

(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
20. September 2007 (20.09.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/104785 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
C04B 7/44 (2006.01) **F27B 7/36** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/052448

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. März 2007 (15.03.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2006 012 301.8 15. März 2006 (15.03.2006) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **CEMAG ANLAGENBAU DESSAU GMBH**
[—/DE]; Alte Landebahn 15, 06846 Dessau (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KROHN, Reiner**
[DE/DE]; Friedrich-Schneider-Strasse 11, 06844 Dessau
(DE). **SCHUSTER, Frank** [DE/DE]; Altener Damm 40,
06847 Dessau (DE).

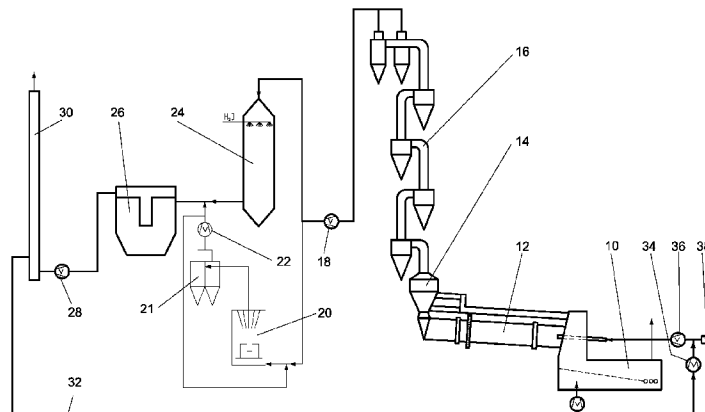
(74) Anwälte: **GRITSCHNEDER, Martin** usw.; Abitz
& Partner-Patentanwälte, Hörselbergstrasse 5, 81628
München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PRODUCTION OF CEMENT CLINKER

(54) Bezeichnung: HERSTELLUNG VON ZEMENTKLINKER



(57) **Abstract:** The invention relates to the production of cement clinker in a dry process wherein the raw material is ground in a raw mill (20) to form cement raw meal, the raw meal is preheated in a raw meal preheater (16) and is precalcinated in a calcinator (14), the remainder of the hot meal is calcinated in a rotating kiln (12) and is burnt to form cement clinker. The cement clinker in cooled in a grate cooler (10), the waste gas of the rotating kiln (12) is guided to the calcinator (14) and the primary air is guided to the rotating kiln (12) by means of a primary air ventilator (36). Said system can be operated in a combined operation with raw meal grinding and in a direct operation without raw meal grinding. In the combined operation of the rotating kiln (12), the raw meal prewarmer (16) and the raw mill (20) work in a gas compound, in which the hot gas of the raw meal prewarmer (16) is guided to the raw mill (20) and is then released into the open as waste gas by a waste gas flue (30). In direct operation, the hot gas of the raw meal prewarmer (16) is directed past the raw mill (20) to the waste gas flue (30). In the combined operation, one part of the waste gas is guided to the rotating kiln (12) as primary air and in the direct operation, one part of the waste gas is guided together with the fresh air to the rotating kiln (12) as primary air.

(57) **Zusammenfassung:** Zur Herstellung von Zementklinker im Trockenverfahren wird der Rohstoff in einer Rohmühle (20) zu Zementrohmehl gemahlen, wird das Rohmehl in einem Rohmehlvorwärmer (16) vorgewärmt und in einem Kalzinator (14) vorkalzinieren, wird das Heißmehl in einem Drehofen (12) restkalzinieren und zu Zementklinker gebrannt und wird der Zementklinker in einem Rostkühler (10) gekühlt,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2007/104785 A2



MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

- ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

wobei die Abgase des Drehofens (12) dem Kalzinator (14) zugeführt werden und dem Drehofen (12) mittels eines Primärluftventilators (36) Primärluft zugeführt wird. Die Anlage ist in einem Verbundbetrieb mit Rohmehlmahlung und in einem Direktbetrieb ohne Rohmehlmahlung betreibbar, wobei im Verbundbetrieb der Drehofen (12), der Rohmehlvorwärmer (16) und die Rohmühle (20) im Gasverbund arbeiten, indem das Heißgas des Rohmehlvorwärmers (16) der Rohmühle (20) zugeführt wird und danach als Abgas durch einen Abgasschornstein (30) ins Freie abgegeben wird, und wobei im Direktbetrieb das Heißgas des Rohmehlvorwärmers (16) an der Rohmühle (20) vorbei zum Abgasschornstein (30) geleitet wird. Im Verbundbetrieb wird ein Teil des Abgases dem Drehofen (12) als Primärluft zugeführt, und im Direktbetrieb wird ein Teil des Abgases zusammen mit Frischluft dem Drehofen (12) als Primärluft zugeführt.

Beschreibung

HERSTELLUNG VON ZEMENTKLINKER

Technisches Gebiet

- [0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anlage zur Herstellung von Zementklinker aus Rohmehl im Trockenverfahren, mit einer Rohmühle und einer Drehofenanlage, die einen Rohmehlvorwärmer, einen Drehofen und einen Rostkühler aufweist. Dem Drehofen wird mittels eines Primärluftventilators Primärluft zugeführt, und die Abgase des Drehofens werden dem Rohmehlvorwärmer zugeführt. Die Anlage ist in einem Verbundbetrieb mit Rohmehlmahlung und in einem Direktbetrieb ohne Rohmehlmahlung betreibbar, wobei im Verbundbetrieb die Drehofenanlage und die Rohmühle im Gasverbund arbeiten, indem das Heißgas des Rohmehlvorwärmers der Rohmühle zugeführt wird und danach als Abgas einen Entstaubungsfilter passiert und durch einen Abgasschornstein ins Freie abgegeben wird, und wobei im Direktbetrieb das Heißgas des Rohmehlvorwärmers an der Rohmühle vorbei zum Entstaubungsfilter und Abgasschornstein geleitet wird.
- [0002] Im Allgemeinen weist die Drehofenanlage ferner einen Kalzinator auf und werden die Abgase des Drehofens und ein Teil der Heißgase aus dem Rostklinkerkühler als Tertiärluft dem Kalzinator zugeführt.
- [0003] Im Trockenverfahren wird Zementklinker in einem thermischen Prozess aus Rohmehl hergestellt. Das Rohmehl wird dabei erwärmt, restgetrocknet, kalziniert, zu Klinker umgewandelt und dann gekühlt. Die Energiezuführung für die Stoffumwandlung in dieser Anlage erfolgt durch Brennstoffzuführung in den Kalzinator und in den Drehofen. Der Klinkerbrand im Drehofen erfolgt bei Temperaturen von 1450 bis 1500 °C. Dadurch entsteht im Drehofen Hochtemperatur- und Brennstoff-NO_x.

Stand der Technik

- [0004] Aus der Veröffentlichung "Theoretische und betriebliche Untersuchung feuerungstechnischer Maßnahmen zur NO_x-Minderung an Drehofenanlagen der Zementindustrie" von Steffen Gajewski, Ennigerloh, Düsseldorf: Verein Deutscher Zementwerke, VDZ, 1999 - (Schriftenreihe der Zementindustrie 60) - ISBN 3-00-004620-8 ist es bekannt, dass eine Verminderung des Sauerstoffangebotes in der Drehofenflamme, der eigentlichen Verbrennungszone, die Bildung von NO_x reduziert und dass der Betrieb der Drehofenanlage dadurch kaum beeinträchtigt wird, da der

Ausbrand des in der Flamme entstehenden Kohlenmonoxids durch die zur Verfügung stehende restliche Verbrennungsstrecke sichergestellt ist. Möglichkeiten zur Verminderung des Sauerstoffangebotes sind dabei die Rückführung des Abgases der Rohmahlanlage bei Verbundbetrieb und des Abgases des Rohmehlvorwärmers bei Direktbetrieb.

[0005] Aus DE 29 22 904 C2 ist eine Staubfeuerung für einen Ofen zur Herstellung von Zementklinker bekannt, bei dem Ofenabgas als Primärluft eingesetzt wird.

Darstellung der Erfindung

[0006]

Technische Aufgabe

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, bei einem Verfahren und einer Anlage der eingangs genannten Art zur Herstellung von Zementklinker in beiden Betriebsarten eine Reduzierung des NO_x-Ausstoßes zu erzielen.

Technische Lösung

[0008] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass im Verbundbetrieb ein Teil des Abgases dem Drehofen als Primärluft zugeführt wird und dass im Direktbetrieb ein Teil des Abgases zusammen mit Frischluft dem Drehofen als Primärluft zugeführt wird.

Vorteilhafte Wirkungen

[0009] In einer praktischen Ausführung wird bei Direktbetrieb (ohne Rohmehlmahlung) gekühltes und entstaubtes Rohmehlvorwärmer-Abgas und bei Verbundbetrieb entstaubtes Rohmühlenabgas aus der Abgasrohrleitung auf der Druckseite eines dem Abgasschornstein vorgeschalteten oder dem Abgasschornstein-Abgasventilators entnommen und zum Primärluftventilator des Drehofens geleitet.

[0010] Das Abgas hat in beiden Betriebsarten einen verminderten Sauerstoffgehalt und trägt dadurch zur Verminderung des Hochtemperatur-NO_x im Drehofen bei.

[0011] Bei Direktbetrieb wird das Heißgas des Rohmehlvorwärmers gekühlt und direkt zum Abgasfilter und dann ins Freie geführt. Direktbetrieb ist notwendig, wenn die Rohmühle nicht in Betrieb ist, z.B. wegen Wartung oder Reparatur oder weil die Rohmehlsilos voll sind.

[0012] Im Verbundbetrieb arbeiten die Drehofenanlage und die Rohmühle im Gasverbund. Das Heißgas des Rohmehlvorwärmers strömt dabei zwecks Mahltrocknung der Rohstoffe durch die Rohmühle und dann durch den Abgasfilter ins Freie. Der Verbundbetrieb macht bis 95% und mehr der Betriebszeit aus.

- [0013] Das Abgas hat je nach Betriebsart unterschiedliche Temperaturen und O₂-Gehalte, z.B. im Direktbetrieb 180 °C und 6 Vol. % O₂ und im Verbundbetrieb 90 °C und 16 Vol. % O₂.
- [0014] Die Versorgung des Drehofenbrenners mit Abgas erfolgt vorzugsweise durch zwei in Reihe geschaltete Ventilatoren. Ein auf Saugbetrieb ausgelegter Ventilator saugt das Abgas aus dem Abgasschornstein an. Ein zweiter auf Druckbetrieb ausgelegter Ventilator drückt dann das Abgas in den Drehofenbrenner. An der Verbindungsrohrleitung zwischen beiden Ventilatoren befindet sich vorzugsweise eine motorbetätigte Frischluftklappe. Durch Ansaugen von Frischluft wird bei Direktbetrieb der O₂-Gehalt des zum Drehofenbrenner geführten Abgases auf einen bestimmten Sollwert erhöht, z.B. 15 bis 17 Vol. % O₂.
- [0015] Vorzugsweise wird das Rohmehl in einem Kalzinator vorkalziniert, bevor es im Drehofen restkalziniert wird, und werden die Abgase des Drehofens dem Kalzinator zugeführt, dessen Abgase dann dem Rohmehlvorwärmer zugeführt werden. Zur NO_x-Reduzierung ist der Kalzinator vorzugsweise ein Behälter- oder Kompakt-Kalzinator gemäß der gleichzeitig eingereichten Internationalen Patentanmeldung „Kalzinator und dessen Verwendung“ (Eigenes Zeichen: 36794-PCT = DE 10 2006 012 267.4). Bei einem solchen Kalzinator wird der Brennstoff in zwei Chargen zugegeben, die zuerst hintereinander understöchiometrisch verbrannt werden, und danach im gleichen Behälter gemeinsam vollständig verbrannt werden. Die Tertiärluftzufuhr erfolgt durch eine geteilte Rohrleitung an zwei Stellen des Behälter- bzw. Kompakt-Kalzinators. Der Kalzinator ist dabei in drei übereinander liegende Reaktionszonen aufgeteilt. In der unteren Reaktionszone werden der erste Teil des Kalzinator-Brennstoffes und der erste Teil des Rohmehls aufgegeben. Der Brennstoff wird mit Hilfe des Sauerstoffes des Ofenabgases understöchiometrisch verbrannt. Das Rohmehl wird teilkalziniert. Das Abgas der unteren Reaktionszone strömt dann nach oben in die mittlere Reaktionszone, wo der zweite Teil des Brennstoffes, der zweite Teil des Rohmehls und der erste Teil der Tertiärluft zugegeben werden. Dieser Teil der Tertiärluft ist so bemessen, dass der zweite Teil des Brennstoffes wiederum understöchiometrisch verbrennt. Im mittleren Reaktionsbereich erfolgt eine weitere Teilkalzinierung des Rohmehls. Vorzugsweise wird der zweite Teil des Rohmehls dem ersten Teil der Tertiärluft aufgegeben, bevor diese in den Behälter eintritt.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

- [0016] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung

näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 in einer schematischen Darstellung eine Anlage zur Herstellung von Zementklinker aus Zementrohmehl, wobei die Arbeitsweise des Direktbetriebes dargestellt ist, und

Fig. 2 die Anlage von Fig. 1, wobei die Arbeitsweise des Verbundbetriebes dargestellt ist.

Weg(e) zur Ausführung der Erfindung

[0017] Die Figuren zeigen schematisch eine Anlage zur Herstellung von Zementklinker aus Zementrohmehl im Trockenverfahren. Die Anlage weist einen Rostkühler 10, einen Drehofen 12, einen Kalzinator 14, einen Rohmehlvorwärmer 16, einen Heißgasventilator 18, eine Rohmühle 20 mit einem nachgeschalteten Sieb 21 und einem Mühlenventilator 22, einen Gaskühler oder Kühlturm 24, einen Abgasfilter 26, einen Abgasventilator 28 und schließlich einen Abgasschornstein 30 auf. Der Rohmehlvorwärmer 16 kann in der üblichen Weise aus einem mehrstufigen Zyklon-Wärmetauscher und einem Kalzinator bestehen. Der Gaskühler 24 ist parallel zur Rohmühle 20 und dem Mühlenventilator 22 geschaltet.

[0018] Die Gase durchströmen den Rostkühler 10, den Drehofen 12, den Kalzinator 14 und den Rohmehlvorwärmer 16 in der üblichen Weise. Nach dem Passieren des Heißgasventilators 18 können die Abgase jedoch wahlweise über die Rohmühle 20 und den Mühlenventilator 22 oder über den Kühlturm 24 geleitet werden. Das Rohmehl wird wie üblich der Steigleitung der obersten oder zweitobersten Stufe des Rohmehlvorwärmers 16 aufgegeben, bewegt sich von oben nach unten durch den Rohmehlvorwärmer 16, den Kalzinator 14, gelangt in den Drehofen 12, wird dort zu Zementklinker gebrannt und schließlich im Rostkühler abgekühlt. Wegen der Einzelheiten des Kalzinators 14 wird auf die gleichzeitig eingereichte Internationale Patentanmeldung „Kalzinator und dessen Verwendung“ (Eigenes Zeichen: 36794-PCT = DE-Patentanmeldung 10 2006 012 267.4) verwiesen. In den Figuren ist der Weg des Zementrohmehls und des Zementklinkers nicht dargestellt.

[0019] Von dem Abgasschornstein 30 zweigt eine Leitung 32 ab, die über einen Saugventilator 34 und einen Druckventilator 36 zum Brenner des Drehofens 12 führt. Dadurch kann Abgas aus dem Schornstein 30 als Primärluft dem Brenner des Drehofens 12 zugeführt werden. Das Abgas enthält relativ wenig Sauerstoff. Dadurch erhält die Drehofenflamme weniger Sauerstoff, als wenn Umgebungsluft als Primärluft eingesetzt wird. Dadurch wird wiederum die Bildung von NO_x reduziert. Gleichzeitig

wird dadurch zwar in der Drehofenflamme mehr Kohlenmonoxid gebildet. Innerhalb der weiteren Verbrennungsstrecke, insbesondere innerhalb des Kalzinators, kann das Kohlenmonoxid jedoch vollständig ausbrennen. Durch die Frischluftklappe 38 können der Anteil des Abgases und der Anteil der Frischluft in der dem Brenner des Drehofens zugeführten Primärluft gesteuert werden.

[0020] Die Anlage kann in zwei Betriebsarten betrieben werden, nämlich im Verbundbetrieb und im Direktbetrieb:

[0021] Im Durchströmen des Rostkühlers 10, des Drehofens 12, des Kalzinators 14 und des Rohmehlvorwärmers 16 gibt es zwischen dem Verbundbetrieb und dem Direktbetrieb keinen relevanten Unterschied.

[0022] Im Verbundbetrieb strömt das Heißgas des Rohmehlvorwärmers 16 nach dem Heißgasventilator 18, durch die Rohmühle 20 und den nachgeschalteten Mühlenventilator 22, um dort den Rohstoff zu trocknen. Die Frischluftklappe 38, ist im Verbundbetrieb geschlossen, sodass der Brenner des Drehofens 12 als Primärluft nur das Abgas aus dem Abgasschornstein 30 erhält. Dieses hat z.B. eine Temperatur von etwa 90°C und einen Sauerstoffanteil von 16 Vol. %. Bis zu 95 % der Betriebszeit und mehr arbeitet die Anlage im Verbundbetrieb.

[0023] Im Direktbetrieb strömt das Heißgas des Rohmehlvorwärmers 16 nach dem Heißgasventilator 18 durch den Gaskühler 24 und wird von dort mittels des Abgasventilators 28 durch den Abgasfilter 26 gesaugt und in den Abgasschornstein 30 gedrückt. Über die Leitung 32 zieht der Saugventilator 34 auch im Direktbetrieb einen Teil des Abgases aus dem Abgasschornstein 30 ab.

[0024] Die Frischluftklappe 38 ist im Direktbetrieb jedoch so geöffnet, dass der Druckventilator 36 eine Mischung aus dem Abgas und Frischluft dem Brenner des Drehofens 12 zuführt. Im Direktbetrieb beträgt die Temperatur des Abgases im Abgasschornstein 30 z. B. etwa 180°C und der Sauerstoffanteil etwa 6 Vol. %. Auf Direktbetrieb wird umgeschaltet, wenn die Rohmehlmühle 20 zur Reinigung oder Reparatur außer Betrieb ist oder der Rohmehlsilo bereits voll ist.

[0025] Bezugszeichenliste:

10 Rostkühler

12 Drehofen

14 Kalzinator

16 Rohmehlvorwärmer

18 Heißgasventilator

20 Rohmühle

- 21 Siebter
- 22 Mühlenventilator
- 24 Gaskühler/Kühlturm
- 26 Abgasfilter
- 28 Abgasventilator
- 30 Abgasschornstein
- 32 Abgas/Primärluft-Leitung
- 34 Saugventilator
- 36 Druckventilator
- 38 Frischluftklappe

Ansprüche

- [0001] Verfahren zur Herstellung von Zementklinker im Trockenverfahren, wobei der Rohstoff in einer Rohmühle (20) zu Zementrohmehl gemahlen wird, das Rohmehl in einem Rohmehlvorwärmer (16) vorgewärmt wird, das Heißmehl in einem Drehofen (12) kalziniert und zu Zementklinker gebrannt wird und der Zementklinker in einem Rostkühler (10) gekühlt wird, wobei die Abgase des Drehofens (12) dem Rohmehlvorwärmer (16) zugeführt werden und dem Drehofen (12) mittels eines Primärluftventilators (36) Primärluft zugeführt wird, wobei die Anlage in einem Verbundbetrieb mit Rohmehlmahlung und in einem Direktbetrieb ohne Rohmehlmahlung betreibbar ist, wobei im Verbundbetrieb der Drehofen (12), der Rohmehlvorwärmer (16) und die Rohmühle (20) im Gasverbund arbeiten, indem das Heißgas des Rohmehlvorwärmers (16) der Rohmühle (20) zugeführt wird und danach als Abgas durch einen Abgasschornstein (30) ins Freie abgegeben wird, und wobei im Direktbetrieb das Heißgas des Rohmehlvorwärmers (16) an der Rohmühle (20) vorbei zum Abgasschornstein (30) geleitet wird, dadurch gekennzeichnet, dass im Verbundbetrieb ein Teil des Abgases dem Drehofen (12) als Primärluft zugeführt wird und dass im Direktbetrieb ein Teil des Abgases zusammen mit Frischluft dem Drehofen (12) als Primärluft zugeführt wird.
- [0002] Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Rohmehl in einem Kalzinator (14) vorkalziniert wird, bevor es im Drehofen (12) restkalziniert wird, und die Abgase des Drehofens (12) dem Kalzinator (14) zugeführt werden, dessen Abgase dann dem Rohmehlvorwärmer (16) zugeführt werden.
- [0003] Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei im Direktbetrieb das Heißgas des Rohmehlvorwärmers (16) durch einen Kühlturm oder Gaskühler (24) geführt wird.
- [0004] Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, wobei im Verbundbetrieb das Abgas des Rohmehlvorwärmers (16) zusammen mit Wasser aus der Rohstofftrocknung in der Rohmühle (20) und Rohmühlenfalschluff ins Freie abgegeben wird und davon der Teil entnommen wird, der als Primärluft dem Drehofen (12) zugeführt wird.
- [0005] Anlage zur Herstellung von Zementklinker aus Rohmehl im Trockenverfahren, mit einer Rohmühle (20) und einer Drehofenanlage, die einen Rohmehlvorwärmer (16), einen Drehofen (12) und einen Rostkühler (10)

aufweist, wobei dem Drehofen (12) mittels eines Primärluftventilators (36) Primärluft zugeführt wird und die Abgase des Drehofens (12) dem Rohmehlvorwärmer (16) zugeführt werden und wobei die Anlage in einem Verbundbetrieb mit Rohmehlmahlung und in einem Direktbetrieb ohne Rohmehlmahlung betreibbar ist, wobei im Verbundbetrieb die Drehofenanlage (10, 12, 16) und die Rohmühle (20) im Gasverbund arbeiten, indem das Heißgas des Rohmehlvorwärmers (14) der Rohmühle (20) zugeführt wird und danach als Abgas durch einen Abgasschornstein (30) ins Freie abgegeben wird, und wobei im Direktbetrieb das Heißgas des Rohmehlvorwärmers (16) an der Rohmühle (20) vorbei zum Abgasschornstein (30) geleitet wird, dadurch gekennzeichnet, dass im Verbundbetrieb ein Teil des Abgases dem Drehofen (12) als Primärluft zugeführt wird und dass im Direktbetrieb ein Teil des Abgases zusammen mit Frischluft dem Drehofen (12) als Primärluft zugeführt wird.

[0006] Anlage nach Anspruch 5, wobei die Drehofenanlage ferner einen Kalzinator (14) aufweist, dem die Abgase des Drehofens (12) zugeführt werden und dessen Abgase dem Rohmehlvorwärmer (16) zugeführt werden.

[0007] Anlage nach Anspruch 5 oder 6, wobei dem Abgasschornstein (30) ein Abgasventilator (28) vorgeschaltet ist und der Teil des Abgases, der als Primärluft dem Drehofen (12) zugeführt wird, auf der Druckseite des Abgasventilators (28) entnommen wird.

[0008] Anlage nach Anspruch 7, wobei der Drehofenbrenner durch zwei in Reihe geschaltete Ventilatoren (34, 36) mit einem Teil des Abgases als Primärluft versorgt wird, wobei der erste, auf Saugbetrieb ausgelegte Ventilator (34) das Abgas aus dem Abgasschornstein (30) ansaugt und der zweite, auf Druckbetrieb ausgelegte Ventilator (36) dann das Abgas in den Drehofenbrenner drückt und wobei an der Verbindungsrohrleitung zwischen beiden Ventilatoren eine Frischluftklappe (38) vorgesehen ist, durch die bei Direktbetrieb Frischluft angesaugt wird, um den O₂-Gehalt des zum Brenner geführten Abgases zu erhöhen und deren Temperatur verändern zu können.

