý topný kanálek zprovozní vždy až poté, kdy je překryt zdivem, to je vyzděn až do výše stropu pece, a kdy je v něm dosaženo teploty, umožňující vzplanutí topného plynu.

Během prvního stupně vytápění se kromě vytápění přenosem tepla z okolních topných stěn a komor s výhodou současně do zóny opravy vhání, čili nuceně přivádí, vzduch z vyhřátých komor, nacházejících se mimo zónu opravy. Nuceným přiváděním se zde rozumí, že kromě samovolné cirkulace se jedná o záměrné přivádění s použitím vhodných technických prostředků, jako jsou injektory nebo ventilátory. Během procesu stavění a ohřevů se teplota těch částí vedlejších topných stěn a opravované topné stěny, které se nacházejí mimo zónu opravy, s výhodou může udržovat na úrovni obvyklých pracovních teplot, tj. nejméně 1050 °C.

Způsob provádění oprav podle vynálezu umožňuje obnovovací opravy žáruvzdorného zdiva topných stěn koksárenských pecí až do rozsahu poškození poloviny délky topné stěny. Nutné ochlazení je omezeno pouze na zónu opravy, v ostatních částech pece nacházejících se mimo zónu opravy zůstává během opravy běžná provozní teplota. Uvedený teplotní režim je jednak velmi šetrný vůči zdivu, vzhledem k tomu že dinas nesnáší ochlazení, jednak je velmi ekonomický, protože umožňuje opravu pece bez nutnosti jejího dlouhodobého odstavení z

provozu. Způsob zejména eliminuje rizika vzniku termického napětí v obnoveném zdivu a jeho okolí, brání vzniku nežádoucích trhlin a rozcházení se ve švech. Způsob proto představuje záruku vysoké kvality opravy, s dlouhou životností obnoveného zdiva. Další významnou výhodou způsobu podle vynálezu je velmi rychlé zprovoznění obnovené části topné stěny.

5

Přehled obrázků na výkresech

Podstata vynálezu je názorně předvedena pomocí výkresů, kde obr. 1 znázorňuje pohled zepředu na opravovanou topnou stěnu, s opravovanou částí topné stěny s detailem budovaných bloků vlevo a starým zdivem vpravo, kde šipka naznačuje směr vyzdívání během opravy a obr.2 znázorňuje pohled shora do zóny opravy a jejího okolí při pohledu shora do koksárenské pece, šipky naznačují pohyb vzduchu v zóně opravy během prvního stupně ohřevu podle vynálezu.

15

Příklad provedení vynálezu

Příkladem optimálního provedení vynálezu je níže popsané provedení opravy žáruvzdorného zdiva topné stěny koksárenské pece. Postup je též objasněn pomocí obr. 1 a 2.

20

Topná stěna 3 koksárenské pece byla poškozena v rozsahu šesti kanálků 1. Před začátkem opravy byly vyprázdněny komory 2', 2" přilehlé k této topné stěně 3. Na obr. 2 je naznačena oblast opravy svorkami ukazujícími její rozsah a písmenem a, na každé straně zóny opravy a se nachází jedna vyprázdněná přilehlá komora 2', 2", další komory 2''' zůstávají naplněny koksem. Vyprázdněné komory 2', 2" byly odpojeny od předlohy a stupačky nacházející se v nich byly demontovány. Od topení byla odpojena opravovaná část topné stěny 3 a v okolních topných stěnách 3' bylo sníženo vytápění na 750 až 950 °C. Dveře vyprázdněných komor 2', 2" byly vysazeny. Topné stěny 3' obrácené do zóny opravy a byly polepeny vrstvou tepelně izolačního materiálu 4, konkrétně deskami ze Sibalalu, jak je označován známý materiál na bázi hlinitokřemičitých vláken obsahující oxidy křemíku, hliníku a zirkonu.

30

Současně s nalepováním byla neopravovaná část topné stěny 3 stabilizována regulovatelnými rozpěrkami 5 a síťovitými hrázkami 6, které byly vkládány postupně po celé výšce komory 2, 2". Pro ochranu pracovníků před působením tepla z přilehlých komor 2', 2" byly instalovány desky ze Sibalalu také mezi zónu opravy a neochlazované části komor 2', 2", přilehlé k opravovaným topným stěnám 3. Síťovité hrázky 6 byly rovněž zakryty tepelně izolujícími pásy ze Sibalalu, které nejsou na obr. 2 znázorněny, neboť tento obrázek zachycuje stav v peci až v pozdější fázi opravy po jejich odstranění, jak je popsáno dále. Část zdiva topné stěny 3, určená k opravě, se poté během několika hodin ochladila. Po ochlazení na 20 až 80 °C byla provedena demolice poškozené topné stěny 3, a to směrem shora dolů, počínaje horní částí zdiva a konče dole u dna komory. Při trvající teplotě 20 až 80 °C v zóně opravy a bylo započato vyzdívání.

40

Vyzdívání bylo započato položením prvních šesti řad žáruvzdorného dinasového zdiva na sebe obvyklým způsobem, to je zděním z žáruvzdorných cihel jako vyzdívacích elementů 7, s použitím malty jako tmelícího prostředku 8. Tímto byl vytvořen první blok 71 dinasového zdiva. Na poslední, horní řadu pak byl uložen pás ze Sibalalu, bez použití malty. Na Sibalalový podklad, rovněž bez použití malty, byl pak položen další blok zdiva 72, opět celkem ze šesti řad dinasového zdiva spojovaného maltou. Mezi sousedními bloky 71, 72 bylo pomocí pásu ze Sibalalu takto dosaženo vytvoření dilatační spáry 9 vyplněné nestmelující žáruvzdornou hmotou, to je v tomto konkrétním případě Sibralem. Na tento druhý blok 72 a každý další šestiřadový blok byl vždy položen šev ze Sibalalu bez použití malty, oddělující sousední bloky. Každý jednotlivý blok 71, 72 a další, tedy sestával z šesti řad navzájem stmelěných vyzdívacích elementů 7, kde stmelění bylo dosaženo pomocí tmelícího prostředku 8 v podobě malty, přičemž sousední bloky byly odděleny spárami 9 vyplněnými nestmelující žáruvzdornou hmotou v podobě Sibalalu. Na obr. 1 je znázorněna struktura bloků 71, 72 v této fázi opravy, jako čelní pohled na opravovanou

55

stěnu 3 v okamžiku vybudování prvních dvou bloků. Na obr. 1 vpravo se nachází staré zdivo s neznázorněnou strukturou, toto staré zdivo sestává z cihel spojených maltou v celém výškovém rozměru stěny.

- 5 Po provedení každých dvou šestiřadových bloků 71, 72 byl proveden jejich konvektivní ohřev. Za tím účelem byly odstraněny tepelně izolační pásy, zakrývající síťovité hrázky 6. Naopak horní část zóny opravy a dveřní otvory přiléhajících komor 2', 2" byly zakryty tepelně izolujícími štíty 10, přičemž do štítů 10 umístěných do přiléhajících komor 2', 2" byly nainstalovány
10 injektory 11, připojené ke zdroji stlačeného vzduchu. Po dobu cca 12 hodin pak probíhal konvektivní ohřev. Při něm se obnovené zdivo ohřívalo jednak přenosem tepla z okolních topných stěn 3' a pecních komor 2', 2", jednak horkým vzduchem přiváděným nuceně pomocí injektorů 11 z oblastí komor 2', 2" nacházejících se mimo zónu opravy. Tuto fázi opravy znázorňuje obr.2, proudění vzduchu je předvedeno šipkami na tomto obr.2. Střídavě bylo prováděno zdění a ohřev zdiva pomocí konvektivního vytápění, tj. první stupeň ohřevu, až do
15 překrytí topných kanálků 1. Poté, kdy byly překryty topné kanálky 1, se realizoval druhý stupeň ohřevu. Při něm bylo nové zdivo podrobeno přímému ohřevu plamenem hořáků topných kanálků 1. Přímý ohřev se při druhém stupni ohřevu uskutečňoval uváděním topné stěny 3 do provozu postupně, a to postupným zprovozněním topných kanálků 1. Překrytí bylo provedeno nejprve u topného kanálku 1 nejbližšího ke spoji 12 mezi starým a novým zdivem. Poté, kdy bylo v
20 překrytém topném kanálku 1 dosaženo teploty vzplanutí topného plynu, byl zapálen a ohříval se až na pracovní teplotu, to je zhruba 1050 °C. Stejným způsobem probíhalo zprovoznění dalších pěti opravovaných topných kanálků 1. Během doby stavby bloků 71, 72 byla teplota dvou topných stěn 3' přilehlých k zóně opravy a udržována na zhruba 750 až 790 °C. Teplota zbývajících částí těchto topných stěn 3', nacházejících se mimo zónu opravy a a teplota části opravované topné stěny 3, nacházející se mimo zónu opravy a, byla udržována na úrovni obvyklé
25 pracovní teploty, to je zhruba 1050 °C.

30

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob částečně obnovujícího opravování žáruvzdorného zdiva topných stěn koksárenských pecí, při němž se před bouráním opravované části topné stěny (3) vypne topení opravovaných topných kanálků (1), na povrch okolních topných stěn (3'), obrácený do zóny opravy (a), se při teplotě jejich topných kanálků (1) 750 až 950 °C nalepuje tepelně izolační materiál (4), neopravovaná část topné stěny (3) se stabilizuje regulovatelnými rozpěrkami (5) a síťovitými hrázkami (6), síťovitými hrázkami (6) se také oddělí zóna opravy (a) od neochlazovaných částí komor (2', 2") přilehlých k opravované topné stěně (3), alespoň poškozená část topné stěny (3) se rozebere a při teplotě do 80 °C v zóně opravy (a) se nahradí novým zdivem z vyzdívacích elementů (7) a toto nové zdivo se nahřívá pomocí nepřímého vytápění přenosem tepla z okolních topných stěn (3') a pecních komor (2', 2"), **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že nové zdivo se realizuje po blocích (71, 72), které se postupně ve výškovém směru kladou na sebe, každý blok (71, 72) se přitom
40 odděluje od dalšího spárou (9), která se vyplní nestmelující žáruvzdornou hmotou, přičemž se ohřev nového zdiva provádí ve dvou stupních, nejprve se provádí první stupeň ohřevu, kdy se střídavě provádí zdění a ohřev zdiva pomocí nepřímého vytápění, načež teprve poté, kdy je provádění zdění dokončeno až po překrytí topných kanálků (1), se realizuje druhý stupeň ohřevu, kdy se nové zdivo podrobuje přímému ohřevu plamenem z hořáků topných kanálků (1).

50

2. Způsob částečně obnovujícího opravování žáruvzdorného zdiva topných stěn koksárenských pecí podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že každý blok (71, 72) se vytváří během opravy uložením a stmelěním vyzdívacích elementů (7) nejvýše v šesti řadách na sobě, dilatační spáry (9) vytvořené mezi sousedními bloky (71, 72) se vyplňují hmotou na bázi minerálních vláken bez použití malty a zdění se střídá s nepřímým ohřevem po periodách, kdy během každé
55

periody se zhotoví nejvýše dva bloky (71, 72) a následuje po dobu nejméně 12 hodin ohřev zdiva, zahrnujícího přírůstek v této periodě zhotoveného zdiva.

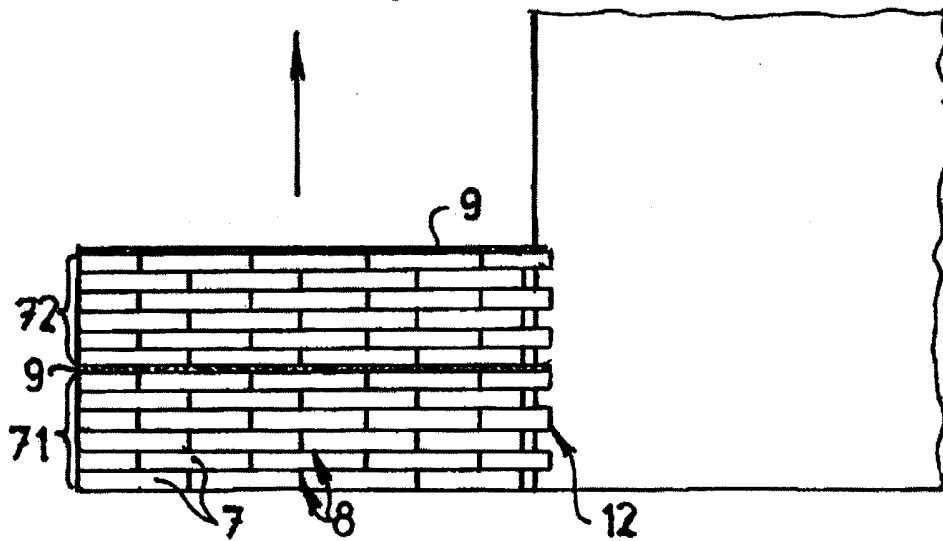
5 3. Způsob částečně obnovujícího opravování žáruvzdorného zdiva topných stěn koksárenských pecí podle nároků 1 a 2, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že přímý ohřev se při druhém stupni ohřevu uskutečňuje uváděním topné stěny (3) do provozu postupně, a to postupným zprovozněním topných kanálků (1), počínaje od topného kanálku (1) nejbližšího ke spoji (12) mezi starým a novým zdivem, přičemž se každý topný kanálek (1) zprovozní vždy až po překrytí zdivem a dosažení teploty vzplanutí topného plynu v tomto topném kanálku (1).

10 4 Způsob částečně obnovujícího opravování žáruvzdorného zdiva topných stěn koksárenských pecí podle nároků 1 až 3, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že během prvního stupně vytápění se kromě vytápění přenosem tepla z okolních topných stěn (3') a komor (2', 2'') současně ještě do zóny opravy (a) vhání vzduch z komor (2', 2''), nacházejících se mimo zónu opravy (a), přičemž
15 se teplota mimo zónu opravy (a) udržuje na úrovni nejméně 1050 °C.

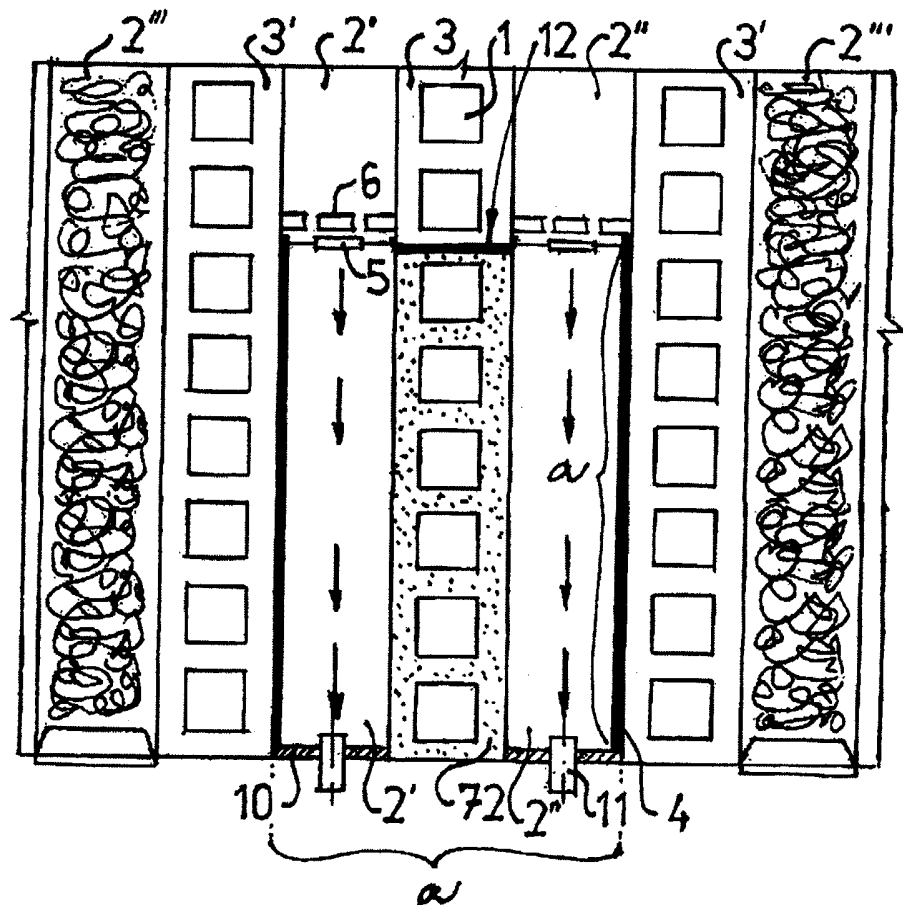
20

1 výkres

OBR. 1



OBR. 2



Konec dokumentu