



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 65 G / 307 847 2

(22) 12. 10. 87

(44) 12. 04. 89

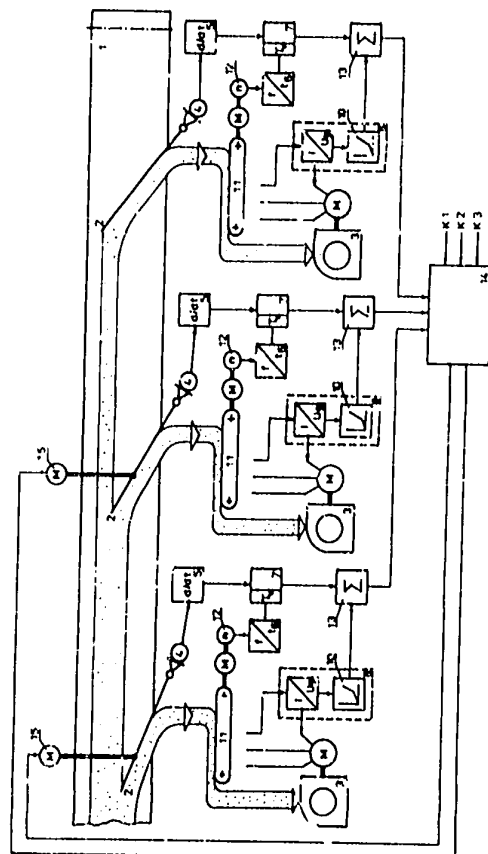
(71) VE Braunkohlenkombinat Bitterfeld – Stammbetrieb, Am Kreuzeck, Bitterfeld, 4400, DD

(72) Rauschenbach, Lothar; Herschke, Michael, Dipl.-Ing.; Wartenberg, Jörg, Dipl.-Ing.; Kronbügel, Jörg, Dipl.-Ing.; Doleschal, Adolf, DD

(54) Einrichtung zum Beschicken von parallel betriebenen Zerkleinerungsaggregaten

(55) Zerkleinerungsaggregat, Abstreicher, Differenzierung, Massenstrom, Belastung, Maßsignal, Aufteilung, Zeitverzögerung, Schüttgut, Sensoren, Regeleinheit

(57) Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Beschicken von parallel betriebenen Zerkleinerungsaggregaten und ist bei Gurtbandförderern für pulverförmiges, körniges oder stückiges Schüttgut anwendbar, wo ein variabler und in seiner Größe unbekannter Gesamtmassenstrom mittels Abstreicher gleichzeitig in eine Mehrzahl dosierter Materialströme aufgeteilt wird. Jedem Zerkleinerungsaggregat ist ein Belastungssensor und jedem Abstreicher ein Massenströmsensor zugeordnet. Der Belastungssensor steht direkt und der entsprechende Massenströmsensor über einen Differenzierer und ein Vorhaltglied mit einem Summierer in Verbindung, die Ausgänge der Summierer aller Teilströme führen auf eine Regeleinheit, wobei die Vorhaltzeit der einzelnen Vorhaltglieder so gewählt wird, daß sie der Verzögerung des Belastungssignals des jeweiligen Teilsystems entspricht. Die Ausgänge der Regeleinheit führen auf die einzelnen Stelleinheiten, die mit einzelnen Abstreichern mechanisch verbunden sind. Die Teilströme werden automatisch so aufgeteilt, daß Überbelastungen der Zerkleinerungsaggregate vermieden und unterschiedliches Zerkleinerungsverhalten des Gutstromes sowie differenzierte Eigenschaften der Zerkleinerungsaggregate berücksichtigt werden. Figur



Patentansprüche:

1. Einrichtung zum Beschicken von parallel betriebenen Zerkleinerungsaggregaten mit Teilmassenströmen, die aus einem veränderlichen und in seiner Größe unbekannten Gesamtmassenstrom mittels Abstreicher gewonnen werden, **gekennzeichnet dadurch**, daß jedes Zerkleinerungsaggregat mit einem Belastungssensor und jeder Abstreicher mit einem Massensstromsensor versehen ist, wobei der jeweilige Belastungssensor direkt und der entsprechende Massensstromsensor über einen Differenzierer und ein Vorhaltglied mit einem Summierer in Verbindung steht und, daß die Ausgänge der Summierer aller Teilströme auf eine bekannte Regeleinheit führen, wobei die Vorhaltzeit T_v der einzelnen Vorhaltglieder so gewählt ist, daß sie der Verzögerung des Belastungssignals des jeweiligen Teilsystems entspricht.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Belastungssensor aus einem Stromfühler besteht, der in eine Phase des Antriebes des Zerkleinerungsaggregates eingeschaltet ist, und dem ein Korrekturnetzwerk mit nichtlinearer Kennlinie nachgeordnet ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine komplexe Einrichtung zum kontinuierlichen Messen und Aufteilen von Massenströmen. Sie ist bei Gurtbandförderern für pulverförmiges, körniges oder stückiges Schüttgut anwendbar, wo ein variabler Gesamtmassenstrom mittels Abstreicher gleichzeitig in eine Mehrzahl dosierter Materialströme aufgeteilt wird.

Charakteristik des bekannt/n Standes der Technik

Es ist bekannt, Abstreicher verschiedenster Ausführungen mit z. B. elektromotorischer oder hydraulischer Betätigung für das Abstreichen von Teilmassenströmen einzusetzen. In der Praxis sind diese Abstreicher Bestandteile einer manuellen Bedienung. Damit wird trotz erheblichen Bedienungsaufwandes lediglich eine ungenaue Dosierung erzielt. Änderungen des Gesamtmassenstromes verschieben die Relation der Teilströme, so daß Störungen in den nachgeschalteten Aggregaten auftreten.

Weiterhin ist bekannt, daß bei schüttgutverarbeiteten Anlagen zur Überwachung von Massenströmen gravimetrische Wägeeinrichtungen, in der Regel Förderbandwaagen, verwendet werden. Der Stand der Technik ist gekennzeichnet dadurch, daß bei Verzweigungen von Massenströmen zumindest der Gesamtstrom auf diese Weise erfaßt wird. Daraus ergibt sich, daß aufwendige Meßeinrichtungen erforderlich sind, die bei Störungen zum Stillstand der Gesamtanlage führen können und daher zur Erzielung einer ausreichenden Zuverlässigkeit und zur Durchführung von Kontroll- und Wartungsarbeiten mehrfach (redundant) ausgelegt sind. In bestehenden Anlagen ist es oftmals schwierig, Bandwaagen zu verwenden, da entweder keine ausreichenden Förderlängen vorhanden sind oder das Platzangebot für die Waagenkonstruktion nicht ausreicht. Des weiteren wird in der DD-PS 206 125 eine Schaltungsanordnung zur Steuerung von Massenströmen vorgestellt.

In ihr wird beschrieben, wie die Genauigkeit der Steuerung wählbarer Parameter von zugeführten Schüttgutströmen erhöht werden kann, um eine optimale Beschickung eines abfördernden Gurtbandfördersystems zu ermöglichen. Eine Anwendbarkeit für die Aufteilung in Teilmassenströme ist nicht gegeben.

Ein Verfahren zum Aufteilen von grobem Schüttgut wird in der DE-AS 2359 207 vorgestellt. Dabei werden über einen definierten Schüttkegel, der erzeugt und ständig aufrechterhalten wird, Materialströme durch räumlich und zeitlich definierten Eingriff abgezweigt. Das Verfahren erfordert einen hohen Ausrüstungs- und Platzbedarf und ist nachträglich in bestehende Anlage schwierig einzubauen. Eine Verhältnisregelung der Teilströme ist nicht Bestandteil der genannten Erfindung.

Mit keiner der bekannten Lösungen gelingt es, schwankende Massenströme verhältnismäßig so aufzuteilen, daß Stillstandszeiten oder Überbelastungen der zu versorgenden technologischen Anlage vermieden werden.

Weiterhin ist unter der Registriernummer WP G 05 D/296 947 eine Anordnung zur kontinuierlichen Verhältnisdosierung von Massenströmen bekannt, bei der das Meßsignal für die Aufteilung der Massenströme ausschließlich vom Abstreicherblatt selbst gewonnen wird. Zur Gewährleistung einer hohen statischen Genauigkeit und Langzeitkonstanz des Proportionalitätsfaktors zwischen abgestrichenem Massenstrom und gewonnenem Meßsignal erfordert diese Anordnung besonders unter rauen Betriebsbedingungen einen hohen Instandhaltungsaufwand. Außerdem hat die beschriebene Anordnung den Nachteil, daß unterschiedliches Zerkleinerungsverhalten sowie differenzierte Eigenschaften der nachgeschalteten Zerkleinerungsaggregate nicht berücksichtigt werden.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, bei geringem Ausrüstungs- und Bedienungsaufwand und Platzbedarf die Aufteilung eines unbekannten und in seiner Größe variablen Massenstromes in mehrere gleichzeitig abgezweigte Teilströme automatisch so vorzunehmen, daß Überlastungen und Stillstandszeiten der nachgeschalteten technologischen Einrichtungen verringert und deren Verarbeitungskapazitäten damit besser ausgeschöpft werden. Durch eine gleichmäßigere Belastung der nachgeschalteten Zerkleinerungsaggregate soll eine bessere Homogenität des gesamten Feingutes erzielt werden. Eine Nachrüstung bestehender Anlagen soll auf einfache Weise möglich sein.

Das Wesen der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung zu entwickeln, die es ermöglicht, die Stellung von Teilstromabstreichern so zu regeln, daß ein variabler und in seiner Größe nicht bekannter Massenstrom beim Abstreichen von einem Gurtbandförderer so in Teilmassenströme aufgeteilt wird, daß die nachfolgenden Zerkleinerungsaggregate gleichmäßig belastet werden. Dabei muß diese Aufteilung auch dann gewahrt bleiben, wenn sich das Zerkleinerungsvermögen des ankommenden Gutes oder andere Materialeigenschaften durch Entmischungen der abgestrichenen Teilströme untereinander ändern.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, indem für jeden Teilmassenstrom ein Belastungssensor am Zerkleinerungsaggregat und ein Massenstromsensor am Abstreicher verwendet werden. Die Ausgangsgröße des Massenstromsensors wird einem Differenzierer aufgeschaltet, dem ein Vorhaltglied folgt. Die Ausgänge des Belastungssensors und des Vorhaltgliedes eines jeden Steuerzweiges sind mit den Eingängen eines Summierers verbunden. Die Summierer aller Steuerzweige sind gekoppelt mit dem Eingang einer bekannten Regeleinheit, die aus Meßwertsummierer, Bedienelement zur Einstellung des relativen Massenanteiles für jeden Teilmassenstrom, Einstellwert-Summierer, Quotientenbildner, Bewerter und Regler besteht. Die Ausgänge der Regeleinheit führen auf die einzelnen Stelleinheiten, wobei diese wiederum mit den einzelnen Abstreichern mechanisch verbunden sind.

Der Belastungssensor besteht vorzugsweise aus einem im Stromkreis der Zerkleinerungsaggregate befindlichen Stromfühler, dem ein Korrekturnetzwerk nachgeschaltet ist. Der ankommende unbekannte und in seiner Größe nicht frei beeinflussbare Gesamtmassenstrom wird durch die Abstreicher auf die nachfolgenden parallelen Aufbereitungssysteme aufgeteilt.

Mit den Massenstromsensoren wird an den Abstreichern ein Signal gewonnen und je einem Differenzierer zugeführt. Ist der abgestrichene Massenstrom zeitlich konstant, ist das Ausgangssignal des Differenzierers gleich Null. Liegt eine zeitliche Massenstromänderung vor, so wird das am Ausgang des Differenzierers anliegende Signal dem Vorhaltglied zugeführt, dort entsprechend der Transportdauer des Massenstromes zwischen Abstreicher und Zerkleinerungsaggregat zeitverzögert und anschließend dem Summierer zugeführt.

In besonderen Fällen können die Parameter des Vorhaltgliedes zusätzlich gesteuert werden durch die Transportgeschwindigkeit des Teilmassenstromes, indem ein Drehzahlmeßglied über einen Frequenz-Zeit-Umsetzer mit dem Steuereingang des Vorhaltgliedes in Verbindung steht. Das jeweils an den Zerkleinerungsaggregaten durch die Belastungssensoren gewonnene Belastungssignal wird mit Hilfe je eines Korrekturnetzwerkes entsprechend einer anlagenspezifischen nichtlinearen Korrekturkennlinie korrigiert und dann ebenfalls dem Summierer und dessen Ausgangssignale der Regeleinheit zugeführt. Damit stehen der Regeleinheit Signale zur Verfügung, die den genauen und zeitlich unverzögerten Istwerten jedes Teilmassenstromes entsprechen.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel erläutert werden.

Die zu steuernde Einrichtung besteht aus einem Gurtbandförderer 1, drei Bandabstreichern 2 und drei zu versorgenden Zerkleinerungsaggregaten 3. Das Steuerungssystem umfaßt die Massenstromsensoren 4 einschließlich der Differenzierer 5, der Frequenz-Zeit-Umsetzer 6 und der Vorhaltglieder 7 sowie die Belastungssensoren 8, die aus dem Stromfühler 9 und dem Korrekturnetzwerk 10 bestehen.

Der Gurtbandförderer 1 wird mit einem unbekannten und in seiner Größe nicht frei beeinflussbaren Gesamtmassenstrom beschickt, der von den Bandabstreichern restlos derart aufgeteilt und über ein Transportband 11 bis zum Zerkleinerungsaggregat 3 befördert wird, daß die Zerkleinerungsaggregate 3 gleichmäßig entsprechend den eingestellten Belastungskoeffizienten K_1 bis K_3 beschickt werden.

Das Transportband 11 steht über ein Drehzahlmeßglied 12 und Frequenz-Zeit-Umsetzer 6 mit dem Vorhaltglied 7 in Verbindung. Jeder Abstreicher 2 ist mit einem Massenstromsensor 4 versehen. Die Ausgangsgröße des Massenstromsensors 4 wird einem Differenzierer 5 aufgeschaltet, dem das Vorhaltglied 7 folgt, dessen Ausgang mit dem Eingang eines Summierers 13 verbunden ist. Jedes Zerkleinerungsaggregat 3 ist mit einem Belastungssensor 8 verbunden, der aus einem im Stromkreis der Zerkleinerungsaggregate 3 befindlichen Stromfühler 9 besteht, der in eine Phase des Antriebes des Zerkleinerungsaggregates 3 eingeschaltet ist und dem ein Korrekturnetzwerk 10 mit nichtlinearer Kennlinie nachgeordnet ist. Die Ausgänge des Belastungssensors 8 eines jeden Steuerzweiges sind wie die Vorhaltglieder 7 mit den Eingängen der Summierer 13 verbunden. Die Summierer 13 aller Steuerzweige sind gekoppelt mit dem Eingang einer Regeleinheit 14, die aus Meßwertsummierer, Bedienelement zur Einstellung des relativen Massenanteiles für jeden Teilmassenstrom, Einstellwertsummierer, Quotientenbildner, Bewerter und Regler besteht. Die Ausgänge der Regeleinheit 14 führen auf die einzelnen Stelleinheiten 15, wobei diese wiederum mit den einzelnen Abstreichern 2 mechanisch verbunden sind. Die Funktion der Einrichtung beruht darauf, daß mit dem Belastungssensor 8 zwar ein sehr genauer, aber zeitlich verzögerter Meßwert erfaßt wird, da das Gut nach dem Abstreicher noch über ein Transportband 11 bis zum Zerkleinerungsaggregat 3 befördert werden muß. Diese Zeitverzögerung wird vorübergehend kompensiert durch das vom Massenstromsensor 4 gewonnene und anschließend differenzierte d/dt sowie mit einer Abklingcharakteristik versehene Zusatzmeßsignal. Dabei ist die Vorhaltzeit T_v des Vorhaltgliedes 7 gleich der Verzögerungszeit des Belastungssignals. Realisiert wird dies durch ein Drehzahlmeßglied 12, wobei in dem nachfolgendem Frequenz-Zeit-Umsetzer 6 die der Transportgeschwindigkeit des Teilmassenstromes entsprechende Verzögerungszeit T_v ermittelt und an den Steuereingang des Vorhaltgliedes 7 geliefert wird. Bei veränderlichen Verarbeitungsgeschwindigkeiten wird also die Übereinstimmung herbeigeführt, indem die Vorhaltzeit T_v vom Kehrwert der Drehzahl n des Transportbandes 11 und damit von der Transportzeit t geführt wird.

Nach der Summierung der vom Massenstromsensor 4 und dem Vorhaltglied 7 kommenden Meßsignale im Summierer 13 liegt der genaue und zeitlich unverzögerte Istwert für jeden Teilmassenstrom vor. Diese Istwerte werden in bekannter Weise innerhalb der Regelzeit 14 zur Ermittlung der Sollwerte der einzelnen Teilströme und zum Vergleich mit der gewählten Belastungsrelation verarbeitet. Die zur Herbeiführung des Sollzustandes erforderlichen Stellsignale werden in ebenfalls bekannter Weise von der Regeleinheit 14 an die einzelnen Stelleinheiten 15 geliefert.

Wird der Belastungssensor 8 in Form eines Stromfühlers 9 mit nachgeschaltetem Korrektornetzwerk 10 ausgeführt, so erhält das Korrektornetzwerk 10 eine anlagenspezifische nichtlineare Korrekturkennlinie, die insbesondere die Einflüsse des Wirkungsgrades und des Leistungsfaktors des Zerkleinerungsaggregates 3 berücksichtigt. Das Steuerungssystem ist in erweiterter Form auch dann anwendbar, wenn weitere Sekundärmasseströme entlang des Gurtbandes oder an dessen Ende abgenommen werden.

