

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

307 508

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

F24H 1/24 (2006.01)

F23M 5/00 (2006.01)

F24H 9/02 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2012-542**

(22) Přihlášeno: **09.08.2012**

(40) Zveřejněno: **19.02.2014**

(Věstník č. 8/2014)

(47) Uděleno: **19.09.2018**

(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **31.10.2018**

(Věstník č. 44/2018)

(56) Relevantní dokumenty:

FR 2154347 A; CZ 281126 B; DE 3400048 A; GB 2269656 A; CA 2444136 A.

(73) Majitel patentu:

Renata Krajčová, Slavičín, CZ

Robin Exel, Brno, CZ

Jitka Krajčová, Praha, CZ

(72) Původce:

Robin Exel, Brno, CZ

Jitka Krajčová, Praha, CZ

(74) Zástupce:

INPARTNERS GROUP, Ing. Dušan Kendereški,

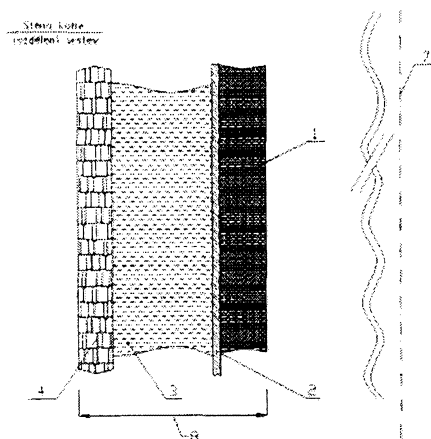
Koliště 13a, 602 00 Brno

(54) Název vynálezu:

Stěna topného kotle tvořená soustavou plášťů

(57) Anotace:

Stěna (8) topného kotle tvořená soustavou plášťů, jež obklopují teplosměnné prostory kotle a je tvořena vnitřním pláštěm (1), na němž je uspořádána soustava Peltiérových článků (2), jež je obklopena chladičím pláštěm (3), na kterém je uspořádán izolační plášť (4).



CZ 307508 B6

Stěna topného kotle tvořená soustavou pláštěů

Oblast techniky

5

Vynález se týká stěny topného kotle tvořené soustavou pláštěů. Pláště na sebe navazují a zpravidla jsou uspořádány souose.

10 Dosavadní stav techniky

Kotel je zařízení vyrábějící horkou vodu nebo tlakovou páru pro otopné, technologické nebo energetické účely, který typicky sestává ze spalovacího zařízení s příslušenstvím a výměňkové části. U prvních kotlů byly stěny spalovací části zcela nebo částečně nechlazené, vytvořené z žáruvzdorných keramických materiálů. Dnes se prakticky ve všech případech setkáváme se stěnami chlazenými, a to buď volnými trubkami vedenými po keramické zazdínce, nebo se jedná o celosvařovanou trubkovou, plynotěsnou tzv. membránovou stěnu, která je z vnější strany opatřena jen lehkou tepelnou izolací s oplechováním. Takto vytvořené plochy jsou obvykle součástí výparníkového systému, neboť pouze tak lze zajistit jejich dokonalé chlazení. Samotným povrchem kotle dochází k nezanedbatelným únikům tepla, což snižuje celkovou účinnost kotle.

Kotel se souosým vodním pláštěm a spalovacím prostorem je popsán ve francouzském patentu FR 2154347. Zde je popsán topný kotel, u něhož jsou dva válcové vodní pláště uspořádány vzájemně souose. Přitom vnitřní prostor, obklopený vnitřním vodním pláštěm, vytváří spalovací prostor, zatímco meziprostor mezi vodními plášti slouží jako kanál kouřového plynu. V tomto kanálu kouřového plynu se nachází šroubová vložka. Tento topný kotel je relativně konstrukčně komplikovaný. Zhotovení je tedy relativně drahé a servisní práce jsou těžko proveditelné a časově náročné. Zvláště nepříznivé je nebezpečí chladných míst, u nichž může při redukovaném výkonu hořáku nastat kondenzace škodlivých látek z kouřových plynů, což pak vede k problémům s korozi. Další topný kotel je popisovaný v patentovém spisu České republiky CZ 281126. Jedná se o kotel opatřený vícestupňovým nebo modulovým hořákem, uvnitř kterého je vytvořen teplosměnný prostor obklopený prvním vodním pláštěm, který je tvořen vnější a vnitřní stěnou, přičemž v teplosměnném prostoru je umístěn druhý vodní plášť, který se rozprostírá po části délky teplosměnného prostoru. Mezi vodními plášti je vytvořen první meziprostor s prvním výstupem kouřového plynu. Uvnitř druhého vodního pláště je vytvořen vnitřní prostor, který je na odvrácené straně od hořáku opatřen druhým výstupem kouřového plynu. Topný kotel je opatřen prostředkem pro regulaci proudu kouřového plynu z prvního výstupu kouřového plynu a/nebo pro regulaci proudu plynu z druhého výstupu kouřového plynu z prvního výstupu kouřového plynu a/nebo pro regulaci proudu kouřového plynu. Prostředek pro regulaci proudu kouřového plynu je tvořen klapkou kouřového plynu. Výstupy kouřového plynu ústí do společné kouřové trubky a klapka kouřového plynu je společná pro oba dva výstupy kouřového plynu.

Dále je znám cirkulační fluidní kotel na uhlí a biomasu, který je popsán v přihlášce vynálezu České republiky CZ 2007-909. Konstrukce fluidního kotle na uhlí a biomasu vycházejí z českých patentů CZ 283457 a CZ 294451. Cirkulační fluidní kotel na uhlí a biomasu má topeniště, které je vymezeno z boků membránovými stěnami, z čela membránovou stěnou, zezadu membránovou stěnou, shora přesazeným stropem tvořeným membránovými stěnami propojenými trubkami, ze spodu je topeniště vymezeno trubkovým propadovým roštem propojeným s ventilátorem primárního spalovacího vzduchu a recyklačních spalín, membránová stěna je přes sesyp nebo sesypy propojena s dávkovačem nebo dávkovači uhlí a biomasy, sesyp nebo sesypy jsou propojeny přívodem sekundárního vzduchu nebo sekundárního vzduchu a recyklačních spalín, v topeništi je obsažena sypaná vrstva křemičitého písku, v této vrstvě je instalována trubková vestavba, která je demontovatelná a vyjímatelná z topeniště, trasa spalín je na začátku vymezena trubkami a je tvořena systémem konvenčních výměníků fluidního cirkulačního kotle, chladičem

spalin s pneumatickými vodními tryskami, cyklonem nebo cyklony, tkaninovým filtrem nebo tkaninovými filtry a kouřovým ventilátorem, teplota spalin na vstupu do spalinového kanálu přesazeného stropu topeniště je min. 700 °C.

- 5 Veškeré doposud známé stěny kotlů jsou tedy tvořeny obecně soustavou pláštěů, které mají za úkol kotel izolovat od vnějšího prostředí, případně využít pláštěm prostupující teplo k ohřevu tekutiny, typicky vody, čímž se sníží tepelné ztráty a zvýší celková účinnost kotle.

10 Podstata vynálezu

- Dosud však nikoho nenapadlo využít rozdílů teplot, které jsou dosaženy na rozhraních mezi jednotlivými pláštěi stěny topného kotle. Cílem vynálezu je vytvořit uspořádání stěny topného kotle tvořené soustavou pláštěů tak, aby bylo možné rozdílů teplot v rámci stěny topného kotle
15 využít, a tím ještě zvýšit celkovou účinnost topného kotle.

- Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny stěnou topného kotle tvořenou soustavou pláštěů, které obklopují teplosměnné prostory kotle, jejíž podstata spočívá v tom, že ji tvoří vnitřní plášť, na kterém je uspořádána soustava Peltierových článků, která je dále obklopena chladicím pláštěm,
20 na kterém je uspořádán izolační plášť.

- Uvedené řešení využívá známých a navzájem inverzních jevů, Peltierův jev a Seebeckův jev, na jejichž základě dochází přímou přeměnou rozdílu teplot na elektrické napětí a naopak. Seebeckův jev říká, že jsou-li spojeny dva vodiče z různých kovů do uzavřeného obvodu a mají-li spoje
25 různou teplotu T_1 a T_2 , protéká obvodem elektrický proud. Peltierův jev naopak říká, že protéká-li stejnosměrný elektrický proud z vnějšího zdroje Seebeckovým obvodem, pak vzniká teplotní rozdíl mezi oběma spoji. Teče-li proud z vnějšího zdroje daným spojem stejným směrem, jaký má proud při ohřátí tohoto spoje v Seebeckově jevu, pak se daný spoj ochlazuje. Prochází-li proud směrem opačným, pak se spoj ohřívá. Peltierův efekt závisí na druhu kovů a na jejich
30 teplotě.

- Peltierův jev je znám především ve spojení s termoelektrickými bateriemi. Tyto baterie slouží k přímé přeměně elektrické energie na tepelnou a používají se zejména jako termoelektrické chlazení (jeho předností je soustředění chladicího účinku na velmi malou plochu, zařízení je
35 spolehlivé a teplota se dá snadno regulovat změnou velikosti napájecího proudu; nevýhodou oproti běžným kompresorovým a absorpčním agregátům je, že nedosahují takových tepelných parametrů), případně i jako termoelektrické topení.

- Peltierův článek se skládá ze dvou polovodičových tělísek a spojovacího můstku, které jednak
40 zprostředkovávají přívod elektrické energie a jednak absorbují a vyzařují teplo. Základním polovodičovým materiálem na Peltierovy články jsou převážně vizmut-telluridy, tj. termální systémy Bi-Te-Se (N-typ) a Bi-Sb-Te (P-typ). Tyto materiály mají výhodné termoelektrické vlastnosti, nízký měrný elektrický odpor a malou tepelnou vodivost. Spojovací můstky jsou zhotoveny většinou z mědi (malý měrný elektrický odpor, možnost pájení).

- Peltierovy články se vyrábí v různých velikostech. V současné době jsou obvyklé Peltierovy články pravoúhlého čtyřúhelníku s hranou o délce v jednotkách centimetrů. Na vnitřním pláštěi může být tedy uspořádána celá soustava Peltierových článků, které jsou stranově souhlasně orientovány.
45

- Výhodné je, že stěna topného kotle tvořená soustavou pláštěů dle tohoto vynálezu nejen minimalizuje technologické úniky sálavého tepla, ale naopak toto teplo technologicky využívá. Děje se tak nejenom prostřednictvím ohřevu tekutiny procházející stěnou kotle, ale i prostřednictvím Peltierova článku k výrobě elektrické energie, který je z jedné strany ohříván
50 tepelnými průniky z vnitřních pláštěů a z druhé strany je ochlazován vodním pláštěm, přičemž
55

voda z vodního pláště je využívána pro ohřev teplé vody pro další spotřebu. Na základě tohoto technologického uspořádání takto dochází k vzniku elektrického proudu odejíratelného z tohoto Peltierova článku za současného pohlcení vyzařovaného tepla z teplosměnného prostoru cirkulačního kotle jeho prvním a druhým pláštěm.

5

Uspořádání stěny kotle dle tohoto vynálezu umožní zajistit zdroje elektrické energie u teplotních kotlů instalovaných např. na těžko dostupných místech.

10

Vzhledem k tomu, že množství elektrické energie závisí na teplotním rozdílu mezi spoji vodičů Peltierova článku, je pro praktické využívání vhodné, aby byla vnější strana článku aktivně chlazená. Toho je dosaženo přidáním chladicího pláště mezi Peltierův plášť a izolační plášť, který zároveň plní i funkci předehříváče a ohříváče teplé vody.

15

Ve výhodném provedení je chladicím pláštěm vodní plášť, který je představován chladicí kapalinou. Vodní plášť může být s výhodou průtočný. Díky tomu jednak umožňuje ohřev jím procházející vody, čímž snižuje ztráty způsobené prostupem tepla stěnou kotle, a jednak zajišťuje zvýšení teplotního gradientu u Peltierova článku, čímž zvyšuje množství dodávané elektrické energie.

20

Chladicí kapalina z jedné strany sousedí s Peltierovým článkem, resp. soustavou Peltierových článků. Z protilehlé (vnější) strany může být uzavřena v ochranném plášti vodního pláště, aby nedocházelo k možným průsakům.

25

V případě, že je požadována vysoká odolnost pláště proti tlaku, může být s výhodou mezi vnitřním pláštěm a soustavou Peltierových článků uspořádán zpevňující plášť.

Pláště stěny tepelného kotle jsou nejen z hlediska konstrukčního s výhodou uspořádány vůči sobě souose. Stěnu tepelného kotle někdy nazýváme soustavou plášťů.

30

Produkce elektrické energie vyráběné stěnou tepelného kotle dle tohoto vynálezu mj. zaručuje rychlejší investiční návratnost pořízení tepelného kotle.

35

Řešení podle vynálezu tedy umožňuje využívat teplo zbytkové z teplotního kotle, kdy získaná elektrická energie vlastně odpovídá energii, jež by se jinak vyzářila bez jakéhokoli užítu do prostoru nebo by nám způsobovala enormní starosti s jejím odizolováním od vnějšího prostředí.

Objasnění výkresů

40

Vynález bude objasněn pomocí přiložených výkresů, kde na obr. 1 je znázorněn řez stěnou kotle v základním provedení dle tohoto vynálezu, na obr. 2 je v řezu znázorněna varianta stěny kotle s ochranným pláštěm vodního pláště a na obr. 3 je v řezu znázorněna varianta stěny kotle se zpevňujícím pláštěm.

45

Příklady uskutečnění vynálezu

Princip konstrukce stěny kotle podle tohoto vynálezu bude objasněn na příkladných provedeních, která nemají z hlediska ochrany žádný omezující vliv.

50

Stěnu kotle tvoří soustava několika válcovitých plášťů, jak je patrné z řezu na obr. 1. Tato soustava válcovitých plášťů obklopuje teplosměnné prostory kotle. Soustavu plášťů tvoří ve směru od osy kotle vnitřní plášť 1, uvnitř kterého je vytvořen teplosměnný prostor. Na tento vnitřní plášť 1 navazuje Peltierův článek 2. Tento Peltierův článek 2 je obklopen chladicím pláštěm 3 v podobě vodního pláště poskytujícího chladicí kapalinu pro Peltierův článek 2.

55

Chladicí plášť 3 v podobě vodního pláště je obklopen izolačním pláštěm 4, přičemž vodní plášť je konstruován jako průtočný a zároveň plní i funkci předehříváče a ohříváče teplé vody.

Na obrázku 2 je v řezu znázorněno výhodné provedení stěny kotle. V tomto případě je soustava plášťů tvořících stěnu topného kotle uspořádána stejně jako na obr. 1, ovšem mezi chladicím pláštěm 3 a izolačním pláštěm 4 je navíc uspořádán ochranný plášť 5 vodního pláště.

Na obrázku 3 je pak v řezu znázorněno další výhodné provedení stěny kotle. V tomto případě je soustava plášťů tvořících stěnu topného kotle uspořádána stejně jako na obr. 2, ovšem mezi vnitřním pláštěm 1 a Peltierovým článkem 2 je navíc uspořádán zpevňující plášť 6.

Průmyslová využitelnost

Stěnu topného kotle tvořenou soustavou plášťů podle tohoto vynálezu lze použít jak u kotlů pro vytápění domácností, tak kotlů průmyslových. Mohou to být topné kotle nejrůznější konstrukce, které pracují jak v atmosférickém, tak přetlakovém režimu. Vynález ocení zejména tam, kde není napojení na elektrickou síť a je potřeba vytvořit vlastní energetický zdroj. Nadbytečnou elektrickou energii lze samozřejmě ukládat, nebo prodávat.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Stěna (8) topného kotle tvořená soustavou plášťů, které obklopují teplosměnné prostory kotle, **vyznačující se tím**, že ji tvoří vnitřní plášť (1), na kterém je uspořádána soustava Peltierových článků (2), která je dále obklopena chladicím pláštěm (3), na kterém je uspořádán izolační plášť (4).

2. Stěna topného kotle podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že chladicím pláštěm (3) je vodní plášť.

3. Stěna topného kotle podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že vodní plášť je průtočný.

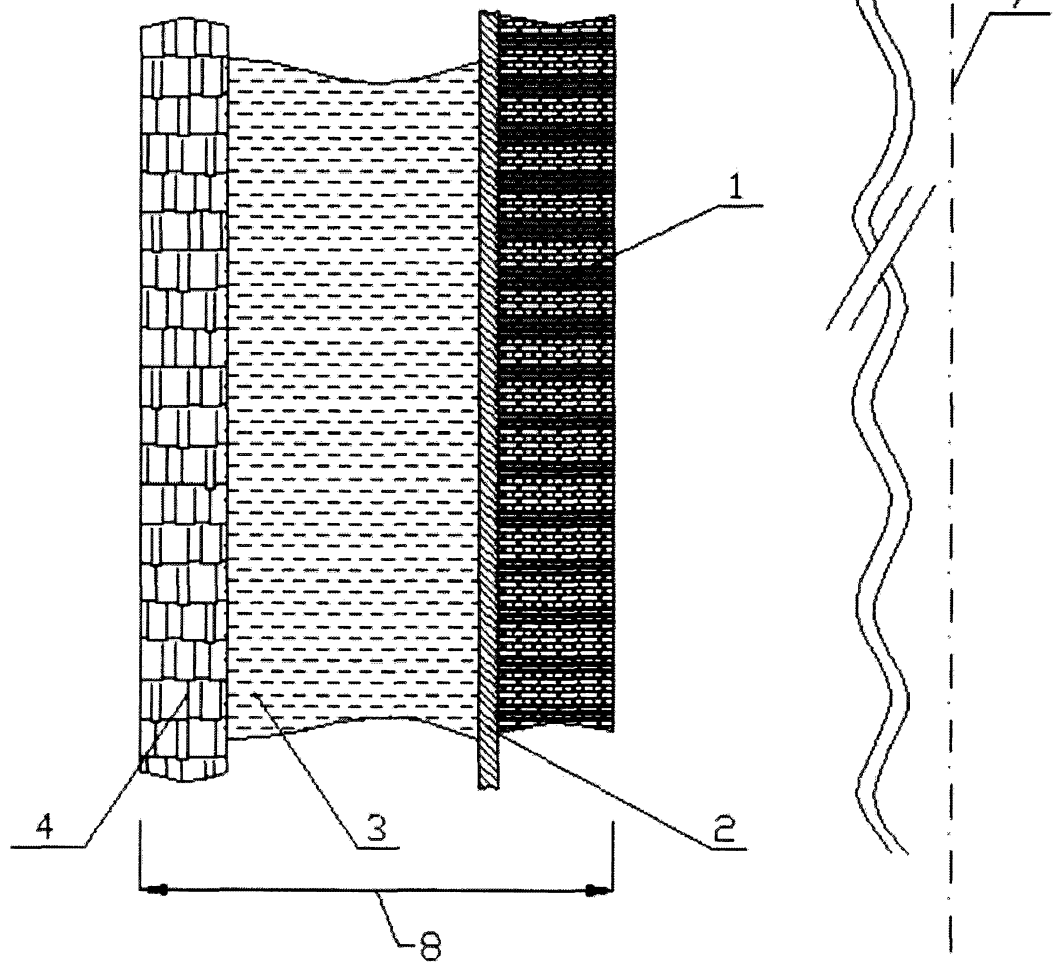
4. Stěna topného kotle podle jednoho z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že mezi chladicím pláštěm (3) a izolačním pláštěm (4) je uspořádán ochranný plášť (5) vodního pláště.

5. Stěna topného kotle podle jednoho z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že mezi vnitřním pláštěm (1) a soustavou Peltierových článků (2) je uspořádán zpevňující plášť (6).

6. Stěna topného kotle podle jednoho z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že pláště jsou uspořádány souose.

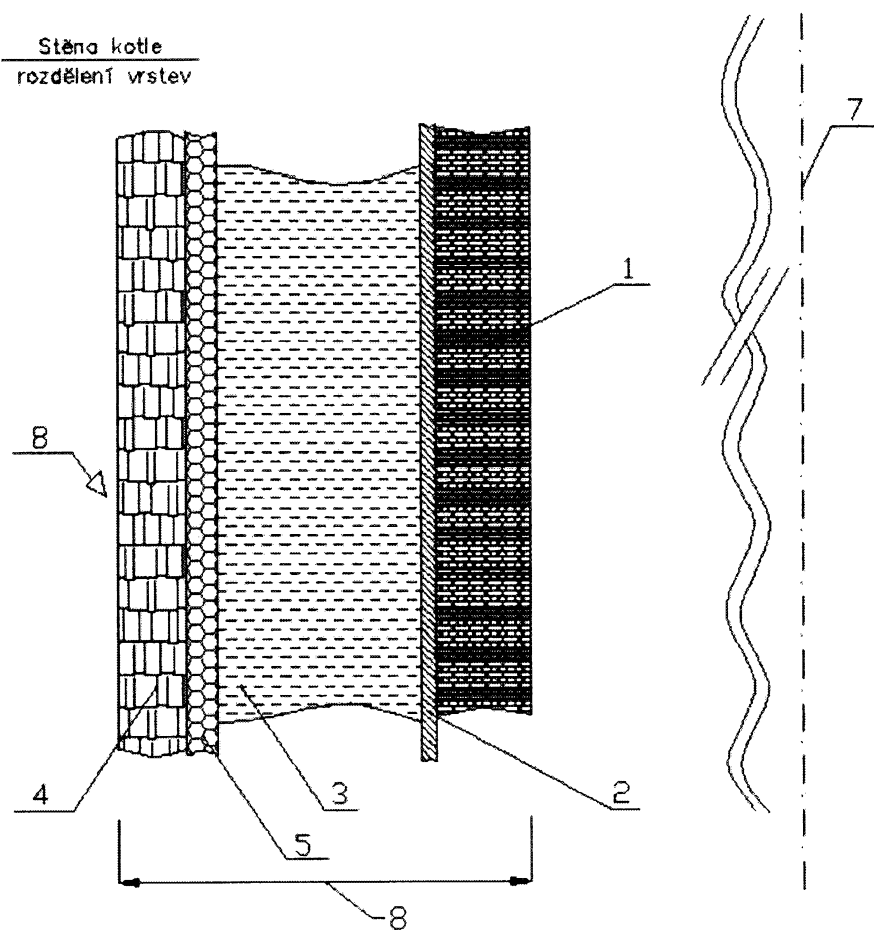
3 výkresy

Stěna kotle
rozdělení vrstev

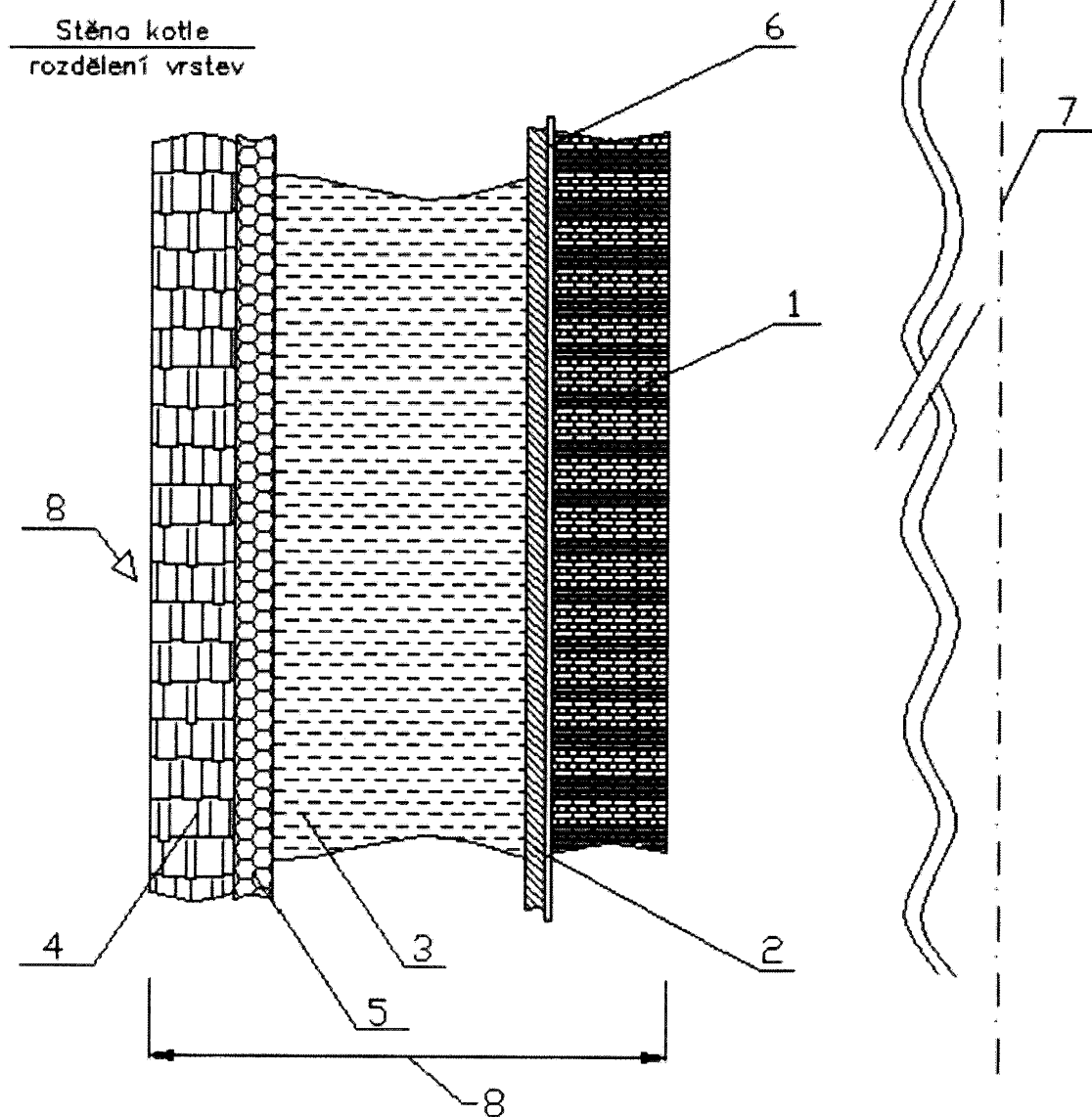


Obr.1

Stěna kotle
rozdělení vrstev



Obr.2



Obr.3

Konec dokumentu