

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1999 - 2077

(22) Přihlášeno: 10.06.1999

(40) Zveřejněno: 15.08.2001

(Věstník č. 8/2001)

(47) Uděleno: 21.07.2003

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 17.09.2003
(Věstník č. 9/2003)

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. Cl.⁷:

F 26 B 17/22

C 04 B 7/43

(73) Majitel patentu:

PSP ENGINEERING A. S., Přerov, CZ;

(72) Původce vynálezu:

Pospíšil Jaroslav Ing., Přerov, CZ;

Michálek Zdeněk Ing., Přerov, CZ;

Žajdlík Josef Ing., Přerov, CZ;

Krejčí Petr Ing., Přerov, CZ;

Pumpřla Alois Ing., Přerov, CZ;

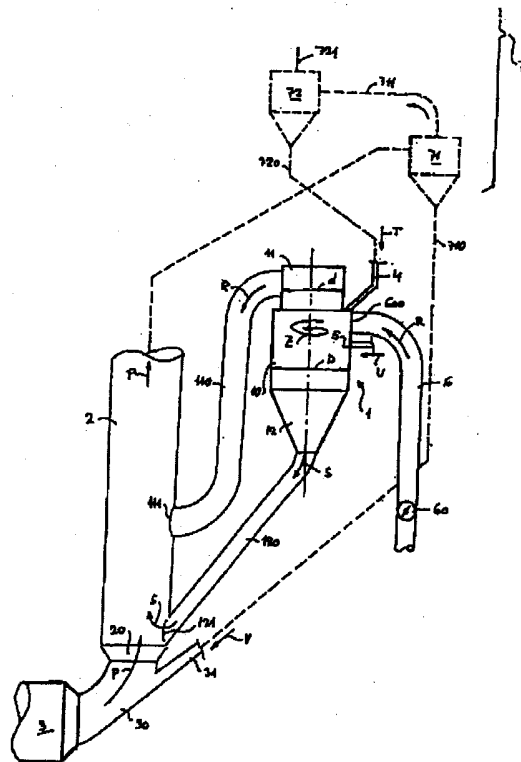
Sehnálek Alois, Přerov, CZ;

(54) Název vynálezu:

Kalcinační zařízení

(57) Anotace:

Kalcinační zařízení pro předkalcinaci práškových materiálů před jejich výpalem ve slinovacím zařízení je vloženo mezi předposlední cyklon (72) souvisejícího cyklonového výměníku (7) a směšovací kanál (2), upravený nad vstupní komorou (31) související rotační pece (3) a připojený ke vstupu do posledního cyklonu (71) cyklonového výměníku (7) a je tvořeno kalcinační komorou (1), která obsahuje pracovní část (10), na kterou je napojeno alespoň jedno vzduchové potrubí (6) a alespoň jeden palivový přívod (5). Pracovní část (10) a/nebo vzduchové potrubí (6) jsou dále opatřeny přívodem (4) práškového materiálu. Horní část (11) kalcinační komory (1) je opatřena alespoň jedním propojovacím potrubím (110) k propojení se směšovacím kanálem (2) a dolní část (12) kalcinační komory (1) je opatřena odváděcím potrubím (120) k propojení se směšovacím kanálem (2). Dále je výhodně napojen přívod (4) práškového materiálu do vzduchového potrubí (6) v blízkosti jeho ústí (600) do kalcinační komory (1), případně je navíc do vzduchového potrubí (6) vřazen pomocný přívod (41) práškového materiálu a pomocný palivový přívod (51). Také směšovací kanál (2) je výhodně opatřen přídatným přívodem (42) práškového materiálu a s ním souvisejícím přídatným palivovým přívodem (52) a přídatným vzduchovým potrubím (62).



Kalcinační zařízení

Oblast techniky

5 Vynález se týká kalcinačního zařízení pro předkalcinaci práškových materiálů před jejich výpalem ve slinovacím zařízení, zejména cementářské moučky před jejím výpalem v rotační peci, tvořené kalcinační komorou, která je opatřena prostředky pro přívod práškového materiálu a přívod paliva se současným přívodem spalovacího vzduchu a je propojena se směšovacím
10 kanálem, který je upraven mezi vstupní komorou rotační pece a posledním cyklonem rotační pece předřazeného cyklonového výměníku tepla.

Dosavadní stav techniky

15 V současné době je u řady používaných zařízení s kalcinačními komorami pro kalcinaci práškových materiálů, například cementářské moučky, přiváděn materiál zpravidla do spodní části kalcinační komory. Do tohoto prostoru jsou také přiváděny horké plyny z jednoho, nebo více zdrojů tepla, například z chladiče slínku, nebo z rotační pece. Působením kinetické energie
20 přiváděných plynů je práškový materiál rozptylován do prostoru kalcinační komory, přičemž při jeho smíchání s přidávaným palivem a spalovacím vzduchem, nebo při smíchání s přivedenými horkými spalinami, probíhají žádoucí endotermické reakce složek práškového materiálu, jakou je například rozklad uhlíčitanu vápenatého. Směs plynů a práškového materiálu, případně i částic nespáleného paliva, pak proudí kalcinační komorou vzhůru a je potrubím odváděna do kanálu,
25 umístěného mezi rotační pecí a spodním cyklonem na ni navazujícího výměníku tepla. V tomto kanálu pak dochází k dokončení fáze tepelného procesu přípravy práškového materiálu před jeho vstupem do rotační pece.

Nedostatkem tohoto typu kalcinačních zařízení je poměrně vysoká ztráta tlakové energie
30 přiváděných plynů, vyvolaná nutností často i mnohonásobného zvedání práškového materiálu, zejména v případě, kdy se ho v kalcinační komoře zdržuje větší množství, než je ho nezbytně pro žádoucí stupeň kalcinace třeba. Při nedokonalém seřízení provozních poměrů dochází navíc i k propadu části přiváděného práškového materiálu směrem dolů a následně přímo do rotační pece, aniž by prošel tepelným procesem v kalcinační komoře.

35 Jsou známa i konstrukční provedení kalcinačních komor, u kterých jsou práškový materiál i horký spalovací vzduch s palivem přiváděny do horní části kalcinační komory. Vzniklá směs pak proudí směrem dolů a ze spodní části kalcinační komory je převáděna potrubím do kanálu plynů, který spojuje rotační pec, respektive její vstupní komoru, se spodním cyklonem soustavy jí
40 předcházejícího cyklonového výměníku tepla. Práškový materiál však u této konstrukce nemá jinou možnost, než padat ve směru působení gravitačních sil, tedy dolů. Proto je doba setrvání práškového materiálu v kalcinační komoře tohoto typu relativně krátká, což zhoršuje možnost jeho tepelné přípravy, tedy stupeň jeho kalcinace. Navíc vede snaha o intenzivní víření práškového materiálu ke zvýšení tlakové ztráty horkého spalovacího vzduchu, který je do kalcinační
45 komory přiváděn kupříkladu z následného chladiče slínku.

Uvedené nevýhody mají za následek zhoršení účinnosti technologického procesu a zvýšení investičních i provozních nákladů na jednotku produktu.

Podstata vynálezu

50 Nevýhody uvedených konstrukčních řešení v podstatné míře zmenšuje předmět vynálezu, kterým je kalcinační zařízení pro předkalcinaci práškových materiálů před jejich výpalem ve slinovacím
55 zařízení, zejména cementářské moučky před jejím výpalem v rotační peci, tvořené kalcinační

komorou, která je opatřena prostředky pro přívod práškového materiálu a přívod paliva se současným přívodem spalovacího vzduchu a je propojena se směšovacím kanálem, který je upraven mezi vstupní komorou rotační pece a posledním cyklonem rotační peci předřazeného cyklonového výměníku tepla.

Podstatou vynálezu je, že kalcinační komora je se směšovacím kanálem spojena jednak prostřednictvím odváděcího potrubí, které je upraveno v její dolní části, jednak alespoň jedním propojovacím potrubím, které je vyvedeno z její horní části, přičemž vzduchové potrubí pro přívod spalovacího vzduchu je připojeno ke střední pracovní části kalcinační komory, kterážto pracovní část a/nebo vzduchové potrubí jsou dále opatřeny alespoň jedním přívodem práškového materiálu a palivovým přívodem, přičemž pracovní část, horní část a dolní část kalcinační komory jsou výhodně souosé.

Výhodným provedením vynálezu je, že všechny části kalcinační komory mají kruhový průřez, přičemž průměr horní části kalcinační komory je menší, než průměr její pracovní části.

Dalším výhodným provedením vynálezu je, že ústí odváděcího potrubí je zaústěno do směšovacího kanálu blíže jeho dolní části, než ústí propojovacího potrubí.

Dalším výhodným provedením vynálezu je, že do vzduchového potrubí je vřazen regulační člen, případně, že do vzduchového potrubí je před jeho ústím do kalcinační komory vřazen pomocný přívod práškového materiálu a pomocný palivový přívod.

Dalším výhodným provedením vynálezu je, že směšovací kanál je opatřen přídavným přívodem práškového materiálu, přídavným palivovým přívodem a přídavným vzduchovým potrubím.

Použitím konstrukce podle vynálezu se dosáhne lepší účinnosti kalcinačního zařízení jako celku, a to při menší spotřebě energií. To se pak projeví ve snížení investičních i provozních nákladů na jednotku produktu.

Přehled obrázků na výkresech

Příkladná provedení předmětu vynálezu jsou schematicky znázorněna na připojených výkresech, kde je na obr. 1 znázorněna základní koncepce kalcinačního zařízení podle vynálezu, na obr. 2 výhodná varianta napojení kalcinační komory na směšovací kanál, na obr. 3 je znázorněna variantní konstrukce kalcinační komory a zaústění přívodu práškového materiálu, na obr. 4 je znázorněna úprava sestavy přívodního vzduchového potrubí kalcinační komory, a na obr. 5 je znázorněna úprava s kalcinačním zařízením souvisejícího směšovacího kanálu.

Příklady provedení vynálezu

Kalcinační zařízení podle vynálezu, znázorněné na obr. 1 schematicky v příkladném provedení, je součástí technologického celku, který je tvořen jednak válcovou rotační pecí 3 se vstupní komorou 30 a vstupním potrubím 31 práškového materiálu, jednak cyklonovým výměníkem 7 tepla, který je určen k předehtí práškového materiálu, zpracovávaného následně v rotační peci 3 a jehož dolní část je na obr. 1 znázorněna čárkovaně. Na tomto obrázku jsou čárkovaně znázorněny dva nejnižší cyklony, a to poslední cyklon 71 s výstupním potrubím 710 práškového materiálu a s odváděcím potrubím 711 horkého plynu a předposlední cyklon 72 s výstupním potrubím 720 práškového materiálu a odváděcím potrubím 721 horkého plynu. Poslední cyklon 71 a předposlední cyklon 72 jsou odváděcím potrubím 711 vzájemně propojeny.

Jak je dále znázorněno na obr. 1, je kalcinační komora 1 podle vynálezu tvořena střední válcovou pracovní částí 10, válcovou horní částí 11, jejíž průměr d je menší, než průměr D pracovní části

10 a kuželovou dolní částí 12, jejíž nejužší dolní konec je zaústěn do odváděcího potrubí 120. Všechny tyto části leží na společné vertikální ose 100. Je zřejmé, že osa 100 kalcinační komory 1 může být také bez vlivu na podstatu vynálezu od vertikálního směru odkloněna.

5 Do prostoru pracovní části 10 kalcinační komory 1 je zaústěno vzduchové potrubí 6 s ústím 600 a s regulačním členem 60, například klapkou. Dále je do těchto míst shora zaveden přívod 4 kalcinovaného práškového materiálu, který je napojen na výstupní potrubí 720 předposledního cyklonu 72. V oblasti ústí 600 je dále do pracovní části 10 zaveden palivový přívod 5. Zaústění vzduchového potrubí 6 je výhodně realizováno tangenciálně, přičemž přívod vzduchu může být
10 variantně proveden i několika potrubími 6, jejichž ústí 600 jsou rozmístěna po obvodu pracovní části 10, a to případně i ve vzájemně odlišných výškách. V takovém případě je u každého z jednotlivých ústí 600, nebo výhodně mezi nimi, umístěn samostatný palivový přívod 5, případně i samostatný přívod 4 práškového materiálu. Přívod 4 práškového materiálu může být také
15 zaveden do koncové části vzduchového potrubí 6, jak je na obr. 1 znázorněno čárkovaně, případně může být současně zaveden jak do pracovní části 10 kalcinační komory 1, tak do koncové části vzduchového potrubí 6. Detailní konstrukce jednotlivých přívodů a jejich zaústění není pro předmět vynálezu podstatná a není tedy blíže popsána.

20 Jak je dále zřejmé z obr. 1, je vstupní komora 30 shora vyústěna do dolní části 20 směšovacího kanálu 2, do kterého je dále zaústěno jednak odváděcí potrubí 120 dolní části 12 kalcinační komory 1, jednak propojovací potrubí 110 její horní části 11. Směšovací kanál 2 je propojen s posledním cyklonem 71 cyklonového výměníku 7.

25 Výhodné variantní provedení podle obr. 2 odpovídá v podstatě uspořádání podle obr. 1 s tím rozdílem, že polohy ústí 111 propojovacího potrubí 110 a ústí 121 odváděcího potrubí 120 do směšovacího kanálu 2 jsou výškově zaměněny.

30 Na obr. 3 je znázorněna variantní konstrukce kalcinační komory 1, která se od předchozích provedení liší tím, že její pracovní část 10 i horní část 11 mají shodný průměr, přičemž přívod 4 práškového materiálu je zaveden do vzduchového potrubí 6, a to bezprostředně před jeho ústím 600 do pracovní části 10. Průřez kalcinační komory 1, respektive jejích jednotlivých částí pracovní části 10, horní části 11 a dolní části 12 nemusí být kruhový. Bez vlivu na podstatu vynálezu může mít tvar oválu, případně může být hranatý, s výhodou mnohoúhelníkový.

35 V uspořádání podle obr. 4 je vzduchové potrubí 6 podle obr. 1 doplněno v horní části pomocným přívodem 41 práškového materiálu a jemu přiřazeným pomocným palivovým přívodem 51, v uspořádání podle obr. 5 je podobně dolní část 20 směšovacího kanálu 2 podle obr. 1 doplněna přídavným přívodem 42 práškového materiálu, přídavným palivovým přívodem 52 a přídavným vzduchovým potrubím 62.

40 Činnost kalcinační komory podle vynálezu je následující. Práškový materiál, předehřátý v cyklonovém výměníku 7 tepla, je zaveden z jeho předposledního cyklonu 72 výstupním potrubím 720 a následně směrem šipky T přívodem 4 do horního prostoru pracovní části 10 kalcinační komory 1 a to do blízkosti ústí 600 vzduchového potrubí 6, variantně také podle obr. 3 do koncové části
45 vzduchového potrubí 6, nebo do obou míst současně. Zde je rozptýlen proudem spalovacího vzduchu, jehož množství je výhodně nastaveno regulačním členem 60 a je současně promícháván s hořícím palivem, které je podáváno směrem šipky U palivovým přívodem 5.

50 Po projití tepelným procesem, kterému napomáhá při výhodném tangenciálním zaústění vzduchového potrubí 6 vířivý pohyb podle šipky Z, klesá část předkalcinovaného materiálu, případně s podílem spalin, do dolní části 12 kalcinační komory 1 a je odváděna odváděcím potrubím 120 směrem šipky S do dolní části 20 směšovacího kanálu 2. Následně je pak unášena proudem horkých plynů, které vystupují z rotační pece 3 směrem šipky P do posledního cyklonu 71 a vrací se tak do koncového stupně předehřívacího procesu. Zbývající, převážně lehčí, část
55 předkalcinovaného práškového materiálu je spalinami unášena do horní části 11 kalcinační

komory 1, odkud je propojovacím potrubím 110 také přenášena směrem šipky R do směřovacího kanálu 2 a vrací se podobně, jako předchozí podíl, do koncového stupně předehřívacího procesu. Podíly obou uvedených částí předkalcinovaného práškového materiálu, které odchází z kalcinační komory 1 podle vynálezu, jakož i podíl souvisejících spalín, závisí na jejím vnitřním konstrukčním řešení, zejména pak na konstrukčním řešení její pracovní části 10 a horní části 11 a na způsobu napojení kalcinační komory 1 na směřovací kanál 2. Žádoucím rozdělení do obou částí přispívá podle vynálezu i to, že je průměr d horní části 11 kalcinační komory 1 volen menší, než je průměr D její pracovní části 10.

Práškový materiál a spalovací plyny, přivedené z kalcinační komory 1 se ve směřovacím kanále 2 smíchají s plyny, které vystupují ze vstupní komory 30 rotační pece 3 směrem šipky P a po dokončení této části tepelného procesu vstupují do posledního cyklonu 71 cyklonového výměníku 7. Zde je práškový materiál odloučen od plynů a postupuje směrem šipky V jeho odváděcím potrubím 710 a následně vstupním potrubím 31 do vstupní komory 30, a přes ni do rotační pece 3, ve které je požadovaný pálicí proces dokončen.

K nastavení optimálního režimu procesu předkalcinace zpracovávaného práškového materiálu variantně podle vynálezu do některých částí zařízení přiváděn přídatný práškový materiál, který je také přídatně tepelně zpracováván. K tomu slouží výhodně pomocný přívod vzduchu 41 a pomocný palivový přívod 51 ve vzduchovém potrubí 6 podle obr. 4, případně přídatný přívod 42 práškového materiálu, spolu s přídatným palivovým přívodem 52 vzduchu prostřednictvím přídatného vzduchového potrubí 62 podle obr. 5.

K optimalizaci pracovního režimu procesu předkalcinace je možno také podle vynálezu přispět volbou vzájemné polohy ústí 111 propojovacího potrubí 110 a ústí 121 odváděcího potrubí 120 do směřovacího kanálu 2. Tato ústí nemusí zaujímat jen příkladné polohy podle obr. 1 a 2, ale mohou být například bez vlivu na podstatu vynálezu umístěna vzájemně úhlově pootočeně v dolní části 20 směřovacího kanálu 2.

PATENTOVÉ NÁROKY

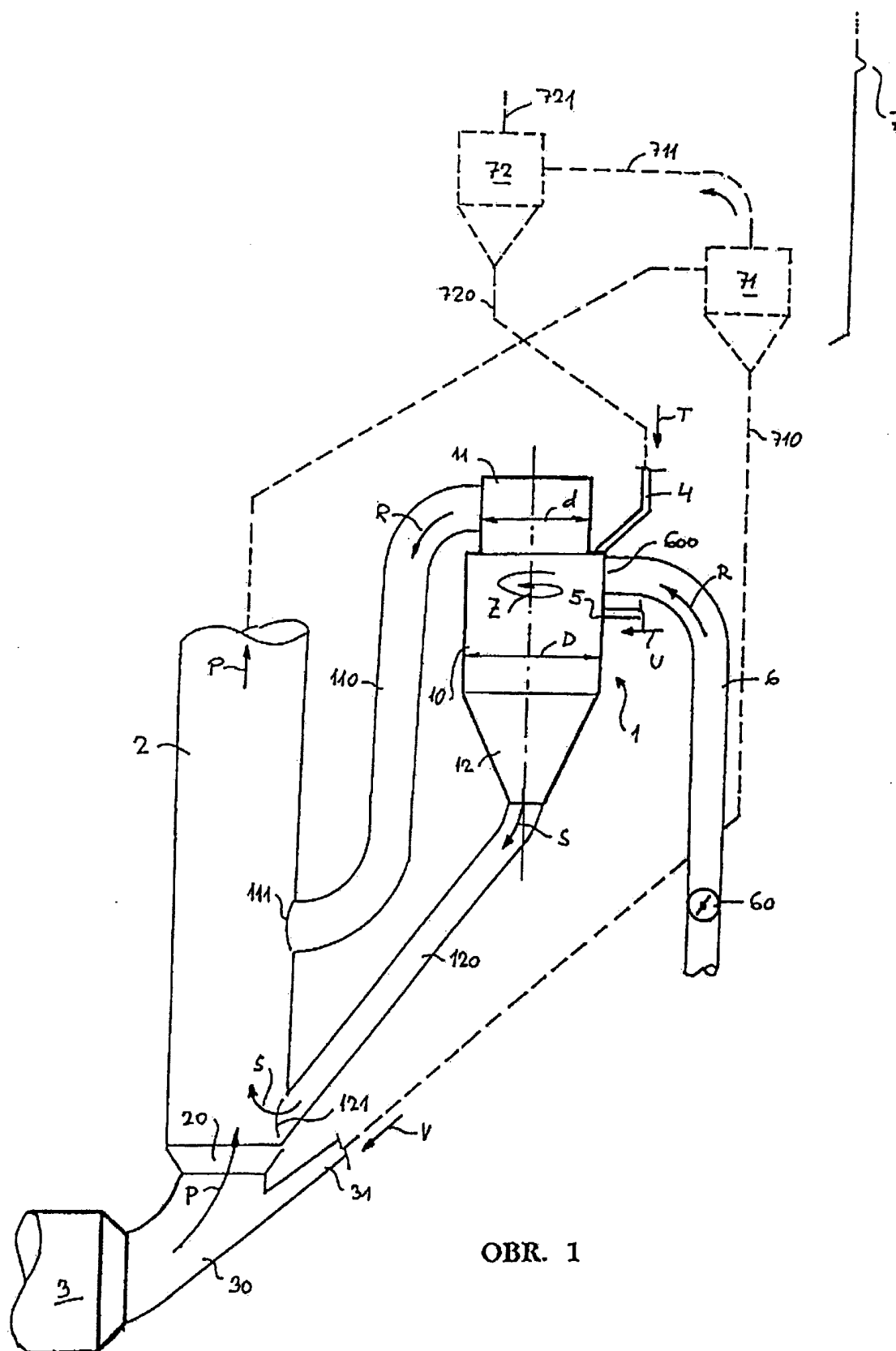
1. Kalcinační zařízení pro předkalcinaci práškových materiálů před jejich výpalem ve slinovací zařízení, zejména cementářské moučky před jejím výpalem v rotační peci, tvořené kalcinační komorou, která je opatřena prostředky pro přívod práškového materiálu a přívod paliva se současným přívodem spalovacího vzduchu a je propojena se směřovacím kanálem, který je upraven mezi vstupní komorou rotační pece a posledním cyklonem rotační pece předřazeného cyklonového výměníku tepla, **vyznačující se tím**, že kalcinační komora (1) je se směřovacím kanálem (2) spojena jednak prostřednictvím odváděcího potrubí (120), které je upraveno v její dolní části (12), jednak alespoň jedním propojovacím potrubím (110), které je vyvedeno z její horní části (11), přičemž vzduchové potrubí (6) pro přívod spalovacího vzduchu je připojeno ke střední pracovní části (10) kalcinační komory (1), kterážto pracovní část (10) a/nebo vzduchové potrubí (6) jsou dále opatřeny alespoň jedním přívodem (4) práškového materiálu a palivovým přívodem (5).

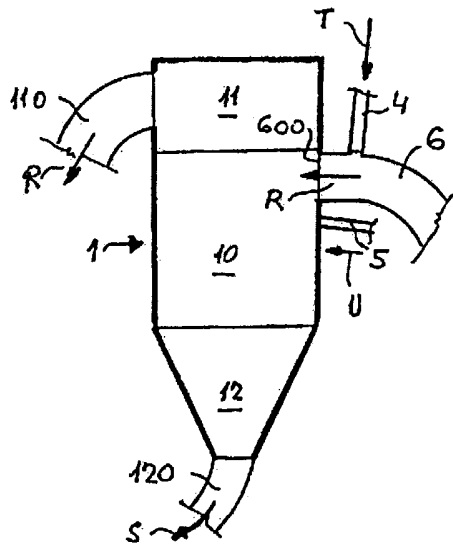
2. Kalcinační zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že pracovní část (10), horní část (11) a dolní část (12) kalcinační komory (1) jsou souosé.

3. Kalcinační zařízení podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že všechny části kalcinační komory (1) mají kruhový průřez, přičemž průměr (d) horní části (11) kalcinační komory (1) je menší než průměr (D) její pracovní části (10).

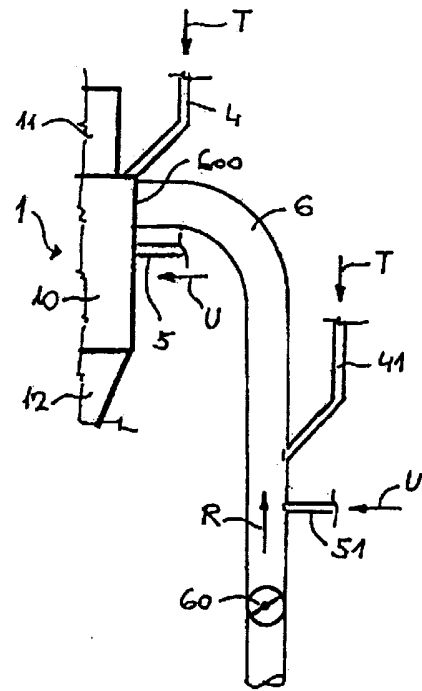
4. Kalcinační zařízení podle některého z nároků 1 až 3, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že ústí (121) odváděcího potrubí je zaústěno do směšovacího kanálu (2) blíže jeho dolní části (20) než ústí (111) propojovacího potrubí (110).
- 5 5. Kalcinační zařízení podle některého z nároků 1 až 4, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že do vzduchového potrubí (6) je vřazen regulační člen (60).
- 10 6. Kalcinační zařízení podle některého z nároků 1 až 5, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že do vzduchového potrubí (6) je před jeho ústím (600) do kalcinační komory (1) vřazen pomocný přívod (41) práškového materiálu a pomocný palivový přívod (51).
- 15 7. Kalcinační zařízení podle některého z nároků 1 až 6, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že směšovací kanál (2) je opatřen přídavným přívodem (42) práškového materiálu, přídavným palivovým přívodem (52) a přídavným vzduchovým potrubím (62).

3 výkresy

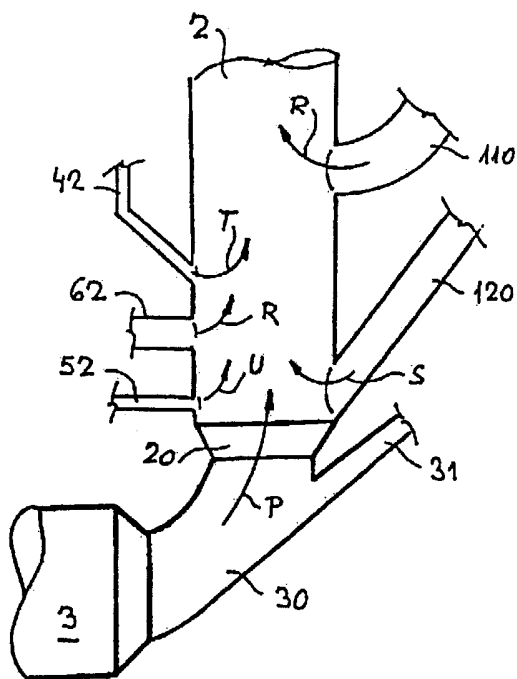




OBR. 3



OBR. 4



OBR. 5

Konec dokumentu