

(19) DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

211 407

Int.Cl.³

3(51) G 01 N 3/24

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 01 N/ 2445 020

(22) 03.11.82

(44) 11.07.84

(71) VEB BKW GEISELTAL; GROSSKAYNA, DD
(72) SENGEWITZ, BENNO, DIPL.-ING.; DD;

(54) GERAET ZUR ERMITTLUNG DES NATUERLICHEN BOESCHUNGSWINKELS VON ROLLIGEN ERDSTOFFEN

(57) Die Erfindung betrifft ein Gerät zur Ermittlung des natürlichen Böschungswinkels von rolligen Erdstoffen zur indirekten Bestimmung der Scherfestigkeit von Kiesen und Kiessanden. Während das Ziel darin besteht, den Aufwand zu senken und die Meßgenauigkeit zu erhöhen, ist es die Aufgabe, Wandreibung zu vermeiden und geringe Probenmengen zu benötigen. Die Lösung besteht darin, daß ein mit Probenmaterial gefüllter Trichter mit seiner Einfüllöffnung auf einer gleichgroßen Grundplatte anhebbar angeordnet ist und der Böschungswinkel nach dem Abrollen des überschüssigen Probenmaterials gemessen wird.

Titel der Erfindung

Gerät zur Ermittlung des natürlichen Böschungswinkels von rolligen Erdstoffen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Gerät zur Ermittlung des natürlichen Böschungswinkels von rolligen Erdstoffen zur indirekten Bestimmung der Scherfestigkeit von Kiesen und Kiessanden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bekannt ist die direkte Ermittlung der Scherfestigkeit von Erdstoffen durch Kreisring- und Translationsschergeräte sowie Triaxialgeräte.

Diese Geräte sind für Routineuntersuchungen rolliger Erdstoffe mit hohem Kiesanteil ungeeignet, weil Überkornanteile > 2 mm abzusieben sind bzw. die Versuchsdauer sehr lang ist und sehr hohe Gerätekosten entstehen.

Alle bekannten indirekten Methoden zur Bestimmung der Scherfestigkeit von rolligen Erdstoffen, wie Rückschlüsse aus Feldversuchen, Rückrechnung von Böschungen vergleichbarer Objekte, Ermittlung der Scherfestigkeit aus dem Neigungswinkel von Bruchflächen und aus dem Schüttwinkel unter Laborbedingungen haben den Nachteil, daß Einflüsse der Wandreibung nicht auszuschalten sind, ungenaue Meßwerte auftreten, ein hoher manueller Aufwand entsteht und eine sehr große Probenmenge erforderlich ist.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, den manuellen Aufwand zu senken und die Meßgenauigkeit zu erhöhen, sowie die Anschaffungskosten für die Versuchsgeräte zu reduzieren.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die technische Aufgabe besteht darin, die Wandreibung an den Versuchsgeräten zu vermeiden und mit geringen Probenmengen auszukommen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß ein kegelstumpfförmiger Trichter mit seiner Einfüllöffnung auf einer freistehenden kreisförmigen Grundplatte gleichen Durchmessers sitzt und der Trichter mit rolligem Erdstoff gefüllt ist. Dabei ist der Neigungswinkel der Trichterwand größer als der theoretisch mögliche größte Böschungswinkel des Probenmaterials. Durch langsames Anheben des Trichters von der Grundplatte hat das überschüssige Probenmaterial die Möglichkeit, von der Grundplatte abzurollen.

Der auf der Grundplatte verbleibende Probenmaterialkegel weist den von der vorhandenen Lagerungsdichte abhängigen natürlichen Böschungswinkel auf, welcher zur Bestimmung der Scherfestigkeit herangezogen wird.

Der Böschungswinkel kann entweder durch direkte Messung am Kegelmantel, durch Feststellung der Kegelhöhe und Umrechnung über den Tangens des Schüttwinkels, durch Gewichtsbestimmung des verbliebenen Kegels bzw. des Überlaufmaterials ermittelt werden. Der Durchmesser der Grundplatte sollte mindestens das 15-fache der größten Körnung des Probenmaterials betragen.

Eine Optimierung für Proben von 1,6 bis 2 kg Masse wird erreicht, wenn die Kornfraktion größer 10 Millimeter abgesiebt wird und der Durchmesser der Grundplatte 150 mm beträgt.

Eine günstige Ausführung des Gerätes besteht darin, daß der Trichter vertikal und horizontal schwenkbar an einer senkrechten Säule angeklemt und der Fuß der Säule ein Auffangbehälter mit aufzusetzender Grundplatte vorgesehen wird.

Gleichfalls um die senkrechte Säule schwenkbar ist an einem Arm eine Meßuhr mit Meßfühler vorgesehen, um nach dem Entfernen des Trichters die Höhe des Schüttkegels zu messen.

Es ist auch möglich, zur indirekten Messung des Schüttwinkels die Grundplatte oder den Auffangbehälter ohne die Grundplatte direkt auf einer Wägeeinrichtung zu stationieren.

Ausführungsbeispiel

Neben einem Auffangbehälter 1 ist an dessen Seite senkrecht eine drehbare Säule 2 angeordnet.

An der drehbaren Säule 2 sind die nur zwecks Eichung schwenkbar und höhenverstellbar ausgebildeten Arme 3 und 4 befestigt.

Am Arm 3 ist ein Kegelstumpfförmiger Trichter 5 mit einer Halterung 6 verstellbar aufgehängt.

Am Arm 4 ist eine geeichte Meßuhr 7 mit einem Meßfühler 8 angeordnet.

Im Auffangbehälter 1 ist eine kreisförmige Grundplatte 9 mittels Zapfen 10 erhöht eingesetzt.

Die Größe der Grundplatte 9 entspricht der Einfüllöffnung des Trichters 5.

Zur Versuchsdurchführung wird die entsprechende Probenmenge, ca. 1,6 kg ausgewogen und der Trichter 5 randvoll mit Probenmaterial 11 gefüllt.

Durch Klopfen, Schütteln oder Eindrücken wird die Einbaudichte variiert.

Mittels eines Lineals wird das Probenmaterial 11 auf dem Rand der Einfüllöffnung des Trichters 5 abgeglichen.

Anschließend wird die Restprobenmenge zurückgewogen.

Die Grundplatte 9 wird als Deckel auf den Trichter 5 aufgesetzt. Darauf folgend werden beide gemeinsam um 180 Grad gedreht und die Grundplatte 9 mittels der Zapfen 10 in den Auffangbehälter 1 eingesetzt.

Die Säule 2 wird geschwenkt, die Halterung 6 des Armes 3 am Trichter 5 befestigt und die Säule 2 arretiert.

Auf der Halterung 6 wird der Trichter 5 nach oben gezogen, so daß er frei schwebt.

Dabei rollt der überschüssige Teil des Probenmaterials 11 von der Grundplatte 9 in den Auffangbehälter 1.

Anschließend wird die Arretierung der Säule 2 gelöst und der Arm 3 mit dem Trichter 5 zur Seite geschwenkt.

Nun erfolgt eine Schwenkung der Säule 2, bis der Arm 4 mit der Meßuhr 7 über dem Schüttkegel des auf der Grundplatte 9 verbliebenen Probenmaterials 11 steht.

Der Meßfühler 8 der geeichten Meßuhr 7 wird bis zur Kegelspitze des Probenmaterials 11 abgesenkt. An der Meßuhr wird die Höhe des Schüttkegels angezeigt, wobei auf der geeichten Skala allerdings gleich der Schüttwinkel des Probenmaterials 11 abgelesen wird.

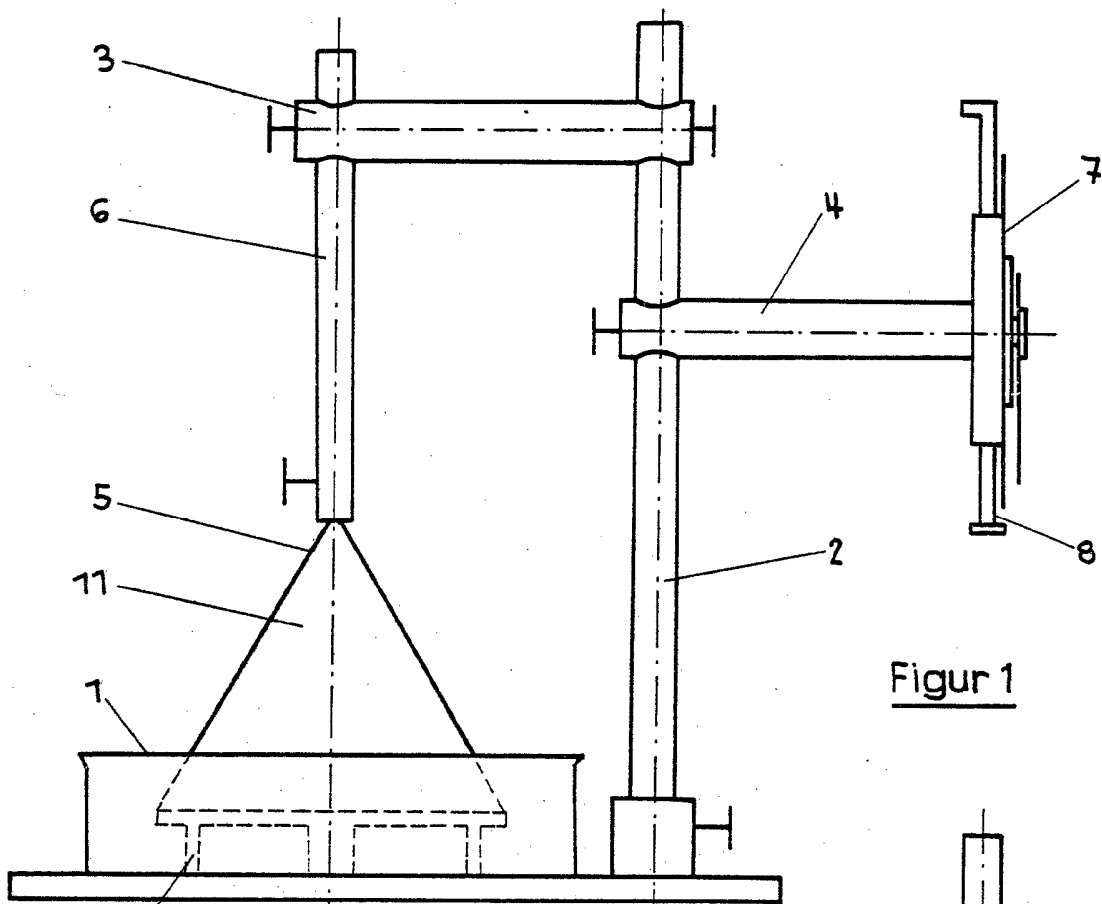
Der ermittelte Schüttwinkel entspricht dem natürlichen Böschungswinkel, welcher mit dem Reibungswinkel des kohäsionslosen rolligen Bodens übereinstimmt.

- 5 -

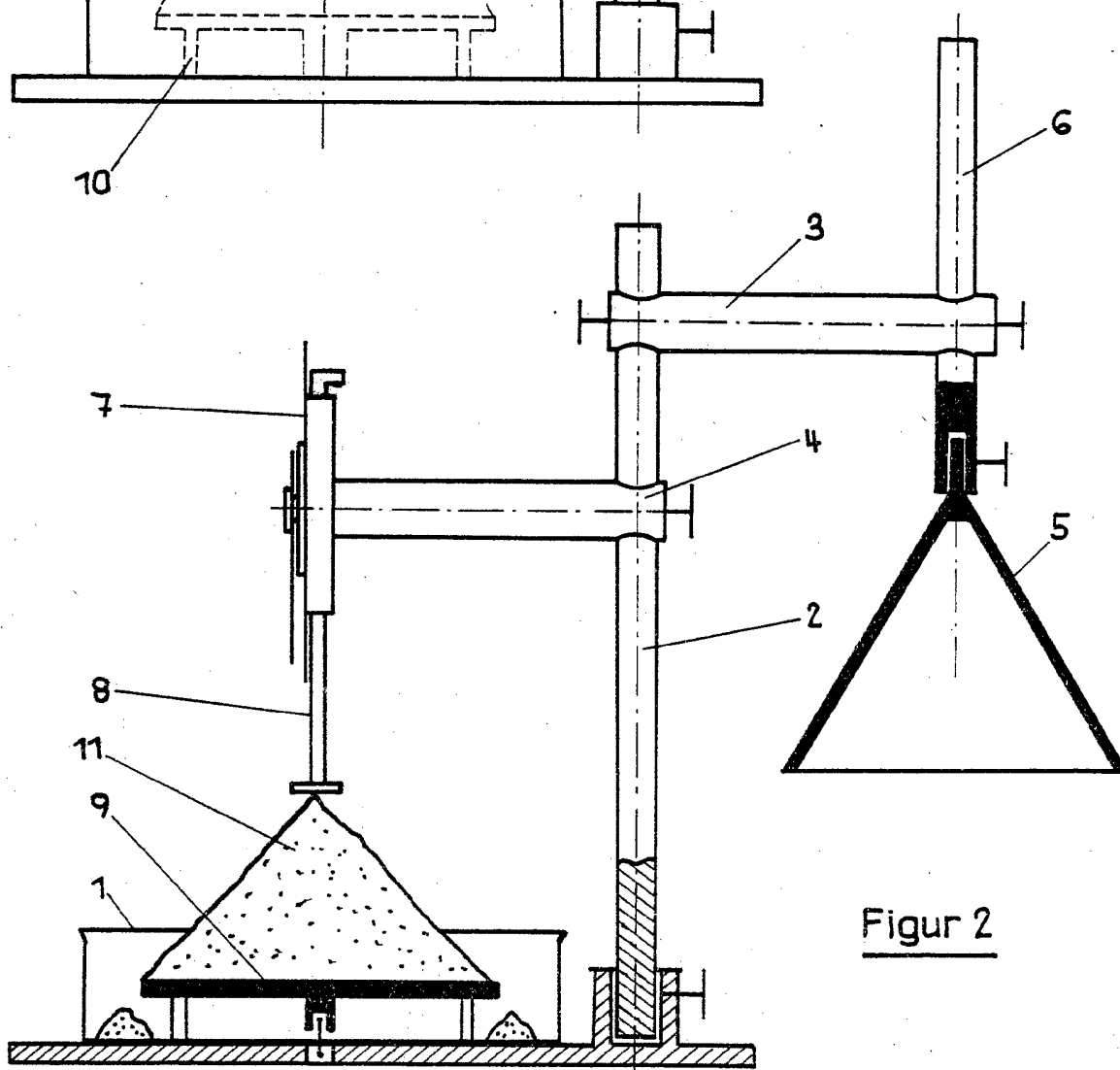
Erfindungsanspruch

1. Gerät zur Ermittlung des natürlichen Böschungswinkels von rolligen Erdstoffen, dadurch gekennzeichnet, daß ein mit Probenmaterial (11) gefüllter kegelstumpftartiger Trichter (5) mit seiner Einfüllöffnung nach unten auf einer gleichgroßen freistehenden kreisförmigen Grundplatte (9) aufliegt und nach oben entfernbar ist, wobei der Neigungswinkel der Trichterwand größer als der theoretisch mögliche größte Böschungswinkel des Probenmaterials (11) ist.
2. Gerät nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser der Grundplatte (9) mindestens das Fünfzehnfache der größten Körnung des Probenmaterials (11) beträgt.
3. Gerät nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser der Grundplatte 150 Millimeter beträgt und das Überkorn größer 10 Millimeter abgesiebt wird.
4. Gerät nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundplatte (9) in einem Auffangbehälter (1) mittels Zapfen (10) freistehend angeordnet ist und neben dem Auffangbehälter (1) seitlich eine senkrechte Säule (2) angesetzt ist, an welcher über Arme (3) und (4) heb-, senk- und schwenkbar der Trichter (5) bzw. eine Meßuhr (7) mit einem Meßfühler (8) vorgesehen sind.
5. Gerät nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundplatte (9) direkt mit einer Wägeeinrichtung verbunden ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen



Figur 1



Figur 2