



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 285 032 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1

Patentgesetz der DDR

vom 27. 10. '983

In Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) B 22 C 5/00

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) DD B 22 C / 329 981 2

(22) 26.06.89

(44) 05.12.90

(71) siehe (73)

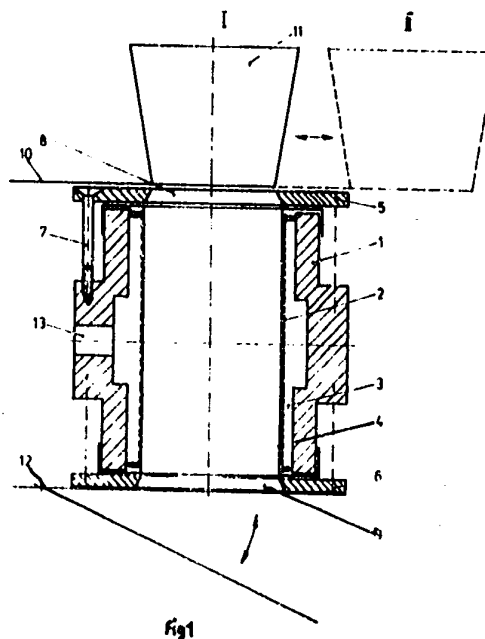
(72) Mauersberger, Günter, Dipl.-Ing.; Hutten, Frank, Dipl.-Ing.; Seidemann, Roland, Dipl.-Ing.; Heinrich, Matthias, Dipl.-Ing., DD

(73) VEB GISAG, Gerhard-Ellrodt-Straße 21, Leipzig, 7034, DD

(54) Vorrichtung zur Bestimmung der Verdichtbarkeit schüttfähiger Massen

(55) Formsande; Betonbaustoffe; Feuerfestmassen;
Verdichtbarkeit; Massen, schüttfähige; Druckmittel;
Prüfkörper; Preßdruck

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Bestimmung der Verdichtbarkeit schüttfähiger Massen und ist in der Gießerei-, Baustoff- und Keramikindustrie einsetzbar. In einer zylindrischen Hülse, die im Mantel zur Zuführung eines Druckmittels eine Bohrung aufweist, ist eine zweite perforierte Hülse so angeordnet, daß zwischen beiden ein Ringspalt entsteht. Eine dritte elastische Hülse liegt an der Innenseite der perforierten Hülse an. Bei einer zweiten Möglichkeit weist der Mantel der äußeren Hülse auf seiner Innenseite Nuten auf, die mit der Bohrung in Verbindung stehen. Die elastische Hülse liegt dabei direkt an der Innenwandung der äußeren Hülse an. Die Hülsen werden an den Stirnseiten durch Ringplatten, die mit Elementen zum Einfüllen der schüttfähigen Masse bzw. zum Verschließen der Hülsen ausgerüstet sind, befestigt. Die Verdichtung des in die elastische Hülse gefüllten Materials erfolgt durch das durch die Bohrung zugeführte Druckmittel. Fig. 1



Patentansprüche:

1. Vorrichtung zur Bestimmung der Verdichtbarkeit schüttfähiger Massen, wie Formsande, Baustoffe, Feuerfestmassen u. a., dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung drei ineinander angeordnete zylindrische Hülzen (1, 2, 4) umfaßt, wobei eine in ihrem Mantel eine Bohrung (13) aufweisende äußere Hülse (1) zu einer aus einem perforierten unelastischen Material bestehenden mittleren Hülse (2) einen Ringspalt (3) bildet und die aus einem perforierten unelastischen Material bestehende Hülse (2) eine aus einem elastischen Material, vorzugsweise Gummi, bestehende innere Hülse (4) anliegend umgibt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung zwei ineinander angeordnete zylindrische Hülzen (1 a, 4) umfaßt, wobei eine äußere Hülse (1 a), die in ihrem Mantel eine Bohrung (13) aufweist, welche mit auf der Innenseite des Mantels der Hülse (1 a) befindlichen und untereinander verbundenen Nuten (14) korrespondiert, eine aus einem elastischen Material, vorzugsweise Gummi, bestehende innere Hülse (4) anliegend umgibt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß an den Stirnseiten der Hülzen (1, 1 a, 2, 4) jeweils eine mit einer sich nach unten konisch erweiternden Bohrung (8, 9) versehene Ringplatte (5, 6) angeordnet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß oberhalb der Ringplatte (5) ein mit einer Schließplatte (10) starr verbundener verschlebbbarer Trichter (11) und unterhalb der Ringplatte (6) eine schwenk- und verschiebbare Bodenplatte (12) angeordnet ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Bestimmung der Verdichtbarkeit schüttfähiger Massen, insbesondere von Formsanden, Baustoffen und Feuerfestmassen und ist vorwiegend in der Gießereiindustrie, der Baustoffindustrie und der Keramikindustrie einsetzbar.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Zur Bestimmung der Verdichtbarkeit schüttfähiger Massen ist eine Vorrichtung bekannt, die aus einem Prüfkörperrohr vorgegebenen Durchmessers und Länge sowie einem in diesem gleitenden Preßstempel besteht.

Die zu prüfende Masse wird lose in das Prüfkörperrohr gefüllt und auf die Ausgangshöhe glatt abgestreift und danach mit stets gleichem definierten Preßdruck verdichtet. Die Höhenabnahme in % der Ausgangshöhe kennzeichnet die Verdichtbarkeit der zu prüfenden Masse.

Bei Formsanden stellt die Verdichtbarkeit ein direktes Maß für den Befeuchtungsgrad des Formsandes dar.

Durch das Aufbringen der Verdichtungskraft auf eine im Verhältnis zur gesamten Probenoberfläche relativ kleine Fläche tritt in dem Prüfkörperrohr eine hohe Wandreibung auf, die das freie Fließen der schüttfähigen Massen behindert, was teilweise auch zur Ergebnisungenauigkeit führt. Außerdem tritt zwischen Preßstempel und Prüfkörperrohr ein Reibungsverschleiß auf, der sich besonders bei häufigen Prüfungen im automatischen Betrieb störend bemerkbar macht. Verschleißfördernd wirkt sich auch das Ausstoßen der verdichteten Masse mittels des Preßstempels aus dem Prüfkörperrohr aus.

Durch diesen Verschleiß kann nach häufigen Prüfungen die notwendige Volumenkonstanz nicht mehr eingehalten werden, was ein Auswechseln der Verschleißteile bedeutet, da sonst die Prüfgenauigkeit nicht mehr gewährleistet werden kann.

In CS-US 185963 ist ein Verfahren und die zugehörige Vorrichtung zur Bestimmung der Formfähigkeit von körnigen schüttfähigen Materialien vorgeschlagen worden, das ebenfalls auf dem Prinzip der Verdichtung einer lose geschütteten Probe durch äußere Kräfte beruht.

Diese Vorrichtung besteht aus einem elastischen Ring geringer Höhe, der sich auf einem verschlebbaren Boden befindet und in den das körnige schüttfähige Material lose eingefüllt wird. Nach dem Füllen des elastischen Ringes wird dieser mit dem Boden in die Aussparung einer Stützplatte, die den Ring dreiseitig begrenzt, eingeschoben. Gleichzeitig wird dabei das überschüssige Material entfernt. Anschließend drückt ein Preßstempel gegen den gefüllten elastischen Ring. Ausdruck der Formfähigkeit des eingefüllten Materials sind die Abmessungen und die Form des elastischen Ringes nach Erreichen der eingestellten Preßkraft.

Ein Nachteil dieses Verfahrens besteht in der ebenfalls einseitigen Druckbeaufschlagung auf den elastischen Ring. Das Aufbringen der Verdichtungskraft erfolgt hierbei ebenfalls auf eine im Verhältnis zur gesamten Probenoberfläche relativ kleine Fläche. Die dadurch eintretenden Nachteile sind fast mit denen des bereits genannten Prüfkörperrohres identisch. Ein weiterer Nachteil dieses Verfahrens entsteht dadurch, daß zur Beurteilung der Formfähigkeit nicht der zurückgelegte Weg des Preßstempels, sondern die Abmessungen und die Form des elastischen Ringes herangezogen werden müssen, was einen zusätzlichen Aufwand bedeutet.

Ebenfalls nachteilig auf den zu ermittelnden Wert wirkt sich die Elastizität des relativ dickwandigen elastischen Ringes aus.

Bei einer anderen Verfahrensweise wird z. B. einem Formstoffmischer während der Aufbereitung kontinuierlich Sand entnommen und einem mit einer Nut versehenen Rad zugeleitet.

In dieser Nut läuft eine Druckrolle mit, die den losen Sand mit einer bestimmten Kraft verdichtet. Nach dem Grad der Verdichtung des in die Nut gedrückten Sandes wird die Wasserdosierung gesteuert.

Der Nachteil dieser Verfahrensweise besteht darin, daß sehr trockene Formatoffe damit nicht geprüft werden können, so daß diese Vorrichtung nur im Zusammenhang mit einem weiteren Verdichtbarkeitsprüfsystem angewendet werden kann. Erst nach einer Grobdosierung, die mittels einer sogenannten Vibrationsrinne gesteuert wird, kann die Feindosierung erfolgen.

Ein besonderer Nachteil der Verfahrensweise mittels einer Vibrationsrinne besteht darin, daß die Verdichtbarkeitsprüfung und die damit zusammenhängende Dosiersteuerung relativ zeitaufwendig ist.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Verdichtbarkeit von schüttfähigen Massen beliebiger Konsistenz, automatisiert und mit hoher Genauigkeit in kurzer Zeit bei geringem Aufwand und minimalem Verschleiß zu ermitteln.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Ermittlung der Verdichtbarkeit schüttfähiger Massen beliebiger Konsistenz zu schaffen, bei der das Verhältnis der Gesamtoberfläche der schüttfähigen Masse zu der mit der Verdichtungskraft beaufschlagten Fläche annähernd 1 beträgt und die Fließfähigkeit der schüttfähigen Masse sowie die Funktionsfähigkeit der Vorrichtung durch Reibung nicht beeinträchtigt wird.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß in einer zylindrischen Hülse, die in ihrem Mantel radial eine Bohrung aufweist, eine zweite unelastische perforierte Hülse kleineren Durchmessers zentrisch angeordnet ist, so daß zwischen beiden Hülse ein Ringspalt entsteht. Zu dieser perforierten Hülse ist eine dritte elastische Hülse so angeordnet, daß sie an der Innenseite der zweiten Hülse eng anliegt.

Diese Hülse besteht vorzugsweise aus Gummi.

Eine zweite Variante zur Lösung dieser Aufgabe besteht darin, daß in einer zylindrischen Hülse eine zweite elastische Hülse eingesetzt ist, die ohne Zwischenraum an der Innenwandung der äußeren Hülse anliegt. Die Innenwandung des Mantels der äußeren Hülse weist dabei mehrere auf der gesamten Innenseite des Mantels verteilte Nuten auf, die mit der Bohrung im Mantel in Verbindung stehen. An den Stirnseiten der Hülse ist jeweils eine Ringplatte angeordnet, die der Befestigung der genannten Hülse und deren Öffnung zum Füllen bzw. Entleeren der Hülse dienen.

Die Befestigung der elastischen Hülse an den Stirnseiten erfolgt vorzugsweise durch Spannen derselben über die äußere Hülse und Aufsetzen der beiden Ringplatten.

In weiterer erfinderischer Ausgestaltung weist die Vorrichtung über der oberen Ringplatte einen mit einer Schließplatte starr verbundenen verschlebbaren oder schwenkbaren Trichter auf.

Die Bodenöffnung ist vorzugsweise durch eine schwenkbare Bodenplatte oder durch eine weitere verschiebbare Schließplatte verschließbar.

Zur Ermittlung der Verdichtbarkeit schüttfähiger Massen werden dieselben durch den sich über der oberen Ringplatte befindenden Trichter in die Vorrichtung eingegeben.

Nach Füllung der inneren elastischen Hülse mit der schüttfähigen Masse wird die Vorrichtung durch Verschieben oder Schwenken des Trichters und der Schließplatte geschlossen. Danach wird durch eine bekannte Einrichtung durch die Bohrung in der äußeren Hülse eine Flüssigkeit unter einem definierten Druck in den Ringspalt zwischen der äußeren und der mittleren Hülse oder in die Nuten der äußeren Hülse gedrückt. Unter der Einwirkung des Druckes löst sich die innere elastische Hülse von der mittleren oder äußeren Hülse und drückt auf das schüttfähige Material und verdichtet dieses.

Die Verdichtbarkeit ergibt sich nach folgender Beziehung:

$$V_d = \frac{V_A - V_E}{V_A} \cdot 100\%$$

V_d = Verdichtbarkeit (%)

V_A = Ausgangsvolumen

V_E = Volumen nach der Verdichtung

Die Messung der Volumendifferenz zwischen Ausgangsvolumen und Volumen nach der Verdichtung ist nach verschiedenen Methoden möglich.

Wird die Flüssigkeit zur Verdichtung der schüttfähigen Masse mit Hilfe eines Hydraulikzylinders und eines sich darin befindenden Kolbens in den Ringspalt gedrückt, so kann der zurückgelegte Kolbenweg oder das bewegte Flüssigkeitsvolumen als Grundlage zur Berechnung der Volumendifferenz dienen. Nach Abschluß des Verdichtungsvorganges wird der Druck im Ringspalt aufgehoben, wodurch die jetzt im Querschnitt verringerte schüttfähige Masse nach Öffnen des unteren Auslaufes von selbst aus der Vorrichtung fallen kann.

Durch den Einsatz der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist auf Grund des Wegfalls der relativ hohen Wandreibung bei Einsatz eines auf die Stirnseite der schüttfähigen Masse wirkenden Preßstempels eine sehr genaue Messung der Verdichtbarkeit möglich. Gleichzeitig wird der Verschleiß der Vorrichtung gesenkt, was zu einer höheren Lebensdauer derselben führt. Durch die erfindungsgemäße Konstruktion der Vorrichtung sind in sehr kurzer Zeit mehrere Verdichtungsmessungen möglich, wodurch die Vorrichtung besonders in automatischen Anlagen einsetzbar ist.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel an Hand einer Zeichnung näher erläutert.
In dieser zeigen

Fig. 1: eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit drei Hülse

Fig. 2: eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit zwei Hülse.

Die Vorrichtung gemäß Fig. 1 besteht aus einer äußeren zylindrischen Hülse 1, in der eine zweite perforierte Hülse 2 aus einem unelastischen Material so eingesetzt ist, daß zwischen der äußeren zylindrischen Hülse 1 und der perforierten Hülse 2 ein Ringspalt 3 gebildet wird. An der Innenseite der perforierten Hülse 2 ist eine dritte eng anliegende elastische Hülse 4 angeordnet. Diese Hülse 4 besteht vorzugsweise aus Gummi und wird über die Hülse 1 und 2 gespannt und durch eine obere Ringplatte 5 und eine untere Ringplatte 6 fixiert.

Die Ringplatten 5 und 6 werden mittels Schraubverbindungen 7 mit der Hülse 1 verbunden.

Die Ringplatten 5 und 6 besitzen jeweils eine zentrische Bohrung 8 und 9, die sich jeweils nach unten konisch erweitern.

Auf der oberen Ringplatte 5 ist ein mit einer Schließplatte 10 fest verbundener verschiebbarer Trichter 11 angeordnet. Die Bodenöffnung ist durch eine schwenkbare Bodenklappe 12 verschließbar. Im Mantel der zylindrischen Hülse 1 befindet sich eine Bohrung 13.

Eine weitere mögliche Vorrichtung ist in Fig. 2 dargestellt.

Die Vorrichtung gemäß Fig. 2 besteht aus einer zylindrischen Hülse 1 a, in der eine zweite Hülse 4 aus einem elastischen Material angeordnet ist. Die elastische Hülse 4 liegt ohne Zwischenraum an der Innenwandung der äußeren Hülse 1 a an. Die Innenwandung des Mantels der äußeren Hülse 1 a weist mehrere auf der gesamten Innenseite des Mantels verteilte Nuten 14 auf, die mit der Bohrung 13 in Verbindung stehen.

Der weitere Aufbau der Vorrichtung gemäß Fig. 2 ist mit dem Aufbau der Vorrichtung gemäß Fig. 1 identisch.

Die Funktionsweise der Vorrichtung wird nachstehend am Beispiel der Formsandprüfung beschrieben.

Die in bekannter Weise einem Formstoffmischer entnommene und mittels Areator aufgelockerte und homogenisierte Formstoffprobenmenge wird durch den sich in Stellung I befindenden Trichter 11 in die mittels der Bodenklappe 12 von unten geschlossene Vorrichtung gefüllt.

Nachdem die Vorrichtung gefüllt ist, wird der Trichter 11 in die Stellung II bewegt, wobei gleichzeitig die Öffnung 8 mit Hilfe der Schließplatte 10 verschlossen wird.

Nach dem Füllen und Schließen der Vorrichtung wird durch den Kolben eines nicht dargestellten hydraulischen Zylinders Flüssigkeit durch die Bohrung 13 in den Ringspalt 3 bzw. die Nuten 14 gedrückt. Unter der Einwirkung des Druckes löst sich die elastische Hülse 4 von der perforierten Hülse 2 und verdichtet dabei den Formstoff.

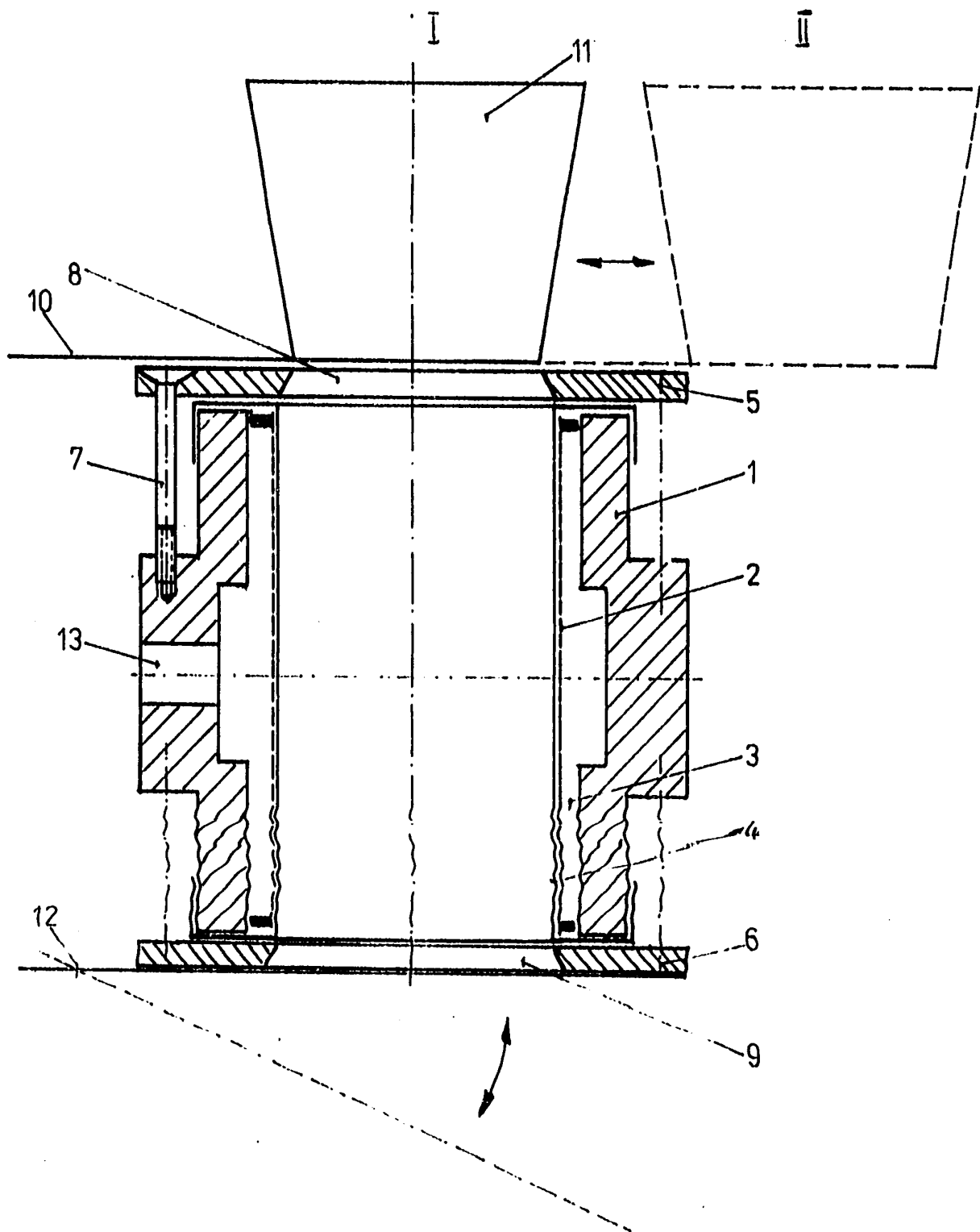
Der dabei von dem hydraulischen Arbeitskolben bis zum Erreichen eines einstellbaren, im Ringspalt 3 erwünschten Prüfdruckes zurückgelegte Weg bzw. die bewegte Flüssigkeitsmenge sind ein Maß für die eingetretene Volumenminderung des Formstoffes und damit ein Maß für die Verdichtbarkeit.

Die Messung des zurückgelegten Kolbenweges oder des bewegten Flüssigkeitsstromes ist nicht Gegenstand der Erfindung und wird deshalb hier nicht beschrieben.

Nach Abschluß des Meßvorganges wird der Arbeitskolben in die Ausgangsstellung zurückbewegt, wodurch sich die elastische Hülse 4 wieder an die perforierte Hülse 2 anlegt.

Dadurch kann die jetzt im Querschnitt verringerte Formstoffprobe nach Öffnen der Bodenklappe von selbst aus der Vorrichtung fallen. Danach kann der Prüfzyklus erneut beginnen.

Da die Verdichtbarkeit ein direktes Maß für den Befeuchtungsgrad des Formstoffes ist, ist die erfindungsgemäße Vorrichtung insbesondere bei der Formstoffaufbereitung in Gießereien einsetzbar.



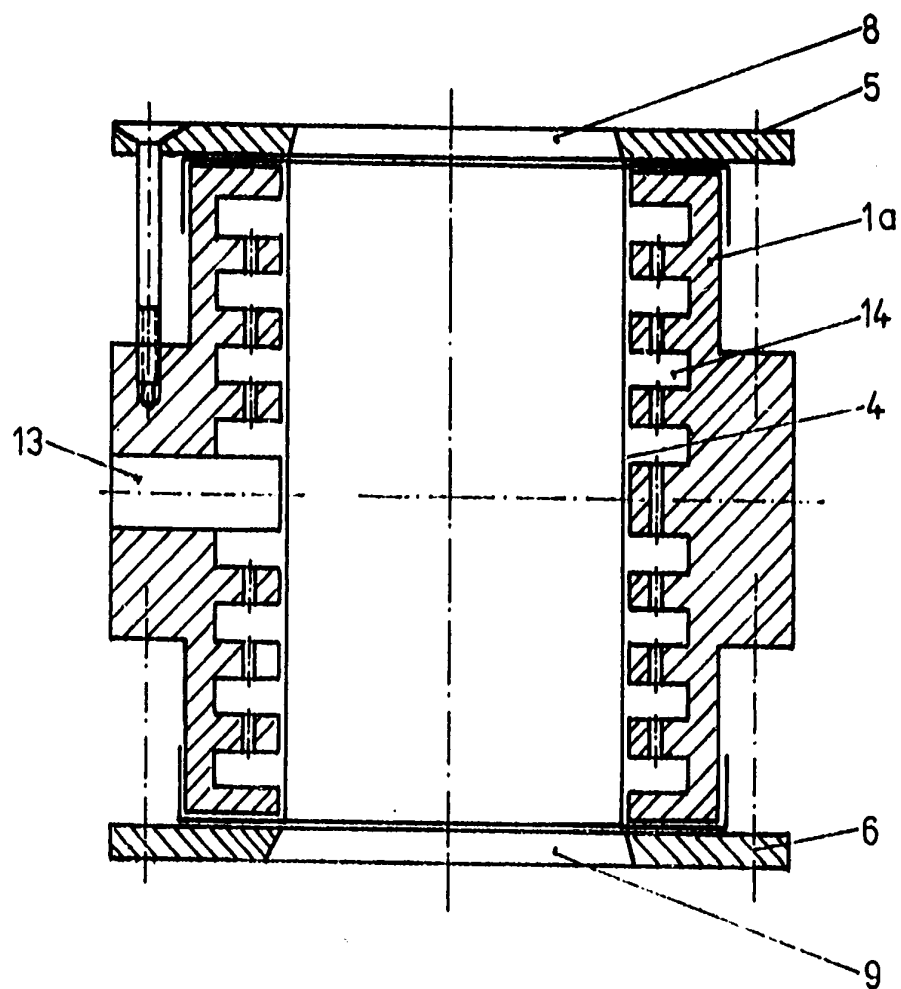


Fig. 2