



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 260 230 A1

4(51) B 01 D 53/34
C 04 B 7/36

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP B 01 D / 302 330 5	(22)	04.05.87	(44)	21.09.88
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	VEB Zementanlagenbau Dessau des VEB Schwermaschinenbaukombinat „Ernst Thälmann“ Magdeburg, Brauereistraße 13, Dessau, 4500, DD
(72)	Kieser, Joachim, Dr. rer. nat.; Tittelwitz, Günter, Dr.-Ing.; Prillwitz, Horst, Dipl.-Ing.; Schiffel, Reinhard, Dipl.-Ing., DD

(54) Verfahren zur Verwertung von alkalihaltigem Bypassstaub aus Zementbrennanlagen

(55) Bypassstaub, Zementbrennanlagen, Kalkadditiv, Rauchgasentschwefelung, Wirbelschichtfeuerung, Dampferzeuger, alkalihaltiger Bypassstaub

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verwertung von als Abprodukt in der Zementindustrie anfallendem alkalihaltigem Bypassstaub. Alkalihaltiger Bypassstaub als Abprodukt aus dem Zementklinkerbrennprozeß wird anstelle kostenaufwendiger CaO-Einsatzstoffe wie Kalkstein- oder Dolomitmehl als Kalkadditiv zur Rauchgasentschwefelung kohlebeaufschlagter Dampferzeuger mit Wirbelschichtfeuerung eingesetzt, dessen reaktive Wirkung bei der SO₂-Bindung der von Kalkstein oder Dolomitmehl gleichzusetzen ist.

Patentanspruch:

1. Verfahren zur Verwertung von alkalihaltigem Bypasstaub aus Zementbrennanlagen, **gekennzeichnet dadurch**, daß als Kalkadditiv zur Rauchgasentschwefelung kohlebeaufschlagter Dampferzeuger mit Wirbelschichtfeuerung partiell oder vollständig Bypasstaub als Abprodukt aus dem Zementbrennprozeß verwendet wird, dessen Dosierung in Abhängigkeit von den freigesetzten SO_2 -Mengen aus dem Rauchgas mit einem Anteil an reaktivem CaO dergestalt vorgenommen wird, daß das molare CaO/SO_2 -Verhältnis $>0,5 < 3,5$, vorzugsweise ≥ 1 , beträgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß in Abhängigkeit von der eingesetzten Bypass-Technologie zur Stabilisierung des Zementbrennprozesses oder zur Alkalireduktion im Zementklinker Bypasstaub aus dem Direktabzug oder Feinstaub aus einer ein- oder mehrstufigen Separation des Bypasstaubes über Zyklon als Additiv zum Einsatz kommt.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verwertung von als Abprodukt in der Zementindustrie anfallenden alkalihaltigem Bypasstaub, der insbesondere beim Zementprozeß nach dem Trockenverfahren entsteht.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

In Zementbrennanlagen, die aus Gründen der Prozeßstabilisierung bzw. der Alkalireduktion im Klinker mit Teilgasabzug betrieben werden müssen, fallen in Abhängigkeit von den Einnahmebedingungen an Schadstoffen über Rohmehl und Brennstoff und der zu erzielenden Reduktion derselben im Brenngut und Klinker unterschiedliche Bypasstaubmengen als Abprodukt an, die bis zu 8% der Durchsatzleistung, bezogen auf die produzierte Klinkermenge, ausmachen. Eine Rückführung von Teilmengen in den Brennprozeß ist nur dann sinnvoll und möglich, wenn durch Separation über Zyklon mit Alkalisulfaten und Alkalichloriden hochangereicherter Feinstaub und mit den genannten Komponenten abgereicherter Grobstaub getrennt werden können. Dabei wird der Feinstaub dem Prozeß entzogen.

Stand der Technik ist die Verhaltung von Bypasstaub bzw. daraus separiertem Feinstaub auf Deponien. Damit verbunden sind hohe Kosten durch notwendige Kompensation der Brenngutverluste in der Produktionsanlage und Deponierung des Staubes. Zusätzlich besteht Umweltgefährdung durch Salzinfiltration in Grundwasserhorizonte bei lösendem Angriff von Niederschlagswasser.

Prinzipiell bekannt ist weiterhin die wäßrige Extraktion von Bypasstaub, durch die wasserlösliche Alkalisulfate und -chloride abgetrennt und als Düngemittel verwendet werden können. Eine Rückführung des extrahierten Staubs in den Brennprozeß ist möglich. Die hohen zusätzlichen Anlagen- und Betriebskosten für Extraktion, Filtration und Kristallisation verhindern den effizienten Einsatz dieser Technologie. Zu einer großtechnischen Anwendung unter Produktionsbedingungen liegen keine Informationen vor.

Weiterhin ist bekannt, den Bypasstaub während seiner Separierung mittels Wasser in einem Rohschlamm umzuwandeln, diesen in verschiedene Fraktionen aufzuspalten, die dann einer Wirbelschicht zur Granulierung und Trocknung aufgegeben werden. Das dabei mit unterschiedlicher Zusammensetzung entstehende Granulat wird entsprechend seinen Alkalichlorid- und -sulfatanteilen dem Zementbrennprozeß wieder zugeführt, als Düngemittel verwendet oder als Abfallprodukt deponiert. Nachteilig bei diesem Verfahren ist, daß ein hoher Aufwand zur anteiligen Verwertung des Bypasstaubes betrieben werden muß.

Bei der Rauchgasentschwefelung von Energieerzeugungsanlagen ist es bekannt, der Brennzone Kalkstein oder Dolomit zuzuführen, wobei durch die Bindung des Schwefels an dem Calcium Calciumsulfat entsteht. So wird z. B. teilweise entsäuertes Zementrohmehl dem Rauchgas einer Feuerungsanlage als aktiviertes Adsorptionsmittel zugeführt.

Nachteilig dabei ist, daß ein hochwertiges Brennzischenprodukt aus dem Zementherstellungsprozeß mit bereits hohem Energieinhalt verwendet wird. Das hat zur Folge, daß die Rauchgasentschwefelung verteuert wird.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, den als Abprodukt beim Zementbrennprozeß anfallenden alkalihaltigen Bypasstaub ökonomisch und umweltfreundlich zu verwerten.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur industriellen Verwertung von alkalihaltigem Bypasstaub aus dem Zementbrennprozeß zu entwickeln.

Erfindungsgemäß wird das dadurch erreicht, daß unter Umgehung einer umweltbelastenden und kostenaufwendigen Deponierung der beim Zementherstellungsprozeß als Abprodukt anfallende alkalihaltige Bypasstaub als Additiv in Wirbelschichtanlagen zur Kohleverbrennung zum Einsatz kommt.

Im Hinblick auf die SO_2 -Adsorption aus dem Rauchgas der Wirbelschichtfeuerungsanlagen liegen aufgrund hoher CaO -Anteile im Bypasstaub vergleichbare Bedingungen wie bei Kalkstein- und Dolomitadditiven vor. Dabei werden Entschwefelungsgrade im Abgas $>90\%$ erreicht.

Die Dosierung des Bypasstaubes in seiner Funktion als Additiv zur SO_2 -Bindung erfolgt in bekannter Weise. Dabei wird zur Gewährleistung eines hohen Entschwefelungsgrades der Bypasstaubanteil so bemessen, daß das molare Verhältnis der reaktiven CaO-Komponente des Bypasstaubes, vorliegend als CaCO_3 und CaO_{frei} , zum SO_2 -Anteil des Rauchgases bei $> 0,5 < 3,5$ liegt. Damit werden Entschwefelungsgrade, bezogen auf die Gesamtschwefeleinnahmen, von 80 bis 99% erreicht. Mit dem Bypasstaub eingebrachte leichtflüchtige Komponenten wie Alkalisulfate und -chloride werden in Abhängigkeit von der Betttemperatur der Wirbelschicht in der Bettmasse abgeschieden oder akkumulieren in den Zyklon- und Filterstäuben der Wirbelschichtanlage.

Bei Einsatz alkali-, schwefel- und chloridreicher Kohlen (Salzkohle) wird der Prozeß der Akkumulation von Alkalisulfaten und -chloriden im Zyklon- und Filterstaub verstärkt. Die im Filterstaub erreichbaren hohen Konzentrationen an Alkalisulfaten und -chloriden $> 80\%$ lassen dessen Direktverwertung als Düngemittel in feindisperser oder granulierter Form zu.

Einen negativen Einfluß sehr hoher Einnahmen an flüchtigen Alkaliverbindungen über Bypasstaub als Additiv und Brennstoff auf betriebsstörende Bettmasseverfestigung und Ansatzbildung im Wirbelschichtreaktor kann durch abgestimmte Anteile von Bypasstaub und Kalkstein oder Dolomit begegnet werden. Das dabei einzuhaltende Verhältnis wird neben den genannten Eingangskonzentrationen durch die Art der eingesetzten Wirbelschichttechnologie und Bettmasse sowie durch die Temperaturverteilung im Reaktor bestimmt.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert.

In einer Zementproduktionslinie zur Herstellung alkaliarmen Portlandzementklinkers mit einem Na_2O -Äquivalent = 0,6% fällt bei einer Produktionskapazität von 3600t Klinker/d täglich 100...150t alkali-, chlorid-, sulfatangereicherter Bypasstaub an. Der reaktive CaO-Anteil, vorrangig karbonatisch gebunden, liegt im Konzentrationsbereich 30...40% und erhöht sich nach thermischer Dissoziation der Karbonatkomponente und damit verbundenen Austrag von CO_2 auf 45...60%.

Der Einsatz des Bypasstaubes als Additiv zur Rauchgasentschwefelung in Dampferzeugern mit Verbrennung von Rohbraunkohle in der atmosphärischen Wirbelschicht erfolgt dergestalt, daß zur maximalen SO_2 -Bindung mit Entschwefelungsgraden $> 90\%$ Bypasstaub-Rohbraunkohlegemisch mit 10% Additivanteil dem Wirbelschichtreaktor aufgegeben wird.

Die verfügbare Additivmenge von 100...150t/d gestattet die Rauchgasentschwefelung von ein oder mehreren Wirbelschichtfeuerungsanlagen mit einer Gesamtdurchsatzleistung von 1000...1500t Rohbraunkohle/d.

Neben den Vorteilen einer ökonomischen Bypasstaubverwertung entstehen beim Betreiber der Wirbelschichtfeuerungsanlagen Kostensenkungen durch die teilweise oder vollständige Substitution herkömmlicher Additive auf Kalkstein- bzw. Dolomitbasis, für die eine separate Gewinnung erforderlich ist.

Vorteilhaft ist weiterhin die Möglichkeit eines gekoppelten Transports von Brüdenutzstäuben aus dem Kohlebrikettierungsprozeß oder Kohlestaub aus Mahlanlagen und Bypasstaub zwischen Betrieben der kohleverarbeitenden Industrie mit Wirbelschichtfeuerungsanlagen und Zementwerken mit Bypasstechnik. Dabei können Silowagen bzw. -fahrzeuge, die zum Antransport von Kohlestaub als Energieträger in die Zementwerke im Einsatz sind, den Bypasstaub als Rückladung aufnehmen. Zu der sich daraus ergebenden Transportraumoptimierung kommt der Vorzug einer günstigen Variante des Bypasstaubabtransports ohne umweltbelastende Staubemission.