



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 01 C / 282 222 1

(22) 30.10.85

(44) 14.01.87

(71) Technische Hochschule „Otto von Guericke“, 3010 Magdeburg, PSF 124, DD

(72) Köstler, Gerhard, Dipl.-Ing., DD

(54) Lot- und Neigungsmesser mit automatischer Anzeige

(57) Die Erfindung betrifft einen Lot- und Neigungsmesser mit automatischer Anzeige, beispielsweise für das Bauwesen, nach dem Prinzip des physikalischen Pendels, dessen Auslenkung über ein Zahnsegment auf einen Winkelmeßumformer übertragen wird. Ziel ist ein genauer Lot- und Neigungsmesser mit geringem Platzbedarf und automatischer Anzeige. Hierzu sind die bekannten Geräte dieser Art derart zu verändern, daß sie bei kleiner, kompakter und robuster Bauweise einen großen Meßbereich besitzen. Erfindungsgemäß besteht das Pendel aus einer Pendelmasse (2), die dem Zahnsegment (4) starr angehängt ist. Das Zahnsegment (4) ist drehbar gelagert und mit seiner Verzahnung auf die Pendelmasse (2) gerichtet. Auf der Achse des Winkelmeßumformers ist zwischen der Achse des Zahnsegmentes (4) und der Pendelmasse (2) ein Zahnrad (6) fest angeordnet, das senkrecht unterhalb der Drehachse des Zahnsegmentes (4) drehbar gelagert, geteilt ausgeführt, in sich verspannt ist und mit dem Zahnsegment (4) im Eingriff steht. Fig. 1

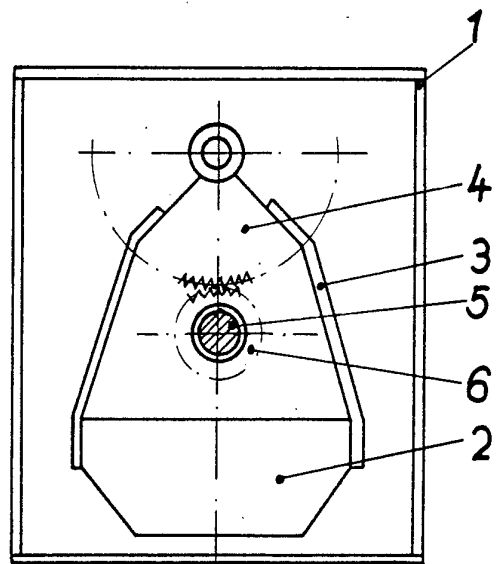


Fig. 1

Patentansprüche:

1. Lot- und Neigungsmesser mit automatischer Anzeige nach dem Prinzip des physikalischen Pendels, dessen Auslenkung über ein Zahnsegment auf einen Winkelmeßumformer übertragen wird, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Pendel aus einer Pendelmasse (2) besteht, die an dem in seiner Achse drehbar gelagerten, mit seiner Verzahnung auf die Pendelmasse (2) gerichteten Zahnsegment (4) starr angehängt ist und daß die Achse des Winkelmeßumformers zwischen der Achse des Zahnsegmentes (4) und der Pendelmasse (2) mit einem senkrecht unterhalb der Drehachse des Zahnsegmentes (4) drehbar gelagerten, geteilt ausgeführten und in sich verspannten Zahnrad (6), das mit dem Zahnsegment (4) im Eingriff steht, starr verbunden ist.
2. Lot- und Neigungsmesser nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Pendelmasse (2) durch Haltebänder (3) an dem Zahnsegment (4) befestigt ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Lot- und Neigungsmesser mit automatischer Anzeige nach dem Prinzip des physikalischen Pendels, dessen Auslenkung über ein Zahnsegment auf einen Winkelmeßumformer übertragen wird. Die Anwendung dieser Lot- und Neigungsmesser ist beispielsweise im Bauwesen möglich.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Als Lot- und Neigungsmesser werden gegenwärtig Schlauchlotwaagen oder Flüssigkeitslibellen im Bauwesen verwendet. Diese Geräte sind zwar sehr genau, jedoch ist keine automatische Anzeige vorhanden, so daß in jedem Fall noch ein visuelles Ablesen erforderlich ist. Außerdem sind sie für Baustellenbedingungen nur bedingt geeignet.

Eine automatische Anzeige ist mit dem in der DD-PS 217 617 A1 beschriebenen Geber zum Messen kleiner Neigungswinkel möglich, bei dem ein mechanisch gedämpftes Pendel als Geber mit einem Instrumentenpotentiometer als mechanisch-elektrischen Wandler gekoppelt ist. Die Kraftübertragung vom Pendel zum Wandler erfolgt über die der Achse des Instrumentenpotentiometers befestigte Stellhebel, deren Zapfen in einer in der Pendelmasse radial zur Pendelachse angeordneten Nut gleiten. Für eine hohe Empfindlichkeit des Gebers muß der Abstand zwischen der Pendelachse und der Achse der Potentiometer verhältnismäßig groß gewählt werden, so daß der Geber insgesamt eine große Bauweise aufweist. Außerdem ist sein Meßbereich auf die Messung kleiner Neigungswinkel eingeschränkt. Verhältnismäßig aufwendig dürfte auch die genaue Herstellung der Nuten sein.

Einen größeren Meßbereich besitzt ein Gerät zur Bestimmung der Abweichung von der Horizontalen und der Vertikalen gemäß DD-PS 144 308, bei dem die Pendelbewegung über ein Zahnsegment auf eine Zeigermeßeinrichtung analog den bekannten Meßuhren mit spielfreiem Getriebe übertragen wird. Das visuelle Ablesen macht das Gerät bedienerunfreundlich und das Meßergebnis durch den subjektiven Fehler ungenau. Ähnlich ist es bei dem Steigungsmesser gemäß DE-OS 1 698 635, bei dem die Pendelbewegung ebenfalls über ein Zahnsegment auf ein Zahnrad übertragen wird, an dem eine Lampenfassung befestigt ist. Der Lichtstrahl der Lampe fällt auf eine Skala. Der Steigungsmesser ist verhältnismäßig groß und für den Einsatz im Bauwesen ungeeignet, da das visuelle Erfassen des Meßwertes unbequem und mit subjektiven Fehlern behaftet ist. Außerdem ist seine Genauigkeit für den Einsatz im Bauwesen nicht ausreichend, da die Übertragung der Pendelbewegung nicht spielfrei erfolgt.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist ein Lot- und Neigungsmesser mit automatischer Anzeige, der ohne Erhöhung des Aufwandes mindestens die Genauigkeit der Schlauchlotwaagen bzw. Flüssigkeitslibellen besitzt, jedoch leichter als diese handhabbar sind und der gegenüber den bekannten verhältnismäßig genauen automatischen Lot- und Neigungsmessern einen erweiterten Anwendungsbereich aufweist sowie einen geringeren Platzbedarf erfordert.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die bekannten Lot- und Neigungsmesser mit automatischer Anzeige derart zu verändern, daß sie eine kleine, kompakte und robuste Bauweise besitzen und bei spielfreier Übertragung der Pendelbewegung auf den Winkelmeßumformer einen großen Meßbereich erfassen können.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß das Pendel aus einer Pendelmasse besteht, die an dem in seiner Achse drehbar gelagerten, mit seiner Verzahnung auf die Pendelmasse gerichteten Zahnsegment starr angehängt ist. Auf der Achse des Winkelmeßumformers ist im Bereich zwischen der Achse des Zahnsegmentes und der Pendelmasse ein senkrecht unterhalb der Drehachse des Zahnsegmentes drehbar gelagertes, geteilt ausgeführtes und in sich verspanntes Zahnrad fest angeordnet und steht mit dem Zahnsegment im Eingriff.

Die Aufhängung der Pendelmasse kann beispielsweise durch Haltebänder erfolgen, die beidseitig an dem Zahnsegment befestigt sind. Durch die Wahl des Übersetzungsverhältnisses zwischen Zahnsegment des Pendels und dem mit dem Winkelmeßumformer verbundenen Zahnrad kann die Genauigkeit des Lot- und Neigungsmessers variiert werden.

Durch die erfindungsgemäße Lösung wurde ein kompakter, ohne großen Aufwand herstellbarer und einfach handhabbarer Lot- und Neigungsmesser geschaffen. Seine Genauigkeit entspricht der Genauigkeit der Schlauchlotwaage bzw. der Geräte mit Flüssigkeitslibelle. Sie wurde durch eine spielfreie Übersetzung $i > 1$ des Pendelausschlages auf den Winkelmeßumformer erreicht. Die Spielfreiheit ist durch das geteilt ausgeführte und in sich verspannte Zahnrad gewährleistet. Bei Verwendung der entsprechenden Winkelmeßumformer, beispielsweise rotatorischer Geber, sind dem Meßbereich des Lot- und Neigungsmessers keine Grenzen gesetzt.

Ausführungsbeispiel

Nachfolgend soll die Erfindung an einem Beispiel näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen

Fig. 1: die Anordnung von Zahnrad und Zahnsegment im Lot- und Neigungsmesser und
Fig. 2: die Anordnung des Pendels zum Winkelmeßumformer.

Der Lot- und Neigungsmesser besteht aus einem Aufnahmegehäuse 1, in dem eine Pendelmasse 2 an Haltebändern 3 an einem Zahnsegment 4 befestigt ist. Eine Zahnradwelle 5, auf der sich ein geteiltes, in sich verspanntes Zahnrad 6 befindet, ist mit der Achse eines Instrumentenpotentiometers 7 starr verbunden.

Das Aufnahmegehäuse 1 ist an einem nicht dargestellten Gestell befestigt, das an das jeweilige Meßobjekt angehalten wird. Die Neigung des Gestells gegen die in einem Freiheitsgrad frei schwingende Pendelmasse 2 wird über das Zahnsegment 4 im vorliegenden Beispiel in einem Übersetzungsverhältnis von 1:2,5 auf das geteilte, in sich verspannte Zahnrad 6, das formschlüssig in das Zahnsegment 4 eingreift und damit auf die Zahnradwelle 5 und die Achse des Instrumentenmeßpotentiometers 7 übertragen. Der Neigungswinkel wird in eine proportionale elektrische Größe umgewandelt.

Der Lot- und Neigungsmesser ist für Neigungen von $\pm 15^\circ$ ausgelegt und besitzt eine Genauigkeit von $0,1^\circ$.

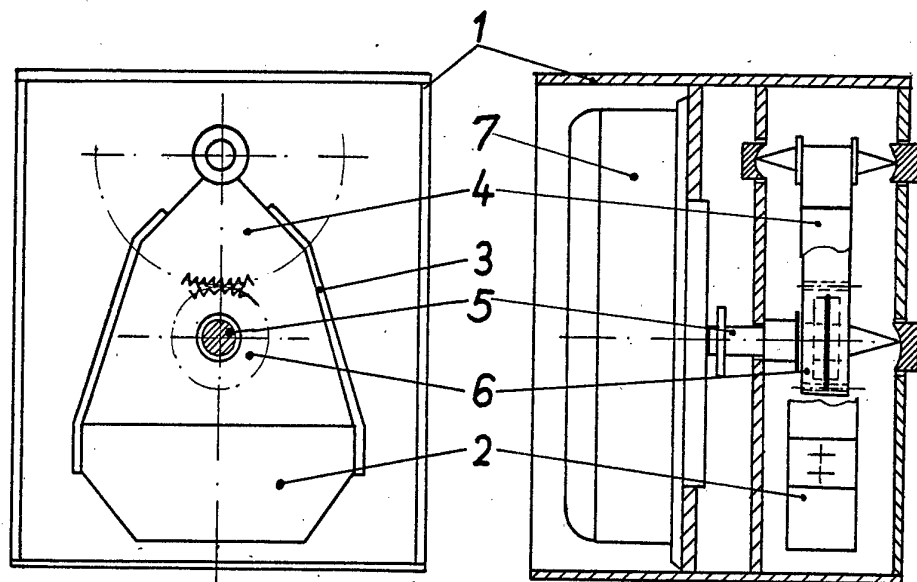


Fig. 1

Fig. 2