

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 960/2009**

(22) Anmeldetag: **22.06.2009**

(43) Veröffentlicht am: **15.03.2011**

(51) Int. Cl.: **F23G 7/12** (2006.01),
F23G 5/20 (2006.01),
F23G 5/44 (2006.01),
F23G 5/033 (2006.01)

(73) Patentinhaber:

HOLCIM TECHNOLOGY LTD
CH-8645 RAPPERSWIL-JONA (CH)

(72) Erfinder:

SCHMIDL ERWIN DR.
KAMP-LINTFORT (DE)
HINRICHS STEPHAN
GLÜCKSTADT (DE)

(54) **VERFAHREN ZUR ENTSORGUNG VON GLASFASERVERSTÄRKTEN BAUTEILEN**

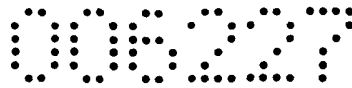
(57) Bei einem Verfahren zur Entsorgung von
glasfaserverstärkten Bauteilen wie z.B.
Rotorblättern von Windkraftmaschinen mit
einem Grundkörper aus faserverstärkten
Kunststoffen werden die Rotorblätter als
alternativer Brennstoff einem Klinkerher-
stellungsprozess zugeführt.

006027

- 8 -

Zusammenfassung:

Bei einem Verfahren zur Entsorgung von glasfaserverstärkten Bauteilen wie z.B. Rotorblättern von Windkraftmaschinen mit einem Grundkörper aus faserverstärkten Kunststoffen werden die Rotorblätter als alternativer Brennstoff einem Klinkerherstellungsprozess zugeführt.



Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Entsorgung von glasfaserverstärkten Bauteilen wie z.B. Rotorblättern von Windkraftmaschinen mit einem Grundkörper aus faserverstärkten Kunststoffen.

Rotorblätter für Windkraftmaschinen bestehen in aller Regel aus einem Grundkörper aus glasfaserverstärkten Kunststoffen, wobei neben den Kunststoffen in erster Linie anorganische Verbindungen wesentliche Bestandteile der Rotorblätter sind. Rotorblätter fallen in jüngster Zeit in erhöhtem Ausmaß als Altstoffe an, wobei sich die Aufbereitung und Entsorgung derartiger Rotorblätter aufgrund ihrer Zusammensetzung und ihrer Größe sehr problematisch gestaltet. Andererseits entstehen bei der Zerkleinerung bzw. Zerspanung solcher Rotorblätter überaus feine staubförmige Teilchen, welche die Handhabung erschweren und ein Gesundheitsrisiko darstellen.

Die Erfindung zielt nun darauf ab, glasfaserverstärkte Bauteile wie z.B. Rotorblätter für Windkraftmaschinen mit einem Grundkörper aus faserverstärkten Kunststoffen in wirtschaftlich sinnvoller Weise zu entsorgen und eine möglichst vollständige Verwendung der Ausgangsmaterialien, wie sie in Rotorblättern verwendet werden, sicherzustellen. Zur Lösung dieser Aufgabe besteht das erfindungsgemäße Verfahren im Wesentlichen darin, dass die Rotorblätter als alternativer Brennstoff einem Klinkerherstellungsprozess zugeführt werden. Die Verwertung von Rotorblättern in der Zementindustrie ist besonders vorteilhaft, da die Kunststoffkomponente der Rotorblätter einen guten alternativen Brennstoff darstellt und die Glasfaserkomponente nach der Verbrennung anorganische Verbrennungsprodukte ergibt, die den in der Klinkerherstellung eingesetzten Ausgangsmaterialien entspricht.

Wenn ein direktes Einbringen der Rotorblätter in die Anlagen zur Klinkerherstellung nicht möglich ist, müssen die Rotorblätter in einem ersten Schritt zerkleinert werden, wobei die dabei anfallende Staublast ein hohes gesundheitliches Risiko

für das an der Verarbeitung beteiligte Personal darstellt. Deshalb muss der Staub in geeigneter Weise gebunden werden. Bei der Zementherstellung wurde eine Reihe von alternativen Brennstoffen bereits erfolgreich eingesetzt. Insbesondere Spuckstoffe (Rejecte) aus der Papierindustrie, d.h. faserfremde Materialien, die bei den verschiedenen Sortier- und Aufbereitungsvorgängen von Altpapier ausgeschleust werden, sowie Papierschlämme und andere Produktionsabfälle aus der Papierindustrie wurden bereits erfolgreich als alternative Brennstoffe verwendet, wobei es sich hier in der Regel um Produkte einer Nassaufbereitung handelt, sodass Brennstoffe mit erhöhter Feuchtigkeit vorliegen. Mit Vorteil ist das erfindungsgemäße Verfahren daher dahingehend weitergebildet, dass die Rotorblätter auf eine Fraktionsgröße von < 50 mm zerkleinert werden und nach zumindest teilweiser Abtrennung von Eisen und Nichteisenmetallen mit einem alternativen Brennstoff mit einem Wassergehalt von > 20 Gew.% vermengt und homogenisiert werden und als alternativer Brennstoff einem Klinkerherstellungsprozess aufgegeben werden. Bei einer Zerspanung bzw. Zerkleinerung auf eine Fraktionsgröße von < 50 mm entstehen relativ hohe Anteile an kleinen, lungengängigen Staubpartikeln, welche die Handhabung erschweren. Dadurch, dass nun derartige zerkleinerte Rotorblätter, wobei die Zerkleinerung mehrstufig vorgenommen werden kann und im trockenen Zustand noch eine Abtrennung von Eisen- und Nichteisenmetallen vorgenommen werden kann, mit bewährten, feuchten Brennstoffen vermengt werden, gelingt es, die staubförmigen Partikel zu binden und durch eine entsprechende Mischtechnik eine intensive Vermengung und Homogenisierung zu erreichen, wobei das Gemisch in der Folge in besonders einfacher Weise für die Klinkerherstellung genutzt werden kann.

In bevorzugter Weise ist das erfindungsgemäße Verfahren dahingehend weitergebildet, dass das Gewichtsverhältnis von eingesetzten Rotorblättern zu alternativem Brennstoff größer oder gleich 1:2 ist. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass der bei der Zerkleinerung anfallende Staub gebunden wird und somit

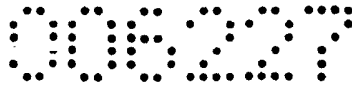
keine Gefährdung für das Personal darstellt. Allgemein gilt, dass der Staub umso besser eingebunden wird, je mehr von dem wasserhältigen alternativen Brennstoff eingesetzt wird. So sind auch Gewichtsverhältnisse von 1:3 und 1:4 und mehr denkbar.

Mit Vorteil ist das erfindungsgemäße Verfahren dahingehend weitergebildet, dass die glasfaserverstärkten Bauteile bzw. die Rotorblätter im Calcinator des Zementprozesses eingesetzt werden.

Das durch das Mischen bereitgestellte relativ homogene Gemisch führt zu einer intensiven Einbindung der anorganischen Substanzen, wie sie sowohl in den Rotorblättern als auch in den Spuckstoffen bzw. dem alternativen Brennstoff vorliegen. In bevorzugter Weise ist das Verfahren daher dahingehend weitergebildet, dass die Menge der eingesetzten glasfaserverstärkten Bauteile bzw. der Rotorblattfraktionen bestimmt wird und dass der Einsatz von anorganischen Korrekturstoffen wie Sand und Kreide im Rohmehl entsprechend der eingesetzten Menge der glasfaserverstärkten Bauteile reduziert wird. Ausgehend von der Analyse derartiger Rotorblätter kann bei einem Einsatz von 10.000 t Rotorblättern im Jahr ungefähr auf den Einsatz von 1250 t Natursand und etwa 750 t Kreide verzichtet werden, wobei gleichzeitig etwa 7000 t Braunkohle als Brennstoff eingespart werden können. In der oxidierenden Ofenatmosphäre werden die organischen Bestandteile vollständig verbrannt und somit der Heizwert der Ausgangsmaterialien optimal genutzt.

In einfacher Weise kann so vorgegangen werden, dass die Abtrennung von Eisen und Nichteisenmetallen mit Wirbelstrommagneten vorgenommen wird, wobei Metalle aus dem Blitzschutzsystem und den Naben der Rotorblätter abgetrennt werden.

Mit Vorteil können als alternativer Brennstoff Spuckstoffe und/oder Papierschlämme aus der Papierindustrie und/oder andere Produktionsabfälle eingesetzt werden. Neben den mechanisch

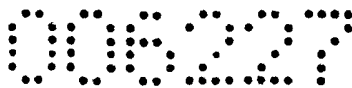


abgetrennten Abfällen aus der Auflösung von Papier- und Pappeabfällen sowie den Abfällen aus dem Sortieren von Papier und Pappe für das Recycling kommen hier vor allen Dingen auch Deinkingschlämme aus dem Papierrecycling als alternative Brennstoffe in Betracht. Die Spuckstoffe enthalten im Materialgemisch unter anderem auch Folien und Kunststoffe sowie Textilien, Füll- oder Streichpigmente aus grafischen Papieren, Styropor aus Verpackungsmaterialien, Beschichtungsmaterialien, Verbundstoffe, Fremdstoffe aus dem Büroalltag und hausmüllartige Fehlwürfe aus der kommunalen Papiertonne sowie Papierreste und Sand. Eine unmittelbare Deponierung eines derartigen Stoffgemisches kommt unter anderem wegen des relativ hohen Heizwertes nicht infrage. In jedem Fall ist der relativ hohe Feuchtigkeitsgehalt der Rejecte besonders geeignet, feinteilige und staubförmige Partikel aus der Zerkleinerung der Rotorblätter entsprechend zu binden und die Manipulation dieses Stoffgemisches zu vereinfachen. Die Schwermetallbelastungen der Spuckstoffe und Papier- und Faserschlämme bewegen sich in vergleichbaren Schwankungsbereichen wie die entsprechenden Schwermetallanteile im anorganischen Teil der Rotorblätter, sodass eine einfache Einstellung der maximal zulässigen Belastung im Klinker ermöglicht wird. Die Verwertung der oben genannten Rejecte sowie der zerkleinerten Rotorblätter stellt somit einen positiven energetischen Beitrag bei der Zementherstellung ebenso wie einen Umweltschutzbeitrag dar, bei welchem dem Gedanken der Nachhaltigkeit Rechnung getragen wird und natürliche Ressourcen geschont werden. Gleichzeitig führt die Verwendung in der Klinkerherstellung dazu, dass ein konsequenter Verwertungsnachweis über den Verbleib dieser Abfälle geführt werden kann. Die Rezeptur für die Zementherstellung wird unter Berücksichtigung aller in den Prozess eingetragenen Rohmaterialien und Verbrennungsrückstände jeweils berechnet. Aus der Analytik ist ersichtlich, dass bei der Rotorblattfraktion fast 50 % der Rückstände, und zwar hauptsächlich SiO_2 und CaO im Klinker verbleiben und somit in das Produkt eingebunden werden. Für die Zerkleinerung der Rotorblätter können mehrstufige Verfahren eingesetzt werden, wobei die Endzerkleinerung

006027

- 5 -

in sogenannten Querstromzerspanern auf eine Fraktionsgröße < 50 mm vorgenommen werden kann. Die Verbrennungsenergie von Rotorblättern konnte an typischen Ausführungsbeispielen zwischen 14 und 16 MJ/t ermittelt werden. Die Hauptelemente in der Asche wurden mit ca. 25 Gew.% SiO_2 , 6 Gew.% Al_2O_3 , 14 Gew.% CaO sowie geringer Mengen weiterer Oxide bestimmt, wodurch sich die Brauchbarkeit als anorganischer Korrekturstoff in der Klinker- bzw. Zementherstellung unmittelbar ergibt.



Patentansprüche:

1. Verfahren zur Entsorgung von glasfaserverstärkten Bauteilen wie z.B. Rotorblättern von Windkraftmaschinen mit einem Grundkörper aus faserverstärkten Kunststoffen, dadurch gekennzeichnet, dass die Rotorblätter als alternativer Brennstoff einem Klinkerherstellungsprozess zugeführt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Rotorblätter auf eine Fraktionsgröße von < 50 mm zerkleinert werden und nach zumindest teilweiser Abtrennung von Eisen und Nichteisenmetallen mit einem alternativen Brennstoff mit einem Wassergehalt von > 20 Gew.% vermengt und homogenisiert werden und als alternativer Brennstoff einem Klinkerherstellungsprozess aufgegeben werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Gewichtsverhältnis von eingesetzten Rotorblättern zu alternativem Brennstoff größer oder gleich 1:2 ist.
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die glasfaserverstärkten Bauteile bzw. die Rotorblätter im Calcinator des Zementprozesses eingesetzt werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Menge der eingesetzten glasfaserverstärkten Bauteile bzw. der Rotorblattfraktionen bestimmt wird und dass der Einsatz von anorganischen Korrekturstoffen wie Sand und Kreide im Rohmehl entsprechend der eingesetzten Menge der glasfaserverstärkten Bauteile reduziert wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Abtrennung von Eisen und Nichteisenmetallen mit Wirbelstrommagneten vorgenommen wird, wobei Metalle aus dem Blitzschutzsystem und den Naben der Rotorblätter abgetrennt werden.

00527

- 7 -

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass als alternativer Brennstoff Spuckstoffe und/oder Papierschlämme aus der Papierindustrie und/oder andere Produktionsabfälle eingesetzt werden.

Wien, am 22. Juni 2009

Holcim Technology Ltd.
durch:

Haffner und Keschmann
Patentanwälte OG



re: Österreichische Patentanmeldung A 960/2009, Kl. F 23 G
Holcim Technology Ltd in Rapperswil-Jona (Schweiz)

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Entsorgung von glasfaserverstärkten Bauteilen wie z.B. Rotorblättern von Windkraftmaschinen mit einem Grundkörper aus faserverstärkten Kunststoffen, dadurch gekennzeichnet, dass die Rotorblätter als alternativer Brennstoff einem Klinkerherstellungsprozess zugeführt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Rotorblätter auf eine Fraktionsgröße von < 50 mm zerkleinert werden und nach zumindest teilweiser Abtrennung von Eisen und Nichteisenmetallen mit einem alternativen Brennstoff mit einem Wassergehalt von > 20 Gew.% vermengt und homogenisiert werden und als alternativer Brennstoff einem Klinkerherstellungsprozess aufgegeben werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Gewichtsverhältnis von eingesetzten Rotorblättern zu alternativem Brennstoff größer oder gleich 1:2 ist.
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die glasfaserverstärkten Bauteile bzw. die Rotorblätter im Calcinator des Zementprozesses eingesetzt werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Menge der eingesetzten glasfaserverstärkten Bauteile bzw. der Rotorblattfraktionen bestimmt wird und dass der Einsatz von anorganischen Korrekturstoffen wie Sand und Kreide im Rohmehl entsprechend der eingesetzten Menge der glasfaserverstärkten Bauteile reduziert wird.

NACHGEREICHT

007508

- 2 -

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Abtrennung von Eisen und Nichteisenmetallen mit Wirbelstrommagneten vorgenommen wird, wobei Metalle aus dem Blitzschutzsystem und den Naben der Rotorblätter abgetrennt werden.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass als alternativer Brennstoff Spuckstoffe und/oder Papierschlämme aus der Papierindustrie und/oder andere Produktionsabfälle eingesetzt werden.

Wien, am 12. Juli 2010

Holcim Technology Ltd.
durch:

Haffner und Keschmann
Patentanwälte OG

NACHGEREICH



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC ⁸ : F23G 7/12 (2006.01); F23G 5/20 (2006.01); F23G 5/44 (2006.01); F23G 5/033 (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA: F23G 7/12 , F23G 5/20 , F23G 5/44B1 , F23G 5/033		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): F23G		
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPI, TXTnn		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 22. Juni 2009 eingereichten Ansprüchen 1 - 7 erstellt.		
Kategorie ⁷⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
Y	EP 0 844 298 A2 (MITSUBISHI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA) 27. Mai 1998 (27.05.1998) <i>Fig. 1, 2, Figurenbeschreibung</i>	1, 4
A	--	2
Y	DE 199 20 143 A1 (KHD HUMBOLDT WEDAG AG) 9. November 2000 (09.11.2000) <i>Fig. 1, 2, Figurenbeschreibung</i>	1, 4
A	EP 0 488 989 A1 (WOPFINGER STEIN- UND KALKWERKE SCHMID & CO.) 3. Juni 1992 (03.06.1992) <i>Fig., Figurenbeschreibung</i>	2, 7

Datum der Beendigung der Recherche: 13. April 2010		☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt Prüfer(in): Dipl.-Ing. KRANEWITTER
⁷⁾ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.		