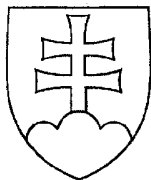


SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19) SK



ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

PATENTOVÝ SPIS

- (21) Číslo prihlášky: **1887-99**
(22) Dátum podania prihlášky: **3. 7. 1998**
(24) Dátum nadobudnutia účinkov patentu: **1. 4. 2005**
Vestník ÚPV SR č.: **4/2005**
(31) Číslo prioritnej prihlášky: **A 1157/97**
(32) Dátum podania prioritnej prihlášky: **4. 7. 1997**
(33) Krajina alebo regionálna organizácia priority: **AT**
(40) Dátum zverejnenia prihlášky: **11. 7. 2000**
Vestník ÚPV SR č.: **07/2000**
(47) Dátum sprístupnenia patentu verejnosti: **16. 3. 2005**
(62) Číslo pôvodnej prihlášky v prípade vylúčenej prihlášky:
(86) Číslo podania medzinárodnej prihlášky podľa PCT: **PCT/AT98/00165**
(87) Číslo zverejnenia medzinárodnej prihlášky podľa PCT: **WO99/01583**

(11) Číslo dokumentu:

284 445

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.⁷:

C21B 13/00

(73) Majiteľ: **VOEST-ALPINE INDUSTRIEANLAGENBAU GMBH, Linz, AT;**

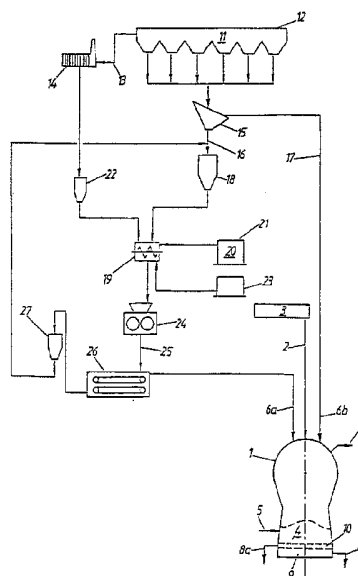
(72) Pôvodca: **Schrey Günter, Linz, AT;**
Zahedi Parviz, Asten, AT;

(74) Zástupca: **Hörmannová Zuzana, Ing., Bratislava, SK;**

(54) Názov: **Spôsob výroby tekutého kovu a zariadenie na jeho vykonávanie**

(57) Anotácia:

Pri spôsobe výroby tekutého kovu, predovšetkým tekutého surového železa (9) alebo tekutých ocelových východiskových výrobkov, z nosičov kovu, predovšetkým čiastočne redukovanej alebo redukovanej železnej huby (3), v natavovacom splynovači (1), v ktorom sa za privádzania aspoň čiastočne z jemného uhlia (16) a uholného prachu (13) tvoreného uhlíkatého materiálu a kyslíka alebo plynu obsahujúceho kyslík v lôžku (4), tvorenom z uhlíkatého materiálu, nosiča kovu za súčasného tvorenia redukčného plynu natavujú, prípadne po predchádzajúcej konečnej redukcii, používané jemné uhlie (16) a uholný prach (13) po vysúšaní v teplom stave sa mieša s bitúmenom (20) a následne sa za studena briketuje a pritom vyrobené brikety (25) sa do natavovacieho splynovača (1) vkladajú v studenom stave a v natavovacom splynovači (1) sa podrobujú šokovému zahrievaniu.



Oblasť techniky

Vynález sa týka spôsobu výroby tekutého kovu, predovšetkým tekutého surového železa alebo tekutých oceľových východiskových polotovarov, z nosičov kovu, predovšetkým čiastočne redukovanej alebo redukovanej železnej huby, v natavovacom splynovači, v ktorom sa za privádzania uhlíkatého materiálu, aspoň čiastočne tvoreného z jemného uhlia a uhoľného prachu, a kyslíka alebo plynu, obsahujúceho kyslík, nosiča kovu v lôžku, vytvorenom z uhlíkatého materiálu, pri súčasnom tvorení redukčného plynu natavujú, prípadne po predchádzajúcej konečnej redukcii, ako i zariadenia na vykonávanie spôsobu.

Doterajší stav techniky

Problém pri privádzaní uhlíkatého materiálu vo forme jemných častíc, ako je jemné uhlie a uhoľný prach, do natavovacieho splynovača spočíva v tom, že je uhlíkatý materiál vo forme jemných častíc na základe rýchlostí plynu, panujúcich v natavovacom splynovači, z neho opäť rýchlo vynášaný. Toto v rovnakej miere postihuje tiež rudu vo forme jemných častíc. Aby sa tomu zamedzilo, bolo napríklad v AT B 401 777 navrhované nosiče uhlíka spoločne s jemnou rudou a/alebo rudným prachom pomocou horákov na prach privádzať do natavovacieho splynovača, a síce do dolnej oblasti natavovacieho splynovača. Pritom dochádza k podstechiometrickému spaľovaniu použitých nosičov uhlíka. Pritom je nevýhodné, že nosiče uhlíka nemôžu prispievať k vybudovaniu lôžka v natavovacom splynovači, vytvoreného z pevných nosičov uhlíka.

Interne je známe privádzať natavovaciemu splynovaču v jeho hornej oblasti uhlie vo forme jemných častíc, pričom sa uhlie premieňa na koks, koks je vynášaný a odlučovaný s redukčným plynom a nadväzne sa spoločne s materiálom vo forme jemných častíc cez horák privádza natavovaciemu splynovaču. Tým sa však rovnako neprispieva k vybudovaniu lôžka, tvoreného uhlíkatým materiálom.

Takéto lôžko je obvykle tvorené z kusovitého uhlia, ktoré musí mať vysokú tepelnú stabilitu. Na základe vývoja trhu s uhlím, ktorý je určený požiadavkami prevádzkovateľov uhoľných elektrární, môže dôjsť k tomu, že je pre dnes bežné horáky na uhoľný prach požadované predovšetkým jemné uhlie. Skôr bežné roštové kúrenisko, pre ktoré bolo nutné použitie kusovitého uhlia, dnes na trhu spotrebiteľov uhlia hrá už len nevýznamnú úlohu. Následkom toho môže podiel jemných častíc uhlia, ponúkaného na trhu, zaujímať značný rozsah, ktorý sa pohybuje v rade od 50 do 70 %.

Pri použití takéhoto uhlia v natavovacom splynovači sa musí obvykle najskôr podiel jemných častíc uhlia preosiať, takže na použitie v natavovacom splynovači zostane k dispozícii iba podiel hrubých častíc, tzn. kusovité uhlie. Podiel jemných častíc sa privádza na ďalšie použitie.

Podstata vynálezu

Základom vynálezu je úloha, zhodnotiť podiel jemných častíc rovnako užitočne tak, aby prispel k vybudovaniu lôžka v natavovacom splynovači, tvoreného z uhlíkatého materiálu, čím sa môžu znížiť náklady na použitie kusovitého uhlíkatého materiálu.

Táto úloha sa podľa vynálezu rieši tým, že sa používané jemné uhlie a uhoľný prach po vysušení v teplom stave miešajú s bitúmenom a následne sa za studena briketujú a

že sa pritom vyrobené briкеты vkladajú do natavovacieho splynovača v studenom stave a v natavovacom splynovači sa podrobujú šokovému zahrievaniu.

Prekvapujúcim spôsobom sa ukázalo, že takto vyrobené briкеты majú vynikajúcu teplotnú stabilitu, ktorá dokonca predstihuje teplotnú stabilitu kusovitého uhlíkatého materiálu. Briquetes majú nepatrnú rozpadavosť pri šokovo pôsobiacich teplotách natavovacieho splynovača cca 1000 °C. Toto vyplýva z vlastností bitúmenu, použitého ako spojivo, ktorý sa pri uvedených vysokých teplotách rýchle tavi a tým dáva podnet na výhodné tvorenie mostíkov medzi časticami uhlia. Pritom je podstatné, že bitúmen pri uvedenej teplote neplynuje a zachováva si okrem toho svoju cestovitú konzistenciu a spojivosť.

Z DE A 24 07 780 je známe používať čiernouhoľné briquetes zo zmesi z upraveného, vysoko hodnotného, predovšetkým antracitu a/alebo chudého alebo jemného uhlia ako vsádzkové uhlie a vysokovákuový bitúmen ako spojivo, pričom takto vyrobené briquetes slúžia na roztápanie, napr. vo vykurovacích peciach, alebo sa prípadne, ak sa majú podrobiť termickému procesu, ako je oxidácia, polokoksovanie alebo karbonizácia, môžu používať tiež vo vysokej peci. Tieto briquetes však spĺňajú inú požiadavku než briquetes vyrobené podľa vynálezu, najmä keď pri briketách podľa vynálezu záleží na teplotnej stabilite, tzn. briquetes by nemali pri náhlom teplotnom šoku pri zavážaní do natavovacieho splynovača pukať, ale podľa DE A 24 07 780 záleží na tom, aby briquetes mali vysokú trvanlivosť, teda vysokú odolnosť proti tlaku, aby sa mohli vsádzať do vysokej pece. Podľa známeho spôsobu sa vysokovákuový bitúmen rozohrieva na 200 °C a po zmiešaní s jemným uhlím sa pri teplote zhruba 85 °C briketuje. Vysokým podielom tvoričov koksu v známych briketách sa tvorí kostra koksu, čím je daná vysoká trvanlivosť.

Podľa výhodnej formy uskutočnenia sa jemné uhlie a uhoľný prach pri sušení a/alebo po vysušení odlučujú z používaného uhlíkatého materiálu, a v teplom stave sa ďalej spracovávajú.

Kusovitý uhlíkatý materiál, vznikajúci pri odlučovaní jemného uhlia a uhoľného prachu, sa podľa výhodnej formy uskutočnenia spôsobu podľa vynálezu vkladá priamo do natavovacieho splynovača.

Výhodne sa z uhlíkatého materiálu odlučuje jemné uhlie s veľkosťou častíc menšou alebo rovnajúcou sa 8 mm.

Z EP B 0 315 825 je známy spôsob typu, ktorý je uvedený v úvode, pri ktorom sa jemné uhlie po namletí mieša a granuluje so spojivom, buď vápnom, melasou, smolou alebo dechtom, a následne sa privádza do natavovacieho splynovača. Podľa vynálezu sa však negranuluje, ale briketuje, pričom briquetes oproti granulátu majú vyššiu termomechanickú stabilitu. Nevýhodné je podľa EP B 0 315 825 ďalej vysoké vynaloženie energie, ktorá je potrebná na mletie jemného uhlia. Podľa vynálezu sa tejto nevýhode zamedzuje tým, že sa požívaný uhlíkatý materiál nemelie, ale odlučuje sa jemné uhlie a uhoľný prach.

Z AT B 376 241 je známy spôsob, podľa ktorého sa pevné látky, pozostávajúce z uhlíka vo forme prachu, vynášané z natavovacieho splynovača s redukčným plynom, z redukčného plynu odlučujú a aglomerujú, a vytvorené aglomeráty, predovšetkým formovaný koks, sa vedú späť do natavovacieho splynovača. Pritom sa však používaný uhlíkatý materiál neaglomeruje ako podľa vynálezu a jemné uhlie sa nemôže vo väčšom rozsahu používať. Ďalej je pri spôsobe podľa AT B 376 241 daná nevýhoda, že je aglomeráčne zariadenie upravené bezprostredne po horúcovzdušnom cyklóne na odlučovanie uhlíka vo forme prachu, čo vyžaduje značný konštrukčný náklad.

Podľa vynálezu sa jemné uhlie, príp. uholný prach, odľučované z používaného uhlikatého materiálu, mieša s bitúmenom a briketuje sa, pričom je briketovanie zaradené za vysušením uhlikatého materiálu. Účelne sa pritom obsah tepla jemného uhlia a uholného prachu po vysušení využíva pri miešacom procese s bitúmenom a pri briketovaní. Na briketovanie sa nemusí vynakladať žiadna doplnková termická energia.

Podľa výhodného uskutočnenia spôsobu sa jemné uhlie a uholný prach mieša s bitúmenom pri teplote pod 100 °C, výhodne pri teplote medzi 75 a 80 °C. Výhodne sa bitúmen používa s teplotou mäknutia pod 80 °C, výhodne pod 75 °C.

Prípadne sa pri procese miešania privádza doplnkovo teplo, aby sa zaistilo zmäknutie bitúmenu.

Podľa výhodnej formy uskutočnenia spôsobu podľa vynálezu sa ako uhlikatý materiál používa až 30 % ropný koks, ktorý má pre seba nedostatočnú tepelnú stabilitu. Briky, získané pomocou spôsobu podľa vynálezu, majú napriek tomu dostatočne vysokú teplotnú stabilitu.

Výhodne sa používaný uhlikatý materiál vysuší na obsah zvyškovej vlhkosti pod 5 %.

Podľa variantu uskutočnenia sa od brikiet, tvorených jemným uhlím a uholným prachom, odľučujú úlomky brikiet a recyklujú sa do procesu briketovania.

Briky, vytvorené z jemného uhlia a uholného prachu, sa výhodne pri briketovaní a/alebo po briketovaní ochladzujú na teplotu pod 30 °C. Majú mimoriadne vysokú teplotnú stabilitu, predovšetkým šokovým zahrievaním pri vložení do natavovacieho splynovača.

Podľa vynálezu sa účelne používa uhlie s popolnatosťou od 10 do 25 %. Tým sa vyznačuje spôsob podľa vynálezu mimoriadne vysokou hospodárnosťou, takže sa tiež tektutý kov, ktorý bol roztavený v natavovacom splynovači z čiastočne alebo celkom redukovaných kovových rúd, môže lacno vyrábať, pretože sa pre natavovací splynovač, ako už bolo v úvode napísané, používa ten uhlikatý materiál, ktorý sa používa na výrobu brikiet, ktoré vznikajú takpovediac ako vedľajší produkt pri zhodnocovaní podielu uhlikatého materiálu.

Podľa vynálezu sa ďalej používa uhlie s prchavými podielmi medzi 18 a 35 %. Nie je teda nutné používať vysoko hodnotné uhlie.

Výhodne sa jemné uhlie a uholný prach s teplotou z vysušenia uhlia mieša s bitúmenom, ktorý má približne rovnakú teplotu, pričom účelná teplota miešaného výrobku pri miešaní je 70 až maximálne 100 °C, výhodne 70 až 85 °C. Tým je zaručený dobrý spojovací účinok bitúmenu, rovnako ako cenovo priaznivé vedenie teploty. Okrem toho sa miešaný produkt z jemného uhlia, uholného prachu a bitúmenu nemusí skôr, než sa briketuje chladit' alebo iba nepatne.

Ďalšia výhoda spôsobu podľa vynálezu spočíva v tom, že sa ako bitúmen môže používať bežný bitúmen, používaný pre cestné staviteľstvo. Nie je teda nutné klásť na bitúmen zvláštne požiadavky.

Zariadenie na uskutočnenie spôsobu podľa vynálezu, s natavovacím splynovačom, s prírodným vedením na nosič kovu, predovšetkým na čiastočne redukovanú alebo redukovanú železnú hubu, ústiace do natavovacieho splynovača, s prírodnými vedeniami na kyslík alebo na plyn, obsahujúci kyslík, a na uhlikatý materiál, aspoň čiastočne tvorený z jemného uhlia a uholného prachu, s odvádzacím vedením, vychádzajúcim z natavovacieho splynovača, na redukčný plyn, vytvorený v natavovacom splynovači, a s odpichom, upraveným na natavovacom splynovači, na surové železo a trosku, sa vyznačuje tým, že je upravené vysušacie

zariadenie na vysušanie používaného uhlikatého materiálu, za ktorým je zaradený miešač a následne za ním zariadenie na briketovanie jemného uhlia a uholného prachu za studena, pričom je zariadenie na briketovanie za studena vedením spojené s natavovacím splynovačom.

Podľa výhodnej formy uskutočnenia je upravené odľučovacie zariadenie na odľučovanie jemného uhlia a uholného prachu z používaného uhlikatého materiálu.

Podľa ďalšej výhodnej formy uskutočnenia je upravené prírodné vedenie na vkladanie kusovitého uhlikatého materiálu priamo do natavovacieho splynovača.

Na zahrievanie miešača je účelne upravený vyvíjač pary.

Výhodne je medzi zariadením na briketovanie za studena a natavovacím splynovačom upravené zariadenie na odľučovanie úlomkov brikiet.

Prehľad obrázkov na výkresoch

Vynález bude bližšie vysvetlený prostredníctvom konkrétneho príkladu uskutočnenia znázorneného na výkrese, na ktorom predstavuje výhodnú formu uskutočnenia vynálezu.

Príklady uskutočnenia vynálezu

Na obrázku je vzťahovou značkou 1 označený natavovací splynovač, do ktorého sa prírodným vedením 2 privádza aspoň čiastočne redukovaná železná huba 3, ktorá sa v natavovacom splynovači 1, prípadne po konečnej redukcii natavuje, a síce pri priechoch lôžkom 4, tvoreným z uhlikatého materiálu. Natavovací splynovač 1 je ďalej vybavený prírodným vedením 5 na kyslík, príp. na plyn obsahujúci kyslík, prírodnými vedeniami 6a, 6b na uhlikatý materiál, odvádzacím vedením 7 na redukčný plyn, tvorený v natavovacom splynovači 1, ako i vlastnými odpichmi 8, 8a na roztavené tekuté železo 9, príp. tekutú trosku 10.

Používaný uhlikatý materiál 11 sa vysuší v prvom vysušacom zariadení 12. Pritom vznikajúci uholný prach 13 sa odvádza a opäť spracováva v druhom vysušacom zariadení 14. Uhlikatý materiál, ktorý je vynášaný z prvého vysušacieho zariadenia 12 v teplom stave a má teplotu zhruba 60 °C, sa privádza odľučovaciemu zariadeniu 15, napríklad situ, pričom sa jemné uhlie 16 odľučuje od kusovitého uhlikatého materiálu 17. Jemné uhlie 16 sa odľučuje napríklad s veľkosťou častíc menšou alebo rovnajúcou sa 8 mm.

Kusovitý uhlikatý materiál 17 sa prírodným vedením 6b privádza priamo natavovaciemu splynovaču 1. Jemné uhlie 16 sa naproti tomu dostáva do zásobnej nádrže 18 a od nej k miešaču 19, v ktorom sa jemné uhlie 16 mieša s bitúmenom 20, ktorý sa odoberá z nádrže 21 na bitúmen. Ďalej sa miešačom 19 z druhého vysušacieho zariadenia 14 privádza uholný prach 13, ktorý je uložený v zásobníku 22 uholného prachu.

Miešač 19 sa pomocou pary, vyrobenej vo vyvíjači 23 pary, zahrieva na zhruba 75 - 80 °C. Tým je zaistené, že sa prekračuje teplota mäknutia privádzaného bitúmenu 20. Je ale tiež možné, že obsah tepla jemného uhlia 16 stačí na privádzanie tepelnej energie, nutnej na zmäknutie bitúmenu 20, takže s tým cieľom nemusí vynakladať doplnková energia vo forme pary.

Použitý bitúmen 20 môže byť bežný ropný bitúmen pre cestné staviteľstvo s teplotou mäknutia pod 75 °C, ktorý je celosvetovo lacno k dispozícii, napríklad bitúmen druhu

B70 podľa rakúskej normy B3610, ktorý má túto špecifikáciu:

Teplota mäknutia, prstenec a guľa (rakúska norma C 9212): 47 - 54 °C

Prenikanie bodky pri 25 °C (rakúska norma C 9214): 50 - 80 mm x 10⁻¹

Zmes z jemného uhlia 16, uholného prachu 13 a bitúmenu 20 sa následne pomocou zariadení 24 na briketovanie za studena briketuje za studena pri teplote zhruba 70 až 75 °C, tzn. na briketovanie sa nevynakladá doplnková termická energia. Takto vyrobené briкеты 25 sa nakoniec privádzajú zariadeniu 26 na odlučovanie úlomkov briekiet, ktoré nemajú na použitie v natavovacom splynovači 1 vyžadovanú veľkosť, zariadenie 26 slúži zároveň ako chladiace zariadenie. Briкеты 25 sa pritom ochladzujú na teplotu pod 30 °C.

Úlomky briekiet, ktoré nemajú veľkosť, vyžadovanú na použitie v natavovacom splynovači 1, sa recyklujú v procese briketovania. Dostávajú sa najskôr do zberného zásobníka 27 a od nej do zásobnej nádrže 18 na jemné uhlie 16.

Briquetes 25 sa prírodným vedením 6a privádzajú natavovaciemu splynovaču 1, v ktorom sa podrobujú šokovému zahrievaniu. Prekvapujúcim spôsobom sa ukázalo, že majú briquetes 25 mimoriadne vysokú teplotnú stabilitu, ktorá je dokonca vyššia než teplotná stabilita kusovitého uhlíkatého materiálu 17, ako bude vysvetlené na nasledujúcom príklade.

Juhoafrické a austrálske čierne uhlie bolo podľa spôsobu podľa vynálezu vysušené a preosiate, pričom bola získaná frakcia z kusovitého uhlia a z uholného prachu a jemného uhlia. Uholný prach a jemné uhlie boli briketované s použitím briketovacieho spôsobu podľa vynálezu. Teplotná stabilita takto vyrobených briekiet bola teda zrovnateľná s teplotnou stabilitou kusovitého uhlia.

Zistenie teplotnej stability sa uskutočňovalo tak, že bola vsádzková frakcia s veľkosťou častíc od 10 do 16 mm podrobená termickému spracovaniu a po termickom spracovaní bola preosiatá. Podiel s veľkosťou častíc cez 10 mm, príp. s veľkosťou častíc pod 2 mm, bol vyvážený a uvedený v percentách vsádzkového množstva. Výsledky sú zhrnuté v tabuľke 1.

Tabuľka 1

	juhoafrické čierne uhlie		austrálske čierne uhlie	
	vsádzkové uhlie	briquetes	vsádzkové uhlie	briquetes
teplotná stabilita + 10 mm %	77,6	86,4	77,7	82,4
- 2 mm %	3,1	2,6	3,4	2,4

Čím vyšší bol podiel častíc s veľkosťou cez 10 mm a čím menší bol podiel častíc s veľkosťou pod 2 mm, tým väčšia bola teplotná stabilita. Ako jasne vyplýva z tabuľky 1, bola teplotná stabilita briekiet, vyrobených pomocou spôsobu podľa vynálezu, značne vyššia než teplotná stabilita kusovitého uhlia.

Spôsobom podľa vynálezu sa teda vyrábajú briquetes z jemného uhlia a uholného prachu, ktoré majú nesmierne vysokú teplotnú stabilitu, takže sa môžu bez ďalšieho vkladu do natavovacieho splynovača, pričom je rozpadavosť briekiet tiež pri šokovo pôsobiach teplotách natavovacieho splynovača cca 1000 °C veľmi napatná. Tým sa stáva použitie jemného uhlia a uholného prachu v natavovacom splynovači ekonomické, a síce tak, že briquetes, vyrobené z jemného uhlia a uholného prachu, prispievajú k vybudovaniu lôžka v natavovacom splynovači, vytvoreného z nosi-

čov uhlíka, čím sa môžu šetriť značné náklady na použitie kusovitého uhlíkatého materiálu.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Spôsob výroby tekutého kovu, predovšetkým tekutého surového železa (9) alebo tekutých oceľových výchoďových polotovarov, z nosičov kovu, predovšetkým čiastočne redukovanej alebo redukovanej železnej huby (3), v natavovacom splynovači (1), v ktorom sa za privádzania uhlíkatého materiálu tvoreného aspoň čiastočne z jemného uhlia (16) a uholného prachu (13), a kyslíka alebo plynu, obsahujúceho kyslík, v lôžku (4), tvorenom uhlíkatým materiálom, nosiče kovu pri súčasnom tvorení redukčného plynu natavujú, prípadne po predchádzajúcej konečnej redukcii, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že používané jemné uhlie (16) a uholný prach (13) sa po vysušení v teplom stave mieša s bitúmenom (20) a následne sa za studena briketuje a že sa pritom vyrobené briquetes (25) v studenom stave vkladajú do natavovacieho splynovača (1) a v natavovacom splynovači (1) sa podrobujú šokovému zahrievaniu.

2. Spôsob podľa nároku 1, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že jemné uhlie (16) a uholný prach (13) sa pri a/alebo po vysušení z používaného uhlíkatého materiálu (11) odlučujú a v teplom stave sa ďalej spracovávajú.

3. Spôsob podľa nároku 2, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že sa kusovitý uhlíkatý materiál (17), vznikajúci pri odlučovaní jemného uhlia (16) a uholného prachu (13), vkladá priamo do natavovacieho splynovača (1).

4. Spôsob podľa nároku 2 alebo 3, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že sa z uhlíkatého materiálu odlučuje jemné uhlie (16) s veľkosťou častíc menšou alebo rovnajúcou sa 8 mm.

5. Spôsob podľa niektorého z predchádzajúcich nárokov 1 až 4, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že sa jemné uhlie (16) a uholný prach (13) miešajú s bitúmenom (20) pri teplote pod 100 °C, výhodne pri teplote v rozsahu od 75 do 80 °C.

6. Spôsob podľa niektorého z predchádzajúcich nárokov 1 až 5, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že sa používa bitúmen (20) s teplotou mäknutia pod 80 °C, výhodne pod 75 °C.

7. Spôsob podľa niektorého z predchádzajúcich nárokov 1 až 6, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že sa pri procese miešania doplnkovo privádza teplo.

8. Spôsob podľa niektorého z predchádzajúcich nárokov 1 až 7, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že sa ako uhlíkatý materiál používa až 30 % ropný koks.

9. Spôsob podľa niektorého z predchádzajúcich nárokov 1 až 8, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že sa používaný uhlíkatý materiál vysúša na obsah zvyškovej vlhkosti pod 5 %.

10. Spôsob podľa niektorého z predchádzajúcich nárokov 1 až 9, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že sa úlomky briekiet z briekiet (25), tvorených z jemného uhlia (16) a uholného prachu (13), odlučujú a recyklujú v briketovacom procese.

11. Spôsob podľa niektorého z predchádzajúcich nárokov 1 až 10, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že sa briquetes (25), tvorené z jemného uhlia (16) a uholného prachu (13), pri briketovaní a/alebo po briketovaní ochladzujú na teplotu pod 30 °C.

12. Spôsob podľa niektorého z predchádzajúcich nárokov 1 až 11, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že sa

používa uhlie (16, 13) s popolnatosťou v rozsahu od 10 do 25 %.

13. Spôsob podľa niektorého z predchádzajúcich nárokov 1 až 12, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že sa používa uhlie (16, 13) s prchavými podielmi v rozsahu od 18 do 35 %.

14. Spôsob podľa niektorého z predchádzajúcich nárokov 1 až 13, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že sa jemné uhlie (16) a uholný prach (13) s teplotou, vychádzajúcou z vysušania uhlia, miešajú s bitúmenom (20), ktorý má zhruba rovnakú teplotu.

15. Spôsob podľa niektorého z predchádzajúcich nárokov 1 až 14, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že teplota miešaného výrobku (13, 16, 20) je pri miešaní v rozsahu od 70 až do maximálne 100 °C, výhodne v rozsahu od 75 do 85 °C.

16. Spôsob podľa niektorého z predchádzajúcich nárokov 1 až 15, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že sa ako bitúmen (20) používa bitúmen bežne používaný pre cestné staviteľstvo.

17. Zariadenie na vykonávanie spôsobu podľa niektorého z predchádzajúcich nárokov 1 až 16, s natavovacím splynovačom (1), s prírodným vedením (2) na nosič kovu, predovšetkým na čiastočne redukovanú alebo redukovanú železnú hubu (3), ústiacim do natavovacieho splynovača (1), s prírodnými vedeniami (5, 6a, 6b) na kyslík alebo plyn obsahujúci kyslík a na aspoň čiastočne z jemného uhlia (16) a uholného prachu (13) tvorený uhlíkatý materiál, s odvádzacím vedením (7) na redukčný plyn, tvorený v natavovacom splynovači (1), vychádzajúcim z natavovacieho splynovača (1), a s odpichom (8, 8a) na surové železo (9) a trosku (10), upraveným na natavovacom splynovači (1), **v y z n a č u j ú c e s a t ý m**, že je upravené vysušacie zariadenie (12) na vysušanie používaného uhlíkatého materiálu (11), za ktorým je zaradený miešač (19) a následne zariadenie (24) na briketovanie za studena na briketovanie jemného uhlia (16) a uholného prachu (13), pričom je zariadenie (24) na briketovanie za studena (24) vedením spojené s natavovacím splynovačom (1).

18. Zariadenie podľa nároku 17, **v y z n a č u j ú c e s a t ý m**, že je upravené odlučovacie zariadenie (15) na odlučovanie jemného uhlia (16) a uholného prachu (13) z používaného uhlíkatého materiálu (11).

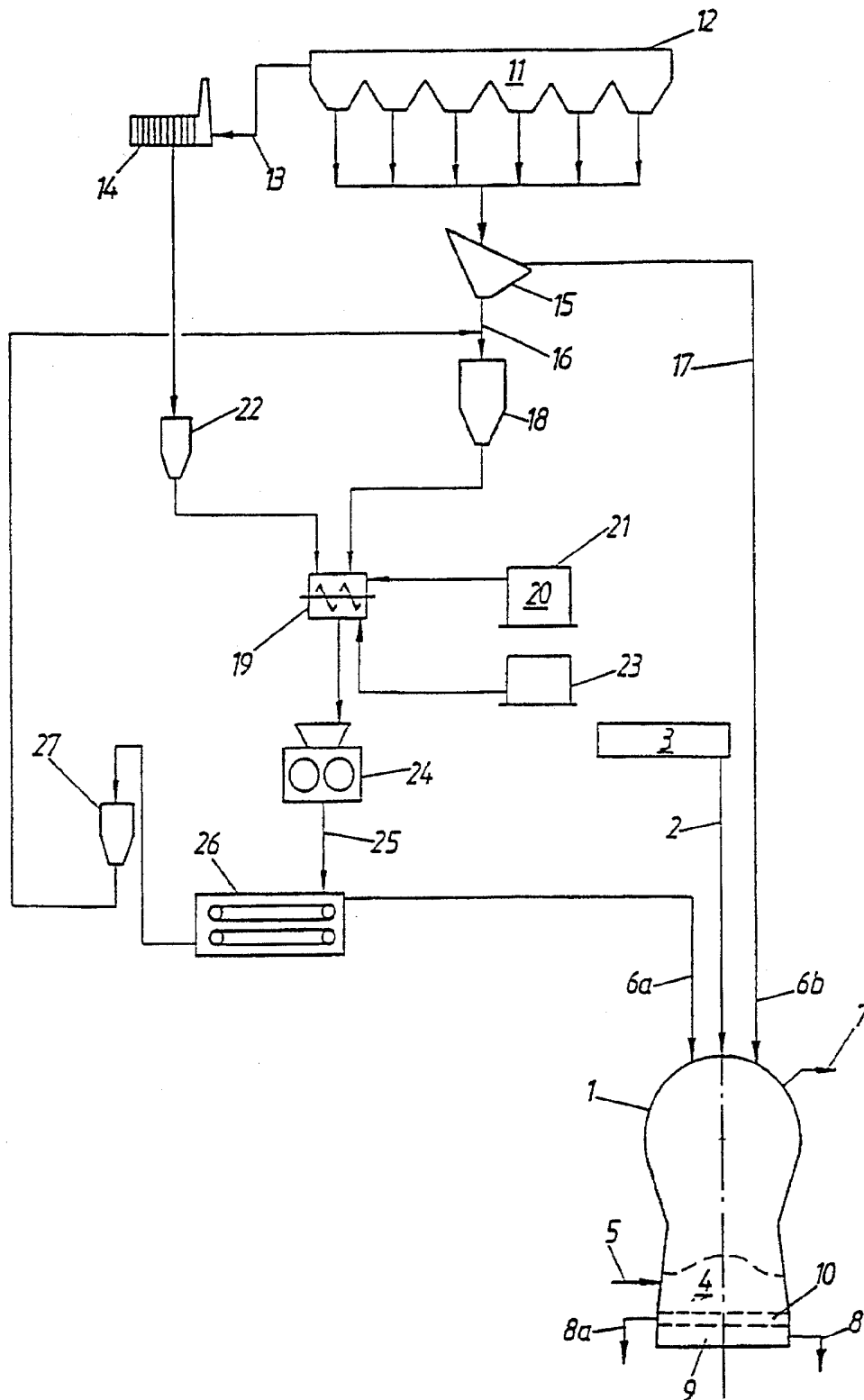
19. Zariadenie podľa nároku 17 alebo 18, **v y z n a č u j ú c e s a t ý m**, že je upravené prírodné vedenie (6b) na vkladanie kusovitého uhlíkatého materiálu (17) priamo do natavovacieho splynovača (1).

20. Zariadenie podľa niektorého z nárokov 17 až 19, **v y z n a č u j ú c e s a t ý m**, že na zahrievanie miešača (19) je upravený (23) vyvíjač pary.

21. Zariadenie podľa niektorého z nárokov 17 až 20, **v y z n a č u j ú c e s a t ý m**, že je medzi zariadením (24) na briketovanie za studena a natavovacím splynovačom (1) upravené zariadenie (26) na odlučovanie úlomkov brikiet.

1 výkres

1 / 1



Koniec dokumentu