

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer: **0 236 392**
B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45)

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
14.06.89

(51)

Int. Cl. 4: **B 02 C 25/00, B 02 C 2/06**

(21)

Anmeldenummer: **86905285.2**

(22)

Anmeldetag: **09.09.86**

(86)

Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP 86/00519

(87)

Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 87/01305 (12.03.87 Gazette 87/6)

(54)

VERFAHREN ZUR EINSTELLUNG DER SPALTWEITE EINES KEGELBRECHERS ODER DERGLEICHEN.

(30)

Priorität: **10.09.85 AT 2634/85**

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.09.87 Patentblatt 87/38

(45)

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
14.06.89 Patentblatt 89/24

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

(56)

Entgegenhaltungen:
DE-A-2 051 398
GB-A-1 080 085
JP-A-55 005 718
JP-A-57 135 050
US-A-3 078 051

**Soviet Inventions Illustrated, Vol. E43, 8 December 1982,
Derwent Publications Ltd. London (GB), Abstract No.
P1885, X25**
**Patent Abstracts of Japan, Vol. 3, No. 12, 31 January
1979, page 115M-47**
**Soviet Inventions Illustrated, Vol. B29, 29 August 1979,
Derwent Publications Ltd. London (GB), Abstract
G2471P41**

(73)

Patentinhaber: **Fried. Krupp Gesellschaft mit
beschränkter Haftung, Altendorfer Strasse 103,
D-4300 Essen 1 (DE)**

(72)

Erfinder: **SCHRÖDL, Hermann, Vornwald 7,
A-4713 Gallspach (AT)**

EP 0 236 392 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Einstellung der Spaltweite eines Kegelbrechers oder dergleichen mit taumelnd umlaufendem, bezüglich eines Brechmantels höhenverstellbarem Brechkegel, der durch Annäherung an den Brechmantel in eine Bezugsstellung verfahren wird, von der ausgehend das einer vorgegebenen Spaltweite entsprechende Wegstück festgelegt wird, um welches der Brechkegel nach Bewegen in seine Arbeitsstellung von der Bezugsstellung entfernt liegt, wobei die Annäherung an den Brechmantel über eine Bewegungsmessung erfasst und die jeweilige Brechkegel-Lage über eine Wegmessung ermittelt wird.

Die Spaltweite, d. h. die Weite des Brechspalts zwischen dem ortsfesten Brechmantel und dem etwa konzentrisch im Inneren dieses Brechmantels befindlichen, im Betrieb taumelnd umlaufenden Brechkegel, ist von entscheidender Bedeutung für die Zerkleinerungswirkung und -leistung eines Kegelbrechers bzw. eines Brechers ähnlicher Bauart: Bei kleinerem Brechspalt wird das Brechmaterial feiner zerkleinert als bei grösserem Brechspalt.

Infolge des während des Betriebes auftretenden Verschleisses am Brechkegel und Brechmantel ändert sich die Weite des Brechspalts mit der Folge, dass das Brecherzeugnis nach und nach eine immer gröbere Körnung aufweist. Dieser unerwünschten Entwicklung muss dadurch Rechnung getragen werden, dass die Spaltweite zumindest von Zeit zu Zeit erneut auf einen vorgegebenen Wert eingestellt wird.

Die Neigung der Achse des Brechkegels hat zur Folge, dass dieser mit entsprechenden Übergangsbereichen von dem ortsfesten Brechmantel einen Kleinst- und einen Grösstabstand aufweist; die den Kleinstabstand bildende Stelle gilt dabei als Weite des Brechspalts.

Bei einem bekannten gattungsgemässen Verfahren – beschrieben in der britischen Patentschrift 1 080 085 – wird die Spaltweite bei stillstehendem Brechkegel über eine Bewegungsmessung in Form einer Druckmessung und über eine Wegmessung dadurch eingestellt, dass der Brechkegel zunächst bis zur Anlage am Brechmantel an diesen angenähert und ausgehend von der dabei gewonnenen Bezugsstellung eine der vorgegebenen Spaltweite entsprechende Verschiebung des Brechkegels vom Brechmantel weg herbeigeführt wird. Das Erreichen der Bezugsstellung wird über einen Druckfühler festgestellt, welcher in den Kreislauf des hydraulischen Verschiebeantriebs für den Brechkegel eingebaut ist; das bei der Öffnungsbewegung in die Arbeitsstellung zurückgelegte Wegstück wird dabei über die Messung eines mit der Öffnungsbewegung verdrängten Flüssigkeitsvolumens ermittelt. Die Weite des Brechspalts und der Verschleissumfang lassen sich über eine induktive Wegmessung erfassen; diese wird mittels eines mehr oder weniger weit in eine Spule eingreifenden Messkolbens ausgeführt. Das bekannte Verfahren kann auch nach einem vorgegebenen Programm automatisch entweder nach je-

dem Stillsetzen des Brechkegels oder weniger häufig ausgeführt werden.

Ein Verfahren zur Erfassung und Regelung der Spaltweite eines Kegelbrechers auf elektrischem Wege ist beispielsweise auch aus der deutschen Offenlegungsschrift 20 51 398 vorbekannt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren (und die zu seiner Ausführung erforderlichen Bestandteile) anzugeben, durch welches die Genauigkeit bei der Einstellung der Weite des Brechspalts verbessert wird. Das Verfahren soll insbesondere so beschaffen sein, dass nach Möglichkeit auch unterschiedliche Verschleisserscheinungen am Brechkegel und/oder Brechmantel bei der Spalteinstellung mit berücksichtigt werden.

Die gestellte Aufgabe wird durch ein Verfahren gelöst, welches die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist. Der der Erfindung zugrundeliegende Lösungsgedanke besteht danach darin, bei umlaufendem Brechkegel nacheinander jeweils mehrere Annäherungszyklen (bestehend jeweils aus Annäherung des Brechkegels an den Brechmantel und sich anschliessender Öffnungsbewegung vom Brechmantel weg) auszuführen und die bei jedem Annäherungszyklus gewonnenen Annäherungswerte zur Bildung eines die Bezugsstellung festlegenden Bezugswertes heranzuziehen, von dem ausgehend die Lage des Brechkegels festgelegt wird, die dieser mit Rücksicht auf eine gewünschte Spaltweite in der Arbeitsstellung einnehmen soll.

Die im Rahmen der Annäherungszyklen ablaufenden Annäherungsvorgänge können dabei entweder so ausgeführt werden, dass der umlaufende Brechkegel allenfalls kurzzeitig am Brechmantel zur Anlage kommt oder kurzzeitig (insbesondere über eine Schicht aus Prüfmateriale; vgl. Anspruch 9) in einem geringen, reproduzierbaren Abstand vom Brechmantel gehalten wird; die Ermittlung der Bezugsstellung kann erfindungsgemäss also darauf beruhen, dass entweder eine kurzzeitige Berührung (bei Erreichen der «Null-Spaltweite») oder Beinahe-Berührung (bei Erreichen der «Beinahe-Null-Spaltweite») zwischen Brechkegel und Brechmantel herbeigeführt wird. Unter «Bewegungsmessung» im Sinne des erfindungsgemässen Verfahrens (vgl. den Oberbegriff des Anspruchs 1) ist dabei ein Mess- bzw. Abtastverfahren oder dergleichen zu verstehen, welches erkennbar werden lässt, ob der Brechkegel jeweils seinen Annäherungsvorgang im Rahmen der vorgegebenen Anzahl Annäherungszyklen abgeschlossen hat, also (sofern keine Störung vorliegt) am Brechmantel oder in der Nähe des Brechmantels zum Stillstand gekommen ist. Die Erfassung der verfahrenswesentlichen Grössen und die Steuerung der zugehörigen Bestandteile (Antriebe, Ventile) erfolgt zweckmässig über eine Steuereinheit, in welche ein mit ausreichender Speicherkapazität ausgestatteter Rechner integriert ist.

Der Abschluss der Annäherung des Brechkegels unmittelbar an den Brechmantel oder mittelbar an diesen über eine Prüfmateriale-Schicht kann – insbesondere auf induktivem Wege – über eine Geschwindigkeitsmessung (Anspruch 2) und/oder über eine Druckmessung (Anspruch 3) – bei-

spielsweise im Drucknetz eines hydraulischen Verschiebeantriebs für den Brechkegel – erfasst werden; die jeweilige Lage des Brechkegels bezüglich des ortsfesten Brechmantels lässt sich beispielsweise über die eingangs erwähnten, bekannten Wegmessverfahren feststellen.

Vorzugsweise ist das Verfahren in der Weise ausgestaltet, dass aus den zusammengehörigen Annäherungswerten ein Mittelwert gebildet wird, welcher den Bezugswert darstellt (Anspruch 4); der Bezugswert kann dabei insbesondere aus dem arithmetischen oder dem quadratischen Mittel der zusammengehörigen Annäherungswerte berechnet werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann jedoch auch in der Weise ausgeführt werden, dass aus den zusammengehörigen Annäherungswerten als Bezugswert ein bestimmter Annäherungswert ausgewählt wird, und zwar derjenige, welcher die weiteste, im Rahmen der Annäherungszyklen ermittelte Verschiebung des Brechkegels in Richtung auf den Brechmantel anzeigt (Anspruch 5).

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform des Verfahrens wird der Brechkegel zumindest nach Abschluss jedes Annäherungszyklus – ggf. auch vor dem ersten Annäherungszyklus – in eine vorgegebene Öffnungsstellung verfahren, die von der Bezugsstellung abweicht (Anspruch 6); der Vorteil dieser Vorgehensweise ist darin zu sehen, dass jeder Annäherungszyklus – d. h. die Annäherung des Brechkegels an den Brechmantel und die sich anschließende Rückstellung in die vorgegebene Öffnungsstellung – unter gleichartigen Bedingungen abläuft.

Zusätzlich kann erforderlichenfalls der Abstand zwischen der Öffnungsstellung und der Bezugsstellung konstant gehalten werden (Anspruch 7); dies kann beispielsweise dadurch geschehen, dass die Lage der Öffnungsstellung nach Ermittlung der Bezugsstellung an die dabei festgestellte Änderung angepasst wird. Falls man die sich ändernden Werte für die Lage der Öffnungsstellung bzw. der Bezugsstellung speichert und in Form einer Kurve erkennbar macht, lässt sich daraus die Entwicklung des Verschleißes in dem zugehörigen Zeitabschnitt (dem die einzelnen Stellungen zuzuordnen sind) ablesen und auch ein Anhaltspunkt für die zukünftige Verschleißentwicklung gewinnen. Das Verfahren kann in diesem Zusammenhang dadurch in günstiger Weise ausgestaltet werden, dass die gespeicherten Öffnungsstellungswerte oder Bezugsstellungswerte mit einem vorgegebenen Grenzwert verglichen werden; das Erreichen dieses Grenzwertes dient – beispielsweise als optisches oder akustisches – Anzeichen dafür, dass die Verschleißteile des Kegelbrechers (Brechmantel, Brechkegel) ausgewechselt werden müssen.

Für eine Reihe von Anwendungsfällen ist es bereits ausreichend, die Überprüfung und Einstellung der Spaltweite nach Leerfahren des Kegelbrechers zu einem geeignet erscheinenden Zeitpunkt von Hand auszulösen. Das Einstellverfahren läuft dabei in der Weise ab, dass zunächst die Zufuhr des Brechmaterials in den Kegelbrecher unterbrochen wird, bevor mit ausreichender zeitlicher Ver-

zögerung selbsttätig die Annäherungszyklen zur Ermittlung der in Frage kommenden Bezugsstellung ablaufen. Vorzugsweise werden die Annäherungszyklen und die sich anschließende Verschiebung des Brechkegels in die Betriebsstellung in vorwählbaren Zeitabständen automatisch ausgelöst, wobei der erste Annäherungszyklus zeitlich verzögert zur Unterbrechung der Brechmaterial-Zufuhr einsetzt (Anspruch 8).

Die bereits erwähnte Speicherung der Bezugsstellungen bzw. der jeweils an diese angepassten Öffnungsstellungen ist auch insofern von Vorteil, als durch Vergleich mit den gespeicherten Stellungswerten (beispielsweise durch Fremdkörper hervorgerufene) Fehlmessungen aufgefunden und als nicht verwertbar unterdrückt werden können. Falls die Annäherungsvorgänge stets von einer gleichbleibenden, bekannten Öffnungsstellung ausgehen, kann auch anhand parallel verlaufender Zeitmessungen überprüft werden, ob der Brechkegel bis zum Stillstand zumindest eine bis dahin bekannte Wegstrecke zurückgelegt hat.

Die Ermittlung der Bezugsstellung kann auch in der Weise vor sich gehen, dass der Brechkegel im Verlaufe der Annäherungszyklen lediglich bis in die Nähe des Brechmantels verfahren wird. Die einzelnen Annäherungsvorgänge kommen dabei zum Abschluss, sobald der umlaufende Brechkegel sich über eine Schicht aus Prüfmaterial mit bekannter Körnung – also nur mittelbar – an dem Brechmantel abstützt. Die bei der Bildung der Bezugsstellung mitwirkende Schicht lässt sich dabei dadurch herstellen, dass an Stelle des Brechmaterials zumindest während der Annäherungsvorgänge Prüfmaterial in ausreichender Menge in den Brechspalt eingeleitet wird (Anspruch 9). Die in Rede stehende Verfahrensvariante ist insofern von Vorteil, als die Ermittlung der Bezugsstellung ohne Berührung zwischen dem umlaufenden Brechkegel und dem ortsfesten Brechmantel stattfindet.

Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnung im einzelnen erläutert, in welcher stark schematisiert ein Kegelbrecher mit verfahrenswesentlichen Bestandteilen dargestellt ist.

Das Gehäuse des Kegelbrechers 1, an dem das erfindungsgemäße Verfahren zur Anwendung kommt, setzt sich zusammen aus einem Gehäuseoberteil 2a mit einer Zuführöffnung 2b und einer Auslauföffnung 2c, einem sich anschließenden, nur teilweise dargestellten Gehäusemittelteil 2d und einem Gehäuseunterteil 2e mit einem nach oben gerichteten Axiallager 2f.

Innerhalb des Gehäuses ist drehbar und höhenverstellbar ein Brechkegel 3 gehalten, dessen auswechselbarer Brechmantel 3a mit einem am Gehäuseoberteil 2a auswechselbar befestigten, kegelförmigen Brechmantel 4 einen Brechspalt 5 bildet. Der Brechkegel 3 stützt sich über einen Befestigungsring 6 unbeweglich an einer Welle 7 ab, die ihrerseits über ein Pendellager 8 am Gehäuseoberteil 2a, über ein Radiallager 9 in Form eines umlaufenden Antriebsgehäuses am Gehäusemittelteil 2d und über ihre nach unten gerichtete Stirnfläche 7a an dem höhenverstellbaren Kolben

10a eines ortsfesten Hydraulikzylinders 10 ab. Das mit einem Zahnkranz ausgestattete Antriebsgehäuse 9 liegt auf dem Axiallager 2f auf und steht über ein Antriebselement in Form eines Zahnriemens 11 mit dem Ritzel 12a eines Drehstrommotors 12 in Verbindung.

Bedingt durch die exzentrische Abstützung der Welle 7 im Antriebsgehäuse 9 führt der Brechkegel 3 bei in Betriebnahme des Drehstrommotors 12 innerhalb des Brechmantels 4 eine Taumelbewegung aus, wobei die engste Stelle zwischen den Teilen 3a und 4 – der Brechspalt 5 – bezüglich des Brechmantels 4 umläuft.

Der Zuführöffnung 2b ist eine Fördereinheit 13 vorgelagert, die aus einem Fülltrichter 13a, einer mittels eines Fördermotors 13b angetriebenen Förderschnecke 13c und einer in die Zuführöffnung 2b einmündenden Förderrinne 13d besteht. Der Fördermotor 13b steht über eine Steuerleitung 14 mit einem Steuergerät 15 in Verbindung, in das ein Rechner 15a mit ausreichender Speicherkapazität integriert ist und welches eine Zeitsteuereinheit 15b zur Überwachung und Steuerung von Verfahrensschritten in zeitlicher Hinsicht aufweist.

Das Energienetz für den Hydraulikzylinder 10 besteht aus einer motorisch angetriebenen Hydraulikpumpe 16, zwei ferngesteuerten Ventilen 17 und 18, die in die Druckleitung 19 bzw. Rücklaufleitung 20 des Hydraulikzylinders 10 eingebaut sind, und einem Öltank 21, in den die Leitungen 19 und 20 sowie die Rückführleitung 17a des Ventils 17 einmünden. Dem Ventil 17 ist in Richtung auf den Hydraulikzylinder 10 ein Druckfühler 22 vorgeschaltet, der über eine Messleitung 23 mit dem Steuergerät 15 in Verbindung steht. Die Bestandteile 16 bis 18 sind über Steuerleitungen 24, 25 bzw. 26 ebenfalls an das Steuergerät 15 angeschlossen.

Die jeweilige Lage des Brechkegels 3 bezüglich der ortsfesten Umgebung wird mittels einer Wegmessenheit erfasst, die aus einem an der Welle 7 befestigten Messteil 27a und einem ortsfesten Wegmessfühler 27b besteht, der über eine Messleitung 28 an das Steuergerät 15 angeschlossen ist.

Um ggf. aus der Leistungsaufnahme des Drehstrommotors 12 Schlussfolgerungen auf den Betriebszustand des Kegelbrechers 1 ziehen zu können, ist dem genannten Antrieb ein Strommessgerät 29 zugeordnet, dessen Messwerte über eine Messleitung 30 in das Steuergerät 15 eingegeben und dort verarbeitet werden können.

Bestimmte, im Rechner 15a gespeicherte Daten können erforderlichenfalls mittels eines an das Steuergerät 15 angeschlossenen Bildschirms 31 sichtbar gemacht werden. Um die Überprüfung und Einstellung der Weite des Brechspalts ggf. von Hand einleiten zu können, weist das Steuergerät einen Handschalter 32 auf.

Das erfindungsgemässe Verfahren läuft folgendermassen ab:

Durch Drücken des Handschalters 32 wird über das Steuergerät 15 und die Steuerleitung 14 zunächst der Fördermotor 13b stillgesetzt und die Zufuhr von Brechmaterial in den Bereich der Zu-

führöffnung 2b des Kegelbrechers 1 unterbrochen, während der Brechkegel 3 weiterhin taumelnd umläuft und das noch vorhandene Brechmaterial zerkleinert. Der der Arbeitsstellung des Brechkegels 3 entsprechende, vom Wegmessfühler 27b erfasste Messwert ist bereits bei der vor-
5 ausgehenden Einstellung des Brechkegels in die augenblickliche Arbeitsstellung im Speicher 15a abgespeichert worden.

Über ein nicht dargestelltes Verzögerungsglied, welches einen Bestandteil des Steuergeräts 15 bildet, wird mit vorgegebener, einstellbarer zeitlicher Verzögerung zur Betätigung des Handschalters 32 durch Schliessen des Ventils 17 und Öffnen des Ventils 18 der Brechkegel 3 in eine durch den Speicher 15a vorgegebene Öffnungsstellung ab-
10 gesenkt; die Zeitverzögerung ist dabei so gewählt, dass der Kegelbrecher 1 mit ausreichender Sicherheit im Bereich der Bestandteile 3 und 4 kein Brechmaterial mehr enthält, also leergefahren ist.

Nach Erreichen der Öffnungsstellung wird der Brechkegel durch geeignete Schaltung der Hydraulikpumpe 16 sowie der Ventile 17 und 18 in mehreren aufeinanderfolgenden Annäherungszyklen jeweils kurzzeitig am Brechmantel 4 zur Anlage gebracht und danach in die vorgegebene Öffnungsstellung zurückgefahren. Die der Anlage am Brechkegel 4 entsprechenden Annäherungswerte werden jeweils vom Wegmessfühler 27b erfasst und im Rechner 15a gespeichert. Nach dem letzten Annäherungszyklus, der mit dem Rückfahren des Brechkegels in die erwähnte Öffnungsstellung endet, wird im Rechner aus den ermittelten Annäherungswerten der arithmetische Mittelwert gebil-
20 det, welcher den die Bezugsstellung des Brechkegels festlegenden Bezugswert darstellt und der ebenfalls gespeichert wird. Durch Vergleich zwischen dem Bezugswert und einem in den Rechner eingegebenen, der Betriebsstellung entsprechenden Wert wird die einer bestimmten Spaltweite entsprechende Wegstrecke ermittelt, um die der Brechkegel von der Bezugsstellung entfernt liegen muss; die erforderliche Verstellbewegung wird wiederum – überwacht vom Wegmessfühler 27b – durch geeignete Verstellung des Kolbens 10a be-
25 wirkt, der nach Erreichen der Arbeitsstellung in der dabei eingenommenen Lage verriegelt wird.

Der der Arbeitsstellung entsprechende Wegmesswert wird ebenfalls gespeichert.

Die Annäherung des Brechkegels an den Brechmantel 4 wird bei geschlossenem Ventil 18 über den Druckfühler 22 festgestellt, welcher den dabei im Energienetz des Hydraulikzylinders 10 auftretenden Druckanstieg über die Messleitung 23 in das Steuergerät 15 eingibt; dieses veranlasst daraufhin durch geeignete Betätigung der Ventile 17 und 18 das Rückfahren des Brechkegels in die bereits erwähnte Öffnungsstellung.

Die Zeitsteuereinheit 15b kann dazu eingesetzt werden, die gespeicherten Werte für die Bezugsstellung und/oder die Arbeitsstellung den zugehörigen Zeitabständen zuzuordnen. Auf diese Weise ist es möglich, beispielsweise die gespeicherten Werte für die Arbeitsstellung des Brechkegels, aufgetragen über der Zeit, auf dem Bildschirm
30
35
40
45
50
55
60
65

31 sichtbar zu machen und daraus eine Aussage über den bisher an den Bestandteilen 3a und 4 aufgetretenen Verschleiss zu gewinnen.

Die Zeitsteuereinheit 15b kann im Zusammenwirken mit den Wegmessteilen 27a, 27b jedoch auch dazu eingesetzt werden, die Annäherungsvorgänge während der Annäherungszyklen zu überwachen. Soweit keine Fehlmessung vorliegt, kann der Brechkegel den Brechmantel 4 erst dann berühren, wenn der Annäherungsvorgang beendet ist, also der vom Wegmessfühler 27b erfasste Wegmesswert sich mit der von der Zeiteinheit 15b vorgegebenen Zeit nicht mehr ändert. Durch Zusammenwirken der Bestandteile 27a, b und 15b lassen sich also Fehlmessungen ausschliessen, falls gleichzeitig durch Vergleich mit bereits gespeicherten Annäherungswerten überprüft wird, ob der Brechkegel eine Mindeststrecke in Richtung auf den Brechmantel 4 zurückgelegt hat.

Abweichend von dem soeben beschriebenen Verfahren kann die Überprüfung und Einstellung der Spaltweite unter Einwirkung der Zeiteinheit 15b auch automatisch ausgelöst und durchgeführt werden. Beispielsweise kann die Zeiteinheit so eingestellt sein, dass sie einmal pro Tag selbsttätig das erfindungsgemässe Verfahren auslöst.

Das erfindungsgemässe Verfahren kann insbesondere auch in der Weise ausgestaltet sein, dass zusätzlich zu oder an Stelle der Druckmessung mittels des Druckfühlers 23 ein induktives Messverfahren zur Anwendung kommt, wie es beispielsweise aus der eingangs erwähnten deutschen Offenlegungsschrift bekannt ist. Durch Verwendung eines Messkolbens, der abhängig von einer Bewegung des Brechkegels mehr oder weniger weit in eine ortsfeste Spule eingreift, lässt sich nicht nur eine Wegänderung, sondern auch eine Bewegungsänderung erfassen; es kann also beispielsweise festgestellt werden, ob der Brechkegel mit der Berührung des Brechmantels zum Stillstand gekommen ist.

Die Verschiebung des Brechkegels in eine vorgegebene Arbeitsstellung kann jedoch auch anhand einer Bezugsstellung vorgenommen werden, bei welcher der taumelnd umlaufende Brechkegel 3 den Brechmantel 4 nur beinahe berührt.

Um mit ausreichender Genauigkeit reproduzierbare Annäherungswerte für die Ermittlung einer derartigen Bezugsstellung gewinnen zu können, wird nach dem Leerfahren des Kegelbrechers 1 zumindest während der Annäherungszyklen über die Fördereinheit 13 Prüfmateriel mit bekannter Körnung in die Zuführöffnung 2b eingeleitet. Das Prüfmateriel bildet im Spaltbereich eine Schicht, über welche der Brechkegel sich nach Abschluss der Annäherungsvorgänge lediglich mittelbar am Brechmantel abstützt.

Diese Verfahrensweise ist zwar mit zusätzlichem Aufwand verbunden; sie weist jedoch den Vorteil auf, dass über Bezugswerte eine Bezugsstellung des Brechkegels 3 ermittelt werden kann, ohne dass dieser während der zeitlich aufeinanderfolgenden Annäherungszyklen den Brechmantel 4 berühren muss.

Sofern man die Lage der Öffnungsstellung jeweils der sich ändernden Bezugsstellung anpasst und die zugehörigen Werte speichert, kann durch Vergleich der gespeicherten Werte mit einem Grenzwert für die Öffnungsstellung eine Aussage darüber gewonnen werden, welcher Verschleissumfang vorliegt bzw. ob ein Austausch der zusammenwirkenden Verschleisssteile 3a und 4 erforderlich ist.

Der Hauptvorteil des erfindungsgemässen Verfahrens liegt darin, dass der Bezugswert, von dem ausgehend eine vorgegebene Arbeitsstellung des Brechkegels angesteuert wird, über mehrere, Tastvorgänge darstellende Annäherungszyklen ermittelt wird, und zwar bei umlaufendem Brechkegel. Da in zeitlicher Aufeinanderfolge mehrere Bezugswerte ermittelt werden, geht auch eine ungleichförmige Abnutzung der beiden zusammenwirkenden Verschleisssteile in den Bezugswert ein und beeinflusst somit die Einstellung der Weite des Brechspalts.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Einstellung der Spaltweite (5) eines Kegelbrechers oder dergleichen mit taumelnd umlaufendem, bezüglich eines Brechmantels (4) höhenverstellbarem Brechkegel (3), der durch Annäherung an den Brechmantel (4) in eine Bezugsstellung verfahren wird, von der ausgehend das einer vorgegebenen Spaltweite entsprechende Wegstück festgelegt wird, um welches der Brechkegel (3) nach Bewegen in seine Arbeitsstellung von der Bezugsstellung entfernt liegt, wobei die Annäherung an den Brechmantel (4) über eine Bewegungsmessung erfasst und die jeweilige Brechkegel-Lage über eine Wegmessung ermittelt wird, dadurch gekennzeichnet, dass der umlaufende Brechkegel (3) in zeitlicher Aufeinanderfolge mehrere Annäherungszyklen ausführt, dass die Annäherungswerte, welche die Brechkegel-Lage bei Abschluss der einzelnen Annäherungsvorgänge beschreiben, gespeichert werden, und dass aus den Annäherungswerten ein die Bezugsstellung festlegender Bezugswert gebildet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Annäherung an den Brechmantel (4) über eine Geschwindigkeitsmessung erfasst wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Annäherung an den Brechmantel (4) über eine Druckmessung erfasst wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass aus den zusammengehörigen Annäherungswerten ein Mittelwert gebildet wird, welcher den Bezugswert darstellt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass aus den zusammengehörigen Annäherungswerten als Bezugswert derjenige Annäherungswert ausgewählt wird, welcher die weiteste ermittelte Verschiebung des Brechkegels (3) in Richtung auf den Brechmantel (4) anzeigt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Brechkegel (3) zumindest nach Abschluss jedes Annäherungszyklus in eine vorgegebene Öffnungsstellung verfahren wird, die von der Bezugsstellung abweicht.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand zwischen der Öffnungsstellung und der Bezugsstellung konstant gehalten wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Annäherungszyklen und die sich anschließende Verschiebung des Brechkegels (3) in die Betriebsstellung in vorwählbaren Zeitabständen automatisch ausgelöst werden, wobei der erste Annäherungszyklus zeitlich verzögert zur Unterbrechung der Brechmaterial-Zufuhr (13) einsetzt.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Lage der Bezugsstellung durch Prüfmaterial mit bekannter Körnung festgelegt wird, welches zumindest während der Annäherungsvorgänge in den Brechspalt (5) eingeleitet wird.

Claims

1. A method of adjusting the gap width (5) of a conical crusher or the like, having a crushing cone (3) which rotates with a swashing movement, can be vertically adjusted in relation to a crusher shell (4), and by approach to the crusher shell (4) is moved into a reference position, starting from which that portion of travel corresponding to a given gap width is determined by which the crushing cone (3) is distant from the reference position after being moved into its operating position, the approach to the crusher shell (4) being detected by movement measurement and the particular position of the crushing cone (3) being determined by travel measurement, characterized in that the rotating crushing cone (3) performs a number of approach cycles in a time sequence; the approach values describing the position of the crushing cone on completion of the individual approach operations are stored; and a reference value determining the reference position is formed from the approach values.

2. A method according to claim 1, characterized in that the approach to the crusher shell (4) is detected via speed measurement.

3. A method according to claim 1 or 2, characterized in that the approach to the crusher shell (4) is detected via pressure measurement.

4. A method according to any of claims 1 to 3, characterized in that a mean value representing the reference value is formed from the associated approach values.

5. A method according to any of claims 1 to 3, characterized in that from the associated approach values that value is selected as the reference value which indicates the furthest determined displacement of the crushing cone (3) in the direction of the crusher shell (4).

6. A method according to any of claims 1 to 5, characterized in that at least on completion of each

approach cycle the crushing cone (3) is moved into a given opening position which differs from the reference position.

7. A method according to claim 6, characterized in that the distance between the opening position and the reference position is kept constant.

8. A method according to any of claims 1 to 7, characterized in that the approach cycles and the following displacement of the crushing cone (3) into the operational position are automatically triggered at selectable intervals of time, the first approach cycle commencing delayed in time to interrupt the supply (13) of material for crushing.

9. A method according to any of claims 1 to 8, characterized in that the location of the reference position is determined by testing material of known grain size which is introduced into the crushing gap (5) at least during the approach operations.

Revendications

1. Procédé de réglage de la largeur de fente (5) d'un broyeur à cône ou similaire comportant un cône de broyage (3) tournant oscillant, réglable en hauteur par rapport à une enveloppe de broyage (4), cône qui en s'approchant de l'enveloppe de broyage (4) est amené dans une position de référence à partir de laquelle est fixée la distance, correspondant à une largeur de fente donnée, qui sépare le cône de broyage (3), après déplacement dans sa position de travail, de la position de référence, l'approche vers l'enveloppe de broyage (4) étant enregistrée par une mesure de déplacement, et la position à tout moment du cône de broyage étant déterminée par une mesure de parcours, caractérisé en ce que le cône de broyage (3) tournant effectue plusieurs cycles d'approche dans une succession dans le temps, en ce que les valeurs d'approche qui décrivent la position du cône de broyage à la fin des différentes opérations d'approche sont stockées et, en ce qu'à partir des valeurs d'approche, il est formé une valeur de référence définissant la position de référence.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'approche vers l'enveloppe de broyage (4) est enregistrée par une mesure de la vitesse.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'approche vers l'enveloppe de broyage (4) est enregistrée par une mesure de pression.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'à partir des valeurs d'approche faisant partie du même groupe, il est formé une moyenne qui représente la valeur de référence.

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'à partir des valeurs d'approche faisant partie d'un même groupe, on choisit comme valeur de référence la valeur d'approche qui indique le plus grand déplacement calculé du cône de broyage (3), en direction de l'enveloppe de broyage (4).

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'au moins après chaque cycle d'approche, le cône de broyage (3) est amené

dans une position d'ouverture donnée, qui diffère de la position de référence.

7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que la distance séparant la position d'ouverture de la position de référence est maintenue constante.

8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les cycles d'approche et le déplacement consécutif du cône de broyage (3), en position de fonctionnement, sont déclenchés

automatiquement à intervalles de temps pouvant être présélectionnés, le premier cycle d'approche intervenant avec une temporisation, pour interrompre l'alimentation (13) du matériau à broyer.

9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que l'emplacement de la position de référence est défini au moyen d'un matériau d'essai de granulométrie connu, qui est introduit dans la fente de broyage (5), au moins pendant les opérations d'approche.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

7

