



CH 688 433 A5

19



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

11 CH 688 433 A5

51 Int. Cl.⁶: B 02 C 025/00
B 02 C 004/32
G 01 N 015/02
G 01 N 021/25

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 00471/92

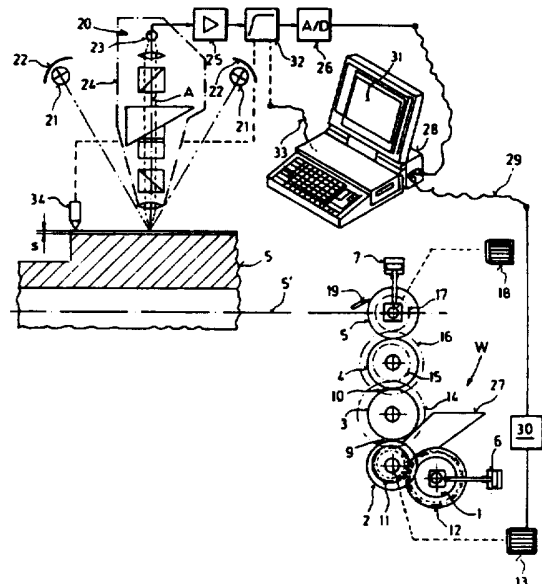
22 Anmeldungsdatum: 18.02.1992

24 Patent erteilt: 30.09.1997

45 Patentschrift
veröffentlicht: 30.09.199773 Inhaber:
Bühler AG, Patentabteilung/PT-5, 9240 Uzwil (CH)72 Erfinder:
Strotz, Leo, Wil SG (CH)

54 Verfahren zum Regeln einer Maschine der Feinmahltechnik und Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

57 Zum Regeln einer Maschine der Feinmahltechnik wird das der Durchschnittskorngrösse, der Dispersionsgrad und/oder der Schichtdicke entsprechende Spektrum des Mahlgutes mit Hilfe eines Interferometers (20) ermittelt. Vorzugsweise ist dies ein Polarisations-Interferometer. Dessen Ausgangssignal wird an einen Analog/Digital-Wandler (26) geführt, dessen Ausgang mit dem Eingang eines digitalen Prozessorsystems (28) verbunden ist. Das Prozessorsystem (28) ist zur Durchführung einer Fourier-Analyse zur Gewinnung von Spektrogrammen ausgebildet und weist Speicher für Soll- und Ist-Spektrogramme auf, die zumindest die Schichtdicke und/oder die Durchschnittskorngrösse des Mahlgutes darstellen. Das Prozessorsystem (28) weist ferner eine Vergleichseinrichtung (40) für die Parameter der Spektrogramme auf, deren Ausgangssignal einer Stelleinrichtung für die Maschine, wie einer Regelstufe (30) für eine Mühle, zugeführt ist. Dadurch wird erreicht, dass mindestens ein vorbestimmter Parameter dieser Art konstant gehalten werden kann.



CH 688 433 A5

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 und eine Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Ein derartiges Verfahren ist beispielsweise aus der DE-A 3 701 558 zur Bestimmung der Schichtdicke eines Mahlgutes an der Oberfläche der Walze eines Reibwalzwerkes bekannt. Hierbei ist ein gewisser Aufwand erforderlich, um eine Referenzgrösse bezüglich der Lage der unbedeckten Walzenoberfläche zu erhalten, ist es nötig, deren Lage festzustellen und so die Differenz zur Schichtoberfläche zu bilden. Ein weiteres Problem kann sich dadurch ergeben, dass manche zu messende Schichten sehr wenig Licht reflektieren, was sich auf die Messgenauigkeit nachteilig auswirken kann.

Ein weiteres Verfahren mit den Merkmalen des Gattungsbegriffes ist aus der CH-A 667 221 bekannt geworden, wobei die Mahlfeinheit eines in einer Suspension befindlichen Mahlgutes nach Entnahme einer Probe mit Hilfe von Laser-Licht bestimmt und dementsprechend eine Rührwerksmühle geregelt wird. Auch hier ist der apparative Aufwand relativ gross und mit Ungenauigkeitsquellen verbunden.

In beiden Fällen handelt es sich also um Maschinen der Feinmahltechnik, und in beiden Fällen wird der Versuch gemacht, durch Messung mittels elektromagnetischer Strahlung eine Aussage über die Produktqualität und deren Feinheit (für die auch die Schichtdicke eines Reibwalzwerkes eine Aussage ergibt) zu bestimmen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art so auszugestalten, dass die Aussagegenauigkeit verbessert wird.

Gemäss der Erfindung werden daher bei einem Verfahren der eingangs erwähnten Art die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 vorgeschlagen. Durch diese besonderen Massnahmen wird in einfacher Weise erzielt, die vorbestimmte Qualität zu erreichen und auch während des Arbeitsprozesses aufrechtzuerhalten. Dies gelingt hier besonders einfach dadurch, dass sich ein Spektrogramm auch zur Bestimmung mehrerer Parameter, und damit zur Bildung mehrerer Regelgrössen zur Beeinflussung mehrerer Stellglieder eignet.

Da auch die Temperatur einen Einfluss auf das Spektrogramm haben kann, kann auch diese ermittelt werden, doch gibt es – zumindest alleine dafür – einfachere Methoden. Immerhin mag es vorteilhaft sein, den Kalibriervorgang bei unterschiedlichen Temperaturen des Mahlgutes durchzuführen. Im allgemeinen wird man die Kalibrierung bei unterschiedlichen Abständen durchführen, so dass, an Stelle eines einfachen Diagrammes mit nur zwei Achsen, ein sog. Cluster mit mehreren Achsen gewonnen wird und auf diese Weise der Einfluss von Temperatur und/oder Entfernungsunterschieden bei der IST-Wert-Bestimmung beseitigt wird. Diese mehrfache Aufnahme eines SOLL-Spektrogrammes kann – je nach den auszuschaltenden Einflussgrössen – auch bei anderen unterschiedlichen

Bedingungen, als nur der Temperatur und dem Messabstand, vorgenommen werden.

Vorteilhaft wird in weiterer Ausgestaltung der Erfindung vorgeschlagen, die Spektrogramme durch Polarisations-Interferometrie zu gewinnen und, vorzugsweise, die Messdaten einer Fourier-Analyse, insbesondere einer Fast-Fourier-Analyse, zuzuführen. Hierdurch werden mit relativ geringem Aufwand und in kurzer Zeit die vorbestimmten Parameter verfügbar gemacht.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird eine Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens mit den Merkmalen des Anspruches 4 vorgeschlagen. Diese erfindungsgemässen baulichen Massnahmen ermöglichen mit relativ geringem Aufwand das Verfahren ökonomisch durchzuführen, wobei durch die Verwendung einer elektronischen Prozessoranlage eine vorteilhafte, vollautomatische Steuerung der Maschine erreichbar ist.

Weiters wird gemäss der Erfindung vorgeschlagen, dass zur Elimination von Welligkeiten in den Spektrogrammen ein Filter, vorzugsweise ein Hochpassfilter, vorgesehen ist. Hierbei kann weiters vorgesehen sein, dass die Durchlasscharakteristik des Filters einstellbar ist, wobei vorzugsweise die erforderliche Durchlasscharakteristik durch Frequenzanalyse im Prozessorsystem ermittelt wird und in Form eines Steuersignales dem Filter zugeführt ist. Hierdurch kann in einfacher Weise das Auftreten von Störungen stark vermindert und die Genauigkeit der Messungen gesteigert werden.

Besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, in weiterer Ausgestaltung der Erfindung im Bereiche des vermessenen Mahlgutes einen, vorzugsweise kapazitiven oder induktiven, Sensor zur Detektion von Höhenunterschieden gegenüber dem Interferometer, insbesondere hervorgerufen durch unrunder bzw. exzentrischen Lauf von Mahlwalzen od.dgl., vorzusehen, dessen Ausgangssignal zumindest mittelbar dem Filter zur Einstellung der Durchlasscharakteristik und/oder dem Prozessorsystem zur entsprechenden Kompensation im Zuge der Signalauswertung zugeführt ist. Diese Massnahmen stellen sicher, dass stets ein störungsfreier Betrieb der Messeinrichtung möglich ist und somit die vorbestimmte Qualität des zu erarbeitenden Endproduktes erreicht und kontinuierlich gewährleistet wird, da so Störeinflussgrössen eliminiert werden können.

Die Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens mit einem optoelektronischen Sensor kann in weiterer Ausgestaltung der Erfindung mit den Merkmalen des Anspruches 8 ausgebildet sein. Diese Einrichtung weist sehr geringen Aufwand auf und kann daher preisgünstig errichtet werden.

Um einen stabilen Betrieb zu erreichen, hat es sich nach einem weiteren Kennzeichen der Erfindung als zweckmässig erwiesen, dass dem Vergleich eine Integrierstufe nachgeschaltet ist, die vorzugsweise eine relativ kleine Zeitkonstante aufweist und mit dem Eingang einer Regelstufe für die Maschine verbunden ist.

Im Falle der Regelung eines Reibwalzwerkes ist es vorteilhaft, wenn das gewonnene Regelsignal einer Motorsteuerstufe für den Motor einer Einzugs-

walzen-Antriebswelle zugeführt wird, wie dies aus der DE-PS 3 153 304 an sich bekannt ist. Zwar wäre es ebenso möglich, den Druck auf die Walzen des Reibwalzwerkes zu verändern, doch verändert sich damit, wie bekannt, auch der Walzenspalt in unerwünschter Weise, indem nämlich seine Gleichmässigkeit in Axialrichtung der Walze verlorengeht, sofern nicht Druckausgleichsvorrichtungen vorgesehen werden.

Ferner ist es denkbar, die Temperatur der Walze zur Veränderung der Viskosität des Mahlgutes zu regeln, doch besitzen Regelungen des Wärmehaushaltes stets einen hohen Integralanteil, der die Regelzeitkonstante vergrössert.

Im Falle der Anwendung der Erfindung bei einer Rührwerksmühle ist es vorteilhaft, wenn ein Sensor zur Aufnahme des Spektrogrammes im Bereiche des Mühlenauslasses, insbesondere gegenüber einer das Mahlgut führenden Fläche des Auslassmundstückes, angeordnet ist. Hier wird eine Messung der Durchschnittskorngrösse bzw. des Dispergiergrades durchgeführt werden, wobei die Regelung derart erfolgt, dass bei größerem Korn bzw. schlechterem Dispergiergrad aufgrund des Ist-Spektrogrammes gegenüber dem bei der Kalibrierung gewonnenen Soll-Spektrogramm eine Regelung im Sinne einer Erhöhung der spezifischen Mahl- bzw. Dispergierleistung durchgeführt wird und bei entgegengesetzten Bedingungen eine Erniedrigung dieser Leistung vorgenommen wird.

Weitere Einzelheiten ergeben sich anhand der nachfolgenden Beschreibung von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen.

Fig. 1 zeigt eine Anordnung zur Messung der Schichtdicke an der obersten Walze eines Fünf-Walzwerkes,

Fig. 2 veranschaulicht eine Schaltung zur Messung der Durchschnittskorngrösse bzw. des Dispergiergrades am Ausgange einer perspektivisch stark verkürzt gezeigten Rührwerksmühle, anhand welcher Darstellung das erfindungsgemässe Verfahren erläutert werden soll.

Ein Walzwerk W gemäss Fig. 1 besitzt zwei Einzugswalzen 1 und 2, die in bekannter Weise über Zahnräder 11 und 12 von einem Motor 13, gesondert von darüber befindlichen Walzen 3, 4 und 5 angetrieben werden, denen Zahnräder 14 bis 17 zur Übertragung des Antriebes durch einen Motor 18 zugeordnet sind. Da die Walzen durch schematisch angedeutete hydraulische Kolben-Zylinder-Aggregate 6 und 7 gegeneinander belastet und jeweils mit grösserer Geschwindigkeit angetrieben sind, als die davor befindliche Walze, ergibt sich – wie bei Reibwalzwerken üblich – eine Übertragung des über einen Trog 27 eingefüllten flüssig-pastösen Materials unter ständiger Verringerung der Korngrösse, bis an der obersten Walze 5 die an den Walzen anhaftende Schicht mit Hilfe eines Abstreifmessers 19 abgenommen werden kann. Es versteht sich, dass es ebenso möglich ist, die Walze 2 durch den Motor 18 anzutreiben und nur die Walze 1 vom Motor 13 mit variabler Geschwindigkeit antreiben zu lassen.

An der linken Seite der Fig. 1 ist die oberste Walze 5 vergrössert und in einem teilweisen Axialschnitt entlang ihrer Achse 5' dargestellt, wobei ersichtlich ist, dass sie eine Schicht s einer zu messenden Dicke an ihrer Oberfläche besitzt. Die Dicke dieser Schicht s ist von den verschiedenen Parametern des Reibwalzwerkes abhängig, wie dem Drucke der Aggregate 6 und 7, der Viskosität des die Walzen voneinander abhebenden Mahlgutes, der diese Viskosität beeinflussenden Temperatur der Walzen, sowie von der Geschwindigkeit der jeweiligen Einzugswalze 1 und gegebenenfalls 2. Um daher die Einstellung wenigstens eines dieser Parameter zu prüfen und einem Regelkreise zuzuführen, ist erfindungsgemäss ein Spektrometer 20, und zwar bevorzugt ein der WO 90/10 191 entsprechenden Polarisations-Interferometer, vorgesehen.

Abweichend von dem dieser WO 90/10 191 zugrundeliegenden Durchlichtmessung ist hier eine Auflicht- bzw. Reflektionslichtmessung vorgesehen, wobei Lichtquellen 21, vorzugsweise symmetrisch zur optischen Achse A des Interferometers 20, derart angeordnet sind, dass sich gewissermassen ein «Lichtvorhang» ergibt, der die Einflüsse von Fremdlicht weitgehend ausgleicht. Zur Konzentrierung des Lichtes der Lichtquellen 21 auf die Aufnahmestelle für das Interferometer 20 sind entsprechende Reflektoren 22 vorgesehen.

Das Ausgangssignal eines lichtelektrischen Wandlers 23 des, zweckmässig durch ein lediglich strichpunktiert angedeutetes Gehäuses 24 gegen Lichteinfall abgeschirmten, Interferometers 20 wird in einer Verstärkerstufe 25 verstärkt, in einem Analog/Digitalwandler 26 digitalisiert und anschliessend einem Prozessorsystem 28 zugeführt, das im wesentlichen eine Fourier-Analyse sowie einen Vergleich mit bereits gespeicherten, auf verschiedene Schichtdicken bzw. Durchschnittskorngrössen geeichten Spektren durchführt. Aus diesem Vergleich ergibt sich ein Regelsignal, das über eine Leitung 29 einer Regelstufe 30 zur Regelung des Motors 13 bzw. seiner Geschwindigkeit zugeführt wird. Eine entsprechende Darstellung der SOLL-Kurve des Spektrums und der IST-Kurve wird zweckmässig an einem Bildschirm 31 angezeigt, doch wird die Abspeicherung in Form von sog. Clusters (mehrdimensional, mit mehreren Achsen) vorgenommen, wobei die Analyse zweckmässig mittels einer sog. Principal-Component-Analysis vorgenommen wird.

Es ist bekannt, dass Walzen nicht immer völlig rund laufen. Dadurch ergeben sich an den gemessenen Spektren gewisse Verschiebungen, die jedoch einen vorbestimmten, relativ zu Welligkeit der Spektren im allgemeinen niedrigen Frequenzgang haben. Deshalb ist es vorteilhaft, wenn im Zuge der Signalverarbeitung wenigstens ein Filter 32, insbesondere ein Hochpassfilter, vorgesehen ist, dessen Sperrfrequenzen gegebenenfalls einstellbar sind. Die Einstellung kann aufgrund der Erfahrung, beispielsweise von Hand aus, durchgeführt werden, in welchem Falle im allgemeinen eine fixe Einstellung gewählt werden wird. Es ist aber ebenso möglich, innerhalb des Prozessorsystemes 28 eine Frequenzanalysestufe vorzusehen und deren Ausgang

33 zur Steuerung des Hochpassfilters 32 mit einem Steuereingang desselben zu verbinden. Alternativ kann ein Sensor 34, z.B. ein induktiver oder kapazitiver Sensor, die genaue Lage der Oberfläche der Walze 5 abtasten, um entsprechend der aus dem Unrundlauf derselben resultierenden Frequenz ein entsprechendes Signal, allenfalls nach Umformung desselben, an das Filter 32 zur Steuerung desselben zu liefern.

Der Vorteil der Verwendung eines Spektrometers liegt darin, dass gewünschtenfalls unterschiedliche, die Qualität des Endproduktes bestimmende Faktoren, wie die Schichtdicke und/oder die Durchschnittskorngrösse gemessen und zur Regelung des Walzwerkes W herangezogen werden können.

Fig. 2 veranschaulicht die Anwendung der Erfindung auf eine Rührwerksmühle R. Hier fliesst das Endprodukt, beispielsweise eine Farbe, über die Auslaufplatte 35 eines Produktauslaufes 36, so dass die Platte 35 eine ebene Fläche für die Messung durch ein Spektrometer 120 ergibt. Dieses Spektrometer entspricht einer anderen, verkürzten Ausführungsform der genannten WO 90/10 191 und eignet sich daher besonders für solche Anwendungsfälle. Zur Beleuchtung ist eine einzige Lichtquelle 21 hinter dem Gehäuse 24 derart vorgesehen, dass ein relativ grosser Reflektor 122 einen allseitig gleichmässigen Lichtvorhang entsprechend den Strahlen 37 ergibt. Hier wird also aufgrund der rotationssymmetrischen Ausbildung des Reflektors 122 eine gleichmässige Verteilung des Lichtes rund um das Gehäuse 24 erreicht werden, wobei erwähnt werden soll, dass dieses Gehäuse 24 über nicht dargestellte Stege mit dem Reflektor 122 verbunden sein kann.

Wenn auch die Messung der Durchschnittskorngrösse bzw. des Dispergiergrades bevorzugt am Ausgange der Mühle R erfolgt, kann eine solche Messung alternativ oder zusätzlich auch am Eingang vorgenommen werden, um die Ausgangsbedingungen festzustellen. Die Differenz der Messungen am Eingang bzw. am Ausgang entspricht praktisch der Mahlleistung, wobei es ebenso möglich ist, das Signal der am Ausgang gewonnenen Messung alleine oder dasjenige der am Eingang gemessenen Durchschnittskorngrösse bzw. des gemessenen Dispergiergrades als Führungsgrösse zu verwenden, wie es auch denkbar wäre, die Differenz beider Messungen zu bilden und für die Regelung der Mühle R heranzuziehen.

Am Ausgange des lichtelektrischen Wandlers 23 liegt wiederum der Verstärker 25 sowie der Wandler 26. Der Ausgang des letzteren ist mit einer Umschaltstufe 38 verbunden, über die das Signal wahlweise einem ersten Verarbeitungs- und Speichersystem 128 oder einem zweiten Verarbeitungs- und Speichersystem 128' zuführbar ist.

Gerade bei Farben können ja die Spektren sehr unterschiedlich sein, weshalb es vorteilhaft sein mag, zunächst einen Kalibriervorgang vorzusehen (der im Falle der Fig. 1 bereits vorausgesetzt wurde, da kalibrierte Spektralkurven bereits gespeichert vorlagen). Zu diesem Zwecke kann auf die Platte 35 ein Muster mit vorbestimmter, gewünschter Durchschnittskorngrösse und/oder gewünschtem

Dispergiergrad dem Spektrometer 120 vorgelegt werden. Selbstverständlich ist es möglich und sogar zweckmässig, mehrere solcher Kalibriermuster aufzunehmen. In jedem Falle aber werden die aus der Analyse gewonnenen Signale durch entsprechende Umschaltung der Stufe 38 in der Einheit 128 aufbereitet und gespeichert. Zum Löschen des vorher gespeicherten Inhalts kann über einen Reset-Eingang RS ein Reset-Signal zum Löschen eingegeben werden.

Sobald der Kalibriervorgang beendet ist, wird die Stufe 38 derart umgeschaltet, dass sie die Ausgangssignale des Spektrometers 120 während des normalen Betriebes der Rührwerksmühle R an die Einheit 128' liefert. Aufnahme und Auslesen der Daten erfolgt unter der Kontrolle eines Taktgebers 39. Dieser Taktgeber 39 liest gleichzeitig mit der Eingabe der IST-Daten des Spektrometers 120 in die Einheit 128' die SOLL-Daten aus der Einheit 128 aus, so dass die einer bestimmten Spektralverteilung entsprechenden Kurven, wie sie am Bildschirm 31 der Fig. 1 ersichtlich sind, Punkt für Punkt ausgelesen und in einem Vergleichler 40 einander jeweils gegenübergestellt werden.

Es ist vorteilhaft, wenn die so gewonnenen Differenzdaten nicht unmittelbar zur Regelung herangezogen werden, sondern erst ein Integrationsvorgang in einer Integrierstufe 41 stattfindet. Diese Integrationsstufe hat jedoch eine relativ geringe Zeitkonstante, um nicht an Regelgeschwindigkeit zu verlieren. Ihr Ausgangssignal wird einer aus der CH-A 667 222 bekannten Regelstufe 46 zugeführt, wobei die Einzelheiten der Verstellung dieser Schrift entnehmbar sind, deren Inhalt hier durch Bezugnahme als geoffenbart gelten soll.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Regeln einer Maschine der Feinmahntechnik, wobei mindestens ein Parameter des Mahlgutes mittels elektromagnetischer Strahlung gemessen und dementsprechend wenigstens eine Stellgrösse der Maschine in Funktion des dabei ermittelten Messwertes geregelt wird, dadurch gekennzeichnet, dass in einem Kalibriervorgang zur Gewinnung eines Soll-Spektrogrammes die Aufnahme mindestens eines Spektrums eines Mahlgutes mit wenigstens einem der Parameter vorbestimmter Durchschnittskorngrösse, vorbestimmter Schichtdicke und vorbestimmten Dispersionsgrades vorgenommen wird und danach während des Mahlens die Messung des bzw. der Parameter zur Gewinnung eines Ist-Spektrogrammes durchgeführt wird, dass anschliessend das wenigstens eine aus dem Kalibriervorgang gewonnene Soll-Spektrogramm mit dem Ist-Spektrogramm zur Bildung zumindest einer Regelgrösse verglichen wird und diese zumindest mittelbar der Maschine als Stellgrösse zugeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Spektrogramme durch Polarisations-Interferometrie gewonnen werden und, vorzugsweise, die Messdaten einer Fourier-Analyse, insbesondere einer Fast-Fourier-Analyse, zugeführt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zum Erhalt eines SOLL-Spektrogrammes zumindest zwei SOLL-Messungen unter unterschiedlichen Bedingungen, wie unterschiedlichen Temperaturen oder Entfernungen von Spektrometer und Schicht, aufgezeichnet werden.

4. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem optoelektronischen Sensor, dadurch gekennzeichnet, dass als optoelektronischer Sensor ein Interferometer (20) vorgesehen ist, dessen Ausgangssignal an einen Analog/Digital-Wandler (26) geführt ist, dessen Ausgang mit dem Eingang eines digitalen Prozessorsystems (28) verbunden ist, welches zur Durchführung einer Fourier-Analyse zur Gewinnung von Spektrogrammen ausgebildet ist und Speicher für Soll- und Ist-Spektrogramme aufweist, die zumindest die Schichtdicke und/oder die Durchschnittskorngrösse des Mahlgutes darstellen, wobei das Prozessorsystem (28) eine Vergleichseinrichtung (40) für die Parameter der Spektrogramme aufweist, deren Ausgangssignal einer Stelleinrichtung für die Maschine zugeführt ist.

5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass zur Elimination von Welligkeiten in den Spektrogrammen zumindest ein Filter (32), vorzugsweise ein Hochpassfilter, vorgesehen ist, und dass vorzugsweise die Durchlasscharakteristik des Filters (32) einstellbar ist, wobei bevorzugt die erforderliche Durchlasscharakteristik durch Frequenzanalyse im Prozessorsystem (28) ermittelt wird und in Form eines Steuersignals dem Filter (32) zugeführt ist.

6. Einrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausgangssignal des Interferometers (20) über eine Verstärkerstufe (25) an den Analog/Digital-Wandler (26) geführt ist und/oder die Stelleinrichtung für die Maschine, Teil einer Regelstufe (30) für eine Mühle ist.

7. Einrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich des vermessenen Mahlgutes ein, vorzugsweise kapazitiver oder induktiver, Sensor (34) zur Detektion von Höhenunterschieden gegenüber dem Interferometer (20), insbesondere hervorgerufen durch unrunder bzw. exzentrischen Lauf von Mahlwalzen (5), vorgesehen ist, dessen Ausgangssignal zumindest mittelbar dem Filter (32) zwecks Einstellung der Durchlasscharakteristik und/oder dem Prozessorsystem (28) zur entsprechenden Kompensation im Zuge der Signalauswertung zuführbar ist.

8. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3, mit einem optoelektronischen Sensor, dadurch gekennzeichnet, dass als optoelektronischer Sensor für den bzw. die Parameter ein Interferometer (120) dient, dass das Ausgangssignal des Interferometers (120) an eine Umschaltstufe (38) geführt ist, deren erster Ausgang mit einem ersten Verarbeitungs/Speichersystem (128) und deren zweiter Ausgang mit einem zweiten Verarbeitungs/Speichersystem (128') verbunden ist, wobei das erste Verarbeitungs/Speichersystem (128) für die Aufnahme und Speicherung der Soll-Spektrogrammdaten und das zweite Verarbeitungs/Speichersystem (128') zur Aufnahme

und Speicherung der Ist-Spektrogrammdaten vorgesehen sind und die Datenausgänge der beiden Verarbeitungs/Speichersysteme (128, 128') einem Vergleichs (40) zugeführt sind, dessen Ausgangssignal zumindest mittelbar die Maschine steuert.

9. Einrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Umschaltstufe (38) ein Verstärker (25) vorgeschaltet ist.

10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Interferometer (20) ein Polarisations-Interferometer ist.

