

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 01 F / 314 419 4

(22) 05.04.88

(44) 30.08.89

(71) VEB Kraftwerk Boxberg, Boxberg, 7586, DD

(72) Langnickel, Horst; Richter, Winfried, Dipl.-Ing.; Gramß, Jochen, Dipl.-Ing., DD

(54) Verfahren und Anordnung zur Bestimmung der Schüttgutmenge in Grabenbunkern

(55) Braunkohlenkraftwerk, Grabenbunker, Schüttgutmenge, Füllstand, Bunkerbefahrgerät, Schallecholot, Grabenbunkersohle, Schüttgutoberfläche, Recheneinheit, Kohlewaggon

(57) Verfahren und Anordnung zur Bestimmung der Schüttgutmenge in Grabenbunkern von Braunkohlenkraftwerken mittels Schallortung und unter Verwendung einer Recheneinheit. Die Aufgabe besteht darin, unabhängig von der Schüttgutoberfläche die Schüttgutmenge exakt zu bestimmen. Dies wird dadurch erreicht, daß Werte für die Grabenbunkersohle über deren gesamte Länge in die Recheneinheit eingegeben werden, senkrecht zur Grabenbunkersohle punktförmig der vorhandene Freiraum von der Schüttgutoberfläche bis zu einer gleichbleibenden Bezugslinie über die gesamte Länge des Grabenbunkers gemessen und in die Recheneinheit eingegeben wird, aus den eingegebenen Werten für die Grabenbunkersohle und den Freiraum der Querschnitt des Bunkerfüllstandes scheibenförmig ermittelt wird, durch Aneinanderreihung der Meßwerte für den scheibenförmigen Bunkerfüllstand die Gesamtfüllmenge des Grabenbunkers bestimmt wird, jedem Wert der Grabenbunkersohle ein unter einem gleichbleibenden Winkel zur 1. Messung versetzter Wert der Grabenbunkersohle zugeordnet wird, für die versetzten Werte der Grabenbunkersohle punktförmig der vorhandene Freiraum von der Schüttgutoberfläche bis zu der Bezugslinie ermittelt, aus den versetzten Werten für die Grabenbunkersohle und den Freiraum der Querschnitt des Bunkerfüllstandes scheibenförmig ermittelt und die Werte für die scheibenförmigen Querschnitte bezogen auf die Grabenbunkersohle miteinander verglichen werden. Fig. 2

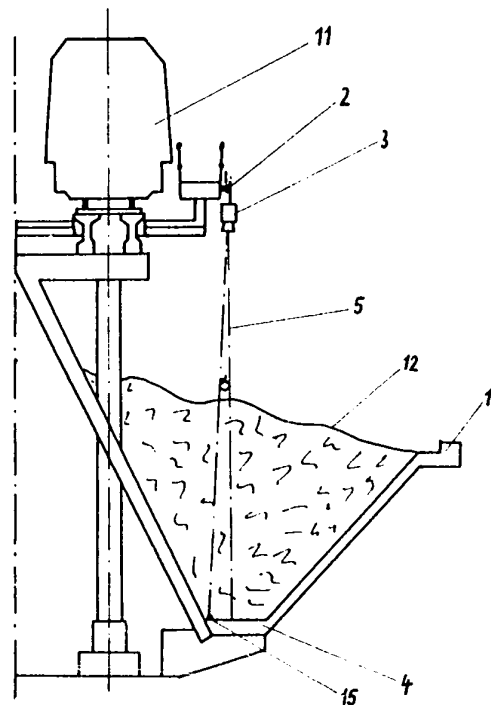


Fig. 2

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Bestimmung der Schüttgutmenge in Grabenbunkern von Braunkohlenkraftwerken mittels Schallortung und unter Verwendung einer Recheneinheit, **dadurch gekennzeichnet**, daß Werte für die Grabenbunkersohle über deren gesamte Länge in die Recheneinheit eingegeben werden, senkrecht zur Grabenbunkersohle punktförmig der vorhandene Freiraum von der Schüttgutoberfläche bis zu einer gleichbleibenden Bezugslinie über die gesamte Länge des Grabenbunkers gemessen und in die Recheneinheit eingegeben wird, aus den eingegebenen Werten für die Grabenbunkersohle und den Freiraum der Querschnitt des Bunkerfüllstandes scheibenförmig ermittelt wird, durch Aneinanderreihung der Meßwerte für den scheibenförmigen Bunkerfüllstand die Gesamtfüllmenge des Grabenbunkers bestimmt wird, jedem Wert der Grabenbunkersohle ein unter einem gleichbleibenden Winkel zur 1. Messung versetzter Wert der Grabenbunkersohle zugeordnet wird, für die versetzten Werte der Grabenbunkersohle punktförmig der vorhandene Freiraum von der Schüttgutoberfläche bis zu der Bezugslinie ermittelt, aus den versetzten Werten für die Grabenbunkersohle und den Freiraum der Querschnitt des Bunkerfüllstandes scheibenförmig ermittelt und die Werte für die scheibenförmigen Querschnitte bezogen auf die Grabenbunkersohle und die versetzte Grabenbunkersohle miteinander verglichen werden.
2. Anordnung zur Bestimmung der Schüttgutmenge in Grabenbunkern mit einem Schallecholot und einer Recheneinheit, **dadurch gekennzeichnet**, daß über dem Grabenbunker (1) ein Bunkerbefahrgerät (2) über die gesamte Länge des Grabenbunkers (1) horizontal verfahrbar angeordnet und an dem Bunkerbefahrgerät (2) das Schallecholot (3) senkrecht zur Grabenbunkersohle (4) und um einen definierten Winkel (α) zur Senkrechten (5) schwenkbar sowie die Recheneinheit (16) angeordnet sind, wobei das Schallecholot (3) und die Recheneinheit (16) schaltungstechnisch miteinander verbunden sind.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zur Bestimmung der Schüttgutmenge in Grabenbunkern von Braunkohlenkraftwerken mittels Schallortung und unter Verwendung einer Recheneinheit.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

In Braunkohlenwerken und anderen Verarbeitungsbetrieben gibt es Grabenbunker für die Bevorratung und den Umschlag von Rohbraunkohle. Die Grabenbunker haben sowohl im unteren baulichen als auch im oberen Schüttguteil einen unregelmäßigen geometrischen Querschnitt, der sich im Umschlagprozeß durch Beschickung und Entnahme ständig verändert. Die maximale Lagerkapazität ist entsprechend der eindimensionalen horizontalen Ausdehnung festgelegt.

Zur optimalen Betriebsführung beim Abnehmer und beim Lieferer bzw. deren Kooperation ist die ständige Kenntnis der Vorratsmenge (Füllstand) im Grabenbunker erforderlich. Derartige objektive Daten sind auch für die Automatisierung der Förder- und Transportprozesse erforderlich. Insbesondere unter komplizierten Betriebsbedingungen, wie z. B. bei Störungen und im Winterbetrieb, ist der jeweilige Grabenbunkerfüllstand ein wichtiges Kriterium für Entscheidungen bei der Elektroenergieerzeugung.

Zur Bestimmung der Schüttgutmenge im Grabenbunker wird derzeit eine manuelle Schätzung in angewiesenen Zeitabständen praktiziert, die jedoch subjektiven Einflüssen und Fehlern unterliegt und es damit zu schwerwiegenden Fehlentscheidungen in der Betriebsführung kommen kann.

Um die Nachteile der visuellen Einschätzung der Bunkerfüllmenge, die bei Dunkelheit noch verstärkt werden, auszuschalten, werden bereits verschiedene Methoden angewandt, um den Bunkerfüllstand exakter zu ermitteln. Dazu gehören die Bestimmung des Bunkereinhaltes über die Differenz der zu- und abgeführten Menge mittels Gleis- und Förderbandwaagen, mechanische Abtastverfahren, wie die Abtastung des Schüttprofils über die Anzeige der Eimerleiterausrückung, sowie Schallecholote.

Auch wenn der Einsatz eines Schallecholotes ein brauchbares Ergebnis liefert, so sind damit nur punktförmige Messungen möglich, die durch das unstete Oberflächenprofil noch verfälscht werden. Fehler, die durch die Meßtechnik selbst hervorgerufen werden, sind dabei nicht erkennbar. Die Anordnung einer Vielzahl von Schallecholoten würde die Anlagentechnik im Verhältnis zu einem brauchbaren Meßergebnis nur ungünstig beeinflussen.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, den Aufwand für die Bestimmung der Schüttgutmenge in Grabenbunkern zu senken.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, mittels Schallortung und unter Verwendung einer Recheneinheit die Schüttgutmenge in einem Grabenbunker unabhängig von der Schüttgutoberfläche exakt zu bestimmen.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß Werte für die Grabenbunkersohle über deren gesamte Länge in die Recheneinheit eingegeben werden, senkrecht zur Grabenbunkersohle punktförmig der vorhandene Freiraum von der Schüttgutoberfläche bis zu einer gleichbleibenden Bezugslinie über die gesamte Länge des Grabenbunkers gemessen und in die Recheneinheit eingegeben wird, aus den eingegebenen Werten für die Grabenbunkersohle und den Freiraum der Querschnitt des Bunkerfüllstandes scheibenförmig ermittelt wird, durch Aneinanderreihung der Meßwerte für den scheibenförmigen Bunkerfüllstand die Gesamtfüllmenge des Grabenbunkers bestimmt wird, jedem Wert der Grabenbunkersohle ein unter einem gleichbleibenden Winkel zur 1. Messung versetzter Wert der Grabenbunkersohle zugeordnet wird, für die versetzten Werte der Grabenbunkersohle punktförmig der vorhandene Freiraum von der Schüttgutoberfläche bis zu der Bezugslinie ermittelt, aus den versetzten Werten für die Grabenbunkersohle und den Freiraum der Querschnitt des Bunkerfüllstandes scheibenförmig ermittelt und die Werte für die scheibenförmigen Querschnitte bezogen auf die Grabenbunkersohle und die versetzte Grabenbunkersohle miteinander verglichen werden.

Die Anordnung zur Ausführung des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß über dem Grabenbunker ein Bunkerbefahrgerät über die gesamte Länge des Grabenbunkers horizontal verfahrbar angeordnet und an dem Bunkerbefahrgerät das Schallecholot senkrecht zur Grabenbunkersohle und um einen definierten Winkel zur Senkrechten schwenkbar sowie die Recheneinheit angeordnet sind, wobei das Schallecholot und die Recheneinheit schaltungstechnisch miteinander verbunden sind.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

Fig. 1: die Anordnung zur Bestimmung der Schüttgutmenge in einer schematischen Darstellung

Fig. 2: einen Schnitt durch den Grabenbunker.

Über den Grabenbunker 1 ist ein Bunkerbefahrgerät 2 auf einer separaten geradlinigen Fahrbahn 6 über die gesamte Länge des Grabenbunkers 1 horizontal verfahrbar angeordnet. Das Fahrwerk 7 des Bunkerbefahrgerätes 2 ist mit einem endlosen, über Umlenkrollen 8; 9 am Anfang und Ende des Grabenbunkers 1 geführten Zugseiles 10 verbunden, wobei die Umlenkrollen 8 am Anfang von einem Getriebemotor angetrieben ist. An dem Bunkerbefahrgerät 2 ist ein Schallecholot 3 senkrecht zur Grabenbunkersohle 4 angeordnet. Das Schallecholot 3 ist magnetisch um einen Winkel α zur Senkrechten 5 schwenkbar und in dieser Auslenkung festsetzbar. Auf dem Bunkerbefahrgerät 2 ist weiterhin noch eine Recheneinheit 16 stationiert, wobei das Schallecholot 3 und die Recheneinheit 16 schaltungstechnisch miteinander verbunden sind. Zum Bunkerbefahrgerät 2 gehört noch eine mobile Energiequelle 17, die die Recheneinheit 16 und das Schallecholot 3 mit Energie versorgt.

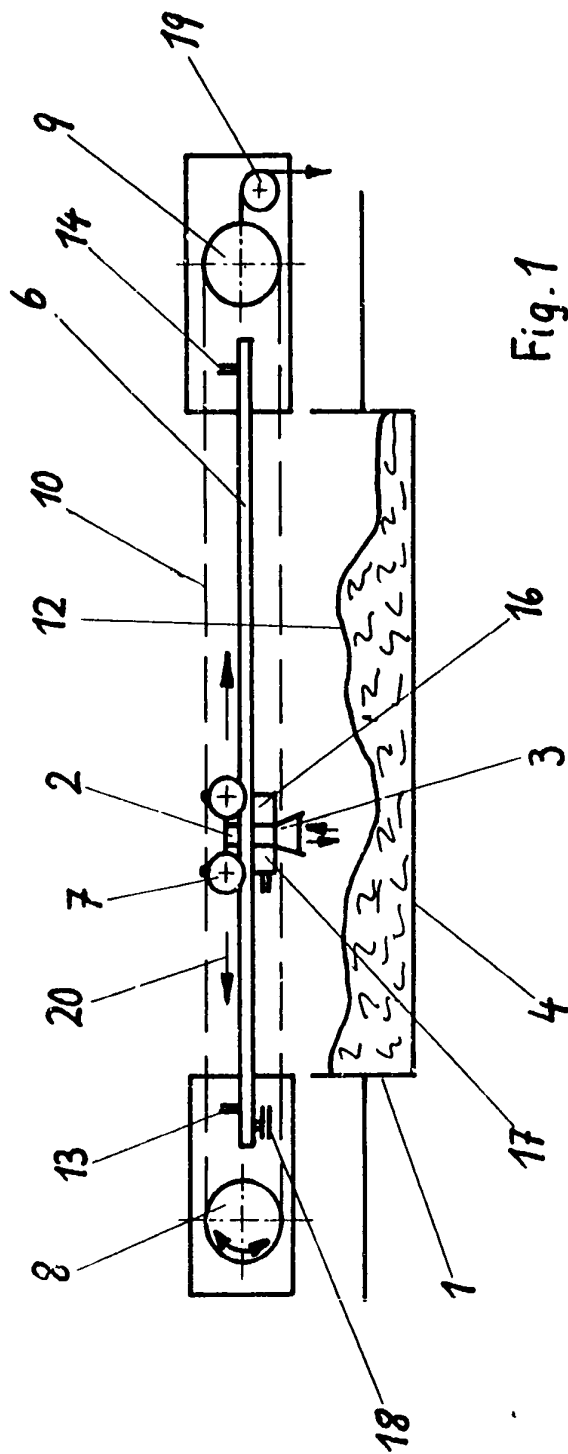
In der Start/Ziel-Stellung wird die Energiequelle 17 durch einen Netzanschluß 18 nachgeladen. Die Umlenkrollen 9 ist mit einer Spanneinrichtung 19 ausgestattet. Die Fahrbahn 6 ist vorn und hinten durch je einen Endlagenschalter 13; 14 begrenzt. Von dem hinteren Endlagenschalter 14 wird die Verstellung des Schallecholotes 3 um den Winkel α vorgenommen. Der vordere Endlagenschalter 13 bewirkt die Rückstellung des Schallecholotes 3 in die Ausgangslage.

Die Endlagenschalter 13; 14 sind so angeordnet, daß das Schallecholot 3 den gesamten Grabenbunker 1 vom Anfang bis zum Ende austastet.

Zur Ermittlung der mittels Kohlewaggons 11 im Grabenbunker 1 verkippten Schüttgutmenge werden Werte für die Grabenbunkersohle 4 über deren gesamten Länge in die Recheneinheit 16 eingegeben und dort abgespeichert. Anschließend wird mit dem Schallecholot 3 senkrecht zur Grabenbunkersohle 4 punktförmig der vorhandene Freiraum von der Schüttgutoberfläche 12 bis zu einer gleichbleibenden Bezugslinie über die gesamte Länge des Grabenbunkers 1 gemessen. Als Bezugspunkt wird die Unterkante des Schallecholotes 3 herangezogen. Über die gesamte Länge des Grabenbunkers 1 gesehen, ergibt sich damit eine gleichbleibende Bezugslinie. Die Werte für den Freiraum werden ebenfalls in die Recheneinheit 16 eingegeben. Aus den eingegebenen Werten für die Grabenbunkersohle 4 und den Freiraum wird scheibenförmig der Querschnitt des Bunkerfüllstandes ermittelt. Durch die Aneinanderreihung der Meßwerte für den scheibenförmigen Bunkerfüllstand beim Verfahren des Schallecholotes 3 mit dem Bunkerbefahrgerät 2 von Anfang bis zum Ende des Grabenbunkers 1 wird die Gesamtfüllmenge des Grabenbunkers 1 bestimmt. Damit ist auch das Bunkerbefahrgerät 2 am Ende der Fahrbahn 6 angelangt, fährt gegen den Endlagenschalter 14 und wird stillgesetzt. Nun wird das Schallecholot 3 um den vorher festgelegten Winkel α zur Senkrechten 5 geschwenkt und in dieser Stellung arretiert, d. h., das Schallbündel trifft auf einen anderen Punkt 15 der Grabenbunkersohle 4. Anschließend wird das Bunkerbefahrgerät 2 in Richtung des Pfeiles 20 zum Anfang des Grabenbunkers 1 zurückgefahren. Dabei wird bezogen auf die Grabenbunkersohle 4 und den Punkt 15 der vorhandene Freiraum von der Schüttgutoberfläche 12 bis zu der Bezugslinie ermittelt. Vorher war jedem Wert der Grabenbunkersohle 4 ein unter dem Winkel α versetzter Wert der Grabenbunkersohle 4 im Punkt 15 zugeordnet worden. Aus den versetzten Werten für die Grabenbunkersohle 4 und dem dazugehörigen Freiraum wird ebenfalls der Querschnitt des Bunkerfüllstandes scheibenförmig ermittelt. Anschließend werden die Werte für die scheibenförmigen Querschnitte bezogen auf die Grabenbunkersohle 4 und die versetzte Grabenbunkersohle 4 miteinander verglichen und zur Korrektur des Meßergebnisses herangezogen.

Durch die erfindungsgemäße Lösung wird die Schüttgutmenge unabhängig vom Füllungsgrad des Grabenbunkers (z. B. Schüttkegel) und der Schüttgutoberfläche exakt bestimmt. Fehler, die durch die Meßtechnik selbst hervorgerufen werden, sind durch die doppelte Messung an jedem Punkt des Grabenbunkers sofort erkennbar und können dadurch ausgeschaltet werden. Die ständige Kenntnis der Vorratsmenge an Rohbraunkohle, d. h. des Füllstandes im Grabenbunker, ist Voraussetzung für eine optimale Betriebsführung eines Kraftwerkes. Derartige objektive Daten sind auch für die Automatisierung der Förder- und Transportprozesse zwischen dem Tagebau und dem Kraftwerk erforderlich.

Insbesondere unter komplizierten Betriebsbedingungen, wie z. B. bei Störungen und im Winterbetrieb, ist der jeweilige Grabenbunkerfüllstand ein wichtiges Kriterium für Entscheidungen bei der Elektroenergieerzeugung



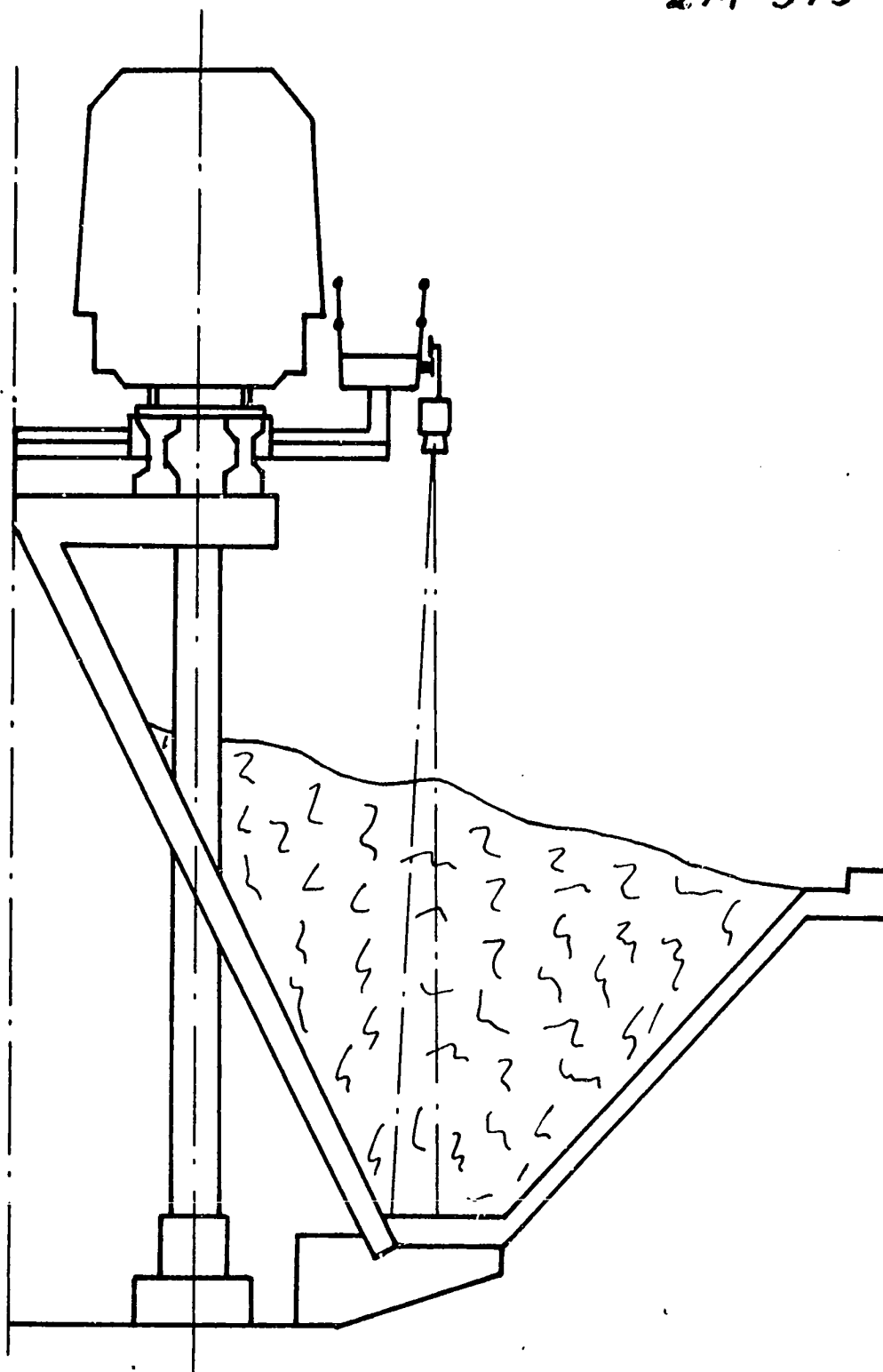


Fig.2