



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 236 384 A1

4(51) G 01 C 9/12

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 01 C / 272 465 4

(22) 09.01.85

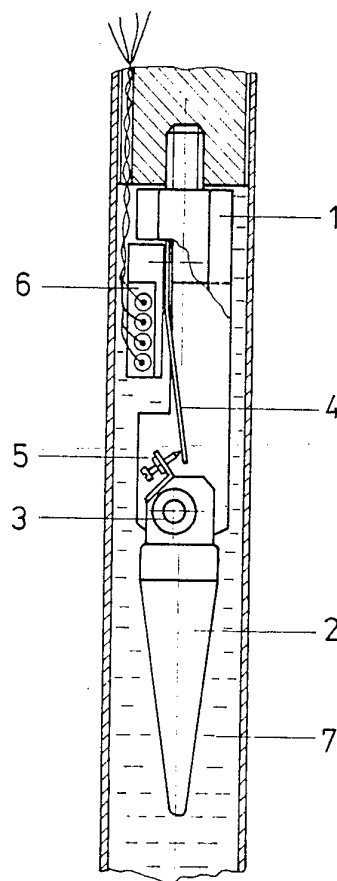
(44) 04.06.86

(71) VE Braunkohlenkombinat Senftenberg – Stammbetrieb, 7803 Brieske, DD

(72) Köhrich, Rolf, DD

(54) Neigungsmesser für Inklinometersonden

(57) Neigungsmesser für Inklinometersonden werden im Anwendungsbereich Geotechnik/Bodenmechanik eingesetzt. Die Ausgestaltung des Neigungsmessers gestattet den Einsatz ebenso für andere Maßaufgaben, wo hohe Genauigkeitsforderungen bestehen und kurze Einbaulängen des Gebers erforderlich sind. Ziel der Erfindung ist die Erhöhung der Meßgenauigkeit und die Vermeidung von Störungen während des Meßvorganges. Das soll durch eine entsprechende Ausgestaltung des Meßwertgebers unter Beibehaltung des Pendelprinzips erreicht werden. Erfindungsgemäß wird dazu das Pendel in einer Halterung frei pendelnd angeordnet und schlägt mit seinem justierbaren Druckpunkt am freien Abschnitt eines vorgespannten, mit seinem anderen Ende, in der Halterung fest eingespannten Geberblättchens an. Das Geberblättchen ist in bekannter Weise mit Dehnmeßstreifen ausgerüstet. Der von einem Schutzrohr umgebene Meßraum ist vollständig mit viskoser Flüssigkeit gefüllt. Figur



Erfindungsanspruch:

1. Neigungsmesser für Inklinometersonden unter Verwendung eines Pendels dessen Neigung von einem Geberblättchen mit Dehnmeßstreifen erfaßt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Pendel (2) im Lager (3) einer gabelartigen Halterung (1) freipendelnd angeordnet ist und mit einem, an seiner Oberkante angebrachten justierbaren Druckpunkt am freien Abschnitt eines vorgespannten Geberblättchens (4) anschlägt, welches andererseits gegenüber dem Lager (3) in der Halterung (1) fest eingespannt ist und daß der von einem Schutzrohr (7) umgebene Meßraum vollständig mit viskoser Flüssigkeit gefüllt ist.
2. Neigungsmesser nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Geberblättchen vorzugsweise in der senkrechten Lage um den Betrag der halben Pendelbewegung vorgespannt ist und der Meßraum mit Silikon- oder Uhrenöl gefüllt wird.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen elektronischen Neigungsmesser, der als Meßwertgeber in Bohrlochsonden eingesetzt wird, um Bodenbewegungen in unterschiedlichen Teufen zu erfassen. Die Meßergebnisse werden im Anwendungsbereich Bodenmechanik/Geotechnik ausgewertet. Der Einsatz des Gebers für andere Meßaufgaben mit hohen Genauigkeitsforderungen ist möglich.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Aus der Anwendungstechnik sind Neigungsmesser in Inklinometersonden bekannt, die aus einer starren Biegefeder und damit fest verbundenem Pendel bestehen. Auf dieser starren Biegefeder ist eine Meßbrücke aus Folien-Dehnmeßstreifen aufgebracht. Die Neigung wird über die durch das Gewicht des Pendels bewirkte Verformung der Biegefeder gemessen. Der Innenraum der Meßeinrichtung wird teilweise mit Dämpfungsflüssigkeit gefüllt. Das Gehäuse ist für Messungen in großen Teufen druckwasserdicht ausgeführt.

Für den Transport und in der Ruhestellung ist das Inklinometer um 180° zu drehen. Dabei fällt eine Glocke auf das Pendel und fixiert es in der Nulllage.

Der Nachteil dieser, von führenden Firmen für die spezielle Meßtechnik der Anwendungsbereiche Bodenmechanik/Geotechnik angebotenen Lösungen ist die durch die indirekte Meßmethode auftretende Meßungenauigkeit.

Die starre Verbindung zwischen Pendel und Geberblättchen führt zum Kriechen des Meßwertes bei Langzeitneigung und gestattet keinen ausreichend genauen Pendelausschlag entsprechend der tatsächlichen Neigung.

Nachteilig ist ebenfalls die gewählte Transport- und Ruhesicherung mittels Glocke.

Fällt die Glocke auf das Pendel, wird das Geberblättchen jedesmal gestaucht. In der Praxis hat sich darüber hinaus erwiesen, daß die Gehäuseabdichtung einen Wassereintritt in den Meßraum nicht ausreichend verhindern. Instandhaltungskosten sind die Folge dieses Nachteiles.

Ebenfalls aus der Anwendungstechnik und nach DE-OS 1 303 347 ist ein Neigungsmesser für Inklinometer bekannt, der auf der Verstimmung eines eingespannten Stahldrahtes durch ein Pendel beruht.

In bestimmten Zeitintervallen wird mittels Elektromagneten der Stahldraht in Schwingung versetzt. Durch Vergleichsmessung wird die jeweilige Neigung ermittelt.

Der wesentlichste Nachteil einer solchen Lösung ist die ausschließlich diskontinuierliche Meßmöglichkeit.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Erhöhung der Meßgenauigkeit und damit Aussagefähigkeit der Messungen, eine größere Verfügbarkeit des Inklinometers durch verringerte Störanfälligkeit und damit eine Senkung des Instandhaltungsaufwandes.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Neigungsmesser für Inklinometersonden derart auszugestalten, daß die kontinuierliche Erfassung der Neigung auch über Langzeitmessungen stabil erfolgt, der Meßraum absolut wassergeschützt ist und besondere Transport- und Ruhesicherungen nicht erforderlich sind.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß ein kegeliges Pendel im Präzisionslager einer gabelartigen Halterung freipendelnd angeordnet ist und mit einem, an seiner Oberkante angebrachten justierbaren Druckpunkt an den freien Abschnitt eines vorgespannten, mit bekannten Dehnmeßstreifen ausgerüsteten Geberblättchens anschlägt, welches andererseits gegenüber dem Präzisionslager in der Halterung fest eingespannt ist. Der von einem Schutzrohr umgebene Meßraum ist vollständig mit viskoser Flüssigkeit, vorzugsweise Silikon- oder Uhrenöl gefüllt.

Das Geberblättchen ist zweckmäßigerweise um den Betrag der halben Pendelbewegung vorgespannt.

Der Pendelausschlag wird über die auf dem Geberblättchen aufgebrachten Dehnungsmeßstreifen und die auf einem, mit der Halterung verbundenen Klemmstück montierten elektronischen Bauelemente in bekannter Weise erfaßt und ausgewertet.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an Hand einer Prinzipzeichnung näher erläutert werden.

Ein, vorzugsweise aus Messing-Sechskantprofil gefrästes und überdrehtes Gabelstück ist zugleich Halterung (1) der einzelnen Bauteile des elektrischen Neigungsmessers.

Am Gabelende wird über Stiftschrauben das Lager (3) des Pendels (2) festgespannt. Auf der Oberkante des Pendels ist ein Blechwinkel mit einer Justierschraube (5) aufgelötet. Am Gabelfuß wird das Geberblättchen (4) und ein PVC-Klemmstück (6) mittels Schraubverbindung eingespannt. Auf das Geberblättchen (4) ist eine aus 2 Halbleiter-Dehnmeßstreifen aufgebrachte Halbbrücke montiert. Das PVC-Klemmstück (6) dient gleichzeitig zur Aufnahme der Widerstandstände zum Abgleich und zur Temperaturstabilisierung. Das Geberblättchen (4) ist in der senkrechten Lage um den Betrag der halben Pendelbewegung vorgespannt.

Die komplett montierte Halterung (1) befindet sich in einem Schutzrohr (7). Der gesamte Hohlraum ist mit Silikonöl oder Uhrenöl ausgefüllt.

Durch diese Ausgestaltung des Neigungsmessers kann eine hohe Meßgenauigkeit erreicht und Meßausfälle weitestgehend vermieden werden.

Das frei bewegliche Pendel nimmt die echte Neigung in den Grenzen von ± 10 Grad ein. Durch die Ölfüllung des gesamten Meßraumes ist eine zusätzliche Hochdruckdichtung gegen eindringendes Wasser bei Messungen in großer Teufe nicht mehr erforderlich.

Die lose Verbindung zwischen Pendel und Geberblättchen erfordert in Verbindung mit der Ölfüllung des gesamten Meßraumes keine zusätzliche Transport- und Ruhesicherung, da das durch eine einfache Schräglage in etwa 45° erreicht wird.

Die minimale Durchbiegung des Geberblättchens verhindert das Kriechen der Meßwerte bei Dauerneigung.

