Selbstschwimmende Vorrichtung und Verfahren zur Annahme von Partikeln auf Gewässeroberflächen

Vorteile

- Effektive Partikeltrennung auch bei Seegang durch adaptive Füllstandskontrolle
- Kein beweglicher Trennmechanismus erforderlich – geringer technischer Aufwand
- Kompakte Bauweise für mehr Speicherkapazität und leichten Einbau in Trägersysteme

Fachbereich:

Maschinenbau
Maritime Verfahrenstechnik
Umwelttechnik

Technologie-Reifegrad (TRL):

Experimentelle Validierung

Schutzrechtssituation:

Patentanmeldung (EP)
EP 2419568 B1
[04/2025]

Angebot:

Lizenzierung
Entwicklungskooperation
Verkauf

Literatur:

Die Erfindung beschreibt eine selbstschwimmende Vorrichtung und ein zugehöriges Verfahren zur effektiven Aufnahme von Partikeln wie Öl, Schmutz oder Algen von der Oberfläche stehender oder bewegter Gewässer. Die Erfindung ist der Umwelttechnik sowie der maritimen Verfahrenstechnik zuzuordnen und adressiert insbesondere Einsatzszenarien bei Seegang, bei denen herkömmliche Systeme ihre Effizienz verlieren.

Einleitung

Ölverschmutzungen auf Meeren, Seen oder in Küstengewässern stellen eine ernste ökologische Bedrohung dar – verursacht durch Schiffsunfälle, industrielle Einleitungen oder illegale Entsorgungen. Besonders bei Seegang verschärft sich das Problem: Ölteppiche werden zerrissen, verteilen sich großflächig und emulgieren mit Wasser und Luft. Das erschwert die Detektion und Aufnahme erheblich und reduziert die Effektivität herkömmlicher Skimmer und Saugvorrichtungen.

Herkömmliche Systeme zur Partikelaufnahme erfordern häufig komplexe Ballastierungssysteme oder manuell höhenverstellbare Trennvorrichtungen, um bei wechselnden Bedingungen eine effektive Separation zu gewährleisten. Diese Technik ist jedoch teuer, wartungsintensiv und platzraubend – ein klarer Nachteil bei mobilen Einsätzen. Die vorliegende Erfindung bietet hierfür eine adaptive, automatisierte und platzsparende Lösung.

Innovation

Die Erfindung beruht auf einem neuartigen hydrodynamischen Trennverfahren innerhalb einer selbstschwimmenden und optional selbstfahrenden Vorrichtung, die Partikel von der Wasseroberfläche gezielt abtrennt und in separaten Sammelräumen aufnimmt. Dabei steht die Regelung des Füllstands und Strömungsverhaltens im Partikelseparationsraum im Zentrum der Innovation.

Kern des Konzepts ist eine Einstelleinrichtung, die es erlaubt, den Füllstand des partikelhaltigen Wassers im Partikelseparationsraum abhängig von Seegang und anderen Umweltbedingungen feinfühlig zu justieren. So kann die Trennung zwischen Wasser und schwimmenden Partikeln – etwa Öl – jederzeit optimiert werden, ohne dass die Separationseinrichtung selbst mechanisch verlagert werden muss. Dies reduziert technische Komplexität und Platzbedarf erheblich.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Partikelseparationsraum hermetisch gegenüber der Umgebung abgeschlossen und bildet zusammen mit einem oder mehreren Partikelsammelräumen einen geschlossenen Druckraum. Durch gezielte Regelung des Luftdrucks im Innenraum (z. B. durch einen Kompressor) kann der Wasserstand im Inneren angehoben oder gesenkt werden – was wiederum die Position der Trennzone und den Tiefgang des Systems beeinflusst. Der Trennprozess wird dadurch hochflexibel steuerbar, selbst bei stark wechselnden Wellenhöhen.

Die eigentliche Separation erfolgt über eine oder mehrere stationäre Separationseinrichtungen, typischerweise in Form von Böschungen oder Rampen. Diese lenken die schwimmenden Partikel gezielt vom einströmenden Wasserstrom ab und leiten sie in seitlich oder umlaufend angeordnete Partikelsammelräume. Hier kann das aufgenommene Material effizient gespeichert und bei Bedarf in externe Tanks überführt werden.

Zur weiteren Verbesserung der Trennung kann optional eine Separationsklinge am Eintrittspunkt verbaut werden, um Öl- oder Schmutzpartikel frühzeitig von der Hauptströmung abzutrennen. Zusätzlich stabilisieren Strömungs- oder Wirbelelemente den Partikeltransport innerhalb der Sammelräume.

Universität Rostock Service GmbH

+49 (0)381 498-9803
patente-vvb@uni-rostock.de
www.verwertungsverbund-mv.de

Postadresse:
Universität Rostock Service GmbH
18051 Rostock

Vorteile

- Effektive Partikeltrennung auch bei Seegang durch adaptive Füllstandskontrolle
- Kein beweglicher Trennmechanismus erforderlich – geringer technischer Aufwand
- Kompakte Bauweise für mehr Speicherkapazität und leichten Einbau in Trägersysteme

Fachbereich:

Maschinenbau
Maritime Verfahrenstechnik
Umwelttechnik

Technologie-Reifegrad (TRL):

Experimentelle Validierung

Schutzrechtssituation:

Patentanmeldung (EP)
EP 2419568 B1
[04/2025]

Angebot:

Lizenzierung
Entwicklungskooperation
Verkauf

Literatur:

Die Vorrichtung kann eigenständig manövrieren oder von einem Trägerschiff geschoben bzw. geschleppt werden. Die Steuerung des Systems erfolgt wahlweise automatisch über eine Regelungseinheit, welche Echtzeitdaten zu Seegang, Tiefgang und Strömung verarbeitet, oder manuell z. B. über die Brücke des Trägerschiffes.

Vorteile und Anwendungspotenziale

Technologische Vorteile:

- Dynamische Füllstandskontrolle für optimale Trennung auch bei Seegang
- Kein mechanisch beweglicher Trennmechanismus erforderlich
- Druckgeregeltes System zur Anpassung des Tiefgangs und des Wasserspiegels
- Platzsparende Bauweise für größere Speicherkapazität an Bord
- Einsetzbar für verschiedene Partikeltypen: Öl, Algen, Mikroplastik, Schmutz

Anwendungspotenziale:

- Ölbekämpfung auf See oder in Häfen
- Umwelt- und Katastrophenschutz
- Küsten- und Binnengewässerreinigung
- Ergänzung zu bestehenden Ölbekämpfungsschiffen oder autonomes Einsatzsystem

Relevanz und Marktpotential

Allein durch Schiffshavarien, illegale Entsorgungen oder Lecks gelangen jährlich zehntausende Tonnen Öl in die Meere. Die wirtschaftlichen Schäden durch Fischerei- und Tourismusausfälle sowie die ökologischen Folgen für marine Ökosysteme sind immens. Der Bedarf an flexiblen, robusten und autonom steuerbaren Partikelaufnahme-Systemen ist entsprechend hoch – sowohl im zivilen als auch im behördlichen Bereich. Die Erfindung spricht nicht nur staatliche Akteure wie Umweltbehörden oder Küstenwachen an, sondern auch Betreiber von Offshore-Anlagen, Hafenbetriebe und spezialisierte Umwelttechnikfirmen. Durch ihre modular aufgebaute Funktionsweise kann die Technologie auf unterschiedliche Einsatzgrößen skaliert werden.

Aktueller Stand

Die Erfindung wurde technisch ausgearbeitet und als Patent angemeldet. Erste konzeptionelle Entwürfe sowie ein technisches Funktionsmodell für Labortests liegen vor. Die Integration in autonome oder schiffsgestützte Systeme wird derzeit evaluiert. Eine Weiterentwicklung zur Feldreife ist für die nächste Entwicklungsphase vorgesehen.

Kontakt:

Service GmbH der Universität Rostock
patente-vvb@uni-rostock.de
Tel.: +49 (0)381 498-9803

Universität Rostock Service GmbH

+49 (0)381 498-9803
patente-vvb@uni-rostock.de
www.verwertungsverbund-mv.de

Postadresse:
Universität Rostock Service GmbH
18051 Rostock