



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

214 602

Int. Cl.³ 3(51) C 04 B 7/48
C 04 B 7/50

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP C 04 B/ 2492 775 (22) 29.03.83 (44) 17.10.84

(71) VEB ZEMENTANLAGENBAU DESSAU; DD;
(72) STARK, JOCHEN, DR.-ING.; RIEMPLEY, KARL HEINZ, DR.-ING.; RUDOLPH, RICHARD, DR.-ING.;
LUEBECK, BERND, DIPL.-ING.; DD;
STRUNK, UDO, DIPL.-ING.; WALTER, ULRICH, DR.-ING.; DAHM, BERND, DR. RER. NAT.;
WINTER, BERND, DR.-ING.; DD;
FROELICH, JUERGEN; DD;

(54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR KUEHLUNG HEISSE SCHUETTGUETER

(57) Die Erfindung betrifft Verfahren und Vorrichtung zur Abkühlung heißer, körniger Schüttgüter insbesondere Zementklinker mit dem Ziel, einen aktiven Belit-Zement zu erhalten. Hierbei ist der Belitklinker unabhängig von der im Brennprozeß gebildeten Korngröße im Hochtemperaturbereich, beispielsweise von 1250–1350°C auf 800 bis 1000°C, mit Kühlgradienten größer 500 K/min abzukühlen. Dies wird erreicht, indem der mit 1250 bis 1350°C heiße Klinker zuerst bei gleichzeitiger Zerkleinerung mit einem Kühlgradienten wesentlich über 500 K/min abgeschreckt, daran anschließend in einer wirbelnden oder schnell umwälzenden Schicht mit einem Kühlgradienten größer oder gleich 500 K/min auf 800 bis 1000°C abgekühlt und in der anschließenden Kühlstufe mit einem Kühlgradienten kleiner 150 K/min weiter gekühlt wird. Figur

Verfahren und Vorrichtung zur Kühlung heißer Schüttgüter

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft Verfahren und Vorrichtung zur Abkühlung heißer, körniger Schüttgüter, insbesondere von Zementklinker, vorzugsweise Belit-Zementklinker, in zwei Kühlstufen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bei der Herstellung von Portlandzementklinker mit Kalkstandart ≥ 90 besitzt der Abkühlgradient bei > 20 K/min praktisch keinen Einfluß auf die Qualität des Endproduktes. Die in der Technik eingesetzten Kühltertypen ergeben bei den üblichen Kornbändern und bei Abkühlgradienten von 20 bis 100 K/min praktisch gleiche Zementfestigkeiten unabhängig vom Abkühlgradienten. Nach DD 138 197 und DD 150 883 ist bekannt, daß bei der Herstellung von aktivem Belit-Zementklinker im Temperaturbereich von 1250 bis 1350°C als obere Grenztemperatur auf 800 bis 1000°C als untere Grenztemperatur mit wesentlich höheren Abkühlgradienten, nämlich > 500 K/min bzw. > 150 K/min bei Silikatmodul $\geq 3,3$, abgekühlt werden muß. Für den Abkühlbereich von etwa 800 bis 1000°C auf Transporttemperatur bestehen keine besonderen Forderungen an den Abkühlgradienten, so daß für diesen Abkühlbereich konventionelle Kühltertypen eingesetzt werden können. Demgemäß wird aus ökonomischen und verfahrenstechnischen Gründen der Kühlprozeß bei der Herstellung von aktivem Belit-Zementklinker in zwei miteinander direkt gekoppelten

Stufen durchgeführt, die sich infolge der deutlichen Abstufung des Abkühlgradienten auch apparativ voneinander unterscheiden.

Die Schnellkühlstufe als erste Kühlstufe wird in einer Fließrinne durchgeführt. Durch Zugabe von kaltem Zumahlstoff in den Einlaufbereich der Fließrinne kann der Abkühlgradient des Gutes bei gleichzeitiger thermischer Entlastung der Vorrichtung zusätzlich verbessert werden. In beiden Fällen aber besteht als notwendige Randbedingung eine Korngröße von ≤ 10 mm. Diese Einschränkung bezüglich der Korngröße ist erfahrungsgemäß von Nachteil, da der technische Klinker stets einen erheblichen Anteil mit Korngrößen > 10 mm enthält. Hierzu wurde bereits vorgeschlagen, die Schnellkühlung bei gleichzeitiger Zerkleinerung des Kühlgutes und der Zugabe kalter Zumahlstoffe in ein Heißzerkleinerungsaggregat, beispielsweise einen Prallzerkleinerer, durchzuführen. Die im Bereich der Heißzerkleinerung zugeführte kalte Luft hat dabei primär die Aufgabe, die thermischen Anforderungen an den Werkstoff zu verringern, was aber für die thermische Effektivität des gesamten Kühlverfahrens von Nachteil ist. Desweiteren besteht der Nachteil, daß wohl infolge des kleinen Kornes hohe Abkühlgradienten realisiert werden, dies aber nur zutrifft für einen relativ engen Temperaturbereich; denn eine schnelle Abkühlung des Gutes im Temperaturbereich von 1250 bis 1350°C auf 800 bis 1000°C ist aus den vorrichtungsbedingten kurzen Verweilzeiten des Gutes im Prallzerkleinerer sowie der Forderung nach minimalem Kühlluftbedarf nicht möglich.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, einen aktiven Belit-Zementklinker zu erhalten durch Kühlung des Klinkers mit hohen Abkühlgradienten im Hochtemperaturbereich des Gutes unabhängig von der im Brennprozeß gebildeten Korngröße.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Verfahren und Vorrichtungen zu entwickeln, um heiße, körnige Schüttgüter, vorzugsweise Belit-Zementklinker, von hoher Temperatur, beispielsweise von 1250 bis 1350°C auf 800 bis 1000°C mit Abkühlgradienten > 500 K/min abzukühlen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß der aus dem Sinterbereich eines Brennaggregates austretende Klinker einer Heißzerkleinerung unterzogen wird und anschließend in einer Wirbelschicht oder einer schnell umwälzenden Schicht auf 800 bis 1000°C abgeschreckt wird. Dies erfolgt durch Hintereinanderschaltung von Heißzerkleinerungsaggregat und Wirbelrinne oder kurzem, schnelldrehendem Rohrkühler und stellt die Schnellkühlstufe als erste Kühlstufe dar. Die Abkühlung des Gutes von 800 bis 1000°C auf Transporttemperatur erfolgt in einer zweiten Kühlstufe mittels bekannter Kühlverfahren und -vorrichtung, wie Rost- oder Drehrohrkühler.

Die Kühlung des Gutes setzt unmittelbar nach Verlassen des Brennaggregates im Verbindungsschacht Brennaggregat - Heißzerkleinerer bei Verweilzeiten im Millisekundenbereich ein, wird im Heißzerkleinerer, vorzugsweise einem Prallbrecher, bei gleichzeitiger Zerkleinerung durch Kaltluftzufuhr im unteren Sekundenbereich außerordentlich stark intensiviert und mit Abkühlgradienten > 500 K/min in der nachfolgenden Wirbelrinne bei Verweilzeiten im mittleren Sekundenbereich oder im kurzen, schnelldrehenden Rohrkühler im unteren Minutenbereich bis Guttemperaturen von 800 bis 1000 K/min fortgesetzt. Der Vorteil gegenüber bekannten Lösungen besteht darin, daß die Schnellkühlung mit Abkühlgradienten > 500 K/min im für die hydraulische Aktivität des Belit-Zements relevanten Temperaturbereich von 1250 bis 1350°C auf 800 bis 1000°C unabhängig von der das Brennaggregat verlassenden Gutkorngröße erst durch die Kopplung Heißzerkleinerer-Wirbelrinne oder Heißzerkleinerer - kurzer, schnell-drehender Rohrkühler sicher beherrscht wird. Als weiterer Vorteil ist durch die apparative Entkopplung Heißzerklei-

nerung - Schnellkühlung jeweils eine optimale Prozeßgestaltung möglich.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Die dazugehörige Zeichnung zeigt die nach dem Brennaggregat angeordnete Kühlstufe in der direkten Kopplung von Prallzerkleinerer und Wirbelrinne.

Der im Drehrohrofen 1 gebrannte Klinker 2, vorzugsweise Belit-Klinker, fällt durch die Austragsöffnungen 3 in den Fallschacht 4 und weiter in den Prallzerkleinerer 5.

An den Schlagleisten des Rotors 6 und an den Prallplatten 7 wird das Gut zerkleinert und gelangt in den Einlaufbereich des darunter angeordneten Wirbelrinnenkühlers 8. Der auf 800 bis 1000°C abgekühlte Klinker wird zwecks Abkühlung auf Transporttemperatur einem konventionellen Nachkühler zugeführt. Dem als Hohlwelle ausgebildeten Rotor 6 wird innen die Kühlluft 10 zugeführt zwecks thermischer Entlastung, insbesondere der gutbeaufschlagten Schlagleistenflächen. Die aus dem Rotor in den Prallraum austretende erwärmte Luft nimmt im weiteren Wärme vom zerkleinerten Gut sowie von den Wandungen, insbesondere im Bereich der Schlagleisten und Prallplatten 7, auf und gelangt über eine als Abscheidekammer für den mitgerissenen Staub vorgesehene Erweiterung 11 in den Fallschacht und vermischt sich dort mit der um den Prallzerkleinerer in der Leitung 12 geführten erhitzten Kühlluft 13 von der Wirbelrinne. Die Kühlluft 14 wird der Wirbelrinne in an sich bekannter Weise, beispielsweise über mehrere, unter dem Wirbelboden angeordneten Kammern zugeführt. Die gesamte Sekundärluft 15 passiert vor Eintritt in den Drehrohrofen eine als Abscheidekammer für den mitgerissenen Staub vorgesehene Erweiterung 16. Der abgeschiedene Staub 17 wird wahlweise in die Wirbelrinne oder den Nachkühler geleitet. Die Einbindung der Sekundärluft vom Nachkühlaggregat kann vollkommen oder teilweise über den Prallzerkleinerer 5 und/

oder die Leitung 12 erfolgen.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird anstelle der Wirbelrinne ein kurzer, schnelldrehender Rohrkühler eingesetzt. Analog der Zeichnung wird dem kurzen, schnell-drehenden Rohrkühler Frischluft zugeführt, die wiederum in der Leitung 12 bei Umgehung des Prallzerkleinerers geführt wird. Die Einbindung der Sekundärluft vom Nachkühl-aggregat erfolgt ebenfalls gemäß der Zeichnung.

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zur Kühlung heißer Schüttgüter, insbesondere Zementklinker, vorzugsweise von aktiven Belit-Zementklinker, in zwei Kühlstufen mit Abkühlgradienten ≥ 500 K/min von 1250 bis 1350°C auf 800 bis 1000°C in der ersten Stufe und mit Abkühlgradienten < 150 K/min von 800 bis 1000°C auf Transporttemperatur in der zweiten Kühlstufe, gekennzeichnet dadurch, daß der gebrannte Klinker in der ersten Kühlstufe bei gleichzeitiger Zerkleinerung mit einem Kühlgradienten wesentlich über 500 K/min abgeschreckt, daran anschließend in einer wirbelnden oder schnell umwälzenden Schicht mit einem Kühlgradienten ≥ 500 K/min auf $800 - 1000^{\circ}\text{C}$ abgekühlt und anschließend in der zweiten Kühlstufe mit einem Kühlgradienten < 150 K/min auf Transporttemperatur weiter gekühlt wird, wobei die aus der zweiten Kühlstufe austretende erwärmte Kühlluft ganz oder teilweise der Heißzerkleinerung und/oder der erhitzten Sekundärluft aus der Wirbelschicht oder der schnell umwälzenden Schicht zugeführt wird.

2. Anlage zum Kühlen heißer Schüttgüter, insbesondere Zementklinker, vorzugsweise von aktiven Belit-Zementklinker, die einem Brennaggregat, vorzugsweise Drehrohr-ofen, nachgeschaltet ist und aus in zwei Kühlstufen hintereinander angeordneten Kühlaggregaten besteht nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß in der ersten Kühlstufe ein Prallzerkleinerer (5) dem Drehofen (1) über einen Fallschacht (4) nachgeordnet ist und der Materialaustrag des

Prallzerkleinerers (5) in einen Wirbelrinnenkühler (8) mündet und sich an den Materialaustrag des Wirbelrinnenkühlers (8) das Kühlaggregat der zweiten Kühlstufe anschließt, welches material- und gasseitig mit dem Wirbelrinnenkühler (8) verbunden ist und die Abgasleitung (12) aus dem Wirbelrinnenkühler (8) im unteren Teil des Fallschachtes (4) eingebunden ist.

3. Anlage nach Punkt 2, gekennzeichnet dadurch, daß dem Prallzerkleinerer (5) ein schnelldrehender kurzer Rohrkühler nachgeschaltet ist.

4. Anlage nach den Punkten 2 und 3, gekennzeichnet dadurch, daß im Ofenkopf des Drehrohrofens (1) und im Prallzerkleinerer (5) durch Erweiterungen (16, 17) in den Gehäusewandungen Abscheider ausgebildet sind.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

