



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

2003 376

Int.Cl.³

3(51) G 01 P 15/00

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 01 P/ 2321 411

(22) 28.07.81

(44) 13.04.83

(71) VEB PEENE WERFT WOLGAST;DD;

(72) KIEKBUSCH, ARNO,DIPL.-PHYS.;NATZSCHKA, FRANK,DIPL.-ING.;LIPPMANN, LUTZ;DD;

(73) siehe (72)

(74) WEISSENBERG, ALFRED VEB PEENE WERFT WOLGAST, BFSR 2220 WOLGAST POSTFACH 64

(54) VERTIKALBESCHLEUNIGUNGS-AUFNEHMER

(57) Die Erfindung betrifft einen Vertikalbeschleunigungsaufnehmer zur Wellenhöhenmessung im Seegang mit einem Wellenreiter. Ziel der Erfindung ist die Verminderung des Aufwandes zur Wellenhöhenmessung. Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung eines einfachen, zuverlässigen, neigungsunabhängigen Vertikalbeschleunigungsaufnehmers für Wellenreiter. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die mit einer trapezförmigen Biegefeder ausgestatteten Beschleunigungsaufnehmer im Metazentrum eines Wellenreiters in gleicher Höhe entgegengesetzt der Richtung der Biegefedern angestellt sind und deren empfindliche geometrische Hauptrichtung gleichwinklig zur Schwerkraftnormalen liegt, wobei die Winkelhalbierende der Vertikalbeschleunigungsrichtung entspricht und die elektrisch als Wheatstone — Widerstandsbrücke so entgegengesetzt verschaltet sind, daß nur Vertikalbeschleunigungen eine Meßgröße verursachen und Neigungen sich so kompensieren, daß sich kein Meßwert ergibt. Fig. 1 und 2

- 1 -
232141 1

Vertikalbeschleunigungsaufnehmer

Anwendungsgebiet der Erfindung:

Die Erfindung betrifft einen Vertikalbeschleunigungsaufnehmer zur Wellenhöhenmessung im Seegang mit einem Wellenreiter

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es sind piezoelektrische Beschleunigungsaufnehmer bekannt, deren Querrichtungsfaktor sehr gering und rotationssymmetrisch ist, so daß sie neigungsunabhängig sind.

Nachteilig ist, daß diese Aufnehmer die typischen, äußerst niederfrequenten Spektren des natürlichen Seegangs nur dann meßtechnisch erfassen, wenn dazu spezielle Meß- bzw. Anpaßverstärker mit extrem hohem Eingangswiderstand eingesetzt werden, die aber unter den Bedingungen des See-Einsatzes sehr störanfällig und nicht über die geforderten langen Zeiten in den für das Meßprinzip grundlegend erforderlichen Parameter stabil sind.

Es sind auch Beschleunigungsaufnehmer mit Dehnmeßstreifen bekannt, die vorzugsweise zur verstärkerlosen Messung von sehr niederfrequenten Beschleunigungen verwendet werden, die mit piezoelektrischen Beschleunigungsaufnehmern nicht mehr erfaßbar sind.

Die Aufnehmer bestehen aus einer einseitig eingespannten Biegefeder mit beidseitig aufgeklebten Dehnmeßstreifen. Am freien Ende der Biegefeder ist eine seismische Masse angeordnet.

Nachteilig ist, daß durch die einseitig eingespannte Biegefeder eine konstruktionsbedingte geometrische, rotationsunsymmetrische Hauptrichtung der Empfindlichkeit

des Beschleunigungsaufnehmers entsteht, wodurch bei Neigung, d.h. bei Lageänderung in Bewegungsrichtung der Biegefeder zur Schwerkraftnormalen, die seismische Masse infolge ihrer Trägheit auf die Biegefeder eine Kraft ausübt und deren Form ändert. Diese Formänderung erzeugt in den Dehnmeßstreifen ein Fehlersignal, das der Vertikalbeschleunigung nicht adäquat und nicht von ihr unterscheidbar ist.

Bekannt sind auch Beschleunigungsaufnehmer, z. B. vorzugsweise bei Wellenreitern, die zusätzlich auf einer stabilisierten Plattform angeordnet sind, die die empfindliche Achse, d.h. die geometrische Hauptrichtung des Aufnehmers innerhalb einiger Grade ausreichend in der Senkrechten hält. Nachteilig ist die komplizierte Ausführung, die aufwendige Handhabung und hauptsächlich das Auftreten von Eigenschwingungen, z.B. durch Drehen des Wellenreiters hervorgerufen, durch Strömung oder vorbeifahrende Schiffe, die zumindest zeitweilig eine Beschleunigungsmessung unmöglich machen.

Ziel der Erfindung:

Ziel der Erfindung ist die Verminderung des technischen Aufwandes zur Wellenhöhenbestimmung durch Messung der Vertikalbeschleunigung.

Darlegung des Wesens der Erfindung:

Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung eines einfachen, zuverlässigen, neigungsunabhängigen Vertikalbeschleunigungsaufnehmers für Wellenreiter.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß zwei an sich bekannte flüssigkeitsgedämpfte Beschleunigungsaufnehmer, die als Biegefeder-Masse-System wirken und aus einer Biegefeder mit einander gegenüberliegend befestigten und zur Halbbrücke geschalteten Dehnmeßstreifen bestehen, so in gleicher Höhe im Metazentrum eines Wellenreiters angeordnet werden, daß sie entgegengesetzt der Richtung der Biegefeder angestellt sind und deren empfindliche geometrische Hauptrichtung gleichwinklig zur Schwerkraftnormalen wirkt, wobei die Winkelhalbierende der Vertikalbeschleunigungsrichtung entspricht.

Die beiden Beschleunigungsaufnehmer sind elektrisch so entgegengesetzt als Wheatstone - Widerstandsbrücke geschaltet, daß nur gleichgerichtete Vertikalbeschleunigungen in den Dehnmeßstreifen eine Widerstandsänderung und damit eine Brückenverstimmung hervorrufen. Entgegengesetzte Vertikalbeschleunigungen kompensieren sich, d.h. sie eliminieren in vorgegebenen Grenzen den Neigungswinkel und verursachen so keine Brückenverstimmung.

Ausführungsbeispiel:

Die Erfindung soll an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

In der dazugehörigen Zeichnung zeigen

Figur 1 den Aufbau und die Anordnung der Beschleunigungsaufnehmer

Figur 2 das elektrische Schaltbild.

Zwei an sich bekannte Beschleunigungsaufnehmer 1, 2, bestehend aus jeweils der trapezförmigen Biegefeder 3, der seismischen Masse 4, unterem und oberem parametergleichen Dehnmeßstreifen 5, 6, die in einer Dämpfungsflüssigkeit gelagert sind, werden im Metazentrum eines Wellenreiters in gleicher Höhe entgegengesetzt der Richtung der Biegefeder so angeordnet, daß deren empfindliche geometrische Hauptrichtung gleichwinklig zur Schwerkraftnormalen wirkt, wobei die Winkelhalbierende der Vertikalbeschleunigungsrichtung entspricht.

Dieser Winkel ist aufgabenspezifisch bzw. -typisch vom zugelassenen Systemfehler und von der Lageabweichung des Wellenreiters zur Schwerkraftnormalen im praktischen Einsatz unter natürlichen Seegangsbedingungen abhängig.

Die Kräfte, die durch die Neigung des Wellenreiters auf die Dehnmeßstreifen 5, 6 der zur Wheatstone - Widerstandsbrücke entgegengesetzt zusammengeschalteten Beschleunigungsaufnehmer 1, 2 wirken, heben sich aufgrund ihrer entgegengesetzten Krafteinwirkungen auf die Biegefedern infolge

gleicher Empfindlichkeit der Dehnmeßstreifen und gleicher Querrichtungscharakteristik des Feder-Masse-Systems auf, so daß das von der Spannungsquelle 8 gespeiste Meßinstrument 9 keinen Meßwert anzeigt.

Quer zur Anstellrichtung der Biegefeder entsteht aufgrund ihrer Trapezform keine Biegung der Feder und damit kein die Messung verfälschendes Signal.

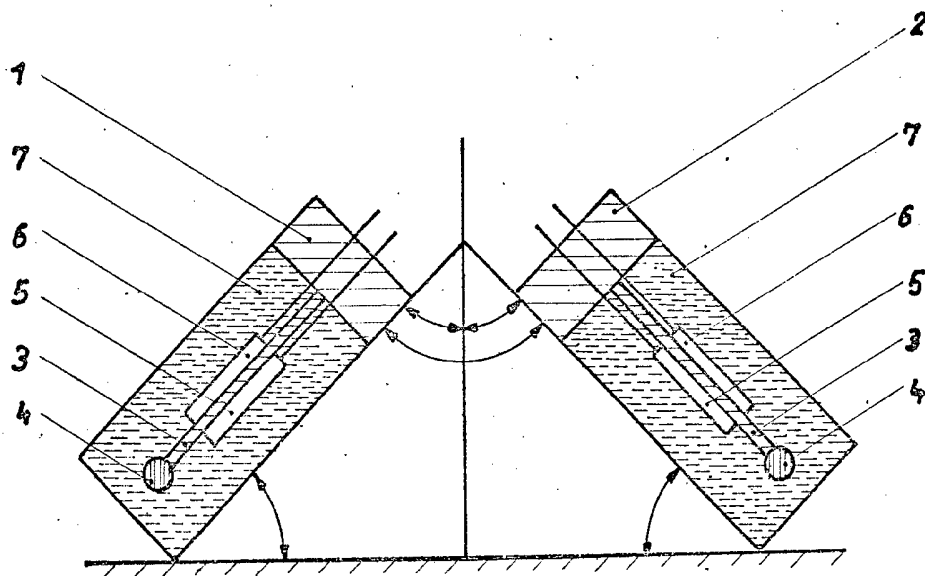
Beim Einwirken von seegangsproportionalen Vertikalbeschleunigungskräften hingegen, die die Biegefedern 3 jeweils in gleicher Richtung auslenken, entsteht durch die entgegengesetzt zusammengeschalteten Halbbrücken im Meßinstrument 9 der Wheatstone - Widerstandsbrücke eine beschleunigungsproportionale und neigungsunabhängige Meßgröße, aus der beispielsweise durch Doppelintegration hinreichend genau die Wellenhöhe des natürlichen Seegangs ermittelbar ist, ohne daß der systematische Fehler des gehäusemäßig lotrecht stabilisierten Wellenreiters durch die undefinierte Richtungs- bzw. Neigungsempfindlichkeit zusätzlich verfälscht wird.

- 5 - 232141 1

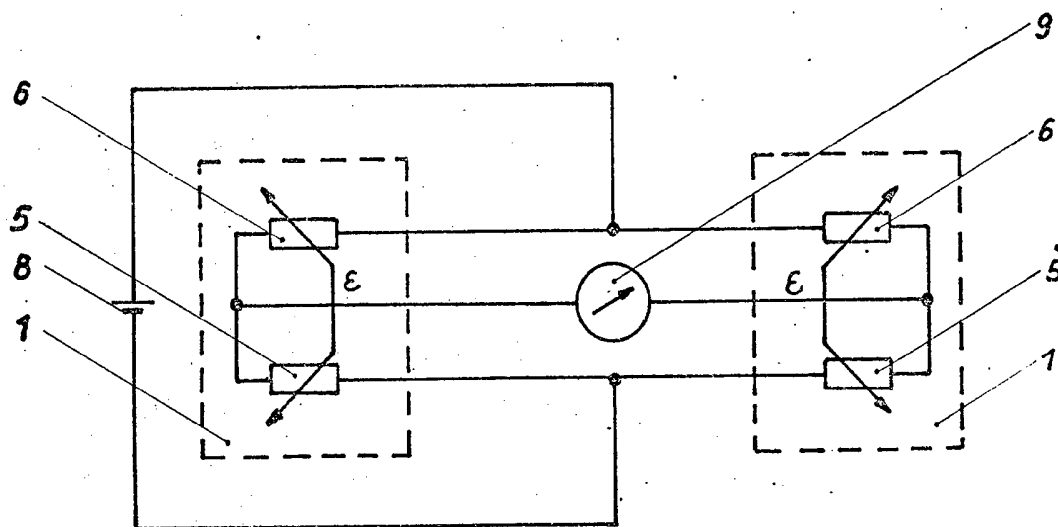
Erfindungsanspruch:

Vertikalbeschleunigungsaufnehmer zur Wellenhöhenmessung im natürlichen Seegang mittels gehäusemäßig lotrecht stabilisierten Wellenreiters, der in seiner Bewegung hinreichend genau der Bewegung der Wasseroberfläche folgt bestehend aus zwei Halbleiter-Dehnmeßstreifen-Biegefeder-Halbbrücken-Beschleunigungsaufnehmern, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschleunigungsaufnehmer (1), (2) im Metazentrum eines Wellenreiters in gleicher Höhe entgegengesetzt der Richtung der Biegefedern (3) angestellt sind und deren empfindliche geometrische Hauptrichtung gleichwinklig zur Schwerkraftnormalen liegt, wobei die Winkelhalbierende der Vertikalbeschleunigungsrichtung entspricht und die elektrisch entgegengesetzt als Wheatstone - Widerstandsbrücke verbunden sind.

Hierzu 1 Seite Zeichnung



Figur 1



Figur 2