

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
23. Mai 2019 (23.05.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/096583 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

C04B 7/36 (2006.01) C04B 7/42 (2006.01)

(DE). **THYSSENKRUPP AG** [DE/DE]; ThyssenKrupp Allee 1, 45143 Essen (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/079792

(72) Erfinder: **WILLMS, Eike**; Petra-Kelly-Str. 17, 44309 Dortmund (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
31. Oktober 2018 (31.10.2018)

(74) Anwalt: **THYSSENKRUPP INTELLECTUAL PROPERTY GMBH**; ThyssenKrupp Allee 1, 45143 Essen (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2017 126 961.4

16. November 2017 (16.11.2017) DE

(71) Anmelder: **THYSSENKRUPP INDUSTRIAL SOLUTIONS AG** [DE/DE]; ThyssenKrupp Allee 1, 45143 Essen

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,

(54) Title: METHOD AND INSTALLATION FOR THE THERMAL TREATMENT OF DISPERSIBLE CARBONATE-CONTAINING RAW MATERIAL

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND ANLAGE ZUR THERMISCHEN BEHANDLUNG VON FLUGFÄHIGEM UND KARBONATHALTIGEM AUSGANGSMATERIAL

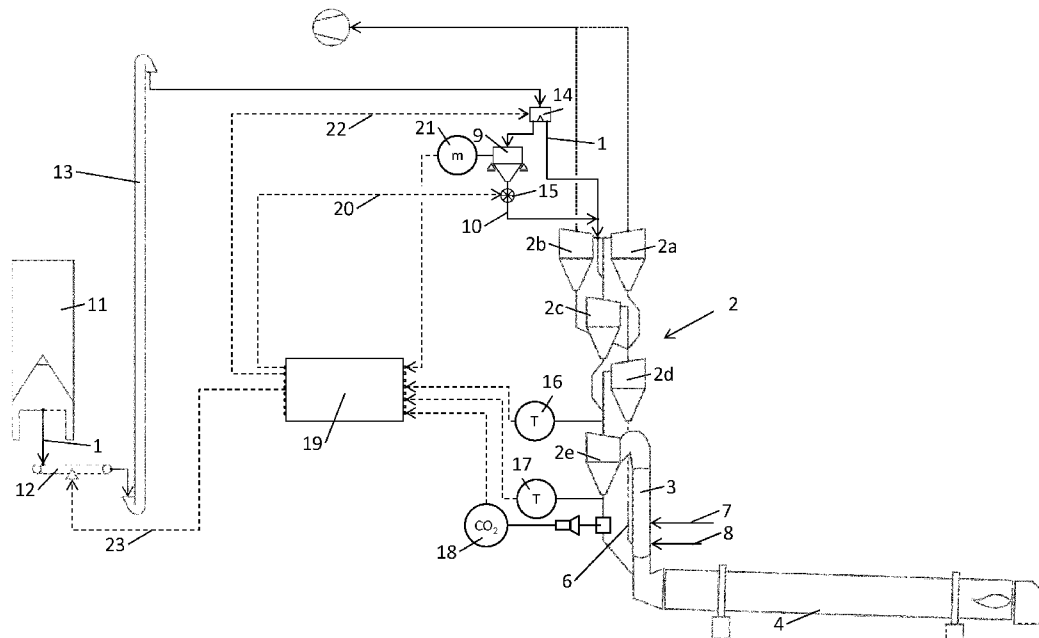


Fig. 1

(57) Abstract: In the present invention, carbonate-containing raw material is preheated in a preheater and subsequently calcined in a calciner, wherein fuel is fed to the calciner and the conversion of the carbonate-containing raw material in the calciner is monitored by measuring at least one parameter and is influenced by adding an additive in dependence on the parameter measured. The additive is in this case formed by a carbonate-containing material and is provided in a storage container, which is connected to the preheater or the calciner by way of an additive-feeding device, wherein the additive passes from the storage container via the additive feeding device into the preheater or the calciner within a maximum of 30 seconds, preferably a maximum of 10 seconds.

(57) Zusammenfassung: Bei der vorliegenden Erfindung wird karbonathaltiges Ausgangsmaterial in einem Vorwärmer vorgewärmt

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2019/096583 A1

SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

und anschließend in einem Calcinator calciniert, wobei dem Calcinator Brennstoff zugeführt wird und die Umsetzung des karbonathaltigen Ausgangsmaterials im Calcinator durch Messung wenigstens eines Parameters überwacht wird und durch Zugabe eines Zuschlagstoffs in Abhängigkeit des gemessenen Parameters beeinflusst wird. Der Zuschlagstoff wird dabei durch ein karbonathaltiges Material gebildet und in einem Vorratsbehälter bereitgestellt, der über eine Zuschlagstoff-Zuführeinrichtung mit dem Vorwärmer oder dem Calcinator verbunden ist, wobei der Zuschlagstoff innerhalb von maximal 30 Sekunden, vorzugsweise maximal 10 Sekunden, vom Vorratsbehälter über die Zuschlagstoff-Zuführeinrichtung in den Vorwärmer oder den Calcinator gelangt.

Verfahren und Anlage zur thermischen Behandlung von flugfähigem und karbonathaltigem Ausgangsmaterial

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anlage zur thermischen Behandlung von flugfähigem und karbonathaltigem Ausgangsmaterial, insbesondere von Zementrohmaterial.

Das karbonathaltige Ausgangsmaterial wird zunächst in einem Vorwärmer vorgewärmt und anschließend in einem Calcinator calciniert wird, wobei dem Calcinator Brennstoff zugeführt wird. Die Umsetzung des karbonathaltigen Ausgangsmaterials im Calcinator wird dabei durch Messung wenigstens eines Parameters überwacht.

Aus der DE 199 50 981 B1 ist ein Verfahren zur Umsetzung einer Substanz unter Wärmezufuhr in einem Drehrohrofen bekannt, wobei spektroskopische Daten der umzusetzenden Substanz und der Flamme des Brenners im Drehrohrofen erfasst werden, um die Betriebsweise des Drehrohrofens zur Umsetzung der Substanz zu steuern. Ferner sind aus der Praxis verschiedene Systeme bekannt, bei denen der Brennstoffeintrag in einen Calcinator über eine Temperaturregelung im Calcinator oder nach der untersten Zyklonstufe erfolgt.

Grundsätzlich sind solche Systeme ohne weiteres verwendbar, wenn eine hinreichende Brennstoffhomogenität, beispielsweise charakterisiert über Heizwert, Restfeuchte, chemische Zusammensetzung oder Partikelgröße und -form vorliegt. Diese Anforderungen an die Homogenität werden in der Regel über Regelbrennstoffe, wie Kohlen, Anthrazitkohlen oder flüssige und gasförmige Regelbrennstoffe sowie bestimmte Ersatzbrennstoffe, wie Tiermehl, getrockneter Klärschlamm oder stark aufbereitete Ersatzbrennstoffe eingehalten.

Aufgrund der geringeren Kosten und/oder des Aufwandes, der für heizwertarme, wenig sortierte und grob aufbereitete Ersatzbrennstoffe anfällt, ist es aus technökonomischer Sicht wünschenswert, diese Brennstoffe möglichst gut zu verbrennen,

wobei der Prozess dabei aber nicht destabilisiert werden darf. Bei wenig aufbereiteten und inhomogenen Brennstoffen, wie gering aufbereiteten Haus- oder Sperrmüllfraktionen, ist eine zeitlich gut aufgelöste, genaue Charakterisierung praktisch kaum möglich und damit auch das Verbrennungsverhalten nicht vorhersagbar. Auch bei Systemen, bei denen stoßweise Brennstoff in das System gegeben wird, wie z.B. bei einer Ganzreifenverbrennung, kann der Zeitrahmen, in welchem die Verbrennung abläuft und die Energiemenge, die hierdurch freigesetzt wird, praktisch kaum vorhergesagt werden.

Aus der JP 2000272941 A ist ein Verfahren zur Herstellung von Zementklinker bekannt, bei dem im Calcinator brennbare Ersatzbrennstoffe zum Einsatz kommen. Die automatisierte Fahrweise des Calcinators erfolgt über eine Regelung der Brennstoffzufuhr in Abhängigkeit von Messwerten.

Die DE 10 2004 038 313 A1 beschreibt ein Verfahren zur Herstellung von Zement, wobei in einer Calcinierereinrichtung feste Abfallbrennstoffe verbrannt werden. Weiterhin kann ein zusätzlicher Brenner mit einem schnell reagierenden Brennstoff, wie Kohle, Gas oder Öl beschickt werden. Die Steuerung des schnell reagierenden Brennstoffs erfolgt über eine Regelschleife mit einem Thermoelement, welches die Temperatur am Gasausgang des untersten Zyklons misst.

In der WO 2016/166076 A1 wird zur Vergasung von schwierigen Brennstoffen im Rahmen der Herstellung von Zementklinker vorgeschlagen, einen Reaktor zur Umsetzung dieser Brennstoffe vorzusehen, der auf dem Strömungsweg des Abgases des Drehrohrofens zum Calcinator dem Calcinator vorgeschaltet ist und zu dem eine Zuleitung für das Abgas des Drehrohrofens führt. Zur Steuerung der im Reaktor stattfindenden Vergasung ist eine Kühlung durch Zugabe von Rohmehl und eine Eindüsung von Wasserdampf oder Wasser vorgesehen. Bei der Zugabe von Rohmehl wird dabei ein Teil des vorgewärmten Rohmehls zwischen Vorwärmer und Calcinator abgezweigt und dem Reaktor zugeführt. In Abhängigkeit der zum Reaktor abgezweigten Rohmehlmenge schwankt dadurch die dem Calcinator aufgegebenen Menge des vorgewärmten Rohmehls, wodurch sich das Verhältnis des dem

Calcinator zugeführten Brennstoffs zum zugeführten Rohmehl verändert und den Calcinationsprozess nachteilig beeinflusst.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Anlage zur thermischen Behandlung von flugfähigem und karbonathaltigem Ausgangsmaterial anzugeben, wobei auch bei einem Einsatz von wenig aufbereiteten und inhomogenen Brennstoffen eine stabile Betriebsweise des Calcinators gewährleistet ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass das Ausgangsmaterial in einem Vorwärmer vorgewärmt und anschließend in einem Calcinator calciniert wird, wobei dem Calcinator Brennstoff zugeführt wird und die Umsetzung des karbonathaltigen Ausgangsmaterials im Calcinator durch Messung wenigstens eines Parameters überwacht und durch Zugabe eines Zuschlagstoffs in Abhängigkeit des gemessenen Parameters beeinflusst wird. Der Zuschlagstoff wird dabei durch ein karbonathaltiges Material gebildet und in einem Vorratsbehälter bereitgestellt, der über eine Zuschlagstoff-Zuführeinrichtung mit dem Vorwärmer oder dem Calcinator verbunden ist und der Zuschlagstoff innerhalb von maximal 30 Sekunden, vorzugsweise maximal 10 Sekunden, vom Vorratsbehälter über die Zuschlagstoff-Zuführeinrichtung in den Vorwärmer oder den Calcinator gelangt.

Hierdurch besteht die Möglichkeit, den Verbrennungsprozess im Calcinator mittels eines homogen vorliegenden Zuschlagstoffs, bei dem es sich vorzugsweise um das karbonathaltige Ausgangsmaterial handelt, zu korrigieren. Durch die kurze Zuführzeit von maximal 30 Sekunden kann sehr kurzfristig auf Prozessänderungen reagiert werden, um etwaige (insbesondere durch den zugeführten Brennstoff bedingte) Schwankungen in der Betriebsweise des Calcinators auszugleichen.

Die für die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens vorgesehene Anlage zur thermischen Behandlung des flugfähigen und karbonathaltigen Ausgangsmaterials besteht im Wesentlichen aus einem Vorwärmer zum Vorwärmen des Ausgangsmaterials und einem Calcinator zum Calcinieren des vorgewärmten Ausgangsmaterials, wobei der Calcinator eine Brennstoffzufuhreinrichtung zur Aufgabe eines Brennstoffs und eine mit dem Calcinator in Verbindung stehende

Zuführeinrichtung für das vorgewärmte Ausgangsmaterial aufweist. Weiterhin ist wenigstens einer Messeinrichtung zur Messung wenigstens eines die Umsetzung des vorgewärmten Ausgangsmaterials im Calcinator anzeigenden Parameters sowie eine Steuer- und Regelungseinrichtung zur Regelung der Zugabe eines Zuschlagstoffs über eine Zuschlagstoff-Zuführeinrichtung in Abhängigkeit des gemessenen Parameters vorgesehen. Der Zuschlagstoff wird durch ein karbonathaltiges Material gebildet, das in einem Vorratsbehälter bereitgestellt ist, der über die Zuschlagstoff-Zuführeinrichtung mit dem Vorwärmer oder dem Calcinator verbunden ist und die Zuschlagstoff-Zuführeinrichtung ist für einen Transfer des Zuschlagstoffs vom Vorratsbehälter zum Vorwärmer oder zum Calcinator in maximal 30 Sekunden ausgebildet.

Der durch karbonathaltiges Material gebildete Zuschlagstoff wird vorzugsweise durch einen Teil des karbonathaltigen Ausgangsmaterials oder einem anderen zu entsäuernden Material mit einer dem karbonathaltigen Ausgangsmaterial ähnlichen Zusammensetzung gebildet. Dadurch werden die Eigenschaften und die Zusammensetzung des herzustellenden Endprodukts, beispielsweise Zementklinker, nicht negativ beeinflusst. Außerdem hat die Zugabe eines zu entsäuernden Materials mit einem signifikanten Gehalt an CO_2 den Vorteil, dass eine vergleichsweise geringe Menge des Zuschlagstoffs verwendet werden muss, da die für die Entsäuerung (Calcination) notwendige Energiemenge im Vergleich groß ist. Mit der Korrektur über den Zuschlagstoff können somit neben den Schwankungen im Betrieb des Calcinators auch Schwankungen aus vorgeschalteten (im Sinne des Abgasstroms) Verbrennungsprozessen, wie dem Ofen, ausgeglichen werden.

Üblicherweise wird das karbonathaltige Ausgangsmaterial, beispielsweise Zementrohmehl, über eine als Becherwerk ausgebildete Fördereinrichtung zum Vorwärmer transportiert. Derartige Becherwerke haben eine Förderhöhe von bis zu 50m und mehr und benötigen Transportzeiten von bis zu einer Minute und mehr. Der Vorratsbehälter für den Zuschlagstoff wird daher vorzugsweise im Bereich des Vorwärmers oder des Calcinators, insbesondere in Höhe des Vorwärmers oder des Calcinators bereitgestellt wird, sodass die Zuschlagstoff-Zuführeinrichtung

vergleichsweise kurz gehalten werden kann. Die Zuschlagstoff-Zuführeinrichtung für den Zuschlagstoff wird vorzugsweise durch eine Schwerkraftfördereinrichtung gebildet. Im Rahmen der Erfindung wäre es aber prinzipiell auch denkbar, dass sich der Vorratsbehälter auf Bodenniveau oder zumindest unterhalb des Calcinator befindet. Aber auch bei einer solchen Anordnung muss jedoch gewährleistet sein, dass die Zuschlagstoff-Zuführeinrichtung für einen Transfer des Zuschlagsstoffs vom Vorratsbehälter zum Vorwärmer oder zum Calcinator in maximal 30 Sekunden ausgebildet ist. Dies könnte in einem solchen Fall beispielsweise durch eine pneumatische Fördereinrichtung erreicht werden.

Der Vorratsbehälter wirkt zweckmäßigerweise mit einem Dosierorgan, beispielsweise einer Zellenradschleuse zusammen, die in Abhängigkeit des gemessenen Parameters angesteuert wird. Die Zugabe des Zuschlagstoffs zur Beeinflussung der Umsetzung des karbonathaltigen Ausgangsmaterials kann über die Zuschlagstoff-Zuführeinrichtung entweder direkt in den Calcinator oder aber auch in den Vorwärmer erfolgt. Das dem Vorwärmer aufgegebenen Ausgangsmaterial durchsetzt diesen üblicherweise in weniger als 10 s und gelangt dann in den Calcinator, sodass auch bei einem Transportweg über den Vorwärmer die geforderte, schnelle Zuführung des Zuschlagstoffs gewährleistet ist.

Die Umsetzung des karbonathaltigen Ausgangsmaterials im Calcinator wird durch Messung wenigstens eines Parameters überwacht. Als geeigneter, für die Umsetzung des karbonathaltigen Ausgangsmaterials aussagekräftige Parameter hat sich insbesondere die Temperatur des calcinierten Ausgangsmaterials und/oder der CO₂-Gehalt und/oder der Glühverlust des calcinierten Ausgangsmaterials und/oder die Temperatur eines den Calcinator verlassenden Abgases herausgestellt. Dabei ist es zweckmäßig, wenn ein oder mehrere für die Umsetzung des karbonathaltigen Ausgangsmaterials aussagekräftige Parameter mit einer schnell reagierenden Sensorik erfasst und hinreichend schnell analysiert werden. Die Mess- und Analysezeit sollte ebenfalls weniger als 30 Sekunden, vorzugsweise weniger als 10 Sekunden betragen. Eine hinreichend schnelle Sensorik ist beispielsweise mittels

berührungsloser Temperaturmessung des calcinierten Ausgangsmaterials basierend auf Körperschall oder elektromagnetischer Strahlung möglich.

5 Weiterhin besteht beispielsweise die Möglichkeit Änderungen in der Energiezufuhr zum Calcinator anhand der Temperaturdifferenz zwischen Gas- und Feststofftemperatur ausgehend von einem Betriebspunkt, in welchem das System im Gleichgewicht steht, abzubilden, wobei ein plötzlicher Anstieg der Temperaturdifferenz dadurch bedingt sein kann, dass das System nicht mehr hinreichend durch die Calcinierung des vorhandenen Ausgangsmaterials gepuffert ist. Dabei wird ausgenutzt, dass es im oberen Calcinierungsbereich, d.h. bei einem
10 Vorcalcinierungsgrad größer 90%, eine messbare Temperaturabhängigkeit bei geringen Änderungen des Vorcalcinierungsgrades besteht (1% Veränderung ist bereits messbar und kann Sprünge in einer Größenordnung von 5°C bedeuten).

Eine direkte Messung des Rest-CO₂-Gehalts im calcinierten Produkt (Calcinierungsgrad) des im Zyklon nach dem Calcinator abgeschiedenen Gutes ist
15 beispielsweise durch eine optische Messmethodik (NIR-Technologie) möglich. Die Messung kann entweder als einzige Führungsgröße benutzt oder gemeinsam mit der Temperaturmessung der Materialtemperatur nach dem Calcinator unterstützt werden. Es ist auch vorstellbar, weitere Messgrößen zu verwenden, die die Informationen um den Rest-CO₂-Gehalt nach Calcinator anreichern. Hierzu können
20 beispielsweise Messgrößen, wie Temperatur und Zusammensetzung des Gases aus dem Ofen, Temperaturmessstellen in der Gasphase des Calcinators, Temperatur des dem Calcinator zugegebenen Materialstroms, Informationen über Eigenschaften des Ersatzbrennstoffs und des Massenstroms sowie die dem Vorwärmer aufzugebene Mehlmenge herangezogen werden.

25 Die Messung des Rest-CO₂-Gehalts kann entweder direkt in der Leitung erfolgen, die den Zyklonabscheider nach dem Calcinator mit dem Ofen verbindet. In diesem Fall kann neben einer direkten Messung ein wahlweise gekühlter optischer Leiter zum Einsatz kommen, der das Messverfahren an sich mit der Messstelle koppelt.

Die Messung an sich kann aber auch in einem Bypass zur Mehlleitung zwischen unterster Zyklonstufe und Ofeneinlauf vorgenommen werden und insbesondere auch an einem Messort erfolgen, der Teil eines diskontinuierlichen Probennahmesystems ist. Das Probenentnahmesystem ist dabei durch einen Probennehmer gekennzeichnet, der das Produkt an geeigneter Stelle aus der Mehlleitung entnimmt und einem Kühl-,
Sammel- bzw. Transportsystem zuteilt. Die Messung des Rest-CO₂-Gehalts des Mehles kann an einer dieser Stellen erfolgen. Der Messwert des optischen Sensors kann im Betrieb durch Analyse des Heißmehls mehrfach täglich abgeglichen. Hierdurch ist eine automatische Kalibrierung des optischen Sensors möglich.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird das karbonathaltige Ausgangsmaterial mit Hilfe einer gemeinsamen Fördereinrichtung, insbesondere einem Becherwerk, dem Vorwärmer und dem Vorratsbehälter zugeführt wird. Dabei kann zwischen dem Becherwerk und dem Vorwärmer ein Materialteiler vorgesehen werden, der derart angesteuert wird, dass das karbonathaltige Ausgangsmaterial in Abhängigkeit des Füllstands oder des Füllgewichts des Vorratsbehälters auf den Vorwärmer und den Vorratsbehälter aufgeteilt wird. Auf diese Weise kann die schon vorhandene Fördereinrichtung für das Ausgangsmaterial zum Vorwärmer auch zum Befüllen des Vorratsbehälters genutzt werden.

Das karbonathaltige Ausgangsmaterial ist in Silos gelagert und wird über wenigstens eine Dosiereinrichtung der Fördereinrichtung zugeführt wird, wobei die dem Vorwärmer und dem Vorratsbehälter zuzuführenden Gesamtmenge so dosiert wird, dass die dem Vorwärmer zuzuführende Menge an Rohmaterial unabhängig von der dem Vorratsbehälter zuzuführenden Menge an Rohmaterial konstant bleibt. Auf diese Weise wird eine stabile Betriebsweise des Vorwärmers und des Calcinators gewährleistet. Gleichzeitig ist immer eine ausreichende Menge an Zuschlagstoff im Vorratsbehälter vorhanden, sodass kurzfristig auf Betriebsschwankungen im Calcinator, die durch Messung des aussagekräftigen Parameters ermittelt werden, reagiert werden kann, ohne dass dabei die Betriebsweise des Vorwärmers durch eine Veränderung der dem Vorwärmer zugeführten Menge an karbonathaltigem Ausgangsmaterial gestört wird.

Ist am Calcinator ein separates Verbrennungsaggregat angeschlossen, welches dem Prozess neben Verbrennungsabgasen auch mindestens eine Teilcalcinierung von Material zur Verfügung stellt, ist es auch vorstellbar, die Menge des Ausgangsmaterials aus dem Vorratsbehälter mindestens teilweise dem separaten
5 Verbrennungsaggregat zuzuführen.

Weitere Ausgestaltungen werden anhand der nachfolgenden Beschreibung und der Zeichnung erläutert.

In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Anlage gemäß einem
10 ersten Ausführungsbeispiel,

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Anlage gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel,

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Anlage gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel,

Fig. 4 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Anlage gemäß einem
15 vierten Ausführungsbeispiel und

Fig. 5 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Anlage gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel.

Bei der in Fig. 1 dargestellten Anlage zur thermischen Behandlung von flugfähigem und karbonathaltigem Ausgangsmaterial 1 handelt es sich insbesondere um eine
20 Anlage zur Herstellung von Zementklinker aus Zementrohmehl. Sie besteht im Wesentlichen aus einem Vorwärmer 2 zum Vorwärmen des Ausgangsmaterials 1, einem Calcinator 3 zum Calcinieren des vorgewärmten Ausgangsmaterials, einem als Drehrohrföfen ausgebildeten Ofen 4 und einem hier nicht dargestellten, aber
25 beispielsweise aus Fig. 2 ersichtlichen Kühler 5.

Das karbonathaltige Ausgangsmaterial 1 wird am oberen Ende des mit mehreren Zyklonen 2a, 2b, 2c und 2d ausgebildeten Vorwärmers 1 aufgegeben. Die Abgase des Ofens 4 durchströmen nachfolgend den Calcinator 3 und den Vorwärmer 1 und dienen zur thermischen Behandlung des Ausgangsmaterials 1. Das im Vorwärmer vorgewärmte Ausgangsmaterial wird über eine Zuführeinrichtung 6 dem Calcinator 3 zugeführt. Dem Calcinator 3 wird über wenigstens eine Brennstoffzufuhreinrichtung 7 Brennstoff, insbesondere Ersatzbrennstoffe und über eine vom Kühler 5 kommende Tertiärluftleitung 8 Verbrennungsluft zugeführt. Weiterhin ist ein Vorratsbehälter 9 für einen Zuschlagstoff vorgesehen.

Das karbonathaltige Ausgangsmaterial 1 ist in wenigstens einem Silo 11 gelagert und wird über eine beispielsweise als Banddosierwaage ausgebildete Dosiereinrichtung 12 einer als Becherwerk ausgebildeten Fördereinrichtung 13 zugeführt, die das Ausgangsmaterial 1 bis in einer Höhe oberhalb des Vorwärmers 1 transportiert. Dort gelangt das Ausgangsmaterial 1 zunächst auf einen mengenmäßig einstellbaren Materialteiler 14, der mit einem ersten Ausgang mit dem Vorwärmer 1 und mit einem zweiten Ausgang mit dem Vorratsbehälter 9 in Verbindung steht. Der Auslass des Vorratsbehälters 9 ist mit einem Dosierorgan 15 versehen, das beispielsweise durch eine Zellenradschleuse gebildet und steht über eine Zuschlagstoff-Zuführeinrichtung 10 mit dem Vorwärmer 1 der Art in Verbindung, dass das karbonathaltige Ausgangsmaterial 1 und der über das Dosierorgan 15 ausgegebene Zuschlagstoff dem Vorwärmer 1 gemeinsam aufgegeben werden.

Weiterhin sind eine erste Messeinrichtung 16, eine zweite Messeinrichtung 17 und eine dritte Messeinrichtung 18 zur Messung von Parametern vorgesehen, welche die Umsetzung des vorgewärmten Ausgangsmaterials im Calcinator 3 anzeigen. Dabei handelt es sich hier bei der ersten Messeinrichtung 16 um Temperatursensor zur Messung der Temperatur des den Calcinator 3 (nach einem Abscheidezyklon 2e) verlassenden Abgases. Die zweite Messeinrichtung 17 misst die Temperatur des calcinierten Ausgangsmaterials. Die dritte Messeinrichtung 18 ermittelt den CO₂-Gehalt des calcinierten Ausgangsmaterials. Selbstverständlich können auch mehr oder weniger Messeinrichtungen vorgesehen werden. So kann beispielsweise auch

eine Messeinrichtung zur Ermittlung des Glühverlusts des calcinierten Ausgangsmaterials angeordnet werden.

Die gemessenen Parameter werden an eine Steuer- und Regelungseinrichtung 19 geleitet, welche die Messwerte analysiert und mit Vorgabewerten vergleicht. Über eine erste Steuerleitung 20 kann das Dosierorgan 15 in Abhängigkeit der gemessenen Parameter angesteuert werden, um die Menge des über den Vorwärmer 2 dem Calcinator 3 zuzuführenden Materials (Ausgangsmaterial 1 + Zuschlagstoff) durch Zudosierung des Zuschlagstoffs so anzupassen, dass etwaige Betriebsschwankungen (beispielsweise durch einen momentan erhöhten Energieeintrag durch den Brennstoff) ausgeglichen werden können.

Der Vorratsbehälter weist eine Füllstands- oder eine Füllgewichtsmesseinrichtung 21 auf, die mit der Steuer- und Regelungseinrichtung 19 in Verbindung steht, sodass über eine zweite Steuerleitung 22 der Materialteiler 14 so angesteuert werden kann, dass ein vorgegebener Füllstand / Füllgewicht im Vorratsbehälter 9 aufrechterhalten wird. Damit sich bei einem Nachfüllen des Vorratsbehälters nicht gleichzeitig die dem Vorwärmer über den Materialteiler zugeführte Menge an Ausgangsmaterial reduziert, wird über eine dritte Steuerleitung 23 die Fördermenge des Ausgangsmaterials 1 über die Dosiereinrichtung 12 temporär erhöht, bis der Vorratsbehälter wieder aufgefüllt ist. Die Füllmenge des Vorratsbehälters 9 wird idealerweise so gewählt, dass trotz der Totzeiten durch den Transport des Ausgangsmaterials über die Fördereinrichtung 13 Schwankungen in der Energiezufuhr des über Brennstoffzuführung 7 zugeführten Brennstoffs ausgeglichen werden können.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen werden, dass das dem Vorwärmer 2 zugeführte Material ständig durch eine Teilmenge aus dem Vorratsbehälter ergänzt wird. Dies hat den Vorteil, dass Schwankungen im Energieangebot nicht nur nach oben, sondern auch nach unten korrigiert werden können. Hierzu müsste der Materialteiler 14 so eingestellt werden, dass permanent ein Teilstrom von beispielsweise 2 bis 50%, vorzugsweise 2 bis 15% des gesamten

über die Fördereinrichtung 13 zugeführten Ausgangsmaterials 1 dem Vorratsbehälter 14 zugeführt werden.

Das in Fig. 2 gezeigte zweite Ausführungsbeispiel unterscheidet sich vom ersten Ausführungsbeispiel nur durch die vom Vorratsbehälter 9 zum Vorwärmer 2 führenden Zuschlagstoff-Zuführeinrichtung 10.1, die nicht am oberen Endes des Vorwärmers 1 in diesen mündet, sondern in einen weiter unten liegenden Bereich des Vorwärmers. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Zuschlagstoff-Zuführeinrichtung 10.1 an eine vom zweituntersten Zyklon 2d zum darüber angeordneten Zyklon 2c führenden Leitung 2f angeschlossen. Dies hat folgende Vorteile: Die Materialzuteilung zum Ofensystem kann materialstromseitig zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen, was die Reaktionszeit des Systems reduziert. Durch die Aufstellung des Vorratsbehälters in einem tieferen Teil des Vorwärmers werden geringere Lasten in die Konstruktion eingebracht. Die Aufstellung unterhalb der Bühne der Abscheidezyklone und auch die Materialzuteilung aus dem Materialstrom, der aus dem Becherwerk austritt, kann weitaus flexibler erfolgen, da in der weit überwiegenden Anzahl der ausgeführten Anlagen doppelt so viele Abscheidezyklone wie Systemzyklone verbaut werden.

Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 ist an den Calcinator 3 noch ein separates Verbrennungsaggregat 24 angeschlossen, das insbesondere für die Umsetzung von Sekundärbrennstoffen 25 vorgesehen werden kann. Die für die Umsetzung der Sekundärbrennstoffe 24 erforderliche Luft wird als vom Kühler kommende Tertiärluft 26 zugeführt. Das vorgewärmte Ausgangsmaterial wird im zweituntersten Zyklon 2d des Vorwärmers 2 abgeschieden und über einen einstellbaren Materialteiler 27 sowohl dem Calcinator 3 als auch dem separaten Verbrennungsaggregat 24 zugeführt.

Der Vorratsbehälter ist über das Dosierorgan 15 und die Zuschlagstoff-Zuführleitung 10.2 an eine vom Materialteiler 27 zum separaten Verbrennungsaggregat 24 führenden Verbindungsleitung 28 angeschlossen. In Abhängigkeit der Messeinrichtungen 16, 17, 18 kann über die Steuer- und Regelungseinrichtung 19

(siehe Fig. 1) die dem separaten Verbrennungsaggregat 24 und damit auch dem Calcinator 3 zuzuführende Menge an Material (Ausgangsmaterial + Zuschlagstoff) kurzfristig angepasst werden.

Fig. 4 zeigt schließlich noch ein viertes Ausführungsbeispiel, das im Wesentlichen dem dritten Ausführungsbeispiel entspricht und sich nur dadurch unterscheidet, dass der Materialteiler 14.1 nicht zwischen der Fördereinrichtung 13 und dem Vorwärmer 2 angeordnet ist, sondern an den Materialauslass des Zyklons 2a angeschlossen ist, sodass eine Teilmenge in den Vorratsbehälter 9 und die andere Teilmenge in die vom Zyklon 2d zum Zyklon 2c führende Leitung 2f mündet.

Im Vergleich zu den vorgenannten Ausführungsbeispielen hat die in Fig. 4 dargestellte Variante den Vorteil, dass durch das Abzweigen eines Stromes nach Abscheidezyklon dem Prozess eine stoffliche Zusammensetzung zugeführt wird, die die in den Ofen eintretende chemische Zusammensetzung besser annähert als der aus dem Rohmehlsilo entnommene Strom. Dies gilt insbesondere bei Anlagen, in denen die Rohmischung Komponenten aufweist, die in dem aus den Abscheidezyklonen austretendem Rohmehlstaub stärker repräsentiert sind als andere Komponenten. So genannte Segregationseffekte treten durch Übermahlung einzelner Komponenten in der Rohmühle auf. Dies gilt analog, wenn Mehl aus dem Zyklons 2c (dritter Zyklon von unten) entnommen wird.

In den Figuren 2 bis 4 wurde die aus Fig.1 bekannte Steuer- und Regelungseinrichtung 19 lediglich aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt. Sie ist selbstverständlich auch dort vorhanden und steuert das Dosierorgan 15 und die Dosiereinrichtung 12 in übereinstimmender Weise in Abhängigkeit der von den Messeinrichtungen 16, 15 und 18 gemessenen Parameter an.

Fig. 5 zeigt schließlich noch ein fünftes Ausführungsbeispiel, bei dem der Materialteiler 14.2 zwischen dem Silo 11 und der Fördereinrichtung 13 angeordnet ist. Der Vorratsbehälter 9 kann hierbei auf Bodenniveau angeordnet werden. Um dennoch eine schnelle Reaktionszeit (innerhalb von maximal 30 Sekunden) für die

Zugabe des Zuschlagstoffs zu gewährleisten, ist die Zuschlagstoff-Zuführeinrichtung 10.2 als pneumatische Transporteinrichtung ausgebildet und mündet, wie dargestellt, im Vorwärmer 2 oder alternativ im Calcinator.

Patentansprüche:

1. Verfahren zur thermischen Behandlung von flugfähigem und karbonathaltigem Ausgangsmaterial (1) wobei das Ausgangsmaterial (1) in einem Vorwärmer (2) vorgewärmt und anschließend in einem Calcinator (3) calciniert wird, wobei dem Calcinator (3) Brennstoff zugeführt wird und die Umsetzung des karbonathaltigen Ausgangsmaterials (1) im Calcinator (3) durch Messung wenigstens eines Parameters überwacht und durch Zugabe eines Zuschlagstoffs in Abhängigkeit des gemessenen Parameters beeinflusst wird,

dadurch gekennzeichnet, dass der Zuschlagstoff durch ein karbonathaltiges Material gebildet wird und in einem Vorratsbehälter (9) bereitgestellt wird, der über eine Zuschlagstoff-Zuführeinrichtung (10) mit dem Vorwärmer (2) oder dem Calcinator (3) verbunden ist und der Zuschlagstoff innerhalb von maximal 30 Sekunden vom Vorratsbehälter (9) über die Zuschlagstoff-Zuführeinrichtung (10) in den Vorwärmer (2) oder den Calcinator (3) gelangt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zuschlagstoff innerhalb von maximal 10 Sekunden vom Vorratsbehälter (9) über die Zuschlagstoff-Zuführeinrichtung (10) in den Vorwärmer (2) oder den Calcinator (3) gelangt.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vorratsbehälter (9) im Bereich des Vorwärmers (2) oder des Calcinators (3) bereitgestellt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zuschlagstoff durch einen Teil des karbonathaltigen Ausgangsmaterials (1) gebildet wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Parameter die Temperatur des calcinierten Ausgangsmaterials (1) und/oder der CO₂-Gehalt und/oder der Glühverlust des calcinierten Ausgangsmaterials (1) und/oder die Temperatur eines den Calcinator (3) verlassenden Abgases gemessen werden.

6. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zugabe des Zuschlagstoffs zur Beeinflussung der Umsetzung des karbonathaltigen Ausgangsmaterials (1) in den Vorwärmer (2) und/oder direkt in den Calcinator (3) erfolgt.
- 5 7. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das karbonathaltige Ausgangsmaterial (1) mit Hilfe einer gemeinsamen Fördereinrichtung (13), insbesondere einem Becherwerk, dem Vorwärmer (2) und dem Vorratsbehälter (9) zugeführt wird.
- 10 8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Fördereinrichtung (13) und dem Vorwärmer (2) ein Materialteiler (14) vorgesehen ist, der derart angesteuert wird, dass das karbonathaltige Ausgangsmaterial (1) in Abhängigkeit eines Füllstands oder eines Füllgewichts des Vorratsbehälters (9) auf den Vorwärmer (2) und den Vorratsbehälter (9) aufgeteilt wird.
- 15 9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** karbonathaltige Ausgangsmaterial (1) über wenigstens eine Dosiereinrichtung (12) der Fördereinrichtung (13) zugeführt wird, wobei die dem Vorwärmer (2) und dem Vorratsbehälter (9) zuzuführende Gesamtmenge so dosiert wird, dass die dem Vorwärmer (2) zuzuführende Menge an karbonathaltigem Ausgangsmaterial (1)
20 unabhängig von der dem Vorratsbehälter (9) zuzuführenden Menge an karbonathaltigem Ausgangsmaterial (1) konstant bleibt.
10. Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 mit
 - einem Vorwärmer (2) zum Vorwärmen des Ausgangsmaterials (1),
 - einem Calcinator (3) zum Calcinieren des vorgewärmten Ausgangsmaterials
25 (1), wobei der Calcinator (3) eine Brennstoffzufuhreinrichtung (7) zur Aufgabe eines Brennstoffs und eine mit dem Calcinator (3) in Verbindung

stehende Zuführeinrichtung (6) für das vorgewärmte Ausgangsmaterial (1) aufweist,

- wenigstens einer Messeinrichtung (16, 17, 18) zur Messung wenigstens eines die Umsetzung des vorgewärmten Ausgangsmaterials (1) im Calcinator (3) anzeigenden Parameters,
- eine Steuer- und Regelungseinrichtung (19) zur Regelung der Zugabe eines Zuschlagstoffs über eine Zuschlagstoff-Zuführeinrichtung (10) in Abhängigkeit des gemessenen Parameters,

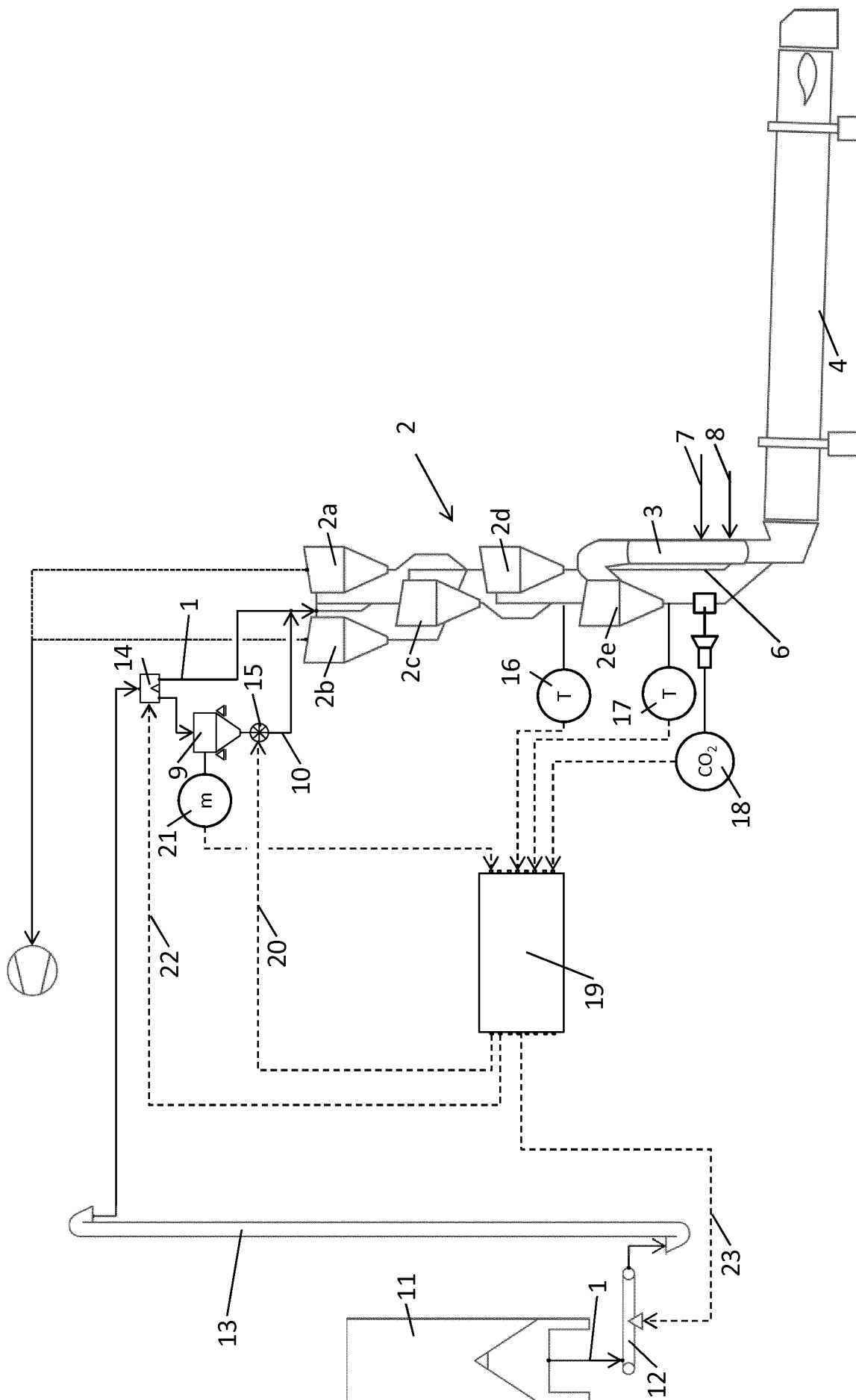
dadurch gekennzeichnet, dass der Zuschlagstoff durch ein karbonathaltiges Material gebildet ist, für das ein Vorratsbehälter (9) vorgesehen ist, der über die Zuschlagstoff-Zuführeinrichtung (10) mit dem Vorwärmer (2) oder dem Calcinator (3) verbunden ist und die Zuschlagstoff-Zuführeinrichtung (10) für einen Transfer des Zuschlagstoffs vom Vorratsbehälter (9) zum Vorwärmer (2) oder zum Calcinator (3) in maximal 30 Sekunden ausgebildet ist.

11. Anlage nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messeinrichtung (16, 17, 18) durch einen Temperatursensor zur Messung der Temperatur des calcinierten Ausgangsmaterials (1) und/oder durch einen Temperatursensor zur Messung der Temperatur eines den Calcinator (3) verlassenden Abgases und/oder durch einen CO₂-Sensor zur Messung des CO₂-Gehalts und/oder des Glühverlustes des calcinierten Ausgangsmaterials (1) gebildet ist.

12. Anlage nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vorratsbehälter (9) einen Materialeinlass und einen Materialauslass aufweist, wobei der Materialauslass mit dem Vorwärmer (2) oder direkt mit dem Calcinator (3) verbunden ist.

13. Anlage nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine gemeinsame Fördereinrichtung (13) zum Zuführen des karbonathaltigen Ausgangsmaterials (1) zum Vorwärmer (2) und in den Vorratsbehälter (9) vorgesehen ist.

14. Anlage nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der gemeinsamen Fördereinrichtung (13) und dem Vorwärmer (2) ein Materialteiler (14) vorgesehen ist und der Vorratsbehälter (9) eine Füllstands- oder Füllgewichtsmesseinrichtung (21) aufweist und die Steuer- und Regelungseinrichtung (19) mit der Füllstands- oder Füllgewichtsmesseinrichtung (21) und mit dem Materialteiler (14) in Verbindung steht, wobei die Steuer- und Regelungseinrichtung (19) zur Einstellung des Materialteilers (14) in Abhängigkeit des Füllstands oder Füllgewichts des Vorratsbehälters (9) ausgebildet ist.
15. Anlage nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuschlagstoff-Zuführeinrichtung (10, 10.1, 10.2, 10.3) für den Zuschlagstoff durch eine Schwerkraftfördereinrichtung oder eine pneumatische Fördereinrichtung gebildet ist.

1. **Fi**

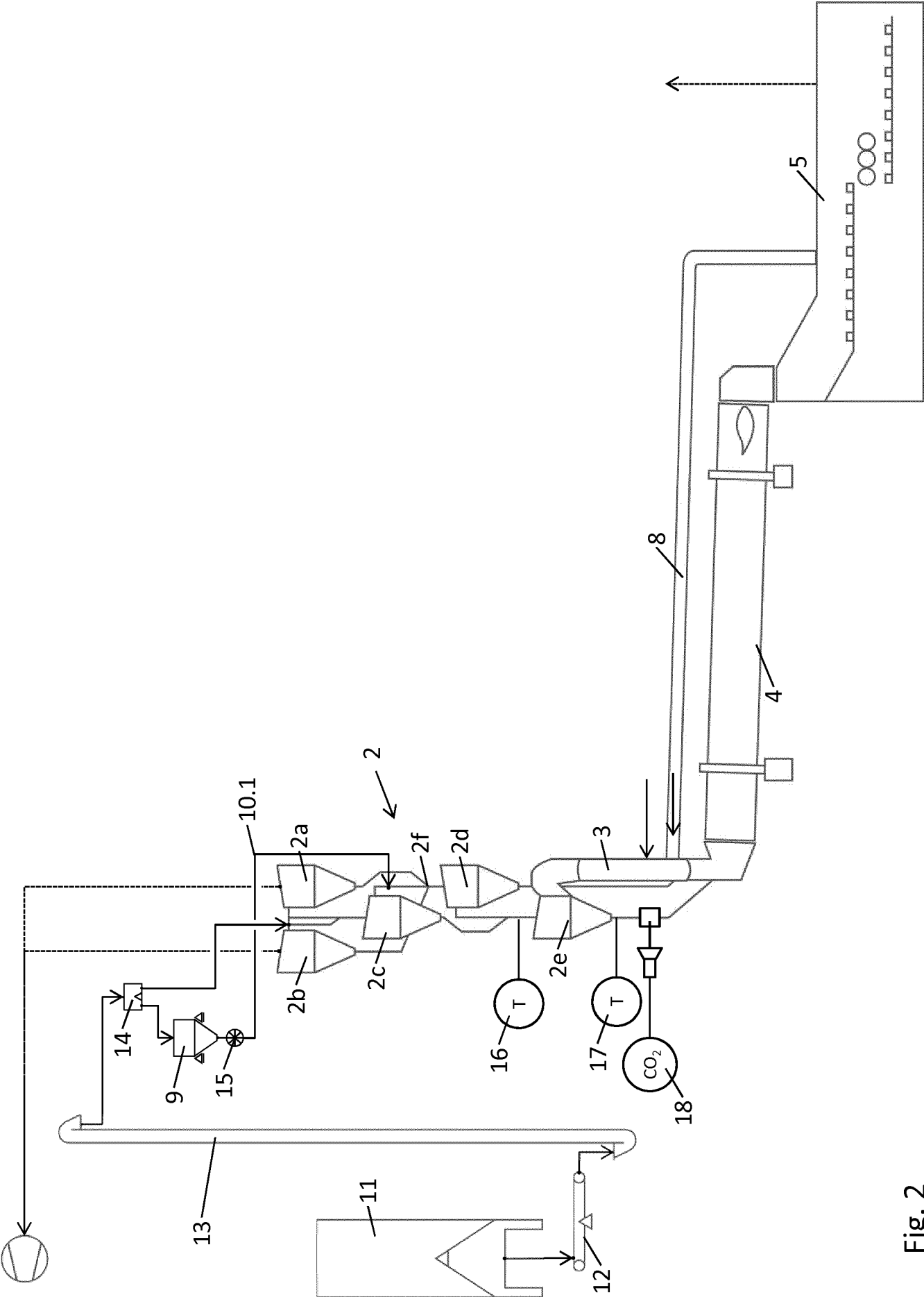


Fig. 2

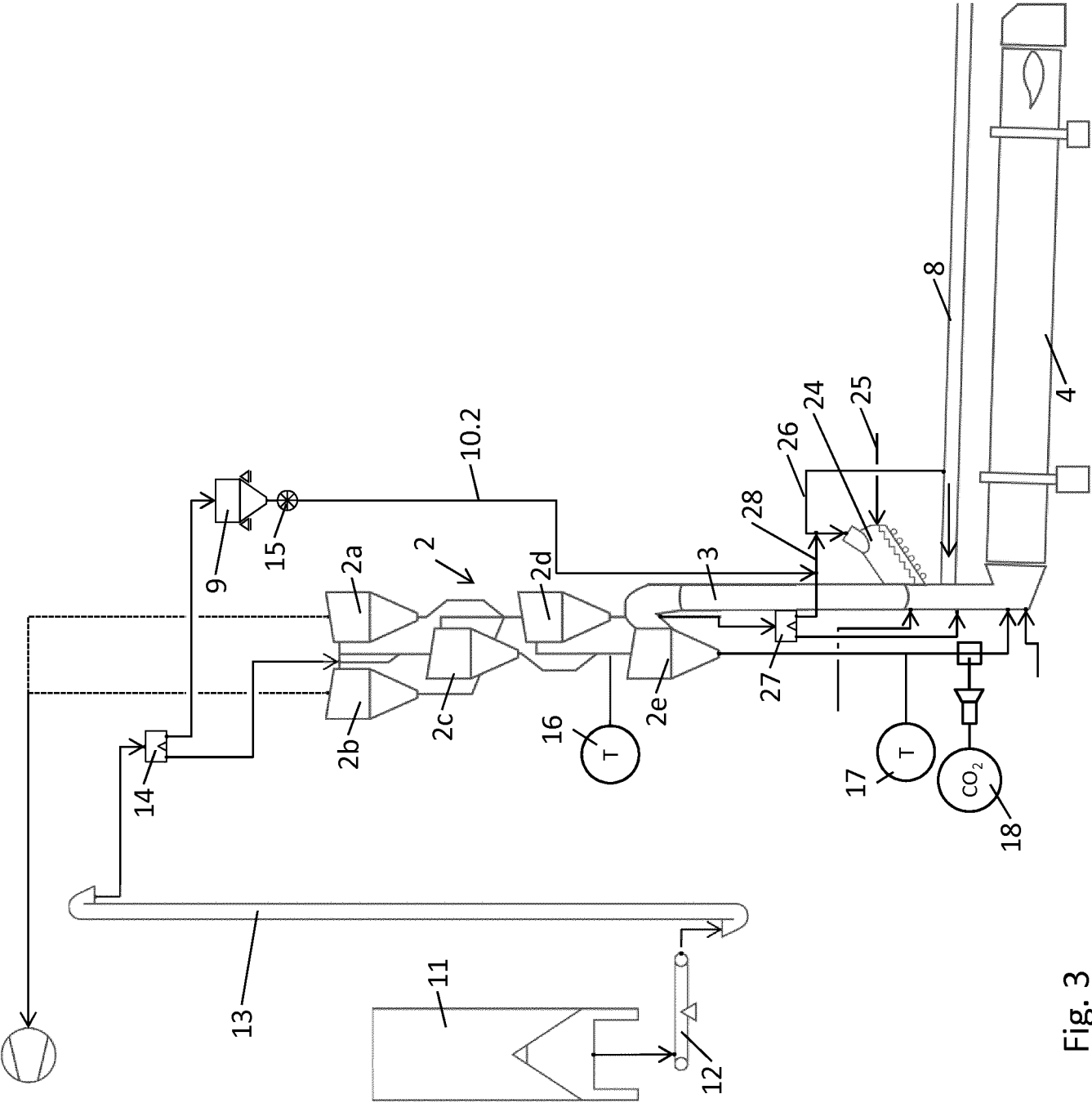


Fig. 3

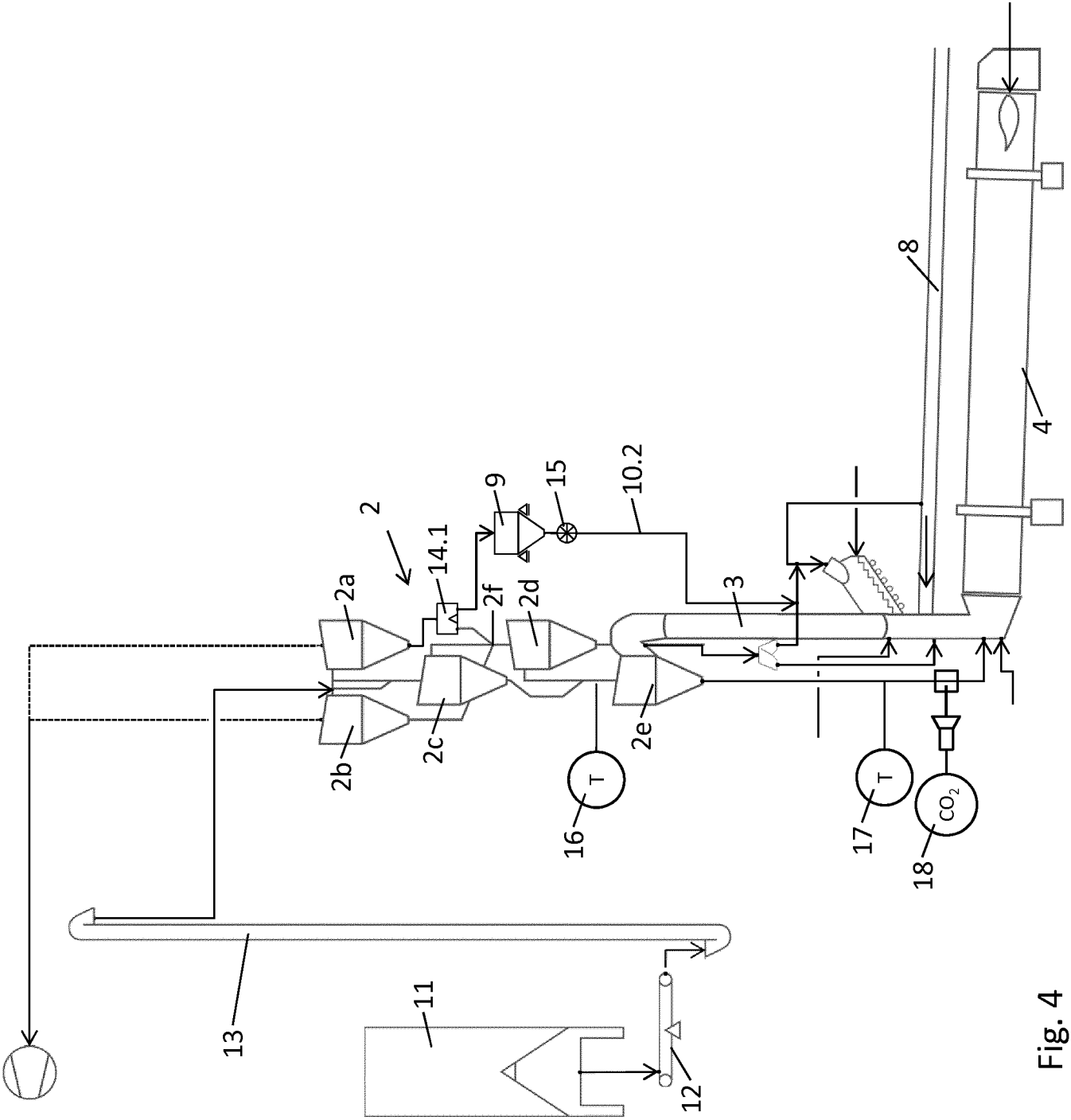


Fig. 4

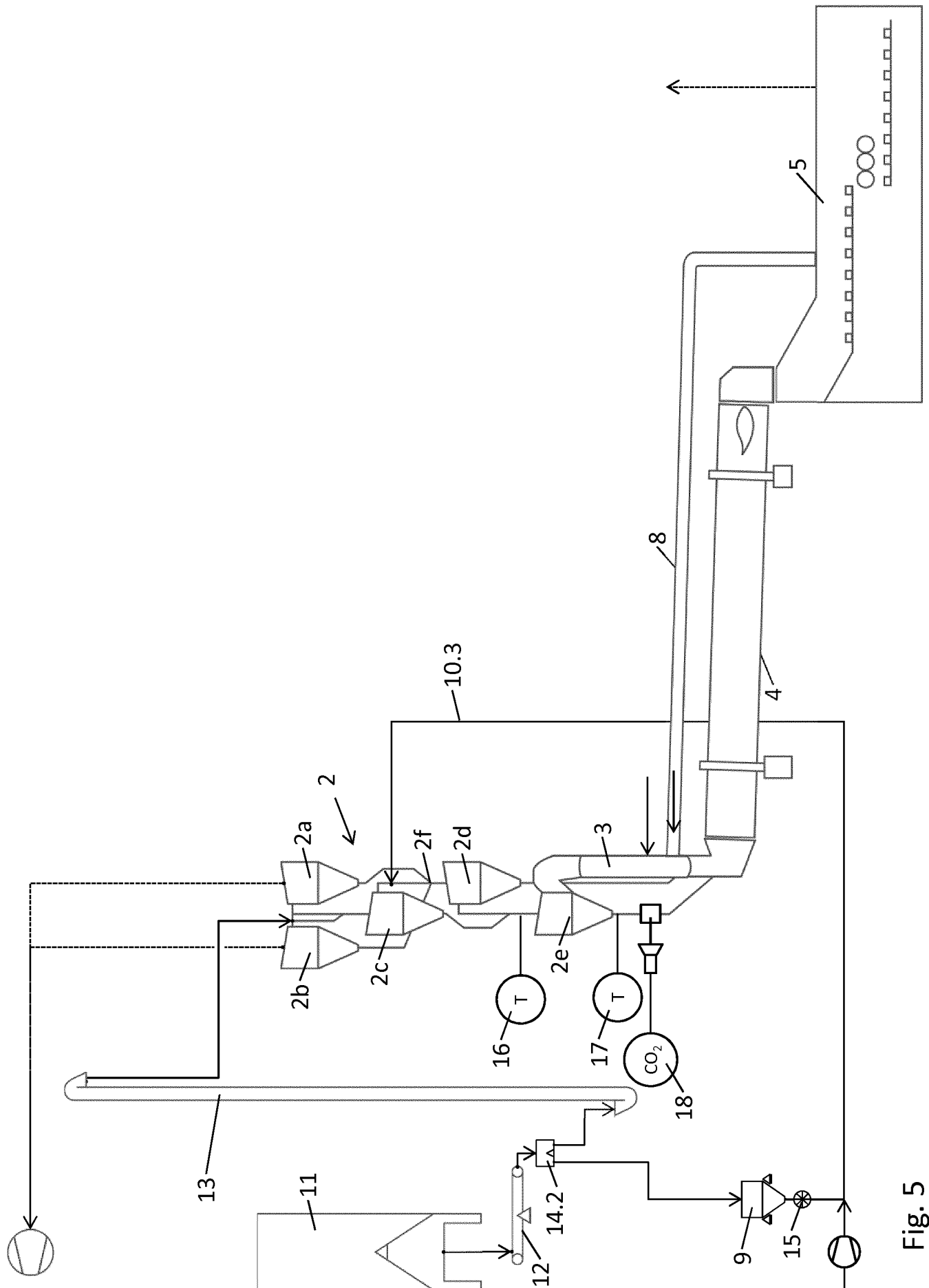


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2018/079792**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****C04B 7/36**(2006.01)i; **C04B 7/42**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 0132581 A1 (PRETORIA PORTLAND CEMENT [ZA]; KEARNS MICHAEL JOHN [ZA]; LANGE TONY BR) 10 May 2001 (2001-05-10) page 16, paragraph 2; claims 1,3 page 3, paragraph 4	1-15
A	US 3632018 A (ROSS CHARLES W) 04 January 1972 (1972-01-04) the whole document	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 January 2019

Date of mailing of the international search report

11 February 2019

Name and mailing address of the ISA/EP

**European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands**

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Roesky, Rainer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2018/079792

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	0132581	A1	10 May 2001	AT	292098	T	15 April 2005
				AU	1045901	A	14 May 2001
				CA	2389776	A1	10 May 2001
				DE	60019152	T2	26 January 2006
				EP	1228016	A1	07 August 2002
				MX	PA02004432	A	06 June 2005
				US	6790034	B1	14 September 2004
				WO	0132581	A1	10 May 2001
US	3632018	A	04 January 1972	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. C04B7/36 C04B7/42
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 C04B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 01/32581 A1 (PRETORIA PORTLAND CEMENT [ZA]; KEARNS MICHAEL JOHN [ZA]; LANGE TONY BR) 10. Mai 2001 (2001-05-10) Seite 16, Absatz 2; Ansprüche 1,3 Seite 3, Absatz 4	1-15
A	US 3 632 018 A (ROSS CHARLES W) 4. Januar 1972 (1972-01-04) das ganze Dokument	1-15



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. Januar 2019

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/02/2019

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Roesky, Rainer

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/079792

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0132581	A1	10-05-2001	AT 292098 T 15-04-2005
		AU 1045901 A 14-05-2001	
		CA 2389776 A1 10-05-2001	
		DE 60019152 T2 26-01-2006	
		EP 1228016 A1 07-08-2002	
		MX PA02004432 A 06-06-2005	
		US 6790034 B1 14-09-2004	
		WO 0132581 A1 10-05-2001	

US 3632018	A	04-01-1972	KEINE
