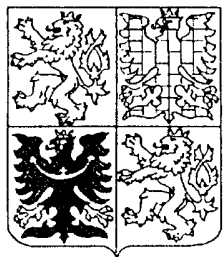


ČESKÁ
REPUBLIKA

(19)



ÚŘAD
PRŮMYSLUVÉHO
VLASTNICTVÍ

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

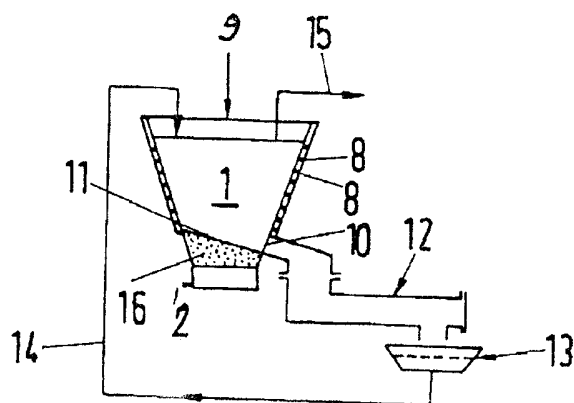
(22) 28.06.91
(32) 03.07.90
(31) 90/4021329
(33) DE
(40) 17.02.93

(21) 2000-91.L

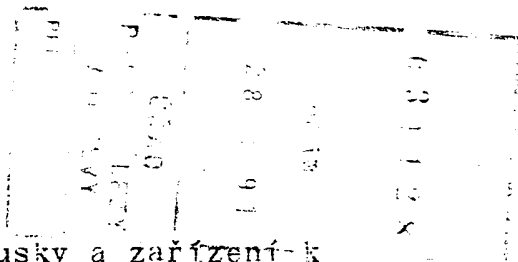
(13) A3

(51) C 21 B 3/06
C 21 B 3/08

- (71) Dr. Küttner GmbH und Co. KG, Essen, DE;
(72) Schott Klaus dr. ing., Dinslaken, DE;
(54) Způsob úpravy horké tekuté strusky a zařízení k provádění tohoto způsobu
(57) Horká tekutá struska se při své úpravě ochlazuje až pod teplotu tuhnutí, přičemž tekutá struska se přivádí do horní oblasti fluidní vrstvy, která sestává ze zrnitého materiálu a jejíž teplota se udržuje pod teplotou tuhnutí strusky. Zařízení pro úpravu horké tekuté strusky je opatřeno chladitelnou nádobou (1), která je alespoň částečně naplněna zrnitým materiálem a která je přípojkou (2) připojena na nejméně jeden zdroj plynu pro vytváření fluidní vrstvy ze zrnitého materiálu a která je na svém horním koncovém úseku opatřena plnicím otvorem (9) strusky a na svém spodním koncovém úseku odváděcím otvorem (10) upravené strusky.



- 1 -



Způsob úpravy horké tekuté strusky a zařízení-k
provádění *tohoto způsobu*

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu úpravy horké tekuté strusky vznikající v tavných agregátech, jako například ve vysokých nebo kupolových pecích, při kterém se upravovaná struska za účelem granulování, které je potřebné pro její použitelnost jako suroviny, ochlazuje až pod teplotu tuhnutí.

Dosavadní stav techniky

U průmyslově vznikající strusky se jedná o směsi vznikající při tavení a složené z křemičitanů, případně také ze siričků, chloridů, fluoridů a jiných směsí kovů, které při metalurgickém tavném procesu pohlcují hlušinu a jiné, v tavných procesech nežádoucí složky tavné náplně.

Tak vznikají při metalurgii kovů a neželezných látek například ve vysokých pecích strusky podle typu rudy, například oxid křemičitý SiO_2 , oxid vápenatý CaO , oxid hořečnatý MgO , oxid hlinitý Al_2O_3 , popele koksu a přísad k tavenině. Strusky jsou v první řadě křemičitany a jejich úkolem je zachycovat škodlivé podíly a znečištění, v první řadě síru.

Dále vzniká například při pochodu výroby oceli v pneumatickém konvertoru tak zvaná Thomasova struska. V Siemens-Martinském procesu vzniká zásaditá nebo ky-

selá struska stejně tak jako při provozu elektrických obloukových pecí. Další příklady pro konstantní a značný vznik strusky představují redukční rafinační procesy při získávání neželezných kovů jakož i při výrobě litiny, přičemž v kupolových pecích se vytvářejí strusky z popílku koksu, z písku, který ulpívá na vkládaném materiálu a roštu ze spalin a z přísad.

I když v metalurgii a ve slévárenské technice představuje struska v užším slova smyslu odpad, ve skutečnosti tento vedlejší produkt není zcela bezcenný. Struska totiž představuje pro jiné technologie, jako například pro výrobu cementu nebo skla velmi dobře zhodnotitelnou surovinu. Aby bylo možné strusku vhodným způsobem zhodnotit, vyžaduje po svém vzniku v horkém a tekutém stavu úpravu. Tak například v cementářském průmyslu se vyžaduje sklovitě ztuhnutá amorfni struska, zatímco ve sklářském průmyslu je žádoucí krystalické ztuhnutí. U obou uvedených příkladů využití jakož i u dalších možných využití, například při stavbě silnic je nutné, aby byla struska po svém vzniku nejprve upravena a tak byla granulována, případně byla jinak ovlivněna její struktura.

Pro zajištění uvedených požadavků je známý způsob, u kterého se z tavného agregátu odtékající horká struska prudce ochlazuje v proudu vody s relativně vysokou rychlostí a přitom se současně granuluje. I když tento způsob při odborném provedení vede k vytvoření dobře dále použitelné suroviny, je ve značné míře problematický, protože při provádění tohoto způsobu zřejmě nejsou uspokojivě vyřešeny mechanické a/nebo problémy ochrany okolí. Přitom je zvláště problematické hospodaření s vodou, avšak uspokojivě není možné zvládnout ani

značně korozi způsobující zplodiny hoření, které při této mokré a prudce ochlazované granulaci vznikají ve značném rozsahu.

Další nevýhoda této granulace za mokra spočívá v tom, že mokře upravenou strusku je možné uskladnit jen po omezenou dobu, protože po určité době uložení na podkladě svých hydraulických vlastností ztuhne.

Při dalším zpracovávání za mokra upravené strusky je také nutné předřadit energeticky náročný proces vysušování.

Další nevýhoda spočívá v tom, že značné množství tepla, které struska obsahuje, není možné při granulaci za mokra získat zpět.

Navzdory jako příklady uvedených nedostatků se tento způsob i se značnými nevýhodami používá ve velkém rozsahu, aby bylo vůbec možné zvládnout velmi rozsáhlé vytváření strusky a přitom získat dále použitelnou granulovanou surovinu.

Podstata vynálezu

Vynález si klade za úkol zdokonalit známé způsoby a zařízení v úvodu popsaného typu při odstranění uvedených a dalších nedostatků tak, aby bylo možné se při úpravě strusky obejít bez vodního hospodářství a tak odstranit s ním spojené problémy, přičemž granulace za sucha podle vynálezu přináší nejen podstatně příznivější technologii z hlediska okolí, nýbrž také díky zisku páry a/nebo teple vody umožňuje do značné míry zpětný zisk tepla.

Podstata řešení způsobové části vytčeného úkolu spočívá podle vynálezu v tom, že upravovaná horká, tekutá struska se přivádí do horní oblasti fluidní vrstvy, která v podstatě sestává ze zrnitého nosného materiálu a jejíž ustálená teplota se udržuje, s výhodou podstatně pod teplotou tuhnutí strusky.

Přitom se s výhodou předpokládá, že z tavného agregátu přiváděná kapalná struska se přivádí na povrch fluidní vrstvy.

Překvapivě přitom nedochází k ucpávání pórů ve fluidní vrstvě nosného materiálu. Fluidní vrstva je zvláště vhodná vzhledem ke svým vynikajícím vlastnostem z hlediska výměny tepla pro řešení daného problému chlazení. Přitom je zřejmě do fluidní vrstvy přiváděná kapalná struska na podkladě pohybu zrnitého nosného materiálu rozdělována na malé částice a klesá potom nosným materiálem na základnu fluidní vrstvy, přičemž částice strusky se při odpovídajícím ochlazení zpevňují. Na podkladě rovnoměrného a šokového ochlazení dochází zřejmě při ponoření strusky do fluidní vrstvy k podstatnému tepelnému pnutí a v důsledku toho k velkému počtu trhlin a lomů, způsobených tímto pnutím, čímž se vynikajícím způsobem vytváří požadovaný granulační účinek.

Jako zvláště účelné se prokázalo, aby hrubá hustota nosného materiálu, vytvářejícího fluidní vrstvu, byla menší než hrubá hustota upravované strusky, což umožňuje nastavit rovnoměrnou rychlost klesání po celé hrubé hustotě nosného materiálu při předem dané hrubé hustotě strusky. Pokud je žádoucí dosáhnout relativně pomalejšího poklesu strusky, zvolí se hrubá hustota nosného ma-

teriálu s výhodou jen o něco menší než hrubá hustota strusky. Jako zvláště účelný a přitom současně úměrně nákladný nosný materiál se osvědčil písek, jehož hrubá hustota má hodnotu zhruba 2,2 až 2,3 menší než průměrná hrubá hustota strusky o hodnotě zhruba 2,3 až 2,5, přičemž jako zvláště účelný a hospodárny se ukázal pracovní postup při použití použitého slévárenského písku.

Podstata řešení vytýčeného úkolu z hlediska zařízení spočívá v tom, že zařízení je opatřeno chladitelnou nádobou, která je nejméně částečně naplněna zrnitým nosným materiálem, která je pro vytvoření fluidní vrstvy nosného materiálu přípojkou připojena na nejméně jeden zdroj plynu a která je na svém horním koncovém úseku opatřena plnicím otvorem strusky a na svém spodním koncovém úseku odváděcím otvorem upravené strusky.

Další výhodná vytvoření vynálezu jsou popsána v dalších patentových nárocích.

Přehled obrázků na výkrese

Vynález je v dalším blíže vysvětlen na příkladu provedení ve spojení s výkresovou částí.

Na obr. 1 je zobrazeno zjednodušené znázornění reaktoru strusky s fluidní vrstvou. Na obr. 2 je ve větším měřítku znázorněn částečný řez reaktorem podle obr. 1. Na obr. 3 je schematicky znázorněno zařízení pro úpravu strusky podle vynálezu.

Příklad provedení vynálezu

Na obr. 1 je znázorněna podstatná část zařízení pro úpravu horké tekuté strusky granulací za sucha. Je tvořena v podstatě ve tvaru nálevky upravenou nádobou 1, která je ve své nálevkovité části naplněna zrnitým nosným materiálem, to je například pískem, s výhodou použitým slévárenským pískem.

Nádoba 1 je pro vytváření fluidní vrstvy nosného materiálu připojena přípojkou 2 tlakového vzduchu na zdroj tlakového vzduchu. V souladu s tím je, jak je to patrné zejména z obr. 2, uspořádán ve spodním úseku nádoby 1 děrovaný plech 4, který je obložen sítovým dnem 3. V horní oblasti příruby je upraveno další sítové dno 5, přičemž požadovanou těsnost zajišťují těsnění 6. Mezi sítovým dnem 5 a děrovaným plechem 3 je upraven násyp 16 kuliček, který je v daném případě proveden z ocelového písku. Jím se vytváří a je možno jím seřídít odpor, který způsobuje tlakovou ztrátu a je na vstupu potřebný.

Plášť 7 dvoustěnné nádoby 1 je opatřen dělicími vodicími plechy 8 pro prostor 17 pro proudění vody a páry, aby chladicí prostředí získávalo jednoznačný směr proudění a aby nemohlo docházet k dílčímu přehřátí vnitřní stěny 7'.

Tekutá struska se přivádí do nádoby 1 shora ve směru šipky 9. Protože hrubá hustota strusky o hodnotě 2,4 je o něco větší než hrubá hustota nosného materiálu, která má zhruba hustotu o hodnotě 2,25, je tekutá a na fluidní vrstvu nosného materiálu ukládaná struska

vzhledem k fluidnímu pohybu vrstvy rozdělována na malé částice, které vzhledem k hrubším částicím nosného materiálu a vzhledem k částečně rozdílné hrubé hustotě pomalu klesají na základnu fluidní vrstvy a působením ochlazování tuhnou, což umožňuje vysušenou a granulovanou strusku odebírat z nádoby 1 prostřednictvím odváděcího otvoru 10. Přitom se u znázorněného příkladu provedení, jak je to patrné z obr. 3, předpokládá, že ke dnu 11 nádoby 1 pokleslá, hotově granulovaná struska opouští nádobu 1 prostřednictvím dna 11, které je nastaveno šikmo vzhledem k vodorovné rovině, a případně se prostřednictvím mezilehlého dopravníku 12 přivádí do prosévacího ústrojí 13, které odsévá písek nosného materiálu, který ještě ulpívá na strusce. Tento písek se potom vede pneumatickým dopravním potrubím zpět do nádoby 1.

Plyny, vznikající v nádobě 1, se odvádějí z nádoby 1 ve směru šipky 15 a přivádějí se do ústrojí pro čištění plynů téhož tavného agregátu, ze kterého se kapalnou upravovanou struskou plní nádoba 1.

Vzhledem k tomu, že úprava strusky se s výjimkou uzavřeného chladicího systému obejde bez vodního hospodářství, takže nemá vůbec žádné otevřené vodní hospodářství a i jinak ji lze v podstatě zapouzdřit, poskytuje vynález extrémně příznivou možnost z hlediska ochrany okolí upravovat průmyslovou strusku na cennou surovinu, jejíž kvalita zcela splňuje všechny požadavky různých odběratelů. Překvapivě nedochází ani v průběhu delšího provozu k ucpávání nosného materiálu, což umožňuje případný kontinuální provoz, přičemž suché granulování, prováděné podle vynálezu, lze uskutečňovat chla-

dicím šokem v jednom nebo ve více stupních. S výhodou je chladicí výkon chladicího zařízení ovladatelný, případně nastavitelný, protože dosahovaná teplota tuhnutí může mít vliv na strukturu upravované strusky, což umožňuje tímto způsobem se stejným zařízením a podle téhož způsobu získávat výsledné produkty s různými materiálovými vlastnostmi.

Je třeba ještě poukázat na tu skutečnost, že k nádobě 1, případně k poslední nádobě 1, případně k jejímu odváděcímu otvoru 10 je možné přiřadit rozmělnovací zařízení, například drtič, pokud se požaduje ještě menší zrnění strusky, než jaké vzniká při provádění způsobu podle vynálezu.

Dále je třeba ještě poukázat na tu skutečnost, že plášť 7 dvoustěnné nádoby 1 může být opatřen místo vodním chlazením také odpařovacím chlazením, které lze provozovat na různých tlakových úrovních, čímž se zajistí možnost rozdílných teplot páry a tím i rozdílných teplot tuhnutí nosného materiálu, případně fluidní vrstvy, což umožňuje realizovat velmi přesně ovládané řízení bez dalších nároků na úpravu.

Jako alternativní řešení nebo jako zvláště výhodné řešení lze navíc podle výhodného uspořádání předloženého vynálezu uspořádat v oblasti fluidní vrstvy také nejméně jeden výměník tepla, prostřednictvím kterého je možné odebírat z fluidní vrstvy teplo. Takový výměník tepla přitom současně plní funkci obráceného ponorného vařiče, to znamená, že odebírá teplo z vnějšku a tímto teplem ohřívá proudící médium, které proudí v jeho vnitřku a

které se potom s výhodou přivádí do ústrojí pro zpětné získávání tepla, obdobně jako je tomu u chladicího prostředí pro chlazení pláště, a to z toho důvodu, aby se z chladicího média odebralo a dále využilo v něm pohlcené teplo.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob úpravy horké tekuté strusky, při kterém se upravovaná struska ochlazuje až pod její teplotu tuhnutí, v y z n a č u j í c í s e t í m , že tekutá struska se přivádí do horní oblasti fluidní vrstvy, která v podstatě sestává ze zrnitého nosného materiálu a jejíž ustálená teplota se udržuje pod teplotou tuhnutí strusky.
2. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že upravovaná struska se přivádí na povrch fluidní vrstvy.
3. Způsob podle nároku 1 nebo 2, v y z n a č u j í c í s e t í , že hrubá hustota nosného materiálu, vytvářejícího fluidní vrstvu, je menší než hrubá hustota upravované strusky.
4. Způsob podle nároku 3, v y z n a č u j í c í s e t í m , že hrubá hustota nosného materiálu, vytvářejícího fluidní vrstvu, je jen o něco menší než hrubá hustota strusky.
5. Způsob podle nároku 4, v y z n a č u j í c í s e t í m , že hrubá hustota nosného materiálu je zhruba o 5 až 20 % menší než hrubá hustota strusky.
6. Způsob podle jednoho nebo několika z nároků 3 až 5, v y z n a č u j í c í s e nosným materiálem sestávajícím v podstatě z písku.
7. Způsob podle nároku 6, v y z n a č u j í c í s e

t í m , že v podstatě sestává podstatný podíl nosného materiálu z použitého slévarenského písku.

8. Zařízení pro úpravu horké tekuté strusky k provádění způsobu podle jednoho nebo více z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m , že je opatřeno chladitelnou nádobou (1), která je nejméně částečně naplněna zrnitým nosným materiálem, která je přípojkou (2) připojena na nejméně jeden zdroj plynu pro vytváření fluidní vrstvy nosného materiálu a která je na svém horním koncovém úseku opatřena plnicím otvorem strusky a na svém spodním koncovém úseku odváděcím otvorem (10) upravené strusky.
9. Zařízení podle nároku 8, v y z n a č u j í c í s e t í m , že plášť (7) nádoby (1) je opatřen chladičím ústrojím (8).
10. Zařízení podle nároku 9, v y z n a č u j í c í s e t í m , že plášť (7) nádoby (1) je opatřen vodním chladičím ústrojím (8).
11. Zařízení podle nároku 9, v y z n a č u j í c í s e t í m , že plášť (7) nádoby (1) je opatřen odpařovacím chladičím ústrojím (8).
12. Zařízení podle nároku 11, v y z n a č u j í c í s e t í m , že odpařovací chladičí ústrojí (8) je provozovatelné na různé tlakové úrovni.
13. Zařízení podle jednoho z nároků 8 až 12, v y z n a č u j í c í s e t í m , že v oblasti fluidní vrstvy je uspořádán nejméně jeden výměník tepla pro

odebírání tepla z fluidní vrstvy na podkladě opačného principu ponorného vaříče.

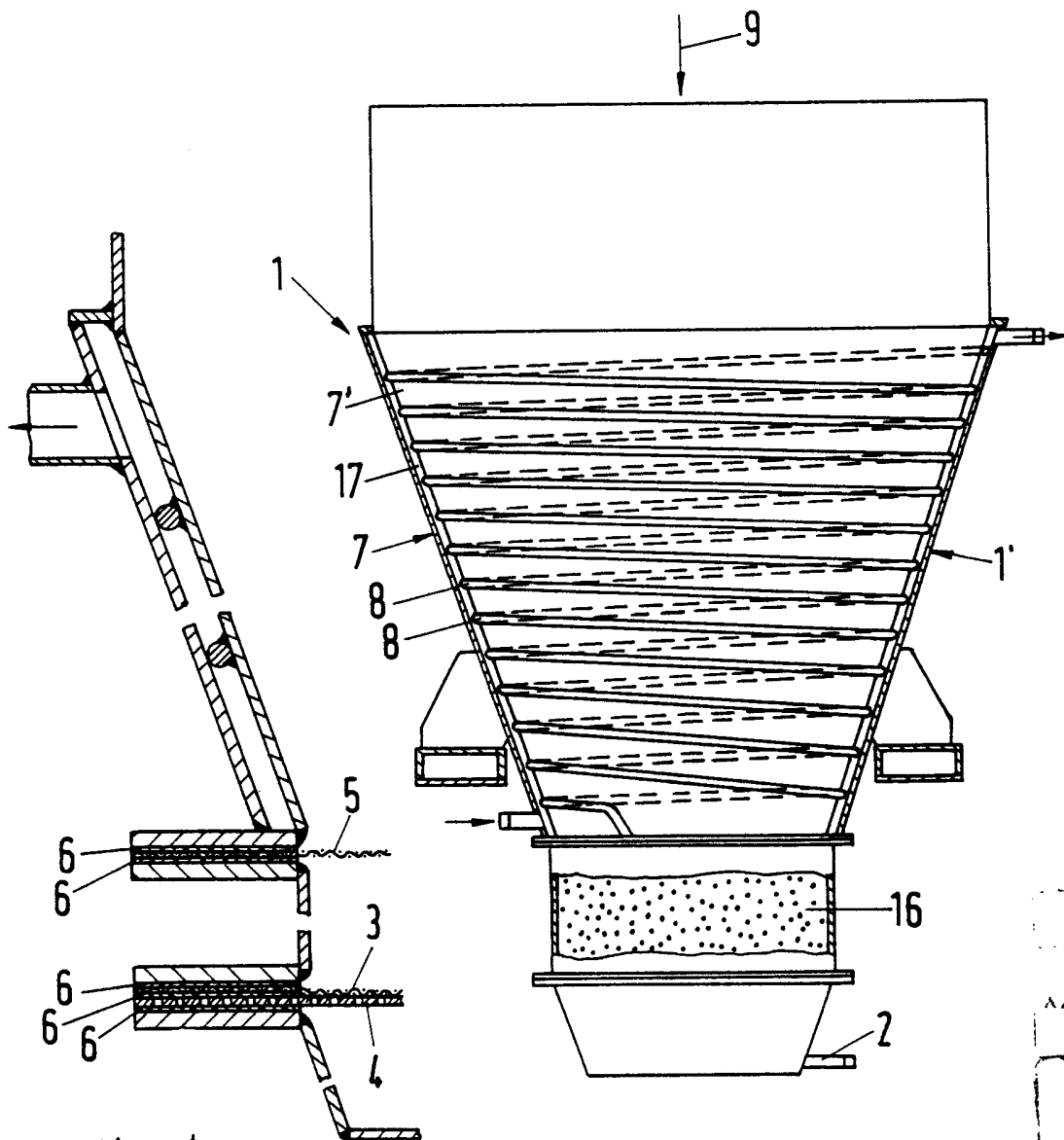
14. Zařízení podle jednoho nebo několika z nároků 8 až 13, v y z n a č u j í c í s e t í m , že chladicí výkon chladicího ústrojí (8) je měnitelný.
15. Zařízení podle jednoho nebo několika z nároků 8 až 14, v y z n a č u j í c í s e t í m , že nosný materiál je tříděný.
16. Zařízení podle jednoho nebo několika z nároků 8 až 15, v y z n a č u j í c í s e t í m , že nosný materiál je nejméně v podstatě z písku.
17. Zařízení podle nároku 16, v y z n a č u j í c í s e t í m , že nosný materiál je nejméně zčásti použitý slévárenský písek.
18. Zařízení podle jednoho nebo několika z nároků 8 až 17, v y z n a č u j í c í s e t í m , že zdrojem plynu je zdroj stlačeného vzduchu,
19. Zařízení podle jednoho nebo několika z nároků 8 až 18, v y z n a č u j í c í s e t í m , že za odváděcí otvor (10) je zařazeno drticí ústrojí, například drtič.
20. Zařízení podle jednoho nebo několika z nároků 8 až 19, v y z n a č u j í c í s e t í m , že za nádobu (1) je zařazeno prosévací ústrojí (13) pro oddělování nosného materiálu ulpívajícího na granulované strusce.
21. Zařízení podle nároku 20, v y z n a č u j í c í s e

t í m , že za prosévací ústrojí (12) je zařazeno dopravní ústrojí (14) pro dopravu prosátého nosného materiálu zpět do nádrže (1).

22. Zařízení podle nároku 21, v y z n a č u j í c í s e t í m , že je opatřeno pneumatickým dopravním ústrojím (14).
23. Zařízení podle jednoho nebo několika z nároků 8 až 22, v y z n a č u j í c í s e t í m , že nádoba (1) je ve své horní oblasti opatřena sběrným potrubím (15) odpadních spalin, které je spojeno s výměníkem tepla.
24. Zařízení podle nároku 23, v y z n a č u j í c í s e t í m , že sběrné potrubí (15) odpadních spalin je spojeno s ústrojím pro čištění plynu tavicího zařízení, ze kterého je zařízení plněno upravovanou struskou.
25. Zařízení podle jednoho nebo několika z nároků 8 až 24, v y z n a č u j í c í s e t í m , že má nejméně dvoustupňové vytvoření, přičemž odváděcí otvor (10) prvního stupně je spojen s plnicím otvorem druhého stupně.
26. Zařízení podle jednoho nebo několika z nároků 8 až 25, v y z n a č u j í c í s e t í m , že dno (11) nádoby (1) je upraveno šikmo vzhledem k vodorovné rovině, přičemž nejnižší oblast dna (11) je upravena v oblasti odváděcího otvoru (10).
27. Zařízení podle jednoho nebo několika z nároků 8 až 26, v y z n a č u j í c í s e t í m , že chlazením

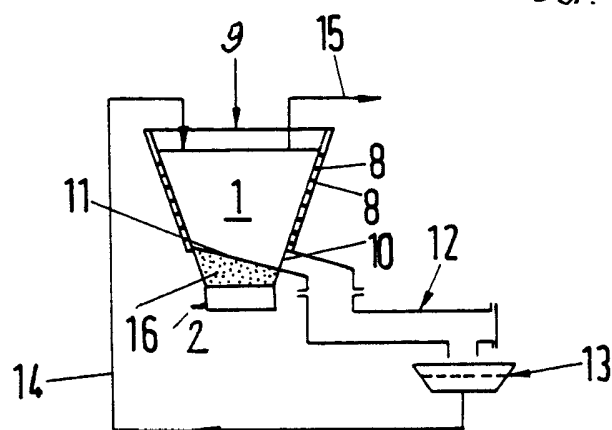
odebrané teplo z nosného materiálu, případně z fluidní vrstvy, se přivádí zpět do ústrojí pro zpětné získávání tepla.


JUDr. Zdenka KOREJZOVÁ
advokátka

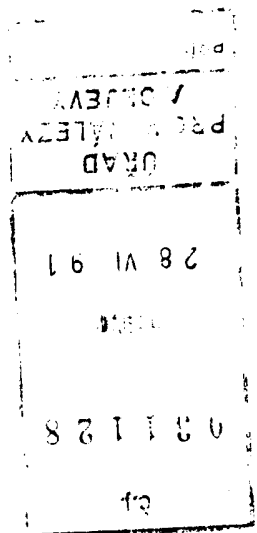


Obr. 2

Obr. 1



Obr. 3



JUDr. Zdeňka KOREJZOVÁ
advokátka