



(12) Wirtschaftspatent

Teilweise bestätigt gemäß § 18 Absatz 1
Patentgesetz

(19) **DD** (11) **224 948 B1**

4(51) G 01 N 33/24

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21) WP G 01 N / 264 480 6

(22) 25.06.84

(45) 29.03.89

(44) 17.06.85

(71) VE Braunkohlenkombinat Senftenberg, Franz-Mehring-Straße 1, Brieske-Ost, 7803, DD

(72) Leonhardt, Arndt, Dipl.-Ing., DD

(54) Triaxialzelle zur Untersuchung von Erdmaterialien im Labor

Patentansprüche:

1. Triaxialzelle zur Untersuchung von Erdmaterialien im Labor, bestehend aus einer Zellengrundplatte, einem Zellendeckel sowie Zellenkörper, die durch Zuganker verschraubt sind, und einem geführten Druckstempel, **gekennzeichnet dadurch**, daß der in der Zellengrundplatte oder dem Zellendeckel (1) geführte Druckstempel (2) als Scheibenkolben mit durchgehender Kolbenstange ausgebildet ist, wobei die Querschnittsfläche des Druckstempels (2) und die Querschnittsfläche des Kolbens (3) gleich groß sind, der Zellendeckel (1) als Arbeitszylinder ausgebildet ist und der Raum (4) unterhalb des Kolbens (3) mit der Atmosphäre in Verbindung steht, während zum Umströmen des Zelldruckmittels der Raum (5) oberhalb des Kolbens (3) direkt mit der Zelle (7) durch wenigstens einen Kanal (6), der durch den Zellendeckel (1) verläuft, verbunden ist.
2. Triaxialzelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zellengrundplatte als Arbeitszylinder ausgebildet ist.
3. Triaxialzelle nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß insbesondere bei Verwendung einer drehenden Buchse der Raum (5) oberhalb des Kolbens (3) mit der Zelle (7) direkt durch den mit einer Bohrung und mit Öffnungen (9) versehenen Druckstempel (2) verbunden ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Triaxialzelle zur Untersuchung von Erdmaterialien im Labor, bei der der Druckstempелеinschub in die Triaxialzelle keine Änderung des Zellvolumens bewirkt und somit auch ohne Auswirkung auf den Seitendruck der Zelle ist.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es sind Triaxialzellen bekannt, bei denen der Druckstempel als Tauchkolben ausgebildet ist und durch dessen Einschub in die Zelle eine Verdrängung des Zelldruckmittels erfolgt, das dann in den Druckerzeuger umströmen muß. Bei der Verwendung eines Zelldruckgases ist eine exakte Ermittlung des Probenvolumens über das Zelldruckgas mit einfachen Mitteln nicht möglich. Ebenso ungeeignet ist das Zelldruckgas für die Seitendruckerzeugung für dynamische Versuche mit pulsierendem Zelldruck mit hohen Frequenzen, da sich die schnellen, exakten Druckänderungen nicht realisieren lassen. Bei Verwendung einer Flüssigkeit als Zelldruckmittel ist eine Ermittlung des Probenvolumens und dessen Änderung über diese möglich, wobei aber die jeweilige Stellung des Druckstempels berücksichtigt werden muß.

In der DE-AS 1573491 greift dazu ein Verdrängerkolben, der mit dem Druckstempel fest verbunden ist, in einen Zylinder ein, in dem beidseitig des Kolbens gleicher Druck, der Zelldruck herrscht. Dieser Zylinder ist so dimensioniert und über Rohrleitungen so mit einer Volumenmeßanlage gekoppelt, daß die jeweilige Stellung des Druckstempels ohne Wirkung auf die Volumenmeßanlage ist.

Der Nachteil besteht insbesondere darin, daß infolge des erforderlichen langsamen Stempелеinschubes solche Lösungen nur für statische Versuche geeignet sind.

Für Versuche, bei denen es zu einem plötzlichen Stempелеinschub kommt, z. B. bei spannungskontrollierten Verflüssigungsversuchen, ist die Verwendung einer Zellflüssigkeit nicht möglich, da der schnelle Stempелеinschub eine unkontrollierte Zelldruckerhöhung bewirkt. Das verfälscht die Versuchsergebnisse und kann zudem zur Zerstörung der Meßeinrichtung und der Zelle führen.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, eine einfache und exakte Probenvolumenbestimmung auch für Versuche mit plötzlichen Setzungsänderungen und für dynamische Versuche mit pulsierendem Zelldruck mit hohen Frequenzen mit einer Zellflüssigkeit zu ermöglichen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Triaxialzelle zur Untersuchung von Erdmaterialien im Labor zu schaffen, die unabhängig von der Druckstempelstellung ein konstantes Zellvolumen aufweist.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß der in der Zellengrundplatte bzw. im Zellendeckel geführte Druckstempel als Scheibenkolben mit durchgehender Kolbenstange ausgebildet ist, wobei die Stangen- und Kolbenringquerschnittsfläche gleich groß sind und die Zellengrundplatte, vorzugsweise jedoch der Zellendeckel als Arbeitszylinder ausgebildet ist und der Raum unterhalb des Kolbens mit der Atmosphäre in Verbindung steht, während zum Umströmen der Zellflüssigkeit der Raum oberhalb des Kolbens direkt mit der Triaxialzelle durch wenigstens einen Kanal, der vorzugsweise durch den Zellendeckel verläuft, verbunden ist. Ist der Druckstempel zur Reduzierung der Reibung und um besonders bei Bewegungsbeginn definierte Reibungsverhältnisse zu schaffen in einer drehenden Buchse gelagert, so ist der Raum oberhalb des Kolbens mit der Triaxialzelle direkt durch den mit einer Bohrung und mit Ein- und Austrittsöffnungen versehenen Druckstempel verbunden.

Dadurch wird während der Druckstempelbewegung ein Raum volumenmäßig entsprechend verändert, der mit der Triaxialzelle direkt in Verbindung steht und in den die durch die Druckstempelbewegung verdrängte Zellflüssigkeit einströmen kann. Das Raumvolumen entspricht dabei genau der jeweils verdrängten Flüssigkeitsmenge, so daß keine Zelldruckänderung eintritt.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: eine Triaxialzelle, bei der die Umströmkanäle im Zellendeckel angeordnet sind;

Fig. 2: eine Triaxialzelle, bei der der Umströmkanal im ausgebohrten Druckstempel angeordnet ist.

Gemäß Fig. 1 ist der Druckstempel durch den Zellendeckel 1 geführt. Ebenso ist auch eine Führung durch die nicht dargestellte Zellengrundplatte möglich. Der Druckstempel 2 ist als Scheibenkolben mit durchgehender Kolbenstange ausgebildet, wobei die Querschnittsfläche des Druckstempels 2 und die Querschnittsfläche des Kolbens 3 gleich groß ist. Der Zellendeckel 1 ist wie ein Arbeitszylinder ausgebildet. Der Raum 4 unterhalb des Kolbens 3 steht mit der Atmosphäre in Verbindung. Der während des Druckstempelschubes geschaffene Raum 4 oberhalb des Kolbens 3 steht mit der Zelle 7 durch wenigstens einen Kanal 6 in Verbindung. Wird der Druckstempel 2 in die Zelle 7 hineingeschoben, fließt die verdrängte Flüssigkeit aus der Zelle 7 in den Raum 5 oberhalb des Kolbens 3 durch die im Zellendeckel 1 angeordneten Kanäle 6. Beim Herausziehen des Druckstempels 2 aus der Zelle 7 ändert sich die Fließrichtung der Flüssigkeit. Das Gesamtzellvolumen selbst bleibt dabei stets konstant.

Gemäß Fig. 2 ist der Druckstempel 2 selbst teilweise ausgebohrt und verfügt damit über den erforderlichen Umströmkanal 8. Das Ein- und Ausströmen der Flüssigkeit erfolgt durch entsprechende Öffnungen 9 oberhalb und unterhalb des Kolbens 3. Der Volumenausgleich erfolgt derart, daß durch eine Öffnung 9 im durchbohrten Druckstempel 2 unterhalb des Kolbens 3, die von ihm in der Zelle 7 infolge Einschub verdrängte Flüssigkeit eintreten und durch eine Öffnung 9 oberhalb des Kolbens 3 wieder austreten kann. Die Ausführungsform gemäß Fig. 2 ist besonders bei Verwendung einer drehenden Buchse vorzuschlagen, um die durch die drei Dichtstellen verursachte Reibung des Druckstempels 2 zu reduzieren und besonders bei Bewegungsbeginn definierte Reibungsverhältnisse zu schaffen.

Der Vorteil besteht darin, daß die Zellflüssigkeit bei Einschub des Druckstempels 2 in die Zelle 7 nicht durch Ventil und Rohrleitung in den Druckerzeuger zurückgepreßt werden, sondern in der Zelle 7 verbleiben kann. Damit ist die Möglichkeit einer einfachen Probenvolumenmessung gegeben und zudem kann der Nachdruckbereich von Proben mit hohen Deformationsgeschwindigkeiten untersucht werden, ohne daß es in der Zelle 7 zu einer unkontrollierten Druckerhöhung kommt.

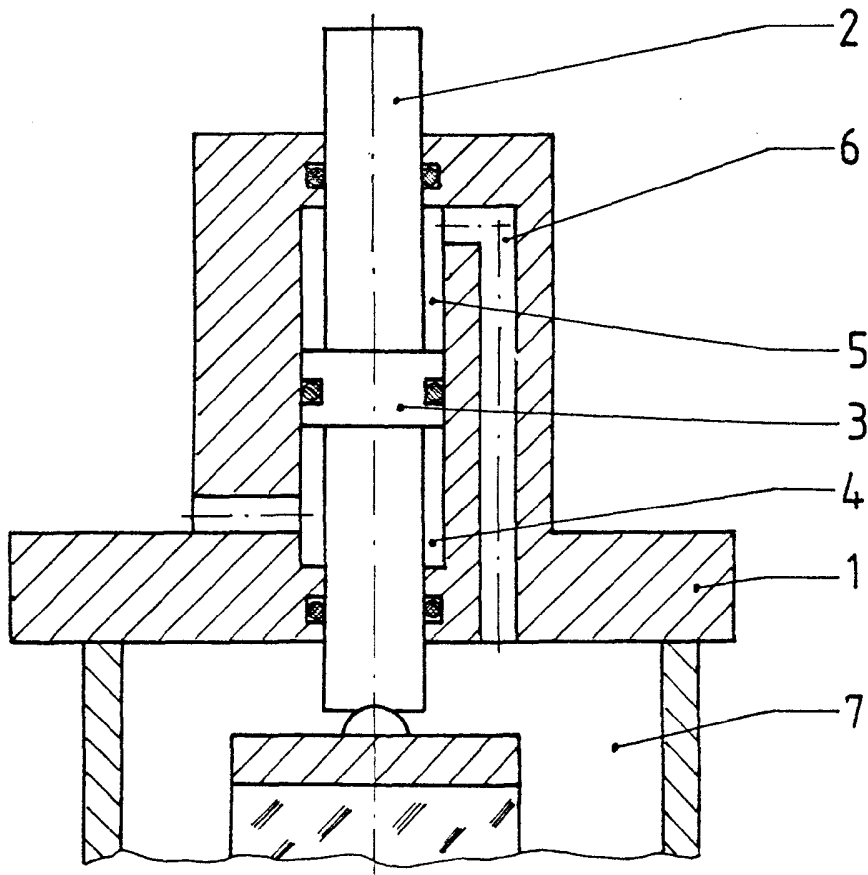


Fig. 1

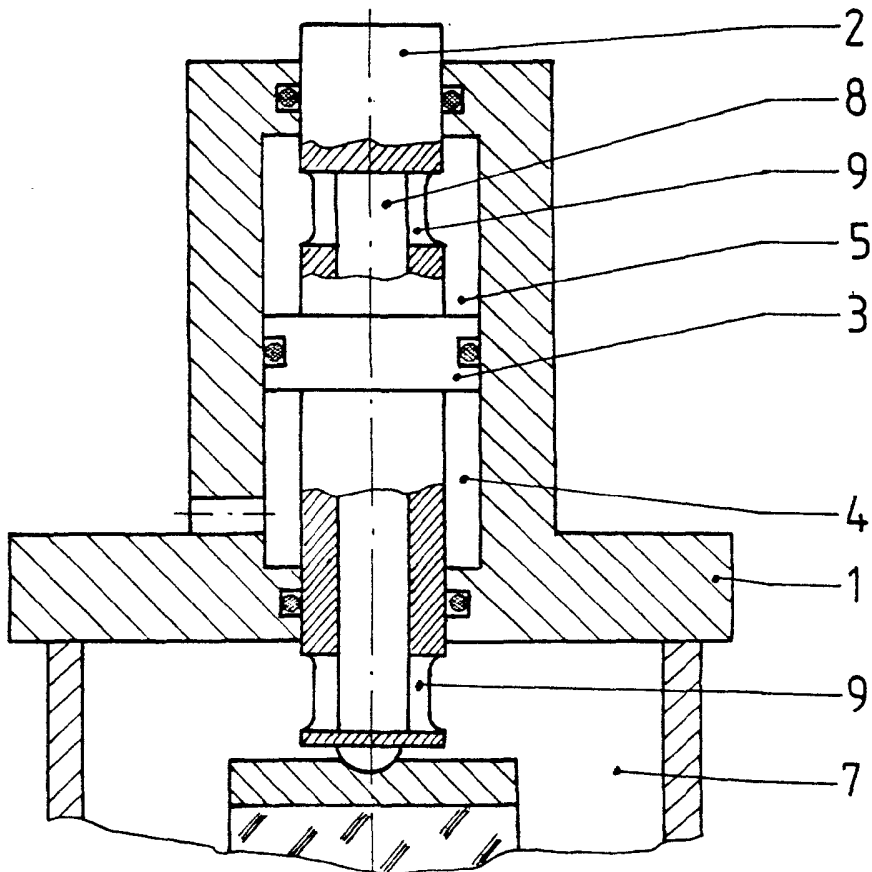


Fig. 2