DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT

(12) **Wirtschaftspatent**

(19) **DD** (11) **235 611 A1**

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

4(51) **B 63 B 39/14**

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 63 B / 256 397 5 (22) 07.11.83 (44) 14.05.86

(71) siehe (72)
(72) Lucke, Harald, Dipl.-Phys., 2201 Karlsburg, Schulstraße 34; Wienert, Hubert, Dipl.-Ing., DD

(54) Rollwinkelgeber

(57) Die Erfindung betrifft das Gebiet der Schiffsstabilisierungsanlagen. Das Ziel der Erfindung besteht in der Schaffung eines im Aufbau einfachen Gebers, der eine sehr gute Erfassung des Rollwinkels ermöglicht. Durch seitliche Beschleunigung verursachte Störeinflüsse sollen weitgehend ausgeschaltet werden. Das wird durch die erfindungsgemäße Anbringung einer Zusatzmasse erreicht. Die Erfindung ist auch anwendbar bei der Erfassung von Auslenkungen aus der Normallage.

ISSN 0433-6461

5 Seiten

Erfindungsanspruch:

1. Rollwinkelgeber, nach dem Pendelprinzip arbeitend, **dadurch gekennzeichnet,** daß an einem zusätzlichen, über den Drehpunkt (1) eines federnd gelagerten Basispendels (2) hinaus verlängerten und federnd gelagerten Pendelarm (3) zur Kompensation von horizontalen Beschleunigungen in einem vorgegebenen Abstand eine zusätzliche Masse (4) angebracht ist.
2. Rollwinkelgeber nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß Basispendel (2) und Pendelarm (3) als Knickstrebe ausgeführt sind und über eine Gelenkverbindung, die zwei Schenkel (5, 5') besitzt, ein im Drehpunkt (1) gelagerter Zeiger 8 mit Basispendel (2) und Pendelarm (3) in Wirkverbindung ist.
3. Rollwinkelgeber nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß als Basispendel (2) eine Flüssigkeit in einem den Drehpunkt (1) umgrenzenden Behälter (1o) dient, in welches zwei am Pendelarm (3) angeordnete Fühlarme (11) eingreifen, die mit der Flüssigkeit in Verbindung stehen.
4. Rollwinkelgeber nach Punkt 1 und 3, **dadurch gekennzeichnet,** daß in dem umgrenzenden Behälter (10) mindestens eine Blende (13) angeordnet ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung ist geeignet zur Bestimmung von Winkellagen. Ein besonderes Anwendungsgebiet der Erfindung sind Schiffsstabilisierungsanlagen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die bekannten Einrichtungen zum Ermitteln von Beschleunigungen und Neigungswinkeln arbeiten mit einem Pendel. Dabei wird von der Tatsache ausgegangen, daß beim Auftreffen von Beschleunigungen auf ein bewegtes Objekt dasselbe ausgelenkt wird. Die Auslenkung ist in der Schiffahrt als Rollwinkel bekannt. Die Kenntnis des Rollwinkels ist in der Schiffahrt deswegen von Bedeutung, da der Rollwinkel die Steuergröße für die Schiffsstabilisierungsanlagen bildet. Da aber bei der Rollbewegung eines Schiffes eine geringe Winkelbeschleunigung vorhanden ist, sind zur Erfassung des Rollwinkels komplizierte und umfangreiche Geräte erforderlich. So ist nach der DE-OS 2619341 ein Winkelsensor mit Drehmomentenausgleich bekannt. Der Winkelsensor besitzt eine drehbare Masse. Unter dem Einfluß der Beschleunigung verändert diese ihre Lage. Es entsteht ein entgegengesetztes Drehmoment, um das durch Massenverschiebung entstandene Drehmoment zu kompensieren. Der so bewirkte Ausgleich und das Rückstellmoment stellen ein Maß für den Rollwinkel dar. Das so gewonnene Maß aber entspricht insofern nicht der wahren Größe, da der Einfluß der drehbaren Masse nicht ausgewiesen wird. Die drehbare Masse erfährt durch den Kippwinkel eine Beschleunigung. Ihr Verhalten jedoch ist unterschiedlich. So führt ein langsames Kippen zu einer linearen Veränderung der Anzeige, während bei einem schnellen Beschleunigen das nicht mehr der Fall ist. Um diese Störeinflüsse zu eliminieren ist es bekannt, Rechenschaltungen und Kombinationen von Rechenschaltungen mit den Winkelsensoren zu koppeln. Das aber führt zu umfangreichen und komplizierten Anordnungen.

Ziel der Erfindung

Mit der Erfindung soll ein gegenüber den bekannten Rollwinkelgebern einfacherer Aufbau ermöglicht werden, der eine verbesserte Erfassung des Rollwinkels gestattet.

Darlegung des Wesens der Erfindung

— Die technische Aufgabe, die durch die Erfindung gelöst wird

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen Geber zur Erfassung des Rollwinkels zu schaffen, der durch seitliche Beschleunigungen verursachte Störeinflüsse weitgehend zu kompensieren vermag.

Erfindungsgemäß ist an einem zusätzlichen, über den Drehpunkt eines federnd gelagerten Basispendels hinaus verlängerten und federnd gelagerten Pendelarm zur Kompensation von horizontalen Beschleunigungen in einem vorgegebenen Abstand eine zusätzliche Masse angebracht.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung sind Basispendel und Pendelarm als Knickstrebe ausgeführt und über eine Gelenkverbindung ist ein im Drehpunkt gelagerter Zeiger mit Basispendel und Pendelarm in Wirkverbindung.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung dient als federnd gelagertes Basispendel eine Flüssigkeit in einem, den Drehpunkt umgrenzenden Behälter, in welchem zwei am Pendelarm angeordnete Fühlarme eingreifen, die mit der Flüssigkeit in Verbindung stehen. In dem umgrenzenden Behälter sind weiterhin Blenden vorgesehen.

Durch die erfindungsgemäße Anordnung der zusätzlichen Masse an einem Pendelarm, der in Ruhelage mit dem Basispendel fluchtet und über den Drehpunkt hinaus geführt ist, werden die Einflüsse seitlich einwirkender Beschleunigungen in einfacher Weise kompensiert. Das wird dadurch erreicht, daß die Auswirkung der seitlichen Beschleunigungen auf Basispendel und Pendelarm mit umgekehrtem Vorzeichen zur Anzeige gebracht werden.

An zwei Ausführungsbeispielen soll die Erfindung näher erläutert werden. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen

Fig. 1: Vorderansicht
Fig. 2: Seitenansicht
Fig. 3: Vorderansicht der Variante 2

An einem Drehpunkt 1, der fest mit dem Schiff verbunden ist, ist ein Pendel angehängt. Es dient als Lot und wird als Basispendel 2 bezeichnet. Über eine zweiarmige Gelenkverbindung ist das Basispendel 2 mit einem weiteren Pendelarm 3 verbunden, der eine zusätzliche Masse 4 trägt. Der Pendelarm 3 fluchtet im Ruhezustand mit dem Basispendel 2. Die zwischen Basispendel 2 und Pendelarm 3 angeordnete Gelenkverbindung besteht aus zwei Schenkeln 5, 5'. Der eine Schenkel ist an einem Ende mit dem Basispendel 2 drehbeweglich verbunden, und der andere Schenkel 5' ist ebenfalls an einem Ende drehbeweglich mit dem zusätzlichen Pendelarm 3 verbunden. Die anderen Enden der Schenkel 5, 5' sind drehbeweglich über einem gemeinsamen Bolzen 6 verbunden. Dieser Bolzen 6 greift in ein Langloch 7 eines Zeigers 8 ein. Der Drehpunkt des Zeigers 9 selbst ist identisch mit dem Drehpunkt 1, der fest mit dem Schiff verbunden ist. Er stellt den zentralen Drehpunkt 1 des Systems dar. Am zentralen Drehpunkt 1 sind das Basispendel 2 und der zusätzliche Pendelarm 3, der eine zusätzliche Masse 4 trägt, federnd gelagert.
Nachstehend wird der Rollwinkelgeber in Funktion beschrieben. Treten keine seitlichen Beschleunigungen auf, wirkt der Rollwinkelgeber durch das größere Drehmoment des Basispendels 2 gegenüber dem Pendelarm 3 mit zusätzlicher Masse 4 wie ein ungestörtes Lot. Der Zeiger 9 weist auf den der Krängung des Schiffes entsprechenden Winkelwert einer fest mit dem Schiff verbundenen Skala 9.
Beim Auftreten seitlicher Beschleunigungen wird das Basispendel 2 gegenüber der um 180° versetzten zusätzlichen Masse 4 am Pendelarm 3 zur auftretenden Beschleunigungseinrichtung abgewinkelt. Der sich einstellende Winkel lieferte unter Berücksichtigung der Federkonstanten und der gegebenen Dämpfung eine Aussage über den Wert und das Vorzeichen des Winkels sowie über die Richtung der seitlichen Beschleunigung. Über die Gelenkverbindung 5, 5' wird der Zeiger 8 dann ständig einen der wirklichen Krängung entsprechenden Wert anzeigen. Systemfehler sind bereits beim Eichen berücksichtigt worden. Zur Vermeidung von Überschwingungen ist eine entsprechende Dämpfung vorgesehen. Der ausgewiesene Rollwinkel wird in geeigneter Weise einer weiteren Verarbeitung zugeführt.
Bei einer weiteren Ausführungsform wird das mechanische Basispendel 2 ersetzt durch eine Flüssigkeit in einem Behälter, z. B. einem offenen Rohr 10, das nach der Art kommunizierender Rohre zentrisch um dem zentralen Drehpunkt 1 angeordnet ist. Das offene Rohr 10 ist fest mit dem Schiff verbunden. Am zusätzlichen Pendelarm 3 sind oberhalb des Drehpunktes 1 in der Drehebene zwei Fühlarme 12 befestigt. Sie sind so ausgeführt, daß sie bei Auslenkung des Schiffes in dem Rohr 10 bewegbar sind. Am Ende jedes Fühlerarmes 11 ist ein Schwimmer 12 befestigt. Im Ausführungsbeispiel ist die Flüssigkeit in dem offenen Rohr 10 bis in Höhe des zentralen Drehpunktes 1 eingefüllt. In die Flüssigkeit tauchen die an je einem Fühlarm 11 angeordneten Schwimmer 12 ein.
Die Arbeitsweise dieser Ausführungsform wird nachstehend näher erläutert.
Die beiden an den Fühlarmen 11 befestigten Schwimmer 12 werden von der in dem offenen Rohr 10 frei beweglichen Flüssigkeit entsprechend dem jeweils anliegenden Rollwinkel um den zentralen Drehpunkt gestellt. Über einen Zeiger 8 wird der Rollwinkel an einer ortsfesten Skala 9 angezeigt. Auf das System einwirkende horizontale Beschleunigungen, die zur Folge haben, daß die Flüssigkeit in dem offenen Rohr 10 oder im Behälter auf der Beschleunigung zugewandten Seite ansteigt und auf der anderen Seite dagegen abfällt, werden durch die am Pendelarm 3 angeordnete zusätzliche Masse 4 kompensiert. Dadurch werden die Fühlarme 11 beschleunigungsproportional in die der Störgröße entgegengesetzte Richtung gedreht. Über im Querschnitt des offenen Rohres 10 oder Behälters angeordnete Blenden 13 ist eine Dämpfung des Systems im notwendigen Umfang möglich.
Weiterhin ist es zum Zwecke der Kalibrierung des Systems vorteilhaft, wenn bei beiden Varianten die Möglichkeit vorgesehen ist, die zusätzliche Masse 4 fest einstellbar angeordnet ist.

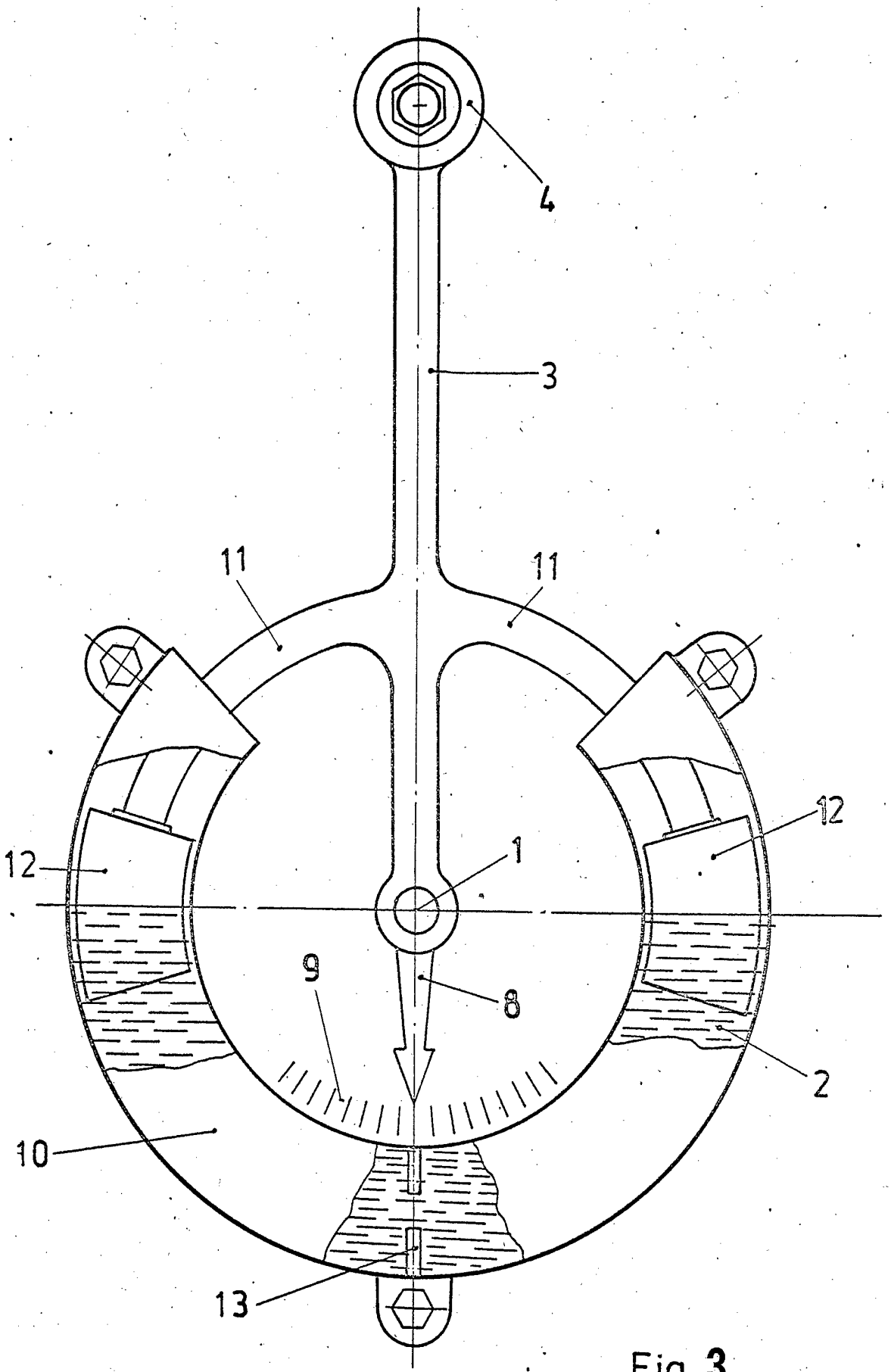


Fig. 3

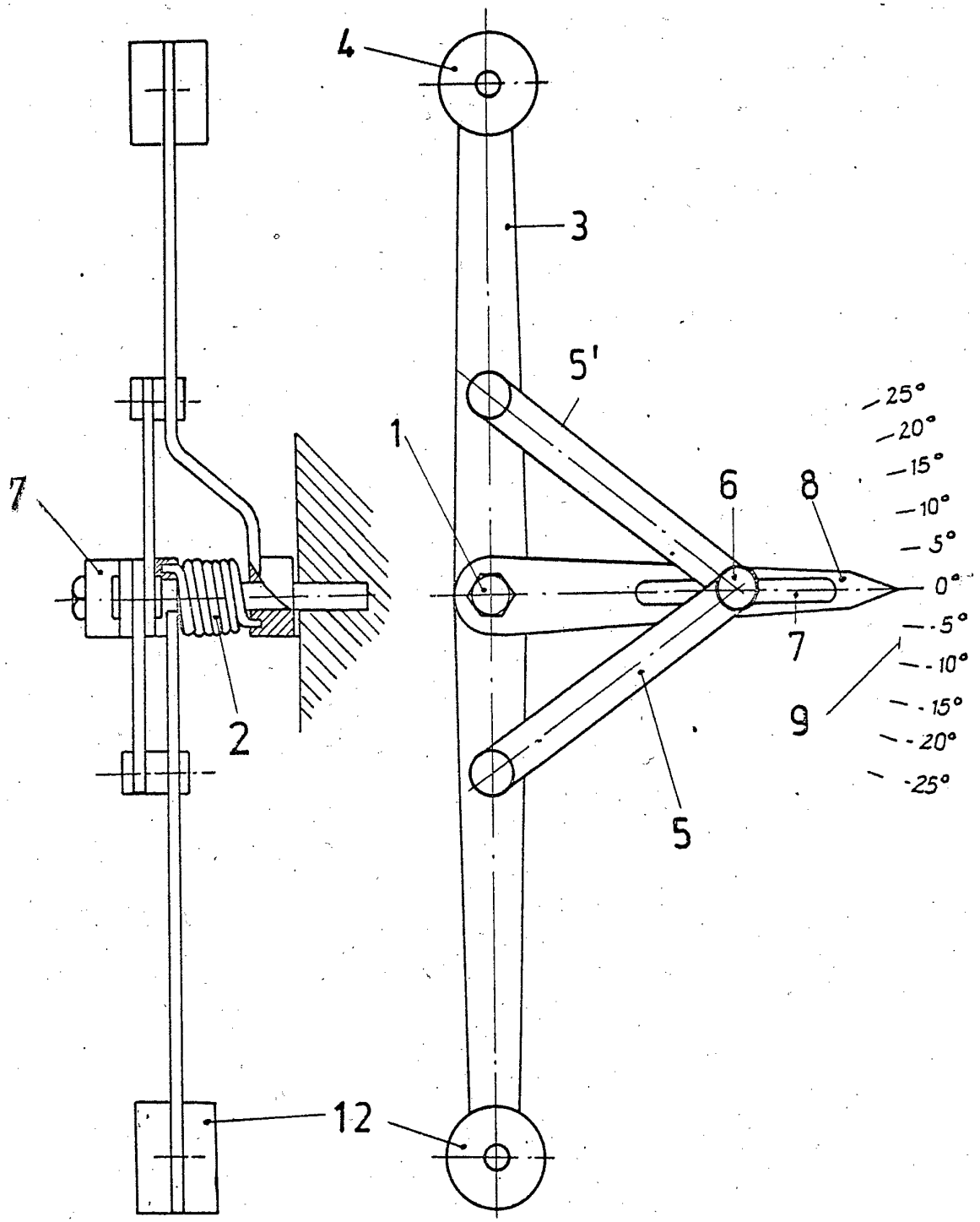


Fig.2

Fig. 1