

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
16. Juli 2009 (16.07.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/087558 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B02C 15/00 (2006.01) **B02C 25/00** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/IB2009/000011

(22) Internationales Anmeldedatum:
7. Januar 2009 (07.01.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
A 27/2008 9. Januar 2008 (09.01.2008) AT

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **HOLCIM TECHNOLOGY LTD.** [CH/CH];
Zürcherstrasse 156, CH-8645 Jona (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BOES, Karl-Heinz**
[DE/CH]; Am Tobelacher 20a, CH-5406 Rütihof (CH).
RHEINEGGER, Thomas [CH/CH]; Wiesenstrasse
15, CH-5400 Baden (CH). **HERZOG, Urs, Andreas**
[CH/CH]; Bodenackerstrasse 40, CH-5200 Brugg (CH).

(74) Anwalt: **KESCHMANN, Marc**; Haffner und
Keschmann, Patentanwälte OG, Schottengasse 30,
A-1014 Wien (AT).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR PROTECTING MILL DRIVES ON VERTICAL ROLLER MILLS AND VERTICAL ROLLER MILLS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM SCHÜTZEN VON MÜHLANTRIEBEN VON VERTIKAL-WÄLZMÜHLEN SOWIE
VERTIKAL-WÄLZMÜHLE

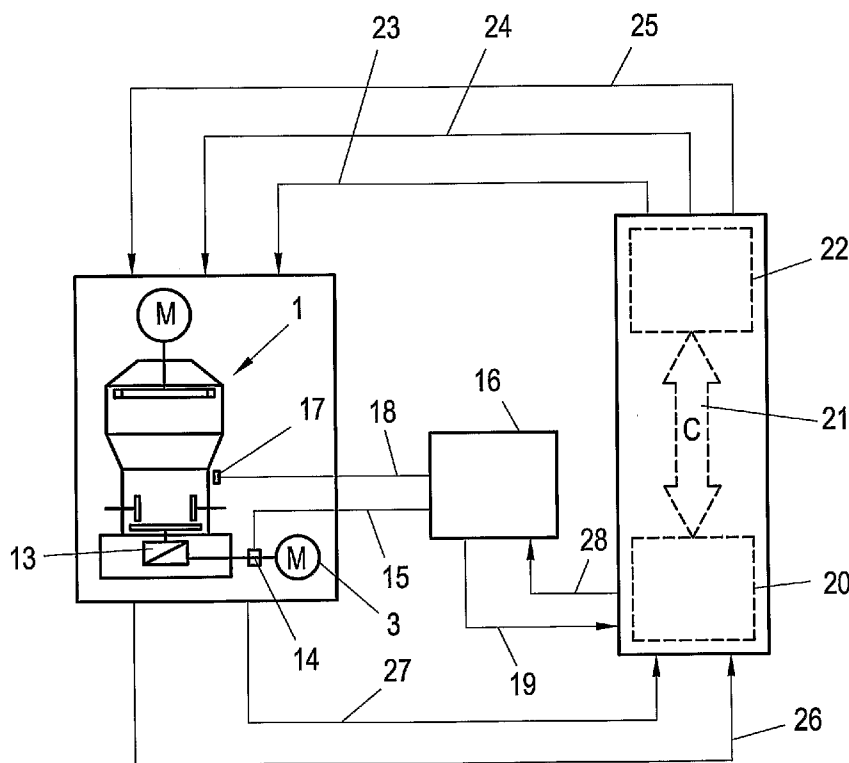


Fig. 3

(57) Abstract: The invention relates to a method for protecting mill drives on vertical roller mills from overloading and on a vertical roller mill, at least one additional control circuit (11) with sensors for monitoring operating parameters and control elements, for example, for switching off the drive (3) and/or for lifting the milling rollers (4), wherein operating parameters such as drive speed, roller pressure, the mill feedstock supplied over time and/or the operating settings of a sifter (7) for the milled material for delivery are regulated with reference to at least one measured value for transmitted torque and/or of vibrations, in order to avoid a switch-off.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/087558 A1



LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(57) Zusammenfassung: Bei einem Verfahren zum Schützen von Mühlenantrieben einer Vertikal-Wälzmühle vor Überlastung und bei einer Vertikalwälz- mühle wird mit Sensoren zur Überwachung von Betriebsparametern und Steuerelementen beispielsweise zum Abschalten des Antriebs (3) und/oder dem Anheben der Mahlwalzen (4) wenigstens ein zusätzlicher Regelkreis (11) eingesetzt, mit welchem unter Berücksichtigung wenigstens eines Messwertes für das übertragene Drehmoment und/oder von Vibrationen, Betriebsparameter, wie die Antriebsgeschwindigkeit, der Walzenan-pressdruck, die in der Zeit aufgegebene Mahlgutmenge und/oder die Betriebseinstellungen eines Sichters (7) für das auszutragende Mahlgut, geregelt werden, um eine Abschaltung zu verzögern.

Verfahren zum Schützen von Mühlenantrieben von Vertikal-Wälzmühlen sowie Vertikal-Wälzmühle

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Schützen von Mühlenantrieben einer Vertikal-Wälzmühle vor Überlastung mit Sensoren zur Überwachung von Betriebsparametern und Steuerelementen beispielsweise zum Abschalten des Antriebs und/oder dem Anheben der Mahlwalzen sowie auf eine Vertikal-Wälzmühle mit einer Schutzschaltung zum Abschalten der Mühle bei Überlastung.

Vertikal-Wälzmühlen sind in unterschiedlichen Ausbildungen bekannt geworden. Der DE 197 23 100 A1 ist hierbei eine vertikalachsig Wälzmühle zu entnehmen, bei welcher in einem Mühlengehäuse ein um die Mühlenachse drehbar gelagerter Mahlteller vorgesehen ist. Auf diesem Mahlteller laufen bzw. rollen ortsfest gehaltene Mahlrollen ab, die durch Druckstellorgane zum Einstellen der Mahlkraft zwischen Mahlbahn und Mahlrollen entsprechend in Vertikalrichtung verstellbar sind. Zur Erzielung einer entsprechend einfachen und kostengünstigen Mühlenkonstruktion wirken die Druckstellorgane bei dieser Ausbildung auf die Unterseite des Mahltellers, wobei zwischen jedem Druckstellorgan und dem Mahlteller Lagerelemente angeordnet sind. Entsprechend abgewandelte Ausbildungen, bei welchen hydraulische Stellzylinder mit Lenkern verbunden sind, an welchen die Mahlrollen wiederum rotierbar gelagert sind, erlauben die Einstellung des Mahldruckes durch auf derartige Lenker einwirkende Stellorgane.

Oberhalb des Mahltellers und der Mahlrollen ist bei bekannten Ausbildungen ein Sieb angeordnet, über welchen das entsprechend fein gemahlene Mahlgut abgesaugt und ausgetragen wird. Die Aufgabe des Mahlgutes erfolgt über Schürren bzw. Aufgabetrichter auf die Mahlbahn, wobei bei bekannten Ausbil-

dungen auf die Mahlbahn auch Wasser und/oder Mahlhilfe aufgebracht werden können.

Mühlen verfügen über überaus starke Antriebsmotoren, wobei die
5 vom Antriebsmotor aufgenommene elektrische Leistung und insbesondere die Stromstärke in der Regel überwacht wurde, um bei unzulässig hoher Leistungsaufnahme eine Notabschaltung der Mühle zu ermöglichen. Eine derartige einfache Sicherheitsregelung hat allerdings zur Folge, dass die Mühle häufig be-
10 reits dann abgeschaltet wird, wenn eine Reihe von anderen Maßnahmen ausgereicht hätte, um den weiteren kontinuierlichen Betrieb sicherzustellen. Eine Notabschaltung einer derartigen vertikalachsigen Wälzmühle hat zu allem Überfluss lange Stillstandzeiten zur Folge, wodurch sich die Betriebskosten wesentlich erhöhen.
15

Die Erfindung zielt nun darauf ab, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, mit welchen Notabschaltungen weitestgehend vermieden werden und ein weitestgehend kontinuierlicher Mühlenbetrieb ermöglicht wird.
20

Zur Lösung dieser Aufgabe besteht das erfindungsgemäße Verfahren im wesentlichen darin, dass wenigstens ein zusätzlicher Regelkreis eingesetzt wird, mit welchem unter
25 Berücksichtigung wenigstens eines Messwertes für das übertragene Drehmoment und/oder von Vibrationen, Betriebsparameter, wie die Antriebsgeschwindigkeit, der Walzenanpressdruck, die in der Zeit aufgegebene Mahlgutmenge und/oder die Betriebs-einstellungen eines Sichters für das auszutragende Mahlgut,
30 geregelt werden, um eine Abschaltung zu verhindern. Dadurch, dass nun wenigstens ein zusätzlicher Regelkreis vorgesehen ist, wird die Möglichkeit geschaffen, von einer bloßen Abschaltung abweichende Regelmaßnahmen zu setzen, mit welchen der gesonderte sicherheitstechnisch erforderliche Abschaltregelkreis

entsprechend entlastet wird. Wesentlich für das erfindungsgemäße Verfahren ist hierbei, dass dieser zusätzliche Regelkreis wenigstens einen Messwert für das übertragene Drehmoment und/oder Vibrationen erfasst, wobei aus diesen Messwerten durch entsprechende mathematische Operationen eine Reihe von abgeleiteten Größen gewonnen werden können, mit welchen eine entsprechend gleitende Regelung ermöglicht wird, ohne dass ein Abschaltvorgang eingeleitet wird. Die Erfassung der Messwerte für übertragene Drehmomente erlaubt hierbei wesentlich gezieltere Voraussagen dahingehend, welche Regelmaßnahme hier noch sinnvolle Korrekturen ergibt. Die Aufgabe dieses zusätzlichen Regelkreises besteht somit darin, nicht unmittelbar auf den Abschaltvorgang einzuwirken sondern einen derartigen Abschaltvorgang durch gezielte Maßnahmen zu verzögern, wobei erfindungsgemäß Betriebsparameter, wie die Antriebsgeschwindigkeit, der Walzenanpressdruck, die in der Zeit aufgegebene Mahlgutmenge und/oder Betriebseinstellungen eines Sichters bevorzugt von diesem zusätzlichen Regelkreis beeinflusst werden. Prinzipiell kann eine derartig hierarchisch mehrschichtige Regelung eine Reihe weiterer gesonderter Regelkreise beinhalten, um auf diese Weise eine entsprechend feinfühligere Regelung von schweren Walzenantrieben sicherzustellen.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird hierbei mit Vorteil so durchgeführt, dass mit dem oder den zusätzlichen Regelkreis(en) auch weitere Maßnahmen, wie z. B. eine Wasser- oder Mahlhilfzugabe geregelt werden, wobei vorzugsweise die Messdaten der oder des weiteren Regelkreise(s) gesondert gespeichert und einer Auswertung über den zeitlichen Verlauf unterworfen werden. Insbesondere die Aufzeichnung bzw. Speicherung der Messdaten und die Auswertung derselben über ihren zeitlichen Verlauf erlaubt hierbei auch eine lückenlose Überwachung und damit insgesamt auch Aussagen über einen vorzeitigen Verschleiß

einzelner Mühlenbestandteile. Die Messwerte für das übertragene Drehmoment ergeben hierbei bei einer derartigen Auswertung in besonders einfacher Weise eine Reihe abgeleiteter Messgrößen. Derartige abgeleitete Messgrößen, welche durch Anwendung
5 mathematischer Operationen und insbesondere durch Kurvendiskussion bzw. Ableitung der Messgrößen nach der Zeit gebildet werden, erlauben hierbei eine Reihe präziser Regelvorgänge, welche mit einer einfachen Überwachung der Leistungsaufnahme des Antriebsmotors nicht ohne weiteres ermöglicht werden.

10

Die erfindungsgemäße vertikalachsige Wälzmühle mit einer Schutzschaltung zum Abschalten der Mühle bei Überlastung ist hierbei im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Sensor für die Erfassung des vom Antrieb übertragenen
15 Drehmoments vorgesehen ist, der mit wenigstens einem von der Schutzschaltung gesonderten Schaltwerk verbunden ist, und dass das Schaltwerk mit Stellgliedern für die Veränderung der Antriebsgeschwindigkeit, die Veränderung der Mahlgutaufgabemenge und/oder des Anpressdrucks der Mahlwalzen verbunden ist.

20

Das von der Schutzschaltung gesonderte Schaltwerk ist bevorzugt ein frei programmierbares Schaltwerk bzw. ein Computer, welcher die für die Bildung abgeleiteter Regelgrößen erforderlichen mathematischen Operationen vornehmen kann. Bevorzugt kann hierbei, das gesonderte Schaltwerk mit weiteren Schaltkreisen
25 für die Verstellung der Sichterdrehgeschwindigkeit im Mahlgutaustrag und/oder die Dosierung von Wasser und/oder Mahlhilfen zur Mahlfläche verbunden sein.

30

Zur weiteren Differenzierung entsprechender Regelgrößen ist die Ausbildung mit Vorteil so getroffen, dass mit dem oder den gesonderten Schaltwerk(en) Sensoren für die Temperatur des Mahlgutes, insbesondere die Austragstemperatur, die Luftgeschwindigkeit im Austrag, Vibrationen der Mühle und/oder den Anpressdruck der Mahlwalzen verbunden sind, wobei wie bereits

erwähnt mit besonderem Vorteil, wenigstens ein gesondertes Schaltwerk als frei programmierbares Schaltwerk ausgebildet ist und wenigstens eine CPU, einen Speicher und eine Uhr enthält. Ein derartiges gesondertes frei programmierbares Schaltwerk kann hierbei zur Berechnung der gewünschten abgeleiteten Größen herangezogen werden, wobei die Ausbildung so getroffen sein kann, dass das frei programmierbare Schaltwerk zur Berechnung von aus einer Messgröße abgeleiteten Regelgrößen, wie z.B. Änderung der Messwerte über die Zeit, Anstieg der Änderungen, Signalkurventyp der Messgrößensignale über die Zeit, Periodizität der Änderungen oder dergleichen programmiert ist und dass die aus den Messwerten abgeleiteten Größen über Signalleitungen mit den Stellgliedern verbunden sind.

Ein wesentlicher Vorteil des zusätzlichen gesonderten Regelkreises besteht insbesondere auch darin, dass zeitliche Faktoren wie der Einschalt- bzw. Anfahrbetrieb, eine Änderung an der Mahlgutzusammensetzung oder dgl. ohne überflüssige Abschaltung gemeistert werden können.

Die Erfindung wird nachfolgend an Hand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispieles näher erläutert. In dieser zeigen Fig. 1 eine schematische Darstellung einer verikalachsigen Mühle im Schnitt, Fig. 2 ein Blockdiagramm der mehrstufigen Regelung und Fig. 3 eine schematische Darstellung der für die Übertragung der Messwerte und der Regelgrößen erforderlichen Leitungen in Regelkreisen.

In Fig. 1 ist mit 1 eine vertikalachsige Mühle bezeichnet, in deren Gehäuse eine rotierbar gelagerte Mahlschüssel 2 angeordnet ist. Der Rotationsantrieb der Mahlschüssel 2 ist schematisch mit 3 bezeichnet. Die Mahlwalzen 4 sind über Winkelhebel 5 und hydraulische Stellantriebe 6 gegen die Mahlfläche der Mahlschüssel 2 gepresst. Oberhalb der Mahlschüssel ist ein

Sichter 7 angeordnet, welcher zur Rotation angetrieben ist. Das Mahlgut wird über die Öffnung 8 ausgetragen, sobald es eine entsprechende Mahlfeinheit erzielt hat. Das zu mahlende Gut wird über die Aufnahmeöffnung 9 zugeführt.

5

Der Antriebsmotor ist über ein Getriebe und eine entsprechende Kupplung mit der Mahlschüssel 2 verbunden.

10 In Fig. 2 ist ersichtlich, dass die schematische Antriebsregelung eine Mehrzahl von Ebenen aufweist. In einer ersten unmittelbar mit dem Antriebsmotor zusammenwirkenden Ebene befindet sich die Schutzschaltung 10, welche nach einfacher Unterscheidung von Grenzwerten, wie z.B. der Stromaufnahme die innerhalb einer zulässigen Grenze liegt oder diese Grenze
15 überschreitet, unmittelbar einen Notstop auslöst, sofern ein Grenzwert überschritten wird. Alternativ und zusätzlich können die Walzen an den Schwenkhebeln 5 durch die hydraulischen Zylinderkolbenaggregate 6 von der Mahlschüssel abgehoben werden.

20

Neben dieser Notabschaltungseinrichtung existiert nun ein weiterer Regelkreis 11, welcher das übertragene Drehmoment, beispielsweise an der Abtriebswelle des Getriebes zwischen Getriebe und der Mahlschüssel oder aber zwischen der
25 Abtriebswelle des Motors und dem Getriebe berücksichtigt. Die von einer derartigen zusätzlichen Logik unterschiedenen Werte beziehen sich somit auf Bereiche mit hohem Drehmoment oder Bereiche mit geringem Drehmoment, wobei zusätzlich Vibrationen der Mühle erfasst werden können. Die zeitliche Änderung und
30 damit die Ableitung der Messgrößen nach der Zeit sowie weitere abgeleitete Messgrößen werden in diesem gesonderten Schaltwerk erfasst und wahlweise zur Einleitung von Aktionen, wie beispielsweise einer Verringerung der Materialaufgabe, einer Verringerung des hydraulischen Anpressdruckes der hydraulischen

Zylinderkolbenaggregate 6 oder gegebenenfalls einer kurzfristigen Anhebung der Mahlrollen eingesetzt. Wie in Fig. 2 schematisch angedeutet, können die auf diese Weise gewonnenen Regelgrößen sowie die jeweils geltenden Signale in einem nachgeschalteten programmierbaren Schaltkreis 12 erfasst und mit Zielvorgaben verglichen werden. In dieser zusätzlichen Einrichtung erfolgen nun eine Speicherung der Messwerte und verschiedene Trendberechnungen, so dass aus den jeweiligen Messgrößen abgeleiteten Regelgrößen auch weitergehende Auswertungen, wie beispielsweise die Kurvenform der zeitlichen Änderungen verschiedener Regelgrößen ihre Periodizität und/oder Trends in der Änderung erfasst werden, so dass eine vollständige Mühlenkontrolle einschließlich einer möglichen Voraussage von Wartungsintervallen für zu hohem Verschleiß unterworfenen Teile, welche bevorzugt getauscht werden sollten, ermöglicht wird. Die Speicherung und Auswertung dient somit in erster Linie einer Optimierung des Mühlenbetriebs für längere Mahlzyklen, wobei eine unmittelbare Einflussnahme auf Mahl- bzw. Mühlenparameter erforderlichenfalls gleichfalls möglich ist. Hier kommt dann beispielsweise eine Beeinflussung der Umdrehungsgeschwindigkeit des Siebtrahls in Betracht und es kann beispielsweise auch Wasser oder Mahlhilfe auf die Mahlfläche aufgesprüht werden. Mit dieser nachgeschalteten und auch statistische Auswertungen erfassenden Kontrolle kann auch auf Änderungen der Zusammensetzung des aufgegebenen Mahlgutes reagiert werden und eine Reihe weiterer Regelgrößen überwacht werden, um eine bessere Vorhersage für die günstigste Form der Beeinflussung der Mühle zu ermöglichen.

In Fig. 3 ist wiederum schematisch die Mühle 1 ersichtlich, wobei zwischen Antriebsmotor 3 und dem Getriebe 13 hier ein Drehmomentsensor 14 schematisch angedeutet ist, dessen Signalleitung 15 mit einem frei programmierbaren Schaltwerk 16 verbunden ist. Ebenso sind Vibrationssensoren 17 über eine

Signalleitung 18 mit dem frei programmierbaren Schaltwerk 16 verbunden. Die im frei programmierbaren Schaltwerk 16 generierten Messwerte bzw. abgeleiteten Größen werden über eine Leitung 19 dem Computer 20 zugeführt. Die jeweils generierten
5 Steuersignale gelangen über den Bus 21 und gegebenenfalls entsprechende manuell betätigbare Schalter, wie vom Bedienungs-
personal beeinflussbare Konsolen, wie sie schematisch mit 22 bezeichnet sind, zu Ausgabeleitungen 23, 24 und 25, die jeweils unterschiedliche Stellgrößen bzw. Regelungen bewirken. Über die
10 Leitung 23 kann hierbei die Notabschaltung der Maschine bzw. der Mühle gesteuert werden, wohingegen über die Leitung 24 ergänzende, vorbeugende Schutzmaßnahmen an die entsprechenden Stellgrößen der Mühle kommuniziert werden. Über die Leitung 25 kann hierbei wiederum die umfassende Überwachung und
15 gegebenenfalls zusätzliche Beeinflussung von Parametern ausgelöst werden. Die jeweils rückgemeldeten Prozessdaten gelangen über eine Leitung 26 wiederum zurück zur Rechneinheit bzw. dem Computer 20, wobei über die Leitung 27 die jeweils für die gesonderte Sicherheitsabschaltung erforderlichen Messdaten
20 übertragen werden und gelangen in der Folge über eine Leitung 28 von der Rechneinheit bzw. dem Computer 20 zu dem frei programmierbaren Schaltwerk 16.

Insgesamt ergibt sich durch diese mehrere Ebenen aufweisende
25 Steuer- und Regellogik der Vorteil, dass Notabschaltungen wesentlich seltener beobachtet werden und dass die Wirtschaftlichkeit des Betriebs der Mühle wesentlich verbessert werden kann.

Patentansprüche:

5 1. Verfahren zum Schützen von Mühlenantrieben einer Vertikal-
Wälzmühle vor Überlastung mit Sensoren zur Überwachung von
Betriebsparametern und Steuerelementen beispielsweise zum
Abschalten des Antriebs und/oder dem Anheben der Mahlwalzen,
dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein zusätzlicher Regel-
10 kreis eingesetzt wird, mit welchem unter Berücksichtigung
wenigstens eines Messwertes für das übertragene Drehmoment
und/oder von Vibrationen, Betriebsparameter, wie die Antriebs-
geschwindigkeit, der Walzenanpressdruck, die in der Zeit
aufgegebene Mahlgutmenge und/oder die Betriebseinstellungen
15 eines Sichters für das auszutragende Mahlgut, geregelt werden,
um eine Abschaltung zu verzögern.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mit
dem oder den zusätzlichen Regelkreis(en) auch weitere Maß-
20 nahmen, wie z. B. eine Wasser- oder Mahlhilfezugabe geregelt
werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
dass die Messdaten der oder des weiteren Regelkreise(s)
25 gesondert gespeichert und einer Auswertung über den zeitlichen
Verlauf unterworfen werden.

4. Vertikale-Wälzmühle mit einer Schutzschaltung zum Abschalten
der Mühle bei Überlastung, dadurch gekennzeichnet, dass
30 wenigstens ein Sensor (14) für die Erfassung des vom Antrieb
(3) übertragenen Drehmoments vorgesehen ist, der mit wenigstens
einem von der Schutzschaltung (10) gesonderten Schaltwerk
verbunden ist, und dass das Schaltwerk mit Stellgliedern für
die Veränderung der Antriebsgeschwindigkeit, die Veränderung

der Mahlgutaufgabenmenge und/oder des Anpressdrucks der Mahlwalzen (4) verbunden ist.

5. Mühle nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das
5 gesonderte Schaltwerk mit weiteren Schaltkreisen (12) für die Verstellung der Sichterdrehschwindigkeit im Mahlgutaustrag und/oder die Dosierung von Wasser und/oder Mahlhilfen zur Mahlfläche verbunden ist.

10 6. Mühle nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass mit dem oder den gesonderten Schaltwerk(en) Sensoren (14, 17) für die Temperatur des Mahlgutes, insbesondere die Austragstemperatur, die Luftgeschwindigkeit im
15 Austrag, Vibrationen der Mühle und/oder den Anpressdruck der Mahlwalzen (4) verbunden sind.

7. Mühle nach einem der Ansprüche 4, 5 oder 6 dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein gesondertes Schaltwerk als frei programmierbares Schaltwerk (16) ausgebildet ist und wenigstens
20 eine CPU (20), einen Speicher und eine Uhr enthält.

8. Mühle nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das frei programmierbare Schaltwerk (16) zur Berechnung von aus einer Messgröße abgeleiteten Regelgrößen, wie z.B. Änderung der
25 Messwerte über die Zeit, Anstieg der Änderungen, Signalkurventyp der Messgrößensignale über die Zeit, Periodizität der Änderungen oder dergleichen geschaltet ist und dass die aus den Messwerten abgeleiteten Größen über Signalleitungen mit den Stellgliedern verbunden sind.

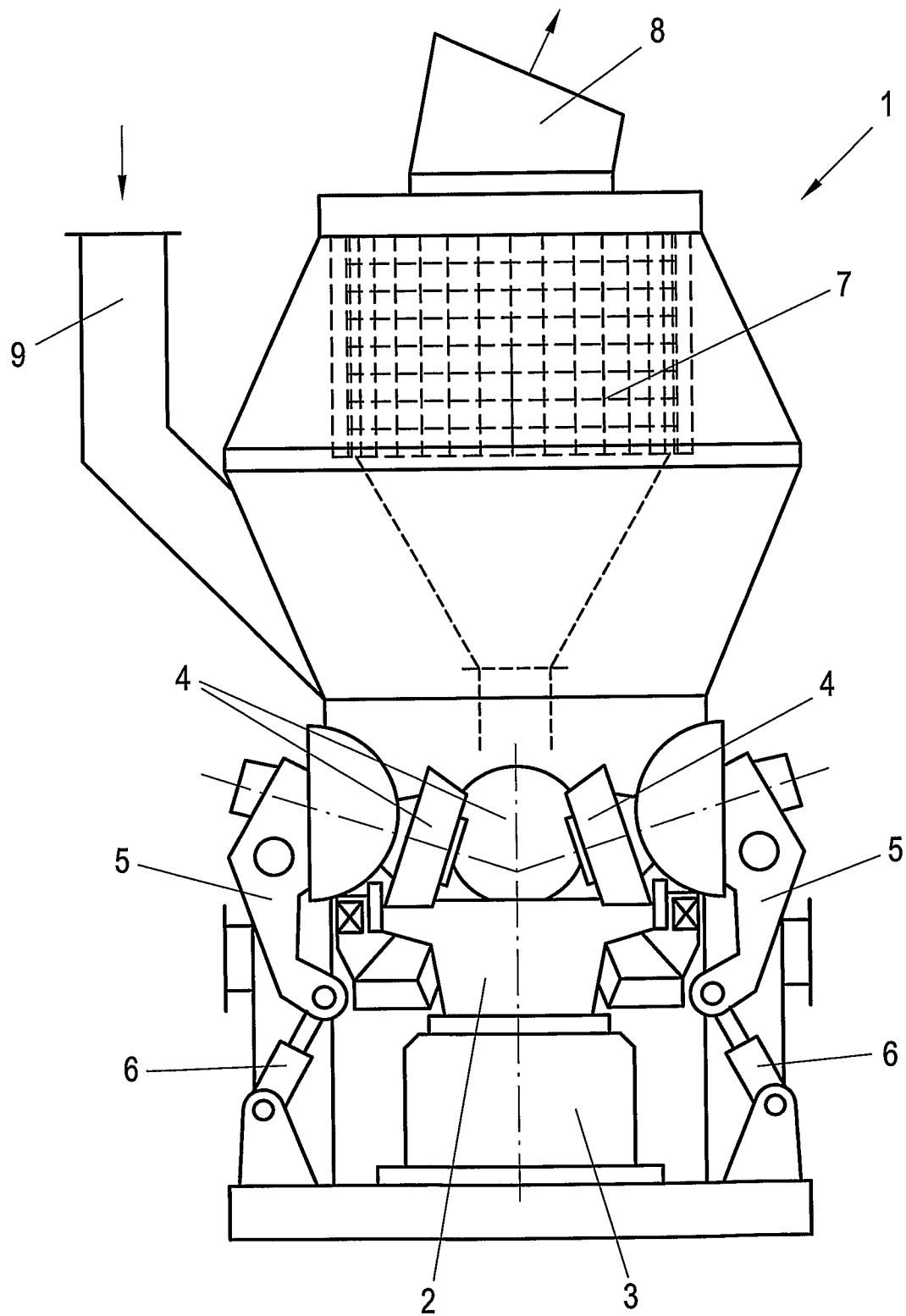


Fig. 1

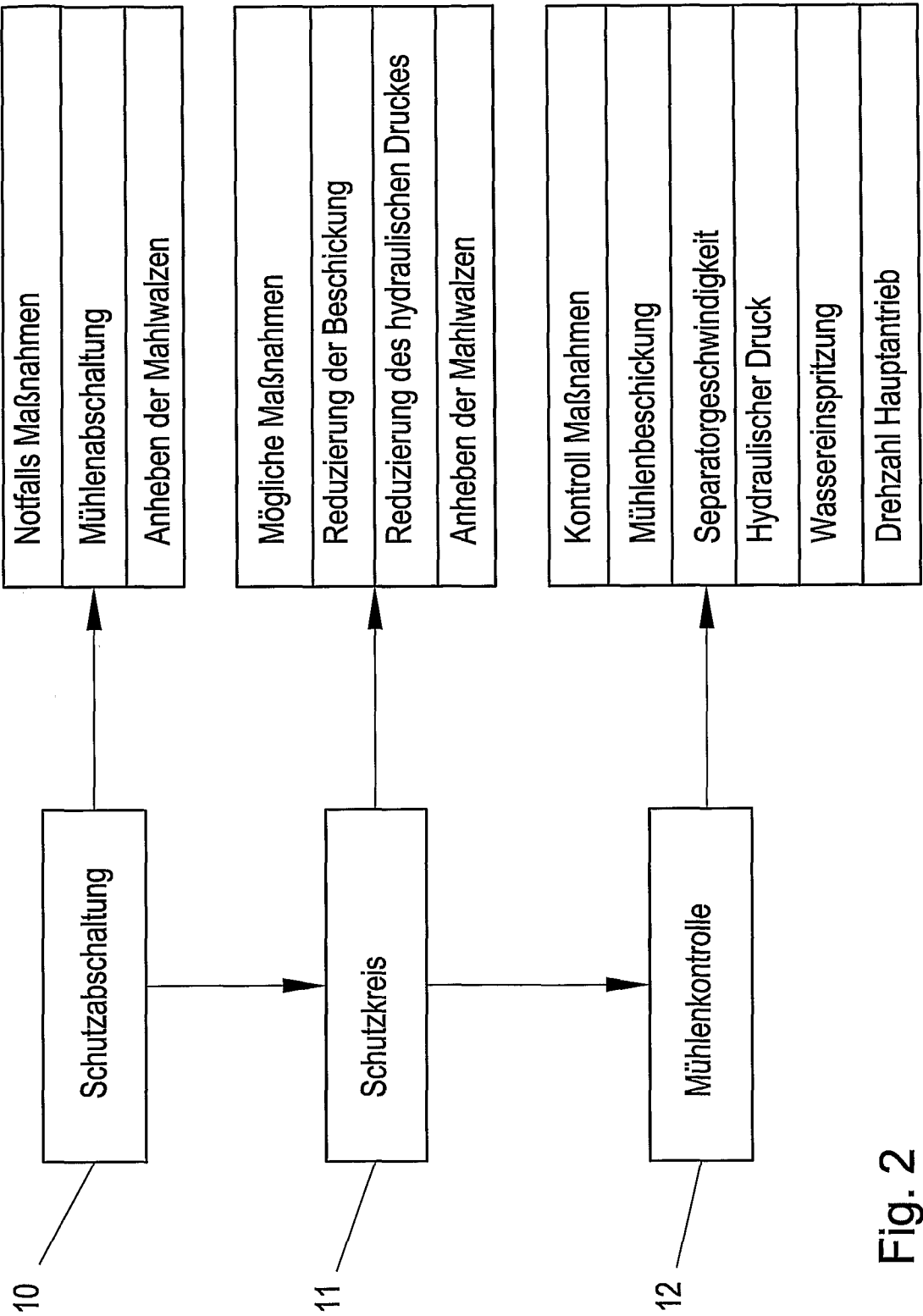


Fig. 2

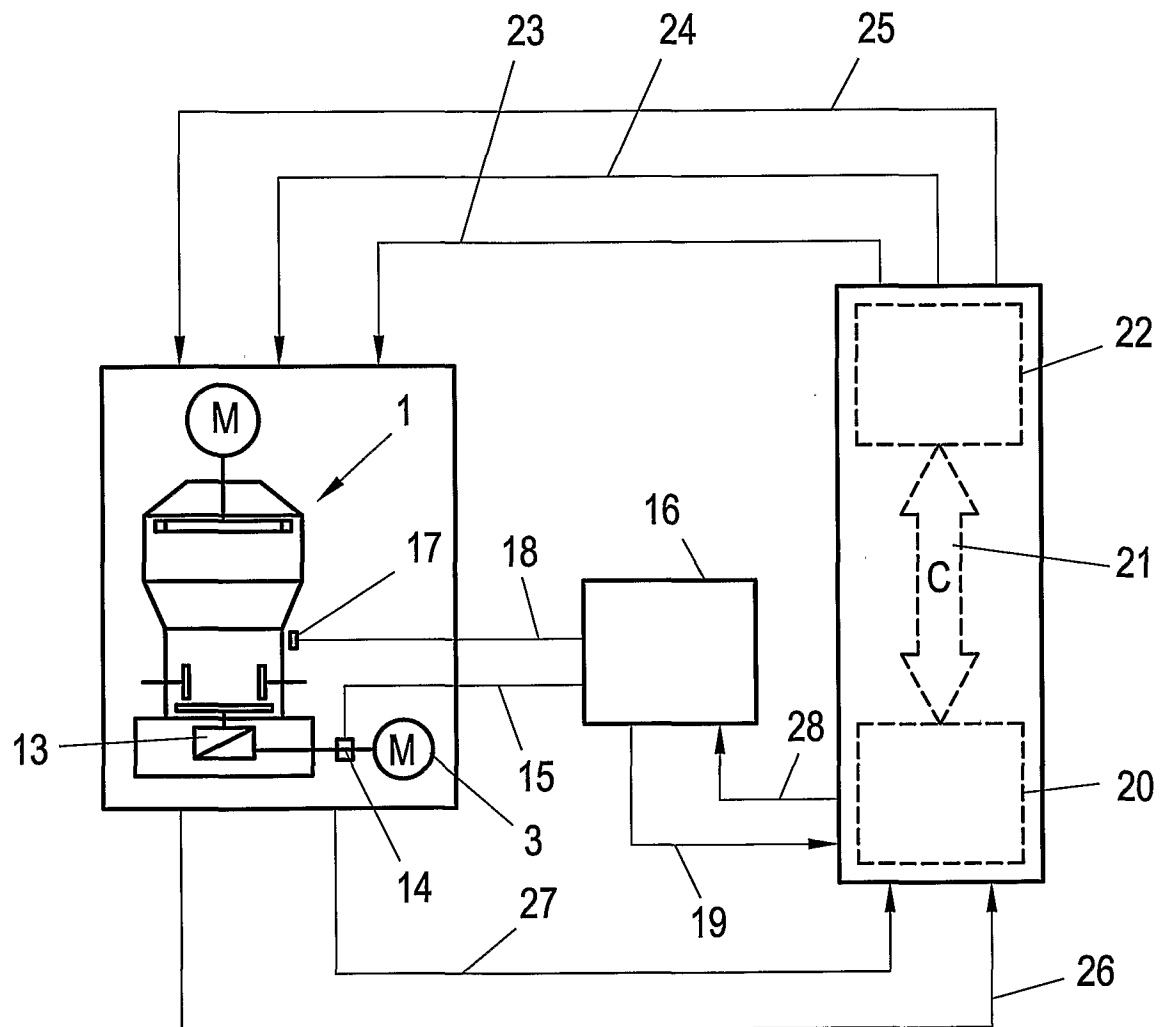


Fig .3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2009/000011

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B02C15/00 B02C25/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B02C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 44 44 794 A1 (KOBÉ STEEL LTD [JP]) 29 June 1995 (1995-06-29) pages 2,5; claim 4; figure 5 -----	1-8
Y	DE 43 25 187 A1 (KOBÉ STEEL LTD [JP]) 3 February 1994 (1994-02-03) page 4, lines 12-16 -----	1-8
Y	JP 02 122848 A (MITSUBISHI MINING & CEMENT CO) 10 May 1990 (1990-05-10) the whole document -----	1-8
Y	US 7 182 283 B1 (SANTUCCI MICHAEL T [US]) 27 February 2007 (2007-02-27) columns 7,8 -----	1-8
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 April 2009

Date of mailing of the international search report

18/05/2009

Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kopacz, Ireneusz

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2009/000011

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2005/084810 A (ABB INC [US]; ZHANG GEORGE QIYI [US]; THULEN PAUL C [US]; GAN ZHONGXUE) 15 September 2005 (2005-09-15) the whole document -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/IB2009/000011

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4444794	A1	29-06-1995	DK 143994 A	18-06-1995
			JP 7175515 A	14-07-1995
			US 5519298 A	21-05-1996
DE 4325187	A1	03-02-1994	DK 87393 A	22-03-1994
			US 5386945 A	07-02-1995
JP 2122848	A	10-05-1990	JP 1963743 C	25-08-1995
			JP 6096122 B	30-11-1994
US 7182283	B1	27-02-2007	NONE	
WO 2005084810	A	15-09-2005	US 2005263630 A1	01-12-2005

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/IB2009/000011

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B02C15/00 B02C25/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B02C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 44 44 794 A1 (KOBÉ STEEL LTD [JP]) 29. Juni 1995 (1995-06-29) Seiten 2,5; Anspruch 4; Abbildung 5 -----	1-8
Y	DE 43 25 187 A1 (KOBÉ STEEL LTD [JP]) 3. Februar 1994 (1994-02-03) Seite 4, Zeilen 12-16 -----	1-8
Y	JP 02 122848 A (MITSUBISHI MINING & CEMENT CO) 10. Mai 1990 (1990-05-10) das ganze Dokument -----	1-8
Y	US 7 182 283 B1 (SANTUCCI MICHAEL T [US]) 27. Februar 2007 (2007-02-27) Spalten 7,8 -----	1-8
	----- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
 - *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
 - *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
 - *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
 - *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
 - *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
 - *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
 - *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
 - *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. April 2009

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

18/05/2009

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kopacz, Ireneusz

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/IB2009/000011

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2005/084810 A (ABB INC [US]; ZHANG GEORGE QIYI [US]; THULEN PAUL C [US]; GAN ZHONGXUE) 15. September 2005 (2005-09-15) das ganze Dokument -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/IB2009/000011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4444794	A1	29-06-1995	DK 143994 A	18-06-1995
			JP 7175515 A	14-07-1995
			US 5519298 A	21-05-1996
DE 4325187	A1	03-02-1994	DK 87393 A	22-03-1994
			US 5386945 A	07-02-1995
JP 2122848	A	10-05-1990	JP 1963743 C	25-08-1995
			JP 6096122 B	30-11-1994
US 7182283	B1	27-02-2007	KEINE	
WO 2005084810	A	15-09-2005	US 2005263630 A1	01-12-2005