



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 492 080 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **09.08.95**

Int. Cl.⁶: **B02C 4/28**, B02C 4/32

Anmeldenummer: **91118151.9**

Anmeldetag: **24.10.91**

Verfahren und Einrichtung zur Regelung des Betriebs einer Gutbettwalzenmühle.

Priorität: **21.12.90 DE 4041316**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.07.92 Patentblatt 92/27

Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
09.08.95 Patentblatt 95/32

Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 163 890
DE-A- 3 407 535
FR-A- 2 512 927
GB-A- 2 159 306

Patentinhaber: **KRUPP POLYSIUS AG**
Graf-Galen-Strasse 17
D-59269 Beckum (DE)

Erfinder: **Neumann, Eberhard Wilhelm,**
Dipl.-Ing.
Wagenfeldstrasse 29
W-4722 Ennigerloh (DE)
Erfinder: **vom Hofe, Friedrich**
Forstweg 1
W-3579 Gilserberg-Schönau (DE)

Vertreter: **Tetzner, Volkmar, Dr.-Ing. Dr. jur.**
Van-Gogh-Strasse 3
D-81479 München (DE)

EP 0 492 080 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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 sowie eine Einrichtung zur Regelung des Betriebs einer Gutbettwalzenmühle, insbesondere zur Regelung des Füllstandes des Aufgabebunkers und der Leistungsaufnahme der Walzen-Antriebsmotore.

Betriebserfahrungen zeigen, daß beim Betrieb von Gutbettwalzenmühlen die Einhaltung eines gewissen Füllstandes im Aufgabebunker über den Mahlwalzen vorteilhaft ist. Bei den bisher bekannten Füllstandsregelungen versucht man, einen vorgegebenen Sollwert des Füllstandes beispielsweise mittels eines PID-Reglers konstant zu halten. Der Regler verändert zu diesem Zweck den Massenstrom mindestens einer Aufgabekomponente der Gutbettwalzenmühle (z.B. Frischgut, Grieße und/oder Schülpen). Bei Überschreiten des Füllstands-Sollwertes wird die entsprechende Aufgabemenge verringert, bei Unterschreiten des Füllstands-Sollwertes erhöht.

Dieses übliche Regelverfahren berücksichtigt jedoch nicht die Erfahrungstatsache, daß Mahlgüter mit unterschiedlichen schüttgutmechanischen Eigenschaften jeweils einen anderen optimalen Füllstand haben. Ändern sich daher diese Eigenschaften des Mahlgutes während des Betriebes, so wird die bekannte Regelung instabil. Die dabei entstehenden Schwankungen der Stellgröße, d.h. des Massenstromes der für die Regelung herangezogenen Aufgabekomponente, wirken sich nachteilig auf den Materialdurchsatz und das Zerkleinerungsergebnis aus.

Ähnliche Probleme zeigen sich bei der bisher üblichen Regelung des Hydraulikdruckes einer Gutbettwalzenmühle. Die Leistungsaufnahme der Walzen-Antriebsmotore ist direkt proportional zum Hydraulikdruck, der wiederum vom Arbeitsspalt und von der Federcharakteristik bestimmt wird. Einem großen Arbeitsspalt entspricht dabei ein hoher Hydraulikdruck. Eine hohe Leistungsaufnahme ergibt im allgemeinen ein gutes Zerkleinerungsergebnis.

Es ist bekannt, die Leistungsaufnahme der Walzen-Antriebsmotore durch Veränderung des Hydraulikdruckes zu regeln. Üblicherweise wird hierbei für die Leistungsaufnahme ein bestimmter Sollwert vorgegeben, der durch Veränderung des Hydraulikdruckes möglichst konstant gehalten wird.

Dieses bekannte Verfahren ist jedoch mit wesentlichen Nachteilen behaftet. Ändert sich die Mahlbarkeit des Gutes während des Betriebes, so wird leichter mahlbares Gut "übermahlen", d.h. es wird eine an sich unnötig hohe Mahlenergie aufgewandt. Bei häufigen Regeleingriffen wird ferner das Hydrauliköl erwärmt und muß gekühlt werden, was einen erhöhten apparativen Aufwand erfordert. Gleichzeitig wird das Hydraulikaggregat bei häufigen Ein- und Ausschaltvorgängen mechanisch

stark belastet, wodurch die Lebensdauer sinkt.

Die DE-A-34 07 535 befaßt sich mit einer Einrichtung zur selbsttätigen Regelung der Durchsatzleistung einer zweistufigen Zerkleinerung, bei der die erste Zerkleinerungsstufe durch eine Art Gutbettwalzenmühle und die zweite Zerkleinerungsstufe durch eine Mahlanlage mit Rohrmühle und Sieb gebildet wird. Hierbei ist der Gutbettwalzenmühle eine Dosierbandwaage mit einem Regler vorgeschaltet, der seinerseits mit einem Regler der Mahlanlage (zweite Zerkleinerungsstufe) in Verbindung steht, aus dem man den Mahlstrom-Sollwert für den Regler der Dosierbandwaage erhält. Bei dieser bekannten Einrichtung soll die Durchsatzleistung der ersten Zerkleinerungsstufe (Gutbettwalzenmühle) an die sich durch Betriebsschwankungen oder Produktumstellungen ändernde Durchsatzleistung der nachgeschalteten zweiten Zerkleinerungsstufe (Mahlanlage) selbsttätig (durch entsprechende Regeleingriffe) angepaßt werden. Gemäß einem der dortigen Ausführungsbeispiele kann dabei zusätzlich zwischen Dosierbandwaage und der ersten Zerkleinerungsstufe ein Aufgabegutbunker mit einer Minimum- und einer Maximumfüllstandsanzeige angeordnet werden, die mit dem Regler der Dosierbandwaage in Wirkverbindung steht, dem jedoch wiederum der vom Regler der zweiten Zerkleinerungsstufe erhaltene Massenstrom-Sollwert aufgeschaltet wird.

In der FR-A-25 12 927 geht es um die Kontrolle des Kohleabflusses aus einem Bunker in einer Kohleförderleitung zu einer Kohlemühle, bei der es sich ganz offensichtlich nicht um eine Gutbettwalzenmühle handelt, wie im Falle der vorliegenden Erfindung. Ziel dieser bekannten Einrichtung ist es vor allem, den Durchfluß von Kohle durch einen Leitungsabschnitt zu überwachen und einen unmittelbar bevorstehenden gefährlichen Leerzustand anzuzeigen. Hierbei erzeugt ein Strahlungsdetektor eine Impulsfolge über die unmittelbar unterhalb des Bunkers in dem Leitungsabschnitt vorhandene Kohlemenge, um daraus die durch diesen Leitungsabschnitt hindurchfließende Kohlemenge je Zeiteinheit zu bestimmen. Auf diese Weise kann z. B. über eine Art Soll- und Ist-Wert-Vergleich bzw. Leeraanzeige durch entsprechende Signale für eine erhöhte Kohlezuförderung aus dem Bunker gesorgt oder - bei gefahrdrohender Leermeldung - ein Schließen der Kohleleitung veranlaßt werden.

Aus der EP-A-0 163 890 ist ferner eine Speise- und Prüfungsanlage der Speiseschokolade in Schokoladenwalzenreibmaschinen bekannt, die in ihrem Aufbau und in ihrer Wirkungsweise nicht vergleichbar sind mit einer Gutbettwalzenmühle, deren Betrieb gemäß der vorliegenden Erfindung geregelt werden soll. Bei dieser bekannten Ausführung befindet sich über einer Schokoladenaufnahmekammer, die sich oberhalb des unteren Walzen-

paares von mehreren hintereinander bzw. übereinander angeordneten, zusammenarbeitenden Walzenpaaren befindet, ein über einen Tragbalken mit einer elektrischen Lastzelle zusammenarbeitender Schokoladentrichter, wobei u. a. die Möglichkeit bestehen soll, den maximalen und minimalen Schokoladenpegel im Trichter zu ermitteln und die tatsächliche Leistung und die Feinheit des fertigen Schokoladenfilmes anzuzeigen, beispielsweise über eine Datenverarbeitungs- und Anzeigevorrichtung. Dabei soll beispielsweise eine gleichmäßige Füllung des Schokoladentrichters auch in Anpassung an entsprechende Längen dieses Trichters bzw. an entsprechende Walzenlängen erreicht werden können, wobei außerdem die Geschwindigkeit der dortigen Raffinierwalzen und andere bauliche Parameter der Maschine mit herangezogen werden können, um über einen entsprechenden Rechner beispielsweise den jeweiligen Feinheitwert zu ermitteln und anzuzeigen.

Auch die GB-A-21 59 306 hat keinerlei Bezug zu einer Gutbettwalzenmühle. In dieser Druckschrift geht es um die Einstellung eines Zerkleinerungsspalt in einem Brecher oder dgl., bei dem es sich um einen solchen mit Taumelscheibe oder mit einem Brecherkonus handeln kann. Ein wesentlicher Gedanke dieses bekannten Verfahrens wird darin gesehen, daß der Zerkleinerungsspalt in Abhängigkeit von der Amplitude der Veränderungen in der Leistungsaufnahme des Brechermotors überwacht und eingestellt wird, wobei der jeweils aktuelle Zerkleinerungsspalt mit einem vorgegebenen Wert verglichen und dann entsprechend der Abweichung von diesem vorgegebenen Wert eingestellt wird. Es wird hier also gewissermaßen mit einem Sollwert-Istwert-Vergleich gearbeitet.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren sowie eine Einrichtung zur Regelung des Betriebs einer Gutbettwalzenmühle zu schaffen, die sich durch eine hohe Stabilität der Regelung auch bei einer Änderung der Mahlbarkeit des Gutes auszeichnen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 1 und 2 bzw. 8 und 9 gelöst. Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Das erfindungsgemäße Regelverfahren arbeitet somit ohne einen festen Sollwert für die Regelgröße, die sich entsprechend den Eigenschaften des Mahlgutes frei auf den jeweils optimalen Wert einpendeln kann. Auf diese Weise erreicht man auch bei einer Änderung der Mahlbarkeit während des Betriebes eine außerordentlich stabile Regelung. Das erfindungsgemäße Regelkonzept kann dabei mit jeder frei programmierbaren Steuerung realisiert werden.

Diese und weitere Einzelheiten der Erfindung gehen aus der folgenden Beschreibung zweier Ausführungsbeispiele hervor.

5 Beispiel 1: Regelung des Füllstandes des Aufgabebunkers

10 Innerhalb des Füllstandsbereiches von 0 bis 100% werden eine Anzahl von Eingriffspunkten festgelegt, beispielsweise in Abständen von 0,5 %. Jedesmal dann, wenn die den Füllstands-Istwert repräsentierende Regelgröße einen dieser Eingriffspunkte erreicht, wird die Stellgröße (d.h. der Massenstrom wenigstens einer Aufgabekomponente der Gutbettwalzenmühle) um einen festen, ebenfalls einstellbaren Wert verändert, und zwar wird dieser Massenstrom bei steigendem Füllstand verringert und bei fallendem Füllstand erhöht.

20 Bei einem praktischen Ausführungsbeispiel wurde eine Gutbettwalzenmühle des Typs POLYCOM mit einer frei programmierbaren Steuerung S5 (Firma Siemens AG) für einen Durchsatz von 600 t/h und eine Frischgutmenge von 190 t/h im Füllstand geregelt. Bei einer Regelung des Füllstands mit festem Sollwert (nach dem herkömmlichen Verfahren) schwankte die Frischgutmenge um +/- 50%, bei einer Regelung nach dem erfindungsgemäßen Verfahren dagegen nur noch um +/- 5%. Der über einen längeren Zeitraum gemittelte Frischgutdurchsatz erhöhte sich bei dem erfindungsgemäßen Verfahren von 170 t/h auf 190 t/h.

35 Traten im Laufe des Betriebes Änderungen der Mahlbarkeit auf, so pendelte sich der Füllstand selbsttätig auf einen neuen Wert ein, bei dem die Regelung wiederum sehr stabil blieb und der demgemäß als optimaler Füllstand (für die geänderte Mahlbarkeit des Gutes) bezeichnet werden kann. Würde man dagegen durch äußere Regeleinriffe versuchen, bei Änderung der Mahlbarkeit den Füllstand auf dem ursprünglichen Wert zu halten, so ergäben sich wesentlich größere Schwankungen der Stellgröße.

40 Bei der erfindungsgemäßen Regelung des Füllstandes hat es sich als zweckmäßig erwiesen, wenn die einem Eingriffspunkt zugeordnete Änderung des Massenstromes erst nach einer vorgegebenen, einstellbaren Verzögerungszeit (beispielsweise von 2 Minuten) vorgenommen wird, sofern der Füllstand diesen Eingriffspunkt innerhalb der Verzögerungszeit nicht mit umgekehrter Tendenz erneut erreicht. Immer dann, wenn der Füllstand innerhalb der Verzögerungszeit denselben Eingriffspunkt erneut erreicht, wird die bereits abgelaufene Verzögerungszeit wieder auf Null zurückgestellt. Auf diese Weise läßt sich die Zahl der Regeleinriffe auf das unbedingt notwendige Maß reduzieren.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird dann, wenn der Füllstand einen Eingriffspunkt erreicht, der Massenstrom zweckmäßig um einen festen, einstellbaren Wert verändert. Man kann dabei den Massenstrom an jedem Eingriffspunkt um den gleichen Betrag (beispielsweise 2%) verändern. Es ist jedoch im Rahmen der Erfindung auch möglich, den einzelnen Eingriffspunkten unterschiedliche Änderungswerte der Stellgröße zuzuordnen. Um ein Überlaufen des Vorbunkers zu verhindern, wurden im oben genannten Beispiel bei Füllständen über 80% die Änderungswerte der Stellgröße auf 4% bei steigendem Füllstand festgelegt.

Beispiel 2: Regelung des Hydraulikdruckes

Bei diesem Regelverfahren wurden im Regelbereich der Regelgröße (d.h. des den Druck im Walzenspalt erzeugenden Hydraulikdruckes) vier Eingriffspunkte festgelegt. Bei dem oben genannten Beispiel wurden als Eingriffspunkte 1850 kW, 1800 kW, 1730 kW und 1700 kW festgelegt.

Der Ausgangsdruck wurde so gewählt, daß bei schwer mahlbarem Gut eine Leistungsaufnahme von 1800 kW erreicht wurde. Wurde nun die Mahlbarkeit besser, so wurde der Mühle mehr Mahlgut zugeführt, wobei sich der Mahlpalt vergrößerte und der Hydraulikdruck sowie die Leistungsaufnahme stiegen. Erreichte die Leistungsaufnahme den obersten Eingriffspunkt von 1850 kW, so wurde der Hydraulikdruck so lange verringert, bis die Leistungsaufnahme auf 1800 kW abgesunken war. Dieser Vorgang fand u.U. mehrmals nacheinander statt, indem durch die besser werdende Mahlbarkeit des Gutes die Leistungsaufnahme trotz der erfolgten Druckverringerung wiederholt zum obersten Eingriffspunkt von 1850 kW stieg.

Erreichte die Regelgröße (Leistungsaufnahme) mehrmals nacheinander den obersten Eingriffspunkt, so wurden die hierdurch ausgelösten, die Stellgröße (Hydraulikdruck) verringernden Regeleingriffe gezählt.

Sank dann die Leistungsaufnahme auf den bei 1700 kW festgelegten untersten Eingriffspunkt, so wurde der Hydraulikdruck so lange erhöht, bis der zweitunterste Eingriffspunkt von 1730 kW erreicht wurde. Auch dies konnte mehr als einmal stattfinden. Wenn also die Regelgröße mehrmals nacheinander den untersten Eingriffspunkt erreichte, so wurden auch die hierdurch ausgelösten, die Stellgröße vergrößernden Regeleingriffe gezählt. Ihre Zahl wurde entsprechend der Zahl der vorangegangenen, die Stellgröße verringernden Regeleingriffe begrenzt (die Anzahl der Druckerhöhungen war daher auf die Anzahl der vorausgehenden Druckminderungen begrenzt, was eine Sicherheitsmaßnahme gegen eine zu starke Druckerhöhung darstellt).

Auch bei dieser Regelung der Leistungsaufnahme der Walzen-Antriebsmotore stellte man fest, daß sich die Regelung selbsttätig in Abhängigkeit von der Mahlbarkeit des Gutes auf einen optimalen Wert des Hydraulikdruckes einpendelte.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Regelung des Betriebs einer Gutbettwalzenmühle, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des Regelbereiches einer Regelgröße wenigstens drei Eingriffspunkte festgelegt werden, bei deren Erreichen
 - im Falle steigender Tendenz der Regelgröße die Stellgröße um einen festen, einstellbaren Wert verringert
 - und im Falle sinkender Tendenz der Regelgröße die Stellgröße um einen festen, einstellbaren Wert erhöht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Regelbereich einer Regelgröße wenigstens vier Eingriffspunkte festgelegt werden, wobei
 - dann, wenn die Regelgröße mit steigender Tendenz den obersten Eingriffspunkt erreicht, die Stellgröße so lange verringert wird, bis die Regelgröße den zweitobersten Eingriffspunkt erreicht,
 - und wobei dann, wenn die Regelgröße mit fallender Tendenz den untersten Eingriffspunkt erreicht, die Stellgröße so lange erhöht wird, bis die Regelgröße den zweituntersten Eingriffspunkt erreicht.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Regelgröße durch den Füllstand des Aufgabebunkers und die Stellgröße durch den Massenstrom wenigstens einer Aufgabekomponente der Gutbettwalzenmühle gebildet wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die einem Eingriffspunkt zugeordnete Änderung des Massenstromes erst nach einer vorgegebenen, einstellbaren Verzögerungszeit vorgenommen wird, sofern der Füllstand diesen Eingriffspunkt innerhalb der Verzögerungszeit nicht mit umgekehrter Tendenz erneut erreicht, wobei immer dann, wenn der Füllstand innerhalb der Verzögerungszeit denselben Eingriffspunkt erneut erreicht, die bereits abgelaufene Verzögerungszeit wieder auf Null zurückgestellt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß dann, wenn der Füllstand einen Eingriffspunkt erreicht, der Massenstrom um

einen festen, einstellbaren Wert verändert wird.

6. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Regelgröße durch die Leistungsaufnahme der Walzen-Antriebsmotore und die Stellgröße durch den den Druck im Walzenspalt erzeugenden Hydraulikdruck gebildet wird. 5

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß 10
 - dann, wenn die Regelgröße mehrmals nacheinander den obersten Eingriffspunkt erreicht, die hierdurch ausgelösten, die Stellgröße verändernden Regeleingriffe gezählt werden, 15
 - und daß dann, wenn die Regelgröße anschließend mehrmals nacheinander den untersten Eingriffspunkt erreicht, die hierdurch ausgelösten, die Stellgröße vergrößernden Regeleingriffe gleichfalls gezählt werden und ihre Zahl entsprechend der Zahl der vorangegangenen, die Stellgröße verringernden Regeleingriffe begrenzt wird. 20 25

8. Einrichtung zur Regelung des Füllstands des Aufgabebunkers einer Gutbettwalzenmühle durch Veränderung des Massenstromes wenigstens einer Aufgabekomponente der Gutbettwalzenmühle, 30

gekennzeichnet durch eine frei programmierbare Steuerung, bei der innerhalb des Regelbereiches des Füllstandes wenigstens drei Eingriffspunkte derart festgelegt sind, daß bei deren Erreichen 35

 - im Falle steigender Tendenz des Füllstandes der Massenstrom um einen festen, einstellbaren Wert verringert
 - und im Falle sinkender Tendenz des Füllstandes der Massenstrom um einen festen, einstellbaren Wert erhöht wird. 40

9. Einrichtung zur Regelung der Leistungsaufnahme der Walzen-Antriebsmotore einer Gutbettwalzenmühle durch Veränderung des den Druck im Walzenspalt erzeugenden Hydraulikdruckes, 45

gekennzeichnet durch eine frei programmierbare Steuerung, bei der im Regelbereich der Leistungsaufnahme wenigstens vier Eingriffspunkte derart festgelegt sind, daß 50

 - dann, wenn die Leistungsaufnahme mit steigender Tendenz den obersten Eingriffspunkt erreicht, der Hydraulikdruck so lange verringert wird, bis die Leistungsaufnahme den zweitobersten Eingriffspunkt erreicht, 55

- und daß dann, wenn die Leistungsaufnahme mit fallender Tendenz den untersten Eingriffspunkt erreicht, der Hydraulikdruck so lange erhöht wird, bis die Leistungsaufnahme den zweiuntersten Eingriffspunkt erreicht.

Claims

1. Method of controlling the operation of a material bed roll mill, characterised in that within the control range of a control variable at least three intervention points are fixed so that when they are reached
 - in the case of a rising tendency of the control variable the setting variable is decreased by a fixed adjustable value
 - and in the case of a falling tendency of the control variable the setting variable is increased by a fixed adjustable value.

2. Method as claimed in Claim 1, characterised in that at least four intervention points are fixed in the control range of a control variable, wherein
 - when the control value with a rising tendency reaches the uppermost intervention point the setting variable is reduced until the control variable reaches the second-highest intervention point,
 - and when the control variable with a falling tendency reaches the lowest intervention point the setting variable is increased until the control variable reaches the second-lowest intervention point.

3. Method as claimed in Claim 1, characterised in that the control variable is formed by the filling level of the feed bin and the setting variable by the mass flow of at least one feed component of the material bed roll mill.

4. Method as claimed in Claim 3, characterised in that the alteration in the mass flow co-ordinated with an intervention point is only undertaken after a predetermined adjustable time lag, unless the filling level again reaches this intervention point with reverse tendency within the time lag, and that whenever the filling level again reaches the same intervention point within the time lag, the time lag already elapsed is restored to zero.

5. Method as claimed in Claim 3, characterised in that when the filling level reaches an intervention point the mass flow is altered by a fixed adjustable value.

6. Method as claimed in Claim 2, characterised in that the control variable is formed by the power consumption of the roll drive motors and the setting variable by the hydraulic pressure producing the pressure in the roll gap. 5
7. Method as claimed in Claim 6, characterised in that 10
- when the control variable reaches the uppermost intervention point a number of times in succession, the control interventions triggered thereby which alter the setting variable are counted, 10
 - and that when the control variable then reaches the lowest intervention point a number of times in succession, the control interventions triggered thereby which increase the setting variable are likewise counted and the number thereof is limited according to the number of preceding control interventions which reduced the setting variable. 15 20
8. Apparatus for controlling the filling level of the feed bin of a material bed roll mill by altering the mass flow of at least one feed component of the material bed roll mill, characterised by a freely programmable control means in which within the control range of the filling level at least three intervention points are fixed in such a way that when they are reached 25 30
- in the case of a rising tendency of the filling level the mass flow is decreased by a fixed adjustable value
 - and in the case of a falling tendency of the filling level the mass flow is increased by a fixed adjustable value. 35
9. Apparatus for controlling the power consumption of the roll drive motors of a material bed roll mill by altering the hydraulic pressure which produces the pressure in the roll gap, characterised by a freely programmable control means in which in the control range of the power consumption at least four intervention points are fixed in such a way that 40 45
- when the power consumption with a rising tendency reaches the uppermost intervention point the hydraulic pressure is reduced until the power consumption reaches the second-highest intervention point, 50
 - and that when the power consumption with a falling tendency reaches the lowest intervention point, the hydraulic pressure is increased until the power consumption reaches the second-lowest intervention point. 55

Revendications

1. Procédé de réglage de la marche d'un broyeur à cylindres et à lit de matière, caractérisé en ce qu'au moins trois points d'intervention sont fixés dans la plage de réglage d'une grandeur réglée et lorsqu'ils sont atteints
 - la grandeur réglante subit une diminution d'une valeur fixe réglable en cas de tendance de la valeur réglée à croître,
 - et la grandeur réglante subit une élévation d'une valeur fixe réglable en cas de tendance de la grandeur réglée à chuter.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'au moins quatre points d'intervention sont fixés dans la plage de réglage d'une grandeur réglée,
 - la grandeur réglante subit une diminution jusqu'à ce que la grandeur réglée atteigne l'avant-dernier point supérieur d'intervention lorsque la grandeur réglée ayant une tendance à croître atteint le point le plus élevé d'intervention,
 - la grandeur réglante subit une élévation jusqu'à ce que la grandeur réglée atteigne l'avant dernier point inférieur d'intervention lorsque la grandeur réglée ayant une tendance à chuter atteint le point le plus bas d'intervention.
3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la grandeur réglée est formée du niveau de remplissage de la trémie de déversement et la grandeur réglante est formée du flux massique d'au moins une composante déversée dans le broyeur à cylindres et à lit de matière.
4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que les modifications du flux massique affectées à un point d'intervention ne sont effectuées qu'à la fin d'un temps prescrit et réglable de délai à condition que le niveau de remplissage n'atteigne pas à nouveau ce point d'intervention pendant le temps de délai à la suite d'une tendance inverse et le temps de délai qui s'est déjà écoulé est toujours remis à zéro lorsque le niveau de remplissage a de nouveau atteint le même point d'intervention pendant le temps de délai.
5. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que le flux massique subit une modification d'une valeur fixe réglable lorsque le niveau de remplissage atteint un point d'intervention.

6. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que la grandeur réglée est formée de la consommation d'énergie des moteurs de commande des cylindres et la grandeur réglante est formée de la pression hydraulique générée par la pression régnant dans l'interstice séparant les cylindres. 5
7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que 10
- lorsque la grandeur réglée atteint plusieurs fois successivement le point le plus élevé d'intervention, les interventions de réglage qui en sont déclenchées et qui modifient la grandeur réglante sont comptées, 15
 - et ensuite, lorsque la grandeur réglée atteint plusieurs fois successivement le point le plus bas d'intervention, les interventions de réglage qui en sont déclenchées et qui augmentent la grandeur réglante sont également comptées et leur nombre est limité de manière correspondante au nombre des interventions précédentes de réglage qui diminuaient la grandeur réglante. 20 25
8. Dispositif de réglage du niveau de remplissage de la trémie de déversement d'un broyeur à cylindres et à lit de matière par modification du flux massique d'au moins une composante déversée dans le broyeur à cylindres et à lit de matière, 30
- caractérisé par une commande librement programmable suivant laquelle au moins trois points d'intervention sont fixés dans la plage de réglage du niveau de remplissage de manière que, lorsqu'ils sont atteints, 35
- le flux massique subit une diminution d'une valeur fixe réglable en cas de tendance du niveau de remplissage à croître 40
- et le flux massique subit une élévation d'une valeur fixe réglable en cas de tendance du niveau de remplissage à chuter. 45
9. Dispositif de réglage de la consommation d'énergie des moteurs de commande des cylindres d'un broyeur à cylindres et à lit de matière par modification de la pression hydraulique générant la pression dans l'interstice séparant les cylindres, 50
- caractérisé par une commande librement programmable suivant laquelle au moins quatre points d'intervention sont fixés dans la plage de réglage de la consommation d'énergie de manière que 55
- la pression hydraulique subisse une diminution jusqu'à ce que la consommation d'énergie atteigne l'avant dernier point supérieur d'intervention lorsque la consommation d'énergie ayant une tendance à croître atteint le point le plus élevé d'intervention
 - et, lorsque la consommation d'énergie ayant une tendance à chuter atteint le point le plus bas d'intervention, la pression hydraulique subit une élévation jusqu'à ce que la consommation d'énergie atteigne l'avant dernier point inférieur d'intervention.