

PŘÍHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **31.05.2000**
(32) Datum podání prioritní přihlášky: **10.06.1999**
(31) Číslo prioritní přihlášky: **1999/19926428**
(33) Země priority: **DE**
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **12.06.2002**
(Věstník č. 6/2002)
(86) PCT číslo: **PCT/EP00/04955**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO00/77451**

(21) Číslo dokumentu:

2001 - 4367

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

F 23 G 7/06

(71) Přihlašovatel:
EISENMANN MASCHINENBAU KG, Böblingen, DE;

(72) Původce:
Pötzel Walter, Ammerbuch, DE;

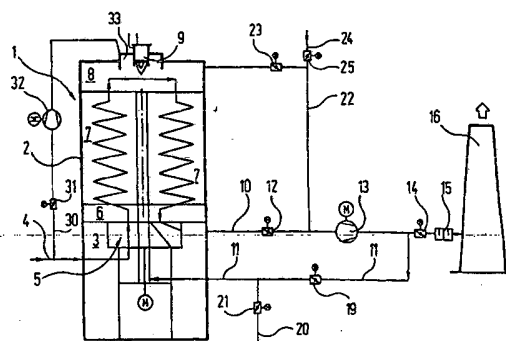
(74) Zástupce:
Matějka Jan JUDr., Národní 32, Praha, 11000;

(54) Název přihlášky vynálezu:
**Způsob tepelné regenerace teplosměnného
materiálu-regeneračního zařízení na dodatečné
spalování**

(57) Anotace:

Způsob tepelné regenerace teplosměnného materiálu regeneračního zařízení (1) na dodatečné spalování, které ve skříni (2) obsahuje směrem shora dolů spalovací komoru (8), dále úsek, který je rozdělen do více segmentů naplněných teplosměnným materiálem, dále otočný rozdělovač (5), který podle své otočné polohy vytváří spojení mezi vstupním přípojem (4) pro spaliny k čištění a prvním segmentem teplosměnného materiálu, spojení mezi druhým segmentem teplosměnného materiálu a výstupním přípojem (10) pro vyčištěný plyn, spojení mezi třetím segmentem teplosměnného materiálu, předřazeným druhému segmentu ve směru otáčení otočného rozdělovače (5) a přípojem (11) pro proplachovací plyn, se provádí tak, že se čerstvý vzduch ohřívá ve spalovací komoře (8) a postupně vede přes všechny segmenty teplosměnného materiálu, čímž se teplosměnný materiál přivede na teplotu, při které se uvolňují nečistoty adsorbované na teplosměnném materiálu. Vzduch použitý k tepelné regeneraci, ohřátý ve spalovací komoře (8) se přivádí přes segment teplosměnného materiálu směrem dolů a přes otočný rozdělovač (5) ke vstupnímu přípoji (4), nebo výstupnímu přípoji (10). Odtamtud se vzduch znovu vede do spalovací komory (8), a při stojícím otočném rozdělovači (5) se vede v okruhu tak dlouho, dokud se teplosměnný materiál v segmentu dostatečně neohřeje a všechny nečistoty se z něho neuvolní. Tento postup se provede postupně pro všechny

ostatní segmenty.



01-3623-01-Ma

Způsob tepelné regenerace teplosměnného materiálu regeneračního zařízení na dodatečné spalování

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu tepelné regenerace teplosměnného materiálu regeneračního zařízení na dodatečné spalování, které ve skříni obsahuje směrem shora dolů

- a) spalovací komoru,
- b) úsek, který je rozdělen do více segmentů naplněných teplosměnným materiálem,
- c) otočný rozdělovač, který podle své otočné polohy vytváří,
 - ca) spojení mezi vstupním přípojem pro spaliny k čištění a prvním segmentem teplosměnného materiálu,
 - ~~cb) spojení mezi druhým segmentem teplosměnného materiálu a výstupním přípojem pro vyčištěný plyn,~~
 - cc) spojení mezi třetím segmentem teplosměnného materiálu, předřazeným druhému segmentu ve směru otáčení otočného rozdělovače a přípojem pro proplachovací plyn,

při kterém se čerstvý vzduch ohřívá ve spalovací komoře a postupně vede přes všechny segmenty teplosměnného materiálu, čímž se teplosměnný materiál přivede na teplotu, při které se uvolňují nečistoty adsorbované na teplosměnném materiálu.

Dosavadní stav techniky

Regenerační zařízení na dodatečné spalování slouží k čištění znečištěných spalin z průmyslových procesů. Kvůli úspoře energie při

tepelném dodatečném spalování jsou čištěné spaliny vedeny přes teplosměnný materiál. Protože čištěné spaliny obsahují často organické nečistoty ve formě kondenzovatelných substancí, například produktů dehtu nebo organických prachů, usazují se tyto nečistoty v průběhu provozu na povrchu teplosměnného materiálu. Pro regeneraci musí být teplosměnný materiál periodicky ohřát na teplotu, při které se nečistoty adsorbované na povrchu rozpouštějí a mohou být vynášeny. Toto se děje u známých tepelných zařízení na dodatečné spalování tím, že je do spalovací komory dopraven čerstvý vzduch, kde se ohřeje na vysokou teplotu a poté se vede teplosměnným materiálem shora dolů, přes otáčivý rozdělovač je přiveden k výpusti a poté se komínem odklídí do vnější atmosféry. Otáčivý rozdělovač při tomto pochodu stojí. Čeká se, dokud se proplachovaný segment teplosměnného materiálu neohřeje shora až dolů na potřebnou teplotu, takže všechny oblasti teplosměnného materiálu v tomto segmentu se zbaví nečistot. Potom se točivý rozdělovač pootočí o jeden segment a postup začíná znovu.

Nepříznivé u tohoto známého způsobu regenerace teplosměnného materiálu je za prvé poměrně dlouhá doba potřebná k čištění všech segmentů. Dále obsahuje plyn přiváděný do komínu nečistoty, které se uvolnily z teplosměnného materiálu a proto není čistý.

Úkolem vynálezu je vytvořit způsob shora uvedeného druhu tak, aby nebyly do okolní atmosféry dodávány nečistoty.

Podstata vynálezu

Uvedený úkol splňuje způsob tepelné regenerace teplosměnného materiálu regeneračního zařízení na dodatečné spalování, které ve skříni obsahuje směrem shora dolů

d) spalovací komoru,
e) úsek, který je rozdělen do více segmentů naplněných teplosměnným materiálem,
f) otočný rozdělovač, který podle své otočné polohy vytváří,
ca) spojení mezi vstupním přípojem pro spaliny k čištění a prvním segmentem teplosměnného materiálu,
cb) spojení mezi druhým segmentem teplosměnného materiálu a výstupním přípojem pro vyčištěný plyn,
cc) spojení mezi třetím segmentem teplosměnného materiálu, předřazeným druhému segmentu ve směru otáčení otočného rozdělovače a přípojem pro proplachovací plyn,
při kterém se čerstvý vzduch ohřívá ve spalovací komoře a postupně vede přes všechny segmenty teplosměnného materiálu, čímž se teplosměnný materiál přivede na teplotu, při které se uvolňují nečistoty adsorbované na teplosměnném materiálu, podle vynálezu, jehož podstatou je, že vzduch použitý k tepelné regeneraci, ohřátý ve spalovací komoře se přivádí přes segment teplosměnného materiálu směrem dolů a přes otočný rozdělovač ke vstupnímu přípoji, nebo výstupnímu přípoji a odtamtud se znovu vede do spalovací komory, a že vzduch se vede při stojícím otočném rozdělovači v okruhu tak dlouho, dokud se teplosměnný materiál v segmentu dostatečně neohřeje a všechny nečistoty se z něho neuvolní, načež se tento postup provede postupně pro všechny ostatní segmenty.

Tím, že se u způsobu podle vynálezu, nevede horký vzduch vystupující z teplosměnného materiálu přímo do komínu, nýbrž se přivádí znovu k dodatečnému spalování do spalovací komory zařízení na dodatečné spalování, opouštějí také k regeneraci použité horké plyny zařízení na dodatečné spalování plně čištěné. Nečistoty již více nejsou dodávány komínem spalin do vnější atmosféry.

Mnoho známých zařízení na dodatečné spalování je stavěno tak, že buď vstup, nebo výstup není přímo spojen potrubím s otáčivým rozdělovačem. Spíše vede vstup nebo výstup nejdříve do sběrné komory ve spodní části skříně zařízení na dodatečné spalování, která pak ze své strany komunikuje s rozdílnými cestami otáčivého rozdělovače. S otáčivým rozdělovačem je potrubím spojen vždy jiný přípoj. Mají-li se zařízení na dodatečné spalování této konstrukce tepelně regenerovat způsobem podle vynálezu, doporučuje se vést vzduch použitý k regeneraci přes onen přípoj, který nekomunikuje se sběrnou komorou. To má výhodu, že počet komponent zařízení na dodatečné spalování které přicházejí do styku s horkým vzduchem a musí proto vydržet vysoké teploty, může být poměrně malý. Kromě toho lze tímto způsobem čistit také spojovací potrubí mezi přípojem a otáčivým rozdělovačem, což má význam zejména pak, když se při sporném přípoji jedná o vstupní přípoj.

Kyslík potřebný k oxidaci se přivádí čerstvým vzduchem.

Přehled obrázků na výkresech

Příklady provedení vynálezu jsou v následujícím blíže vysvětleny podle výkresů. Na výkresech

obr. 1 znázorňuje schematicky regenerační zařízení na dodatečné spalování s nejdůležitějšími periferními zařízeními potřebnými k jeho provozu a

obr. 2 totéž regenerační zařízení na dodatečné spalování, avšak s o něco obměněnými periferními zařízeními.

Příklady provedení vynálezu

Na obr. 1 je zařízení na dodatečné spalování 1. Jeho zásadní konstrukce a zásadní způsob funkce jsou – pokud nebude následně

uvedeno jinak – popsány ve spisech EP 0 548 630 A1 nebo EP 0 719 984 A2, nač se výslovně odkazuje.

Do spodní části skříně 2 regeneračního zařízení 1 na dodatečné spalování je zavedeno vstupní potrubí 4 pro čištěné spaliny. Toto potrubí je spojeno s otočným rozdělovačem 5 umístěným ve spodní části skříně 2, který svou otočnou polohou vytváří ve ventilovém prostoru 6 uspořádaném nad otočným rozdělovačem 5 spojení mezi vstupním potrubím 4 a jedním segmentem z většího počtu segmentů tvaru kruhové výseče. Ve skříně 2 se nad ventilovým prostorem 6 nachází teplosměnný prostor 7, který je rozdělen na odpovídající počet segmentů, které komunikují vždy s odpovídajícím segmentem pod nimi ležícího ventilového prostoru 6. Segmenty teplosměnného prostoru 7 jsou naplněny teplosměnným materiálem.

Nad teplosměnným prostorem 7 se nachází v nejvrchnější části skříně 2 spalovací komora 8, do které ústí hořák 9.

Otočný rozdělovač 5 je vytvořen známým způsobem tak, že spojuje další segment ventilového prostoru 6, který se obecně, zhruba nachází diametrálně proti prvně jmenovanému segmentu, a tím také další segment teplosměnného prostoru 7, s výstupní sběrnou komorou 3 ve spodní části skříně 2, ze které vychází výstupní potrubí 10 pro vyčištěný plyn. Otočný rozdělovač 5 vytváří konečně spojení toho segmentu ventilového prostoru 6, který je při pohledu ve směru otáčení otočného rozdělovače 5 předřazen segmentu který komunikuje s výstupní sběrnou komorou 3, a tím teplosměnného prostoru 7 s potrubím 11 proplachovacího vzduchu.

Výstupní potrubí 10 pro vyčištěný plyn vede přes motoricky řízený ventil 12, jakož i dmychadlo 13, další motoricky řízený ventil 14 a tlumič 15 hluku ke komínu 16. Mezi dmychadlem 13 a motoricky

řízeným ventilem 14 odbočuje potrubí 11 proplachovacího vzduchu, ve kterém je umístěn další motoricky řízený ventil 19. Do potrubí 11 proplachovacího vzduchu ústí kromě toho mezi ventilem 19 a vstupem do regeneračního zařízení 1 na dodatečné spalování potrubí 20 čerstvého vzduchu spojené s vnější atmosférou, které je uzavíratelné přes další motoricky řízený ventil 21.

Spalovací komora 8 je spojena s výstupním potrubím 10 pro vyčištěný plyn v místě mezi motoricky řízeným ventilem 12 a dmychadlem 13. Toto spojení lze motoricky řízeným ventilem 23 otevírat nebo zavírat. Do potrubí 22 ústí mezi motoricky řízeným ventilem 23 a výstupním potrubím 10 přívodní potrubí 24 čerstvého vzduchu, které je uzavíratelné rovněž motoricky řízeným ventilem 25.

Konečně je vstupní potrubí 4 spojeno přes potrubí 30, ve kterém je umístěn motoricky řízený ventil 31 a dmychadlo 32 se štěrbinou 33 v horní části skříně 2, která obklopuje hořák 9.

Normální provoz regeneračního zařízení 1 na dodatečné spalování, ve kterém se zachází se znečištěnými spalinami odpovídá známému.

Plyn k čištění se přivádí do regeneračního zařízení 1 na dodatečné spalování potrubím 4 k otočnému rozdělovači 5. Dále je veden odpovídající příslušnou otočnou polohou otočného rozdělovače 5 do určitého segmentu ventilového prostoru 6. Spaliny stoupají tímto segmentem ventilového prostoru 6 nahoru do protilehlého segmentu teplosměnného prostoru 7 a přijímají od tamního teplosměnného materiálu předtím naakumulované teplo. Spaliny se při průchodu přes teplosměnný materiál ohřívají, až se na výstupu z horní strany z teplosměnného prostoru 7 buď dosáhne zápalné teploty pro v něm obsažené nečistoty, nebo se teplota spalin této zápalné

teplotě přibližuje. V posledním případě se pomocí hořáku 9 provede spalování nečistot. V prvním případě se koná spalování bez přívodu vnější energie.

Ohřátý, nyní (bezpečně) produkty spalování obsahující vzduch vstupuje shora do jednoho segmentu teplosměnného prostoru 7 a proudí jím dolů. Přitom se odvádí větší část tepla na tamní teplosměnný materiál a odpovídajícím způsobem ochlazený vzduch vstupuje na spodní straně teplosměnného prostoru 7 do odpovídajícího segmentu rozdělovacího prostoru 6 a od otočného rozdělovače 5 se přivádí do výstupní sběrné komory 3 ve spodní oblasti skříně 2 a odvádí se ven výstupním potrubím 10. Při tomto způsobu provozu jsou motoricky řízené ventily 12, 14 otevřeny a motoricky řízené ventily 23, 25 a 31 zavřeny. Čistý vzduch se pomocí dmychadla 13 odvádí přes komín 16 do vnější atmosféry.

Jak již bylo dříve zmíněno, je onen segment teplosměnného prostoru 7, který je ve směru otáčení otočného rozdělovače 5 předřazen segmentu protékanému čistým vzduchem, proplachován proplachovacím vzduchem. Toto proplachování se děje u znázorněného příkladu provedení o něco jinak než ve shora zmíněných spisech. Zde se totiž přes potrubí 11 proplachovacího vzduchu, při otevřeném motoricky řízeném ventilu 19 a zavřeném motoricky řízeném ventilu 21, přivádí čistý vzduch k odpovídajícímu segmentu teplosměnného prostoru 7 přes otočný rozdělovač 5. Tento rozdíl ve způsobu proplachování ale nemá pro zásadní způsob provozu tepelného zařízení 1 na dodatečné spalování v dané souvislosti v žádném případě význam.

Po delším provozním čase je třeba teplosměnný materiál nacházející se v teplosměnném prostoru 7 regenerovat, protože se jeho povrch zanesl substancemi, například produkty dehtu nebo

organickými prachy, které jsou přiváděny čištěnými spaliny. Tato tepelná regenerace se děje u popisovaného regeneračního zařízení 1 na dodatečné spalování následujícím způsobem.

Přívod čištěných spalin přes vstupní potrubí 4 je odstaven. Motoricky řízené ventily 12 a 19 jsou zavřeny, naproti tomu jsou otevřeny motoricky řízené ventily 14, 21, 23 a 25.

V tomto stavu zapojení rozdílných motoricky řízených ventilů se přes přívodní potrubí 20 čistého vzduchu a proplachovací potrubí 11 přivádí do regeneračního zařízení 1 na dodatečné spalování čerstvý vzduch a vede se přes odpovídající segment teplosměnného prostoru 7 do spalovací komory 8. V ní se tento vzduch ohřeje pomocí hořáku 9. Ohřátý vzduch se nyní dostane do onoho segmentu teplosměnného prostoru 7, který je přes otočný rozdělovač spojen se vstupním potrubím 4. Tento horký vzduch se při otevřeném motoricky řízeném ventilu 31 v potrubí 30 prosává pomocí dmyhadla 32 přes odpovídající segment teplosměnného prostoru 7, rozdělovací prostor 6 a otočný rozdělovač 5, a přes šterbinu 33 v blízkosti hořáku 9 se přivádí opět do spalovací komory 8. Nečistoty, které přijal proplachovací vzduch na cestě teplosměnným materiálem, se ve spalovací komoře 8 dodatečně spálí.

Horký vzduch na popsané cestě cirkuluje, zatímco otočný rozdělovač 5 stojí. Přebytečný vzduch v okruhu se odpovídajícím otevřením motoricky řízeného ventilu 14 odvádí ke komínu 16. Teplota plynů odváděných tímto způsobem se může podle potřeby snížit přimícháváním čerstvého vzduchu přes potrubí 24 při odpovídajícím otevření motoricky řízeného ventilu 25.

Popsaná cirkulace vzduchu se provádí tak dlouho, dokud teplosměnný materiál nedosáhne také v nejspodnějších oblastech oné

teploty, při které se z teplosměnného materiálu odstraňují usazeniny. Když je tento proces uzavřen, pootočí se otočný rozdělovač 5 o jeden segment. Po vyčištění všech segmentů se nastaví rozdílné motoricky řízené ventily zpět do výchozí polohy a přes vstupní potrubí 4 se opět zahájí přívod spalin k čištění.

Nepatrně obměněná varianta shora popsaného regeneračního způsobu je znázorněna na obr. 2. Tato varianta obsahuje prakticky tytéž komponenty jako příklad provedení znázorněný na obr. 1. Odpovídající komponenty jsou označeny týmiž vztahovými značkami s připočtením hodnoty 100 a nejsou v následujícím znovu popisovány.

Hlavní rozdíl příkladu provedení podle obr. 2 oproti onomu podle obr. 1 je následující.

Zatímco na obr. 1 bylo vstupní potrubí 4 regeneračního zařízení 1 na dodatečné spalování spojeno se štěrbinou 33 v blízkosti hořáku 9 pomocí potrubí 30, vede u příkladu provedení podle obr. 2 potrubí 130, ve kterém je umístěno dmychadlo 132, od štěrbin 133 poblíž hořáku 109 k výstupnímu potrubí 110 pro vyčištěný plyn. Tím je při provádění regenerace teplosměnného materiálu k dispozici následující funkční rozdíl.

Zatímco u shora podle obr. 1 popsaného příkladu provedení vstupují ohřáté spálené plyny ze spalovací komory 8 do onoho segmentu teplosměnného prostoru 7, který je spojen přes otočný rozdělovač 5 se vstupním potrubím 4, vstupují u příkladu provedení podle obr. 2 ohřáté plyny do onoho segmentu teplosměnného prostoru 107, který je spojen přes otočný rozdělovač 105 s výstupní sběrnou komorou 103. Cesta cirkulace ohřátých regeneračních plynů tedy nevede přes vstupní potrubí 104, nýbrž přes výstupní sběrnou komoru 103 a výstupní potrubí 110. V důsledku tohoto rozdílu již ovšem

neprotéká horký regenerační vzduch vstupním potrubím 104 pro spaliny k čištění a proto se již toto potrubí nezbaví nečistot. Kromě toho se ohřívá u příkladu provedení podle obr. 2 celá spodní část regeneračního zařízení 101 na dodatečné spalování, protože z otočného rozdělovače 105 vystupující horké regenerační plyny vyplňují celou výstupní sběrnou komoru 103. Zpravidla se proto dává přednost příkladu provedení podle obr. 1.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob tepelné regenerace teplosměnného materiálu regeneračního zařízení na dodatečné spalování, které ve skříni obsahuje směrem shora dolů

g) spalovací komoru,

h) úsek, který je rozdělen do více segmentů naplněných teplosměnným materiálem,

i) otočný rozdělovač, který podle své otočné polohy vytváří,

ca) spojení mezi vstupním přípojem pro spaliny k čištění a prvním segmentem teplosměnného materiálu,

cb) spojení mezi druhým segmentem teplosměnného materiálu a výstupním přípojem pro vyčištěný plyn,

cc) spojení mezi třetím segmentem teplosměnného materiálu, předřazeným druhému segmentu ve směru otáčení otočného rozdělovače a přípojem pro proplachovací plyn,

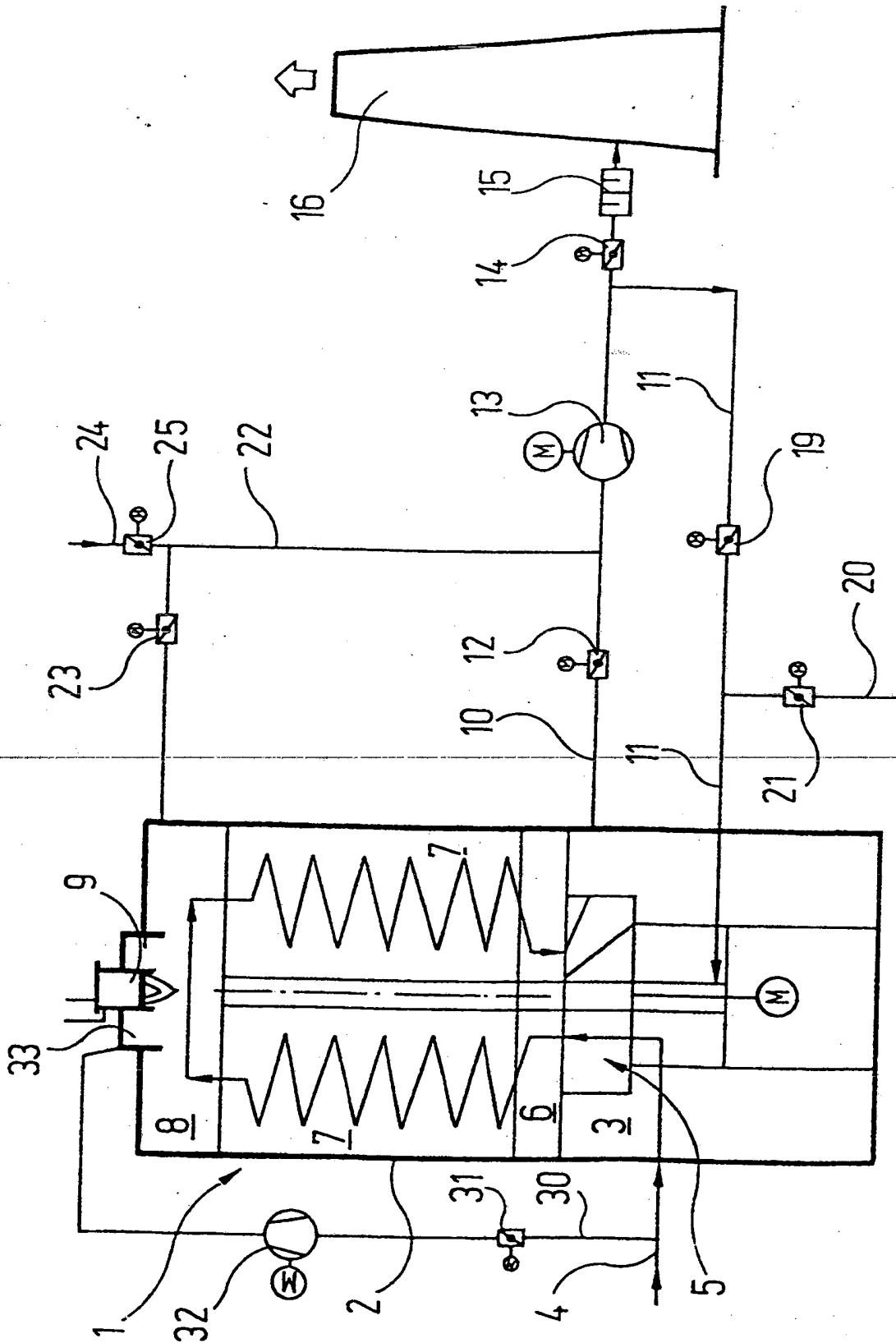
při kterém se čerstvý vzduch ohřívá ve spalovací komoře a postupně vede přes všechny segmenty teplosměnného materiálu, čímž se teplosměnný materiál přivede na teplotu, při které se uvolňují nečistoty adsorbované na teplosměnném materiálu, vyznačující se tím, že vzduch použitý k tepelné regeneraci, ohřátý ve spalovací komoře (8) se přivádí přes segment teplosměnného materiálu směrem dolů a přes otočný rozdělovač (5) ke vstupnímu přípoji (4), nebo výstupnímu přípoji (10) a odtamtud se znovu vede do spalovací komory (8), a že vzduch se vede při stojícím otočném rozdělovači (5)

v okruhu tak dlouho, dokud se teplosměnný materiál v segmentu dostatečně neohřeje a všechny nečistoty se z něho neuvolní, načež se tento postup provede postupně pro všechny ostatní segmenty.

2. Způsob podle nároku 1 pro použití u regeneračního zařízení na dodatečné spalování, u kterého ústí vstupní přípoj nebo výstupní přípoj do ve spodní oblasti skříně vytvořené sběrné komory, která je na své straně spojena s otočným rozdělovačem, zatímco druhý přípoj je vždy spojen přes potrubí přímo s otočným rozdělovačem, **vyznačující se tím**, že k regeneraci používaný vzduch se vede přes onen přípoj, který nekomunikuje se sběrnou komorou (3).

3. Způsob podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že čerstvý vzduch používaný k tepelné regeneraci se přivádí přes přípoj (11) pro proplachovací plyn.

1/2



Obr.1

