



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Aenderungsgesetzes
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

201 253

Int.Cl.³ 3(51) **B 02 C 25/00**
G 05 D 9/12

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 02 C/ 2353 677

(22) 03.12.81

(44) 13.07.83

(71) siehe (72)

(72) FRIES, GERHARD, DIPL.-ING.; REINHARD, ARNOLD, DIPL.-ING.; REINHARDT, ELBRECHT; SCHORCHT, CURT J., DD

(73) siehe (72)

(74) VEB INSTITUT TECHN. GLAS JENA, BFS, 6900 JENA, GOESCHWITZER STR. 22
POSTFACH 303

(54) **VERFAHREN UND SCHALTUNGSANORDNUNG ZUR FÜLLSTANDSMESSUNG VON MAHLANLAGEN**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Schaltungsanordnung zur Füllstandsmessung von Mahlanlagen, vorzugsweise von Kugelmühlen voneinander getrennter benachbarter Mahlanlagen. Ziel ist, Meßfehler des Ausgangssignals an der zu messenden Mahlanlage aufgrund nebengeordneter Mahlanlagen zu vermeiden. Die Aufgabe der Erfindung ist, ein Verfahren zu entwickeln, daß eine dem Geräuschpegel einer störenden Mahlanlage analoge Kompensation im entsprechenden Signal der zu messenden Mahlanlage ermöglicht und eine Schaltungsanordnung dazu aufzubauen. Erfindungsgemäß ist das Verfahren dadurch gekennzeichnet, daß der Geräuschpegel der störenden Mahlanlage als analoges elektrisches Signal gewonnen, ein Teil dieses elektrischen Signals am Ausgang eines Meßumformers der störenden Mahlanlage abgegriffen, in einem Verstärker verstärkt, einem speziellen Eingang am Meßumformer des Füllstandsmeßgerätes der gestörten Mahlanlage zugeführt und nach „Abgleich“ des Verstärkers kompensiert wird. Die Schaltungsanordnung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Füllstandsmeßgeräte der gestörten und störenden Mahlanlage jeweils aus Meßumformer, Verstärker und mehreren Lastwiderständen bestehen. Figur 1

-1- 235367 7

Erfinder:

Fries, Gerhard
Schorcht, Curt-Jürgen
Arnold, Reinhard
Elbrecht, Reinhardt

Zustellungsbevollmächtigter:

VEB Institut Technisches Glas Jena
Zentrales Büro für Schutzrechte
DDR-6300 I L M E N A U
Postfach 303

IPK: B02C, 23/02
B02C, 25/00

Verfahren und Schaltungsanordnung zur
Füllstandsmessung von Mahlanlagen

Anwendungsgebiet der Erfindung:

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Füllstands-
messung von Mahlanlagen und eine Schaltungsanordnung
5 für vorzugsweise elektroakustisch arbeitende Geräte
zur Messung des Füllstandes von Kugelmühlen vonein-
ander getrennter benachbarter Mahlanlagen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen:

- Bei der Mühlenfüllstandsmessung auf elektroakustischem Wege wird das von der Mahlanlage ausgehende Geräusch (Frequenz und/oder Amplitude) als signifikant für den Grad der Füllung der Mühle angesehen.
- Das Mahlgeräusch wird nahe am Mantel der Mahlanlage, z.B. mittels Mikrofon aufgenommen, bewertet und in ein elektrisches Signal zur Anzeige oder Regelung des Mühlenfüllstandes umgeformt.
- 10 Sind mehrere Mahlanlagen nicht schallisoliert nebeneinander angeordnet, dann nimmt der an jeder Anlage installierte Schallempfänger auch einen Teil des Geräusches der benachbarten Mahlanlage auf. Dadurch entsteht nach der Weiterverarbeitung des Signals eine Verfälschung
- 15 des Meßergebnisses.
- Es sind verschiedene Verfahren und Schaltungsanordnungen für Füllstandsmeßeinrichtungen für Mahlanlagen bekannt, bei denen dieser Nachteil nicht bzw. teilweise unterdrückt ist.
- 20 Nach dem DT-WP 55894 ist ein Verfahren zum Regeln der Belastung von Sturzmühlen mit dem sogenannten "elektrischen Ohr" zur Ermittlung des Mahlgeräusches bekannt, das dadurch gekennzeichnet ist, daß sich der Sollwert der Regelung in Abhängigkeit von der Mahlbarkeit des Auf-
- 25 gabegutes selbsttätig verschiebt, indem von dem durch die Stellgröße der Regeleinrichtung beeinflussten Stellstrom ein Signal gebildet wird, welches über einen Summierpunkt dem Eingang der Regeleinrichtung aufgeschaltet wird. Dabei ist dieses Signal vorzugsweise dem Stellstrom di-
- 30 rekt proportional. Mit der Regeleinrichtung ist eine Dosierbandwaage für das Aufgabegut verbunden, die dadurch entsprechend verstellt wird.

Außerdem sind Verfahren zur Füllstandsmessung von Mahl-
anlagen und Mühlenfüllstandsmeßgeräte bekannt, deren
Ausgangssignal - bevor es auf die entsprechende Regel-
einrichtung einer Dosierbandwaage wirkt - um den Be-
trag kompensiert wird, der einem mittleren Geräusch-
pegelanteil der störenden Mahlanlage entspricht.
Bekannt ist nach der DE-OS 2313597 eine Einrichtung
zur Regelung des Füllgrades einer Mahlanlage, in wel-
cher das Ausgangssignal eines auf das Geräusch der Mahl-
anlage ansprechenden Meßwertumformers ein Maß für die
Regelgröße ist. Die Rohmaterialaufgabe wird durch ein
aus dem Ausgangssignal und einer Führungsgröße gebil-
detes Differenzsignal gesteuert. Das Füllstandsmeßge-
rät besteht aus dem "elektrischen Ohr", dem Mikrofon,
dessen Ausgangssignal ein Maß für den nicht direkt meß-
baren Füllgrad ist und als Regelgröße dient, einem Reg-
ler für den Füllgrad und einem diesem nachgeschalteten
Drehzahlregelkreis für die Geschwindigkeit eines Trans-
portbandes für die Rohmaterialaufgabe, die über das
Differenzsignal gesteuert wird.
Das "elektroakustische Ohr", das als Füllstandsmeß-
gerät einen Schallempfänger mit Richtcharakteristik,
vorzugsweise ein geräuschkompensiertes Richtmikrofon
besitzt, ist meist in der Nähe des Mühleneinlaufes an-
geordnet. Die vom Mikrofon in ein elektrisches Signal
umgeformten Schallwellen werden in ein Gleichstromsig-
nal umgesetzt. Diese Meßwerte werden angezeigt, regi-
striert und zur Regelung des Mühlenfüllstandes einge-
setzt. Desweiteren sind Füllstandsmeßgeräte bekannt,
die sowohl einen Richtungsschallempfänger als auch ei-
ne zusätzliche akustische Abschirmung um den Schall-
empfänger herum besitzen, was zu einer weiteren

Verringerung des Geräuschpegels der benachbarten, störenden Mahlanlage beiträgt.

Der wesentliche Nachteil aller bisher bekannten Verfahren und Schaltungsanordnungen für Geräte besteht jedoch
5 darin, daß die Füllstandsmessung, d.h., die Messung des Mahlgeräusches einer Mahlanlage durch das Mahlgeräusch einer jeweils benachbarten nebengeordneten Mahlanlage mehr oder weniger verfälscht ist, wobei das Geräusch
10 deren Einfluß auf die Füllstandsmessung der gestörten Mahlanlage nur mehr oder weniger gering gehalten wird. Dadurch besteht kein exakter Zusammenhang zwischen dem Mahlgeräusch, das vom wirklichen Füllstand der Mahlanlage herrührt und dem vom Schallempfänger aufgenommenen
15 Geräuschpegel. Die Folge ist eine Fehlanzeige an der Füllstandsmeßeinrichtung, deren Betrag abhängig ist vom Betriebszustand der benachbarten, störenden Mahlanlage und der Höhe des Geräuschpegelanteils der störenden
20 Mahlanlage, der vom Schallempfänger der gestörten Mahlanlage aufgenommen wird.

Ziel der Erfindung:

Ziel der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Füllstandsmessung von Mahlanlagen sowie eine entsprechende Schaltungsanordnung zu schaffen, wobei Meßfehler des Ausgangs-
25 signals an der zu messenden Mahlanlage aufgrund nebengeordneter Mahlanlagen vermieden werden.

Darlegung des Wesens der Erfindung:

Die Erfindung stellt sich die Aufgabe, ein Verfahren zur Füllstandsmessung von Mahlanlagen zu entwickeln, das
30 eine dem Geräuschpegel einer störenden Mahlanlage analoge Kompensation um das Maß des diesem Geräuschpegel entsprechendem Ausgangssignalanteiles der zu messenden Mahlanlage

ermöglicht sowie eine Schaltungsanordnung dazu aufzubauen.

Erfindungsgemäß ist das Verfahren zur Füllstandsmessung von Mahlanlagen, vorzugsweise zur elektroakustischen Messung des Füllstandes von Mühlen mit kontinuierlichem Materialein- und -austrag, bei dem über das Mahlgeräusch der Mühlenfüllstand gemessen und die Mühlenbelastung geregelt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Geräuschpegel der störenden Mahlanlage als analoges elektrisches Signal gewonnen, ein Teil dieses elektrischen Signals am Ausgang des Meßumformers eines Füllstandsmeßgerätes der störenden Mahlanlage abgegriffen, in einem Verstärker verstärkt, einem speziellen Eingang eines Meßumformers des Füllstandsmeßgerätes der gestörten Mahlanlage zugeführt und nach "Abgleich" des Verstärkers oder Meßumformers kompensiert wird.

Die entsprechende Schaltungsanordnung, die bekannterweise aus einem Schallempfänger und einem Füllstandsmeßgerät besteht, ist nach der Erfindung dadurch gekennzeichnet, daß die Füllstandsmeßgeräte der gestörten sowie der störenden Mahlanlage jeweils aus einem Meßumformer, einem Verstärker und mindestens zwei Lastwiderständen bestehen. Dabei sind je ein Lastwiderstand zwischen Ausgang der Meßumformer und Eingang der Verstärker sowie je ein Lastwiderstand zwischen Ausgang der Verstärker und Gerätemasse angeordnet. Der Ausgang des Verstärkers der störenden Mahlanlage ist mit dem speziellen Eingang des Meßumformers der gestörten Mahlanlage verbunden.

Der wesentliche Vorteil der Erfindung besteht darin, daß der störende Einfluß nicht schallisoliert voneinander getrennter benachbarter Mahlanlagen auf die

Messung des Mahlgeräusches und damit die Bestimmung des Mühlenfüllstandes nahezu vollständig ausgeschaltet ist. Sie ist für mehrere vorzugsweise in Reihe angeordnete Mahlanlagen anwendbar und dient damit der Ausschaltung einer wesentlichen Fehlerquelle, die für die elektroakustische Methode zur Füllstandsmessung charakteristisch ist.

Ausführungsbeispiel:

Die Erfindung soll nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. Dabei zeigt Figur 1 eine schematische Darstellung der Schaltungsanordnung zur Füllstandsmessung von Mahlanlagen.

Das von dem Schallempfänger 3 der Mahlanlage 1 aufgenommene akustische Meßsignal nimmt sowohl das zu bestimmende Mahlgeräusch der Mahlanlage 1 als auch einen Teil des Mahlgeräusches der benachbarten Mahlanlage 2 auf, wodurch das Meßergebnis für die Bestimmung des Mühlenfüllstandes der Mahlanlage 1 verfälscht wird. An den am Meßumformer 7 des Füllstandsmeßgerätes 5 angeschlossenen Lastwiderständen 11 und 13 entsteht durch Aufnahme dieser Mahlgeräusche ein Spannungsabfall, der damit aus den Schallsignalen der Mahlgeräusche beider Mahlanlagen 1 und 2 entsteht, also nicht die zu messende Größe verkörpert.

In dem erfindungsgemäßen Füllstandsmeßgerät 5 bzw. 6 sind daher je zwei Lastwiderstände 11 und 13 des Meßumformers 7 bzw. zwei Lastwiderstände 12 und 14 des Meßumformers 8 in Reihe geschaltet. Am Lastwiderstand 14 entsteht ein Spannungsabfall als Teil des Ausgangssignals des an der störenden Mahlanlage 2 arbeitenden Füllstandsmeßgerätes 6. Dieses Teilsignal wird abgegriffen in einem Verstärker 10

des Füllstandsmeßgerätes 6 verstärkt und dem speziellen Eingang bzw. "Kompensationseingang" des Meßumformers 7 des Füllstandsmeßgerätes 5 zugeführt. Bei entsprechender Einstellung der Verstärkung des Verstärkers 10 wird der Einfluß des störenden Mahlgeräusches der Mahlanlage 2 kompensiert, nahezu gleich Null, unabhängig vom Betriebszustand sowie dem momentanen Störgeräuschpegel der Mahlanlage 2.

10 Dadurch erfolgt eine Korrektur des von dem Schallempfänger 3 aufgenommenen und vom Meßumformer 7 der gestörten Mahlanlage 1 abgegebenen Ausgangssignals um den Betrag, der der Beeinflussung durch die Störung des Geräusches der Mahlanlage 2 entspricht.

15 Der Ausgang des Verstärkers 9 bleibt nach vorliegendem Ausführungsbeispiel offen und würde nur bei Vorhandensein weiterer benachbarter Mahlanlagen, z.B. einer Mahlanlage 15, genutzt. Am Füllstandsmeßgerät 6 der Mahlanlage 2 ist eine Kompensation nur dann notwendig, wenn an der Rückseite des Schallempfängers 4 ebenfalls 20 eine weitere Mahlanlage, z.B. eine Mahlanlage 16, angeordnet wäre. Einwirkungen des Geräuschpegels der Mahlanlage 1 auf den Schallempfänger 4 sind vernachlässigbar genug, da die Mahlanlage 2 als gute Schallisolation wirkt.

25 Die Lastwiderstände der Füllstandsmeßgeräte 5 bzw. 6 sind dabei in die Widerstände 11 und 13 bzw. 12 und 14 aufgeteilt.

Die Lastwiderstände 11 und 12 verkörpern dabei den Innenwiderstand z.B. eines Anzeigeinstrumentes und/oder 30 Reglers, während an den Widerständen 13 und 14 eine dem wirklichen Füllstand der Mahlanlagen 1 und 2 analoge Eingangsspannung für die Verstärker 9 und 10 abfällt, wenn die Verstärkung des Verstärkers 10 entsprechend dem Grad des Störeinflusses von Mahlanlage 2 35 auf Mahlanlage 1 eingestellt ist.

Anspruch

1. Verfahren zur Füllstandsmessung von Mahlanlagen, vorzugsweise zur elektroakustischen Messung des Füllstandes von Mühlen mit kontinuierlichem Materialein- und -austrag, bei dem über das Mahlgeräusch der Mühlenfüllstand gemessen und die Mühlenbelastung geregelt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Geräuschpegel der störenden Mahlanlage als analoges proportionales elektrisches Signal gewonnen, ein Teil dieses elektrischen Signals am Ausgang eines Meßumformers der störenden Mahlanlage abgegriffen, in einem Verstärker verstärkt, einem speziellen Eingang am Meßumformer des Füllstandsmeßgerätes der gestörten Mahlanlage zugeführt und nach "Abgleich" des Verstärkers kompensiert wird.
2. Schaltungsanordnung nach Punkt 1, bestehend aus Schallempfängern und Füllstandsmeßgeräten, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllstandsmeßgeräte (5;6) der gestörten sowie der störenden Mahlanlage (1;2) jeweils aus einem Meßumformer (7;8), einem Verstärker (9;10) und mehreren Lastwiderständen (11;13;12;14) bestehen, wobei je ein Lastwiderstand (11;12) zwischen dem Ausgang der Meßumformer (7;8) und dem Eingang der Verstärker (9;10) sowie je ein Lastwiderstand (13;14) zwischen dem Eingang der Verstärker (9;10) und Geräte-
masse angeordnet sind und der Ausgang des Verstärkers (10) der störenden Mahlanlage (2) mit einem speziellen Eingang des Meßumformers (7) der gestörten Mahlanlage (1) verbunden ist.

Fig. 1

