



DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTSCHRIFT 1 50 883

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

Int. Cl.³

(11) 150 883 (44) 23.09.81 3(51) C 04 B 7/44
(21) WP C 04 B / 221 234 (22) 20.05.80

(71) siehe (72)

(72) Stark, Jochen, Dr.-Ing.; Rümpler, Karlheinz, Dr.-Ing.;
Schrader, Richard, Prof. Dr.-Ing.habil.; Müller, Anette,
Dr.-Ing.; Dahm, Bernd, Dr.rer.nat.; Rudolph, Richard,
Dr.-Ing.; Petrak, Dieter, Dr.rer.nat.; Mielke, Ingo,
Dipl.-Ing., DD

(73) siehe (72)

(74) VEB Zementanlagenbau Dessau, Abteilung Schutzrechte,
4500 Dessau, Brauereistraße 13

(54) Verfahren zur Herstellung von Zement

(57) Die Erfindung betrifft die Herstellung von Zement nach dem Belittyp. Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Anhebung der 3-Tage-Druckfestigkeit von Belit-Zement und Senkung des Abkühlgradienten unter 500 K/min im Abschreckbereich von 1350 bis 1250 °C als obere Grenztemperatur und 1000 bis 800 °C als untere Grenztemperatur. Bei der Herstellung von aktivem Belit-Zement nach DD 138 197 wird die 28-Tagenormfestigkeit eines Massenzementes (PZ 1/375) sicher erreicht, die 3-Tagenormfestigkeit aber nur knapp erreicht bzw. unterschritten. Die erforderlichen Abkühlgradienten im Abschreckbereich liegen zwischen 3000 K/min und 500 K/min. Die gestellte Doppelaufgabe wird gleichzeitig durch Erhöhung des Silikatmoduls des Belitrohmeles von 2,0 bis 4,0 gelöst. Aus einem experimentell erarbeiteten Schaubild der Funktion 3-Tage-Druckfestigkeit/Silikatmodul mit dem Parameter Abkühlgradient zwischen 3000 K/min und 150 K/min kann abgelesen werden, in welchem Maße bei konstantem Abkühlgradienten die 3-Tage-Druckfestigkeit mit dem Silikatmodul ansteigt bzw. in welchem Maße bei konstantem Silikatmodul und abnehmendem Abkühlgradienten die 3-Tage-Druckfestigkeit abfällt. Die mögliche Erniedrigung des Abkühlgradienten erleichtert die technische Realisierung des Klinkerabschreckens.

7 Seiten

- 4- 221234

Verfahren zur Herstellung von Zement

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Zement, insbesondere eine Weiterentwicklung des Verfahrens zur Herstellung von Zement nach dem Belittyp.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, einen aktiven Belit-Zement herzustellen. Während im Portlandzement der Anteil an der Belitphase (C_2S) bei etwa 15 % liegt und diese Phase wenig hydrationsaktiv ist und nur zur Spätfestigkeit beiträgt, ist der aktive Belit-Zement dadurch gekennzeichnet, daß die Belitphase dominiert und in einem solchen aktiven Zustand vorliegt, daß seine Festigkeits-Zeit-Funktion in etwa der eines Portlandzementes entspricht. Gemäß Patentschrift DD 138 197 sind die wesentlichen Merkmale zur Herstellung eines aktiven Belit-Zementes: Kalkstandard 75 bis 85, Brenntemperatur 1350 °C bis 1450 °C, Haltezeit bei Brenntemperatur 0 bis 20 Minuten, Abschrecken des Klinkers von 1350 °C bis 1250 °C als obere Grenztemperatur auf 1000 °C bis 800 °C als untere Grenztemperatur mit Abkühlgradienten größer als 500 K/min und beliebiges Abkühlen von der unteren Grenztemperatur auf Raumtemperatur. In Anlehnung an die Rezeptur von Rohmehl für Portlandzement wurden der Tonerdemodul auf etwa 2,2 und der Silikatmodul auf etwa 2,3 eingestellt.

Es ist weiterhin bekannt, daß bei Portlandzementen mit Erhöhung des Silikatmoduls für die 2-Tage-Druckfestigkeit nach

Schmitt-Henco (1973) eine unbedeutende, nach Knöfel (1979) aber eine erhebliche Steigerung eintritt.

Als Mangel am Belit-Zement muß festgestellt werden, daß zwar seine 28-Tage-Druckfestigkeit die einem Massen-Portlandzement vom Typ 1/375 nach TGL 28 101/01 entspricht, die 3-Tage-Druckfestigkeit aber nur knapp oder gar nicht erreicht wird. Ein weiterer Mangel ist in dem hohen Abkühlgradienten im Abschreckbereich von 1350 °C bis 1250 °C als obere Grenztemperatur und 1000 °C bis 800 °C als untere Grenztemperatur zu sehen. Die üblichen Kühlaggregate wie Planetenkühler, Rohrkühler, Rostkühler oder Wirbelschichtkühler liegen in ihren Abkühlgradienten weit über 500 K/min und sind deshalb zur Produktion von Belit-Zement nicht geeignet. Damit steht die Forderung nach der Findung eines neuen ökonomischen Klinkerkühlers.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die genannten Mängel bei der Herstellung von aktiven Belit-Zement zu überwinden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Frühfestigkeit eines aktiven Belit-Zementes, insbesondere die 3-Tage-Druckfestigkeit so anzuheben, daß die für Portlandzement 1/375 geforderte Norm von 17,5 MPa (175 kp/cm²) sicher erreicht oder überboten wird und daß der Abkühlgradient im Abschreckbereich des heißen Belitklinkers gesenkt wird.

Erfindungsgemäß werden überraschenderweise beide Aufgaben gleichzeitig gelöst, wenn eine Erhöhung des Silikatmoduls im Belitrohmehl vorgenommen wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren besteht darin - auf der Basis der Rezeptur des Rohmehles für Belit-Zement - , den Silikatmodul über den in der DDR üblichen Wert von etwa 2,0 bis 2,7

bei Portlandzement hinaus anzuheben. Dabei kann der zusätzliche SiO_2 -Anteil aus feingemahlenem Sand bestehen. Es wurde gefunden, daß bei systematischer Steigerung des Silikatmoduls von 2,0 auf 4,0 die 3-Tage-Druckfestigkeit etwa linear um etwa 9 MPa ansteigt. Damit wird die Schwelle für die 3-Tage-Druckfestigkeit nach genannter TGL mit Sicherheit überschritten. Während ein Belit-Zement mit dem Silikatmodul 2,6 bei einem Abkühlgradienten im Abschreckbereich von 3000 K/min eben die 3-Tage-Normfestigkeit von 17,5 MPa erreicht, steigt bei einem Belit-Zement unter sonst gleichen Bedingungen des Brennens und Abschreckens aber mit einem Silikatmodul von 4,0 die 3-Tage-Druckfestigkeit auf 22,0 MPa an.

Werden in die ermittelte Funktion 3-Tage-Druckfestigkeit/Silikatmodul verschiedene Abkühlgradienten als Parameter einbezogen, so ergibt sich ein Schaubild, daß für die sichere Erreichung der 3-Tage-Normfestigkeit den einzustellenden Silikatmodul bei einem einzuhaltenden Abkühlgradienten im Abschreckbereich abzulesen gestattet. Die Überschreitung der 3-Tage-Normfestigkeit kann im beschriebenen Fall genutzt werden, um den Abkühlgradienten zu erniedrigen. Die Abschreckung des Belitklinkers braucht nicht mehr mit 3000 K/min vorgenommen zu werden, sondern kann bei einem Silikatmodul von 3,5 mit 150 K/min erfolgen, wobei immer noch eine 3-Tage-Druckfestigkeit von 18,5 MPa erzielt wird.

Ausführungsbeispiele

Die Erfindung soll nachstehend anhand von 3 Ausführungsbeispielen näher erläutert werden.

Die dazugehörige Figur 1 zeigt die Funktion der 3-Tage-Druckfestigkeit $R_{D,3}$ von Belit-Zement in Abhängigkeit vom Silikatmodul SM mit dem Parameter Abkühlgradient im Abschreckbereich von 1350 °C bis 1250 °C als obere Grenztemperatur und 1000 °C bis 800 °C als untere Grenztemperatur.

Gemäß Beispiel 1 wird ein Belitrohmehl mit Kalkstandard 80, Tonerdemodul 2,2 und Silikatmodul 2,0 gemäß Patentschrift DD 138 197 gebrannt und gekühlt, wobei ein Abkühlgradient im Abschreckbereich von 3000 K/min eingehalten wird. Der auf etwa 3200 cm²/g (Blainewert) gemahlene und mit 4 % Gips versetzte Klinker erreicht nach Fig. 1 eine 3-Tage-Druckfestigkeit von 13,5 MPa und liegt damit unter der Norm von 17,5 MPa.

Gemäß Beispiel 2 wird wie im Beispiel 1 beschrieben, verfahren. Der Silikatmodul wird allerdings von 2,0 auf 4,0 angehoben. Wie Fig. 1 ausweist, steigt dabei die 3-Tage-Druckfestigkeit auf 22,1 MPa und liegt über der Norm von 17,5 MPa.

Gemäß Beispiel 3 wird wie im Beispiel 1 beschrieben, verfahren. Der Silikatmodul wird aber von 2,0 auf 4,0 angehoben und der Abkühlungsgradient von 3000 K/min auf 150 K/min erniedrigt. Nach Fig. 1 ergibt sich eine 3-Tage-Druckfestigkeit von 19,8 MPa, die über der Norm von 17,5 MPa liegt.

Die Vorteile der Erfindung bestehen darin, daß Belit-Zemente die 3-Tage-Normfestigkeit erreichen bzw. überschreiten und / oder die Abkühlgradienten wesentlich gesenkt und Werte kleiner als 500 K/min möglich werden. Betriebsstörende Ansätze im Drehofen wurden nicht beobachtet. Eine Erhöhung des theoretischen Wärmebedarfes tritt nicht ein. Wie zu erwarten, steigt mit zunehmendem Silikatmodul auch die 28-Tage-Druckfestigkeit an, allerdings nicht in dem Maße wie die 3-Tage-Druckfestigkeit. Ein weiterer Vorteil ist die Darstellung der Arbeitsergebnisse als Schaubild, das dem Belit-Zementproduzenten erlaubt, die Wahl von Silikatmodul und Abkühlgradient unter Beachtung der Normfestigkeit seinen speziellen Produktionsverhältnissen anzupassen.

Erfindungsanspruch

Verfahren zur Herstellung von Zement, insbesondere von Zement nach dem Belittyp, gekennzeichnet d a d u r c h , daß bei einer Erhöhung des Silikatmoduls von vorzugsweise 2,0 bis 4,0 im Abschreckbereich von 1350 °C bis 1250 °C als obere Grenztemperatur und 1000 °C bis 800 °C als untere Grenztemperatur mit steigendem Silikatmodul die Abschreckung mit Abkühlgradienten kleiner als 500 K/min vorgenommen wird.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

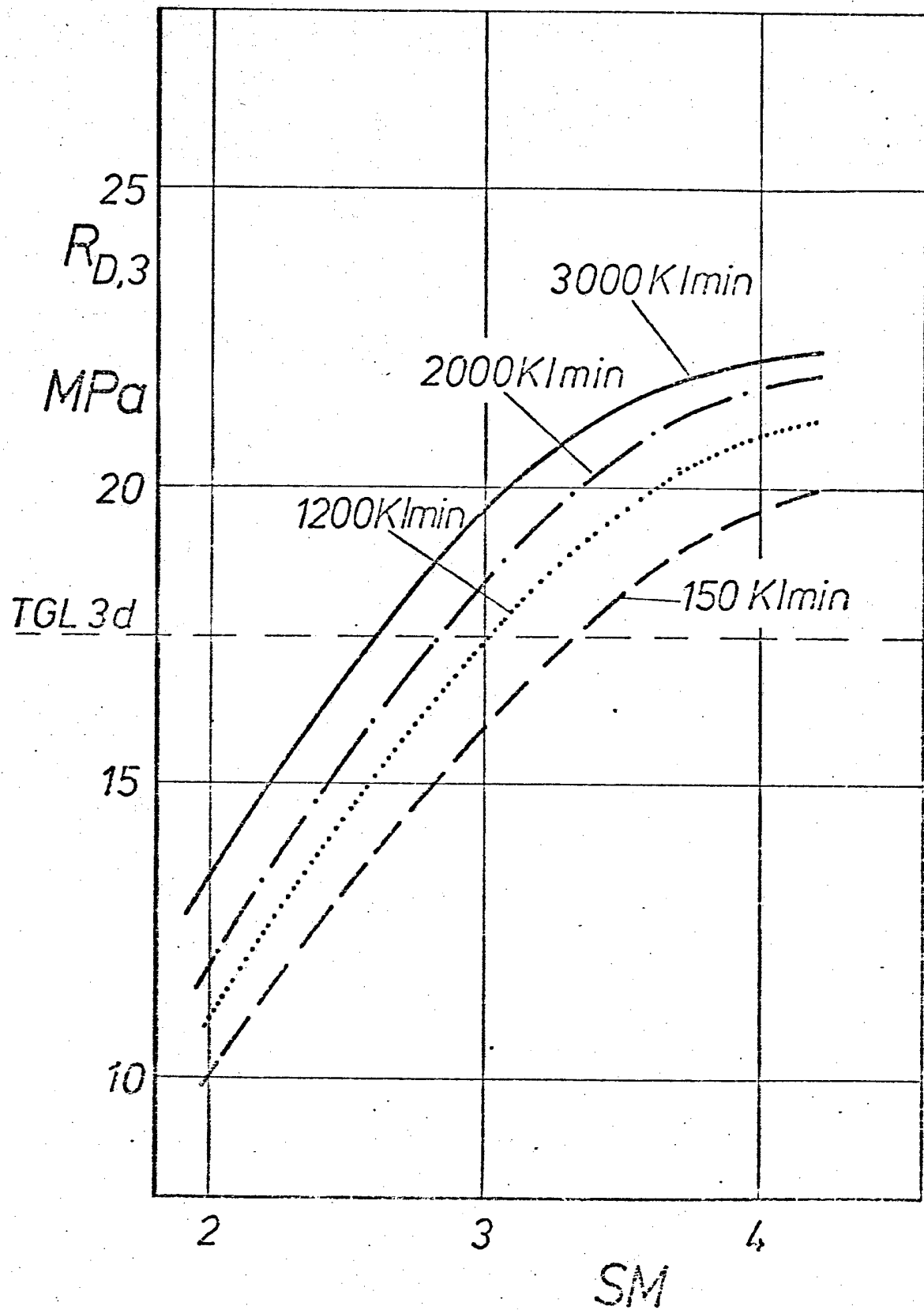


Fig.1