

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 81100695.6

(51) Int. Cl.³: **C 04 B 7/44**
F 27 B 7/20, F 27 D 13/00

(22) Anmeldetag: 31.01.81

(30) Priorität: 29.05.80 DE 3020435

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 09.12.81 Patentblatt 81/49

(84) Benannte Vertragsstaaten:
 DE FR GB IT

(71) Anmelder: **Krupp Polysius Aktiengesellschaft**
Graf-Galen-Strasse 17
D-4720 Beckum(DE)

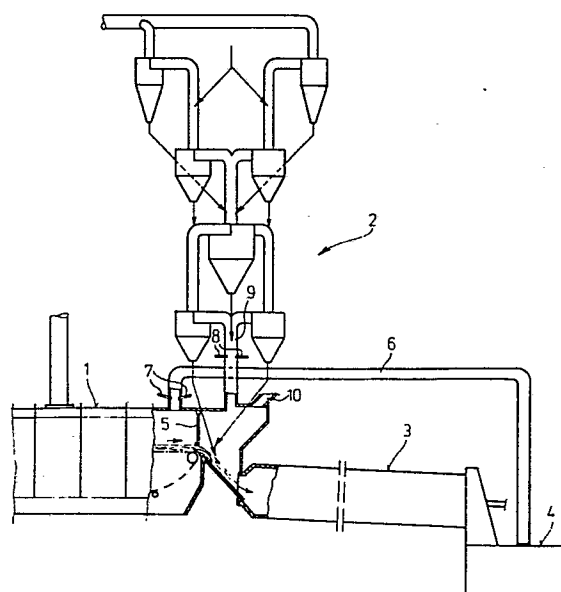
(72) Erfinder: **Mollenkopf, Hans, Dipl.-Ing.**
Regelkamp 6
D-4720 Beckum(DE)

(74) Vertreter: **Tetzner, Volkmar, Dr.-Ing. Dr. Jur.**
Van-Gogh-Strasse 3
D-8000 München 71(DE)

(54) **Verfahren und Anlage zum Brennen von Zement.**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anlage zum Brennen von Zement, wobei die Vorwärmung und Vorcalcination von granuliertem Rohmaterial auf einem Wanderrostvorwärmer (1) unter Verwendung von Kühlerluft erfolgt, während Abgase des Drehrohrofens (B) einem Zyklonvorwärmer (2) zur Vorwärmung von mehlartigem Rohmaterial zugeführt werden.

Ein solches Verfahren zeichnet sich durch einen besonders guten Wirkungsgrad der Vorwärmung aus.



1 Verfahren und Anlage zum Brennen von Zement

Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Anlage
zum Brennen von Zement, wobei granuliertes Rohmaterial
5 auf einem Wanderrostvorwärmer und mehlförmiges Roh-
material in einem Zyklonvorwärmer vorgewärmt und das
gesamte vorgewärmte Rohmaterial anschließend in einem
Drehrohrofen fertiggebrannt und in einem Kühler gekühlt
wird.

10 Es ist bekannt, bereits vorhandene Zementbrennanlagen,
die beispielsweise mit einem Wanderrostvorwärmer aus-
gerüstet sind, zum Zwecke der Leistungssteigerung mit
einem zusätzlichen Zyklonvorwärmer zu versehen. Dabei
15 erfolgt sowohl die Vorwärmung des granulierten Roh-
materials auf dem Wanderrostvorwärmer als auch die
Vorwärmung des mehlförmigen Rohmaterials im Zyklonvor-
wärmer mittels der Abgase des Drehrohrofens, die zu
diesem Zweck in zwei, den beiden Vorwärmern zugeführte
20 Teilströme aufgeteilt werden.

Anlagen, die nach diesem bekannten Verfahren arbeiten,
sind mit einem wesentlichen Nachteil behaftet. Da dem
Drehrohrofen vom Zyklonvorwärmer mehlförmiges Roh-
25 material zugeführt wird, ist in den Abgasen des Dreh-
rohrofens ein verhältnismäßig großer Staubanteil ent-
halten. Da ein Teilstrom dieser Abgase des Drehrohr-
ofens dem Wanderrostvorwärmer zwecks Vorwärmung des
granulierten Rohmaterials zugeleitet wird, gelangt
30 mit diesem Teilstrom der Ofenabgase ein unerwünscht
hoher Staubanteil zum Wanderrostvorwärmer. Er lagert
sich dort auf der Materialschicht ab und macht damit

- 1 die Schicht mehr oder weniger gasundurchlässig, was
sich auf die Funktion des Wanderrostvorwärmers sehr
ungünstig auswirkt.
- 5 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, unter
Vermeidung dieses Mangels das eingangs genannte Verfahren
dahin weiterzuentwickeln, daß der Wirkungsgrad der Vor-
wärmung wesentlich verbessert wird.
- 10 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß
die Vorwärmung sowie eine Vorcalcination des granulierten
Rohmaterials auf dem Wanderrostvorwärmer unter
Verwendung von durch zusätzlichen Brennstoff erhitzter
Kühlerluft erfolgt, während zumindest der überwiegende
15 Teil der Abgase des Drehrohrofens dem Zyklonvorwärmer
zur Vorwärmung des mehlartigen Rohmaterials zuge-
führt wird.
- 20 Die dem Wanderrostvorwärmer zugeführte, durch zusätz-
lichen Brennstoff erhitzte Kühlerluft ist weitgehend
staubfrei. Dadurch werden die für den Gasdurchtritt
durch den Rost so störenden Staubablagerungen und eine
hierdurch bedingte Verschlechterung des Wärmeüberganges
vermieden. Zugleich bietet die Erhitzung der Kühlerluft
25 durch zusätzlichen Brennstoff die Möglichkeit, das
granulierte Rohmaterial auf dem Wanderrostvorwärmer
nicht nur zu trocknen und vorzuwärmen, sondern auch
in gewünschtem Maße einer Vorcalcination zu unter-
ziehen, um auf diese Weise den Drehrohrofen von Wärme-
30 arbeit zu entlasten. Diese Maßnahme erweist sich be-
sonders in den Fällen nützlich, in denen eine bereits
vorhandene, mit einem einzigen Vorwärmer ausgerüstete

1 Anlage durch Einbau eines weiteren Vorwärmers in ihrer
Leistung gesteigert werden soll.

5 Zweckmäßig erfolgt die Vorwärmung und Vorcalcination
des granulierten Rohmaterials auf dem Wanderrostvor-
wärmer ausschließlich unter Verwendung von durch zu-
sätzlichen Brennstoff erhitzter Kühlerluft. Im Rahmen
der Erfindung ist es jedoch auch möglich, im Bedarfs-
10 falle einen kleinen Teil der Abgase des Drehrohrofens
dem Wanderrostvorwärmer zuzuleiten, sofern sich hier-
durch keine störenden Staubablagerungen auf dem Rost
ergeben.

15 Erfindungsgemäß werden die staubhaltigen Abgase des
Drehrohrofens ganz oder zumindest in ihrem überwiegen-
den Teil dem Zyklonvorwärmer zur Vorwärmung des mehl-
förmigen Rohmaterials zugeführt. Auch das im Zyklon-
vorwärmer vorgewärmte mehlförmige Rohmaterial kann
dabei durch Einsatz von zusätzlichem Brennstoff eine
20 Vorcalcination erfahren.

Es ist ferner im Rahmen der Erfindung auch möglich,
dem Zyklonvorwärmer außer Abgasen des Drehrohrofens
durch zusätzlichen Brennstoff erhitzte Kühlerluft
25 zuzuführen. Diese Maßnahme kann besonders dann sinn-
voll sein, wenn ein Teil der Abgase des Drehrohrofens
unter Umgehung des Zyklonvorwärmers aus der Anlage ab-
gezogen wird, um unerwünschte Bestandteile dieser Ab-
gase (z.B. Alkalien, Sulfide usw.) aus dem Prozeß zu
30 entfernen.

- 1 Ein Ausführungsbeispiel einer Anlage zur Durchführung
des erfindungsgemäßen Verfahrens ist in der Zeichnung
schematisch veranschaulicht.
- 5 Die dargestellte Anlage zum Brennen von Zement ent-
hält einen Wanderrostvorwärmer 1 zum Vorwärmen von
granuliertem Rohmaterial, einen Zyklonvorwärmer 2
zum Vorwärmen von mehlförmigem Rohmaterial, einen Dreh-
rohrofen 3 zum Fertigbrennen des gesamten vorgewärm-
10 ten Rohmaterials sowie einen Kühler 4.
- Der Wanderrostvorwärmer 1 ist auf der dem Drehrohrofen
2 zugewandten Seite mit Trennelementen 5 (wie Trenn-
wänden, Schiebern oder dgl.) versehen, die einen Über-
15 gang des Gutes vom Wanderrostvorwärmer 1 in den Dreh-
rohrofen 2 gestatten, einen Durchtritt von Abgasen des
Drehrohrofens 2 zum Wanderrostvorwärmer 1 dagegen ver-
hindern.
- 20 Der Kühler 4 ist mit dem Wanderrostvorwärmer 1 über
eine Leitung 6 verbunden, durch die Kühlerluft dem
Wanderrostvorwärmer 1 zugeführt wird. Diese Kühlerluft
wird durch zusätzlichen Brennstoff (Brenner 7) erhitzt
und bewirkt eine Vorwärmung und Vorcalcination des
25 granulierten Rohmaterials.
- Die Abgase des Drehrohrofens 1 durchströmen in bekann-
ter Weise den mehrstufig aufgebauten Zyklonvorwärmer 2.
Brenner 8 in der vom Drehrohrofen 3 zur untersten
30 Zyklonstufe führenden Steigleitung 9 dienen zur Zu-
führung von zusätzlichem Brennstoff, um auch das im
Zyklonvorwärmer 2 vorgewärmte mehlförmige Rohmaterial

1 einer weitgehenden Vorcalcination zu unterwerfen,
ehe es in den Drehrohrofen 3 gelangt.

5 An die Steigleitung 9 schließt sich ein By-pass 10
an, durch den ein einstellbarer Teil der Ofenabgase
im Bedarfsfalle unter Umgehung des Zyklonvorwärmers 2
aus dem System abgezogen werden kann.

10 Zur weiteren Erläuterung der Erfindung diene folgendes
praktisches Beispiel:

Für die Erzeugung von 1 kg Klinker werden 1,54 kg
trockenes Rohmehl benötigt. 38 % der Rohmehlmenge
erhält der Wanderrostvorwärmer in Form von ca. 12 %
15 feuchten Granalien. 62 % der Gesamtrohmehlmenge wer-
den im Zyklonvorwärmer behandelt. Der Grad der Ent-
säuerung beträgt beim Wanderrostvorwärmer 20 % und
beim Zyklonvorwärmer 90 %. Die Gesamtanlage arbeitet
mit einem Brennstoffbedarf von etwa 800 kcal/kg Kl.
20 Der Ofen erhält 53 %, der Wanderrostvorwärmer 22 %
und der Zyklonvorwärmer 25 % der Gesamtbrennstoff-
menge.

25 Entsprechend den für die verschiedenen Brennstellen
genannten Brennstoffmengen wird ca. 0,5 Nm³/kg Kl
heiße Luft (mit ca 700° C) aus dem Kühler ge-
zogen und den genannten Brennstellen im Drehrohr-
ofen, Wanderrostvorwärmer und Zyklonvorwärmer zuge-
führt.

30 Aus dem Drehrohrofen gelangen für eine Verbrennung
mit geringem Luftüberschuß etwa 0,7 Nm³/kg Kl Ofen-
abgas mit ca. 1000°C in den Zyklonvorwärmer. Die

- 1 Abgastemperaturen betragen beim Wanderrostvorwärmer
ca. 120°C und beim Zyklonvorwärmer ca. 350°C.

5

10

15

20

25

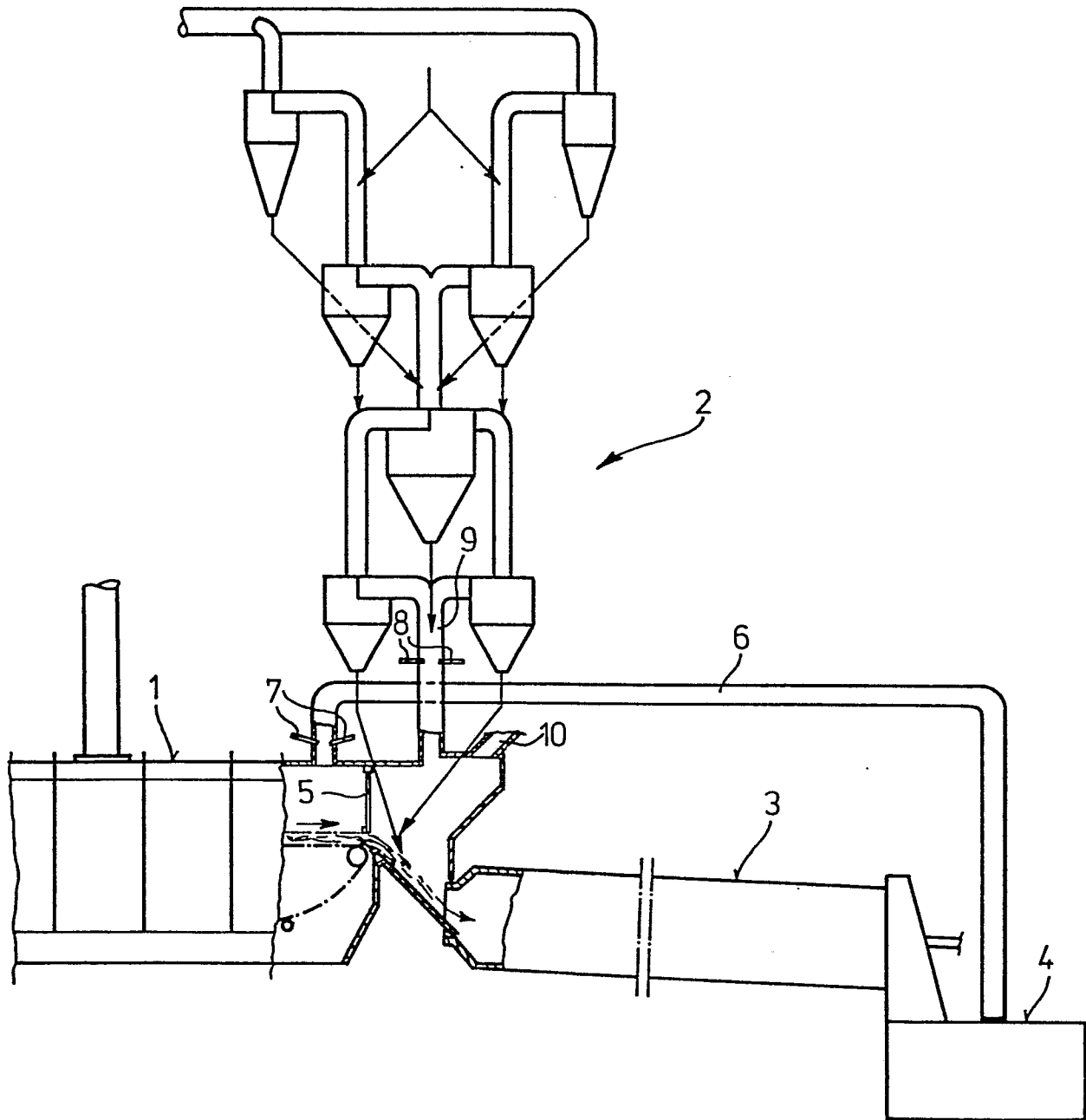
30

1 Patentansprüche:

1. Verfahren zum Brennen von Zement, wobei granuliertes Rohmaterial auf einem Wanderrostvorwärmer und mehlförmiges Rohmaterial in einem Zyklonvorwärmer vorgewärmt und das gesamte vorgewärmte Rohmaterial anschließend in einem Drehrohrofen fertiggebrannt und in einem Kühler gekühlt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorwärmung sowie eine Vorcalcination des granulierten Rohmaterials auf dem Wanderrostvorwärmer unter Verwendung von durch zusätzlichen Brennstoff erhitzter Kühlerluft erfolgt, während zumindest der überwiegende Teil der Abgase des Drehrohrofens dem Zyklonvorwärmer zur Vorwärmung des mehlförmigen Rohmaterials zugeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorwärmung und Vorcalcination des granulierten Rohmaterials auf dem Wanderrostvorwärmer ausschließlich unter Verwendung von durch zusätzlichen Brennstoff erhitzter Kühlerluft erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auch das im Zyklonvorwärmer vorgewärmte mehlförmige Rohmaterial durch Einsatz von zusätzlichem Brennstoff eine Vorcalcination erfährt.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem Zyklonvorwärmer ausschließlich Abgase des Drehrohrofens zugeführt werden.

- 1 5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
 daß dem Zyklonvorwärmer außer Abgasen des Drehrohr-
 ofens auch durch zusätzlichen Brennstoff erhitzte
 Kühlerluft zugeführt wird.
- 5
6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
 daß ein Teil der Abgase des Drehrohrofens unter Um-
 gehung des Zyklonvorwärmers aus der Anlage abgezo-
 gen wird.
- 10
7. Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch
 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Wanderrostvor-
 wärmer auf der dem Drehrohrföfen zugewandten Seite
 mit Trennelementen versehen ist, die einen Übergang
15 des Gutes vom Wanderrostvorwärmer in den Drehrohr-
 ofen gestatten, einen Durchtritt von Abgasen des
 Drehrohrofens zum Wanderrostvorwärmer dagegen ver-
 hindern.
- 20
- 25
- 30

1/1





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0041093

Nummer der Anmeldung
EP 81 10 0695.6

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
X	DE - B2 - 2 657 621 (ALSEN-BREITENBURG ZEMENT- UND KALKWERKE) * Ansprüche und Fig. 1 *	1,4,7	C 04 B 7/44 F 27 B 7/20 F 27 D 13/00
A	DE - B2 - 2 618 489 (PREROVSKE STROJIRNY) * Ansprüche; Fig. 1 *		
A	DE - A1 - 2 923 448 (LAFARGE CONSEILS & ETUDES) * Fig. *		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
			C 04 B 7/00 F 27 B 7/00 F 27 D 13/00
			KATEGORIE DER GENANTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort Berlin		Abschlußdatum der Recherche 18-05-1981	Prüfer HÖRNER