

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
06. Juni 2019 (06.06.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/105698 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B63B 49/00 (2006.01) *G05D 1/02* (2006.01)
B63H 21/21 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/080417

(22) Internationales Anmeldedatum:
07. November 2018 (07.11.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2017 221 446.5
29. November 2017 (29.11.2017) DE

(71) Anmelder: **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE]; Lö-
wentaler Straße 20, 88046 Friedrichshafen (DE). **ZF PA-**

DOVA SRL, [IT/IT]; Via Penghe, 48, 35030 Caselle di Sel-
vazzano (PD) (IT).

(72) **Erfinder: WOLF, Daniel**; Bodanstraße 83, 88048 Fried-
richshafen (DE). **ROWE, Gerald**; Preisingerweg 27, 88131
Lindau (DE). **REISCHL, Christian**; Prinz Eugen Str. 71,
94034 Passau (DE). **ABELE, Marc**; Am Krähenhag 4,
78315 Radolfzell (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP,
KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,

(54) **Title:** APPARATUS AND METHOD FOR BERTHING OR UNBERTHING A SHIP AT A BERTH

(54) **Bezeichnung:** EINRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM AN- ODER ABLEGEN EINES SCHIFFS AN EINER
ANLEGESTELLE

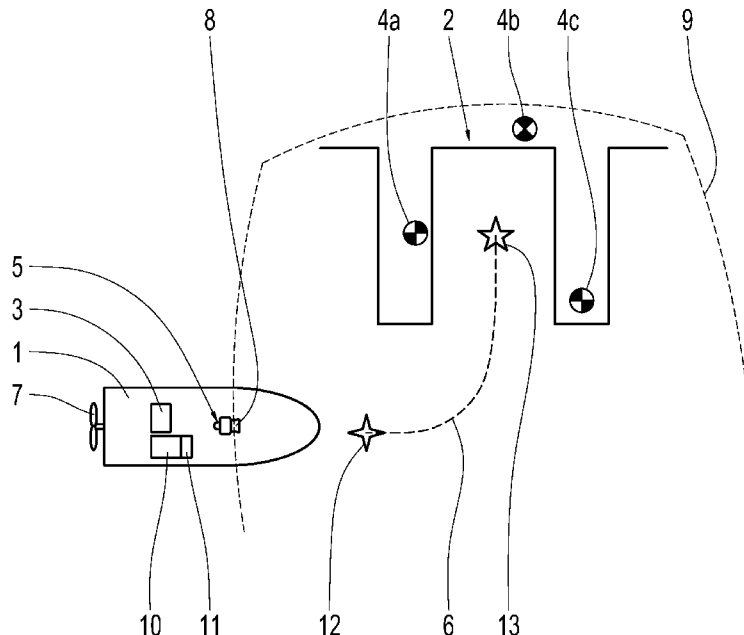


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to an apparatus and to a method for berthing or unberthing a ship (1) at a berth (2). The apparatus according to the invention comprises an input and output device (3), via which a master can start, monitor and/or terminate a berthing manoeuvre, at least one passive marking (4a, 4b, 4c) arranged at the berth (2), a detection system (5) arranged on the ship (1) for detecting the at least one passive marking (4a, 4b, 4c, 204a, 204b, 204c) at the berth (2), a control apparatus (10), which is configured to determine a target trajectory (6) and activate at least one drive device (7) of the ship (1) such that the berthing manoeuvre is carried out along the target trajectory (6), and at least one drive device (7) that can be activated by the control apparatus (10). The invention further relates to a corresponding computer program product for carrying out the method.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2019/105698 A1

SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Einrichtung und ein Verfahren zum An- oder Ablegen eines Schiffs (1) an einer Anlegestelle (2) vorgeschlagen. Die genannte Einrichtung umfasst ein Ein- und Ausgabegerät (3), über das ein Schiffsführer ein Anlegemanöver starten, überwachen und/oder beenden kann, zumindest eine an der Anlegestelle (2) angeordnete passive Markierung (4a, 4b, 4c), ein an dem Schiff (1) angeordnetes Erfassungssystem (5) zur Erfassung der zumindest einen passiven Markierung (4a, 4b, 4c, 204a, 204b, 204c) an der Anlegestelle (2), eine Steuereinrichtung (10), die dazu eingerichtet ist eine Soll-Trajektorie (6) zu ermitteln und zumindest eine Antriebsvorrichtung (7) des Schiffs (1) so anzusteuern, dass das Anlegemanöver entlang der Soll-Trajektorie (6) durchgeführt wird und zumindest eine durch die Steuereinrichtung (10) ansteuerbare Antriebsvorrichtung (7). Darüber hinaus wird ein entsprechendes Computerprogrammprodukt zur Durchführung des Verfahrens angegeben.

Einrichtung und Verfahren zum An- oder Ablegen eines Schiffs an einer Anlegestelle

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Einrichtung zum An- oder Ablegen eines Schiffs an einer Anlegestelle gemäß Anspruch 1 sowie ein Verfahren zu demselben Zweck gemäß Anspruch 8. Schließlich wird auch ein Computerprogrammprodukt zur Durchführung des Verfahrens angegeben.

Aus der EP 2824528 A1 ist ein Verfahren zum motorenbetriebenen Anlegen mit einem Schiff an einer Anlegestelle bekannt. Bei diesem Verfahren wird zunächst in einem Kartenerstellungsschritt eine Ist-Karte einer Umgebung eines Anlegebereiches erstellt. Anschließend wird in einem Anlegepositionsbestimmungsschritt eine Anlegeposition des Schiffes in der Anlegestelle bestimmt, um danach in einem Trajektionsplanungsschritt eine Soll-Trajektorie von einer Ist-Position des Schiffes u der Anlegeposition des Schiffes zu bestimmen. Schließlich wird das Schiff entlang der Soll-Trajektorie in Richtung der Anlegeposition gesteuert.

Dieses Verfahren ist aufwändig und erfordert verhältnismäßig viel Zeit. Bei wiederholten Anlegemanövern an derselben Anlegestelle wird das Schiff nicht genau an dieselbe Anlegeposition anlegen. Aus diesem Grund sind auch aufwändige mechanische Anlegesysteme (englisch auch Mooring Systems) bekannt geworden, um Schiffe nach einer ersten Annäherung mithilfe von mechanischen Positioniervorrichtungen exakt an einem bestimmten Liegeplatz zu positionieren. Jedoch sind auch solche Systeme sehr aufwändig.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es eine Einrichtung und ein Verfahren zum An- oder Ablegen eines Schiffs an einer Anlegestelle anzugeben, die ein zügiges, sicheres und reproduzierbares An- oder Ablegen an der Anlegestelle mit möglichst geringem Aufwand ermöglichen.

Diese Aufgabe wird durch eine Einrichtung gemäß Anspruch 1 sowie durch ein Verfahren gemäß Anspruch 8 gelöst. Vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind in den jeweiligen abhängigen Ansprüchen angegeben.

Es wird eine Einrichtung zum An- oder Ablegen eines Schiffs an einer Anlegestelle beansprucht. Diese Einrichtung umfasst ein Ein- und Ausgabegerät, über das ein Schiffsführer ein An- oder Ablegemanöver starten, überwachen und/oder beenden kann. Ferner umfasst die Einrichtung zumindest eine an der Anlegestelle angeordnete passive Markierung und ein an dem Schiff angeordnetes Erfassungssystem zur Erfassung der zumindest einen passiven Markierung. Des Weiteren umfasst die vorgeschlagene Einrichtung eine Steuereinrichtung, die dazu eingerichtet ist eine Soll-Trajektorie zu ermitteln und zumindest eine Antriebsvorrichtung des Schiffes so anzusteuern, dass das Anlegemanöver entlang der Soll-Trajektorie durchgeführt wird. Schließlich umfasst die Einrichtung zumindest eine durch die Steuereinrichtung ansteuerbare Antriebsvorrichtung. Als Antriebsvorrichtung können eine oder mehrere ohnehin vorhandenen Antriebsvorrichtungen des Schiffes von der Steuereinrichtung entsprechend angesteuert und betrieben werden. Dies können beispielsweise herkömmliche Propellerantriebe, POD-Antriebe, Strahlruderantriebe oder andere Antriebsarten sein. Als Schiff werden im Rahmen dieser Erfindung sowohl Sport- und Freizeitboote, als auch größere Yachten und kommerziell betriebene größere Boote und Schiffe verstanden.

Mit der beanspruchten Einrichtung lassen sich automatisierte Anlegemanöver und Ablegemanöver durchführen. Das Schiff wird dabei selbsttätig, das heißt ohne weitere Eingaben des Schiffsführers, an die jeweilige Zielposition bewegt. Deshalb können auch unerfahrene Schiffsführer damit schnell und sicher an einer Anlegestelle an- bzw. ablegen.

Die passive Markierung dient dabei sozusagen als Zielzeichen des Erfassungssystems und als Positionsanzeiger an der Anlegestelle. Sie ermöglicht eine schnelle und exakte Bestimmung der Position und der Ausrichtung des Schiffs gegenüber der Anlegestelle. Vorteilhaft können mehrere passive Markierungen vorgesehen sein. Passive Markierungen geben kein aktives Signal ab und sind elektrisch passiv, das heißt sie benötigen keine Energie bzw. Energieversorgung. Beispielsweise kann ein einfacher Reflektor oder ein Schild als passive Markierung dienen. Zur Verbesserung der Erfassung kann die passive Markierung ein Muster auf der Oberfläche und/oder eine zumindest teilweise reflektierende Oberfläche aufweisen. Solche passiven Markie-

rungen sind kostengünstig, wartungsarm sowie mechanisch robust. Ein zweiter Vorteil besteht darin, dass mit den passiven Markierungen auch bereits vorhandene Anlegestellen, beispielsweise Anlegestege, in kurzer Zeit und kostengünstig nachgerüstet werden können.

Im Vergleich zu bekannten Anlegesystemen für Schiffe ist die vorgeschlagene Einrichtung einfach und kostengünstig aufgebaut und einfach zu nutzen. Zusätzlich kann die Einrichtung auch zum Ablegen des Schiffs verwendet werden. Zum Ablegen wird eine Soll-Trajektorie ermittelt, deren Startposition an der Anlegestelle angeordnet ist und deren Zielposition sich entfernt von der Anlegestelle befindet.

Eine Trajektorie ist eine Bahn oder Bahnkurve, entlang derer sich das Schiff bewegen kann. Zum Anlegen und Ablegen des Schiffs können beispielsweise mehrere, verschiedene Trajektorien vorausberechnet werden. Von den mehreren vorausberechneten Trajektorien können auf einem Ausgabegerät, beispielsweise einem Bildschirm angezeigt werden, sodass ein Schiffsführer eine bestimmte Trajektorie als Soll-Trajektorie auswählen kann. Die Soll-Trajektorie kann auch von der Steuereinrichtung anhand von vorgegebenen Kriterien ausgewählt werden. Die Soll-Trajektorie wird dann verwendet, um das Schiff entlang der Soll-Trajektorie an die Anlegestelle zu bewegen.

Eine bevorzugte Ausführung sieht vor, dass das Erfassungssystem zumindest einen opto-elektronischen Sensor umfasst, und dass die eine oder mehrere passive Markierungen optisch erfassbare Markierungen sind. Der schiffseitige Sensor ist dabei mindestens ein optischer Sensor, beispielsweise eine optische Kamera, ein Lidar-Sensor, ein Photomischdetektor (PMD), der nach dem Prinzip des Lichtlaufzeitverfahrens arbeitet oder eine Infrarot-Kamera. Es können sogenannte „gated-viewing“-Verfahren angewendet werden, beispielsweise ein Laser-Range-Gating-Verfahren, bei dem ein Laserpuls zur Beleuchtung und eine für die Wellenlänge des Lasers geeignete Kamera eingesetzt werden. Mit derartigen Verfahren kann das Erfassungssystem die passiven Markierungen auch bei Dunkelheit und Nebel zuverlässig erfassen. Des Weiteren können auch „scattered-viewing“-Verfahren angewendet werden, die beispielsweise auf Aufnahmen von SWIR-Kameras (kurzwellige Infrarotstrahlen)

oder MWIR-Kameras (mittelwellige Infrarotstrahlen) basieren. Ferner kann auch ein Kamera- bzw. Sensorsystem eingesetzt werden, bei dem mehrere Blickwinkel oder erfasste Punkte fusioniert werden. Als passive Markierungen können der jeweils eingesetzten Sensortechnik angepasste Reflektoren verwendet werden, um ein möglichst starkes Signal zu bewirken und damit die Zuverlässigkeit bei der Erfassung zu erhöhen.

So können bei einer alternativen Ausführungsform, bei der das Erfassungssystem zumindest einen Radarsensor umfasst, passive Markierungen in Form von Radarreflektoren eingesetzt werden. Vorzugsweise umfasst das Erfassungssystem nur Sensoren einer physikalischen Kategorie, nämlich entweder nur optische Sensoren oder nur Radarsensoren, um so den Aufwand an Hard- und Software zu reduzieren. Dies ist insbesondere im Hinblick auf den hohen Aufwand an die sonst erforderliche Fusion der Sensordaten von verschiedenartigen Sensoren vorteilhaft.

Die Position des Erfassungssystems und dessen Sensor auf dem Schiff, die Abmessungen des Schiffes, die Position der passiven Markierungen an der Anlegestelle sowie feststehende Hindernisse im Umfeld der Anlegestelle sind durch eine Initialisierungsroutine bekannt. Die vorgeschlagene Einrichtung ist besonders geeignet für Schiffsführer bzw. Schiffe, die häufig an derselben Anlegestelle An- oder Ablegen, beispielsweise an einem fest zugeordneten oder eigenen Anlegesteg. Die vorgeschlagene Lösung fokussiert sich deshalb auf Yacht-, Boot- oder Schiffsbesitzer mit einem festen Liegeplatz.

Vorzugsweise ist das Erfassungssystem, also beispielsweise ein Kamerasystem, an einer exponierten oder erhöhten Stelle des Schiffs befestigt, beispielsweise im oberen Bereich eines Masts oder oben auf einem Deckaufbau des Schiffs. Aus einer derart exponierten Lage kann das Erfassungssystem schräg nach unten ausgerichtet sein, um sozusagen eine Draufsicht oder einen Top-View zu erzeugen. Auf diese Weise können weite Bereiche des Schiffs und der Anlegestelle erfasst werden.

Um die passiven Markierungen nicht nur in der horizontalen Richtung, sondern insbesondere auch aus einer erhöhten Position des Erfassungssystems am Schiff si-

cher erfassen zu können, können die passiven Markierungen besonders ausgerichtet und/oder ausgestaltet sein. Dazu kann die passive Markierung beispielsweise nach oben hin, also mit einer vertikalen Komponente, ausgerichtet sein. Bevorzugt weist die passive Markierung eine dreidimensionale, insbesondere eine sphärische Form auf, wodurch sie aus verschiedenen Blickrichtungen zuverlässig identifiziert und erfasst werden kann. Idealerweise kann eine Markierung so gestaltet sein, dass sie aus jeder Blickrichtung identifizierbar ist. Des Weiteren kann die passive Markierung so gestaltet sein, dass mit ihrer Hilfe sogar die Blickrichtung differenzierbar ist, aus der ein Sensor die passive Markierung erfasst.

Die genannte Steuereinrichtung steuert und regelt die Durchführung des automatisierten An- bzw. Ablegemanövers. Die Steuereinrichtung umfasst zumindest eine elektronische Steuereinheit (ECU) mit zumindest einem Mikroprozessor und einen Speicher, in dem Daten mehrerer Trajektorien abrufbar hinterlegt sind. Zusätzlich oder alternativ kann die Steuereinrichtung so eingerichtet sein, dass sie in der Lage ist eine Soll-Trajektorie selbständig zu berechnen, sodass die Automatisierung durch eine selbständige Bahnplanung erfolgen kann. Dazu sind in einem Speicherbereich der Steuereinrichtung ausreichende Informationen für die Berechnung der Soll-Trajektorie hinterlegt. Die hinterlegten Informationen umfassen Daten zu den Abmessungen des Schiffs und zu Hindernissen und Störkonturen im Bereich der Anlegestelle. Ferner umfasst die Steuereinrichtung alle erforderlichen Schnittstellen, beispielsweise für die Kommunikation zwischen der elektronischen Steuereinheit und einem portablen Ein- und Ausgabegerät sowie dem Erfassungssystem. Die Daten und Signale in der Kommunikation zwischen der elektronischen Steuereinheit und einem portablen Ein- und Ausgabegerät sowie dem Erfassungssystem werden bevorzugt kabellos übertragen. Zumindest Teile der Steuereinrichtung können neben den Funktionen für die vorliegende Erfindung auch für andere Funktionen genutzt werden. Es kann sich bei der elektronischen Steuereinheit beispielsweise um eine zentrale Steuereinheit des Schiffes oder um eine Steuereinheit einer Antriebsvorrichtung handeln.

Das genannte Ein- und Ausgabegerät, das auch HMI (engl. für Human Machine Interface) genannt werden kann, ist vorzugsweise ein portables Gerät. Mithilfe eines portablen Gerätes kann das Verfahren zum An- oder Ablegen von verschiedenen

Stellen auf dem Schiff oder auch vom Land aus gestartet, überwacht und gestoppt werden. Besonders vorteilhaft kann dazu ein Gerät mit Touchdisplay und/oder Spracheingabe und Sprachausgabe verwendet werden.

Neben der Einrichtung wird auch ein Verfahren zum An- oder Ablegen eines Schiffs an bzw. von einer Anlegestelle vorgeschlagen. Das Verfahren umfasst zumindest folgende Schritte:

- a) Bewegen des Schiffs in einen Erfassungsbereich, in dem ein an dem Schiff angeordnetes Erfassungssystem in der Lage ist eine Mindestanzahl der passiven Markierungen zu erfassen, die an der Anlegestelle angeordnet sind,
- b) Erfassen zumindest einer an der Anlegestelle angeordneten passiven Markierung,
- c) Bestimmung der Position und der Ausrichtung des Schiffs gegenüber der Anlegestelle mithilfe der zumindest einen passiven Markierungen,
- d) Bereitstellung einer Soll-Trajektorie zum Anlegen des Schiffs an der Anlegestelle,
- e) Bewegen des Schiffs auf eine Startposition und in eine Startausrichtung der Soll-Trajektorie mithilfe der Antriebsvorrichtungen des Schiffs und
- f) Bewegen des Schiffs entlang der Soll-Trajektorie bis zu einer Zielposition und einer Zielausrichtung an der Anlegestelle.

Mit dem beanspruchten Verfahren lassen sich also durchgängige, automatisierte Anlegemanöver einfach, sicher und reproduzierbar durchführen. Das Schiff wird dabei nach dem Erreichen des Erfassungsbereichs und dem Start des Anlegemanövers selbsttätig, das heißt ohne weitere Eingaben des Schiffsführers, an die Zielposition an der Anlegestelle bewegt und erforderlichenfalls in eine gewünschte Zielausrichtung gebracht. Dazu werden die ohnehin vorhandenen Antriebsvorrichtungen des Schiffes von der Steuereinrichtung entsprechend angesteuert und betrieben. Zur Positionsbestimmung des Schiffs werden ein auf dem Schiff angeordnetes Erfassungssystem und passive Markierungen verwendet, wobei die passiven Markierungen die im Bereich der Anlegestelle ortsfest angeordnet sind. Die passiven Markierungen ermöglichen gegenüber Manövern ohne Markierungen eine genauere und schnellere Positionierung und Ausrichtung des Schiffs während des gesamten Anlegemanövers, insbesondere in der Zielposition. Die Bestimmung der Position und der Ausrichtung kann dabei zu Beginn des Verfahrens zur Ermittlung einer Startposition und wieder-

holt im weiteren Verfahren erfolgen, sodass die Bewegung des Schiffs entlang der Soll-Trajektorie nachverfolgt werden kann.

Unter dem Begriff Ausrichtung wird die Winkelausrichtung des Schiffs bezogen auf die Hochachse, d.h. die Gierachse des Schiffs verstanden. Die Mindestanzahl der passiven Markierungen kann eins oder eine Mehrzahl sein und hängt von der Art der passiven Markierung und des Erfassungssystems ab.

Im Schritt a) steuert der Schiffsführer das Schiff von einer beliebigen Richtung in den Erfassungsbereich, in dem von dem Erfassungssystem zumindest eine passive Markierung oder eine Mindestanzahl von mehreren passiven Markierungen erfasst wird.

Die Automatisierung des Anlegemanövers kann durch einen Teach-in-Vorgang oder durch selbständige Bahnplanung erfolgen. Der Teach-in-Vorgang kann beispielsweise das Aufnehmen eines manuell durchgeführten Anlegemanövers sein. Dabei wird jeweils eine Trajektorie bzw. Bahn von einer Startposition bis zu einer Zielposition an der Anlegestelle abgefahren, wobei die gefahrene Bahn jeweils relativ zu der passiven Markierung bzw. zu den passiven Markierungen aufgezeichnet und gespeichert wird.

Zum Wiederholen des Anlegemanövers muss das Schiff wieder in den Erfassungsbereich bewegt werden, das heißt es muss eine Mindestanzahl der passiven Markierungen im Erfassungsbereich liegen. Zusätzlich kann jeweils ein Schwellwert eingerichtet sein für eine Abstandsdifferenz und eine Winkeldifferenz. Zum Start des Anlegemanövers müssen die Abstandsdifferenz des Schiffes zum Startpunkt sowie die Winkeldifferenz zu einer Startausrichtung zumindest einer gespeicherten Trajektorie jeweils unterhalb eines definierten Schwellwertes liegen. Das System meldet, welche gespeicherten Trajektorien abgerufen werden können. Nach der Auswahl einer Soll-Trajektorie wird das Schiff in einem weiteren Verfahrensschritt auf den Startpunkt der Soll-Trajektorie geführt und entsprechend ausgerichtet, indem die Abstandsdifferenz und die Winkeldifferenz ausgeregelt werden. Danach kann das Anlegemanöver mit den genannten Verfahrensschritten durchgeführt werden.

Gemäß einer alternativen Ausführungsform kann eine selbständige Bahnplanung vorgenommen werden, wobei die Soll-Trajektorie in dem Schritt d) berechnet wird. Dazu wurden alle erforderlichen Schiffsparameter, insbesondere die Abmessungen des Schiffs, die Position des Erfassungssystems auf dem Schiff sowie Störkonturen relativ zu den Markierungen zuvor erfasst und abgespeichert oder durch einen Sensor automatisch erkannt. Sobald das Schiff den Erfassungsbereich erreicht, wird mindestens eine mögliche Bahn, d.h. Trajektorie zur Anlegeposition berechnet und in einem Display des Ein- und Ausgabegerätes angezeigt. Bei einem optischen Erfassungssystem erreicht das Schiff den Erfassungsbereich sobald die passiven Markierungen in Sichtweite des Erfassungssystems kommen. Der Benutzer wählt gegebenenfalls aus mehreren berechneten Trajektorien eine Soll-Trajektorie aus und die Soll-Trajektorie wird bis zur Zielposition abgefahren. Die Überwachung des Umfeldes kann durch den Bediener erfolgen. Das Anlegemanöver kann, beispielsweise durch ein Stoppknopf, an dem Ein- und Ausgabegerät in jedem Punkt angehalten, fortgesetzt oder abgebrochen werden.

Zur Bereitstellung der Soll-Trajektorie kann also eine aus mehreren berechneten oder in einem Speicher hinterlegten Trajektorien ausgewählt werden. Zur Auswahl der Soll-Trajektorie können dem Schiffsführer auf dem Ein- und Ausgabegerät mehrere der hinterlegten Trajektorien angezeigt werden. Die in dem Speicher hinterlegten Trajektorien können auch in einem Initialisierungsschritt beispielsweise anhand von manuell durchgeführten Anlegemanövern ermittelt und aufgezeichnet werden.

Nach der Auswahl der Soll-Trajektorie wird das Schiff von der Startposition entlang der Soll-Trajektorie in die Zielposition und die Zielausrichtung bewegt und dort gehalten, bis das Anlegemanöver angehalten oder beendet wird.

Zum Ablegen kann das oben erläuterte Verfahren angewendet werden, wobei der Schritt a) übersprungen werden kann, sofern das Schiff beim Start eines Ablegemanövers direkt in einer Startposition mit der passenden Ausrichtung an der Anlegestelle liegt. Die Startposition beim Ablegen entspricht der Zielposition beim Anlegen.

In einer Basisausführung obliegen die Überwachung des Umfeldes und die Erkennung von Abweichungen im Umfeld gegenüber dem Umfeld zu dem Zeitpunkt zu dem das Manöver gespeichert wurde, dem Schiffsführer.

In erweiterten Ausführungen bzw. Ausbaustufen kann die Überwachung des Umfeldes mit einem Sensorsystem vorgesehen sein, um den Bediener zu entlasten oder komplett zu ersetzen. Dazu können zusätzliche Umfeldsensoren (Kameras, Laser, Radar, PMD) vorgesehen werden.

Die Geschwindigkeiten, mit denen das Schiff beim An- oder Ablegen bewegt wird, sind bei der Ausführung ohne Umfeldsensoren entsprechend gering gesetzt, um im Falle einer Kollision keine Schäden (Personen, Schiff, Steg) zu verursachen. Ist zusätzlich eine Umfeldüberwachung vorgesehen, kann das Anlegemanöver schneller, das heißt bei höheren Geschwindigkeiten durchgeführt werden.

In weiteren Ausführungen können Abweichung des Schiffs vom gewünschten Bewegungsverhalten erkannt und im Hinblick auf möglichen Ursachen analysiert werden. Mögliche Ursachen sind beispielsweise Strömungen im Wasser, Wind, Grundberührung, nicht gelöste Befestigungsmittel (Seil oder Anker), andere Hindernisse. Je nach Ursache und Ausprägung kann eine Warnung und/oder eine Unterbrechung des Anlegemanövers eingeleitet werden. Als weitere Folge einer solchen Unterbrechung kann wiederum abhängig von Ursache und Ausprägung ein Notruf automatisch abgesetzt werden.

Schließlich wird ein Computerprogrammprodukt zur Durchführung eines oben beschriebenen Verfahrens beansprucht. Das Computerprogrammprodukt kann sich beispielsweise auf einem portablen Speichermedium befinden.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand der anliegenden Figuren näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel einer Einrichtung mit einem Kamerasystem zum Durchführen eines Anlegemanövers eines Schiffs an einer Anlegestelle;
- Fig. 2 ein weiteres erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel einer radarbasierten Einrichtung zum Durchführen eines Anlegemanövers eines Schiffs an einer Anlegestelle und
- Fig. 3 eine Darstellung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Die in Fig. 1 dargestellte Einrichtung zum Anlegen eines Schiffs an einer Anlegestelle umfasst ein Ein- und Ausgabegerät 3, über das ein Schiffsführer das Anlegemanöver starten, überwachen und/oder beenden kann. Das Ein- und Ausgabegerät 3 ist in diesem Fall als portables Touchpad ausgeführt, das an Bord des Schiffs 1 oder auch abseits des Schiffs 1 mitgeführt und bedient werden kann. Des Weiteren umfasst die Einrichtung mehrere an der Anlegestelle 2 angeordnete passive Markierung 4a, 4b, 4c und ein an dem Schiff 1 angeordnetes Erfassungssystem 5 zur Erfassung der passiven Markierungen 4a, 4b, 4c an der Anlegestelle 2. Die Anlegestelle 2 ist ein Liegeplatz an dem das Schiff 1 zwischen zwei Stegen festgemacht werden kann.

Das Erfassungssystem 5 dieses Ausführungsbeispiels umfasst einen optischen Sensor 8 und die passiven Markierungen 4a, 4b, 4c sind dementsprechend so ausgeführt, dass sie optisch erfassbar sind. Die passiven Markierungen 4a, 4b, 4c weisen eine sphärische Form auf und sind mit einer Hauptausrichtung schräg nach oben an der Anlegestelle 2 angebracht. Dadurch sind die passiven Markierungen 4a, 4b, 4c von dem Erfassungssystem 5, das an dem Schiff 1 in einer erhöhten Position befestigt ist, zuverlässig und sicher in einem großen Erfassungsbereich 9 erfassbar. Der Erfassungsbereich 9 ist in Fig. 1 mittels einer Strichlinie markiert und nur teilweise sichtbar.

Eine Steuereinrichtung 10, die ebenfalls Teil der Einrichtung ist, ist dazu eingerichtet eine Soll-Trajektorie 6 zu ermitteln und zumindest eine Antriebsvorrichtung 7 des Schiffs 1 so anzusteuern, dass das Anlegemanöver entlang der Soll-Trajektorie 6

durchgeführt wird. Dazu weist die Steuereinrichtung 10 einen Speicher 11 zum Speichern von Daten auf. Der Speicher 11 bzw. die darauf gespeicherten Daten enthalten beispielsweise Informationen zu den Abmessungen des Schiffs 1, gespeicherte Trajektorien und zu ortsfesten Hindernissen im Bereich der Anlegestelle 2. Die Antriebsvorrichtung 7 in Fig. 1 und Fig. 2 ist jeweils nur vereinfacht als Propeller am Heck des Schiffs 7 dargestellt. Dies soll jedoch die Art der Antriebsvorrichtung 7 und deren Position am Schiff 1 nicht einschränken. Im Rahmen der Erfindung können auch verschiedene Antriebsvorrichtungen eines Schiffs 7 gleichzeitig von der Steuereinrichtung 10 angesteuert werden, um das Schiff 7 gemäß dem erfindungsgemäßen Anlegemanöver anzusteuern und zu bewegen, also beispielsweise ein Propellerantrieb am Heck und ein Bugstrahlruder.

Die Soll-Trajektorie 6 beginnt an einer Startposition 12 und endet an einer Zielposition 13. Die Zielposition 13 verschiedener Trajektorien liegt vorzugweise an der gleichen Stelle in Bezug auf die passiven Markierungen 4a, 4b und 4c und damit in Bezug auf die Anlegestelle 2, sodass das Schiff 1 nach Beendigung des Anlegemanövers immer an der gleichen Stelle positioniert ist, unabhängig von der jeweils bereitgestellten und ausgewählten Soll-Trajektorie 6.

Die in Fig. 2 dargestellte Einrichtung zum Anlegen eines Schiffs 1 an einer Anlegestelle 2 zeigt einen ähnlichen Aufbau wie die in Fig. 1 dargestellte Einrichtung. Gleiche Komponenten sind daher mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet. Die Einrichtung der Fig. 2 unterscheidet sich von der Einrichtung in Fig. 1 jedoch durch die Technologie des Erfassungssystems 25 und der passiven Markierungen 24a, 24b, 24c. Diese sind nämlich in der Einrichtung der Fig. 2 als Radarkomponenten ausgeführt. Das bedeutet, dass das Erfassungssystem 25 Radarimpulse 26 aussendet, die von den als Radarreflektoren ausgebildeten passiven Markierungen 24a, 24b und 24c als Radarechosignale 27a, 27b und 27c reflektiert werden. Die Radarechosignale 27a, 27b und 27c können wiederum von dem Erfassungssystem 25 erfasst werden. Auf der Grundlage der reflektierten Radarechosignale 27a, 27b und 27c kann eine Peilung 28 der passiven Markierungen 24a, 24b und 24c vorgenommen werden, woraus wiederum die aktuelle Position und Ausrichtung des Schiffs 1 in Bezug auf die Anlegestelle 2 bestimmt werden kann.

In der Fig. 3 ist ein erfindungsgemäßes Verfahren in Form eines Ablaufdiagramms dargestellt. In einem ersten Verfahrensschritt 30 wird das Schiff 1 in den Erfassungsbereich 9 bewegt. Dieser erste Verfahrensschritt kann durch das manuelle Ansteuern des Erfassungsbereichs 9 in der Umgebung der Anlegestelle 2 erfolgen. Darauffolgend wird in einem zweiten Verfahrensschritt 31 von einem Erfassungssystem 5 eine Mindestanzahl an passiven Markierungen 4a, 4b, 4c erfasst. Mithilfe der Informationen zu den passiven Markierungen 4a, 4b, 4c wird in dem nächsten Verfahrensschritt 32 die Position und die Ausrichtung des Schiffs 1 bestimmt. Dieser Verfahrensschritt 32 wird im Wesentlichen von der elektronischen Steuereinrichtung 10 durchgeführt.

Daraufhin wird im Verfahrensschritt 33 eine Soll-Trajektorie 6 bereitgestellt, entlang derer das Schiff 1 zu der Anlegestelle 2 gesteuert werden soll. Dies kann auf zwei verschiedene Arten erfolgen. Der Verfahrensschritt 33 kann entweder die Bereitstellung mehrerer in einem Speicher 11 abgelegter Trajektorien und die darauffolgende Auswahl einer Soll-Trajektorie 6 (Schritt d1) oder die Berechnung einer neuen Soll-Trajektorie 6 durch die Steuereinrichtung 10 (Schritt d2) beinhalten.

Anschließend wird das Schiff 1 in dem Verfahrensschritt 34 in eine Startposition 12 und eine Startausrichtung bewegt, um schließlich im Verfahrensschritt 35 entlang der Soll-Trajektorie 6 zu einer Zielposition 13 und Zielausrichtung bewegt zu werden.

Auch die beiden letztgenannten Verfahrensschritte 34 und 35 werden von der elektronischen Steuereinrichtung 10 gesteuert und mithilfe zumindest einer Antriebsvorrichtung 7 des Schiffs 1 durchgeführt.

Bezugszeichen

1	Schiff
2	Anlegestelle
3	Ein- und Ausgabegerät
4a, 4b, 4c	passive Markierung
5	Erfassungssystem
6	Soll-Trajektorie
7	Antriebsvorrichtung
8	Sensor
9	Erfassungsbereich
10	Steuereinrichtung
11	Speicher
12	Startposition
13	Zielposition
24a, 24b, 24c	passive Markierung
25	Erfassungssystem
26	Radarimpuls
27a, 27b, 27c	Radarechosignal
28	Peilung
29	Radarsensor
30	Verfahrensschritt
31	Verfahrensschritt
32	Verfahrensschritt
33	Verfahrensschritt
34	Verfahrensschritt
35	Verfahrensschritt

Patentansprüche

1. Einrichtung zum An- oder Ablegen eines Schiffs (1) an einer Anlegestelle (2), umfassend

- ein Ein- und Ausgabegerät (3), über das ein Schiffsführer ein An- oder Ablegemanöver starten, überwachen und/oder beenden kann,
- zumindest eine an der Anlegestelle (2) angeordnete passive Markierung (4a, 4b, 4c),
- ein an dem Schiff (1) angeordnetes Erfassungssystem (5) zur Erfassung der zumindest einen passiven Markierung (4a, 4b, 4c, 204a, 204b, 204c) an der Anlegestelle (2),
- eine Steuereinrichtung (10), die dazu eingerichtet ist eine Soll-Trajektorie (6) zu ermitteln und zumindest eine Antriebsvorrichtung (7) des Schiffs (1) so anzusteuern, dass das An- oder Ablegemanöver entlang der Soll-Trajektorie (6) durchgeführt wird, und
- zumindest eine durch die Steuereinrichtung (10) ansteuerbare Antriebsvorrichtung (7).

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Erfassungssystem (5) zumindest einen optischen Sensor (8) umfasst, und dass die zumindest eine passive Markierung (4a, 4b, 4c) eine optisch erfassbare Markierung ist.

3. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Erfassungssystem (25) zumindest einen Radarsensor (29) umfasst, und dass die zumindest eine passive Markierung (24a, 24b, 24c) ein Radarreflektor ist.

4. Einrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine passive Markierung (4a, 4b, 4c, 24a, 24b, 24c) eine dreidimensionale, insbesondere eine sphärische Form aufweist.

5. Einrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (10) einen Speicher (11) umfasst, in dem mehrere Trajektorien abrufbar hinterlegt sind.

6. Einrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (10) so eingerichtet ist, dass die Soll-Trajektorie (6) selbständig berechenbar ist und die Automatisierung durch eine selbständige Bahnplanung durchführbar ist.
7. Einrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Ein- und Ausgabegerät (3) ein portables Gerät ist.
8. Verfahren zum An- oder Ablegen eines Schiffs (1) an einer Anlegestelle (2), wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst,
- a) Bewegen des Schiffs (1) in einen Erfassungsbereich (9), in dem ein an dem Schiff (1) angeordnetes Erfassungssystem (5) in der Lage ist passive Markierungen zu erfassen, die an der Anlegestelle (2) angeordnet sind,
 - b) Erfassen zumindest einer an der Anlegestelle (2) angeordneten passiven Markierung (4a, 4b, 4c, 204a, 204b, 204c),
 - c) Bestimmung der Position und der Ausrichtung des Schiffs (1) gegenüber der Anlegestelle (2) mithilfe der zumindest einen passiven Markierung (4a, 4b, 4c, 204a, 204b, 204c),
 - d) Bereitstellung einer Soll-Trajektorie (6) zum An- oder Ablegen des Schiffs (1) an der Anlegestelle (2),
 - e) Bewegen des Schiffs (1) auf eine Startposition (12) und in eine Startausrichtung der Soll-Trajektorie (6) mithilfe zumindest einer Antriebsvorrichtung (7) des Schiffs (1),
 - f) Bewegen des Schiffs entlang der Soll-Trajektorie (6) bis zu einer Zielposition (13) und einer Zielausrichtung.
9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei die Soll-Trajektorie in einem Schritt d1 aus mehreren in einem Speicher (11) hinterlegten Trajektorien ausgewählt wird.
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere der hinterlegten Trajektorien auf einem Ein- und Ausgabegerät (3) angezeigt werden, so dass ein Schiffsführer die Soll-Trajektorie (6) auswählen kann.

11. Verfahren nach Anspruch 8, wobei die Soll-Trajektorie (6) in einem Schritt d2 berechnet wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Schiff (1) in der Zielposition (13) und der Zielausrichtung gehalten wird, bis das An- oder Ablegemanöver gewechselt oder deaktiviert wird.

13. Computerprogrammprodukt, welches in einen Speicher (11) einer Steuereinrichtung (10) einer Einrichtung nach Anspruch 1 ladbar ist, um ein Verfahren zum Durchführen eines An- oder Ablegemanövers eines Schiffs (1) an einer Anlegestelle (2) nach einem der Ansprüche 8 bis 12 durchzuführen.

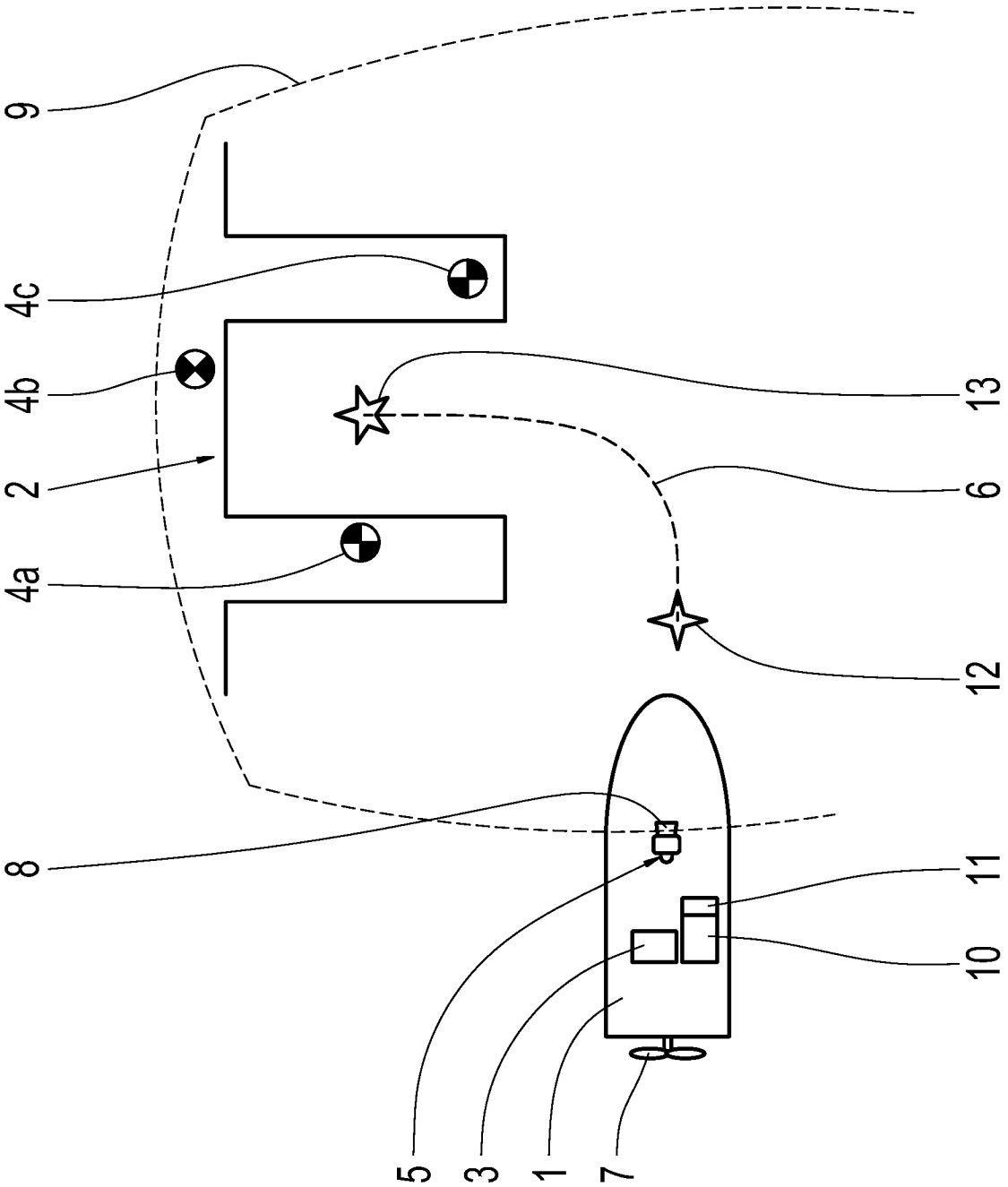


Fig. 1

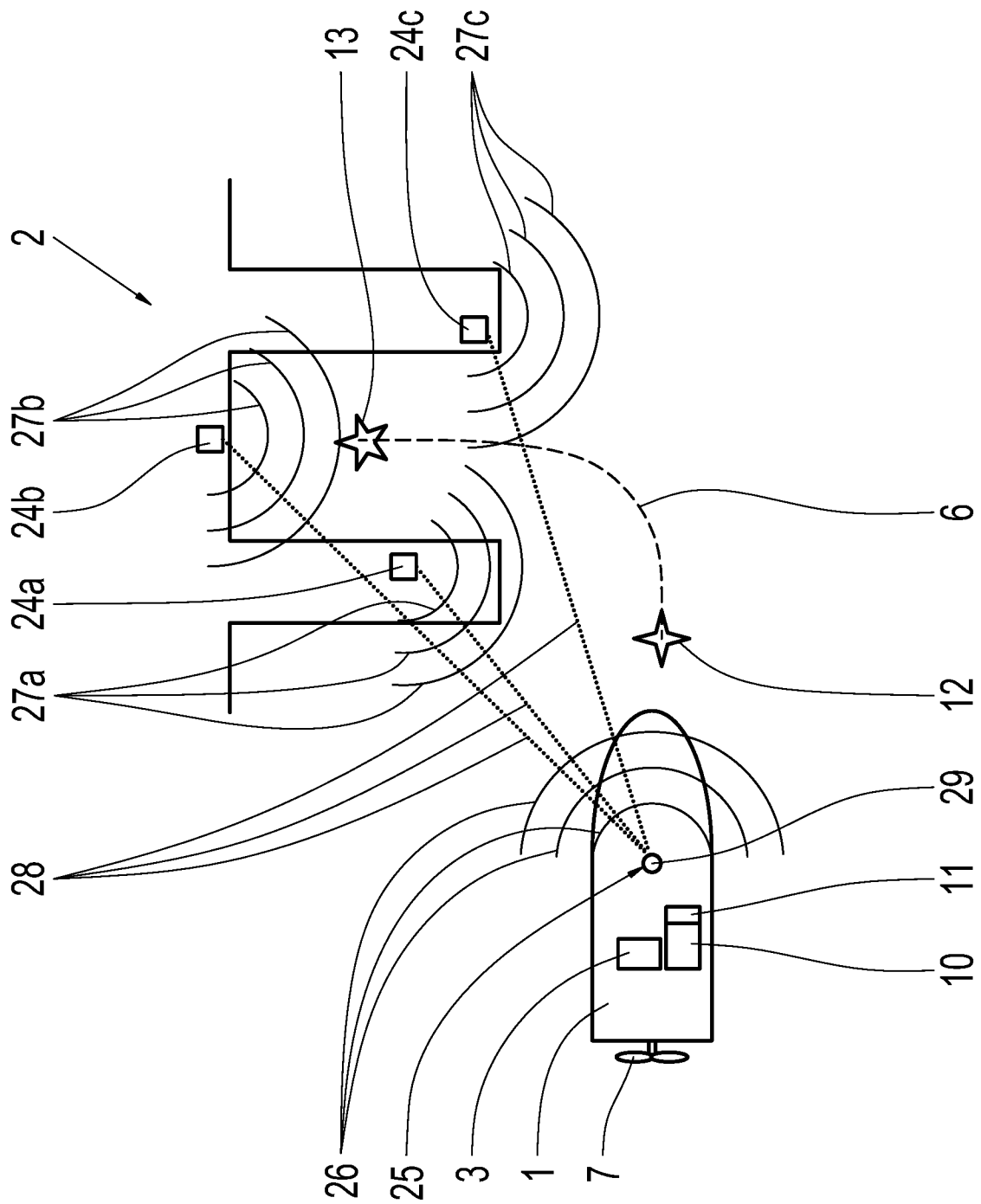


Fig. 2

3/3

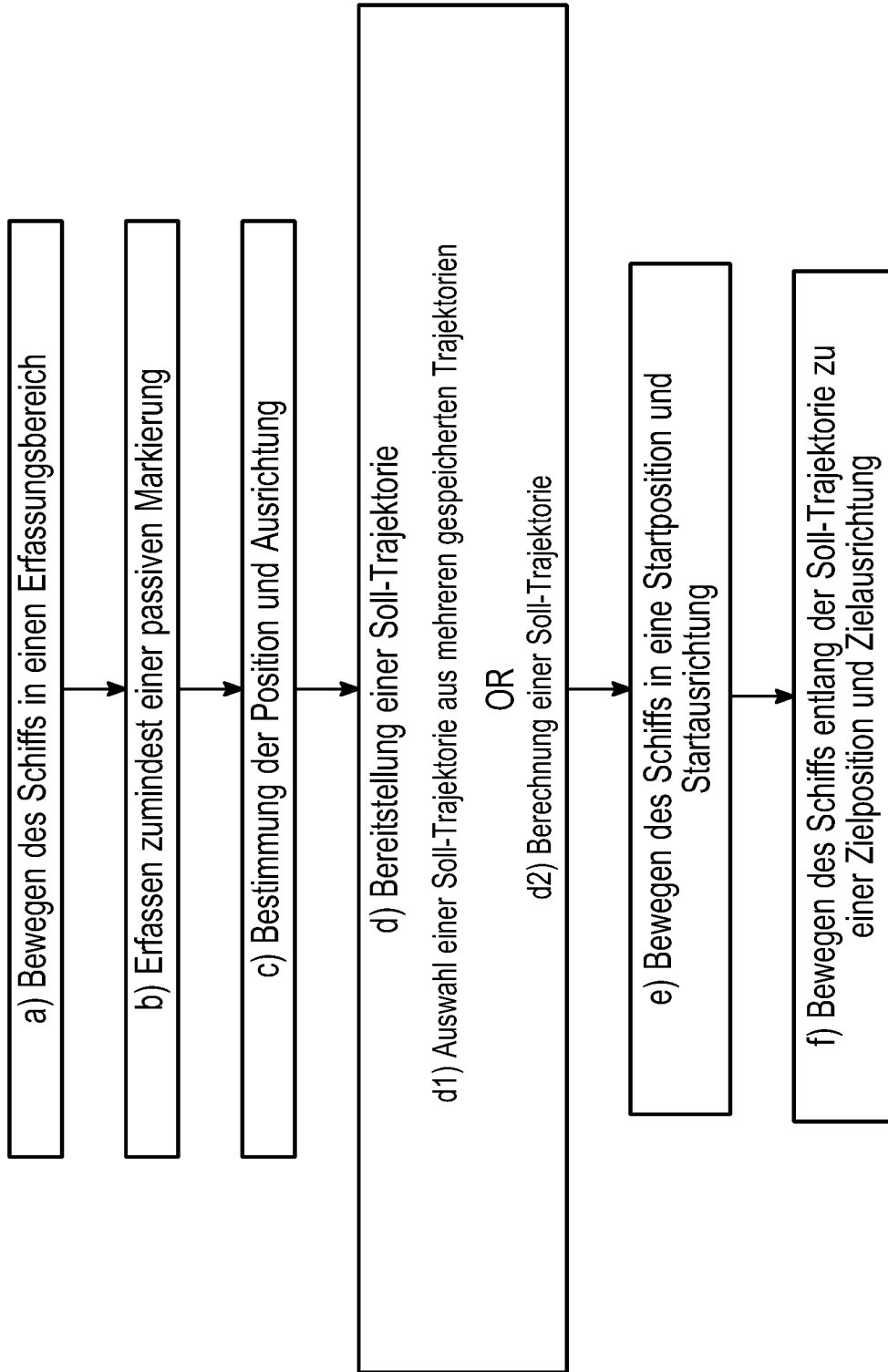


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2018/080417

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B63B 49/00**(2006.01)i; **B63H 21/21**(2006.01)i; **G05D 1/02**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B63B; G05D; B63H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2878528 A2 (KUHN ANDREAS [AT]; KUHN BIRGIT MAG [AT]) 03 June 2015 (2015-06-03) paragraphs [0013] - [0016], [0021] - [0028], [3248]; claims; figures	1-13
X	DD 245736 A1 (SEEFART INGHOCHSCHULE [DD]) 13 May 1987 (1987-05-13) the whole document	1-13
X	US 2007073454 A1 (KAJI HIROTAKE [JP] ET AL) 29 March 2007 (2007-03-29) paragraphs [0049] - [0131]; claims; figures	1-13
X	WO 2010136490 A1 (GLAESER PHILIPP [DE]; JAEHNISCH MARCO [DE]; RADIMIRSCH MARKUS [DE]) 02 December 2010 (2010-12-02) page 3, line 6 - page 6, line 13; claims; figures	1-13
A	US 2015089427 A1 (AKUZAWA SHU [JP]) 26 March 2015 (2015-03-26) paragraphs [0107] - [0128]; claims; figures	1-13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 January 2019

Date of mailing of the international search report

01 February 2019

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Knoflachner, Nikolaus

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2018/080417

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	2878528	A2	03 June 2015	AT	515166	A1	15 June 2015
				EP	2878528	A2	03 June 2015
DD	245736	A1	13 May 1987	NONE			
US	2007073454	A1	29 March 2007	NONE			
WO	2010136490	A1	02 December 2010	DE	102009022652	A1	09 December 2010
				EP	2435998	A1	04 April 2012
				JP	2012528417	A	12 November 2012
				US	2012072059	A1	22 March 2012
				WO	2010136490	A1	02 December 2010
US	2015089427	A1	26 March 2015	JP	2015066979	A	13 April 2015
				US	2015089427	A1	26 March 2015

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B63B49/00 B63H21/21 G05D1/02 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B63B G05D B63H		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 878 528 A2 (KUHN ANDREAS [AT]; KUHN BIRGIT MAG [AT]) 3. Juni 2015 (2015-06-03) Absätze [0013] - [0016], [0021] - [0028], [3248]; Ansprüche; Abbildungen -----	1-13
X	DD 245 736 A1 (SEEFART INGHOSCHULE [DD]) 13. Mai 1987 (1987-05-13) das ganze Dokument -----	1-13
X	US 2007/073454 A1 (KAJI HIROTAKA [JP] ET AL) 29. März 2007 (2007-03-29) Absätze [0049] - [0131]; Ansprüche; Abbildungen ----- -/-	1-13
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
25. Januar 2019		01/02/2019
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Knoflacher, Nikolaus

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2010/136490 A1 (GLAESER PHILIPP [DE]; JAEHNISCH MARCO [DE]; RADIMIRSCH MARKUS [DE]) 2. Dezember 2010 (2010-12-02) Seite 3, Zeile 6 - Seite 6, Zeile 13; Ansprüche; Abbildungen -----	1-13
A	US 2015/089427 A1 (AKUZAWA SHU [JP]) 26. März 2015 (2015-03-26) Absätze [0107] - [0128]; Ansprüche; Abbildungen -----	1-13

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/080417

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2878528	A2	03-06-2015	AT 515166 A1 15-06-2015
		EP 2878528 A2	03-06-2015
DD 245736	A1	13-05-1987	KEINE
US 2007073454	A1	29-03-2007	KEINE
WO 2010136490	A1	02-12-2010	DE 102009022652 A1 09-12-2010
		EP 2435998 A1	04-04-2012
		JP 2012528417 A	12-11-2012
		US 2012072059 A1	22-03-2012
		WO 2010136490 A1	02-12-2010
US 2015089427	A1	26-03-2015	JP 2015066979 A 13-04-2015
		US 2015089427 A1	26-03-2015