



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 219 814 A1

4(51) E 02 D 17/18

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP E 02 D / 257 892 4 (22) 14.12.83 (44) 13.03.85

(71) ORGREB-Institut für Kraftwerke, 7544 Vetschau, DD

(72) Schmidt, Dirk, Dr.-Ing.; Neumann, Günter, Dipl.-Ing.; Orglmeister, Bernd, Dipl.-Ing., DD

(54) Verfahren zur hydraulischen Aufhaltung von staubförmigem bis feinkörnigem Spülgut

(57) Die Erfindung ist hauptsächlich in der Energiewirtschaft und in der chemischen Industrie anzuwenden, um große Mengen von Feinaschen oder ähnlichen Abfallprodukten als Spülgut zu eigenstabilen Halden zu deponieren. Mit der Erfindung soll der Aufwand an Fremdmaterialien für den Dammbau minimiert werden. Gekennzeichnet ist die Erfindung im wesentlichen dadurch, daß ein aus Fremdmaterial erstellter Erstdamm im Zuge der Erstellung einer eigenstabilen Halde aus Spülgut in bestimmter Weise mehrfach zu Folgedämmen umgesetzt wird.

Erfindungsansprüche:

1. Verfahren zur hydraulischen Aufhaltung von staubförmigen bis feinkörnigen Spülgut, insbesondere von Aschen braunkohlenbeheizter Heiz- und Kraftwerke, durch Errichtung eines vorzugsweise kreisförmigen, im Querschnitt trapezförmigen Erstdammes aus Fremdmassen, durch hydraulisches Eintragen von Spülgut in den vom Erstdamm gebildeten Teiches bei gleichzeitigem Abführen überstehenden Wassers mittels eines mit dem Niveau des sedimentierten Spülgutes mitwachsenden Überlaufschachtes inmitten des Absetzbeckens bis zur Ausfüllung des Absetzbeckens und durch Errichtung von zur Mitte des Teiches versetzten Folgedämmen und Ausfüllen des jeweils neu gebildeten Teiches mit Spülgut bei gleichzeitigen Abführen von überstehendem Wasser mittels des weiter mitwachsenden Überlaufschachtes, **gekennzeichnet dadurch**, daß jeder der Folgedämme überwiegend aus den Massen des jeweils darunterliegenden Erstdammes bzw. Folgedammes mit bekannten Umsetzungsmethoden errichtet wird unter der Maßgabe, daß der darunter abzutragende Erstdamm bzw. Folgedamm bis auf den Verbleib eines vom Spülgut abgedeckten sowie eine Böschung bildenden Restteiles abgetragen und der daraus neu zu errichtende Folgedamm zur Mitte des Teiches versetzt auf sedimentiertem Spülgut errichtet wird.
2. Verfahren nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß der verbleibende Restteil des abzutragenden Erstdammes bzw. Folgedammes 10 bis 30 % desselbigen Querschnittes ausmacht.
3. Verfahren nach Punkt 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß oberhalb des verbleibenden Restteiles abgesetztes Spülgut getrennt von den Massen des abzutragenden Erstdammes bzw. Folgedammes zur Mitte des Teiches hin umgesetzt oder im Rahmen des Umsetzverfahrens in die Massen des abzutragenden Erstdammes bzw. Folgedammes untergemischt wird.
4. Verfahren nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß der abzutragende Erstdamm bzw. Folgedamm durch Baggern zum Folgedamm umgesetzt wird.
5. Verfahren nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Erstdamm teilweise oder vollständig substantiell durch Ausheben einer inneren oder äußeren ringförmigen Grube errichtet wird.
6. Verfahren nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Generalneigung der Halde flacher als 1:3 auch bei eigenstabiler Aufhaltung im Einbeckenbetrieb erstellt wird.
7. Verfahren nach Punkt 1 und 6, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Böschung mit einer kulturfrendlichen Schicht abgedeckt wird.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Verfahren zur hydraulischen Aufhaltung von staubförmigem bis feinkörnigen Spülgut

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung ist in erster Linie in der Energiewirtschaft und in der chemischen Industrie anzuwenden, um große Mengen an Feinaschen oder ähnliche Abfallprodukte als Spülgut zu eigenstabilen Halden mit relativ flachen Generalneigungen zu deponieren.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Das Einspülen von hydraulisch geförderten Abfallprodukten, wie z. B. Feinaschen aus braunkohlenbeheizten Heiz- und Kraftwerken, in geeignete Geländevertiefungen, wie z. B. erschöpfte Tagebaugruppen, ist eine weit verbreitete Praxis, und es gibt hierbei kaum Probleme, sofern nur das anfallende Wasser sickern oder anderswie schadlos abgeführt werden kann. Wenig verbreitet dagegen ist das Einspülen von Feinaschen oder ähnlichen Abprodukten in durch Dämme künstlich geschaffene und so über Geländeniveau liegende Deponien, weil die zu errichtenden Dämme einerseits nur unter erheblichem Aufwand von Fördertechnik zu erstellen sind, andererseits gegen das durchsickernde Wasser zur Instabilität neigen und so die Gefahr des plötzlichen oder allmählichen Dammbruchs in sich bergen.

Noch relativ am sichersten erfolgt eine solche hydraulische Aufhaltung mit den Phasen: Dammbau, Einspülung, Austrocknung, wobei es auch möglich ist, innerhalb nur einer Deponie, sofern diese flächenmäßig groß genug ist, die Phasen im Kreisbetrieb zu vollziehen, das heißt, während der Damm fortschreitend entlang des Randes der Deponie nach dem Verlauf einer Spirale errichtet wird, wird um etwa 120° nachversetzt, ebenfalls fortschreitend, vom Damm aus zur Mitte der Deponie hin Feinasche eingespült, während um weitere 120° nachversetzt die verspülte Asche solange zur Austrocknung gelangen kann, bis der Dammbau so weit fortgeschritten ist. Anstelle des Dreierwechsels: Dammbau, Einspülung und Austrocknung kann die Deponie auch in einem Zweierwechsel: Dammbau und Einspülung fortschreitend nach dem Verlauf einer Spirale bis zur endgültigen Halde aufgebaut werden.

Allerdings geht dies auf Kosten der Dammsicherheit oder es führt dies zu einer Verringerung der Generalneigung der Halde. Die Stabilität des Dammes entspricht der Eigenstabilität der Halde, und sie ist um so besser, je geringer die Generalneigung der Halde bzw. der Böschungswinkel des Dammes, je geringer der Wasseranteil des Spülgutes, je größer die Zeitspanne zwischen Dammaufschüttung und Dammbelastung und je grobkörniger das Spülgut ist. Deshalb geht man verstärkt dazu über, die Dämme von Feinaschehalden aus Fremdmaterialien zu errichten oder stabilisierende Einbauten in den Dämmen vorzusehen.

Nach der BRD-AS 21 16 039 (E 02 D, 17/18) ist ein Verfahren zur Errichtung von durch Anspülen von pulpeförmigem Spülgut gefertigten Dämmen bekannt, wonach gröbere Festbestandteile zur Böschung und feinere Festbestandteile zum Spülsumpf hin verteilt werden.

Es ist weiterhin bekannt, zur Aufhaltung flotativer und hydraulisch angespülter Metallerze in den Damm starre Einbauten einzuarbeiten (PO 105 737 in E 02 D, 17/18 und CS 207 232 in E 02 D, 17/18).

Nach dem Buch von Karel Douša: „Aschebeseitigung aus Energie erzeugungsanlagen“, Praha 1977, wird sogar die Errichtung einer Absperrmauer aus Fremdmaterial (Schotter, Kies) beschrieben.

Nach der BRD-AS 20 45 793 (E 02 D, 17/18) wird in einem gesteuerten Spülversatzverfahren der hydraulisch herangeführte Spülversatz im letzten Bereich des Spülrohres klassiert, um mit feinen und groben Bestandteilen gewünschte Schichtungen zu erzielen, die sich stabilisierend auf die Deponie auswirken.

Unter bestimmten Spülbedingungen kann der Damm sogar unmittelbar aus abgesetztem, groben Spülgut ohne zusätzliche Baggerarbeiten aufgestockt werden, indem das Spülgut nebst dem Wasser in gleichmäßiger Verteilung und in mäßiger Menge von der Dammkrone aus zur Mitte der Deponie hin verspült wird, wodurch grobes Spülgut sich in der Nähe des Dammes absetzt, während das feinere Spülgut mehr zur Deponiemitte getragen wird.

In diesem Zusammenhang wurde auch schon vorgeschlagen, Hochhalden mit eigenstabiler Böschung aus Spülgut zu erstellen, indem mit einem Bagger trockene, im Bereich des Dammes abgesetzte Spülgutmassen aufgenommen und zu einem Damm aufgeschüttet werden. Dies erfolgt in einer Zweiphasen-Betriebsweise mit Unterstützung eines in der Haldenmitte angeordneten und überstehendes Wasser ableitenden Mönchs, der ebenfalls analog dem Damm laufend erhöht werden muß.

Die letztere Verfahrensweise ist die bisher wirtschaftlichste hydraulische Aufhaltung, denn sie vollzieht sich nur innerhalb einer Deponie und erstellt den Damm ausschließlich aus dem Spülgut. Jedoch erfolgt dies auf Kosten der Stabilität des erstellten Dammes, denn nach einem Phasenwechsel sammelt sich zunächst alles Spülgut und Wasser innerhalb des durch die Errichtung des Dammes entstandenen Grabens an, eine Trennung zwischen feinen und groben Anteilen findet dort nicht statt und es entstehen infolge der Wasseransammlung überkritisch Instabilitäten im gerade geschütteten Damm.

Bei dem Stand der Technik, wo starre Mittel innerhalb des natürlich mitwachsenden Dammes mit eingebaut werden, entstehen erhebliche Material- und Arbeitskosten, wobei die Sicherheit des Dammes nicht im gleichen Maße zunimmt. Bei dem Stand der Technik, wo die Runddämme aus fremden Materialien, also nicht aus dem Spülgut errichtet werden, ist die Stabilität zwar gewährleistet, jedoch müssen hierbei erhebliche Mengen dieser Fremdmassen, zumeist Erdreich, herantransportiert und zum Damm aufgeschüttet werden, zumal die in den Dämmen eingebauten fremden Materialien für immer in der Deponie verbleiben.

Ziel der Erfindung

Gegenüber dem aufgezeigten Stand der Technik soll im Rahmen der hydraulischen Aufhaltung von Feinaschen der Einsatz von Fremdmaterialien für den Damm minimiert bzw. bei eigenstabiler Aufhaltung im Einbeckenbetrieb die Möglichkeit zur Schaffung flacher Generalneigungssysteme gesichert werden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Ausgehend von der Zielstellung besteht das zu lösende Problem darin, bei der hydraulischen Aufhaltung von hauptsächlich Feinaschen zu einer Deponie, vorzugsweise im Zweiphasenbetrieb, die für die Errichtung des Erstdammes und der darauf aufgestockten Folgedämme einzusetzenden Fremdmaterialien spezifisch weit unterhalb der sonst üblichen Mengen zu beschränken.

Das Problem ist gelöst, indem für die Errichtung eines Folgedammes der jeweils darunter befindliche Erstdamm bzw. Folgedamm bis auf den Verbleib eines vom Spülgut überdeckten sowie eine Böschung bildenden Restteiles abgetragen und aus den abgetragenen Materialien unmittelbar der Folgedamm auf sedimentiertem Spülgut errichtet wird. Die Umsetzung dieser Materialien erfolgt hierbei nach bekannten Umsetzungsmethoden. Jeder zu errichtende Folgedamm ist dann soweit zur Teichmitte seitenversetzt, daß seine äußere Böschung mit der beim Abtrag des darunter gelegenen Erstdammes bzw. Folgedammes gebildeten Böschung ineinander übergeht.

Einzelheiten zur zweckmäßigen Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Lehre sind im nachfolgenden Ausführungsbeispiel und Erfindungsanspruch erwähnt und erläutert.

Sofern im Rahmen der erfindungsgemäßen Lehre bekannte Maßnahmen zur Ableitung von Sickerwasser aus dem Haldenbereich, wie z.B. die Einbettung von Drainagerohren, oder zur Ableitung von Überlaufwasser durch Überlaufschächte (Mönche) mit vorgesehen werden, so ist eine ausreichende Stabilität des Gesamtböschungssystems bei minimalen Auströcknungszeiten gewährleistet, und der Aufwand zur Errichtung der Folgedämme bleibt so nur auf die Umsetzung der Materialien beschränkt.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung ist nachstehend anhand der auf einem Blatt dargestellten Figuren 1 und 2 erläutert, wobei im einzelnen darstellen:

Fig. 1: einen Teilquerschnitt einer zu errichtenden Deponie in der Phase der Umsetzung des Erstdammes zum Folgedamm,

Fig. 2: einen Teilquerschnitt einer zu errichtenden Deponie in der Phase der Umsetzung des ersten Folgedammes zum zweiten Folgedamm und

Fig. 3: einen Teilquerschnitt einer zu errichteten Deponie, bestehend aus drei Deponieschichten, wobei die Oberfläche mit dem Fremdmaterial überdeckt sein kann.

Im Ausführungsbeispiel wie bei der Erfindung allgemein wird vorausgesetzt, daß zur Errichtung einer Deponie mit vorzugsweise rundem Grundriß ein Erstdamm 1.1 aus Abräumen nahegelegener Kohlegruben oder anderswo abgetragener Erdschichten errichtet wurden. Als eine weitere, jedoch nur noch zu empfehlende Vorraussetzung gilt der Aufbau und Einbau von Rohrschächten 4, Drainageschichten 5 und Rigolen 6 zur Ableitung des mit der Einspülung in den vom Erstdamm 1.1 abgegrenzten Deponieraum eingespülten Wassers.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel wird auch davon ausgegangen, daß die Einleitung von Spülgut und die Errichtung des Folgedammes 2.1; 3.1 gleichzeitig an gegenüberliegenden Stellen erfolgt und am Umfang langsam fortschreitet.

Nachdem durch Einspülung die erste Deponieschicht 1 etwa zur Hälfte die Höhe des Erstdammes 1.1 erreicht hat, wird dort beginnend mit Hilfe eines Baggers 7 im Vorkopfbetrieb der Erstdamm 1.1 fortschreitend bis auf die Dammkrone 1.5 abgetragen und zum Folgedamm 2.1 aufgeschüttet. Dabei wird mit Bildung der verbleibenden Böschung 1.2 vom trapezförmigen Querschnitt des Erstdammes 1.1 ein annähernd flächengleiches Rhomboid unter Verbleib einer Verzahnung 1.3, jedoch unter Mitnahme des darüber lagernden Sedimentquerschnittes 1.4 abgetragen. Der Folgedamm 2.1 erhält so annähernd den gleichen Querschnitt wie der Erstdamm 1.1 und damit die gleiche Breite in der Dammkrone 2.5 zur späteren Aufnahme des Baggers 7. Im Zuge der Errichtung des Folgedammes 2.1 werden auch Zuführungsleitung und Einspülrohr vom Erstdamm 1.1 auf den Folgedamm 2.1 umgesetzt. Nachdem der Folgedamm 2.1 etwa auf halber Umfangslänge errichtet ist, kann auch mit der Einspülung von Spülgut vom Folgedamm 2.1 aus begonnen werden. Mit der weiteren Vervollständigung des Folgedammes 2.1 durch entsprechende Umsetzung des Erstdammes 1.1 und bei gleichzeitiger Einspülung auf der jeweils gegenüberliegenden Seite wird so die Deponieschicht 2 errichtet.

Nach der Beendigung der Errichtung des Folgedammes 2.1 wird zwar noch von dessen Dammkrone 2.5 aus eingespült, und es wird mit der Errichtung des zweiten Folgedammes 3.1., und zwar auf der gegenüberliegenden Seite der Einspülstelle durch Umsetzen des ersten Folgedammes 2.1 begonnen, wobei in analoger Weise zur darunterliegenden Deponieschicht 2 der trapezförmige Querschnitt bis auf den Verbleib einer Verzahnung 2.3, aber unter Mitnahme eines darüberliegenden

Keilstückes 2.4 und unter Bildung der Böschung 2.2 abgetragen wird. Der dadurch entstehende Teich wird dann wie schon zuvor sektionsweise bis auf die Höhe der Dammkrone 3.5 als Deponieschicht 3 mit Spülgut gefüllt. Bei der Umsetzung des Folgedammes 2.1 zum Folgedamm 3.1 arbeitet der Bagger 7 auf der Dammkrone 2.5 in Vor-Kopf-Betrieb. Im Zuge der Umsetzungsarbeiten sind dann auch die Zuführungsrohre und Einspülrohre auf die Dammkrone 3.5 umzusetzen und auch die Rohrschächte 4, Drainageschichten 5 und Rigole 6 weiter auszubauen.

Mit der Ausfüllung der Deponieschicht 3 ist nach dem Ausführungsbeispiel die Aufhaldung abgeschlossen, sie kann aber je nach Durchmesser des Erstdammes weiter fortgesetzt werden.

Zur Vorbeugung von Staubeentwicklungen bei trockenen Jahreszeiten ist eine Abdeckung der gesamten Deponie mit einer kulturfreundlichen Schicht notwendig. Dies kann nach dem Ausführungsbeispiel bereits etappenweise erfolgen, und zwar mit der Umsetzung des Erstdammes 1.1 und des Folgedammes 2.1 wird mit Hilfe des Baggers 7 aus dem Dammaterial gleich die bleibende Böschung 1.3; 2.3 abgedeckt und eine entsprechende Materialstärke am Rand der Halde liegengelassen.

Fig. 1

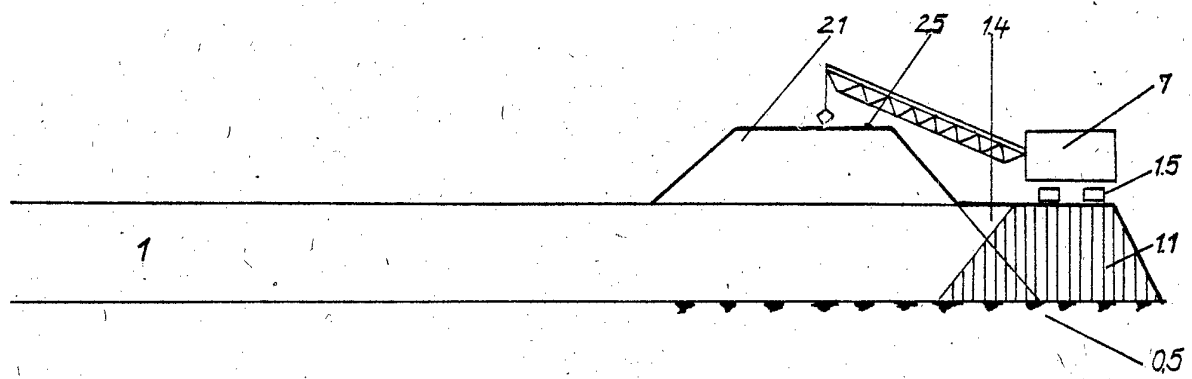


Fig. 2

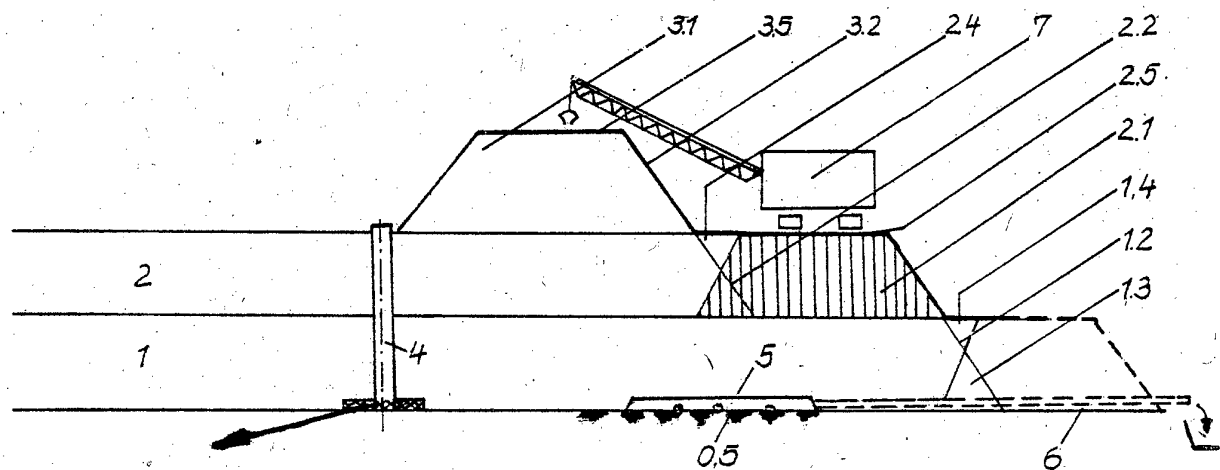


Fig. 3

