

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: 19.07.2001

(32) Datum podání prioritní přihlášky: 24.08.2000

(31) Číslo prioritní přihlášky: 2000/1253

(33) Země priority: DK

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: 18.06.2003
(Věstník č. 6/2003)

(86) PCT číslo: PCT/IB01/01296

(87) PCT číslo zveřejnění: WO02/016849

(21) Číslo dokumentu:

2003 - 232

(13) Druh dokumentu: A3

(51) Int. Cl. ⁷:

F 27 B 7/20

C 04 B 7/43

(71) Přihlašovatel:

F. L. SMIDTH A/S, Valby, DK;

(72) Původce:

Skaarup Jensen Lars, Vallensbaek, DK;
Thomsen Kent, Roskilde, DK;

(74) Zástupce:

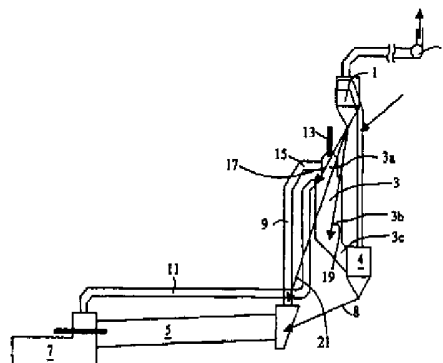
PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1, Praha 4,
14000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

Způsob a zařízení na výrobu cementového slínku

(57) Anotace:

Cementová surová moučka se předehřívá v předehřívачi (1), kalcinuje se v kalcinátoru (3) sestávajícím z horního konce (3a) a dolního konce (3b), vypaluje se na slínek v peci (5) a chladí se v následujícím chladiči (7) slínku. Spaliny z pece (5) se zavádějí do horního konce (3a) kalcinátoru (3), palivo se také zavádí do horního konce (3a) kalcinátoru (3), suspenze spalin a paliva se vede dolů skrz kalcinátor (3), předehřátý vzduch z chladiče (7) slínku a předehřátá surová moučka z předehřívачe (1) v kombinaci nebo zvlášť se dodávají do kalcinátoru (3) v místě pod zónou, kde se přivádějí spaliny z pece (5) a palivo. Předehřátý vzduch se vede dolů skrz kalcinátor (3), přičemž se postupně směšuje se suspenzí spalin s palivem, surová moučka se působením tíže vede dolů skrz kalcinátor (3) podél jeho stěny, přičemž suspenduje ve spalinách na dolním konci (3b) kalcinátoru (3) a dopravuje se do dělicího prostředku (4) k oddělení surové moučky, která se následně vede do pece (5). Tím se dosahuje podstatného snížení NO_x, který se vede do kalcinátoru (3) spolu se spalinami z pece (5), vysokého stupně vyhoření paliva i když se používají paliva s nízkým obsahem těkavých složek a nízkého stupně konverze dusíku, který se přivádí do kalcinátoru (3) spolu s palivem, na NO_x.



Způsob a zařízení na výrobu cementového slínku

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu výroby cementového slínku u kterého se cementová surová moučka předehřívá v předehříváči, kalcinuje se v kalcinátoru sestávajícím z horního konce a dolního konce, vypaluje se na slínek v peci a chladí se v následujícím chladiči slínku. Vynález se také týká zařízení na provádění tohoto způsobu.

Dosavadní stav techniky

Zařízení výše uvedeného druhu na výrobu cementového slínku je dobře známo z literatury. V některých zařízeních je kalcinátor specificky zkonstruován na používání paliv majících nízký obsah těkavých složek, jako je petrokoks, přičemž v jiných zařízeních je kalcinátor specificky zkonstruován na dosahování nízkých hladin emisí NO_x . Existují pádné důkazy pro to, že napříště budou vyžadovány přísnější požadavky co se týče přijatelných hladin emisí NO_x a že využívání paliv s nízkým obsahem těkavých složek bude nadále výhodné. Proto je třeba mít způsob, jakož i zařízení na výrobu cementového slínku, které budou mít oba tyto příznivé účinky současně.

K omezování hladin emisí NO_x a k spalování paliv s nízkým obsahem těkavých složek v zařízení výše uvedeného druhu je k dispozici řada technologií. Bude možné omezovat hladiny emisí NO_x primárními způsoby, jako je vhodná konstrukce spalovacího zařízení, vhodná konstrukce kalcinátoru a předehříváče nebo

sekundárními způsoby, kam patří vstřikování vnějších látek, jako je čpavek a močovina v určitých místech v předehřívací.

Například z japonské patentové přihlášky č. 155433-1978 je známa pec typu ILC dávající nízké emise NO_x . Toto zařízení se skládá ze spalovací komory, která je umístěna mezi pecí a kalcinátorem a která v praxi představuje spodní část kalcinátoru. Omezení emisí NO_x se dosahuje vstřikováním paliva do spalovací komory, která vytváří tak zvanou redukční zónu, kde dochází k spalování paliva reakcí s NO_x obsaženými v spalínách z pece, čímž se sníží obsah NO_x . Podle novějších známých způsobů se může do této zóny zavést malé množství předehřáté surové moučky z předehříváče, aby se omezila teplota. Předehřátý vzduch z chladiče slínku, jakož i předehřátá surová moučka z předehříváče se následně vedou do kalcinátoru. U tohoto známého zařízení s pecí se spaliny z pece zavádějí na spodku spalovací komory, čímž se způsobuje, že plyny proudí vzhůru skrz spalovací komoru a následný kalcinátor. U tohoto typu kalcinátoru se tak musí surová moučka vést vzhůru skrz hlavní část kalcinátoru suspendovaná v proudu plynu, který proudí vzhůru skrz kalcinátor. Co se týče tohoto typu kalcinátoru, výraznou nevýhodou je, že se nedá dosáhnout nízkých emisí NO_x když se spalují paliva s nízkým obsahem těkavých složek v kalcinátoru, protože se suspense plynu a paliva nadměrně chladí.

Například zařízení s pecí typu SLC-D je známo z patentového spisu US 4 014 641 a PCT/DK97/00029. Tento typ zařízení obsahuje kalcinátor, který má komoru uspořádanou jako směrem dolů směřující plynový kanál, který je na svém spodním konci připojen k vzhůru směřujícímu plynovému kanálu, který je dále připojen ke konci výstupu spalín z pece. Kalcinace se v podstatě odehrává v plynovém kanálu směřujícím dolů. Většina paliva použitého v kalcinátoru se zavádí axiálně v horní části

kalcinátoru. Předeřtý vzduch z chladiče slínku a předeřtá surová moučka se směrují tangenciálně do horní části kalcinátoru. Úplné spalování podstatné části paliva v kalcinátoru se tak dosáhne v kalcinátoru, zatímco surová moučka se současně kalcinuje během svého průchodu dolů skrz komoru. Suspenze spalín, nespáleného paliva a alespoň zčásti zkalcinované surové moučky z kalcinátoru se spolu spojují v plynovém kanálu směřujícím vzhůru s vzestupným proudem spalín z pece, k čemuž se může přidat malé množství paliva z kalcinátoru a malé množství předeřtá surové moučky. Zkombinovaná nebo promíchaná suspenze spalín a materiálu následně protéká vzhůru skrz vzhůru směřující plynový kanál, kde se dá přidat zbytkové množství surové moučky a předeřtého vzduchu, které dosud nebyly dodány z chladiče slínku. Výhodou tohoto známého typu zařízení je, že paliva s nízkým obsahem těkavých složek mohou být použita díky speciálnímu provedení kalcinátoru, který umožňuje dosáhnout vysokého stupně účinnosti spalování i když se používají taková paliva. Dále tvorba NO_x v kalcinátoru je poměrně nízká, ale nevýhodou tohoto typu zařízení s pecí je, že může být nutné přidat část nekalcinované surové moučky přímo do spalín z pece, aby se bojovalo proti povlakům v kouřové komoře pece anebo ve vzestupném kanálu pece. Výsledkem je, že suspenze spalín a paliva je nadměrně chlazená, což s sebou přináší omezené možnosti snižování NO_x , který je vytvářen v peci, když se používá palivo s nízkým obsahem těkavých složek.

Cílem předeřtého vynálezu je poskytnout způsob, jakož i zařízení k výrobě cementového slínku, s jehož pomocí bude možné získat vysoký stupeň účinnosti spalování i když se používá palivo s nízkým obsahem těkavých složek a dosáhnout nízké hladiny emisí NO_x .

Podstata vynálezu

Toho se dosáhne způsobem výroby cementového slínku u kterého se cementová surová moučka předehřívá v předehříváči, kalcinuje se v kalcinátoru sestávajícím z horního konce a dolního konce, vypaluje se na slínek v peci a chladí se v následujícím chladiči slínku, který spočívá podle vynálezu v tom, že se spaliny z pece zavádějí do horního konce kalcinátoru, že se palivo také zavádí do horního konce kalcinátoru, že se suspenze spalin a paliva vede dolů skrz kalcinátor, že se předehřátý vzduch z chladiče slínku a předehřátá surová moučka z předehříváče v kombinaci nebo zvlášť dodávají do kalcinátoru v místě pod zónou, kde se přivádějí spaliny z pece a palivo, že se předehřátý vzduch vede dolů skrz kalcinátor, přičemž se postupně směšuje se suspenzí spalin s palivem, že se surová moučka působením tíže vede dolů skrz kalcinátor podél jeho stěny, přičemž se suspenduje ve spalinách na dolním konci kalcinátoru a že se suspenze spalin a surové moučky odvádí ze spodního konce kalcinátoru a dopravuje se do dělicího prostředku k oddělení surové moučky, která se následně vede do pece.

Tímto se dosáhne významného snížení NO_x , který se vede do kalcinátoru spolu se spalinami z pece, přičemž se palivo spálí ve vysoké míře i když se používají paliva s nízkým obsahem těkavých složek a dosahuje se nízkého stupně konverze dusíku, který se vede do kalcinátoru spolu s palivem, na NO_x . Tak bude možné vytvořit zónu redukující NO_x zavedením kalcinátorového paliva do spalin z pece obsahujících NO_x , zatímco se současně zabezpečuje vysoká teplota spalování v rozsahu 900 a 1500 °C i když je spalovací proces založen na palivech s nízkým obsahem těkavých složek. Výsledkem je, že výsledná tvorba NO_x bude na mnohem nižší úrovni než jak se toho dosahuje u způsobu podle známého stavu techniky. Vysoká spalovací teplota se dosahuje

díky skutečnosti, že surová moučka je kvůli dolů směřujícímu průchodu skrz kalcinátor vedena dolů podél stěny kalcinátoru, v podstatě působením tíže. To sníží chladicí účinek surové moučky na suspenzi spalin a paliva během spalování paliva. Vysoká spalovací teplota také zabezpečuje navíc k nízké čisté tvorbě NO_x i rychlé spalování paliva, což je nutné pro stabilní provoz zařízení. Surová moučka, která je vedena dolů podél stěny kalcinátoru, bude také chránit zařízení před vysokými teplotami, které se mohou objevovat a také bude mít doprovodný příznivý účinek, kterým je snížení míry nánosů na stěnách.

Spaliny z pece mohou být zaváděny do horního konce kalcinátoru různými vhodnými způsoby, jako je radiálně, tangenciálně nebo axiálně.

Palivo může být přiváděno do horního konce kalcinátoru buď odděleně nebo spolu se spalinami z pece. Když je palivo přiváděno odděleně, provádí se to s výhodou vstřikováním paliva axiálně z horní části kalcinátoru. Takové axiální vstřikování může být prováděno podél osy kalcinátoru, ale může být také radiálně vychýleno vůči ose, ale palivo může být také vstřikováno radiálně, tangenciálně nebo jiným způsobem ze strany kalcinátoru. Když se palivo zavádí spolu se spalinami z pece, je výhodnější, když se palivo přivádí do spalin z pece v takovém místě, kde se dá zabezpečit účinný styk mezi palivem a NO_x ve spalinách, čímž se optimalizuje redukční proces NO_x . S výhodou se to dá provést ve vhodném místě před tím, než jsou spaliny z pece přivedeny do kalcinátoru.

Smíchaná suspenze ze spalin z pece a paliva se s výhodou vede dolů skrz kalcinátor, přičemž se v jeho středové části vytváří plamen.

Předeheřátý vzduch z chladiče slínku a předeheřátá surová moučka z předeheřívače se s výhodou zavádějí do kalcinátoru jako kombinovaná suspenze vzduchu a surové moučky. Dále se s výhodou tato suspenze vzduchu se surovou moučkou zavádí tangenciálně tak, že se surová moučka vrhá na stěnu kalcinátoru, čímž se způsobuje, že klouže dolů podél stěny působením tíže, zatímco vzduch vytváří obklopující vzduchový polštář kolem plamene, takže se vzduch postupně směšuje se suspenzí spalin a paliva.

Předeheřátý vzduch z chladiče slínku a předeheřátá surová moučka z předeheřívače mohou být alternativně odděleně zavedeny do kalcinátoru. V případech, kde se tento způsob používá, může být vzduch také zaváděn axiálně, radiálně nebo jiným vhodným způsobem, zatímco surová moučka může být s výhodou zavedena jedním vstupním otvorem nebo několika vstupními otvory uspořádanými v podstatě jednotným způsobem kolem obvodu kalcinátoru.

Pro řízení spalovací teploty v kalcinátoru a tudíž k zabezpečení uspokojivého stupně spálení paliv, které vyžadují relativně dlouhou dobu vysoké teploty, jako jsou paliva mající nízký obsah těkavých látek, je výhodné, když je předeheřátá surová moučka zavedena do kalcinátoru v několika místech podél toku v jednotce. Proto se dává přednost tomu, aby byla předeheřátá surová moučka zavedena do dolní části kalcinátoru. Surová moučka zavedená do kalcinátoru projde rychle kalcinací, čímž se sníží teplota na úroveň, která se aplikuje na způsob kalcinace.

Předeheřátá surová moučka z předeheřívače může být dále zavedena do kalcinátoru spolu se spaliny z pece, aby se jejich katalytickým působením způsobila další redukce úrovně NO_x , tj.

podpořením reakce $\text{NO} + \text{CO}$ na $\text{N}_2 + \text{CO}_2$. Předehřátá surová moučka, která se přivádí tímto způsobem, může s výhodou být zavedena do proudu spalin z pece ihned po vypuštění těchto spalin z pece. Důsledkem toho je, že surová moučka snižuje teplotu spalin z pece, čímž se snižují problémy s připékáním v kanálu, který vede spaliny z pece do kalcinátoru. Podle tohoto scénáře může být suspenze spalin se surovou moučkou s výhodou zaváděna tangenciálně do horního konce kalcinátoru tak, aby se zabezpečilo, že se surová moučka udržuje v blízkosti stěny kalcinátoru. Výsledkem je, že množství surové moučky v středové části redukční zóny kalcinátoru bude poměrně malé a to znamená, že vysoká teplota a tudíž výhodné podmínky pro zapálení a redukci NO_x mohou být dosaženy i když se používají paliva mající nízký obsah těkavých složek.

Zařízení pro provádění způsobu podle vynálezu je toho druhu, že zahrnuje předehříváč, kalcinátor mající horní konec a dolní konec, pec a následný chladič slínku, přičemž spočívá podle vynálezu v tom, že má prostředek pro zavádění spalin z pece do horního konce kalcinátoru, prostředek pro zavádění paliva do horního konce kalcinátoru, prostředek pro zavádění předehřívaného vzduchu z chladiče slínku do kalcinátoru v místě pod zónou pro zavádění spalin z pece a paliva, prostředek pro zavádění předehřívané surové moučky do kalcinátoru v místě pod zónou pro zavádění spalin z pece a paliva, prostředek pro odvádění suspenze spalin a surové moučky ze spodního konce kalcinátoru a k její dopravě do dělicího prostředku a prostředek pro dopravu oddělené surové moučky do pece.

Přehled obrázků na výkrese

Vynález bude blíže osvětlen pomocí výkresu, na kterém znázorňuje obr. 1 zařízení na provádění způsobu podle vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

Na obr. 1 je znázorněno zařízení s pecí 5 na výrobu cementového slínku. Toto zařízení má cyklonový předehříváč 1 z něhož je znázorněn jenom poslední cyklon, kalcinátor 3 s dělicím prostředkem kterým je dělicí cyklon 4, rotační pec 5, jakož i chladič 7 slínku. Zařízení má také vzestupný kanál 9 pece 5 pro dopravu spalin z pece 5 do kalcinátoru 3 a kanál 11 pro dopravu předehřátého vzduchu z chladiče 7 slínku do kalcinátoru 3. Surová moučka z neznázorněného instalovaného mlýna se předehřívá v předehříváči 1 v protiproudu se spalinami, načež se odděluje v cyklonovém předehříváči 1 a vede se do kalcinátoru 3, ve kterém prochází kalcinací. Ze spodního výstupu dělicího cyklonu 4 se kalcinovaná surová moučka vede kanálem 8 pro dopravu moučky do rotační pece 5, ve které se vypaluje na cementový slínek, který se následně chladí v chladiči 7 slínku. Spaliny z rotační pece 5 a kalcinátoru 3 se odvádějí z kalcinátoru 3 dělicím cyklonem 4 a skrz předehříváč 1 pomocí schematicky zobrazeného ventilátoru 6.

Podle vynálezu se spaliny z pece 5 přivádějí do horního konce 3a kalcinátoru 3 buď současně s nebo ihned po přivedení alespoň hlavní části paliva do kalcinátoru 3. U znázorněného provedení se palivo přivádí do kalcinátoru 3 hořákem 13, který je uspořádán tak, že vyčnívá axiálně do vršku kalcinátoru 3, zatímco spaliny z pece 5 jsou přiváděny prostředkem, kterým je vstupní kanál 15 pro zavádění spalin tangenciálně do boku

horního konce 3a kalcinátoru 3. Proto se spalování paliva, které se přivádí do kalcinátoru 3 prostředkem, kterým je hořák 13 pro přivádění paliva, zahajuje v atmosféře, která se skládá ze spalin z pece 5 s nízkým obsahem kyslíku. Výsledkem je, že se vytvoří redukční zóna ve které reagují NO_x , které se dodávají spolu se spalinami z pece 5 s palivem, čímž se sníží hladina NO_x .

Dále po proudu v kalcinátoru 3, za redukční zónou náležité délky, se přivádí předehřátý vzduch z chladiče 7 slínku kanálem 11, kterým se vzduch vypouští tangenciálně do kalcinátoru 3. Hlavní část předehřáté surové moučky z předehříváče 1 se zavádí do kalcinátoru 3 tak, jak je to znázorněno šipkou 17, spolu s předehřátým vzduchem z chladiče. Kvůli tangenciálnímu způsobu zavádění předehřátá suspenze vzduchu a surové moučky protéká směrem dolů skrz následnou spalovací zónu, přičemž sleduje spirálově tvarovanou cestu, což způsobuje, že se surová moučka vrhá směrem ven proti stěně kalcinátoru 3, načež klouže dolů podél této stěny působením tíže, zatímco předehřátý vzduch obalí plamen v centrální části kalcinátoru 3 tak, že se postupně smíchá se suspenzí spalin a paliva. Výsledkem je, že je množství surové moučky v středové části spalovací zóny kalcinátoru 3 poměrně malé a to znamená, že se dá dosáhnout vysoká teplota a tudíž vysoký stupeň vyhoření paliva i když se používají paliva mající nízký obsah těkavých složek. Surová moučka, která klouže dolů podél stěny kalcinátoru 3 se kalcinuje akumulací tepla z centrální spalovací zóny kalcinátoru 3 a tak slouží jako tepelný štít, který chrání stěnu kalcinátoru 3 před vysokými teplotami, které převládají ve spalovací zóně.

V dolním konci 3b kalcinátoru se suspenduje surová moučka v proudu spalin směřujících dolů, což způsobuje, že surová moučka prochází další kalcinací a snižuje se teplota spalin. Suspenze spalin a surové moučky se následně dopravuje přes přechodovou

sekcí 3c do dělicího cyklonu 4, ve kterém se odděluje surová moučka od spalin a dopravuje se do rotační pece 5 přes spodní výstup dělicího cyklonu 4.

K řízení teploty ve spalovací zóně a zabezpečení současného snížení výstupní teploty spalin z kalcinátoru 3 se malé množství přehřáté surové moučky může zavádět do dolního konce 3b kalcinátoru 3 tak, jak je to znázorněno šipkou 19 nebo do přechodové sekce 3c.

Malé množství přehřáté surové moučky z přehříváče 3 se může dále zavést do proudu spalin z pece 5 ihned po té, co byl tento proud vypuštěn z rotační pece 5 tak jak je to znázorněno šipkou 21. Tato surová moučka potom sníží teplotu spalin z pece 5, čímž se sníží problémy s vytvářením úsad ve vzestupném kanálu 9. Také díky katalytickému účinku tato surová moučka dále snižuje hladinu NO_x v kalcinátoru 3. V tomto případě se zavádí suspenze spalin se surovou moučkou tangenciálně do horního konce kalcinátoru 3, aby se udržela surová moučka v blízkosti stěny kalcinátoru 3. Výsledkem je, že množství surové moučky v středové části redukční zóny kalcinátoru 3 bude poměrně malé, což znamená, že se dají dosáhnout výhodné podmínky pro zapálení a redukci NO_x i když se používají paliva s nízkým obsahem těkavých složek.

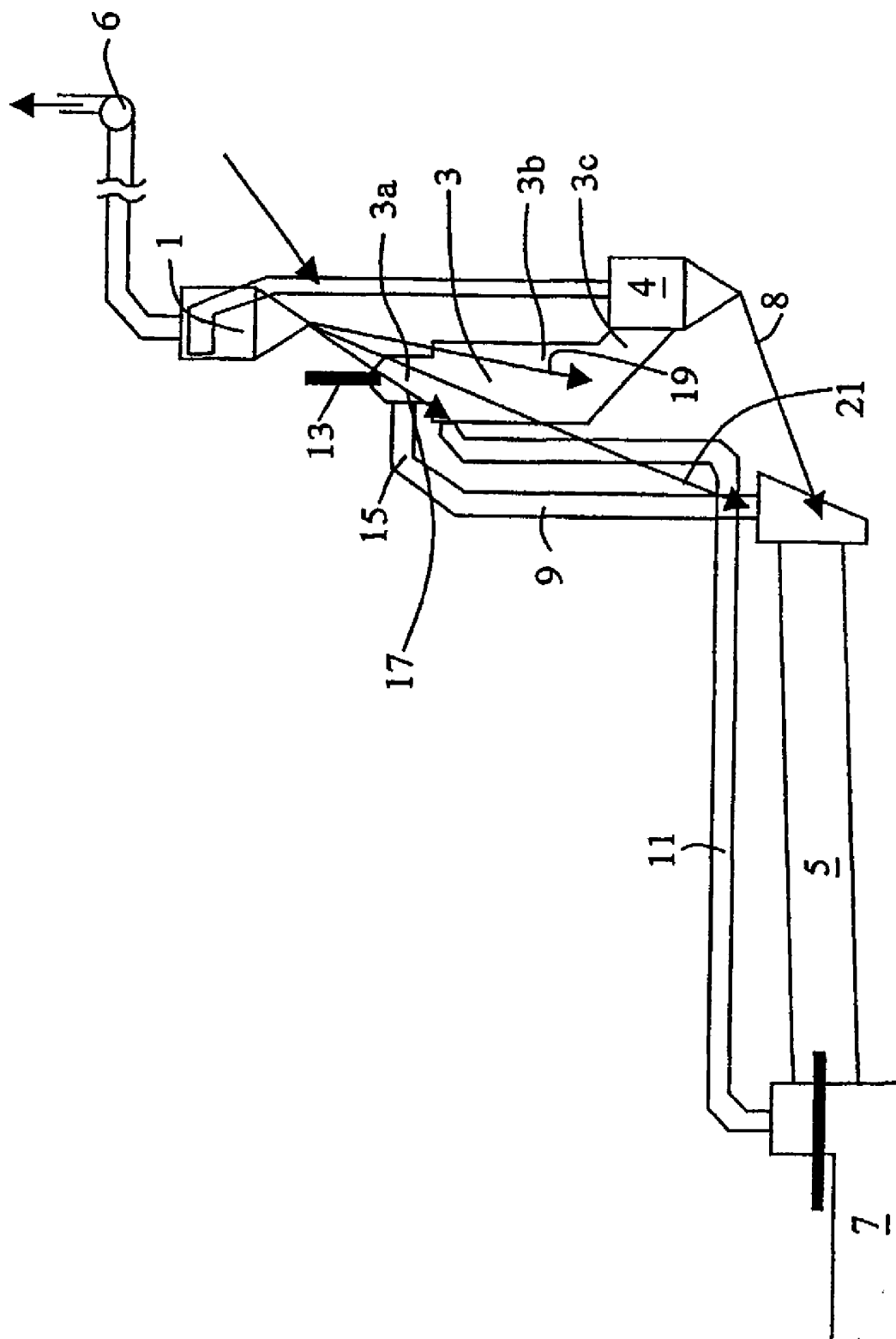
PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob výroby cementového slínku u kterého se cementová surová moučka předehřívá v předehříváči (1), kalcinuje se v kalcinátoru (3) sestávajícím z horního konce (3a) a dolního konce (3b), vypaluje se na slínek v peci (5) a chladí se v následujícím chladiči (7) slínku, vyznačující se tím, že se spaliny z pece (5) zavádějí do horního konce (3a) kalcinátoru (3), že se palivo také zavádí do horního konce (3a) kalcinátoru (3), že se suspenze spalin a paliva vede dolů skrz kalcinátor (3), že se předehřátý vzduch z chladiče (7) slínku a předehřátá surová moučka z předehříváče (1) v kombinaci nebo zvlášť dodávají do kalcinátoru (3) v místě pod zónou, kde se přivádějí spaliny z pece (5) a palivo, že se předehřátý vzduch vede dolů skrz kalcinátor (3), přičemž se postupně směšuje se suspenzí spalin s palivem, že se surová moučka působením tíže vede dolů skrz kalcinátor (3) podél jeho stěny, přičemž se supenduje ve spalinách na dolním konci (3b) kalcinátoru (3) a že se suspenze spalin a surové moučky odvádí ze spodního konce (3b) kalcinátoru (3) a dopravuje se do dělicího prostředku (4) k oddělení surové moučky, která se následně vede do pece (5).
2. Způsob podle nároku 1 vyznačující se tím, že se spaliny z pece (5) přivádějí do horního konce (3a) kalcinátoru (3) radiálně, tangenciálně nebo axiálně.
3. Způsob podle nároku 2 vyznačující se tím, že se palivo přivádí do horního konce (3a) kalcinátoru (3) spolu se spalinami z pece (5).

4. Způsob podle nároku 1 vyznačující se tím, že se palivo přivádí do horního konce (3a) kalcinátoru (3) odděleně.
5. Způsob podle nároku 4 vyznačující se tím, že se palivo vstříkuje axiálně z horní části kalcinátoru (3).
6. Způsob podle nároku 1 vyznačující se tím, že se smíchaná suspenze ze spalin z pece (5) a paliva vede dolů skrz kalcinátor (3), přičemž se v jeho středové části vytváří plamen.
7. Způsob podle nároku 1 vyznačující se tím, že se předehřátý vzduch z chladiče (7) slínku a předehřátá surová moučka z předehříváče (1) zavádějí do kalcinátoru (3) jako kombinovaná suspenze vzduchu a surové moučky.
8. Způsob podle nároku 7 vyznačující se tím, že se suspenze vzduchu a surové moučky zavádí tangenciálně tak, že se surová moučka vrhá směrem na stěnu kalcinátoru (3), čímž se způsobuje, že klouže dolů podél stěny působením tíže, zatímco vzduch vytváří obklopující vzduchový polštář kolem plamene, takže se vzduch postupně směšuje se suspenzí spalin a paliva.
9. Způsob podle nároku 1 vyznačující se tím, že se předehřátá surová moučka zavádí do kalcinátoru (3) v několika místech podél něj.
10. Způsob podle nároku 9 vyznačující se tím, že se předehřátá surová moučka z předehříváče (1) zavádí do

spodního konce (3b) kalcinátoru anebo do přechodové sekce (3c).

11. Způsob podle nároku 1 vyznačující se tím, že se předehřátá surová moučka z předehříváče (1) vede do kalcinátoru (3) spolu se spaliny z pece (5).
12. Způsob podle nároku 11 vyznačující se tím, že se předehřátá surová moučka, která se zavádí tímto způsobem, zavádí do proudu spalin z pece (5) ihned po vypuštění těchto spalin z pece (5).
13. Zařízení, které zahrnuje předehříváč (1), kalcinátor (3) mající horní konec (3a) a dolní konec (3b), pec (5) a následný chladič slínku (7) pro provádění způsobu podle nároků 1 až 12, vyznačující se tím, že má prostředek (15) pro zavádění spalin z pece (5) do horního konce (3a) kalcinátoru (3), prostředek (13) pro zavádění paliva do horního konce (3a) kalcinátoru (3), prostředek (11) pro zavádění předehřátého vzduchu z chladiče (7) slínku do kalcinátoru (3) v místě pod zónou pro zavádění spalin z pece (5) a paliva, prostředek (17) pro zavádění předehřáté surové moučky do kalcinátoru (3) v místě pod zónou pro zavádění spalin z pece (5) a paliva, prostředek (6) pro odvádění suspenze spalin a surové moučky ze spodního konce (3b) kalcinátoru (3) a k její dopravě do dělicího prostředku (4) a prostředek (8) pro dopravu oddělené surové moučky do pece (5).



OBR. 1