



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(22) Přihlášeno 24 09 80
(21) (PV 6438-80)

(40) Zveřejněno 29 10 82

(45) Vydáno 15 03 86

222714
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
F 27 D 13/00

(75)

Autor vynálezu

WYKRENT ČESTMÍR Ing., PŘEROV

(54) Způsob tepelného zpracování práškových a drobně zrnitých surovin
a zařízení k provádění způsobu

1

2

Vynález řeší problém potlačení nebo dělení zpětných proudů plynů při prováděném tepelném zpracování práškových nebo drobně zrnitých surovin ve svislé šachtě.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že se potlačení nebo dělení zpětných proudů děje v prostoru mezi stěnou svislé šachty a překážkou uspořádanou přibližně v její svislé ose, kterou tvoří válec nebo alespoň jedno těleso tvaru kužele bez podstavy s vrcholem ve směru postupujících horkých plynů.

Vynálezu může být využito v návazných technologiích, kde dochází k výměně tepla mezi plyny majícími rotační složku rychlosti a surovinou ve svislé šachtě.

Vynález se týká tepelného zpracování práškových a drobně zrnitých surovin, jako například předehtřívání cementové surovinové moučky ve svislé šachtě a zařízení k provádění způsobu, zejména pak uspořádání pracovního prostoru svislé šachty umožňujícího potlačení nebo dělení zpětného proudění horkých plynů.

Ke zvýšení účinnosti při předávání tepla v zařízeních pro výpal práškových a drobně zrnitých surovin se v oblasti předehtřevu, popřípadě dílčí chemické reakce se navrhuje před rotační pec výměníky tepla, upravené jako svislé šachty s protiproudou výměnou. Při tomto způsobu však v zásadě nejde o předání tepla v čistém protiproudu, neboť charakter proudění přiváděných plynů a jejich dynamické účinky princip protiproudu narušují a předání tepla surovině se děje smíšeným způsobem obtížně ovladatelným a termodynamicky nevýhodným. Surovina připravená k procesu v prášku mikrometrových rozměrů potřebuje k ohřevu teoreticky zlomky sekundy, neboť teplovýmenná plocha je velká, koeficient přestupu tepla pro daný druh proudění je rovněž poměrně veliký, a přesto prášková surovina musí zůstat pro dosažení požadované teploty v procesu uvnitř svislé šachty řádově sekundy až minuty. Tento rozpor je způsoben aerodynamickými vlivy, které nepříznivě ovlivňují termodynamické děje. Používané svislé šachty pro předehtřívání suroviny mají tangenciálně umístěný vtok horkých plynů v její spodní části. Vlivem proudění plynů, kdy se částice suroviny poohybují teoreticky po soustředných kružnicích se středem v počátku os, vzniká nevířivý cirkulační pohyb jen mimo určité jádro o konečném posvislé šachty, by měla být rychlost částic nekonečná. Fyzikálně je možný tento pohyb jen mimo určité jádro o konečném poloměru, na jehož povrchu má rychlost konečnou hodnotu. Plyn tedy proudí mezikružím, zatímco tlaku po průřezu ubývá se zmenšováním vzdálenosti od počátku souřadnic, tedy od středu víru plynů. Jelikož vír má nižší tlak, přitahuje k sobě ostatní hmotu a tím vznikají osově zpětné proudy. Z hlediska aerodynamiky se zvětšuje tlaková ztráta, z hlediska termodynamiky pak promíchávání a směšování plynů a surovin s různými teplotami znamená růst entropie systému a znehodnocování tepla. To má za následek snížení průběžnosti tepla, zmenšuje se tepelný spád a tím je nutno prodloužit dráhu, na níž se předehtřev, popřípadě reakce uskutečňují. Nerovnoměrné rozdělení tepla po průřezu svislé šachty a vícenásobná nežádoucí výměna tepla způsobují převádění energie na nižší úroveň a

podstatně zhoršuje podmínky pro účinné předání tepla surovině na krátké dráze. Svislá šachta z důvodů uvedeného charakteru proudění má velkou konstrukční a stavební výšku, tedy velké dráhy, na nichž se tepelná výměna uskutečňuje.

Uváděné nedostatky odstraňuje způsob tepelného zpracování práškovitých a drobně zrnitých surovin ve svislé šachtě horkými plyny, postupujícími proti podávané surovině, při kterém vzniká zpětný proud horkých plynů tangenciálním prouděním po výšce svislé šachty, podle vynálezu v podstatě tím, že tento zpětný proud plynů se potlačuje nebo dělí na několik menších úseků. Uvnitř svislé šachty je překážka horkých plynů, uspořádaná v její svislé ose. Překážku uvnitř svislé šachty tvoří válec uspořádaný po její výšce. Překážku uvnitř svislé šachty tvoří alespoň jedno těleso tvaru kužele bez podstavy s vrcholem ve směru vystupujících horkých plynů.

Podle vynálezu se dosáhne zvýšení tepelné účinnosti svislé šachty, snížení spotřeby energie, vyššího měrného výkonu a snížení její pracovní výšky.

Příklad vynálezu je zřejmý z výkresu, na němž obr. 1 znázorňuje schematicky v pohledu část svislé šachty s potrubím pro případ plynů v její spodní části a překážkou v jejím vnitřním prostoru, obr. 2 pak svislou šachtu, jejíž vnitřní překážku tvoří válec po výšce svislé šachty, a obr. 3 uspořádání svislé šachty, jejíž vnitřní přepážku tvoří alespoň jedno těleso tvaru kužele bez podstavy s vrcholem ve směru vystupujících horkých plynů.

Horké plyny, přiváděné z rotační cementářské pece (z výkresu není zřejmé), vstupují do svislé šachty 1 potrubím 2 tangenciálně a dále proudí ve šroubovici v prostoru mezi její vnitřní stěnou a překážkou 3. Surovina se přivádí do horní části svislé šachty 1 a za současného předehtřívání postupuje proti horkým plynům. Zpětný proud horkých plynů, vznikající tangenciálním prouděním po její výšce, se potlačuje nebo dělí na několik menších úseků. Ochlazené plyny vystupují ze svislé šachty 1 v její horní části, předehtřátá surovina se odvádí z její spodní části.

Zařízení tvoří svislá šachta 1, do jejíž spodní válcové části ústí tangenciálně potrubí 2 horkých plynů. Uvnitř svislé šachty 1 je překážka 3 horkých plynů, uspořádaná rovnoběžně s její osou. Překážku 3 uvnitř svislé šachty 1 tvoří válec 4 uspořádaný po její výšce, nebo alespoň jedno těleso 5 tvaru kužele bez podstavy s vrcholem ve směru postupujících plynů.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob tepelného zpracování práškových a drobně zrnitých surovin ve svislé šachtě horkými plyny postupujícími proti podávané surovině, při kterém vzniká zpětný proud horkých plynů tangenciálním prouděním po výšce svislé šachty, vyznačující se tím, že tento zpětný proud horkých plynů se potlačuje nebo dělí na několik menších úseků.

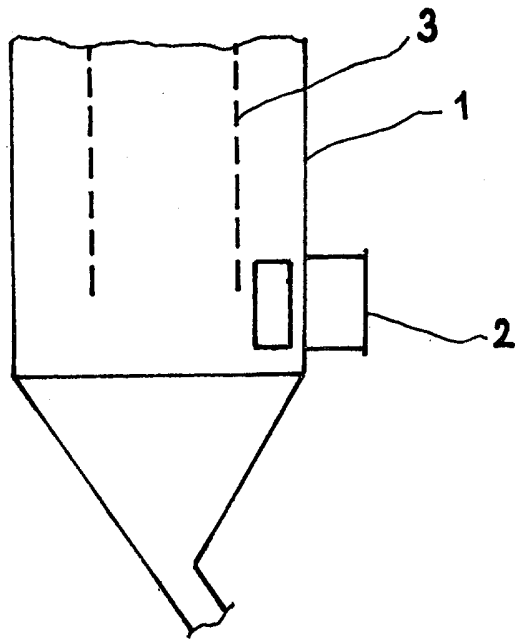
2. Zařízení k provádění způsobu podle bodu 1, upravené jako svislá šachta s potrubím plynů zaústěným do její spodní čás-

ti tangenciálně, vyznačené tím, že uvnitř svislé šachty (1) je překážka (3) horkých plynů, uspořádaná rovnoběžně s její osou.

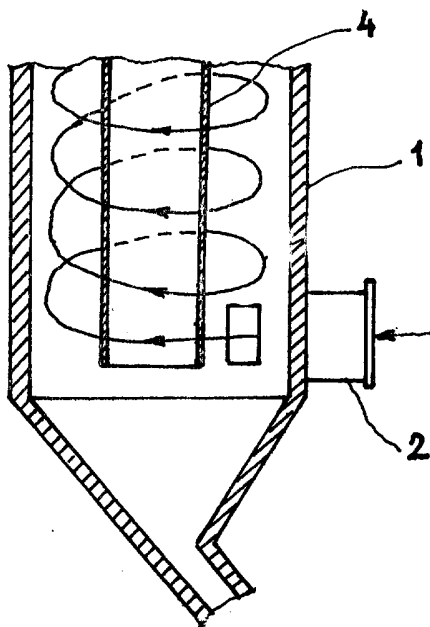
3. Zařízení podle bodu 2, vyznačené tím, že překážku (3) uvnitř svislé šachty (1) tvoří válec (4) uspořádaný po její výšce.

4. Zařízení podle bodu 2, vyznačené tím, že překážku (3) uvnitř svislé šachty (1) tvoří alespoň jedno těleso (5) tvaru kužele bez podstavy s vrcholem ve směru vystupujících horkých plynů.

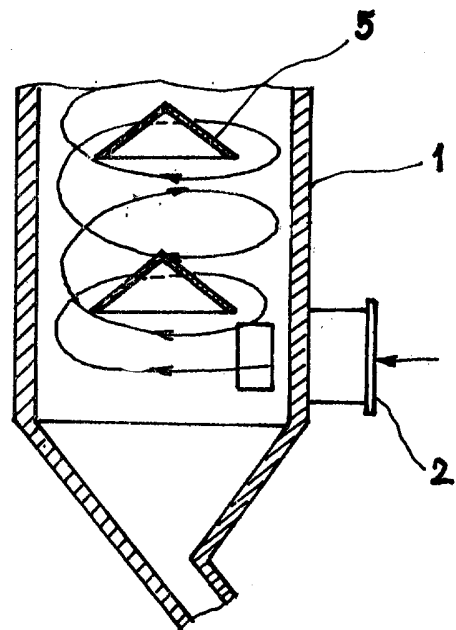
1 list výkresů



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3