

**Ausschliessungspatent**

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

207 179Int.Cl.³

3(51) B 65 D 88/74

MIT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(1) AP B 65 D/ 2460 831
(11) 814040(22) 16.12.82
(32) 16.12.81(44) 22.02.84
(33) FI

(1) siehe (72)
 (2) VAEAEANAENEN, OLAVI;FI;
 (3) siehe (72)
 (4) IPB (INTERNATIONALES PATENTBUERO BERLIN) 61796/24/37 1020 BERLIN WALLSTR. 23/24

(4) VERFAHREN UND VORRICHTUNG FUER DIE FOERDERUNG DER SICKERBEWEGUNG UND DAS
 ERHITZEN VON GESTEINSMATERIAL IN EINEM SILO

(57) Ziel und Aufgabe der Erfindung bestehen darin, ein Verfahren und eine Vorrichtung für die Förderung der Sickerbewegung und das Erhitzen von Gesteinsmaterial in einem Silo zur Verfügung zu stellen. Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß durch eine separate Dampfleitung heißer Wasserdampf in eine Überdruckkammer unter einem gewölbten Element geleitet wird. Die Dampfdehnung führt nicht zur Abkühlung der Überdruckkammer, sondern der Druck und die Wärmeenergie des Dampfes können für die Förderung der Sickerbewegung und das Erhitzen des Gesteinsmaterials in einer wirksameren Weise als bisher ausgenutzt werden. Unter einem gewölbten Element befindet sich eine vertikale Reibungsplatte, die das Entleeren des Steinmaterials bewährleistet. Figur

246083 1

Berlin, den 14. 4. 83
61 796 13

Verfahren und Vorrichtung für die Förderung der Sickerbewegung und das Erhitzen von Gesteinsmaterial in einem Silo

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung für die Förderung der Sickerbewegung und das Erhitzen von Gesteinsmaterial in einem Silo, wobei das Verfahren die Erzeugung von Überdruck in dem Raum unterhalb eines gewölbten Elementes in dem Silo umfaßt. Die Vorrichtung umfaßt ein gewölbtes Element im Bodenabschnitt eines Silos und ein dazugehöriges Gebläse, mit dessen Hilfe Luft unterhalb des gewölbten Elementes einem Überdruck unterzogen wird.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Hinsichtlich des Standes der Technik wird auf die SF-PS 47 508, 48 250, 47 864 und 51 084 des Antragstellers Bezug genommen. Ein wichtiges gemeinsames Merkmal dieser Patente ist die Verwendung der Druckkraft eines Windgebläses zur Erzielung der Sickerbewegung von Gesteinsmaterial. Die Erhitzung des Gesteinsmaterials wird durch den Einsatz von erhitzter Luft bewirkt. Jedoch ist die Wärmespeicherfähigkeit von Luft relativ gering, weshalb große Luftmengen verwendet werden müssen, um eine ausreichende Heizwirkung zu erzielen. Ein weiterer Nachteil der Erwärmung mit Luft ist eine übermäßige Trocknung und Staubeentwicklung des Gesteinsmaterials.

Andererseits sind Versuche unternommen worden, um Gesteinsmaterial mit heißem Wasserdampf zu erhitzen. Ein Resultat

22 APR 1983*084667

246083 1

- 2 -

dieser Versuche bestand jedoch darin, daß der obere Abschnitt eines Silos in festem Eis eingefroren wurde, weil der Wasserdampf beim Ausdehnen und Abkühlen seine Druckkraft und Transportfähigkeit verloren hatte. Auf Grund der Kondensation des Wasserdampfes wurde auch die die Sickerbewegung fördernde Druckkraft nicht erreicht.

Es war auch nicht möglich, dieses Problem mittels eines Verfahrens und einer Vorrichtung auszuschließen, die in den SF-PS 55 817 und 55 818 offenbart sind, obgleich heißer Wasserdampf zusammen mit der einzublasenden Luft in ein Silo geleitet wird. Das ist auf die Tatsache zurückzuführen, daß ein Ziel des bekannten Verfahrens darin besteht, die Druckverluste des Luftstromes zu reduzieren und einen Strom durch ein Silomaterial mit so geringen Druckverlusten wie möglich zu schaffen. Das bedeutet, daß nicht genügend Gegendruck für in ein Silo geleiteten Wasserdampf vorhanden ist, wodurch der Druck und die Wärmechemie des Wasserdampfes nicht für die Sickerbewegung und das Erhitzen des Gesteinsmaterials ausgenutzt werden können.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung für die Förderung der Sickerbewegung und

246083 1

61 796 13

- 3 -

das Erhitzen von Gesteinsmaterial in einem Silo zur Verfügung zu stellen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Verfahren gelöst, das dadurch gekennzeichnet ist, daß heißer Wasserdampf durch eine separate Dampfleitung in eine Überdruckkammer unter einem gewölbten Element geleitet wird.

Wenn Wasserdampf von einem geeigneten Dampferzeuger durch eine separate Dampfleitung in eine Überdruckkammer unter einem gewölbten Element geleitet wird, weist der eingeleitete Dampf einen angemessenen Gegendruck auf, um die Ausdehnung und Kondensation des Dampfes zu vermeiden, und somit werden der Druck und die Wärmeenergie des Druckdampfes wirksam für die Sickerbewegung und das Erhitzen des Gesteinsmaterials ausgenutzt. Es ist offensichtlich, daß die Erfindung besonders der Erzielung der Sickerbewegung und dem Erhitzen von feinem Gesteinsmaterial und sogenanntem Füllstoff angepaßt werden kann, weil solches Material einen erforderlichen Überdruckraum unter dem gewölbten Element wirksam verschließt.

In den vorverdichteten Raum unter dem gewölbten Element oder in ein damit verbundenes gewölbtes Element ragt eine Dampfleitung hinein. Zwischen dem gewölbten Element und einem Auslaß ist eine im wesentlichen vertikale Reibungsplatte angebracht.

Die Dampfleitung öffnet sich angrenzend an die vertikale Ausdehnung durch einen Sickerauslaß. Das gewölbte Element

246083 1

- 4 -

und die Reibungsplatte liegen durch den Sicker auslaß auf der gleichen vertikalen Ausdehnung.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend anhand einer Ausführungsform mit Bezug auf die dazugehörige Zeichnung näher beschrieben werden. Die Zeichnung zeigt einen schematischen Senkrechtschnitt eines Silos, das mit einer Vorrichtung zum Ausführen des erfindungsgemäßen Verfahrens ausgerüstet ist.

Der untere Abschnitt eines vertikalen, z. B. zylinderförmigen Silos, ist mit einem Sickertrichter ausgerüstet, der in einem flachbodigen Silo aus petrifiziertem Gesteinsmaterial besteht, aber in der Praxis im Interesse verminderter Reibung aus Blech hergestellt wird. Das untere Ende des Sickertrichters ist mit einem Auslaß versehen, und über dem Auslaß weist das obere Ende des Sickertrichters ein gewölbtes Element auf, das sich quer in dem Silo erstreckt, wobei der Überdruck in einem Raum unterhalb des gewölbten Elements mit Hilfe eines Gebläses erzeugt wird, das in der Zeichnung nicht dargestellt ist.

Das Silo ist mehr oder weniger mit Gesteinsmaterial gefüllt. Die Schwerkraft des Siloeinsatzmaterials beträgt zum Beispiel 100 000 kg. Die durch die Luft in einem Raum unterhalb des gewölbten Elements ausgeübte Druckkraft hängt von der wirksamen Oberfläche des gewölbten Elements und dem angewendeten Druck ab.

246083 1

61 976 13

- 5 -

Die Reibungskraft in bezug auf das Silomaterial kann größer sein als Schwerkraft und Druckkraft zusammengenommen. Somit wird das Gesteinsmaterial nicht aus dem Auslaß herausgeführt. Um dieses Problem zu überwinden, wird zwischen dem gewölbten Element und dem Auslaß eine Reibungsplatte angebracht, die in der Wirkungsrichtung der Druckkraft ausgerichtet ist und die Reibungskraft bezüglich des Silomaterials beseitigt, so daß das gesamte in dem Silo befindliche Material nach unten und durch den Auslaß gedrängt werden kann.

Unmittelbar über dem gewölbten Element ist eine gewölbte Vorrichtung 5 mit einer Dampfleitung 6, die sich darunter öffnet, angebracht. Ein Ende der Dampfleitung ist mit einem nicht dargestellten Dampferzeuger verbunden. Die Dampfleitung ist mit einem Ventil 7 ausgerüstet, das nur geöffnet und geschlossen wird, wenn das Gebläse eingeschaltet ist, so daß der Dampf immer in einen unter Überdruck stehenden Raum eingeleitet wird.

Die Temperatur des Silomaterials kann 'zig °C unter Null betragen. Die Temperatur der auf das Silomaterial wirkenden Luft ist beispielsweise 100 °C. Die Druckkraft der Luft ist z. B. 1,5 ik ($1,5 \text{ kg/cm}^2$), d. h. 28,875 kg, wenn die wirksame Oberfläche eines gewölbten Elementes $19,250 \text{ cm}^2$ beträgt. Die Temperatur des auf das Silomaterial wirkenden Dampfes ist z. B. 200 °C und die Wärmeenergie des Dampfes beträgt 15 ik (15 kg/cm^2), d. h. 288,750 kg. Diese Wärmeenergie verschwindet jedoch in dem Maße, wie sie sich in die Temperatur eines Silomaterials verwandelt und der Dampf

246083 1

61 796 13

- 6 -

zu Wasser kondensiert. Somit ist eine in der Richtung des Gebläseluftdruckes angebrachte Reibungsplatte erforderlich, weil, in dem Maße, wie die Feuchtigkeit oder der Wassergehalt eines Silomaterials steigen, die Reibungskraft bezüglich des Silomaterials immer größer wird als die Schwerkraft eines Silomaterials und die Druckkraft der Gebläseluft zusammengekommen.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren und der Vorrichtung ist es möglich, alles Silomaterial, besonders feines Silomaterial und sogenannten Füllstoff, als heißes Silomaterial aus dem Auslaß herauszuschieben.

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zur Förderung und Erhitzung von Gesteinsmaterial in einem Silo durch die Erzeugung von Überdruck in einem Raum unter einem in dem Silo angebrachten gewölbten Element, gekennzeichnet dadurch, daß durch eine separate Dampfleitung (6) heißer Wasserdampf in eine Überdruckkammer unter einem gewölbten Element geleitet wird.
2. Vorrichtung zur Ausführung des in Punkt 1 dargelegten Verfahrens, das ein in das Bodenteil des Silos eingebauter, gewölbtes Element sowie ein damit in Verbindung stehendes Gebläse umfaßt, mittels dessen die Luft unter dem gewölbten Element einem positiven Druck ausgesetzt wird, gekennzeichnet dadurch, daß sich in den vorverdichteten Raum unter dem gewölbten Element oder in ein damit verbundenes gewölbtes Element (5) eine Dampfleitung (6) öffnet, und daß zwischen dem gewölbten Element (10) und einem Auslaß eine im wesentlichen vertikale Reibungsplatte (9) angebracht ist.
3. Vorrichtung nach Punkt 2, gekennzeichnet dadurch, daß sich die Dampfleitung (6) angrenzend an die vertikale Ausdehnung durch einen Sicker auslaß (8) öffnet.
4. Vorrichtung nach den Punkten 2 oder 3, gekennzeichnet dadurch, daß das gewölbte Element (10) und die Reibungsplatte (9) durch den Sicker auslaß (8) auf der gleichen vertikalen Ausdehnung liegen.

- Hierzu 1 Seite Zeichnung -

