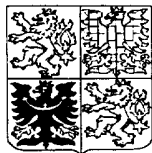


PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

286 435

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **1996 - 2904**

(22) Přihlášeno: **03.10.1996**

(30) Právo přednosti:
06.10.1995 CH 1995/02829

(40) Zveřejněno: **16.04.1997**
(Věstník č. 4/1997)

(47) Uděleno: **08.02.2000**

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **12.04.2000**
(Věstník č. 4/2000)

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.⁷:

F 23 G 5/027

F 23 G 5/00

B 09 B 3/00

F 23 L 7/00

(73) Majitel patentu:

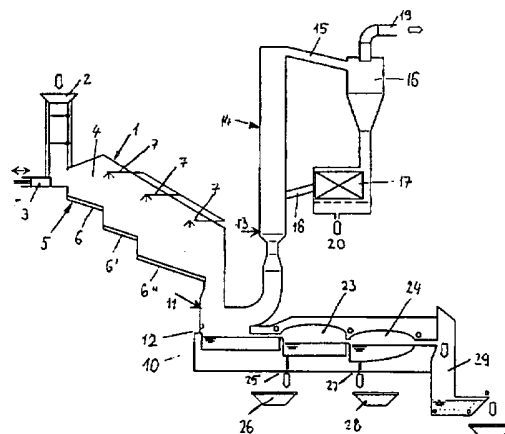
VON ROLL UMWELTTECHNIK AG,
Zürich, CH;

(72) Původce vynálezu:

Rüegg Hans, Wohlen, CH;
Ungricht Thomas, Zürich, CH;
Frey Ruedi, Effretikon, CH;
Forsberg Stefan, Obfelden, CH;
Hugentobler Ernst, Wermatswil, CH;
Müller Patrick, Schaffhausen, CH;

(74) Zástupce:

Korejzová Zdeňka JUDr., Spálená 29, Praha 1,
110 00;



(54) Název vynálezu:

**Způsob tepelného odstraňování volného
odpadu a zařízení k jeho provádění**

(57) Anotace:

Volný odpad se bez předběžného zpracování v prvním stupni při cirkulaci a transportu a při přívodu plynu obsahujícího nejméně 40 % kyslíku pyrolyzuje, přičemž vzhledem ke spalitelným složkám odpadu se přivádí podstechiometrické množství kyslíku a přitom se vytvářejí pevný pyrolytický produkt a spalitelné pyrolytické plyny. Ve druhém stupni se pevný pyrolytický produkt spalováním jeho spalitelných složek a případně spalováním pyrolytických plynů působením plynu obsahujícího nejméně 40 % kyslíku taví. Přitom se přivádí takové množství kyslíku, kolik je ho potřebného pro vytvoření tavného tepla. Zařízení má pyrolytickou pec (1) se spalovacím prostorem (4), opatřeným vstupním otvorem pro přívod plynu, obohaceného nejméně 40 % kyslíku. Na tuto pec (1) má připojenou tavicí pec (10), opatřenou prostředky pro působení na pevný pyrolytický produkt plynem, rovněž obohacený kyslíkem.

CZ 286435 B6

Způsob tepelného odstraňování volného odpadu a zařízení k jeho provádění

Oblast techniky

5

Vynález se týká způsobu tepelného odstraňování volného odpadu, u kterého se alespoň část spalitelných složek odpadu spálí a nespalitelné pevné složky odpadu se roztaví, jakož i zařízení k jeho provádění.

10

Dosavadní stav techniky

Způsob tepelného odstraňování volného odpadu je známý například z CH-PS 482 988 nebo z CH-PS 432 703, u kterého se spalitelné podíly odpadu spalují v tavicí peci a nespalitelné složky se odebírají jako tavenina. U všech dosavadních způsobů tohoto typu představuje nehomogenita odpadu a z toho vyplývající kolísání výkonu a tlaku velký problém, takže až dosud bylo nutné provádět předběžné zpracování odpadu. Toto předběžné zpracování sestává normálně z třídění, předběžného drcení, smíchávání a homogenizace odpadu. Ale ani s těmito opatřeními ještě nelze zabezpečit, že se do tavné pece nedostanou žádná větší, s odpadem vázaná množství vody, která při rázovém vniknutí způsobují explozním odpařením velká kolísání tlaku. U způsobu, který je známý z uvedených spisů se proto odpad předem suší v odděleném prostoru, aby jej bylo možné při přivádění přídavných paliv spalovat a tavit v tavicím prostoru. Použití cizích paliv pro vytváření nutné tavicí teploty združuje způsob a je proto neekonomické.

25

Podstata vynálezu

Vynález si proto klade za úkol vytvořit ekonomický způsob a zařízení uvedeného druhu, u kterých je možné bez nákladného, speciálního předběžného zpracování odpadu a bez využití cizí energie vytvořit ovladatelné, s výhodou konstantní tlakové poměry.

Vytčený úkol se řeší způsobem podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že v prvním stupni se volný odpad při cirkulaci a transportu a při přívodu plynu obsahujícího nejméně 40 % kyslíku pyrolyzuje, přičemž vzhledem ke spalitelným složkám odpadu se přivádí podstechiometrické množství kyslíku a přitom se vytvářejí pevný pyrolytický produkt a spalitelné pyrolytické plyny, a ve druhém stupni se pevný pyrolytický produkt spalováním jeho spalitelných složek a případně spalováním pyrolytických plynů působením plynu obsahujícího nejméně 40 % kyslíku taví, přičemž se přivádí takové množství kyslíku, kolik je ho potřebného pro vytvoření tavného tepla.

Podstata zařízení k provádění tohoto způsobu spočívá podle vynálezu v tom, že má pyrolytickou pec pro provádění prvního stupně, která má prostředky pro transport a cirkulaci odpadu skrz spalovací prostor, do kterého vyústí vstupní otvor pro přívod plynu obsahujícího nejméně 40 % kyslíku, a na pyrolytickou pec připojenou tavicí pec pro provádění druhého stupně, která je opatřena prostředky pro působení na pevný pyrolytický produkt z prvního stupně plynem obsahujícím nejméně 40 % kyslíku.

Překvapivě bylo zjištěno, že spaliny u tohoto provedení obsahují jen málo oxidu dusíku, takže při čištění spalin ze zařízení pro spalování odpadu mohou odpadnout jinak nutná a nákladná zbavování dusíku.

50

Další výhoda spočívá v minimalizaci množství kouřových plynů, což je podmíněno použitím plynů s vysokým podílem kyslíku. Podstatné snížení množství kouřových plynů vede k tomu, že přiřazená zařízení pro čištění kouřových plynů a pro ochlazování kouřových plynů mohou být jen

malá a tak ekonomicky výhodná. Mimoto vede malé množství spalin při dodržování stávajících mezních hodnot k nízkým emisím škodlivých látek.

5 Přehled obrázku na výkrese

Vynález je v dalším podrobněji vysvětlen na příkladech provedení ve spojení s výkresovou částí.

Na výkrese je schematicky znázorněno zařízení podle vynálezu na jediném obrázku.

10

Příklady provedení vynálezu

Pyrolytická pec 1 je znázorněna na obrázku. Zpracováváný odpad, zejména domovní odpad, je bez zvláštního předběžného zpracování, zejména bez homogenizace, blíže neznázorněným způsobem plněn do plnicí násypky 2 a prostřednictvím na spodním konci plnicí násypky 2 uspořádaného dávkovacího přechu 3 je posouván na rošt 5, který je uspořádán ve spalovacím prostoru 4 pyrolytické pece 1. Prostřednictvím každého dopředného posunutí dávkovacího přechu 3 se přivede na rošt 5 shodné množství odpadu. Rošty 5 tohoto typu jsou známy například ze spalování odpadu.

20

Odpad je v prvním stupni dopravován na roštu 5 skrz spalovací prostor 4 a je přitom sušen a pyrolyzován. Při přivádění plynu obsahujícího nejméně 40 % kyslíku se spalitelné plyny z odpadu spalují nad vrstvou odpadu a vyzařované teplo z tohoto spalovacího procesu způsobuje pyrolyzu. Přitom se kyslík přivádí z hlediska spalovaných složek odpadu v podstechiometrickém množství.

25

Pro přívod plynu obsahujícího vysoký podíl kyslíku do spalovacího prostoru 4 vyúsťují nad vrstvou odpadu, která je na roštu 5, do pyrolytické pece 1 více místně rozdělených elementů 7. Tyto elementy 7 mohou být s výhodou vytvořeny jako dmýchací trubky, trysky nebo trubky opatřené radiálními otvory. Jako plyn obsahující kyslík může být použit technický kyslík se zhruba 90% podílem kyslíku, kyslíkem obohacený vzduch nebo čistý kyslík. Přívod plynu obsahujícího nejméně 40 % kyslíku lze ovládat požadovaným způsobem na podkladě vyvíjené teploty, čímž se zajistí ovladatelné tepelné poměry v pyrolytické peci 1.

35

Kyslík, který je zaveden do spalovacího prostoru 4 nad vrstvu odpadu, která je na roštu 5, vytváří společně z odpadu unikajícími spalitelnými látkami plameny. Vrstva odpadu je tepelným zářením ohřívána do té míry, že se uskutečňuje pyrolyza. Prchavé látky se spalují částečně. Pevný pyrolytický produkt je struska se spalitelnými složkami. U spalitelných složek se hlavně jedná o uhlí. Přitom je snaha zajistit sušení odpadu a únik pokud možno všech prchavých podílů odpadu a o vytvoření pevného suchého pyrolytického produktu s pokud možno vysokým podílem spalitelných složek.

40

Rošt 5 zabezpečuje kromě transportní funkce také plynulou cirkulaci odpadu, takže jsou tepelnému působení ve spalovacím prostoru 4 vystavovány stále nové povrchové plochy odpadu. K tomu účelu má roštová dráha známým způsobem a proto blíže neznázorněné za sebou uspořádané schodovité roštové blokové řady, přičemž střídavě za sebou následují polohově pevné a pohyblivé roštové blokové řady. Odpad, který je na roštu 5, je posuvným pohybem pohyblivých roštových blokových řad posouván směrem vpřed a současně recirkulován. Šikmá roštová dráha může být mimoto ve své délce složena z více roštových elementů 6, které mají pohyblivé a nepohyblivé roštové blokové řady. Na výkrese jsou schematicky znázorněny tři takové roštové elementy 6, 6', 6'', které mohou být samostatně poháněny. Mimoto lze uspořádat vedle sebe více roštových drah, které vytvářejí šířku roštu 5. Počet roštových elementů 6 a roštových drah je závislý na stanoveném průchozím množství odpadu.

50

Pevné pyrolytické produkty a nespálené prchavé látky se přivádějí do tavicí pece 10, která je upravena za pyrolytickou pecí 1.

- 5 V tavicí peci 10 se uskutečňuje druhý pracovní stupeň. Spalitelné složky pevného pyrolytického produktu se spalují pod působením plynu obsahujícího nejméně 40 % kyslíku a nespalitelné složky se taví. Vstřikování plynu obsahujícího kyslík, s výhodou technického kyslíku s podílem zhruba 90 % kyslíku, může se však také jednat o vzduch obohacený kyslíkem nebo o čistý kyslík, je na výkrese znázorněno jen schematicky šipkou 11 a realizuje se ve skutečnosti prostřednictvím dmýchacích trubek nebo trysek, které jsou nasměrovány na povrchovou plochu taveniny nebo na pevný pyrolytický produkt, který je na tavenině spalován a roztavován. Vstřikování se provádí s výhodou s takovou rychlostí, která nejméně odpovídá rychlosti zvuku. Tak se dosáhne dostatečného zvíření a promíchání vrstvy odpadu.
- 15 Tavicí pec 10 má u výhodného provedení svislý válcový pecní prostor 12, ve kterém vyúsťují neznázorněným způsobem šikmo dolů směřující dmýchací trubky tangenciálně k imaginárnímu kruhu, čímž plyn s velkým podílem kyslíku působí na taveninu tak, že ji uvádí do rotačního pohybu, čímž se zajistí dobré promíchávání, rychlé tavení a rovnoměrné spalování. Výhodné také je, když trysky nebo dmýchací trubky přivádějící plyn vyúsťují v odstupu od stěnového
- 20 vyložení do pecního prostoru 12. Potom je pohyb taveniny v blízkosti stěny minimální, čímž se také minimalizuje tepelné a mechanické namáhání stěnového obložení. Spalitelné složky pevného pyrolytického produktu mohou tak být spalovány přímo na rotující tavenině, a to klidně a bez tlakového kolísání, přičemž takto získaná tepelná energie postačuje pro tavení nespalitelných složek, aniž by byly potřebné přídavné spalovací hmoty. Protože spalitelné plyny, vytvořené v pyrolytické peci 1, je možné u znázorněného, výhodného provedení vést také skrz tavicí pec 10, přičemž je samozřejmě možné je podrobit také přímo dodatečnému spalování s externím využitím tepelné energie, mohou spalovat také část pyrolytických plynů, čímž mohou také přispívat k vytváření tepelné energie pro proces tavení. Je však také možné, v souladu s potřebou tepla, provádět přídavným vstřikováním kyslíku do horní oblasti pecního prostoru 12
- 25 nad taveninu přídavné spalování plynů. Toto tepelné doplnění vytváří vyzařování tepla vytvářeného při spalování plynu směrem dolů na taveninu a tak zvyšuje účinnost procesu tavení.

- Ve druhém stupni se přivádí takové množství kyslíku, aby se při spalovacím procesu uskutečňovaném v tavicí peci 10 vytvářela potřebná tavicí teplota, avšak nevznikal žádný
- 35 přebytek kyslíku, takže nedochází k žádným nežádoucím oxidačním reakcím a nevznikají žádné nežádoucí vysoké teploty.

- Tím, že je způsob rozdělen do dvou stupňů, se zmírní tlakové a teplotní špičky, čímž je způsob lépe ovladatelný a zmenší se namáhání zařízení.

- 40 Stále ještě spalitelné plyny z tavicí pece 10 se dodatečně spalují v dodatečné spalovací komoře 14, čímž se získává tepelná energie. Dodatečná spalovací komora 14 je vytvořena na principu reaktoru s vířivou vrstvou, do kterého se přivádějí plyny z tavicí pece 10, a to jako fluidizační plyny, které se spalují při přidávání kyslíku a/nebo spalovaného vzduchu dodatečně, jak je to na výkrese znázorněno šipkou 13. Jako hmotu vířivé vrstvy lze použít křemenný písek, vápno nebo jiné materiály.

- Reaktor s vířivou vrstvou je provozován s tak velkou rychlostí plynu, že nejméně část tuhých částic je vynášena z dodatečné spalovací komory 14 společně s proudem kouřových plynů. Prostřednictvím potrubí 15 se dostává do odlučovače 16 prachu, kde jsou pevné částice oddělovány od proudu kouřových plynů. Odlučovač 16 prachu může být vytvořen například jako cyklon. Odloučené pevné částice se s výhodou přivádějí přes vnější chladič 17 s fluidní vrstvou nazpět do dodatečné spalovací komory 14, čímž se vytváří cirkulující vířivá vrstva. V chladiči 17 s fluidní vrstvou jsou v odlučovači 16 prachu oddělené pevné hmoty ochlazovány ve stacionární

vířivé vrstvě, to je fluidní vrstvě prostřednictvím přímého nebo nepřímého přestupu tepla a potom jsou přes potrubí 18 znovu zaváděny do dodatečné spalovací komory 14. V dodatečné spalovací komoře 14 přijímají tyto pevné hmoty teplo z horkých plynů z tavicí pece 10 a ohřívají se na mísící teplotu, která panuje v dodatečné spalovací komoře 14. Bylo by však také možné
 5 uspořádat stěny dodatečné spalovací komory 14 jako přenosné ochlazovací, případně oteplovací plochy, případně uspořádat další přenosné plochy tepla přímo ve vířivé vrstvě. Také tato opatření pro odvod tepla, a to buď sama o sobě, nebo v kombinaci s vnějším chladičem 17 s fluidní vrstvou by byla vhodná k tomu, aby bylo možné provozovat dodatečnou spalovací komoru 14 pod tavným bodem létajícího prachu při optimální teplotě o hodnotě zhruba 900 °C.

10 Recirkulující pevná hmota vytváří velmi homogenní rozdělení teploty v dodatečné spalovací komoře 14. Tak se vytvářejí optimální a jednotné reakční podmínky pro dodatečné spalování. Cirkulující vířivá vrstva umožňuje velmi účinné chlazení horkých plynů.

15 Jak je to na výkrese znázorněno šipkou 20, přivádějí se do chladiče 17 s fluidní vrstvou jako fluidizační plyny plyny obsahující kyslík, které se blíže neznázorněným způsobem nad fluidní vrstvou opět odvádějí pro další využití.

20 Vyhořelé, pevné hmoty zbavené a ochlazené kouřové plyny proudí potrubím 19 do dalších, neznázorněných ústrojí pro čištění, případně ochlazování kouřových plynů ještě před tím, než se dostanou do okolního ovzduší. Protože množství kouřových plynů, která vznikají jak v prvním stupni, tak i ve druhém stupni způsobu, jakož i při dodatečném spalování vzhledem k využití kyslíku je ve srovnání s až dosud známými způsoby pro odstraňování odpadu podstatně menší, čímž se také umožní redukovat konstrukční objem těchto ústrojí a zmenšit jejich náklady.

25 Tavenina z tavicí pece 10 je dodatečně zpracovávána ve třetím stupni způsobu za redukovaných podmínek. Tavenina teče kontinuálně z tavicí pece 10 do přiřazené, první pece 23 pro zpracování strusky, kde se v tavenině obsažené oxidy těžkých kovů převádějí redukcí do jejich kovové podoby. Nastavení teploty při tomto dodatečném zpracovávání taveniny je závislé na požadované
 30 redukční rychlosti. K tomu účelu mohou být v peci 23 pro zpracování strusky nasazeny jako topné elektrody například uhlíkové elektrody, které současně působí jako redukční prostředky.

Odpovídající způsob pro zpracování pevných zbytků ze zařízení pro spalování odpadu a zařízení k provádění tohoto způsobu tvoří předmět evropské patentové přihlášky č. 95 11 647.9 a
 35 mezinárodní patentové přihlášky č. PCT/CH/95/00204.

Nesnadno těkavé, redukované těžké kovy se shromažďují v tekuté fázi na dnu pece 23 pro zpracování strusky a lze je odtud vypustit, například odpíchnout, viz výpust 25 a jímka 26 na
 40 obrázku.

U výhodného a na obrázku znázorněného provedení je první pec 23 pro zpracování strusky spojena v horní oblasti s druhou pecí 24 pro zpracování strusky. Skelná tavenina z první pece 23 pro zpracování strusky teče do druhé pece 24 pro zpracování strusky, kde se uskutečňuje
 45 obnovené usazování kovu, který je ještě ve skelné tavenině. V peci 24 pro zpracování strusky shromážděná kovová tavenina se odstraňuje skrz stěrný otvor 27 a shromažďuje se v jímce 28.

Z druhé pece 24 pro zpracování strusky tekoucí skelná tavenina, která je do značné míry zbavena okolní prostředí poškozujících těžkých kovů, může být po ochlazení a granulaci ve vodní lázni
 50 29 použita jako stavební hmota, například jako náhražka slínku ve stavebním průmyslu.

Pro provádění prvního stupně způsobu, to je pyrolýzy odpadu, může být místo na výkrese schematicky znázorněné a roštem 5 opatřené pyrolytické pece použita také rotační trubková pec, u které je spalovací prostor vytvořen jako otočný buben, skrz který se odpad dopravuje při
 současné recirkulaci a přitom se při přivádění plynu s nejméně 40% podílem kyslíku pyrolyzuje.

Takový způsob a taková rotační trubková pec tvoří předmět evropské patentové přihlášky č. 95 112 657.2.

V dalším je způsob podle vynálezu blíže vysvětlen na příkladu.

Příklad

V zařízení pro provádění způsobu podle vynálezu se přivede 6000 kg/h odpadu do pyrolytické pece 1 a pyrolyzuje se při přivedení 1300 Nm³/h technického kyslíku s podílem kyslíku 93 %. Pevný pyrolytický produkt se zavede do tavicí pece 10, kde na něj působí množství o hodnotě 1000 Nm³/h technického kyslíku a dojde k jeho nastavení. Dodatečné spalování hořlavých pyrolytických plynů v dodatečné spalovací komoře 14, pracující na principu cirkulující vířivé vrstvy, se uskuteční při přidání 1130 Nm³/h technického kyslíku s podílem 93 % kyslíku. Do vnějšího chladiče 17 s fluidní vrstvou se přivede 3000 Nm³/h fluidizačního vzduchu, přičemž zkratka Nm³ znamená normalizovaný krychlový metr.

V tavicí peci 10 se vyrobí tavenina v množství o hodnotě 1180 kg/h. Z této taveniny se získá 1100 kg/h granulátu jako stavební hmoty, například náhražky slínku, a 80 kg/h kovové slitiny.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob tepelného odstraňování volného odpadu, u kterého se alespoň část spalitelných složek odpadu spálí a nespalitelné pevné složky odpadu se roztaví, **vyznačující se tím**, že v prvním stupni se volný odpad při cirkulaci a transportu a při přívodu plynu obsahujícího nejméně 40 % kyslíku pyrolyzuje, přičemž vzhledem ke spalitelným složkám odpadu se přivádí podstechiometrické množství kyslíku a přitom se vytvářejí pevný pyrolytický produkt a spalitelné pyrolytické plyny, a ve druhém stupni se pevný pyrolytický produkt spalováním jeho spalitelných složek a případně spalováním pyrolytických plynů působením plynu obsahujícího nejméně 40 % kyslíku taví, přičemž se přivádí takové množství kyslíku, kolik je ho potřebného pro vytvoření tavného tepla.

2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že ve druhém stupni se přidavně dodává tavné teplo částečným spalováním spalitelných pyrolytických plynů z prvního stupně.

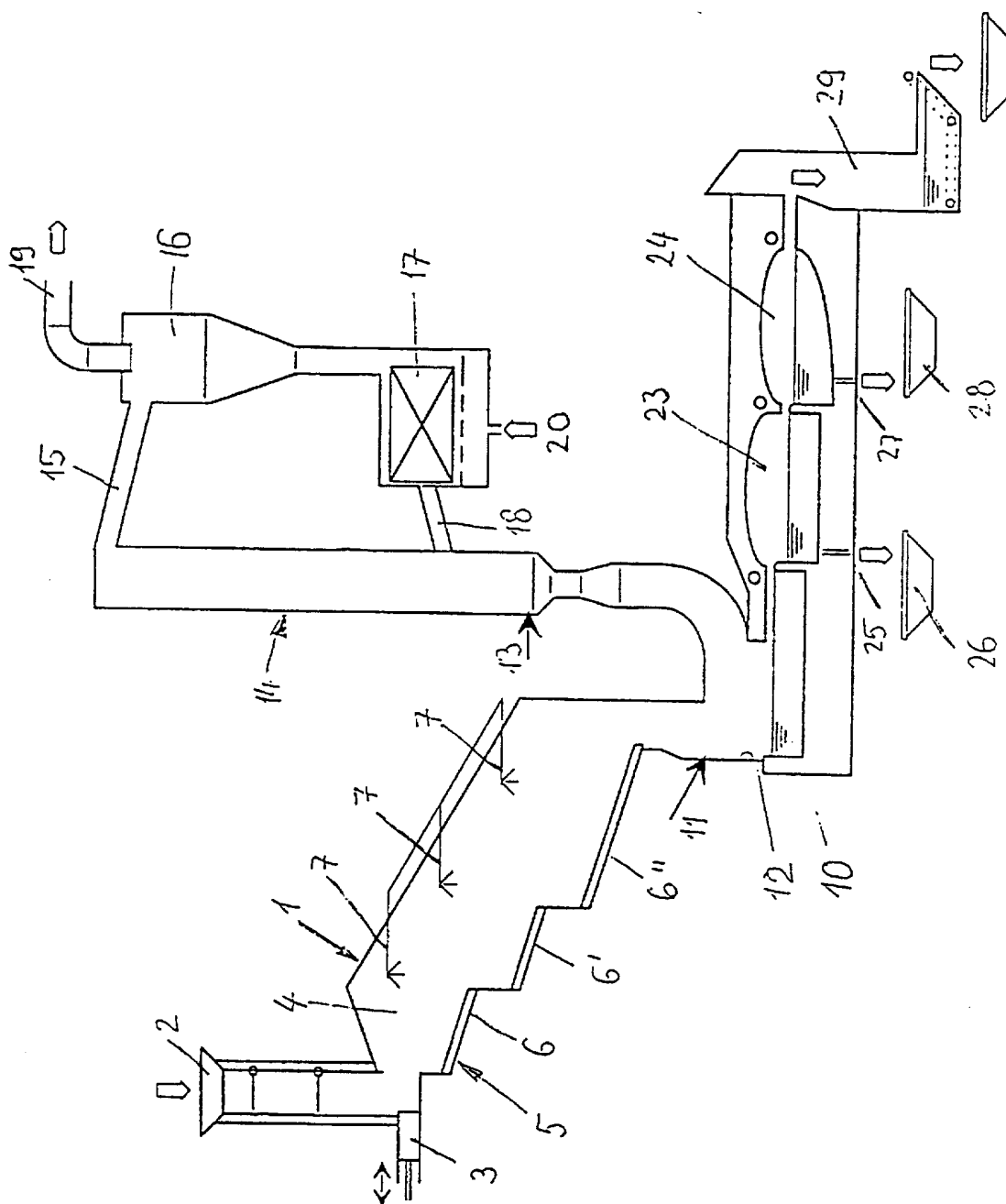
3. Způsob podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že spalování spalitelných pyrolytických plynů ve druhém stupni se provádí při přívodu přidavného kyslíku do prostoru nad taveninou, přičemž teplo vytvářené při spalování plynu se vyzařuje na taveninu.

4. Způsob podle jednoho z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že spalitelné pyrolytické plyny se podrobují dodatečnému spalování se získáním tepla.

5. Způsob podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že teplota při dodatečném spalování má hodnotu 850 až 900 °C.

6. Způsob podle nároku 4 nebo nároku 5, **vyznačující se tím**, že dodatečné spalování se provádí v dodatečné spalovací komoře, fungující na principu cirkulující vířivé vrstvy.

7. Způsob podle jednoho z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že tavenina ze druhého stupně se dodatečně zpracovává ve třetím stupni za redukovaných podmínek, přičemž se odděleně získává tavenina skla a tavenina kovu.
- 5 8. Způsob podle nároku 7, **vyznačující se tím**, že dodatečné zpracování taveniny ve třetím stupni se provádí ve dvou za sebou následujících dílčích stupních, přičemž tavenina skla se přivádí z prvního dílčího stupně do druhého dílčího stupně a tam se dodatečně zpracovává a získává, přičemž tavenina kovu se odděleně získává z obou dílčích stupňů.
- 10 9. Způsob podle jednoho z nároků 1 až 8, **vyznačující se tím**, že v prvním stupni se odpad transportuje při cirkulaci skrz spalovací prostor polohově pevné pyrolytické pece na roštu a přitom se pyrolyzuje.
- 15 10. Způsob podle jednoho z nároků 1 až 8, **vyznačující se tím**, že v prvním stupni se odpad pyrolyzuje ve spalovacím prostoru rotační trubkové pece, vytvořeném jako otočný buben.
11. Způsob podle jednoho z nároků 1 až 10, **vyznačující se tím**, že jako plyn obsahující kyslík se používá technický kyslík s minimálním podílem kyslíku o hodnotě 90 %.
- 20 12. Způsob podle jednoho z nároků 1 až 11, **vyznačující se tím**, že přivádění pevného pyrolytického produktu s plynem obsahujícím nejméně 40 % kyslíku se provádí nejméně s rychlostí zvuku.
- 25 13. Zařízení k provádění způsobu podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že má pyrolytickou pec (1) pro provádění prvního stupně, která má prostředky pro transport a cirkulaci odpadu skrz spalovací prostor (4), do kterého vyúsťuje vstupní otvor pro přívod plynu obsahujícího nejméně 40 % kyslíku, a na pyrolytickou pec (1) připojenou tavicí pec (10) pro provádění druhého stupně, která je opatřena prostředky pro působení na pevný pyrolytický produkt z prvního stupně plynem obsahujícím nejméně 40 % kyslíku.
- 30 14. Zařízení podle nároku 13, **vyznačující se tím**, že tavicí pec (10) má svislý válcový pecní prostor (12), do kterého vyúsťují prostředky pro působení na pevný pyrolytický produkt z prvního stupně plynem obsahujícím nejméně 40 % kyslíku, s výhodou šikmo dolů směřující dmýhací trubky.
- 35 15. Zařízení podle nároku 14, **vyznačující se tím**, že dmýhací trubky vyúsťují do pecního prostoru (12) tangenciálně k imaginárnímu kruhu, upravenému v odstupu od stěny.
- 40 16. Zařízení podle nároku 13, **vyznačující se tím**, že pyrolytická pec (1) má polohově pevný spalovací prostor (4), přičemž prostředky pro transport a cirkulaci odpadu jsou tvořeny roštem (5), uspořádaným v tomto spalovacím prostoru (4).
- 45 17. Zařízení podle nároku 13, **vyznačující se tím**, že pyrolytická pec (1) je vytvořena jako rotační trubková pec, přičemž prostředky pro transport a cirkulaci odpadu jsou tvořeny spalovacím prostorem (4), vytvořeným rotačním bubnem.



Konec dokumentu