



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 249 651 A1

4(51) B 22 D 41/08

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 22 D / 290 724 2

(22) 29.05.86

(44) 16.09.87

(71) VEB Bandstahlkombinat „Hermann Matern“, 1220 Eisenhüttenstadt, Werkstraße 1, DD

(72) Krauß, Sieghard, Dr. Dipl.-Ing., DD

(54) Freilaufsicherung für metallurgische Gefäße mit Schieberverschluss

(57) Die Erfindung betrifft das Gebiet der Metallurgie und ist für metallurgische Gefäße mit Schieberverschluss, insbesondere bei Stahlgießpfannen anwendbar. Aufgabe der Erfindung ist es, eine Lösung zu finden, mit der durch einen gezielten Aufbau eines im Gießkanal oberhalb eines Schiebers eines metallurgischen Gefäßes eingebrachten Füllmaterials ein sicheres Freilaufen beim ersten Öffnen des Gefäßes ermöglicht wird. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß vor dem Füllen des Gefäßes mit schmelzflüssigem Material Schiebersande mit unterschiedlicher Sintertemperatur in den Gießkanal eingebracht werden, die vorzugsweise voneinander räumlich getrennt eingelagert sind und durch eine Metallscheibe zum Gefäßinnern hin gegen Ausspülen bzw. Aufschwimmen gesichert sind. Die obere, unterhalb der Metallscheibe angeordnete Schiebersandschicht bildet unter Einwirkung der Schmelztemperatur eine Sinterschicht definierter Stärke, wohingegen die darunterliegenden zwei Schiebersandschichten bis zum Öffnen des Schieberverschlusses ihre Rieselfähigkeit beibehalten. Fig. 1

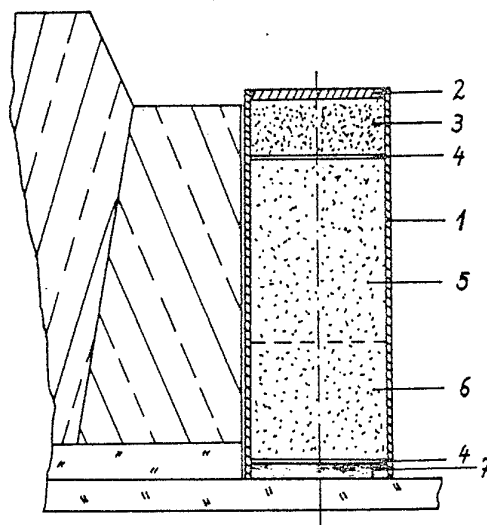


Fig. 1

Erfindungsansprüche:

1. Freilaufsicherung für metallurgische Gefäße mit Schieberverschluß, insbesondere Gießpfannen bei der Stahlherstellung unter Verwendung von Schiebersand, **dadurch gekennzeichnet**, daß mehrere Schiebersande (3; 5; 6) mit unterschiedlichen Sintertemperaturen schichtenweise in den Gießkanal eines metallurgischen Gefäßes eingelagert sind, von denen die obere, dem Gefäßinnern zugewandte und durch eine Metallscheibe (2) abgedeckte Schiebersandschicht (3) aus einem Material besteht, welches unter Einwirkung der Temperatur der Schmelze eine Sinterschicht definierter Stärke bildet und im darunterliegenden Teil des Gießkanals eine oder weitere Schiebersandschichten (5; 6) angeordnet sind, die aus Materialien bestehen, die unter Einwirkung der in diesem Bereich vorherrschenden Temperaturen ihre Rieselfähigkeit beibehalten.
2. Freilaufsicherung nach Pkt. 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die einzelnen Schiebersandschichten (3; 5; 6) vorzugsweise durch eine Schieberhülse in den Gießkanal eingebracht werden, welche aus einem Hülsenmantel (1) besteht, in dem die Schiebersande (3; 5; 6) durch Folien- oder Pappscheiben oder Isolierschichten (4) räumlich getrennt mit ihrer normalen Schüttdichte eingelagert sind und der oben durch die Metallscheibe (2) und unten durch eine leichtschmelzende Vergußmasse (7) verschlossen ist.
3. Freilaufsicherung nach Pkt. 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei einer Fugengröße ≥ 2 mm zwischen Hülsenmantel (1) und Gießkanal auf der Schieberhülse oberhalb der Metallscheibe (2) zur Verteilung von Schiebersand (9) vorzugsweise ein Hohlkegel (8) oder eine andere vergleichbare Erhöhung angeordnet ist.
4. Freilaufsicherung nach Pkt. 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Hauptanteil der Schiebersande (3; 5; 6) eine Korngröße zwischen 0,1 und 3,0 mm aufweist und aus Einkomponentensystemen und/oder Mehrkomponentenmischungen besteht.
5. Freilaufsicherung nach Pkt. 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schieberhülse in Richtung des Pfanneninnern hin um ein Kopfstück (10) verlängert ist, welches mit Schiebersand (9) niedriger Sintertemperatur sowie gegebenenfalls einem unter Wärmeeinwirkung gasabspaltenden Mittel gefüllt ist und dieses Kopfstück (10) im unteren Bereich seines Umfanges Öffnungen aufweist, die durch Papier- bzw. Papplagen (11) oder andere unter Wärmeeinwirkung oberhalb 500°C sich zersetzende bzw. brennbare Materialien verschlossen sind.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft das Gebiet der METALLURGIE und ist für metallurgische Gefäße mit Schieberverschluß, insbesondere bei Stahlgießpfannen anwendbar.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bei der Anwendung von Schieberverschlüssen für Stahlgieß- und/oder Behandlungspfannen muß verhindert werden, daß beim Füllen der Pfannen flüssiger Stahl in den Gießkanal oberhalb der Schieberplatte gelangt und die Metallschmelze in diesem Bereich einfrieren kann. Zur Vermeidung dieses Zustandes sind schon eine Reihe von Lösungen bekannt geworden, um das Problem zu beseitigen. Eine weitverbreitete Methode zur Verhinderung des Einfrierens besteht darin, daß vor dem Füllen der Pfanne eine Spezialsandmischung, sogenannter Schiebersand, von oben in den Gießkanal eingebracht wird, der das Eindringen der Schmelze in den Gießkanal und somit ihr Erstarren verhindern soll. Die Praxis zeigt jedoch, daß trotz der Anwendung dieser Verfahrensweise diese Aufgabe nicht mit Sicherheit erfüllt wird und ca. 10–30% der Chargen mit Sauerstoff aufgebrannt werden müssen. Dadurch wird das Angießen verzögert und das Gießen mit Schattenrohren für die ersten Minuten des Gießprozesses unmöglich gemacht. Weiterhin wird sowohl durch den Brennsauerstoff als auch durch die den Gießstrahl umgebende Luft erneut Sauerstoff in den flüssigen Stahl eingebracht, wodurch der Gehalt an nichtmetallischen Einschlüssen ansteigt und Aluminium unkontrolliert abbrennt. Wesentliche Ursachen für die relativ hohe Anzahl von Chargen, die durch das aufwendige und nicht ungefährliche Aufbrennen bearbeitet werden müssen, liegen darin begründet, daß sich aus dem Schiebersand bei einem längeren Verweilen der Schmelze in der Pfanne eine entsprechend starke Sinterschicht bildet oder bei fehlender Sinterschicht während des Füllens der Pfanne der Schiebersand aus dem Gießkanal geschwemmt wird, was in beiden Fällen zwangsläufig zu einer Verstopfung des Gießkanals führt.

Gemäß DD-AP 117379 ist eine Lösung bekannt, bei der durch Einsatz einer Patrone in den Gießkanal einer Pfanne ein Aufbrennen vermieden werden soll. Die Patrone ist mit einem durch einen Brennstoff angereicherten Füllstoff gefüllt und besteht aus einem unter Vergießbedingungen zerstörbaren Material. Als Füllstoff wird dabei ein Gemisch aus einem feuerfesten und exothermen Material verwendet oder eine schichtenweise Einlagerung dieser Materialien vorgenommen. Das Prinzip dieser Lösung besteht

darin, durch eine exotherme Reaktion des Füllmaterials den Gießkanal vor Verstopfungen beim Öffnen des Schiebers freizuhalten. Gemäß einer Modifikation der Erfindung kann der Kohlenstoffanteil im Füllstoff auch weggelassen werden. Bei einer derartigen Ausführung ist jedoch zu erwarten, daß die gleichen Probleme einer starken Sinterschichtbildung wie bei der Verwendung von Schiebersand entstehen, wenn die Schmelze längere Zeit in der Pfanne verweilt.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die auftretenden Schwierigkeiten beim Einleiten des Gießprozesses an einem metallurgischen Gefäß mit Schieberverschluß zu beseitigen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Lösung zu finden, mit der durch einen gezielten Aufbau eines im Gießkanal oberhalb eines Schiebers einer Gießpfanne oder eines anderen metallurgischen Gefäßes eingebrachten Füllmaterials ein sicheres Freilaufen beim ersten Öffnen des Gefäßes ermöglicht wird.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß in den Gießkanal oberhalb des Schiebers einer Gießpfanne oder eines anderen metallurgischen Gefäßes vor dem Füllen mit schmelzflüssigem Material Schiebersande mit unterschiedlichem Sinterverhalten eingebracht werden, die vorzugsweise voneinander räumlich getrennt eingelagert sind und durch eine Metallscheibe mit einem Schmelzpunkt von $\geq 1450^\circ\text{C}$ gegen ein Ausspülen oder Aufschwemmen während des Füllens gesichert sind. Zweckmäßigerweise werden im Gießkanal mindestens zwei, vorzugsweise jedoch drei Schiebersande mit unterschiedlichem Sinterverhalten eingebracht, von denen die obere, dem Gefäßinnern zugewandte und durch eine Metallscheibe abgedeckte Schiebersandschicht, ein Material mit niedriger Sintertemperatur ist, welches beim Füllen der Gießpfanne gezielt eine Sinterschicht mit einer definierten Schichtstärke bildet und die andere bzw. die anderen darunter angeordneten Schiebersande entsprechend dem Temperaturverlauf im Gießkanal Eigenschaften aufweisen, die ein Sintern des Materials im Gießkanal verhindern und die Rieselfähigkeit der Sande bis zum Zeitpunkt des Öffnens des Schiebers garantieren. Die verwendeten körnigen Materialien mit den unterschiedlichen Sintertemperaturen können aus Einkomponentensystemen und/oder aus Mehrkomponentenmischungen bestehen.

Zweckmäßigerweise werden die Schiebersande mit ihrem schichtenweisen Aufbau in Form einer Schieberhülse von außen durch den Schieberverschluß in den Gießkanal eingebracht. Dabei sind die Schieberhülse sowie die vorzugsweise zwischen den Schiebersanden angeordneten Trennscheiben aus Material gefertigt, welches beim Füllen der Gießpfanne aufschmilzt bzw. verbrennt. Schieberhülse und obere Metallscheibe sind vorzugsweise aus Stahlblech gefertigt, wobei die Metallscheibe etwa 0,2 bis 10 mm dick sein kann. Neben der Verhinderung des Ausspülens bzw. Aufschwemmens des Schiebersandes soll die Metallscheibe gleichzeitig die Ausbildung der Sinterschicht mit einer definierten Schichtdicke aus dem oberen Schiebersandmaterial begünstigen.

Der Hauptanteil des verwendeten Schiebersandes, etwa $\geq 70\%$ weist eine Korngröße zwischen 0,1 und 3,0 mm auf und ist mit seiner natürlichen Stampfschüttdichte in der Schieberhülse eingelagert. Die Schieberhülse ist an der unteren, dem Schieber zugewandten Seite mit einem leichtschmelzenden Material verschlossen, dessen Schmelztemperatur vorzugsweise unter 250°C liegt und beim Einsetzen in das Ausgußsystem einer Gießpfanne aufschmilzt. Der Gießkanal einer Gießpfanne unterliegt bei jedem Abguß einem Verschleiß, der zu Querschnittsveränderungen führt, wodurch mit zunehmender Chargenzahl eine Vergrößerung der Fuge zwischen Hülse und Gießkanal eintritt, die bei einem Ringspalt von ≥ 2 mm durch trockenen, rieselfähigen Sand bei aufrechtstehender Gießpfanne ausgefüllt wird. Dazu ist die dem Gefäßinnern zugewandte obere Fläche der Schieberhülse zweckmäßigerweise mit einem Hohlkegel oder einer anderen Erhöhung versehen, über die der zugegebene Schiebersand bei stehender Gießpfanne in die Fuge rieseln kann. Um das nachträgliche manuelle Verfüllen des Ringspaltes zwischen Schieberhülse und Gießkanal zu vermeiden, kann zweckmäßigerweise die Schieberhülse zum Gefäßinnern hin durch ein sogenanntes Kopfstück verlängert sein. Dieses Kopfstück weist im unteren Bereich seines Umfanges Öffnungen auf, die durch Papier- oder Papplagen oder ein anderes oberhalb 500°C sich zersetzendes oder verbrennendes Material verschlossen sind. Im Kopfstück ist eine entsprechende Menge Schiebersand niedriger Sintertemperatur eingelagert, dem gegebenenfalls durch ein bei Erwärmung gasabspaltendes Mittel zugesetzt wurde, wodurch die Freigabe der Öffnungen nach einer gewissen Verweilzeit bei stehender, vorgewärmter Gießpfanne mit Sicherheit gewährleistet werden kann.

Die erfindungsgemäße Einlagerung der Schiebersande mit unterschiedlichen Sintertemperaturen in einem Gießkanal eines metallurgischen Gefäßes führt beim Füllen einer Gießpfanne zur Ausbildung einer definierten Sinterschicht im oberen Bereich des Gießkanals, deren Stärke auch bei längerem Verweilen der Schmelze in der Gießpfanne nicht weiter anwächst, so daß diese Schicht nach dem Öffnen des Schiebers und dem Freilaufen des im unteren Teil des Gießkanals eingelagerten nicht gesinterten Schiebersandes unter dem ferrostatischen Druck der Schmelze zusammenfällt und den Gießkanal mit Sicherheit freigibt.

Ausführungsbeispiele

Die Erfindung soll nachfolgend an drei Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. In den dazugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: Schieberhülse in neu zugestellter Gießpfanne

Fig. 2: Schieberhülse mit Hohlkegel

Fig. 3: Schieberhülse mit Kopfstück

Zur Ausbildung einer definierten Sinterschicht im oberen Bereich eines Gießkanals einer Stahlgießpfanne wird eine Schieberhülse verwendet, die sich ausgehend vom Verschleißzustand des Gießkanals entsprechend den in den Fig. 1 bis Fig. 3

dargestellten Ausführungen aufbauen kann. In allen drei Fällen besteht die Schieberhülse aus einem zylindrischen Hülsenmantel 1, der vorzugsweise aus Stahlblech gefertigt ist und an der oberen, dem Pfanneninnern zugewandten Seite mit einer Metallscheibe 2 aus 0,2–10 mm dicken Stahlblech verschlossen ist. In die Schieberhülse sind schichtenweise drei Schiebersande 3; 5; 6 mit unterschiedlich hohen Sintertemperaturen eingelagert, welche untereinander zur Vermeidung von Vermischungen durch Folien- oder Pappscheiben 4 oder andere spezielle Trennschichten räumlich voneinander getrennt sind. Die obere, unterhalb der Metallscheibe 2 angeordnete Schiebersandschicht 3 weist ein Sinterverhalten auf, welches bei Wärmeeinwirkung der Schmelze zur Ausbildung einer definierten Sinterschicht führt. Durch das gleichzeitige Aufschmelzen der Metallscheibe 2 wird der Sintervorgang in dieser Zone des Gießkanals begünstigt. Die Stärke dieser Sinterschicht wird durch die Menge des Schiebersandes 3 bestimmt, die in Abhängigkeit von den geometrischen Abmessungen des Gießkanals ermittelt wurde. Die darunter befindliche Schiebersandschicht 5 nimmt mengenmäßig das größte Volumen innerhalb der Schieberhülse ein und weist Eigenschaften auf, die trotz Wärmeeinwirkung der Schmelze eine Sinterung dieser Schicht verhindern, wodurch ihre Rieselfähigkeit auch unter den Bedingungen einer gefüllten Gießpfanne aufrechterhalten wird. Der untere Teil der Schieberhülse ist mit einem Schiebersand 6 mit niedriger Sintertemperaturen gefüllt, die jedoch noch über der Temperatur liegt, welche in diesem Bereich maximal auftreten kann.

Die Schiebersande 3; 5; 6 mit den unterschiedlichen Sintertemperaturen können aus Einkomponentensystemen und/oder Mehrkomponentenmischungen bestehen, dessen Hauptanteil eine Korngröße zwischen 0,1–3,0 mm aufweist. Sie sind mit ihrer normalen Schüttdichte in der Schieberhülse eingelagert, welche unten durch eine 1 bis 10 mm starke Schicht aus leicht schmelzbarer Vergußmasse 7 verschlossen ist. Diese Schicht, für die vorzugsweise Paraffin, Bitumenenerzeugnisse oder Kunststoffe Verwendung finden, schmilzt nach dem Einsetzen der Schieberhülse in den Ausgußkanal bzw. nach dem Füllen der Pfanne mit flüssigem Stahl auf. Vorher dient sie als Transportschutz für die gefüllten Schieberhülsen. Ausgehend vom Verschleißzustand des Gießkanals wird eine Schieberhülse gemäß der Fig. 1, Fig. 2 oder Fig. 3 verwendet. Dabei kommt bei einer neu zugestellten Gießpfanne, bei der der Gießkanal dem Originalzustand entspricht, in der Regel die Ausführung nach Fig. 1 und bei einer Gießpfanne, deren Gießkanal durch das Vergießen mehrerer Chargen bereits Verschleißerscheinungen aufweist, die Ausführungen gemäß Fig. 2 oder Fig. 3 zum Einsatz. Der auf Grund von Verschleißerscheinungen anwachsende Ringspalt zwischen Gießkanal und Schieberhülse wird in diesen Fällen durch Schiebersand 9 niedriger Sintertemperaturen, der von oben nach dem Einsetzen der Schieberhülse bei stehender Gießpfanne zugeführt wird, um ein Eindringen der Schmelze in den Gießkanal zu vermeiden, verfüllt. Dabei ist in Abhängigkeit von der jeweiligen betrieblichen Situation zu entscheiden, welche Ausführung eingesetzt wird, da die Verwendung einer Schieberhülse gemäß Fig. 3 einen kontinuierlichen zeitlichen Ablauf vom Einsetzen der Schieberhülse bis zum Aufrichten der Gießpfanne voraussetzt. Zum besseren Einbringen des Schiebersandes 9 in die ringförmige Fuge ist oberhalb der Schieberhülse ein Hohlkegel 8 aufgesetzt. Dieser Hohlkegel 8 ist mit dem Hülsenmantel 1 der Schieberhülse fest verbunden und wird bei liegender Gießpfanne mit ihr gemeinsam von außen durch den Schieber in den Gießkanal eingeschoben. Er ragt über den Rand des Pfannenbodens hinaus in das Pfanneninnere. Bei stehender Gießpfanne wird von oben Schiebersand 9 auf die Schieberhülse gegeben, wobei über den Hohlkegel 8 der Schiebersand 9 in die Fuge rieselt und diese völlig ausfüllt, um ein Eindringen von schmelzflüssigen Stahl zu verhindern. Zur Vermeidung des nachträglichen manuellen Verfüllens mit Schiebersand 9 ist gemäß Fig. 3 die Schieberhülse zum Pfanneninnern hin durch ein Kopfstück 10 verlängert, in dem die benötigte Schiebersandmenge zum Verfüllen eingelagert ist. Das zweckmäßigerweise ebenfalls zylindrisch ausgebildete Kopfstück 10 weist im unteren Bereich seines Umfangs Öffnungen auf, die durch schmelz- oder brennbare Materialien 11 vorzugsweise Papier- oder Papplagen verschlossen sind. Dem im Kopfstück 10 eingelagerten Schiebersand 9 kann ein bei Erwärmung gasabsplattendes Mittel 12 (z. B. Nitrat, Karbonat usw.) zugegeben werden, wodurch die Freigabe der Öffnungen mit Sicherheit erreicht wird. Die Papier- oder Papplagen 11 sind so bemessen, daß nach einer vorgegebenen Zeit, vorzugsweise nach fünf bis acht Minuten die Öffnungen des Kopfstückes 10 freigegeben werden, wobei die Temperatur der Gießpfanne mindestens 500°C aufweisen soll.

Diese Zeit reicht in der Regel aus, um eine Gießpfanne nach dem Einsetzen der Schieberhülse mittels Kran in die stehende Lage zu bringen, so daß in dieser Stellung der Austritt des Schiebersandes 9 erfolgen kann. Kopfstück 12 sowie Hohlkegel 8 schmelzen spätestens beim Füllen der Gießpfanne auf, so daß die Bildung der Sinterschicht aus der Schiebersandschicht 3 nicht beeinträchtigt wird. Beim Öffnen des Schieberverschlusses rieseln die beiden unteren Schiebersandschichten 5 und 6 aus dem Gießkanal. Die danach hohlliegende Sinterschicht bricht unter dem ferrostatischen Druck der Schmelzflüssigkeit zusammen und wird aus dem Gießkanal gespült, wodurch der Abfluß für die Stahlschmelze freigegeben wird.

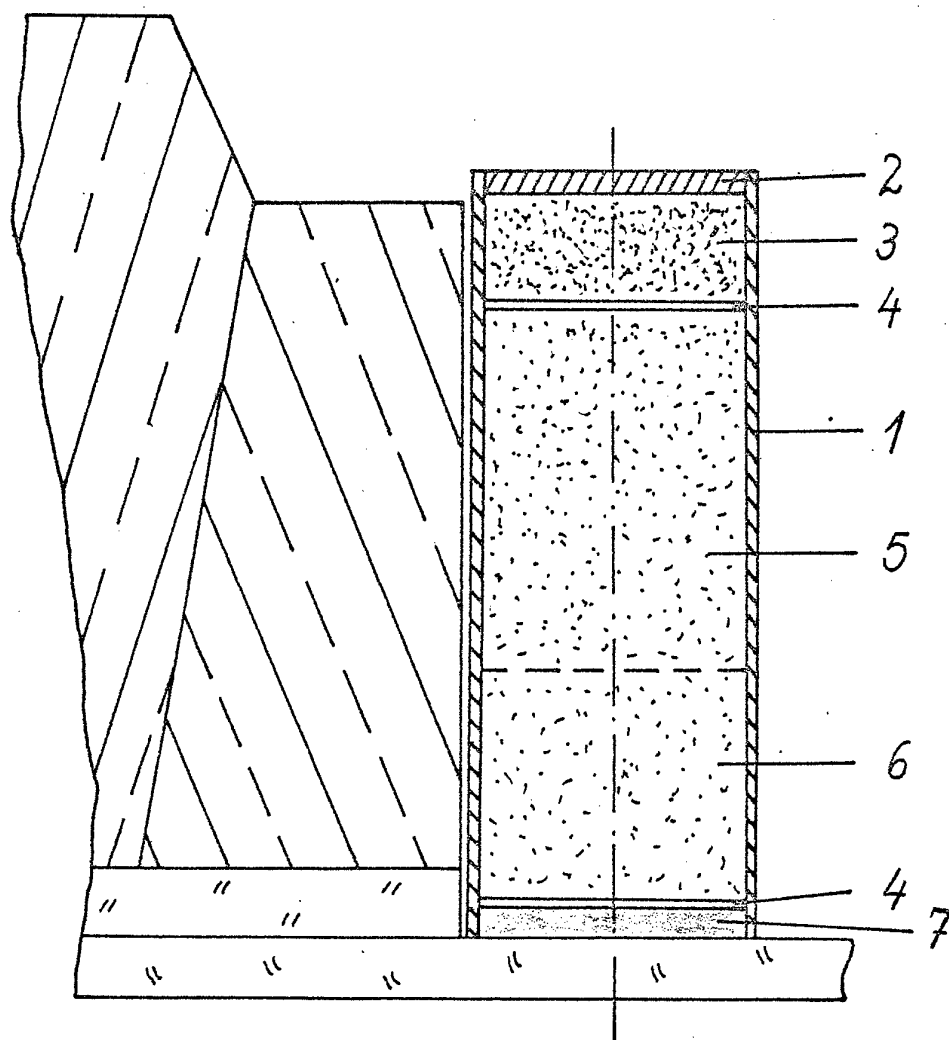


Fig.1

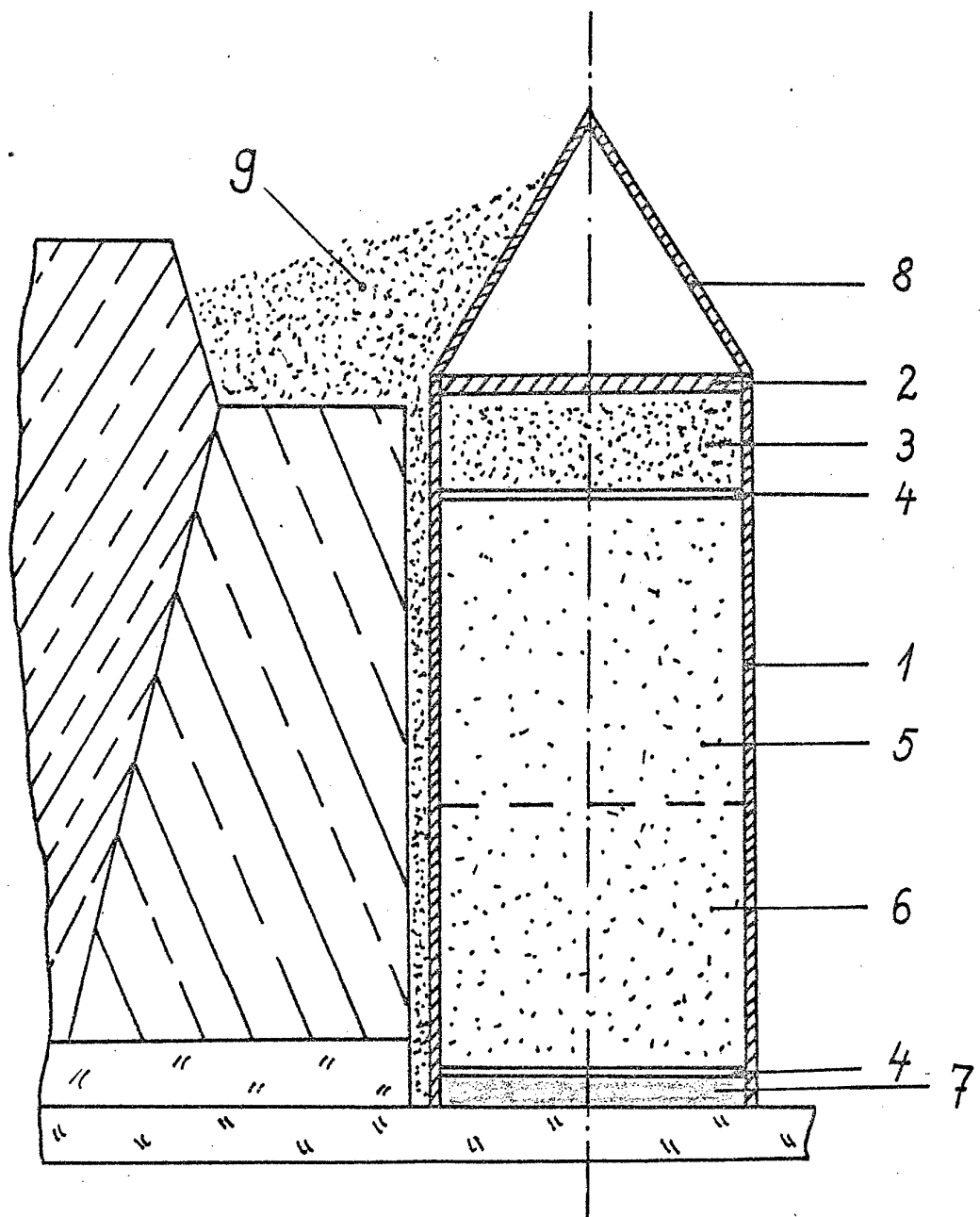


Fig. 2

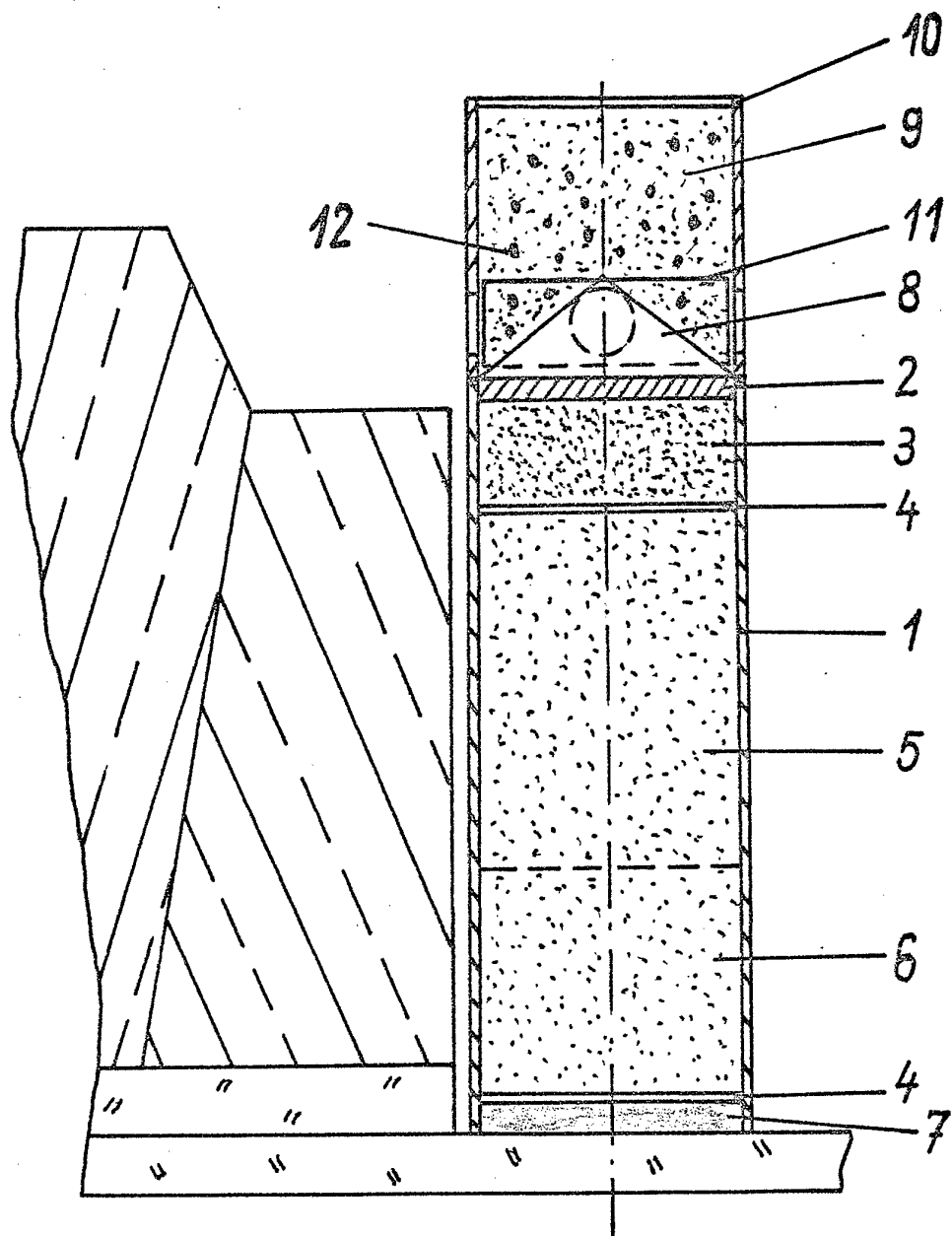


Fig.3