



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 260 774 A1

4(51) G 01 V 3/11
B 65 G 43/02

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP G 01 V / 303 960 1	(22)	19.06.87	(44)	05.10.88
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71) VE Braunkohlenkombinat Senftenberg, Brieske, 7803, DD

(72) Klemm, Manfred; Ullbrich, Peter, Dipl.-Ing.; Naumann, Martina; Becker, Fred; Richter, Silvia, DD

(54) Eisennachweisgerät

(55) Eisennachweisgerät, Suchspulensystem, Fördergurt, Durchdringungstiefe, Selektivität, ferromagnetische Fremdkörper, Auswerteeinheit, Eingangsverstärker, Summiereinrichtung, Trigger, Integrator, Leistungsverstärker

(57) Die Erfindung beschreibt ein Eisennachweisgerät zur Erkennung und Signalisation ferromagnetischer Fremdkörper im Förderstrom von in Betrieb befindlichen Gurtförderern, um Bandzerstörungen und Produktionsausfall durch mitgeführte Fremdkörper zu vermeiden. Nach der Aufgabenstellung, durch ein Suchspulensystem eine hohe Durchdringungstiefe und Selektivität auch für gewichtsmäßig hochbelastete Bandanlagen zu erreichen und eine Abschaltung des Antriebes bei kritischen ferromagnetischen Metallteilen zu gewährleisten, wurde gefunden, ein Eisennachweisgerät aus zwei oder mehr Suchspulensystemen aufzubauen, wobei ein System oberhalb und das zweite unmittelbar unter dem Obertrum eines Fördergurtes so angeordnet ist, daß beide Systeme quer zur Förderrichtung stehen und das jeweils unter dem Obertrum vorgesehene gegenüber dem oberhalb des Gurtes befindlichen in oder gegen die Förderrichtung versetzt angeordnet ist und beide Systeme unterschiedliche Empfindlichkeiten aufweisen. Die Auswerteeinheit besteht aus Eingangsverstärkern und einer Summiereinrichtung, an die nachfolgend Ein- und Ausgangstrigger, Integrator und Leistungsverstärker geschaltet sind.

Patentansprüche:

1. Eisennachweisgerät zur Erkennung und Signalisierung ferromagnetischer Fremdkörper im Förderstrom von in Betrieb befindlichen Gurtförderern, um Bandzerstörungen durch mitgeführte Fremdkörper zu vermeiden, unter Verwendung von in verschiedenen Formen konstruktiv zusammengefügt Spulensystemen, die von Gleich- oder Wechselstromnetzen gespeist werden und die mit aufgabenspezifischen Auswerteeinrichtungen verbunden sind, **gekennzeichnet dadurch**, daß ein Eisennachweisgerät aus zwei oder mehr Suchspulensystemen (4; 5) mit unterschiedlich eingestellten Empfindlichkeiten besteht, wobei ein System in einem definierten sicheren Abstand vom Förderstrom (1) oberhalb und ein zweites unmittelbar unter dem Obertrum eines Fördergurtes (2) angeordnet ist, wobei beide Suchspulensysteme (4; 5) quer zur Förderrichtung installiert sind und das jeweils unter dem Obertrum vorgesehene gegenüber dem oberhalb des Fördergurtes (2) befindlichen in oder gegen die Förderrichtung je nach konstruktiven Gegebenheiten versetzt angebracht ist.
2. Eisennachweisgerät nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß beide Suchspulensysteme (4; 5) leitend mit einer Auswerteeinrichtung verbunden sind, die vorzugsweise 2 bis 4 Eingangsverstärker (6) aufweist, die über eine Summiereinrichtung (7) verbunden sind, an die nachfolgend Eingangstrigger (8), Integrator (9), Ausgangstrigger (10) und Leistungsverstärker (11) geschaltet sind, wobei die Auswerteeinheit in die Verriegelungsschleife des Fördergurtes (2) eingebunden ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Eisennachweisgerät zur Erkennung und Signalisierung ferromagnetischer Fremdkörper im Förderstrom von in Betrieb befindlichen Gurtförderern, ehe Bandzerstörungen durch diese Fremdkörper auftreten können. Die Erfindung findet Anwendung bei Gurtbandanlagen, deren Fördergurte textile Einlagen aufweisen, gleich, ob es sich um Fördersysteme im Tagebaubetrieb, in Fabrikationsräumen oder unter Tage handelt.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Die bekannten Eisennachweisgeräte bestehen aus dem elektronischen System und den mit ihm zusammenwirkenden Gebern, die durch ein Gleichstrom- bzw. Wechselstromnetzteil gespeist werden. Abhängig von der geforderten Wirkungsbreite und der Art und Wirksamkeit der Geber sind die Geräte mit einer unterschiedlichen Anzahl von Spulen ausgerüstet. Die Auswerteschaltungen arbeiten dabei selektiv, d. h., es werden Fremdkörper, die kritische Abmessungen aufweisen, erkannt und zur Anzeige gebracht.

Es ist nach der DE-EB 3615020 ein Eisennachweisgerät bekannt geworden, mit dem ferromagnetische Körper im Förderstrom auch textilarmierter Bänder erkennbar sind, bei dem das Auswertesystem eine Reihe von Suchspulen aufweist, mit denen jedoch die Empfindlichkeit für alle angeschlossenen Spulensysteme nur gleichmäßig einstellbar ist. Bei einer geteilten Spulenanordnung oberhalb und unterhalb des Fördergurtes wird jedoch bei dieser Lösung die maximal mögliche Empfindlichkeit durch die unterhalb des Fördergurtes angeordneten Spulen bestimmt, resultierend aus der konstruktiv bedingten Nähe von Metallteilen in Form von Girlandenrollen oder Abdeckblechen. Dies wirkt sich sehr nachteilig auf die Gesamtempfindlichkeit des Systems aus, welches in seiner Wirksamkeit stark eingeeengt ist.

In der DD-EB 37 186 ist eine Anordnung beschrieben, bei der durch elektromagnetische Wechselfelder ein Nachweis ferromagnetischer Metalle auf textilarmierten Gurtbandanlagen erfolgt, wobei Suchspulen verwendet werden, die aus geblättern Eisenkernen aufgebaut sind. Nachteilig an dieser Anordnung ist der Abgleich des magnetischen Feldes, der auf Grund des verwendeten Kernmaterials aufwendig ist und die Empfindlichkeit des Systems stark beeinflusst. Die Wirksamkeit bleibt auf Grund der geringen Empfindlichkeit auf kleine Bandbreiten beschränkt, wobei das System bei sich langsam bewegend Metallteilen entsprechend der Bandgeschwindigkeit sehr empfindlich ist, d. h., daß es auch bei unkritischen Situationen anspricht und der Fördergurt angehalten wird. Nach den DD-EB 146440 und 59874 sind Metallsuchspulenanordnungen bekannt, bei denen die Systeme das Förderband ganz oder teilweise umschließen, zum Teil unter Einbeziehung tragender Bandrollen. Im Förderstrom mitgeführte Metallgegenstände werden dabei nach dem Prinzip der elektromagnetischen Induktion erfaßt. Nachteilig an dieser Anordnung ist, daß ein relativ großer Mindestabstand zu sich bewegend Metallkörpern, wie Bandrollen oder Umlenktrömmeln einzuhalten ist oder bei einer Einbeziehung von tragenden Rollen in die Spulensysteme diese keine Relativbewegungen ausführen dürfen. Durch die Abhängigkeit von bewegten

Eisenteilen in der Umgebung des Eisennachweisgerätes wird die Empfindlichkeit der Spulensysteme besonders bei großen Bandbreiten herabgesetzt und negativ beeinflusst.

In der WP-Anmeldung B 65 G/287 824.4 ist eine Metallspüreinrichtung für Gurtbandförderer mit beliebigen Fördergurttypen beschrieben, bei der über dem Fördergurt an einem Hebelarm eine UHF-Antenne angebracht ist, die hochfrequente Impulse in Richtung Fördergurt aussendet und empfängt. Dabei wird über Analog-Digitalwandler sowie Mikrorechner aus den sich ergebenden unterschiedlichen Reflexionssignalen auf das Vorhandensein von Metallgegenständen im Massenstrom geschlossen. Nachteilig ist der aufwendige und komplizierte Aufbau und die Witterungsabhängigkeit der Meßanordnung, wobei bei textilmarmierten Fördergurten die Empfindlichkeit durch Girlandenrollen und anderweitig sich bewegende Metallteile weiter herabgesetzt wird.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung ist es, ein Eisennachweisgerät bei textilmarmierten Fördergurten einzusetzen, um diese gegen Beschädigungen und Zerstörungen zu schützen und Förderverluste sowie einen erhöhten Instandhaltungsaufwand zu vermeiden.

Wesen der Erfindung

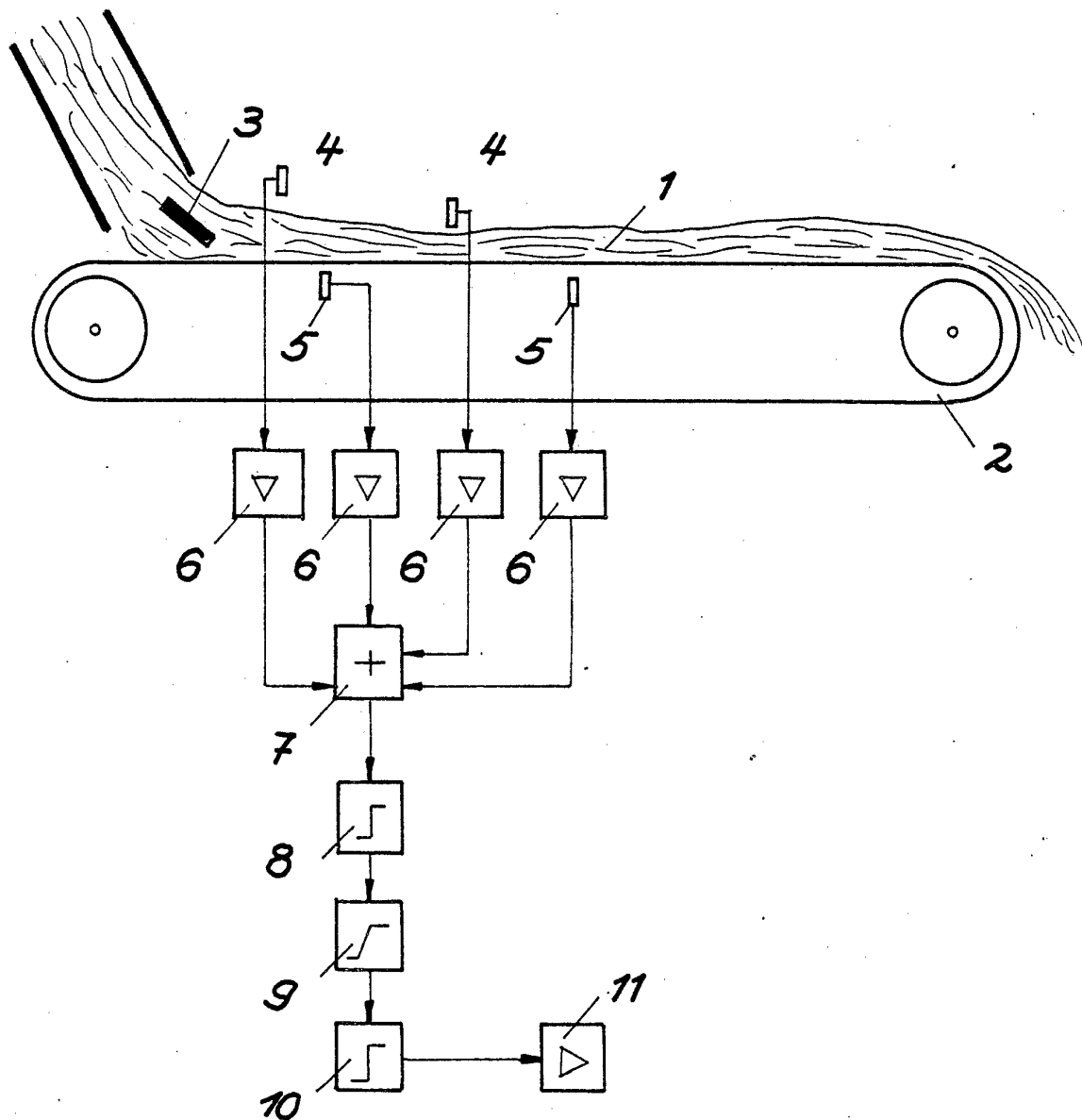
Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Suchspulensystem zum Aufspüren ferromagnetischer Metallteile im Förderstrom textilmarmierter Fördergurte zu finden, welches eine hohe Durchdringungstiefe und Selektivität auch für gewichtsmäßig hochbelastete Bandanlagen aufweist und eine Abschaltung des Antriebes bei kritischen ferromagnetischen Fremdkörpern gewährleistet, unabhängig vom Einfluß anderer sich bewegender Metallteile der Anlage.

Erfindungsgemäß geschieht dies dadurch, daß ein Eisennachweisgerät aus zwei oder mehr Suchspulensystemen mit unterschiedlich eingestellten Empfindlichkeiten besteht, wobei ein System in einem sicheren Abstand vom Fördergurt oberhalb und ein zweites unmittelbar unter dem Obertrum eines Fördergurtes angeordnet ist, wobei beide Spulensysteme quer zur Förderrichtung installiert sind und das jeweils unter dem Obertrum vorgesehene gegenüber dem oberhalb des Förderbandes befindlichen entweder in oder gegen die Förderrichtung je nach den konstruktiven Gegebenheiten versetzt angebracht ist. Beide Spulensysteme sind über bekannte Speise- und Signalleitungen mit einer Auswerteeinrichtung verbunden, die wiederum elektrisch mit einer Bandhalteschleife gekoppelt ist, dabei besteht die Auswerteeinrichtung aus vorzugsweise 2 bis 4 Eingangsverstärkern, die über eine Summiereinrichtung verbunden sind, an die nachfolgend Eingangstrigger, Integrator, Ausgangstrigger und Leistungsverstärker geschaltet sind. Diese Auswerteeinrichtung ist an die Verriegelungsschleife des Fördergurtes angeschlossen, eine Erkennung ferromagnetischer Fremdkörper auch im Bandnachlauf ist gegeben.

Ausführungsbeispiel

Anhand eines Ausführungsbeispiels soll die Erfindung näher beschrieben werden. Die dazugehörige Zeichnung zeigt eine schematische Darstellung der Anordnung von Suchspulensystemen an einer Bandanlage sowie den Aufbau der Auswerteeinrichtung. Wird im Förderstrom 1 eines Fördergurtes 2 ein kritischer ferromagnetischer Fremdkörper 3, der eine Bandzerstörung verursachen könnte, mitgeführt, passiert er die oberhalb und unterhalb des Fördergurtes angeordneten Suchspulensysteme 4; 5 nacheinander. Je nach Lage des Fremdkörpers 3 im Förderstrom 1 sowie eingestellter Empfindlichkeit eines dem Suchspulensystem 4; 5 zugeordneten Eingangsverstärkers 6 entstehen an einer Summiereinrichtung 7 der Auswerteschaltung Spannungsimpulse unterschiedlicher Größe. Durch die unterschiedlich eingestellte Empfindlichkeit der Suchspulensysteme 4; 5 kommt es zu einer Überlappung der Wirkungsbereiche und somit zu einem stets ausreichenden Spannungsimpuls in der Summiereinrichtung 7. Dieser Spannungsimpuls wird in einem nachfolgenden Eingangstrigger 8 auf einen weiterverarbeitbaren Wert normiert, in einem sich anschließenden Integrator 9 erfolgt über die Dauer des anstehenden Impulses ein Rückschluß auf die Länge des mitgeführten ferromagnetischen Fremdkörpers 3. Übersteigt der Integrationswert die Ansprechschwelle eines nachgeordneten Ausgangstriggers 10, kommt es zur Weiterleitung des Triggersignals mittels eines Leistungsverstärkers 11, über dessen Anschluß Verriegelungsschleifen geöffnet und entsprechende Signaleinrichtungen betätigt werden.

Eine Verbesserung der Empfindlichkeit der Anordnung ist durch den Anschluß weiterer Suchspulenpaare an die Summiereinrichtung 7 gegeben, die an solchen Stellen des Fördergurtes 2 installiert werden, an denen sich die Höhe des Förderstromes 1 durch eine volumenmäßige Verdichtung verringert hat. Damit sind die weiteren Suchspulenpaare näher am Förderstrom 1 anzuordnen.



Figur