

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 60062/2021
(22) Anmeldetag: 05.03.2021
(43) Veröffentlicht am: 15.03.2023

(51) Int. Cl.: **B63B 22/02** (2006.01)

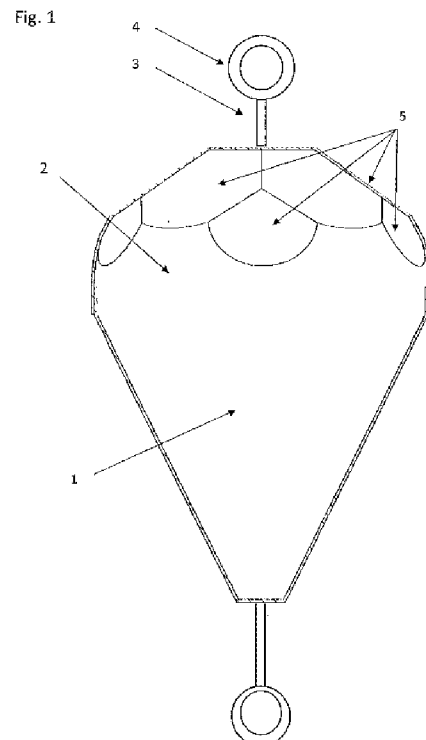
(71) Patentanmelder:
HERMES Bootbau OG
4222 St. Georgen an der Gusen (AT)

(72) Erfinder:
Aigelsreiter Michael
4223 Katsdorf (AT)

(74) Vertreter:
Kliment & Henhapel Patentanwälte OG
1010 Wien (AT)

(54) **Smart Buoy**

(57) Boje zur Befestigung von Wasserfahrzeugen, die mit einem Schwimmkörper und einer elektronischen Einheit mit einer Sendeeinrichtung (25) zur drahtlosen Datenübermittlung sowie mit Photovoltaikelementen (8) zur Stromversorgung der elektronischen Einheit versehen ist, wobei sich der Schwimmkörper bei befestigtem Wasserfahrzeug in einem belegten Zustand befindet und bei Abwesenheit eines befestigten Wasserfahrzeuges in einem unbelegten Zustand. Es wird vorgeschlagen, dass der Schwimmkörper mit einem Beschleunigungssensor (26) zum Messen von Beschleunigungsdaten für den Schwimmkörper versehen ist, und der Beschleunigungssensor (26) mit einer Auswerteeinheit (21) der elektronischen Einheit verbunden ist, die ausgelegt ist um die vom Beschleunigungssensor (26) bei unbelegtem Zustand gemessenen Beschleunigungsdaten von den bei belegtem Zustand gemessenen Beschleunigungsdaten zu unterscheiden. Ferner wird ein Verfahren zur Überwachung des Belegungszustandes von Bojen eines Bojenfeldes vorgeschlagen.



Zusammenfassung:

Boje zur Befestigung von Wasserfahrzeugen, die mit einem Schwimmkörper und einer elektronischen Einheit mit einer Sendeeinrichtung (25) zur drahtlosen Datenübermittlung sowie mit Photovoltaikelementen (8) zur Stromversorgung der elektronischen Einheit versehen ist, wobei sich der Schwimmkörper bei befestigtem Wasserfahrzeug in einem belegten Zustand befindet und bei Abwesenheit eines befestigten Wasserfahrzeuges in einem unbelegten Zustand. Es wird vorgeschlagen, dass der Schwimmkörper mit einem Beschleunigungssensor (26) zum Messen von Beschleunigungsdaten für den Schwimmkörper versehen ist, und der Beschleunigungssensor (26) mit einer Auswerteeinheit (21) der elektronischen Einheit verbunden ist, die ausgelegt ist um die vom Beschleunigungssensor (26) bei unbelegtem Zustand gemessenen Beschleunigungsdaten von den bei belegtem Zustand gemessenen Beschleunigungsdaten zu unterscheiden. Ferner wird ein Verfahren zur Überwachung des Belegungszustandes von Bojen eines Bojenfeldes vorgeschlagen.

(Fig. 1)

Die Erfindung betrifft eine Boje zur Befestigung von Wasserfahrzeugen, die mit einem Schwimmkörper und einer elektronischen Einheit mit einer Sendeeinrichtung zur drahtlosen Datenübermittlung sowie mit Photovoltaikelementen zur Stromversorgung der elektronischen Einheit versehen ist, wobei sich der Schwimmkörper bei befestigtem Wasserfahrzeug in einem belegten Zustand befindet und bei Abwesenheit eines befestigten Wasserfahrzeuges in einem unbelegten Zustand, gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1. Die Erfindung bezieht sich des Weiteren auf ein Verfahren zur Überwachung des Belegungszustandes von Bojen eines Bojenfeldes mit einer erfindungsgemäßen Boje, gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 8.

Bojenfelder dienen Wasserfahrzeugen zur vorübergehenden Befestigung der Wasserfahrzeuge und umfassen in der Regel eine Mehrzahl an Bojen, die voneinander beabstandet in Ufernähe am See- oder Meeresgrund verankert sind. Das Wasserfahrzeug kann dabei mithilfe einer Leine an einer Befestigungsvorrichtung der Boje befestigt werden. Üblicherweise muss für die Benutzung einer Boje eine Gebühr entrichtet werden. Hierfür wird in der Regel so verfahren, dass das Wasserfahrzeug das Bojenfeld anfährt, eine freie Boje sucht und an der freien Boje anlegt. In weiterer Folge muss entweder eine Anmeldestelle an Land aufgesucht werden, um das Anlegen zu melden und die Gebühr zu entrichten, oder das Wasserfahrzeug wird vom Betreiber des Bojenfeldes per Boot aufgesucht, um die Fahrzeugdaten zu erfassen und die Gebühr einzuheben. Diese Vorgänge sind für die Beteiligten mühsam und zeitaufwändig. In der Praxis stellt sich zudem immer wieder das Problem, dass Wasserfahrzeuge am Tagesende ein Bojenfeld aufsuchen wollen, aber keine freie Boje mehr verfügbar ist, oder ein Wettetifern um die letzten verbliebenen Bojen einsetzt. Daher wurden bereits Reservierungssysteme vorgeschlagen, bei denen mithilfe eines Mobilfunkendgeräts („Smartphone“) eine Boje reserviert und mitunter auch sofort bezahlt werden kann. Dadurch kann der Aufwand der personellen Abwicklung von Anmeldung und Bezahlung reduziert und theoretisch auch gänzlich vermieden werden, allerdings steigt dadurch die Gefahr von Missbrauch, indem Bojen belegt aber nicht bezahlt werden.

Es besteht daher das Ziel der Erfindung darin, einerseits eine einfache Verwaltung eines Bojenfeldes mit einem geringen personellen Aufwand zu ermöglichen, und andererseits unautorisierte Belegungen einer Boje zu entdecken und somit ahnden zu können.

Diese Ziele werden durch die Merkmale von Anspruch 1 erreicht. Anspruch 1 bezieht sich auf eine Boje zur Befestigung von Wasserfahrzeugen, die mit einem Schwimmkörper und einer elektronischen Einheit mit einer Sendeeinrichtung zur drahtlosen Datenübermittlung sowie mit Photovoltaikelementen zur Stromversorgung der elektronischen Einheit versehen ist, wobei sich der Schwimmkörper bei befestigtem Wasserfahrzeug in einem belegten Zustand befindet und bei Abwesenheit eines befestigten Wasserfahrzeuges in einem unbelegten Zustand. Erfindungsgemäß wird hierbei vorgeschlagen, dass der Schwimmkörper mit einem Beschleunigungssensor zum Messen von Beschleunigungsdaten für den Schwimmkörper versehen ist, und der Beschleunigungssensor mit einer Auswerteeinheit der elektronischen Einheit verbunden ist, die ausgelegt ist um die vom Beschleunigungssensor bei unbelegtem Zustand gemessenen Beschleunigungsdaten von den bei belegtem Zustand gemessenen Beschleunigungsdaten zu unterscheiden. Erfindungsgemäß wird somit eine Boje verwirklicht, die den Belegungszustand autonom ermitteln kann. Diese Ermittlung des Belegungszustandes erfolgt mithilfe eines Beschleunigungssensors, da die Anmelderin festgestellt hat, dass es anhand der gemessenen Beschleunigungsdaten leicht möglich ist einen unbelegten Zustand von einem belegten Zustand der Boje zu unterscheiden. Diese Unterscheidung erfolgt beispielsweise mithilfe der Detektion von Beschleunigungsspitzen, die von einem an der Boje befestigten Wasserfahrzeug verursacht werden, weil das an der Boje befestigte Wasserfahrzeug immer wieder an der Boje reißt und zerrt. Vergleichbare Beschleunigungsspitzen treten bei einer unbelegt im Wasser schwimmenden Boje nicht auf und können daher zur sicheren Unterscheidung von belegtem und unbelegtem Zustand herangezogen werden. Diese Unterscheidung wird von einer entsprechend konfigurierten Auswerteeinheit vorgenommen. Als Beschleunigungssensor kann etwa ein 9-Achsen-Beschleunigungssensor mit drei dreiachsigen Sensoren verwendet

werden, nämlich einem Beschleunigungssensor, einem Gyroskop sowie einem geomagnetischen Sensor. Diese drei Sensoren sorgen dafür, dass äußerst genaue Beschleunigungsdaten für Beschleunigung, Drehrate und Erdmagnetfeld ermittelt werden, wobei sich solche Sensoren auf beste Leistung bei niedrigstem Stromverbrauch optimieren lassen.

Die Information über einen belegten oder unbelegten Zustand einer Boje wird im Folgenden auch als Belegungszustandsinformation bezeichnet. Für die weitere Verwertung dieser Belegungszustandsinformation gibt es unterschiedliche Möglichkeiten. Sie kann etwa mithilfe der Sendeeinrichtung gemeinsam mit einer die Boje identifizierenden Bojen-Identifizierungsinformation an eine zentrale Überwachungseinheit gesendet werden, wo sie beispielsweise mit einer entsprechenden Reservierungsinformation für die betreffende Boje verglichen wird. Dieses Senden der Belegungszustandsinformation kann von der Boje autonom veranlasst werden, etwa wenn eine Änderung der Belegungszustandsinformation eintritt. Es wäre aber auch denkbar, dass die Belegungszustandsinformation zunächst nur in einem Datenspeicher der Boje gespeichert und nur bei Bedarf von der zentralen Überwachungseinheit abgerufen wird. Insbesondere aber nicht nur für diesen Fall wird vorzugsweise vorgeschlagen, dass die Sendeeinrichtung als Teil einer Netzwerkverbindung für den bidirektionalen Austausch von Daten ausgeführt ist. Die Sendeeinrichtung ist hierfür als Netzwerkverbindung für ein Weitverkehrsnetzwerk ausgeführt, beispielsweise als NB-IoT (Narrow Band Internet-of-Things), bei dem es sich um eine „Low Power Wide Area (LPWA)“-Funktechnologie mit niedrigem Energiebedarf sowie hoher Reichweite für die bidirektionale Übertragung kleiner Datenpakete handelt. Mithilfe einer solchen bidirektionalen Netzwerkverbindung kann einerseits Belegungszustandsinformation von der Boje an die zentrale Überwachungseinheit gesendet werden, aber andererseits auch ein Abruf von Daten oder eine Ansteuerung von Komponenten der Boje durch die zentrale Überwachungseinheit erfolgen. Eine weitere Anwendungsmöglichkeit wäre etwa, dass bei einer erfolgten Reservierung einer Boje diese

Reservierungsinformation an die Boje übermittelt wird und an der Boje entsprechend zur Anzeige gebracht wird. Hierfür wird vorzugsweise vorgeschlagen, dass der Schwimmkörper mit einem über die Netzwerkverbindung aktivierbaren Leuchtmittel versehen ist. Die Boje kann somit von der zentralen Überwachungseinheit etwa durch Aktivierung eines roten Leuchtmittels für die Wasserfahrzeuge als reserviert gekennzeichnet werden, und durch Aktivierung etwa eines grünen Leuchtmittels als verfügbar.

Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass der Schwimmkörper mit einem induktiven Sensor zur Detektion leitfähiger oder ferromagnetischer Objekte versehen ist. Ein induktiver Sensor detektiert die Anwesenheit leitfähiger oder ferromagnetischer Objekte, insbesondere metallischer Objekte, durch Veränderung eines magnetischen Feldes in der Nähe eines solchen Objekts. Die Anordnung eines solchen Sensors ermöglicht die Detektion von metallischen Komponenten eines Wasserfahrzeuges, also beispielsweise von seinem Anker oder seinem Motorblock, und kann zur Ergänzung der Beschleunigungsdaten verwendet werden, um die Detektion eines belegten Zustandes zu optimieren und insbesondere eine Doppelbelegung einer Boje zu detektieren, also die Anwesenheit eines zweiten Wasserfahrzeuges, das unzulässiger Weise an derselben Boje befestigt ist.

Eine konkrete Ausführung der Boje sieht vorzugsweise vor, dass der Schwimmkörper von einem um eine Längsachse des Schwimmkörpers rotationssymmetrischen unteren Schwimmkörperteil und einem oberen Funktionskörperteil gebildet wird, wobei der Funktionskörperteil eine Außenfläche aufweist, die zumindest teilweise aus planaren Teilflächen gebildet wird. Die planaren Teilflächen können etwa für die Anordnung von Photovoltaik-elementen verwendet werden, um deren Befestigung am Schwimmkörper zu erleichtern und deren Positionierung hinsichtlich einer maximalen Stromgewinnung zu optimieren. Sie können aber auch verwendet werden, um die Entnahme der elektronischen Einheit für Wartungs- oder Reparaturzwecke zu erleichtern. Hierfür wird insbesondere vorgeschlagen, dass die elektronische Einheit in einem Gehäuse angeordnet ist, das im Schwimmkörper eingebettet und an einer

planaren Teilfläche anliegend angeordnet ist. Die elektronische Einheit kann somit bei Bedarf leicht aufgefunden werden, indem die entsprechende planare Teilfläche beispielsweise auch entsprechend markiert wird, und in weiterer Folge auch leicht entnommen werden, indem über die abdeckende Teilfläche eine Zugangsmöglichkeit zur elektronischen Einheit geschaffen wird.

Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass der Schwimmkörper mit einem Nahbereichs-Funksender zur drahtlosen Übermittlung einer die Boje identifizierenden Bojen-Identifizierungsinformation versehen ist. Der Nahbereichs-Funksender basiert beispielsweise auf der „Bluetooth Low Energy (BLE)“-Technologie, mit der in einem begrenzten Radius von 10-100 m mit anderen Geräten Daten ausgetauscht werden können. Der Stromverbrauch kann dabei sehr gering gehalten werden. Der Zweck eines solchen Nahbereichs-Funksenders wird im Folgenden noch genauer beschrieben werden.

Die Erfindung betrifft in weiterer Folge auch ein Verfahren zur Überwachung des Belegungszustandes von Bojen eines Bojenfeldes mit einer erfindungsgemäßen Boje, wobei vorgeschlagen wird, dass die Auswerteeinheit der elektronischen Einheit der Boje den Belegungszustand der betreffenden Boje mithilfe des Beschleunigungssensors als unbelegten Zustand oder als belegten Zustand identifiziert, und diese Belegungszustandsinformation gemeinsam mit einer die Boje identifizierenden Bojen-Identifizierungsinformation über die Sendeeinrichtung an eine zentrale Überwachungseinheit gesendet wird. In der zentralen Überwachungseinheit kann die Belegungszustandsinformation mit einer entsprechenden Reservierungsinformation für die betreffende Boje verglichen werden. Falls eine Belegung der Boje detektiert wird, aber keine Reservierungsinformation vorliegt, kann eine Warnmeldung generiert werden, um dem Betreiber des Bojenfeldes eine unautorisierte Belegung einer Boje anzuzeigen. Hierfür ist es auch zweckmäßig, wenn der Standort jeder Boje bekannt ist, etwa indem die Bojen jeweils mit einem GPS-Sensor versehen sind, der eine exakte Positionsbestimmung der betreffenden Boje vornimmt.

Ein entsprechendes Überwachungs- und Reservierungssystem könnte etwa so ausgeführt werden, dass eine anwenderspezifische Bediensoftware (beispielsweise als „Application“ oder „App“) für Mobilfunkendgeräte bereitgestellt wird, über die ein Interessent für ein Bojenfeld seiner Wahl eine bestimmte Boje reservieren und mitunter auch sofort bezahlen kann. Bei dem Mobilfunkendgerät kann es sich etwa um ein Mobiltelefon („Smartphone“) handeln, oder auch um ein Tablet, einen Laptop, oder um ein sonstiges mit einem Router oder Gateway versehenes Gerät, das Mobilfunkverbindungen aufbauen und nützen kann. Die Reservierung für eine bestimmte Boje wird über die Mobilfunkverbindung an die zentrale Überwachungseinheit gesendet, wo sie als Reservierungsinformation gespeichert und verwertet wird, indem beispielsweise ein an der betreffenden Boje angeordnetes Leuchtmittel entsprechend aktiviert wird.

Zudem kann vorzugsweise vorgesehen sein, dass die Bojen-Identifizierungsinformation über einen Nahbereichs-Funksender der Boje bei Anwesenheit eines mit einer Nahbereichs-Funkschnittstelle zum Empfang der Bojen-Identifizierungsinformation versehenen Mobilfunkendgeräts im Sendebereich des Nahbereichs-Funksenders die Bojen-Identifizierungsinformation der Boje vom Mobilfunkendgerät abrufbar ist.

Schließlich wird vorgeschlagen, dass die Bojen-Identifizierungsinformation vom Mobilfunkendgerät über eine Mobilfunkverbindung gemeinsam mit einer das Wasserfahrzeug identifizierenden Wasserfahrzeugs-Identifizierungsinformation an die zentrale Überwachungseinheit gesendet wird, wobei die zentrale Überwachungseinheit anhand der Bojen-Identifizierungsinformation die Wasserfahrzeugs-Identifizierungsinformation mit der Belegungszustandsinformation datentechnisch verknüpft. Somit kann überprüft werden, ob die Boje belegt ist und eine Reservierung für diese Boje vorliegt, und ob sich auch jenes Wasserfahrzeug, für das die Reservierung vorgenommen wurde, an der richtigen Boje befindet.

Die Erfindung wird in weiterer Folge anhand eines Ausführungsbeispiels mithilfe der beiliegenden Figuren näher erläutert. Es zeigen hierbei die

Fig. 1 eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Boje mit einem rotationssymmetrischen unteren Schwimmkörperteil und einem oberen Funktionskörperteil,

Fig. 2 eine Darstellung des oberen Funktionskörperteils einer Boje gemäß der Fig. 1,

Fig. 3 die Boje gemäß Fig. 1 mit einer Darstellung innerer Komponenten, und die

Fig. 4 eine Darstellung einer Ausführungsform der elektronischen Einheit.

Zunächst wird auf die Fig. 1 Bezug genommen, die eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Boje mit einem rotationssymmetrischen unteren Schwimmkörperteil 1 und einem oberen Funktionskörperteil 2 zeigt, wobei der obere Funktionskörperteil 2 den unteren Schwimmkörperteil 1 haubenartig abdeckt und in einem unteren Umfangsbereich den oberen Umfangsbereich des Schwimmkörperteils 1 dicht umgreift. Beide Teile bestehen aus einem laminierten Carbonvlies, also einem Vlies aus Kohlenstofffasern, welches mit einem Epoxidharz verbunden wird. Das Innere des Schwimmkörperteils 1 und des Funktionskörperteil 2 sind mit Polyurethan-Schaum ausgefüllt. Der Schwimmkörperteil 1 ist kegelstumpfförmig um eine Längsachse der Boje ausgeführt, die von einem rostfreien Stab 3 definiert wird, der die Boje quert. Der Stab 3 weist an seinem oberen und unteren Ende jeweils eine Öse auf. Die obere Öse dient als Befestigungsvorrichtung 4 für die Befestigung des Wasserfahrzeugs, und die untere Öse dient zur Befestigung am Unterwasser. Der untere Schwimmkörperteil 1 und der obere Funktionskörperteil 2 bilden nach der Befüllung mit dem Polyurethan-Schaum gemeinsam den Schwimmkörper der Boje.

Der obere Funktionskörperteil 2 weist eine Außenfläche auf, die zumindest teilweise aus planaren Teilflächen 5 gebildet wird, wie insbesondere der Fig. 2 entnommen werden kann. Eine oberste planare Teilfläche 5 trägt eine Passscheibe 6 mit

einer Mutter 7, die der Befestigung des Stabes 4 dient. An vier der planaren Teilflächen 5 sind um den Umfang der Außenfläche des Funktionskörperteils 2 verteilt Photovoltaikelemente 8 zur Stromgewinnung befestigt. An einer weiteren planaren Teilfläche 5 befindet sich eine Markierung 9 und Zugangsmöglichkeit zu einer darunter liegenden elektronischen Einheit, um das Auffinden und den Zugang zur elektronischen Einheit für Wartungs- oder Reparaturzwecke zu erleichtern. An dieser planaren Teilfläche 5 befinden sich des Weiteren eine Kennzeichnung 10 der jeweiligen Boje, sowie ein Leuchtmittel 11, das den Reservierungszustand der betreffenden Boje anzeigt.

Die Fig. 3 zeigt die Boje gemäß Fig. 1 mit einer Darstellung einiger innerer Komponenten. Wie bereits erwähnt wurde, sind der Schwimmkörperteil 1 und der Funktionskörperteil 2 mit Polyurethan-Schaum befüllt, der die Dichtigkeit der Anordnung sicherstellt und als Schutz für die darin eingebettete Sensorik und Elektronik dient. Vor dem Ausfüllen des Schwimmkörperteils 1 und des Funktionskörperteils 2 mit Polyurethan-Schaum wird ein rohrförmiges Gehäuse 12 so platziert, dass es sich gegen eine planare Teilfläche 5 öffnet. In diesem Gehäuse 12 kann in weiterer Folge die elektronische Einheit angeordnet werden, wie noch näher ausgeführt werden wird. Des Weiteren wird eine zusätzliche Stromquelle 13 angeordnet, die durch Schüttelinduktion Bewegungsenergie der Boje in Strom umwandelt. Des Weiteren können der Fig. 3 noch zwei Temperatursensoren 14, 15 entnommen werden. Ein unterer Temperatursensor 15 dient zur Bestimmung der Wassertemperatur. Ein oberer Temperatursensor 14 dient zur Bestimmung der Lufttemperatur. Die Photovoltaikelemente 8 sowie die Temperatursensoren 14, 15 sind mit einer Platine der elektronischen Einheit verbunden, die innerhalb des Gehäuses 12 angeordnet ist.

Die Fig. 4 zeigt eine mögliche Ausführungsform einer solchen elektronischen Einheit. Die elektronische Einheit weist eine Platine auf, die zunächst mit einem Stromspeicher 16 verbunden ist, die die elektronische Einheit mit Strom versorgt. Der Stromspeicher 16 wird von den Photovoltaikelementen 8 sowie

der zusätzlichen Stromquelle 13 über einen Ladecontroller 27 aufgeladen. Ferner umfasst die elektronische Einheit einen GPS-Sensor 17, der auf einer Stütze 18 angeordnet ist und der exakten Lagebestimmung der Boje dient. Auf der Platine befinden sich vier Anschlüsse 19pv für die oben erwähnten, vier Photovoltaikmodule 8, sowie die beiden Anschlüsse 19t für die beiden Temperatursensoren 14, 15. Des Weiteren ist ein Nahbereichs-Funksender 20 in Form eines Bluetooth-Chips auf der Platine vorgesehen, sowie ein Prozessor mit Mikrocontroller. Die letztgenannten Komponenten dienen der Datenverarbeitung und stellen die Auswerteeinheit 21 der elektronischen Einheit dar. Ferner sind ein SD-Kartenslot 22 für den lokalen Datenspeicher sowie ein Slot 23 für eine SIM-Karte vorgesehen. Die Netzwerkverbindung 24 wird durch ein Modem bereitgestellt und beispielsweise als NB-IoT ausgeführt, bei dem es sich um eine LPWA-Funktechnologie mit niedrigem Energiebedarf sowie hoher Reichweite für die bidirektionale Übertragung kleiner Datenpakete handelt. Die Platine ist mit einer Antenne als Sendeeinrichtung 25 verkabelt, die etwa mittels Klebestreifen an der Wand der Boje befestigt ist.

Wie der Fig. 4 des Weiteren entnommen werden kann, ist die Platine der elektronischen Einheit ferner mit einem Beschleunigungssensor 26 versehen, der beispielsweise als 9-Achsen-Beschleunigungssensor mit drei dreiachsigen Sensoren ausgeführt sein kann, nämlich einem Beschleunigungssensor, einem Gyroskop sowie einem geomagnetischen Sensor. Diese drei Sensoren sorgen dafür, dass äußerst genaue Beschleunigungsdaten für Beschleunigung, Drehrate und Erdmagnetfeld ermittelt werden, wobei sich solche Sensoren auf beste Leistung bei niedrigstem Stromverbrauch optimieren lassen. Des Weiteren ist die elektronische Einheit in der gezeigten Ausführungsform mit einem induktiven Sensor 28 zur Detektion leitfähiger oder ferromagnetischer Objekte versehen. Die Anordnung eines solchen induktiven Sensors 28 ermöglicht die Detektion von metallischen Komponenten eines Wasserfahrzeuges, also beispielsweise von seinem Anker oder seinem Motorblock, und kann zur Ergänzung der Beschleunigungsdaten verwendet werden, um die Detektion eines belegten Zustandes zu optimieren und insbesondere eine

Doppelbelegung einer Boje zu detektieren, also die Anwesenheit eines zweiten Wasserfahrzeuges, das unzulässiger Weise an derselben Boje befestigt ist.

Die in den Fig. 1-4 gezeigte Boje könnte in einem Überwachungs- und Reservierungssystem verwendet werden, bei dem beispielsweise eine anwenderspezifische Bediensoftware (beispielsweise als „Application“ oder „App“) für Mobilfunkendgeräte bereitgestellt wird, über die ein Interessent für ein Bojenfeld seiner Wahl eine bestimmte Boje reservieren und mitunter auch sofort bezahlen kann. Bei dem Mobilfunkendgerät kann es sich etwa um ein Mobiltelefon („Smartphone“) handeln. Die Reservierung für eine bestimmte Boje wird über die Mobilfunkverbindung an die zentrale Überwachungseinheit (in den Fig. 1-4 nicht ersichtlich) gesendet, wo sie als Reservierungsinformation gespeichert und verwertet wird, indem das an der betreffenden Boje angeordnete Leuchtmittel 11 entsprechend aktiviert wird.

Sobald sich dieser Interessent mit seinem Mobilfunkendgerät im Sendebereich des Nahbereichs-Funksenders 20 befindet, kann sich der Bootsführer entweder mittels Bluetooth oder mithilfe der Bojenummer, die in der App eingegeben werden kann, anmelden, worauf anhand der Bojen-Identifizierungsinformation die Wasserfahrzeugs-Identifizierungsinformation mit der Belegungszustandsinformation datentechnisch verknüpft wird und die betreffende Boje mit dem Status „belegt“ hinterlegt wird. Dabei kann auch überprüft werden, ob die Boje belegt ist und eine Reservierung für diese Boje vorliegt, und ob sich auch jenes Wasserfahrzeug, für das die Reservierung vorgenommen wurde, an der richtigen Boje befindet.

Auf diese Weise wird einerseits eine einfache Verwaltung eines Bojenfeldes mit einem geringen personellen Aufwand ermöglicht, und andererseits unautorisierte Belegungen einer Boje unterbunden.

Patentansprüche:

1. Boje zur Befestigung von Wasserfahrzeugen, die mit einem Schwimmkörper und einer elektronischen Einheit mit einer Sendeeinrichtung (25) zur drahtlosen Datenübermittlung sowie mit Photovoltaikelementen (8) zur Stromversorgung der elektronischen Einheit versehen ist, wobei sich der Schwimmkörper bei befestigtem Wasserfahrzeug in einem belegten Zustand befindet und bei Abwesenheit eines befestigten Wasserfahrzeuges in einem unbelegten Zustand, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schwimmkörper mit einem Beschleunigungssensor (26) zum Messen von Beschleunigungsdaten für den Schwimmkörper versehen ist, und der Beschleunigungssensor (26) mit einer Auswerteeinheit (21) der elektronischen Einheit verbunden ist, die ausgelegt ist um die vom Beschleunigungssensor (26) bei unbelegtem Zustand gemessenen Beschleunigungsdaten von den bei belegtem Zustand gemessenen Beschleunigungsdaten zu unterscheiden.
2. Boje nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sendeeinrichtung (25) als Teil einer Netzwerkverbindung (24) für den bidirektionalen Austausch von Daten ausgeführt ist.
3. Boje nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schwimmkörper mit einem über die Netzwerkverbindung (24) aktivierbaren Leuchtmittel (11) versehen ist.
4. Boje nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schwimmkörper mit einem induktiven Sensor (28) zur Detektion leitfähiger oder ferromagnetischer Objekte versehen ist.
5. Boje nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schwimmkörper von einem um eine Längsachse des Schwimmkörpers rotationssymmetrischen unteren Schwimmkörperteil (1) und einem oberen Funktionskörperteil (2) gebildet wird, wobei der Funktionskörperteil (2) eine Außenfläche aufweist, die

zumindest teilweise aus planaren Teilflächen (5) gebildet wird.

6. Boje nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektronische Einheit in einem Gehäuse (12) angeordnet ist, das im Schwimmkörper eingebettet und an einer planaren Teilfläche (5) anliegend angeordnet ist.
7. Boje nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schwimmkörper mit einem Nahbereichs-Funksender (20) zur drahtlosen Übermittlung einer die Boje identifizierenden Bojen-Identifizierungsinformation versehen ist.
8. Verfahren zur Überwachung des Belegungszustandes von Bojen eines Bojenfeldes mit einer Boje nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auswerteeinheit (21) der elektronischen Einheit der Boje den Belegungszustand der betreffenden Boje mithilfe des Beschleunigungssensors (26) als unbelegten Zustand oder als belegten Zustand identifiziert, und diese Belegungszustandsinformation gemeinsam mit einer die Boje identifizierenden Bojen-Identifizierungsinformation über die Sendeeinrichtung (25) an eine zentrale Überwachungseinheit gesendet wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bojen-Identifizierungsinformation über einen Nahbereichs-Funksender (20) der Boje bei Anwesenheit eines mit einer Nahbereichs-Funkschnittstelle zum Empfang der Bojen-Identifizierungsinformation versehenen Mobilfunkendgeräts im Sendebereich des Nahbereichs-Funksenders (20) die Bojen-Identifizierungsinformation der Boje vom Mobilfunkendgerät abrufbar ist.
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bojen-Identifizierungsinformation vom Mobilfunkendgerät über eine Mobilfunkverbindung gemeinsam mit einer das Wasserfahrzeug identifizierenden Wasserfahrzeugs-Identifizierungsinformation an die

zentrale Überwachungseinheit gesendet wird, wobei die zentrale Überwachungseinheit anhand der Bojen-Identifizierungsinformation die Wasserfahrzeugs-Identifizierungsinformation mit der Belegungszustandsinformation datentechnisch verknüpft.

Fig. 1

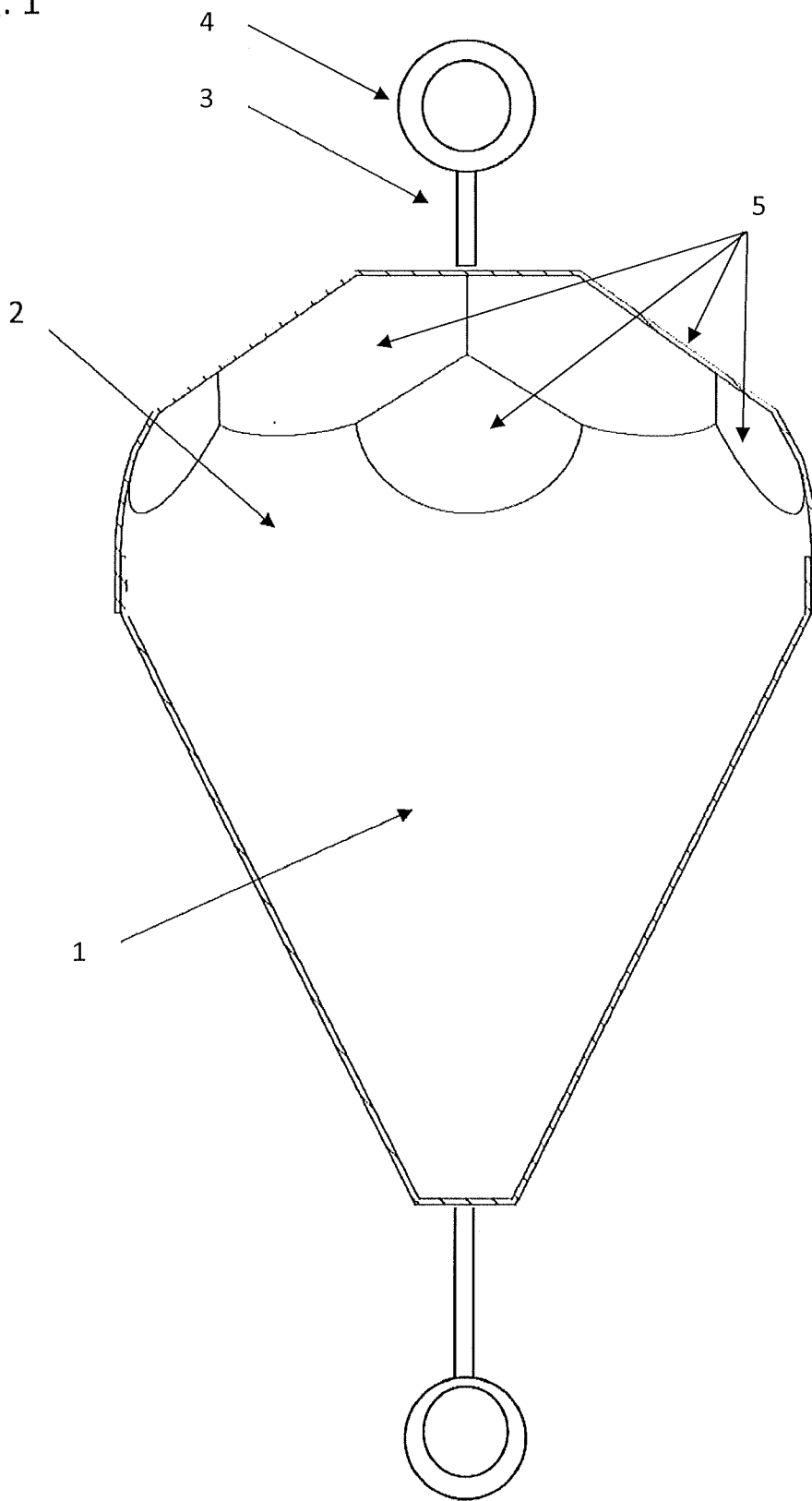
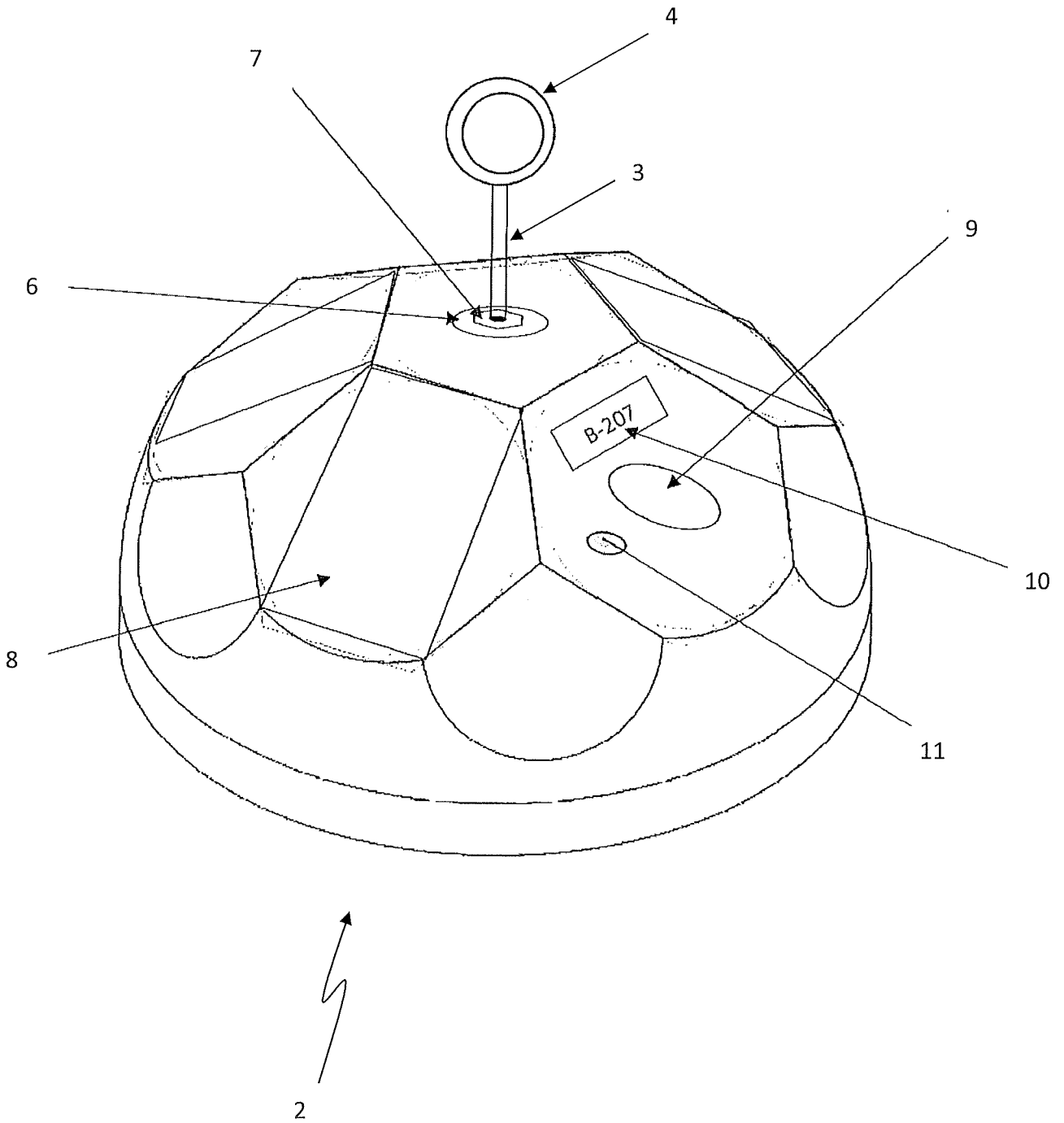


Fig. 2



3/4

Fig. 3

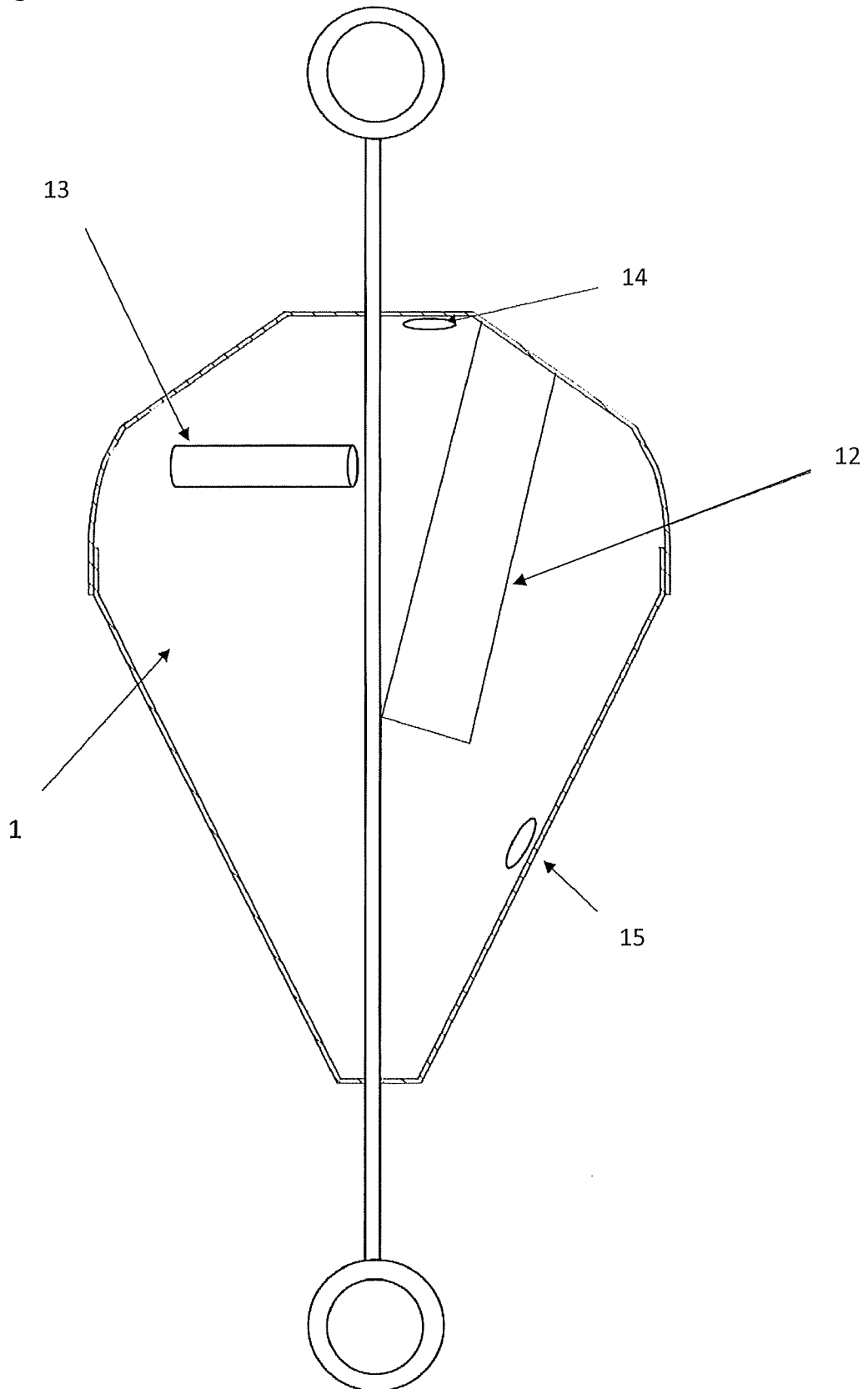


Fig. 4

