



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 285 140 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) E 02 F 9/26

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) DD E 02 F / 329 630 3 (22) 15. 06. 89 (44) 05. 12. 90

(71) siehe (73)
(72) Nowack, Helfred; Sykulla, Mike, Dipl.-Ing.; Budich, Andreas, Dipl.-Ing., DD
(73) VE Braunkohlenkombinat Senftenberg, Brieske, 7803, DD

(54) Anordnung zur Ermittlung der Planumshöhe bei Eimerkettenbaggern

(55) Tagebaufördergerät; Eimerkettenbagger; Geräteneigung; Neigungswinkelmesser; Neigungssensor; kapazitive Meßwerterfassung; Längsneigung; Querneigung; Schwenkwinkel

(57) Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Ermittlung der Planumshöhe bei Eimerkettenbaggern. Sie wird vorrangig für den Einsatz in Braunkohlentagebauen zur Einhaltung eines vorgegebenen Planumsniveaus angewendet. Ziel der Erfindung ist es, eine einfache, genaue, störungsunempfindliche Anordnung zu schaffen, die unter Berücksichtigung aller, vom Eimerkettenbagger abhängigen sowie unabhängigen Einflußgrößen ein fehlerfreies Planum garantiert, dessen Niveau durch technische, technologische, ökonomische und geologische Bedingungen vorgegeben ist. Ausgehend vom Ziel der Erfindung, liegt die technische Aufgabe zugrunde, eine Anordnung zu schaffen, die es ohne ständige markscheiderische Kontrolle bei Einsatz der geringsten Meßtechnik ermöglicht, ein vorgegebenes Planumsniveau mit hoher Genauigkeit über weite Flächen zu schneiden. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Meßwerterfassung mittels kapazitivem Neigungssensor erfolgt, der direkt unter Beachtung des zu kalibrierenden Nullpunktes auf dem Oberbau des Baggers befestigt wird. Es wird damit die momentane Geräteneigung in Abbaurichtung direkt ermittelt und mittels Einchipmikrorechner kann die einzustellende Höhe des Graborgans vorgegeben werden.

Erfindungsanspruch:

Anordnung zur Ermittlung der Planumshöhe bei Eimerkettenbaggern unter Verwendung des Eimerrinnenfußes als Bezugspunkt, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Oberbau des Eimerkettenbaggers ein mittels Eichkurve auf einen Nullpunkt kalibrierter kapazitiver Neigungssensor angeordnet ist, dessen Ausgangssignale in einem Einchipmikrorechner verarbeitet und in einer Ist/Soll-Anzeigevorrichtung als Führungsgröße für die Planumsbaggerung dargestellt sind.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung, speziell an Eimerkettenbaggern im Tagebau, die eine fehlerfreie und kontinuierliche Messung aller sowohl vom Bagger und dessen Bedienung abhängigen als auch unabhängigen Einflußgrößen zur Gestaltung einer vorgegebenen Arbeitsebene garantiert sowie dem Baggerfahrer ermöglicht, selbständig das vorgegebene Planumsniveau einzuhalten.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

In der Praxis wird die Planumsgestaltung vorrangig noch manuell vorgenommen, die jedoch sehr von der Qualifikation des Einweisers und den konkreten Sicht- und Witterungsverhältnissen abhängig ist, so daß oft unzulässig hohe Abweichungen von den Planumsvorgaben auftreten. Weiterhin ist bekannt, zur Kontrolle und Erzielung des gewünschten Planums an den Fördergeräten, speziell an Eimerkettenbaggern, Neigungserfassungseinrichtungen unterschiedlicher Bau- und Arbeitsweise anzubringen. Die Vorschläge reichen von Einrichtungen, die nur vor Ort einen brauchbaren Wert wie u. a. Verwendung von Schlauchwaagen (z. B. DE-OS 2637 512; DE-OS 3 706 638; DD-PS 228055) und Pendel (DD-PS 43306; DD-PS 129488; DD-PS 152622) liefern bis hin zur Ausnutzung von Licht (DD-PS 79981; DD-PS 2 123 25; DD-PS 217 877; DD-PS 252 675) – vorzugsweise Laserstrahlen (DD-PS 56 358; DD-PS 98 157; DD-PS 212 325) zur Positionierung von Graborganen sowie die Anwendung von Sinusfunktionspotentiometern zur Winkelstellungserfassung und anschließender Auswertung mittels Analogrechner (DD-PS 120 496). Alle diese Anordnungen sind jedoch nicht genau genug, da Verfälschungen der erfaßten Meßwerte durch lange Kabelwege, Temperaturschwankungen und Feuchtigkeit auftreten. Eine weitere Fehlerquelle besteht darin, daß stets ein resultierender Winkel in Richtung des Auslegers mittels Quadrantenbehandlung ermittelt werden muß. In geringem Maße werden schon Neigungsmesser eingesetzt, die wahlweise am Ausleger oder am Unterbau des Eimerkettenbaggers angebracht werden. Wird der Neigungsmesser am Ausleger angebracht (DD-PS 42368), so erfolgt die Messung der Stellung des Auslegers relativ zum feststehenden Baggerunterteil und nicht zum Planum. Dies ist nur dann der Fall, wenn der Bagger auf einer zum Planum parallelen Horizontalebene steht.

Wird der Neigungsmesser am Unterbau angebracht, werden als Ausgangsgrößen für die weitere Berechnung die Längs- sowie Querneigung des Baggerunterbaus und der Schwenkwinkel des Oberbaus gemessen. Die daraus errechnete Geräteeignung in Abbaurichtung ist stark fehlerbehaftet, da die Fehlereinflüsse wie Kippen des Oberbaus im Drehkranz, elastisch Verformungen der Konstruktion, Spiel und Unebenheiten im Schwenkwerk und Parallelität zwischen Ober- und Unterbau nicht berücksichtigt werden. Auch ist zu beachten, daß jeweils zur Messung der Längs- und Querneigung sowie des Schwenkwinkels des Baggeroberbaus ein Meßinstrument notwendig ist, was einen erhöhten gerätetechnischen Aufwand erfordert. Auch müssen diese gemessenen Längs- und Querneigungen beim Planumschneiden durch das Bedienpersonal umgerechnet werden, um den Eimerrinnenfuß zu korrigieren. Ist der Bagger dabei auf einen bestimmten markscheiderischen Wert einjustiert, so ergibt jede vertikale Verschiebung eine zwar relativ richtige Anzeige, aber absolut wird das Planum um die vertikale Verschiebung verschritten.

Insgesamt kann eingeschätzt werden, daß bei allen vorgestellten Anordnungen in größeren Abständen Kontrollmessungen markscheiderischer Art unerlässlich sind, um die technologisch, ökonomisch und sicherheitstechnisch bedingten Vorgaben der Planumsgestaltung einzuhalten.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, eine einfache, mit wenig Meßgeräten ausgestattete, platz- und energiesparende, sehr flexibel einsetzbare und mit geringem Aufwand installierbare Anordnung zu schaffen. Es soll dabei der Aufwand an notwendiger Nacharbeit sowie an Kontrollmessungen verringert bzw. beseitigt werden und Schäden an den Geräten und Transporteinrichtungen infolge schlechten Planums vermieden werden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung zur Ermittlung der Planumshöhe bei Eimerkettenbaggern zu schaffen, die eine direkte Meßwertaufnahme ohne Ermittlung der Meßgrößen Längs- und Querneigung sowie Schwenkwinkel realisiert und diese über digitale Signalübertragung und -verarbeitung mittels Einheitsstromsignal ermöglicht.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Meßwertaufnahme mittels kapazitiver Neigungssensoren direkt auf dem Oberbau des Gerätes erfolgt. Damit wird die momentane Geräteeignung des Eimerkettenbaggers in Abbaurichtung, ausgedrückt über den Neigungswinkel, der vorzeichenbehaftet in die Höhe des planumsbaggernden Graborgans, vorzugsweise des Eimerrinnenfußes eingeht, direkt ermittelt. Die Übertragung des Meßwertes erfolgt über ein Einheitsstromsignal und ist

somit weitgehend unabhängig von der Leitungslänge sowie den Versorgungsschwankungen. Die so erhaltene Neigung der Eimerleiter sowie die daraus mittels Einchipmikrorechner ermittelte Höhe des Graborgans werden auf eine im Baggerführerstand angebrachte Ist/Soll-Anzeigevorrichtung übertragen. Auf dieser können sowohl die absoluten Abweichungen vom vorgegebenen Planumsniveau abgelesen werden, als auch eine automatische Fahrweise entsprechend dem vorgegebenen Planumsniveau eingestellt werden. Durch die vollautomatische Fahrweise der Anordnung ist eine ständige Kontrolle der Planumsgestaltung gegeben. Auch ist durch den Einsatz von Neigungssensoren in Verbindung mit einem Einchipmikrorechner eine sehr platz- und energiesparende sowie äußerst flexible Anordnung entstanden, die an die verschiedensten Geräte und Probleme angepaßt werden kann und die in der Lage ist, mit einem übergeordneten Rechner in einen seriellen Datenverkehr zu treten.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Beispiel näher erläutert werden.
Auf dem Oberbau des Eimerkettenbaggers wird ein Neigungssensor in einem Gehäuse mittels Schrauben so angeordnet, daß nach einer vorgegebenen Eichkurve, die für jedes Gerät extern ermittelt werden muß, der Nullpunkt kalibriert wird. Dabei werden sowohl das Spiel Ober-/Unterbau des Tagebaugerätes als auch mögliche Verschleißerscheinungen sowie Unebenheiten im Schwenkwerk als mögliche Fehlerquellen eliminiert. Der Neigungssensor, wahlweise ausgelegt für einen Meßbereich von $-4;4$ Grad und $-45;45$ Grad beruht auf einem kapazitiven Meßprinzip und ermittelt direkt den Neigungswinkel, so daß die momentane Geräteneigung in Abbaurichtung angezeigt wird. Die Übertragung des Meßwertes erfolgt über ein Einheitsstromsignal, um Meßwertverfälschungen zu vermeiden. Der so erhaltene Neigungswinkel geht vorzeichenbehaftet in die weitere Berechnung ein, die das Ziel hat, die einzustellende erforderliche Höhe des planumsbaggernden Graborgans, vorzugsweise des Eimerrinnenfußes, dem Baggerfahrer vorzugeben, um das geforderte Planumsniveau einzuhalten. Im Baggerführerstand werden sowohl die Einstellhöhe des Graborgans als absoluter Wert als auch bei automatischer Fahrweise, die \pm -Abweichung zur Einhaltung eines Planumsniveaus angegeben. Weiterhin sind nach rechnerischer Aufbereitung, nach Wunsch getrennt, die Absolutwerte für die Längs- und Querneigung sowie für den Schwenkwinkel des Oberbaus ablesbar. Das Vorteilhafte der erfindungsgemäßen Anordnung ist, daß unter Berücksichtigung der unterschiedlichsten technischen, technologischen sowie geologischen Bedingungen und aller Einflußgrößen des Eimerkettenbaggers bei wesentlicher Verringerung des Meßgeräte- und Rechneraufwandes ein fehlerfreies Planumsniveau garantiert wird.