

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 65 G / 311 191 6

(22) 24.12.87

(44) 26.04.89

(71) Ingenieurhochschule Zittau, Theodor-Körner-Allee 16, Zittau, 8800, DD

(72) Ender, Volker, Dr.-Ing.; Kenschak, Rosemarie, Dipl.-Phys.; Kenschak, Klaus, Doz. Dr. rer. nat., DD

(54) Vorrichtung zur Vermeidung von Schüttgutanfrierungen in Transportbehältern

(55) Schienenfahrzeuge, Kohlewagen, Entladen, Anfrierungen, Schüttgut, Transportbehälter, Selbstentladetransportwagen, Kohletagebau, Krattwerk

(57) Es wird eine Vorrichtung zur Vermeidung von Schüttgutanfrierungen in Transportbehältern, insbesondere von Rohbraunkohle in Sattelbodenselbstentladewaggons, beschrieben, die das Entladen des Schüttgutes unter extremen Frostbedingungen garantiert. Dadurch werden ein kontinuierlicher Transport gewährleistet und die nachfolgenden technologischen Prozesse nicht unterbrochen. Es wird keine zusätzliche Wärmeenergie für den Entladevorgang benötigt. Erfindungsgemäß werden die Anfrierungen dadurch verhindert, daß während des Transport- und Entladevorgangs die von Anbackungen gefährdeten Transportbehälterteile in ständiger Bewegung gegen das Schüttgut gehalten werden. Dazu werden die Transportbehälterwandungen in bewegbare Einzelelemente unterteilt und diese gegen das Schüttgut und gegeneinander bewegt, so daß kein dauerhafter Kontakt zwischen Schüttgut und Transportbehälterwandung zustandekommen kann und ständige Selbstreinigung der bewegbaren Einzelelemente erfolgt.

Patentansprüche:

1. Vorrichtung zur Vermeidung von Schüttgutanfrierungen in Transportbehältern, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Transportbehälterwandungen und/oder Teile der Transportbehälterwandungen bewegbar gegen das zu transportierende und im Innern der Transportbehälter befindliche Schüttgut und/oder Teile der Behälterwandungen gegeneinander bewegbar angeordnet sind, wobei jedem Transportbehälter Antriebseinheiten für die zu bewegenden Transportbehälterwandungen und/oder Teile der Transportbehälterwandungen mit Umkehr der Bewegungsrichtung zugeordnet sind.
2. Vorrichtung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die gegen das zu transportierende und im Innern der Transportbehälter befindliche Schüttgut bewegbar angeordneten Behälterwandungen und/oder Teile der Behälterwandungen und/oder die gegeneinander bewegbar angeordneten Teile der Behälterwandungen vorzugsweise als System von Rotationskörpern und/oder bewegbaren flächigen Einzelsegmenten und/oder umlaufenden Ketten und/oder umlaufenden Bändern angeordnet sind.

Hierzu 4 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf den Transport und die Entladung von Schüttgütern unter extremen Frostbedingungen, insbesondere von Rohbraunkohle in Sattelbodenselbstentladewaggons. Sie kann weiterhin bei allen Transportwagen oder Transportbehältern für feuchte Schüttgüter, bei denen eine Selbstentladung durch Herausgleiten des Schüttgutes vorgesehen ist, angewendet werden.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Um das Entladen von feuchten Schüttgütern aus Beförderungsmitteln, insbesondere von Rohbraunkohle aus Sattelbodenselbstentladewaggons auch bei extremen Frostbedingungen zu garantieren, wurden verschiedene technische Lösungen vorgeschlagen und zum Teil angewendet, die sich nach zwei Gesichtspunkten unterscheiden lassen: zum einen dienen sie der Verhinderung von Anfrierungen und zum anderen der Beseitigung einmal vorhandener Anfrierungen. In die erste Gruppe gehören vor allem thermische Verfahren. Elektrische Direktheizungen konnten bisher nur zum Schutz der Schließkanten wirkungsvoll eingesetzt werden.

Die Beheizung größerer Bereiche des Waggons (DD 63066, DD 152313, DD 241051) ist energetisch nicht vertretbar und wird bei Temperaturen unter -20°C wirkungslos, selbst unter Einbeziehung wärmedämmender Schichten.

Kohleheizungen (DD 241050) führen zu unzumutbaren Belastungen des Zugpersonals und erfordern Freiräume unter dem Waggon. Ölheizungen (DD 26303) sind nicht zulässig. Das Vorladen von getrockneter Kohle mit Temperaturen von $80 \dots 100^{\circ}\text{C}$ (DD 231055) erfordert zusätzliche Verladeeinheiten und behindert den Wagenumlauf. Weiter wurde vorgeschlagen, die Erdwärme der eingeladenen Rohbraunkohle zu nutzen (DD 209163). Hierzu bedarf es umfangreicher Maßnahmen zur Wärmedämmung, der Wagenumlauf darf zeitlich nur wenig variieren und die Bereitstellung vorgetrockneter Kohle erfordert ebenfalls zusätzliche Aufwendungen. Infolge der erforderlichen äußeren und inneren Wärmedämmung mit Platten können diese Züge bei Störungen nicht mit den üblichen thermopneumatischen und thermischen Verfahren aufgetaut werden. Adhäsionsmindernde Verfahren sind auf die Erzielung eines hydrophoben Effektes an den Innenflächen der Wagenkästen gerichtet (Dimitrijević, A. B., u. a., Neue Bergbautechnik 12 [1982] 1, 31). Das wird durch Trennöl (DD 111523) und durch Auskleiden mit Platten oder Kunststoffen (DD 11277, DD 90152) angestrebt. Erstere müssen durch Versprühen sehr oft erneuert werden und setzen einen gesäuberten Waggon voraus, während die Plasteschichten stark verschleifen. Es wurde das Auftragen von verschleißmindernden Blechen vorgeschlagen (DD 209163). Teilweise Erfolge wurden mit getränkten Hartholzbohlen erreicht.

Der Einsatz von Frostschutzlaugen und die damit beabsichtigte Erniedrigung des Gefrierpunktes ist unbefriedigend (Strzodka, K., u. a., Tagebautechnik II, 1980), denn sie versagen bei Temperaturen unter -10°C , wirken korrodierend und erfordern vor allem einen beträchtlichen Materialaufwand.

Die Verfahren, die die Beseitigung einmal vorhandener Anfrierungen zum Ziel haben, können in mechanische und thermische Verfahren eingeteilt werden. Mechanische Verfahren, die auf einer Rüttel-, Anprall- oder Schleuderbewegung des gesamten Waggons beruhen (PCT/US 82/00505, DE 1170873, DE 1170874, DD 226573), führen zu einer unzulässigen Belastung des Fahrgestells und anderer Bauteile des Waggons. Auch das gleichzeitige Einblasen von Preßluft (DE 2843906) führt zu keiner sicheren Lösung des Problems.

Verfahren, die ein Heraustransportieren, Abkratzen oder Herausdrücken des Schüttgutes aus dem Waggon mittels Hilfseinrichtungen zum Ziel haben (DD 46991, DD 53628, DD 130776, DD 143239, DD 222861, DD 222860) sind an das Vorhandensein entsprechender Freiräume für die Montage spezieller Geräte gebunden. Derartige Verfahren sind immer mit der potentiellen Gefahr der Beschädigung der Wagenkästen und der Möglichkeit des Nichtentfernens von Restmengen, infolge Nichterreichbarkeit bestimmter Wagenteile durch die Hilfseinrichtungen verbunden.

Mechanische Verfahren, die auf der Erzeugung von Vibrationen der Waggonwände infolge elektromagnetischer Anregung basieren (DD 51580, DD 144528), sind mit einem hohen apparativen Aufwand sowie zusätzlichen Sicherheitsmaßnahmen verbunden. Da die Adhäsionskräfte zwischen der Metallwand und dem Schüttgut die Kohäsionskräfte innerhalb des gefrorenen Schüttgutes übersteigen, ist mit dem Verbleib von Restmengen angefrorenen Schüttgutes zu rechnen.

Mechanische Verfahren, die die Verwendung flexibler Transportbehälter (DD 54940, DD 66842, DD 15320) oder die Auskleidung mit flexiblen Matten vorsehen, haben den Nachteil geringer Transportkapazität.

Thermische bzw. thermopneumatische Verfahren stellen die bisher wirkungsvollsten Methoden dar. Das Erwärmen des gesamten Kohlewaggons wurde mit Erfolg bis -15°C angewendet. Hierbei erwiesen sich Naßdampfverfahren wesentlich ökonomischer als Heißluftverfahren, wobei der Einsatz von Auftauhallen besser ist als die Nutzung von Strahlungswänden (Fischer, S.: Neue Bergbautechnik 16 [1988] 2, 56/87; DD 149495; DD 152113; DD 208130; DD 233110). Der Nachteil besteht darin, daß die Auftauzeiten und die Energiekosten das vertretbare Maß überschreiten, wenn die Außentemperaturen unter -20°C sinken. Gleichens trifft für die thermopneumatischen Verfahren (Neue Bergbautechnik 12 [1982] 1, 31 und 16 [1986] 9, 351; Strzodka, K., u. a.: Tagebautechnik II, 1980) zu. Der Brennstoffverbrauch kann 5–8 t/h erreichen. Unter -20°C ist mit Auftauzeiten von mehr als 60 Minuten je Zug zu rechnen. Die Bautiefe ist 30–40 cm (DD 27571, DD 52105, DD 209162).

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, Transportbehälter für feuchte Schüttgüter unter dem Aspekt des Winterbetriebes bei Frost so zu gestalten, daß die Kontinuität des Schüttguttransportes, die Minimierung der Transportbehälterumlaufzeit als eine Voraussetzung für eine entsprechend große Transportleistung, die Einsparung von zum Auftauen in Transportbehältern angefrorenen Schüttgütern erforderliche Energie und die Senkung des Aufwandes für ansonsten im Winterbetrieb benötigte Hilfsmittel und Hilfsstoffe nachhaltig begünstigt werden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Anfrierungen feuchter Schüttgüter in Transportbehältern bei Frost durch beständige Bewegung zwischen Transportbehälterwandung und Schüttgut auszuschließen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Vorrichtung in der Weise gelöst, daß die Wandungen von Transportbehältern und/oder Teile der Transportbehälterwandungen bewegbar gegen das zu transportierende und im Innern der Transportbehälter befindliche Schüttgut und/oder Teile der Behälterwandungen gegeneinander bewegbar angeordnet sind, wobei jedem Transportbehälter Antriebseinheiten für die zu bewegenden Transportbehälterwandungen und/oder Teile der Transportbehälterwandungen mit Umkehr der Bewegungsrichtung zugeordnet sind.

Die Erfindung kann wie folgt zweckmäßig ausgestattet sein:

Die gegen das zu transportierende und im Innern der Transportbehälter befindliche Schüttgut bewegbar angeordneten Behälterwandungen und/oder Teile der Behälterwandungen und/oder die gegeneinander bewegbar angeordneten Teile der Behälterwandungen sind vorzugsweise als System von Rotationskörpern und/oder bewegbaren flächigen Einzelsegmenten und/oder umlaufenden Ketten und/oder umlaufenden Bändern angeordnet.

Schüttgutgefrierungen in den Transportbehältern werden durch ständiges Gegeneinanderbewegen von Transportbehälterwandungen und Schüttgut und einer somit erreichten Aufhebung des Kraftschlusses zwischen beiden erreicht.

Die genannten Bewegungen werden durch einen elektromechanischen Antrieb realisiert. Die erforderliche Antriebsenergie wird dem Energienetz entnommen, welches der Bereitstellung der Traktionsenergie für die Transportbehälter dient.

Die Beweglichkeit der Transportbehälterwandungen und/oder Teile der Transportbehälterwandungen führt zu einer weitgehenden Verhinderung von Anfrierungen während des Transportes und dient beim Entladevorgang der Beseitigung eventuell noch vorhandener Anbackungen sowie einer beständigen Selbstreinigung der sich bewegenden Bauteile an ihren Berührungsflächen.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel, die Vermeidung von Anfrierungen beim Transport feuchter Rohbraunkohle mit Sattelbodenselbstentladewaggons betreffend, näher erläutert werden. Die dazugehörigen Zeichnungen zeigen:

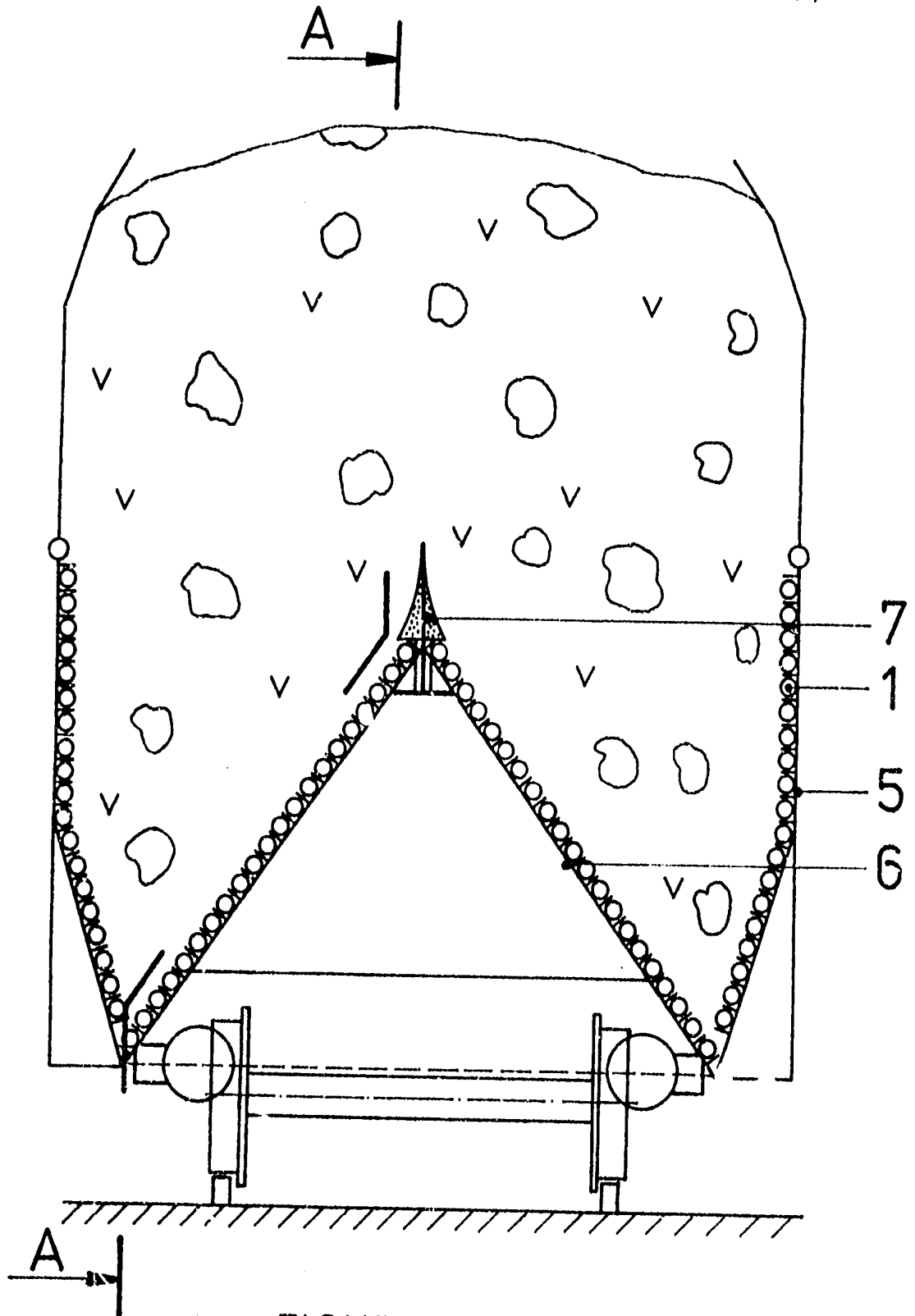
- Fig. 1: einen Querschnitt durch einen Sattelbodenselbstentladewaggon mit Rollen als Einzelsegmente auf dem Sattelboden und an den seitlich öffnenden Wänden,
- Fig. 2: die Anbringung der in Figur 1 dargestellten Rollen und der Abscheider auf dem Sattelboden bzw. an den sich seitlich öffnenden Wänden,
- Fig. 3: die Anordnung von Auflagerrollen zwischen den Rollen und der Wand des Wagenkastenteils zur Verhinderung von Durchbiegungen der Rollen,
- Fig. 4: einen Längsschnitt AA durch den in Figur 1 dargestellten Sattelbodenselbstentladewaggon zur Veranschaulichung der Kettenantriebe, des Motors und der Anordnung der Auflagerrollen.

Der gesamte Sattelboden 6 jedes Wagenkastenteils und gegebenenfalls die bei den zugehörigen seitlich öffnenden Wänden 5 werden durch horizontal angeordnete Einzelsegmente, in diesem Falle aus Rollen 1 mit glatter Oberfläche bestehend, abgedeckt. Die Rollen 1 laufen in Lagerschalen, die außerhalb der die Wagenkastenteile stirnseitig begrenzenden Wände angebracht sind. Die Drehbewegung der Rollen 1 wird über einen Kettenantrieb 2, der ebenfalls dort angebracht ist und mit einem Motor 8 gekoppelt ist, erzeugt. Die Umkehrung der Drehrichtung der Rollen ist möglich. Bei Gefahr von Anfrierungen werden die Rollen 1 auf der Kohlenrate von unten nach oben gedreht. Während des Entladens wird in umgekehrter Richtung gedreht und der Entladevorgang unterstützt.

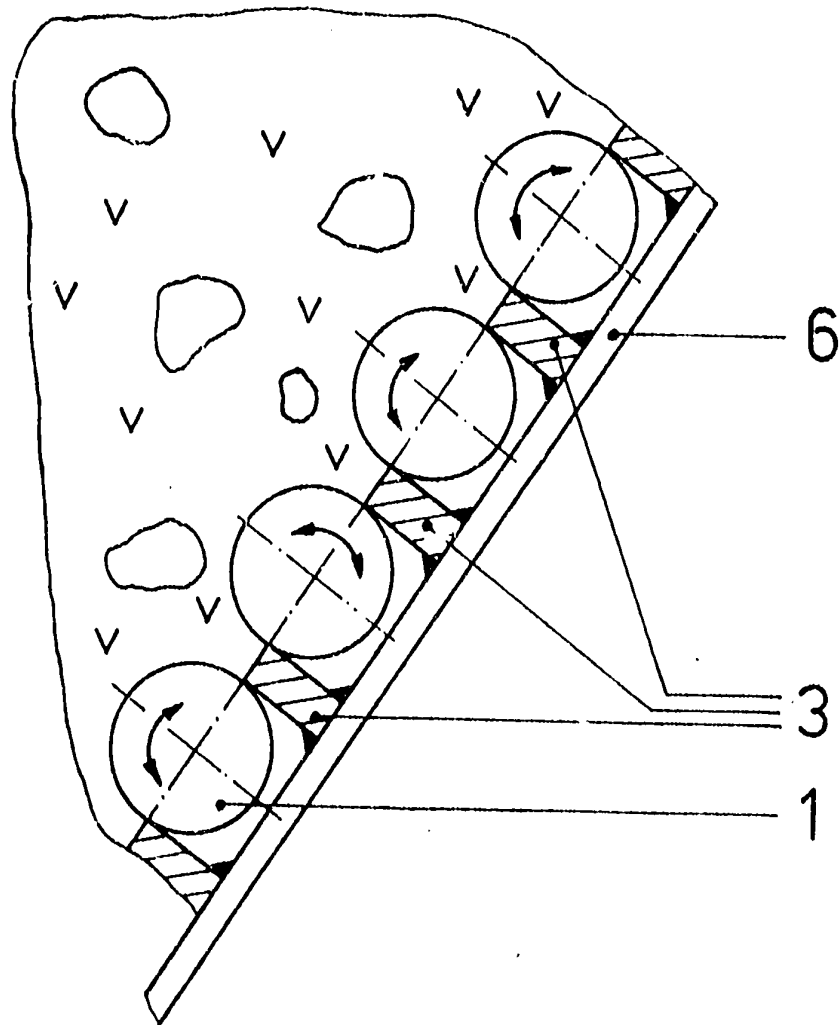
Zwischen den Rollen 1 befinden sich Abweiser 3, die entweder starr auf dem Sattelboden 6 bzw. den seitlich öffnenden Wänden 5 befestigt sind oder durch Federn an die Rollen 1 gedrückt werden. Sie bewirken die ständige Reinigung der Oberfläche der Rollen 1.

Um ein Durchblegen der Rollen 1 nach dem Behälter der Waggonen mit Kohle zu verhindern, sind unter jeder Rolle 1 in etwa gleichem Abstand zueinander und zu den Stirnwänden jeweils ein Paar Auflagerollen 4 angebracht. Der Ort der Anbringung der Auflagerollen 4 im Wagenkastenteil ist in Fig. 4 zu erkennen, die Anbringung der Auflagerollen 4 unter den Rollen 1 ist in Figur 3 dargestellt.

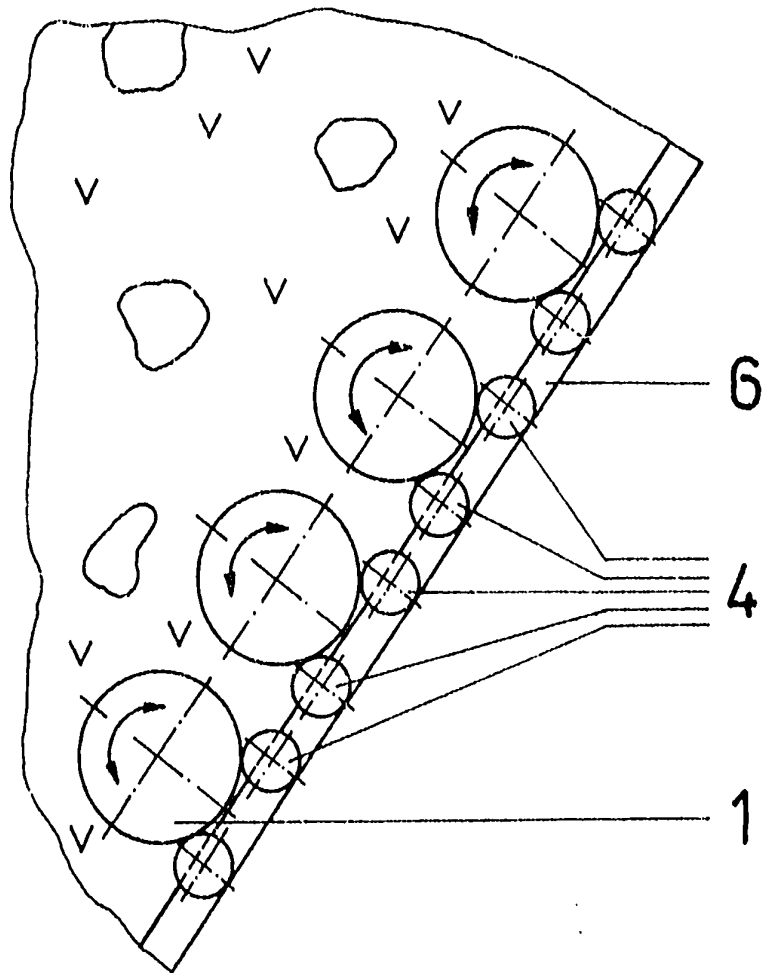
Die über den Grad des Sattelbodens 6 befestigte Sattelhaube 7, die eine glatte, die Wärme schlecht ableitende Oberfläche besitzt, verhindert das Festbacken von Kohle über den obersten Rollen 1 der beiden Hälften des Sattelbodens 6.



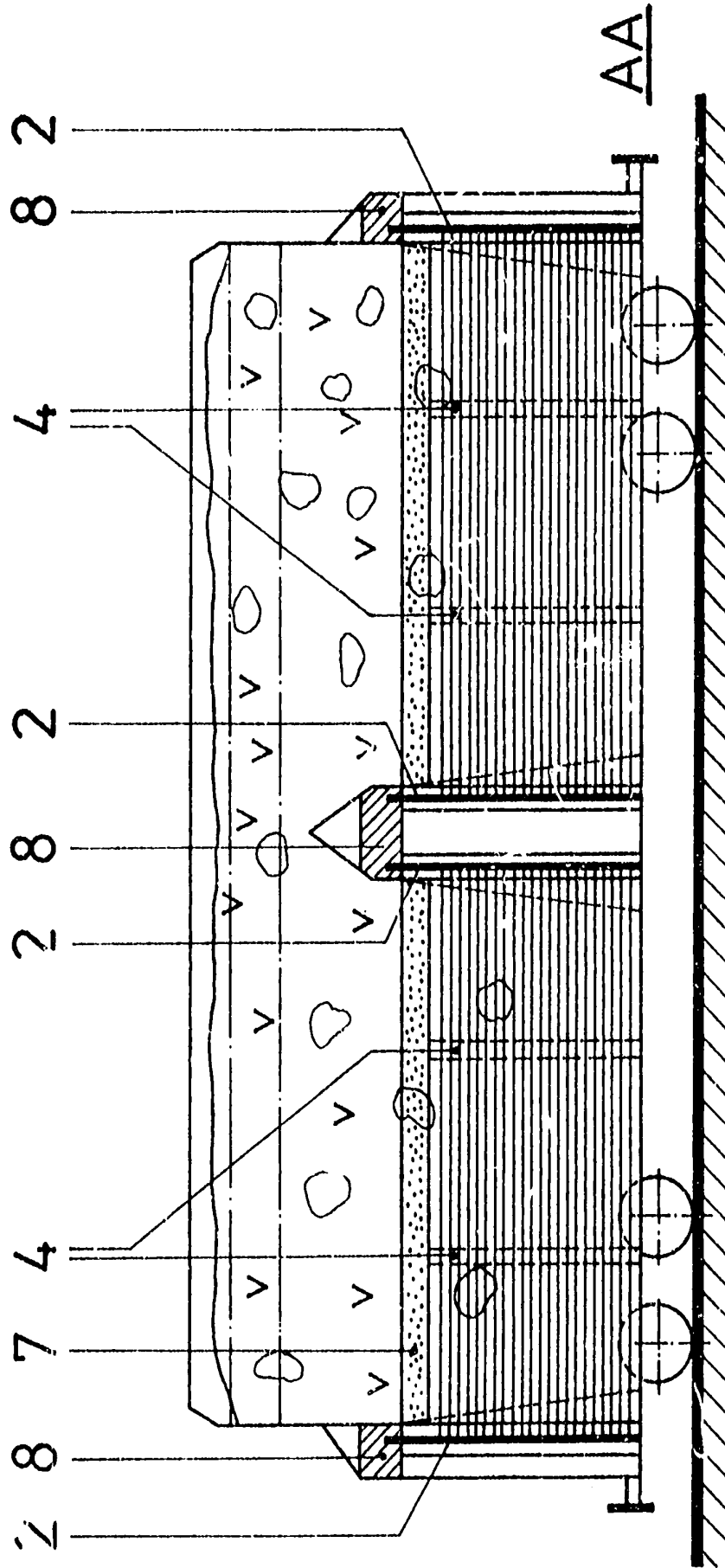
FIGUR 1



FIGUR 2



FIGUR 3



FIGUR 4