

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLového
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2003-232**
(22) Přihlášeno: **19.07.2001**
(30) Právo přednosti: **24.08.2000 DK 2000/1253**
(40) Zveřejněno: **18.06.2003**
(Věstník č. 6/2003)
(47) Uděleno: **16.03.2009**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **22.04.2009**
(Věstník č. 16/2009)
(86) PCT číslo: **PCT/IB2001/001296**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 2002/016849**

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. CL.
F27B 7/20 (2006.01)
C04B 7/43 (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty.

US 4759711, EP 0854339, US 5292247, US 4014641, US 5713734

(73) Majitel patentu

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

(72) Původce:

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

(74) Zástupce:

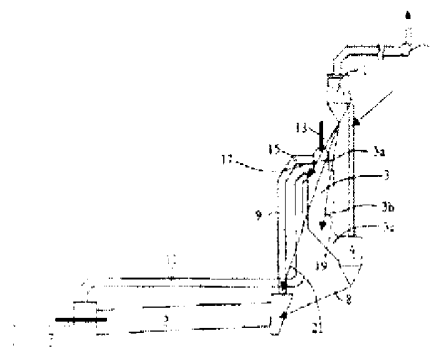
PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1, Praha 4,
14000

(54) Název vynálezu:

**Způsob a zařízení na výrobu cementového
slínku**

(57) Anotace:

U způsobu na výrobu cementového slínku se cementová surová moučka předehřívá v předehřívací (1), kalcinuje se v kalcinační peci (3) sestávající 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) kalcinační pece (3) a palivo se také zavádí do horního konce (3a) kalcinační pece (3). Suspenze spalín a paliva se vede dolů skrz kalcinační pec (3). Předehřátý vzduch z chladiče (7) slínku a předehřátá surová moučka z cyklónového předehříváče (1) v kombinaci nebo zvlášť se dodávají do kalcinační pece (3) v místě pod zónou, kde se přivádějí spaliny z pece (5) a palivo. Předehřátý vzduch se vede dolů skrz kalcinační pec (3), přičemž se postupně směšuje se suspenzí spalín s palivem. Surová moučka se působením zemské tíže vede dolů skrz kalcinační pec (3) podél jeho stěny, přičemž se suspenduje ve spalínách na dolním konci (3b) kalcinační pece (3) a suspenze spalín a surové moučky se odvádí z dolního konce (3b) kalcinační pece (3) a dopravuje se do dělicího cyklonu (4) k oddělení surové moučky, která se následně vede do pece (5). Součástí řešení je i zařízení k provádění tohoto způsobu.



Způsob a zařízení na výrobu cementového slínku

Oblast techniky

5

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

10

Dosavadní stav techniky

Zařízení výše uvedeného druhu na výrobu cementového slínku je dobře známo z literatury. V některých zařízeních je kalcinační pec specificky zkonstruována na používání paliv majících nízký obsah těkavých složek, jako je petrolejový koks, přičemž v jiných zařízeních je kalcinační pec specificky zkonstruována 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 ke 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 kalcinační pece a předehříváče nebo sekundární způsoby, mezi které patří vstřikování vnějších látek, jako je čpavek a močovina v určitých místech v předehříváči.

Například z japonské patentové přihlášky JP 155433-1978 je známa pec typu II.C dávající nízké emise NO_x . Toto zařízení se skládá ze spalovací komory, která je umístěna mezi pecí a kalcinační pecí a která v praxi představuje spodní část kalcinační pece. Omezení emisí NO_x se dosahuje vstřikováním paliva do spalovací komory, která vytváří tak zvanou redukční zónu, kde dochází ke spalování paliva reakcí s NO_x obsaženými ve spalínech 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 kalcinační pece. U tohoto známého zařízení s pecí se spaliny z pece zavádějí na spodku spalovací komory, čímž se způsobuje, že plyny proudí vzhůru skrz spalovací komory, čímž se způsobuje, že plyny proudí vzhůru skrz spalovací komoru a následnou kalcinační pec. U tohoto typu kalcinační pece se tak musí surová moučka vést vzhůru skrz hlavní část kalcinační pec suspendovaná v proudu plynu, který proudí vzhůru skrz kalcinační pec. Co se týče tohoto typu kalcinační pece, výraznou nevýhodou je, že se nedá dosáhnout nízkých emisí NO_x , když se spalují paliva s nízkým obsahem těkavých složek v kalcinační peci, protože se suspenze plynu a paliva nadměrně chladí.

Například zařízení s pecí typu SLC-ID je známo z patentového spisu 4 014 641 a PCT/DK97/00029. Tento typ zařízení obsahuje kalcinační pec, která má komoru uspořádanou jako směrem dolů směřující plynový kanál, který je na svém spodním konci připojen k vzhůru směřujícími plynovému kanálu, který je dále připojen ke konci výstupu spalin z pece. Kalcinace se v podstatě odehrává v plynovém kanálu směřujícím dolů. Většina paliva použitého v kalcinační peci se zavádí axiálně v horní části kalcinační pece. Předehřátý vzduch z chladiče slínku a předehřátá surová moučka se směřují tangenciálně do horní části kalcinační pece. Úplné spalování podstatné části paliva v kalcinační peci se tak dosáhne v kalcinační peci, zatímco surová moučka se současně kalcinuje během svého průchodu dolů skrz komoru. Suspenze spalin, nespáleného paliva a alespoň části kalcinované surové moučky z kalcinační pece se spolu spojují v plynovém kanálu směřujícím vzhůru s vzestupným proudem spalin z pece, k čemuž se může přidat malé

množství paliva z kalcinační pece a malé množství předehřáté surové moučky. Zkombinovaná nebo promíchaná suspenze spalin a materiálu následně protéká vzhůru skrz vzhůru směřující plynový kanál, kde se dá přidat zbytkové množství surové moučky a předehřátého 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 kalcinační pece, který umožňuje dosáhnout vysokého stupně účinnosti spalování i když se používají taková paliva. Dále tvorba NO_x v kalcinační peci je poměrně nízká, ale nevýhodou tohoto typu zařízení s pecí je, že je nutné přidat část nekalcinované surové moučky přímo do spalin z pece, aby se bojovalo proti povlakům v kouřové komoře pece anebo ve vzestupném kanálu pece. Výsledkem je, že suspenze spalin 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 předmětného 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

Podstatou vynálezu je způsob výroby cementového slínku u kterého se cementová surová moučka předehřívá v předehříváči, kalcinuje se v kalcinační peci sestávající z horního konce a dolního konce, vypaluje se na slínek v peci a chladí se v následujícím chladiči slínku, přičemž spaliny se z pece zavádějí do horního konce kalcinační pece a palivo se také zavádí do horního konce kalcinační pece, suspenze spalin a paliva se vede dolů skrz kalcinační pec a předehřátý vzduch z chladiče slínku a předehřátá surová moučka z předehříváče se v kombinaci nebo zvlášť dodávají do kalcinační pece v místě pod zónou pro přivádění spalin z pece a paliva. Předehřátý vzduch se vede dolů skrz kalcinační pec, přičemž se postupně směšuje se suspenzí spalin a paliva a surová moučka se působením zemské tíže vede dolů skrz kalcinační pec podél jeho stěny, přičemž se suspenduje ve spalinách na dolním konci kalcinační pece a suspenze spalin a surové moučky se odvádí ze spodního konce kalcinační pece a dopravuje do dělicího cyklónu k oddělení surové moučky, která se následně zavádí do pece. Spaliny z pece se přivádějí do horního konce kalcinační pece radiálně, tangenciálně nebo axiálně. Palivo se přivádí do horního konce kalcinační pece spolu se spalinami z pece. Rovněž podstatou vynálezu je i to, že se palivo přivádí do horního konce kalcinační pece odděleně.

Dále je podstatou vynálezu to, že se palivo vstříkne axiálně z horního konce kalcinační pece, smíchaná suspenze ze spalin z pece a paliva se vede dolů skrz kalcinační pec, přičemž se v její středové části vytváří plamen. Předehřátý vzduch z chladiče slínku a předehřátá surová moučka z předehříváče se zavádějí do kalcinační pece jako kombinovaná suspenze vzduchu a surové moučky. Suspenze vzduchu a surové moučky se zavádí tangenciálně tak, že se surová moučka vrhá směrem na stěnu kalcinační pece, přičemž klouže dolů podél stěny působením zemské tíže, zatímco vzduch vytváří obklopující vzduchový polštář kolem plamene, takže se vzduch postupně směšuje se suspenzí spalin a paliva. Předehřátá surová moučka se zavádí do kalcinační pece v několika místech podél kalcinační pece. Předehřátá surová moučka z předehříváče se zavádí do spodního konce kalcinační pece nebo do přechodové sekce. Předehřátá surová moučka z předehříváče se vede do kalcinační pece spolu se spalinami z pece. Předehřátá surová moučka, zaváděná tímto způsobem, se zavádí do proudu spalin z pece ihned po vypuštění těchto spalin z pece.

Podstatou vynálezu je i zařízení k provádění způsobu podle tohoto vynálezu, které zahrnuje předehříváč, kalcinační pec opatřenou horním koncem a dolním koncem, pec a následný chladič slínku. Dále má vstupní kanál pro zavádění spalin z pece do horního konce kalcinační pece, hořák pro přivádění paliva do horního konce kalcinační pece, kanál pro dopravu předehřátého vzduchu z chladiče slínku do kalcinační pece v místě pod zónou pro zavádění spalin z pece a paliva ve směru technologického postupu pro zavádění předehřáté surové moučky do kalcinační pece v místě pod zónou pro zavádění spalin z pece a paliva, ventilátor pro odvádění suspenze

spalin a surové moučky ze spodního konce kalcinační pece a pro její dopravu do dělicího cyklónu a kanál pro dopravu oddělené surové moučky do pece.

- Výhodou předloženého vynálezu je skutečnost, že surová moučka je kvůli dolů směřujícímu průchodu skrz kalcinační pec vedena dolů podél stěny kalcinační pece 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 kalcinační pece, 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 kalcinační pece různými vhodnými způsoby, jako je radiálně, tangenciálně nebo axiálně. Výhodou je i to, že smíchaná suspenze ze spalin z pece a paliva se vede dolů skrz kalcinační pec, přičemž se v její středové části vytváří plamen.
- Pro řízení spalovací teploty v kalcinační peci 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 předehřátá surová moučka zavedena do kalcinační pece v několika místech podél toku v jednotce. Proto se dává přednost tomu, aby byla předehřátá surová moučka zavedena do dolní části kalcinační pece. Surová moučka zavedená do kalcinační pece projde rychle kalcinací, čímž se sníží teplota na úroveň, která se aplikuje na způsob kalcinace. Předehřátá surová moučka z předehříváče může být dále zavedena do kalcinační pece spolu se spaliny z pece, aby se jejich katalytickým působením způsobila další redukce úrovně směsi oxidů dusíku o různém skupenství, dále jen NO_x , tj. podpořením reakce $\text{NO} + \text{CO} \rightarrow \text{N}_2 + \text{CO}_2$. Předehřátá surová moučka, která se přivádí tímto způsobem, může s výhodou být zavedena do proudů 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 kalcinační pece. Podle tohoto scénáře může být suspenze spalin se surovou moučkou s výhodou zaváděna tangenciálně do horního konce kalcinační pece tak, aby se zabezpečilo, že se surová moučka udržuje v blízkosti stěny kalcinační pece. Výsledkem je, že množství surové moučky v středové části redukční zóny kalcinační pece 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.

35 Přehled obrázku na výkrese

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

40 Příklady provedení vynálezu

- Na obr. 1 je znázorněno zařízení s pecí 5 na výrobu cementového slínku. Toto zařízení má cyklónový předehříváč 1 z něhož je znázorněn jenom poslední cyklon, kalcinační pec 3 s dělicím prostředkem kterým je dělicí cyklon 4, rotační pec 5, jakož i chladič 7 slínku. Zařízení má také vze-
stupný kanál 9 pece pro dopravu spalin z pece 5 do kalcinační pece 3 a kanál 11 pro dopravu předehřátého vzduchu z chladiče 7 slínku do kalcinační pece 3. Surová moučka z instalovaného mlýna, který není znázorněn, se předehřívá v cyklónovém předehříváči 1 v protiproudu se spalinami, načež se odděluje v cyklónovém předehříváči 1 a vede se do kalcinační pece 3, ve které prochází kalcinací. Ze spodního výstupu dělicího cyklónu 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 kalcinační pece 3 se odvádějí z kalcinační pece 3 dělicím cyklonem 4 a skrz předehříváč 1 pomocí schematicky zobraze-
ného ventilátoru 6.

Podle vynálezu se spaliny z pece 5 přivádějí do horního konce 3a kalcinační pece 3 buď současně, nebo spolu ihned po přivedení alespoň hlavní části paliva do kalcinační pece 3. U znázorněného provedení se palivo přivádí do kalcinační pece 3 hořákem 13, který je uspořádán tak, že vyčnívá axiálně do vršku kalcinační pece 3, zatímco spaliny z pece 5 jsou přiváděny prostředkem, kterým je vstupní kanál 15 pro zavádění spalin tangenciálně do boku horního konce 3a kalcinační pece 3. Proto se spalování paliva, 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 kalcinační peci 3, za redukční zónou náležité délky, se přivádí předehřátý vzduch z chladiče 7 slínku kanálem 11, kterým se vzduch vypouští tangenciálně do kalcinační pece 3. Hlavní část předehřáté surové moučky z předehříváče 1 se zavádí do kalcinační pece 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 kalcinační pece 3, načež klouže dolů podél této stěny působením zemské tíže, zatímco předehřátý vzduch obalí plamen v centrální části kalcinační pece 3 tak, že se postupně smíchá se suspenzí spalin a paliva. Výsledkem je, že je množství surové moučky v středové části spalovací zóny kalcinační pece 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 kalcinační pece 3 se kalcinuje akumulací tepla z centrální spalovací zóny kalcinační pece 3 a tak slouží jako tepelný štít, který chrání stěnu kalcinační pece 3 před vysokými teplotami, které převládají ve spalovací zóně. V dolním konci 3b kalcinační pece 3 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 sekci 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 kalcinační pece 3 se malé množství předehřáté surové moučky může zavádět do dolního konce 3b kalcinační pece 3 tak, jak je to znázorněno šipkou 19 nebo do přechodové sekce 3c. Malé množství předehřáté surové moučky z předehříváče 1 se může dále zavést do proudu spalin z pece 5 ihned poté, 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 kalcinační peci 3. V tomto případě se zavádí suspenze spalin se surovou moučkou tangenciálně do horního konce kalcinační pece 3, aby se udržela surová moučka v blízkosti stěny kalcinační pece 3. Výsledkem je, že množství surové moučky v středové části redukční zóny kalcinační pece 3 bude poměrně malé, což znamená, že se dají dosáhnout výhodné podmínky pro zapálení a redukcí NO_x i když se používají paliva s nízkým obsahem těkavých složek.

PATENTOVÉ NÁROKY

5

1. Způsob výroby cementového slínku u kterého se cementová surová moučka předehřívá v předehřívací (1), kalcinuje se v kalcinační peci (3) sestávající z horního konce (3a) a dolního konce (3b), vypaluje se na slínek v peci (5) a chladí se v následujícím chladiči (7) slínku, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že se spaliny z pece (5) zavádějí do horního konce (3a) kalcinační pece (3), a že se palivo také zavádí do horního konce (3a) kalcinační pece (3), a že se suspenze spalin a paliva vede dolů skrz kalcinační pec (3), a že se předehřátý vzduch z chladiče (7) slínku a předehřátá surová moučka z předehříváče (1) v kombinaci nebo zvlášť dodávají do kalcinační pece (3) v místě pod zónou pro přivádění spalin z pece (5) a paliva, a že se předehřátý vzduch vede dolů skrz kalcinační pec (3), přičemž se postupně směšuje se suspenzí spalin a paliva, a že se surová moučka působením zemské tíže vede dolů skrz kalcinační pec (3) podél jeho stěny, přičemž se suspenduje ve spalinách na dolním konci (3b) kalcinační pece (3) a že se suspenze spalin a surové moučky odvádí z dolního konce (3b) kalcinační pece (3) a dopravuje se do dělicího cyklónu (4) k oddělení surové moučky, která se následně vede do pece (5).

20

2. Způsob podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že se spaliny z pece (5) přivádějí do horního konce (3a) kalcinační pece (3) radiálně, tangenciálně nebo axiálně.

25

3. Způsob podle nároku 2, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že se palivo přivádí do horního konce (3a) kalcinační pece (3) spolu se spalinami z pece (5).

4. Způsob podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že se palivo přivádí do horního konce (3a) kalcinační pece (3) odděleně.

30

5. Způsob podle nároku 4, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že se palivo vstřikuje axiálně z horního konce kalcinační pece (3).

35

6. Způsob podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že se smíchaná suspenze ze spalin z pece (5) a paliva vede dolů skrz kalcinační pec (3), přičemž se v její středové části vytváří plamen.

7. Způsob podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že se předehřátý vzduch z chladiče (7) slínku a předehřátá surová moučka z předehříváče (1) zavádějí do kalcinační pece (3) jako kombinovaná suspenze vzduchu a surové moučky.

40

8. Způsob podle nároku 7, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že se suspenze vzduchu a surové moučky zavádí tangenciálně tak, že se surová moučka vrhá směrem na stěnu kalcinační pece (3), přičemž klouže dolů podél stěny působením zemské tíže, zatímco vzduch vytváří obklopující vzduchový polštář kolem plamene, takže se vzduch postupně směšuje se suspenzí spalin a paliva.

45

9. Způsob podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že se předehřátá surová moučka zavádí do kalcinační pece (3) v několika místech podél kalcinační pece.

50

10. Způsob podle nároku 9, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že se předehřátá surová moučka z předehříváče (1) zavádí do dolního konce (3b) kalcinační pece (3) anebo do přechodové sekce (3c).

11. Způsob podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že se předehřátá surová moučka z předehříváče (1) vede do kalcinační pece (3) spolu se spalinami z pece (5).

12. Způsob podle nároku 11, **vyznačující se tím**, že se předehřátá surová moučka, zaváděná tímto způsobem, zavádí do proudu spalin z pece (5) ihned po vypuštění těchto spalin z pece (5).

5

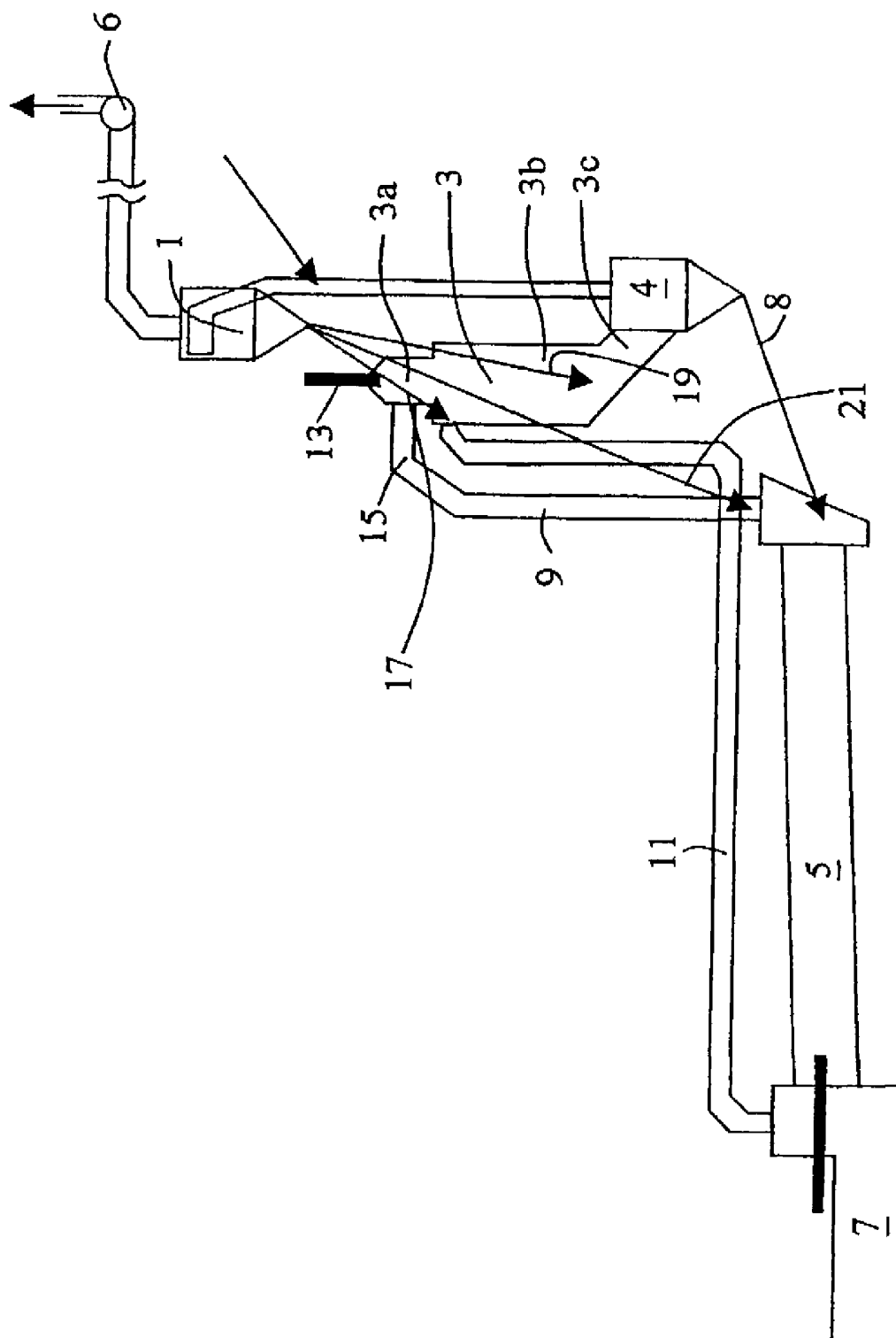
13. Zařízení, které zahrnuje předehříváč (1), kalcinační pec (3) mající horní konec (3a) a dolní konec (3b), pec (5) a následný chladič (7) slinku pro provádění způsobu podle nároků 1 až 12, **vyznačující se tím**, že má vstupní kanál (15) pro zavádění spalin z pece (5) do horního konce (3a) kalcinační pece (3), hořák (13) pro přivádění paliva do horního konce (3a) kalcinační pece (3), kanál (11) pro dopravu předehřátého vzduchu z chladiče (7) slinku do kalcinační pece (3) v místě pod zónou pro zavádění spalin z pece (5) a paliva ve směru technologického postupu pro zavádění předehřáté surové moučky do kalcinační pece (3) v místě pod zónou pro zavádění spalin z pece (5) a paliva, ventilátor (6) pro odvádění suspenze spalin a surové moučky z dolního konce (3b) kalcinační pece (3) a pro jejich dopravu do dělicího cyklónu (4) a kanál (8) pro dopravu oddělené surové kalcinované moučky do pece (5).

10

15

20

I výkres



OBR. 1

Konec dokumentu