

(19)



(11)

**EP 2 958 081 A2**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**23.12.2015 Patentblatt 2015/52**

(51) Int Cl.:  
**G07C 5/08 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **15169808.1**

(22) Anmeldetag: **29.05.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
 GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
 PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
 Benannte Validierungsstaaten:  
**MA**

(71) Anmelder: **J&C Bachmann GmbH  
75323 Bad Wildbad (DE)**

(72) Erfinder: **J&C Bachmann GmbH  
75323 Bad Wildbad (DE)**

(74) Vertreter: **Behrendt, Arne et al  
Schneiders & Behrendt  
Rechts- und Patentanwälte  
Huestrasse 23  
(Westfalenbankgebäude)  
44787 Bochum (DE)**

(30) Priorität: **30.05.2014 DE 102014007748**

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR ÜBERWACHUNG VON DURCH SCHIFFE VERURSACHTEN ODER AUF SCHIFFE EINWIRKENDEN STÖSSEN**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Überwachung und zur Dokumentation von durch Schiffe verursachten oder auf Schiffe einwirkenden Stößen, insbesondere für Versorgungsschiffe von Offshore-Anlagen. Aufgabe der Erfindung ist es, die etwa beim Manövrieren oder hohem Seegang auf den Schiffskörper einwirkenden Stöße beweissicher zu dokumentieren. Hierzu ist

auf dem Schiff ein Überwachungsgerät (1) installiert, welches kontinuierlich die auf den Schiffskörper einwirkenden linearen Beschleunigungen und Winkelbeschleunigungen ermittelt und diese per Datenfernübertragung an einen an Land befindlichen Server (7) übermittelt, an den eine Auswerteeinheit (8) mit Protokollausgabe angeschlossen ist.

**EP 2 958 081 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Dokumentation von durch Schiffe verursachten oder auf Schiffe einwirkenden Stößen, insbesondere für Versorgungsschiffe von Offshore-Anlagen.

**[0002]** Die in der jüngeren Vergangenheit vermehrt zum Einsatz kommenden Offshore-Anlagen (Windkraftanlagen, Bohrseln, etc.) müssen nach Möglichkeit jederzeit, d. h. auch bei schlechtem Wetter und hohem Seegang, für Service-Personal und Material per Schiff erreichbar sein. Aus diesem Grund gibt es seit geraumer Zeit eine Vielzahl von auf diesen Versorgungsvorgang spezialisierten Schiffstypen, sogenannte Offshore-Versorgungsschiffe.

**[0003]** Ein Problem bei derartigen Offshore-Versorgungsschiffen besteht darin, dass es insbesondere bei schwerem Seegang außerordentlich schwierig ist, das Schiff an den Anleger der angesteuerten Offshore-Anlage zu manövrieren. Dabei kommt es verhältnismäßig oft zu mehr oder weniger starken Stößen zwischen Schiff und Anlegeeinrichtung der Offshore-Anlage. Diese Stöße können kostspielig Schäden am Schiffslanding, am Schiff oder sogar am Fundament der Offshore-Anlage führen. Darüber hinaus können durch hohen Seegang verursachte Stöße auch zu Gesundheitsschäden bei den als Passagiere beförderten Servicetechnikern oder beim Personal führen. Bei zivilrechtlichen oder sogar strafrechtlichen Auseinandersetzungen über solche Schäden ist es in der Regel schwierig, beweissichere Tatsachen über den tatsächlichen Hergang des Schadensereignisses zu ermitteln, insbesondere wenn die Schäden erst nach Wochen oder Monaten entdeckt werden.

**[0004]** Hier kann die Erfindung Abhilfe schaffen und ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Verfügung stellen, die solche Schadensereignisse beweissicher und mit möglichst geringen Kosten über einen möglichst langen Zeitraum dokumentiert. Dabei geht es unter anderem auch darum, nachzuweisen, dass ein bestimmtes Schadensereignis zu einer bestimmten Zeit an einem bestimmten Ort nicht stattgefunden haben kann.

**[0005]** Gegenstand der Erfindung ist zunächst ein Verfahren zur Überwachung und zur Dokumentation von durch Schiffe verursachten auf Schiffe einwirkenden Stößen, insbesondere für Versorgungsschiffe von Offshore-Anlagen, welches dadurch gekennzeichnet ist,

- dass auf dem Schiff kontinuierlich mittels eines dreidimensional arbeitenden Beschleunigungsmesssystems die auf das Schiff einwirkenden linearen Beschleunigungen und Winkelbeschleunigungen gemessen werden,
- dass kontinuierlich der geographische Ort des Schiffes mittels Satellitennavigation festgestellt wird,
- dass die Daten der Beschleunigungsmessung und

der Ortsbestimmung in einem Computer oder Mikrocontroller miteinander verknüpft werden,

- dass alle erfassten Daten unter Angabe von Zeit und Ort durch Datenfernübertragung an einen an Land befindlichen Server weitergegeben oder auf einem dem Computer oder Mikrocontroller zugeordneten Zwischenspeicher bis zur Weitergabe an den Server zwischengespeichert werden, und
- dass anhand der dem Server übermittelten Daten ein Protokoll erstellt wird, welches die auf das Schiff einwirkenden Stöße nach Zeit, Ort und Intensität dokumentiert.

**[0006]** Das Verfahren gemäß der Erfindung hat den besonderen Vorteil, dass durch die kontinuierliche Auslagerung der Überwachungsdaten eine kontinuierliche Langzeitüberwachung und Dokumentation möglich wird, deren Ergebnisse von der Schiffsführung oder dem Reeder nicht mehr beeinflusst werden können. Dokumentiert werden nicht nur Störungen, sondern auch der im Übrigen störungsfrei verlaufende Einsatz des Schiffes. Für Zeiten, in denen eine Datenfernübertragung nicht möglich ist, werden die Daten zwischengespeichert, um automatisch bei nächster Gelegenheit an den Server per Datenfernübertragung weitergegeben zu werden. Weil die Daten nicht mehr auf dem Schiff, sondern an Land gespeichert werden, besteht auch nicht mehr die Gefahr, dass die Daten z. B. durch Verlust eines Datenspeichers oder andere widrige Umstände verloren gehen.

**[0007]** Zusätzlich kann es nützlich sein, wenn anhand der ermittelten Beschleunigungswerte und der Masse des Schiffes die bei dem Stoß auftretenden Kräfte ermittelt und ebenfalls dokumentiert werden. Hierdurch enthält die Dokumentation zugleich eine Information darüber, welche Kräfte durch die Abbremsung des Stoßes freigeworden sind.

**[0008]** Weiterhin ist es nützlich, wenn anhand der ermittelten Daten zusätzlich die Richtung des Kraftstoßes ermittelt und dokumentiert wird. Auch eine solche Information kann bei der Rekonstruktion eines Schadensereignisses von großer Bedeutung sein.

**[0009]** Die oben angesprochenen Gesundheitsschäden für die Schiffsbesatzung werden oft auch ohne Zusammenstoß mit festen Hindernissen von extrem hohen Wellen bei schwerer See verursacht. Um auch diese möglichen Schadensereignisse über lange Zeit aufzuzeichnen, sieht eine zweckmäßige Weiterbildung des Verfahrens gemäß der Erfindung vor, dass die ermittelten Daten zusätzlich mittels Integraltransformation auf periodisch auftretende Ereignisse, insbesondere durch Wellengang, untersucht werden und dass diese periodisch auftretenden Ereignisse ebenfalls protokolliert werden.

**[0010]** Um erforderlichenfalls auch bewegte Bilder von jedem Schadensereignis zur Verfügung zu haben, ist weiterhin vorgesehen, dass die Bewegungen des Schiff-

fes kontinuierlich mittels einer an den Computer oder den Mikrocontroller angeschlossenen digitalen Videokamera aufgenommen werden, deren Bilddaten in einem Ringspeicher für 10 bis 15 Sekunden gespeichert werden, aus diesem Ringspeicher bei jeder Grenzwertüberschreitung der Beschleunigungswerte abgerufen werden und mit den Daten von Zeit und Ort der Grenzwertüberschreitung verknüpft werden.

**[0011]** Das Protokoll kann je nach Anlass periodisch, z. B. für jede Woche oder für jeden Monat, erstellt werden. Es kann aber auch ereignisbezogen erstellt werden, z. B. wenn es darum geht, ein bestimmtes Ereignis bzw. einen bestimmten Einsatz genauer zu untersuchen.

**[0012]** Um erforderlichenfalls Datenvolumen zu sparen, kann weiterhin vorgesehen sein, dass einer oder mehrere geographische Bereiche oder Zeitbereiche definierbar sind, außerhalb derer die ermittelten und gespeicherten Daten nicht automatisch ausgewertet werden.

**[0013]** Um jede Manipulation der gemessenen Daten bei der Weiterleitung zu unterbinden, ist schließlich vorgesehen, dass der Datenverkehr zwischen den Messeinrichtungen und dem Computer oder Mikrocontroller gegen Eingriffe von außen mechanisch und/oder elektronisch abgeschirmt ist und der Datenverkehr zwischen dem Computer oder Mikrocontroller bis zur Protokollierung eingriffssicher verschlüsselt ist.

**[0014]** Die Erfindung betrifft weiterhin eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens. Diese Vorrichtung ist gekennzeichnet durch

a) ein starr mit dem Schiffskörper des zu überwachenden Schiffes verbundenes, zugangssicher gekapseltes Überwachungsgerät, welches enthält:

- einen dreidimensional arbeitenden Beschleunigungsmesser zur Ermittlung der auf das Schiff einwirkenden linearen Beschleunigungen und Winkelbeschleunigungen,
- ein Satellitennavigationsgerät zur Bestimmung des geographischen Ortes des Schiffes,
- einen mit dem Beschleunigungsmesser und dem GPS-Gerät verbundenen Computer oder Mikrocontroller mit einer Schnittstelle zur Datenfernübertragung und
- einem mit dem Computer oder Mikrocontroller verbundenen Zwischenspeicher,

b) einen an Land befindlichen Server mit einer Schnittstelle zur Datenfernübertragung und

c) eine an den Server angeschlossene Auswerteeinheit mit Ausgabevorrichtung für ein Protokoll.

**[0015]** Das Überwachungsgerät ist zweckmäßig im

Bereich der Kommandobrücke oder am Bug des Schiffes installiert, je nachdem, von wo die möglichen Schadensereignisse am besten beobachtet werden können. Unter einer zugangssicheren Kapselung werden hier geeignete mechanische Schutzmaßnahmen verstanden, die verhindern, dass Unbefugte Eingriff in das Überwachungsgerät vornehmen können.

**[0016]** Weiterhin kann das Überwachungsgerät zusätzlich eine digitale Videokamera enthalten, die an den Computer oder Mikrocontroller angeschlossen ist und einen Ringspeicher enthält.

**[0017]** Der in dem Überwachungsgerät enthaltene Beschleunigungsmesser weist zweckmäßig eine Messeinheit zur kontinuierlichen Messung von Linearbeschleunigungen in den drei Raumachsen und einen Gyrosensor zur kontinuierlichen Messung von Drehbeschleunigungen um die drei Raumachsen, wobei der Messbereich des Beschleunigungsmessers zwischen  $\pm 16$  g und  $\pm 1$  g anpassbar ist. Durch die kombinierte Messung von linearer Beschleunigung und Drehbeschleunigung können alle denkbaren Schiffsbewegungen verfolgt und kontinuierlich ausgewertet werden. Die Umschaltung zwischen den Messbereichen macht es möglich, die Messgenauigkeit den jeweiligen Erfordernissen anzupassen.

**[0018]** Damit sichergestellt ist, dass das Überwachungsgerät auch bei Stromausfall zuverlässig arbeitet, ist es mit einer unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV) versehen.

**[0019]** Das Verfahren und die Vorrichtung lassen sich natürlich nicht nur an Versorgungsschiffen für Offshore-Anlagen einsetzen. Analoge Einsätze auf anderen Transportmedien, z. B. auch zur Überwachung von bei Seegang etwa verrutschender Ladung oder der beim Be- und Entladen auftretenden Stöße auf sensitive Ladung sind möglich.

**[0020]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im Folgenden anhand der beiliegenden Zeichnung erläutert, in der ein Flussdiagramm des Verfahrens dargestellt ist.

**[0021]** In der Zeichnung ist ein mit einem nicht dargestellten Versorgungsschiff starr verbundenes Überwachungsgerät mit dem Bezugszeichen 1 bezeichnet. Es enthält einen in den drei Raumachsen messenden linearen Beschleunigungsmesser 2 und einen Drehbeschleunigungsmesser 3, der etwaige Drehbewegungen um die drei Raumachsen ermittelt. Gegebenenfalls können der lineare Beschleunigungsmesser 2 und der Drehbeschleunigungsmesser 3 auch miteinander kombiniert sein.

**[0022]** Weiterhin enthält das Überwachungsgerät 1 ein Satellitennavigationsgerät 4 zur Ermittlung des jeweiligen geographischen Ortes des Schiffes.

**[0023]** Der lineare Beschleunigungsmesser 2, der Drehbeschleunigungsmesser 3 und das Satellitennavigationsgerät 4 sind an einem ebenfalls in dem Überwachungsgerät 1 enthaltenen Computer oder Mikrocontroller 5 angeschlossen, in welchem die Messdaten und die des Satellitennavigationsgerät 4 kontinuierlich verknüpft

werden. Der Computer oder Mikrocontroller 5 gibt über eine Datenfernübertragungs-Schnittstelle 6 diese Daten, verknüpft mit einem Zeitsignal an einen an Land befindlichen Server 7 weiter. Der Server 7 ist mit einer Auswerteeinheit 8 verbunden, von welcher die übermittelten Daten ausgewertet und einer Protokollausfertigung zugeführt werden. Das Protokoll kann auf Papier ausgedruckt oder an einen geeigneten fälschungssicheren Datenträger übergeben werden.

**[0024]** Für den Fall, dass die beispielsweise über UMTS erfolgende Datenfernübertragung zwischen dem auf dem Schiff befindlichen Computer der Mikrocontroller 5 und dem an Land befindlichen Server 7 z. B. wegen der Position des Schiffes zeitweise nicht verfügbar ist, werden die Daten von einem in dem Überwachungsgerät weiterhin enthaltenen Zwischenspeicher 9 zwischengespeichert, der ebenfalls an den Computer oder Mikrocontroller 5 angeschlossen ist. Die dort gespeicherten Daten gibt der Computer oder Mikrocontroller 5 bei Gelegenheit automatisch per Datenfernübertragung an den an Land befindlichen Server 7 weiter.

**[0025]** Optional ist in dem Überwachungsgerät 1 zusätzlich noch eine digitale Videokamera 10 angeordnet, deren kontinuierlich aufgenommene Bilddaten für 10 bis 15 Sekunden in einem Ringspeicher gespeichert werden und aus diesem Ringspeicher vom Computer oder Mikrocontroller 5 bei einer Grenzwertüberschreitung der Beschleunigungswerte abgerufen werden und zusammen mit den Daten von Zeit und Ort der Grenzwertüberschreitung an den Datenserver 7 weitergeleitet werden.

#### Bezugszeichenliste

#### **[0026]**

- |    |                                     |
|----|-------------------------------------|
| 1  | Überwachungsgerät (auf dem Schiff)  |
| 2  | linearer Beschleunigungsmesser      |
| 3  | Drehbeschleunigungsmesser           |
| 4  | Satellitennavigationsgerät          |
| 5  | Computer/Mikrocontroller            |
| 6  | Datenfernübertragungs-Schnittstelle |
| 7  | Server (an Land)                    |
| 8  | Datenauswertung                     |
| 9  | Zwischenspeicher                    |
| 10 | Videokamera                         |

#### **Patentansprüche**

1. Verfahren zur Überwachung und zur Dokumentation von durch Schiffe verursachten oder auf Schiffe einwirkenden Stößen, insbesondere für Versorgungsschiffe von Offshore-Anlagen, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** auf dem Schiff kontinuierlich mittels eines dreidimensional arbeitenden Beschleunigungsmesssystemes die auf das Schiff einwirkenden

linearen Beschleunigungen und Winkelbeschleunigungen gemessen werden,

- **dass** kontinuierlich der geographische Ort des Schiffes mittels Satellitennavigation festgestellt wird,

- **dass** die Daten der Beschleunigungsmessung und der Ortsbestimmung in einem Computer oder Mikrocontroller miteinander verknüpft werden,

- **dass** sämtliche Daten unter Angabe von Zeit und Ort durch Datenfernübertragung an einen an Land befindlichen Server weitergegeben oder auf einem dem Computer oder Mikrocontroller zugeordneten Zwischenspeicher bis zur Weitergabe an den Server zwischengespeichert werden und

- **dass** anhand der dem Server übermittelten Daten ein Protokoll erstellt wird, welches die auf das Schiff einwirkenden Stöße nach Zeit, Ort und Intensität dokumentiert.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** anhand der ermittelten Beschleunigungswerte und der Masse des Schiffes die bei dem Stoß aufgetretenen Kräfte ermittelt werden und ebenfalls dokumentiert werden.

3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** anhand der ermittelten Daten zusätzlich die Richtung des Kraftstoßes ermittelt und dokumentiert wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ermittelten Daten zusätzlich mittels Integraltransformation auf periodisch auftretende Ereignisse, insbesondere durch Wellengang, untersucht werden, und dass diese periodisch auftretenden Ereignisse ebenfalls protokolliert werden.

5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewegungen des Schiffes kontinuierlich mittels einer an den Computer oder Mikrocontroller angeschlossenen digitalen Videokamera aufgenommen werden, deren Bilddaten in einem Ringspeicher für 10 bis 15 Sekunden gespeichert werden, aus diesem Ringspeicher bei jeder Grenzwertüberschreitung der Beschleunigungswerte abgerufen werden und mit den Daten von Zeit und Ort der Grenzwertüberschreitung verknüpft an den Server weitergeleitet werden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Protokoll periodisch oder ereignisbezogen erstellt wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** einer oder mehrere

geographische Bereiche oder Zeitbereiche definierbar sind, außerhalb derer die ermittelten Daten nicht ausgewertet werden.

8. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Datenverkehr zwischen den Messeinrichtungen und dem Computer oder Mikrocontroller gegen Eingriffe von außen mechanisch und/oder elektronisch abgeschirmt ist und der Datenverkehr zwischen dem Computer oder Mikrocontroller einschließlich der Protokollierung eingriffssicher verschlüsselt ist. 5  
10

9. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Patentanspruch 1, **gekennzeichnet durch** 15

a) ein starr mit dem Schiffskörper des zu überwachenden Schiffes verbundenes, zugangssicher gekapseltes Überwachungsgerät (1), welches enthält: 20

- eine dreidimensional arbeitende lineare Beschleunigungsmesseinrichtung (2, 3) zur Ermittlung der auf das Schiff einwirkenden linearen Beschleunigungen und Winkelbeschleunigungen, 25

- ein Satellitennavigationsgerät (4) zur Bestimmung des geographischen Ortes des Schiffes, 30

- einen mit der Beschleunigungsmesseinrichtung (2, 3) und dem Satellitennavigationsgerät (4) verbundenen Computer oder Mikrocontroller (5) mit einer Schnittstelle (6) zur Datenfernübertragung und 35

- einen mit dem Computer oder Mikrocontroller (5) verbundenen Zwischenspeicher (9), 40

b) einen an Land befindlichen Server (7) mit einer Schnittstelle zur Datenfernübertragung sowie 45

c) eine an den Server (7) angeschlossene Auswerteeinheit (8) mit Protokollausgabe.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Überwachungsgerät (1) zusätzlich eine digitale Videokamera (10) enthält, die an den Computer/Mikrocontroller (5) angeschlossen ist und einen Ringspeicher enthält. 45  
50

11. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschleunigungsmesseinrichtung (2, 3) des Überwachungsgeräts (1) eine Messeinheit (2) zur kontinuierlichen Messung von Linearbeschleunigungen in den drei Raumrichtungen und einen Drehbeschleunigungsmesser (3) zur kontinuierlichen Messung von Drehbewegungen um die drei Raumachsen enthält und dass der Messbereich der 55

Beschleunigungsmesseinrichtung umschaltbar ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Überwachungsgerät (1) mit einer unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV) versehen ist.

