



(11)

EP 3 491 195 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
03.11.2021 Patentblatt 2021/44

(51) Int Cl.:
E02B 7/50 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17742664.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2017/066761

(22) Anmeldetag: **05.07.2017**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2018/024429 (08.02.2018 Gazette 2018/06)

(54) **EINTAUCHBARES SCHLEUSENTOR**

IMMERSIBLE LOCK GATE

PORTE IMMERSIBLE POUR ÉCLUSE

(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

(30) Priorität: **01.08.2016 DE 102016114171**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.06.2019 Patentblatt 2019/23

(73) Patentinhaber: **IRS Stahlwasserbau Consulting AG**
97080 Würzburg (DE)

(72) Erfinder: **SCHÄFERS, Matthias**
97080 Würzburg (DE)

(74) Vertreter: **advotec.**
Patent- und Rechtsanwaltspartnerschaft
Tappe mbB
Beethovenstrasse 5
97080 Würzburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 159 330 JP-A- 2006 028 765
US-A- 609 686 US-A- 3 916 628

EP 3 491 195 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein zumindest teilweise in Wasser bzw. in ein Gewässer eintauchbares Schleusentor, nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] EP 2159330 A1 offenbart ein Schleusentor nach diesem Oberbegriff.

[0003] Schleusentore, die zumindest teilweise in Wasser eingetaucht bzw. zumindest teilweise unter Wasser betrieben werden, unterliegen erhöhten Anforderungen. Dies gilt für Rolll Tore von Wasserstraßen, insbesondere Rolll Tore von Schifffahrtsschleusen, die sich im Betrieb üblicherweise großenteils unter dem Wasserspiegel befinden.

[0004] Rolll Tore umfassen dabei gewöhnlich ein System aus einer oder mehreren am Grund des Schleusentorgs angeordneter Schienen sowie aus einem oder mehreren zugehörigen Laufwagen, den sog. Unterwagen. Der bzw. die Unterwagen sind mit dem Torkorpus verbunden und dienen der Verfahrbarkeit des Rolll Tors zwischen Offenstellung und Verschlussstellung.

[0005] Dieses System aus Schiene und Unterwagen hat sich in der Vergangenheit an Schleusentoren als vergleichsweise empfindlich erwiesen. Dies ist einerseits auf die großen Lasten durch die (bis zu Tausende von Tonnen schweren) Schleusentore zurückzuführen, und andererseits auf die Umweltbedingungen, unter denen der Unterwagen fährt. Diese Umweltbedingungen sind insbesondere geprägt durch großen Wasserdruck sowie durch Abrasion aufgrund von im Wasser suspendierten Sedimenten wie Sand und Schlack.

[0006] Ein solches Rad-Schienen-System als wartungsintensive Baugruppe kann jedoch gerade bei einer Maschineneinrichtung, die im Betrieb in ein Gewässer eingetaucht ist, also beispielsweise bei einem Schleusentor, nur sehr eingeschränkt und mit erhöhtem Aufwand inspiziert und gewartet werden.

[0007] Eine Zugänglichkeit für Wartungspersonal zum Unterwagen und zu den Schienen ist aufgrund der Anordnung in erheblicher Wassertiefe sowie aufgrund der umliegenden Konstruktion nicht gegeben. Eine Inspektion beispielsweise eines Rad-Schienen-Systems eines Schleusentors ist daher, wenn überhaupt, nur durch Taucher möglich. Hierbei ist der Taucher jedoch zudem durch die Randbedingungen wie z.B. trübes Wasser aufgrund von Schwebstoffen, weiterhin durch die Tauchausrüstung, durch die begrenzte Verweilzeit unter Wasser etc., in seiner Arbeitsmöglichkeit sehr stark begrenzt.

[0008] Die Aussagekraft eines unter diesen Bedingungen gefällten Inspektionsurteils beispielsweise zu einem Rad-Schienen-System eines Schleusentors fällt somit in der Regel entsprechend begrenzt aus. Eine handnahe Inspektion der Unterwasser-Baugruppe, beispielsweise des Unterwagens, mit guter Sicht im Trockenen ist nicht möglich. Daher werden Verschleiß und Beschädigungen oftmals spät oder sogar zu spät bemerkt, was zu entsprechend sehr hohem Reparaturaufwand mit entsprechenden Stillstandszeiten führen kann.

[0009] Ausgehend von dieser Problematik ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein im Betrieb in ein Gewässer eintauchbares Schleusentor mit einer Aufnahme für eine Unterwasserbaugruppe so weiterzubilden, dass der Verschleiß der Unterwasserbaugruppe verringert wird und sich außerdem verbesserte Möglichkeiten zu Diagnose und Wartung der Unterwasserbaugruppe ergeben.

[0010] Diese Aufgabe wird durch ein Schleusentor gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0011] Das Schleusentor gemäß der vorliegenden Erfindung ist im Betrieb zumindest teilweise in Wasser bzw. in ein Gewässer eintauchbar, und umfasst eine Aufnahme, in der eine Unterwasser-Baugruppe des Schleusentors angeordnet werden kann.

[0012] Erfindungsgemäß zeichnet sich das Schleusentor durch eine im Bereich der Aufnahme angeordnete Hohlzelle aus, welche in einem unteren Bereich zumindest teilweise offen ausgebildet ist, während die seitlichen und oberen Bereiche der Hohlzelle luftdicht abgeschlossen bzw. luftdicht abschließbar sind. Dabei ist die Unterwasserbaugruppe des Schleusentors in der Hohlzelle anordenbar.

[0013] Aufgrund des vorgenannten Aufbaus der Hohlzelle kann das Schleusentor in das Gewässer abgesenkt betrieben werden, wobei die Hohlzelle aufgrund ihrer seitlich und oben luftdicht ausgebildeten Bereiche gleichzeitig luftgefüllt bleibt. Dies bedeutet, dass die in der Hohlzelle anordenbare Unterwasserbaugruppe des Schleusentors, auch wenn sie tief unter Wasser positioniert ist, zumindest großenteils im Trockenen betrieben werden kann.

[0014] Hiermit kann zunächst einmal der Verschleiß der Unterwasserbaugruppe sowie ggf. angrenzender Baugruppen wie beispielsweise Schienen verringert werden, z.B. da an der Unterwasserbaugruppe etwa vorhandene Dichtungen und Wälzlager nun in trockener Umgebung ohne Druckwasserbeaufschlagung sowie ohne Beeinträchtigung durch Schwebeteilchen im Wasser als Abrasivpartikel betrieben werden können.

[0015] Neben der Verringerung des Verschleißes wird durch die nun im Trockenen betriebene Unterwasserbaugruppe insbesondere auch Diagnose und Wartung der Unterwasserbaugruppe sowie angrenzender Baugruppen maßgeblich erleichtert. Fremdkörper im Bereich der Unterwasserbaugruppe können rechtzeitig erkannt werden, bevor diese zur einer Schädigung des Systems führen. Dies gilt insbesondere, wenn es sich bei der Unterwasserbaugruppe um einen Laufwagen des Schleusentors handelt, wie dies gemäß besonders bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung der Fall ist.

[0016] Eine weitere besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass das Schleusentor eine Drucklufteinrichtung oder Pumpeneinrichtung zum Lenzen der Hohlzelle umfasst. Auf diese Weise kann die Hohlzelle bei Bedarf jederzeit trockengelegt werden, während das Schleusentor in dem Gewässer

eingetaucht bleibt. Das Trockenlegen kann dabei nach einem beispielsweise erstmaligen Eintauchen des Schleusentors in das Gewässer erfolgen, oder im Laufe des Betriebs des Schleusentors, falls aufgrund äußerer Umstände Wasser in die Hohlzelle eingedrungen sein sollte.

[0017] Gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst die Hohlzelle eine Kameraeinrichtung zur Fernüberwachung und -diagnose der in der Hohlzelle befindlichen Unterwasserbaugruppe. Auf diese Weise wird ermöglicht, beispielsweise einen Unterwagen eines Rolltors, über Fernübertragung des Kamerabilds durch Signalkabel oder über kabellose Verbindungen, im Unterwasserbetrieb z.B. über eine Leitwarte zu überwachen. Hierdurch können beispielsweise Fremdkörper im Rad-Schienen-System rechtzeitig erkannt werden, bevor diese zur einer Schädigung des Systems und zu den damit verbundenen aufwändigen Reparaturen führen können.

[0018] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die Hohlzelle eine Druckschleusenvorrichtung zum Zugang von Wartungspersonal in die Hohlzelle umfasst, während das Schleusentor in das Gewässer eingetaucht ist bzw. bleibt.

[0019] Da beim Betrieb der Unterwasserbaugruppe des Schleusentors im Bereich der Unterwasserbaugruppe ein von der Wassertiefe abhängiger Überdruck herrscht, der beispielsweise durchaus im Bereich von 2 bar liegen kann, teilt sich dieser Überdruck auch dem Innenraum der luftgefüllten, im unteren Bereich offenen Hohlzelle mit. Daher herrscht auch in der luftgefüllten Hohlzelle ein der Wassertiefe entsprechender Überdruck von im vorliegenden Beispielfall beispielsweise 2 bar. Soll die Hohlzelle daher im Unterwasserbetrieb des Schleusentors von Wartungspersonal betreten werden, so ist hierfür ein entsprechender Druckausgleich notwendig, welcher durch die Druckschleusenvorrichtung erfolgen kann. Die Druckschleusenvorrichtung ist hierzu zwischen der Hohlzelle und einem gegenüber dem Wasserdruck abgeschlossenen, unter atmosphärischem Luftdruck stehenden Zugangsraum, beispielsweise einem Treppenhaus oder einem Maschinenraum, angeordnet.

[0020] Eine weitere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die Hohlzelle eine aus der Hohlzelle über den unteren offenen Bereich der Hohlzelle hinaus bewegbare Rohrvorrichtung aufweist. Die Rohrvorrichtung ist so ausgebildet, dass sie am Grund des Gewässers zur Anlage gebracht werden kann, und ggf. anschließend gelenzt werden kann, falls notwendig.

[0021] Der Begriff "Rohrvorrichtung" ist dabei breit auszulegen und soll nicht auf ein streng rohrförmiges Bauteil begrenzt sein, solange die Anforderung einer im seitlichen Umfangsbereich geschlossenen Mantelfläche und der Möglichkeit, das untere offene Ende der Vorrichtung am Grund des Gewässers zur Anlage zu bringen, erfüllt ist.

[0022] Diese Rohrvorrichtung kann somit unter Was-

ser über den unteren offenen Bereich der Hohlzelle hinaus bewegt bzw. ausgefahren werden, bis der untere Rand der Rohrvorrichtung den Grund des Gewässers erreicht und dort zur Anlage kommt. Falls die Anlage der Rohrvorrichtung am Grund des Gewässers weitgehend wasserdicht ist, kann die Rohrvorrichtung anschließend gelenzt werden, wodurch sich aus der Hohlzelle heraus ein weitgehend trockener Zugriff bis auf den Grund des Gewässers ergibt.

[0023] Alternativ kann die Rohrvorrichtung an ihrem oberen Ende mit einer Sichtscheibe luftdicht verschlossen sein. Auf diese Weise ergibt sich nach dem Ausfahren der Rohrvorrichtung ebenfalls eine weitgehend trockene Sicht auf den Grund des Gewässers.

[0024] Die Rohrvorrichtung ist hilfreich insbesondere zur Inspektion und ggf. Wartung der Schienen eines als Rolltor ausgebildeten Schleusentors. Es ergibt sich hiermit nicht nur trockener Zugriff, beispielsweise für Wartungsarbeiten, auf die in der Hohlzelle angeordnete Unterwasserbaugruppe des Schleusentors, also z.B. auf den Unterwagen des Schleusentors, sondern zusätzlich auch auf die am Boden des Schleusentrogs verlegte Fahrschiene.

[0025] Somit kann auch der Zustand der Fahrschiene unmittelbar handnah geprüft werden, etwaiger Verschleiß kann erkannt, und die notwendigen Wartungs- bzw. Reparaturarbeiten können rechtzeitig eingeleitet werden, bevor es zu größeren Schäden an Unterwagen oder Schiene kommt.

[0026] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die Hohlzelle zumindest eine zumindest bereichsweise durchsichtige Wandung aufweist. Auf diese Weise kann druckneutral bzw. ohne Notwendigkeit zum Druckausgleich eine optische Inspektion der Unterwasserbaugruppe durch Wartungspersonal erfolgen, während das Schleusentor in das Gewässer eingetaucht ist, bzw. sich im Betrieb befindet. Das Wartungspersonal begibt sich hierzu beispielsweise über eine Treppe hinab in den Bereich der Hohlzelle, und kann somit unter atmosphärischen Druckbedingungen die in der Hohlzelle angeordnete Unterwasserbaugruppe im Betrieb durch die Sichtscheibe hindurch beobachten bzw. kontrollieren.

[0027] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist in der Hohlzelle eine Spülanlage zur Reinigung der Unterwasserbaugruppe angeordnet. Die Spülanlage ist vorzugsweise fernsteuerbar und mittels Kamera aus der Ferne, beispielsweise vom Leitstand aus zu beobachten.

[0028] Auf diese Weise kann die Wirkung der Spülanlage z.B. über Fernüberwachung per Video eingesehen und während des Betriebs am trockenen Unterwagen überprüft werden. Die Düsen der Spülanlage können nach Bedarf einfach und unter Betriebsbedingungen (ohne das Tor in ein Trockendock verbringen zu müssen) gereinigt, justiert oder sogar getauscht werden.

[0029] Eine weitere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass in der Hohlzelle eine Bühneneinrichtung

angeordnet ist. Mittels Aufenthalt auf der Bühneneinrichtung kann die Unterwasserbaugruppe, bei einem Schleusentor also der Unterwagen, im Betrieb und dennoch im Trockenen, durch Wartungspersonal beobachtet werden.

[0030] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung zeichnet sich das Schleusentor durch einen im wesentlichen vertikal verlaufenden Entnahmeschacht aus, der im eingetauchten Zustand des Schleusentors eine Verbindung zwischen dem Bereich der Unterwasserbaugruppe und der Atmosphäre bildet. Der Entnahmeschacht ist so ausgebildet, dass die Hohlzelle mitsamt der darin angeordneten, trockenen Unterwasserbaugruppe aus dem Schleusentor entnommen und in den Bereich der Atmosphäre über den Wasserspiegel verbracht werden kann. Dabei bleibt das Schleusentor ansonsten komplett in dem Gewässer eingetaucht.

[0031] Auf diese Weise kann somit, der Unterwagen im trockenen Zustand entnommen, gewartet und ebenso wieder eingebaut werden, ohne dass das Schleusentor hierzu in ein Trockendock verfahren werden muss.

[0032] Im Folgenden wird die Erfindung anhand lediglich Ausführungsbeispiele zeigender Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1** in einer schematischen Seitenansicht ein Rolltor mit Unterwagen einer Schiffsschleuse nach dem Stand der Technik;
- Fig. 2** in einer Fig. 1 entsprechenden Darstellung ein Rolltor mit Hohlzelle und Unterwagen;
- Fig. 3** in einer Fig. 1 und 2 entsprechenden Darstellung ein Rolltor mit Hohlzelle, Unterwagen und Druckschleuse;
- Fig. 4** in einer Fig. 1 bis 3 entsprechenden vergrößerten Darstellung das Rolltor gemäß Fig. 3 mit zusätzlicher, ausgefahrener Rohrvorrichtung;
- Fig. 5-8** in einer Fig. 1 bis 3 entsprechenden Darstellung verschiedene Beispiele für die Montage bzw. Absenkung eines Rolltors mit Hohlzelle und Unterwagen;
- Fig. 9** in einer Fig. 1 bis 4 und 5 bis 8 entsprechenden Darstellung ein Rolltor mit Entnahmeschacht und darin angeordneter Hohlzelle mit Unterwagen; und
- Fig. 10** in schematischer Konstruktionsdarstellung den Bereich einer Hohlzelle eines Rolltors mit darin angeordnetem Unterwagen.

[0033] Fig. 1 zeigt höchst schematisch ein als Rolltor ausgebildetes Schleusentor 1 beispielsweise für eine Schifffahrtsschleuse.

[0034] Der umgebende Schleusentrog 2 ist in sämtlichen Figuren lediglich schematisch angedeutet.

[0035] Man erkennt in Fig. 1 im Körper des Schleusentors 1 unterschiedliche sog. Kompartimente 3 bzw. Abteilungen, von denen einige ganz oder teilweise geflutet

sind, um dem Schleusentor 1 den jeweils gewünschten Auftrieb zu verleihen, bzw. um den Schwerpunkt des Tors 1 in eine hinsichtlich der Auftriebsstabilität jeweils gewünschte Höhe zu verlagern.

[0036] Das Tor 1 kann, wie durch den Bewegungspfeil 4 angedeutet, auf einer am Grund des Schleusentrogs 2 angeordneten Schieneneinrichtung 5 hin und her verfahren werden, um so den Schleusentrog 2 auf der jeweiligen Seite der Schleuse entweder dicht zu verschließen, oder die Zufahrt zum Schleusentrog 2 für Schiffe zu eröffnen.

[0037] Zur leichteren Verfahrbarkeit des Schleusentors 1 weist das Schleusentor 1 einen oder mehrere Unterwagen 6 auf, von denen vorliegend nur ein Unterwagen 6 gezeichnet ist.

[0038] Man erkennt, dass der gesamte Unterwagen 6 ebenso wie die gesamte Schieneneinrichtung 5 vollständig mit Wasser umspült sind. Dies führt zu den eingangs beschriebenen Problemen, insbesondere zu einer schlechten Zugänglichkeit für Kontrolle, Wartung und Reparatur von Unterwagen 6 und Schiene 5, und ebenso zu einem hohen Verschleiß insbesondere des Unterwagens 6 aufgrund des unter Druck stehenden Wassers mit den darin schwebenden Sedimenten wie Schlick und Sand.

[0039] Fig. 2 zeigt, wie diese Problematik anhand der Erfindung dadurch behoben wird, dass in dem Rolltor 1 eine Hohlzelle 7 vorgesehen wird, die in einem unteren Bereich 8 zumindest teilweise offen ausgebildet ist, während die seitlichen und oberen Bereiche bzw. Wandungen luftdicht abgeschlossen bzw. abschließbar gestaltet sind.

[0040] In der Hohlzelle 7 wird der Unterwagen 6 des Rolltors 1 angeordnet, und die Hohlzelle 7 wird mit Luft unter entsprechendem Überdruck gefüllt, so dass das Wasser aus der Hohlzelle 7 verdrängt wird bzw. bleibt, wodurch sich im unteren Bereich der Hohlzelle ein Wasserspiegel 8 ausbildet.

[0041] Auf diese Weise befindet sich nahezu der gesamte Unterwagen 6 im Trockenen und wird nicht mehr mit dem unter Druck stehenden, mit Sedimenten verschmutzten Wasser beaufschlagt. Dementsprechend reduziert fällt der Verschleiß insbesondere der Lagerungen der Räder des Unterwagens 6 aus. Außerdem können in der nun trockenen Hohlzelle 7 problemlos beispielsweise Beleuchtungseinrichtungen und Überwachungskameras installiert werden, mit denen der Unterwagen 6 während seines Betriebs, unter optimalen Sichtbedingungen, z.B. von einer Leitstelle aus permanent auf Funktion, auf etwaige Fremdkörper und auf drohende Schäden überprüft werden kann.

[0042] Alternativ oder zusätzlich kann zwischen einem in dem Rolltor 1 angeordneten Zugangsraum 9, beispielsweise einem Maschinenraum des Schleusentors, und der Hohlzelle 7 ein Fensterbereich 11, beispielsweise ein Bullauge oder ein gläserner Boden eingelassen sein. Wartungspersonal kann sodann beispielsweise über ein Treppenhaus 10 den Zugangsraum 9 (unter den

normalen Druckbedingungen der umgebenden Atmosphäre 12) betreten und den Laufwagen 6 durch den Fensterbereich 11 im Betrieb beobachten und überprüfen.

[0043] Fig. 3 zeigt eine Ausführungsform eines Schleusentors 1, welches zusätzlich mit einer Druckschleuse 13 zum Zugang von Wartungspersonal in die Hohlzelle 7 ausgestattet ist. Die Druckschleuse 13 befindet sich zwischen dem Zugangsraum 9, welcher über das Treppenhaus 10 zugänglich ist, und der Hohlzelle 7. Im Treppenhaus 10 und im Zugangsraum 9 herrschen normale atmosphärische Luftdruckbedingungen, da der Zugangsraum 9 über das Treppenhaus 10 mit der umgebenden Atmosphäre 12 in Verbindung steht.

[0044] Da in der Hohlzelle 7 mit dem darin enthaltenen Unterwagen 6 ein der umgebenden Wassertiefe entsprechender Überdruck herrscht, ist ein Zugang vom Treppenhaus 10 bzw. vom Zugangsraum 9 aus nur nach entsprechendem Druckausgleich möglich. Dieser kann dank der Druckschleuse 13 stattfinden, nachdem das Wartungspersonal ausgehend vom Zugangsraum 9 die Druckschleuse 13 betreten und eine (nicht dargestellte) Verbindungstür von der Druckschleuse 13 zum Zugangsraum 9 verschlossen hat.

[0045] Nach Abschluss des Druckausgleichs befindet sich die Druckschleuse 13 auf dem gleichen erhöhten Luftdruckniveau wie die Hohlzelle 7. Somit kann das Wartungspersonal nunmehr eine (ebenfalls nicht dargestellte) Verbindungstür zwischen der Druckschleuse 13 und der Hohlzelle 7 öffnen und die Hohlzelle 7 betreten.

[0046] Auf diese Weise können Wartungs- und Reparaturarbeiten am Unterwagen 6 und ggf. sogar an den Schienen 5 durchgeführt werden, ohne dass das Schleusentor 1 hierzu angehoben oder gar in ein Trockendock verfahren werden muss.

[0047] Fig. 4 zeigt höchst schematisch, wie mit Hilfe einer im unteren Bereich der Hohlzelle 7 ausfahrbaren Rohrvorrichtung 14 sogar die am Boden des Schleusentrogs angeordneten Schienen 5 teilweise oder ganz im Trockenen überprüft und ggf. repariert werden können. Hierzu wird die Rohrvorrichtung 14 durch den Wasserspiegel 8 hindurch auf den Grund des Schleusentrogs abgesenkt, und es wird auf geeignete Weise ein weitestgehend wasserdichter Abschluss zwischen den unteren Rändern der

[0048] Rohrvorrichtung 14 und dem entsprechenden Bodenbereich 15 des Schleusentrogs erstellt. Anschließend kann der Innenbereich der Rohrvorrichtung 15 beispielsweise durch eine Pumpe gelenzt bzw. trockengelegt werden, womit der entsprechende Bodenbereich 15 des Schleusentrogs, beispielsweise mit dem darin enthaltenen Abschnitt der Schiene 5, nahezu trocken zugänglich wird.

[0049] In Fig. 4 ist dabei das zeichnungsbezogene rechte Rad des Unterwagens 6 nicht gezeichnet, um die Rohrvorrichtung besser erkennen zu können.

[0050] Alternativ kann die Rohrvorrichtung 14 am oberen Ende mit einer Scheibe luftdicht verschlossen sein. Dann entfällt die Notwendigkeit für das Auspumpen der

Rohrvorrichtung 14, wobei auf diese Weise nach wie vor zumindest eine Sichtprüfung des entsprechenden Bodenbereichs 15 bzw. der Oberfläche der Schiene 5 erfolgen kann.

[0051] In den Fig. 5 bis 8 sind jeweils auf schematische Weise unterschiedliche Reihenfolgen der Montage bzw. der Absenkung des Schleusentors 1 an seine vorgesehene Position in der Schiffsschleuse dargestellt.

[0052] Fig. 5 zeigt eine Variante, bei der zunächst der Unterwagen 6 auf der Schiene 5 positioniert wird. Die Variante mit dem zunächst auf den Schienen 5 abgestellten Unterwagen 6 ist die derzeit gebräuchlichste Variante der Montage eines Rolltors nach dem Stand der Technik.

[0053] Der Torkörper 16 des Schleusentors 1 wird anschließend eingeschwommen und abgesenkt, wobei die Hohlzelle 7 bei der Variante gemäß Fig. 5 bereits vorab luftgefüllt ist. Beim Absenken des Torkörpers 16 dringt der zunächst vom Wasser umspülte Unterwagen 6 somit in die luftgefüllte Hohlzelle 7 ein, und wird dort mit dem Torkörper 16 verbunden.

[0054] Die Montagevariante gemäß Fig. 6 unterscheidet sich von der in Fig. 5 dargestellten Variante darin, dass die Hohlzelle 7 bei der Variante gemäß Fig. 6 anfangs nicht gelenzt ist, sondern erst nach der Positionierung des Torkörpers 16 auf dem Unterwagen 6 ausgepumpt bzw. mit Druckluft gefüllt wird.

[0055] Bei den Varianten gemäß Fig. 7 und Fig. 8 wurde der Unterwagen 6 bereits vorab am Torkörper 16 montiert, und wird zusammen mit diesem eingeschwommen und abgesenkt. Dabei ist in Fig. 7 die Hohlzelle 7 bereits vorab luftgefüllt, während sie bei der Variante gemäß Fig. 8 zunächst noch mit Wasser gefüllt ist und (ähnlich wie bei der Variante gemäß Fig. 6) erst abschließend gelenzt wird.

[0056] Fig. 9 zeigt eine Ausführungsform eines Rolltors 1, welches zusätzlich einen Entnahmeschacht 17 aufweist. Der Entnahmeschacht 17 ist an seinem oberen Ende offen und verläuft entlang der gesamten vertikalen Ausdehnung des Torkörpers 16, so dass das umgebende Wasser aufgrund des Prinzips der kommunizierenden Röhren innerhalb des Entnahmeschachts 17 bis zur selben Höhe wie das umgebende Wasser steht.

[0057] Innerhalb des Entnahmeschachts 17 ist ein Turmkompartiment 18 angeordnet, welches die Hohlzelle 7 umfasst bzw. trägt. Da das Turmkompartiment 18 bzw. die Hohlzelle 7 wieder nur im unteren Bereich 8 offen und ansonsten abgeschlossen sind, verdrängen diese das Wasser aus dem Entnahmeschacht 17, wenn sich das Turmkompartiment 18 mit der Hohlzelle 7 und dem darin angeordneten Unterwagen 6 in dem Entnahmeschacht 17 befindet. Dabei ist das Turmkompartiment 18 im Betrieb des Schleusentors 1 mit dem Entnahmeschacht 17 mittels einer lösbaren Verbindungsvorrichtung 19 verbunden.

[0058] Bei dieser Ausführungsform kann somit das Turmkompartiment 18 mit der Hohlzelle 7 mitsamt dem darin angeordneten Unterwagen 6 aus dem Entnahme-

schacht 17 und damit aus dem Torkörper 16 entnommen werden, insbesondere zu Wartungs- und Reparaturzwecken, ohne dass das Schleusentor 1 hierzu ausgebaut oder in ein Trockendock verbracht werden müsste.

[0059] Die sonstigen, weiter oben beschriebenen Eigenschaften und Vorteile des im Trockenen laufenden Unterwagens 6, der zudem zu Überwachungs- bzw. Wartungszwecken auch im Betrieb des Schleusentors 1 im Trockenen beobachtbar bzw. zugänglich ist, bleiben auch bei dieser Ausführungsform erhalten.

[0060] Fig. 10 zeigt eine Anordnung eines Unterwagens in der Hohlzelle eines Torkörpers in einer möglichen konstruktiven Ausführung. Man erkennt die äußeren, luftdicht ausgeführten Begrenzungen 20 der Hohlzelle 7, sowie den darin angeordneten Unterwagen 6. Der Unterwagen 6 läuft somit, wie bereits anhand der vorstehenden Figuren ausgeführt, und wie in Fig. 10 durch das umgebende Wasser 21 mit dem Wasserspiegel 8 im Bereich der Hohlzelle 7 angedeutet, nahezu vollständig im Trockenen.

Patentansprüche

1. In ein Gewässer zumindest teilweise eintauchbares Schleusentor (1), umfassend eine Aufnahme für einen Laufwagen (6) mit zumindest einem Laufrad zur Stützung der Verfahrbewegung des Schleusentors (1), wobei das Schleusentor (1) ein Rolltor ist, wobei im Bereich der Aufnahme eine Hohlzelle (7) angeordnet ist, welche in einem unteren Bereich zumindest teilweise offen ausgebildet ist, und wobei der Laufwagen (6) in der Hohlzelle (7) anordenbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die seitlichen und oberen Bereiche (20) der Hohlzelle (7) luftdicht abgeschlossen oder abschließbar ausgebildet sind.
2. Schleusentor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rolltor ein Rolltor eines Verschlusses einer Wasserstraße ist.
3. Schleusentor nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **gekennzeichnet durch** eine Drucklufteinrichtung oder Pumpeneinrichtung zum Lenzen der Hohlzelle (7), wenn das Schleusentor (1) in das Gewässer eingetaucht ist.
4. Schleusentor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hohlzelle (7) eine Kameraeinrichtung zur Fernüberwachung und -diagnose des in der Hohlzelle (7) aufgenommenen Laufwagens (6) umfasst.
5. Schleusentor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hohlzelle (7) eine Druckschleusenvorrichtung (13) zum Zugang von Wartungspersonal in die

Hohlzelle (7) umfasst, während das Schleusentor (1) in das Gewässer eingetaucht ist.

6. Schleusentor nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hohlzelle (7) eine aus der Hohlzelle (7) heraus über den unteren offenen Bereich hinaus bewegbare Rohrvorrichtung (14) aufweist, die am Grund (15) des Gewässers zur Anlage bringbar ist.
7. Schleusentor nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hohlzelle (7) zumindest eine zumindest bereichsweise durchsichtige Wandung (11) aufweist, mittels der druckneutral eine optische Inspektion des Laufwagens (6) erfolgen kann, wenn das Schleusentor (1) in das Gewässer eingetaucht ist.
8. Schleusentor nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Hohlzelle (7) eine Spülanlage zur Reinigung des Laufwagens (6) angeordnet ist.
9. Schleusentor nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hohlzelle (7) eine Bühneneinrichtung umfasst, mit der der Laufwagen (6) im Betrieb beobachtet werden kann, während das Schleusentor (1) in das Gewässer eingetaucht ist.
10. Schleusentor nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **gekennzeichnet durch** einen im wesentlichen vertikal verlaufenden Entnahmeschacht (17) mit Verbindung zur Atmosphäre (12), durch welchen die Hohlzelle (7) mitsamt des darin angeordneten, trockenen Laufwagens (6) aus dem Schleusentor (1) entnommen und über den Wasserspiegel verbracht werden kann, während das Schleusentor (1) in das Gewässer eingetaucht bleibt.

Claims

1. A lock gate (1) which is at least partially submergible into a body of water, comprising a reception for a roller carriage (6) having at least one roller for supporting the movement of the lock gate (1), the lock gate (1) being a rolling gate, a hollow cell (7) being arranged in the area of the reception, said hollow cell (7) being realised at least partially open in a lower area, and the roller carriage (6) being able to be arranged within the hollow cell (7), **characterised in that** the lateral and upper areas (20) of the hollow cell are designed to be hermetically sealed or sealable.
2. The lock gate according to claim 1,

characterised in that

the rolling gate is a rolling gate of a closure of a waterway.

3. The lock gate according to claim 1 or 2,
characterised by
a compressed air means or a pump means for pumping out the hollow cell (7) when the lock gate (1) is submerged in the body of water. 5
4. The lock gate according to any one of claims 1 to 3,
characterised in that
the hollow cell (7) comprises a camera means for the remote monitoring and diagnosis of the roller carriage (6) received in the hollow cell (7). 10
5. The lock gate according to any one of claims 1 to 4,
characterised in that
the hollow cell (7) comprises an airlock device (13) for the access of maintenance personnel into the hollow cell (7) while the lock gate (1) is submerged in the body of water. 15
6. The lock gate according to any one of claims 1 to 5,
characterised in that
the hollow cell (7) has a tube device (14) which is movable out of the hollow cell (7) beyond the lower open area and which is able to abut against the bottom (15) of the body of water. 20
7. The lock gate according to any one of claims 1 to 6,
characterised in that
the hollow cell (7) has at least one wall (11) which is transparent at least in some areas and by means of which an optical inspection of the roller carriage (6) is able to be carried out in a pressure-neutral manner when the lock gate (1) is submerged in the body of water. 25
8. The lock gate according to any one of claims 1 to 7,
characterised in that
a flushing system for cleaning the roller carriage (6) is arranged within the hollow cell (7). 30
9. The lock gate according to any one of claims 1 to 8,
characterised in that
the hollow cell (7) comprises a platform means by means of which the roller carriage (6) is observable when in operation while the lock gate (1) is submerged in the body of water. 35
10. The lock gate according to any one of claims 1 to 9,
characterised by
a removal shaft (17) extending essentially vertically and being connected to the atmosphere (12), the hollow cell (7), together with the dry roller carriage (6) arranged therein, being able to be removed from the lock gate (1) and to be brought above the water 40

level by means of said removal shaft (17) while the lock gate (1) remains submerged in the body of water.

Revendications

1. Porte d'écluse (1) qui est au moins partiellement submersible dans une étendue d'eau, comprenant une réception pour un chariot de roulement (6) ayant au moins une roue de roulement pour supporter le mouvement de déplacement de la porte d'écluse (1), la porte d'écluse (1) étant une porte roulante, une cellule creuse (7) étant disposée dans la zone de la réception, ladite cellule creuse (7) étant réalisée au moins partiellement ouverte dans une zone inférieure, et le chariot de roulement (6) étant capable d'être disposé dans la cellule creuse (7),
caractérisée en ce que
les zones (20) latérales et supérieures de la cellule creuse (7) sont conçues pour être fermées ou capable d'être fermées hermétiquement.
2. Porte d'écluse selon la revendication 1,
caractérisée en ce que
la porte roulante est une porte roulante d'une fermeture d'une voie navigable.
3. Porte d'écluse selon la revendication 1 ou 2,
caractérisée par
un moyen d'air comprimé ou un moyen de pompe pour assécher la cellule creuse (7) lorsque la porte d'écluse (1) est submergée dans l'étendue d'eau.
4. Porte d'écluse selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,
caractérisée en ce que
la cellule creuse (7) comprend un moyen de caméra pour la surveillance à distance et le diagnostic à distance du chariot de roulement (6) reçu dans la cellule creuse (7).
5. Porte d'écluse selon l'une quelconque des revendications 1 à 4,
caractérisée en ce que
la cellule creuse (7) comprend un dispositif de sas (13) pour l'accès du personnel de maintenance dans la cellule creuse (7) pendant que la porte d'écluse (1) est submergée dans l'étendue d'eau.
6. Porte d'écluse selon l'une quelconque des revendications 1 à 5,
caractérisée en ce que
la cellule creuse (7) a un dispositif de tube (14) qui est mobile hors de la cellule creuse (7) au-delà de la zone inférieure ouverte et qui est capable de s'appuyer contre le fond (15) de l'étendue d'eau.

7. Porte d'écluse selon l'une quelconque des revendications 1 à 6,
caractérisée en ce que
 la cellule creuse (7) a au moins une paroi (11) qui est transparente au moins par endroits et au moyen de laquelle une inspection visuelle du chariot de roulement (6) est capable d'être effectuée à pression neutre lorsque la porte d'écluse (1) est submergée dans l'étendue d'eau. 5 10
8. Porte d'écluse selon l'une quelconque des revendications 1 à 7,
caractérisée en ce
qu'un système de rinçage pour nettoyer le chariot de roulement (6) est disposé dans la cellule creuse (7). 15
9. Porte d'écluse selon l'une quelconque des revendications 1 à 8,
caractérisée en ce que 20
 la cellule creuse (7) comprend un moyen de plateforme au moyen duquel le chariot de roulement (6) est capable d'être observé en fonctionnement pendant que la porte d'écluse (1) est submergée dans l'étendue d'eau. 25
10. Porte d'écluse selon l'une quelconque des revendications 1 à 9,
caractérisée par
 un puits d'enlèvement (17) qui s'étend essentiellement verticalement et qui est relié à l'atmosphère (12), la cellule creuse (7), conjointement avec le chariot de roulement (6) sec disposé dans celle-ci, étant capable d'être retirée de la porte d'écluse (1) et d'être amené au-dessus du niveau d'eau au moyen dudit puits d'enlèvement (17) pendant que la porte d'écluse (1) reste submergée dans l'étendue d'eau. 30 35

40

45

50

55

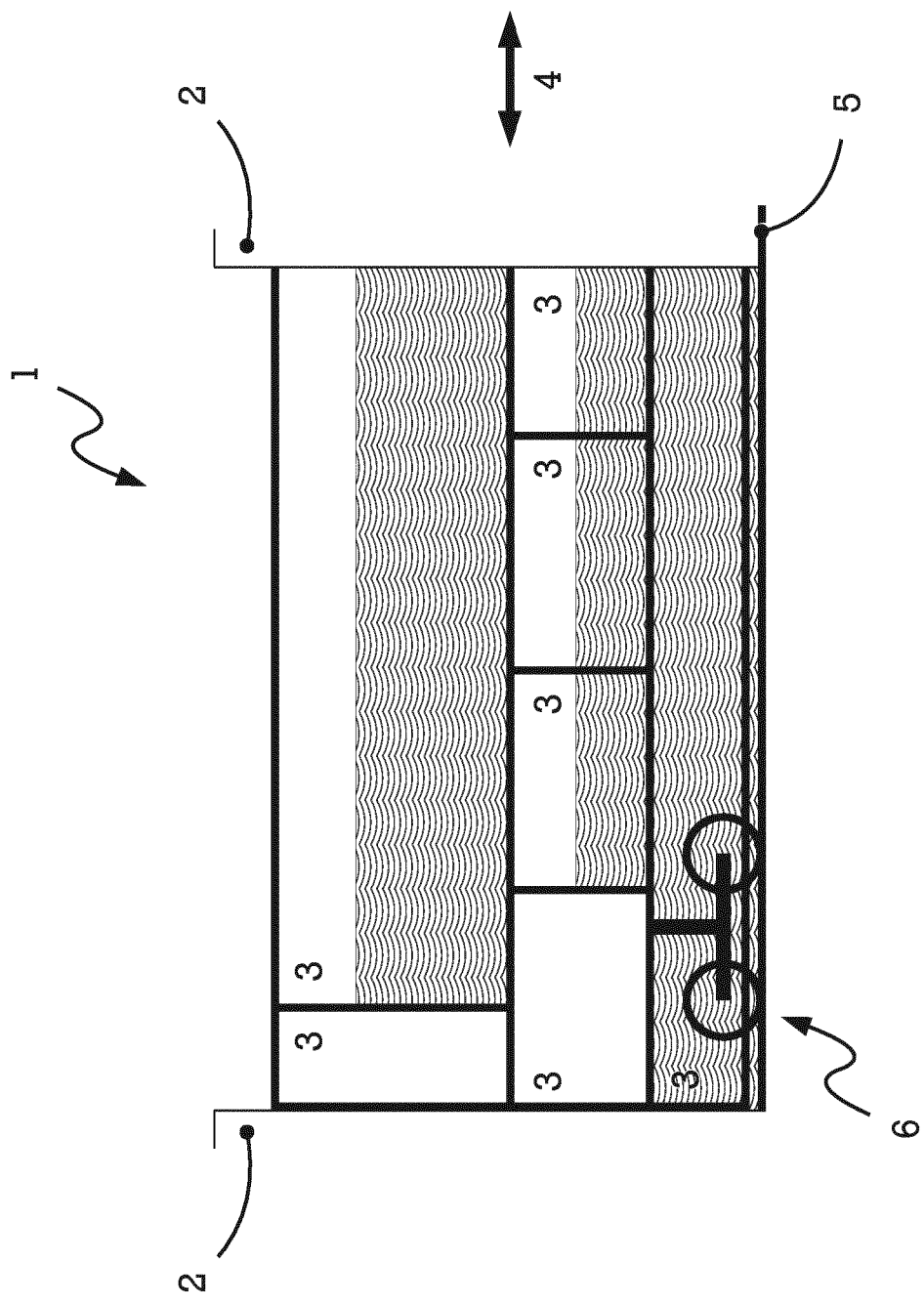


Fig. 1

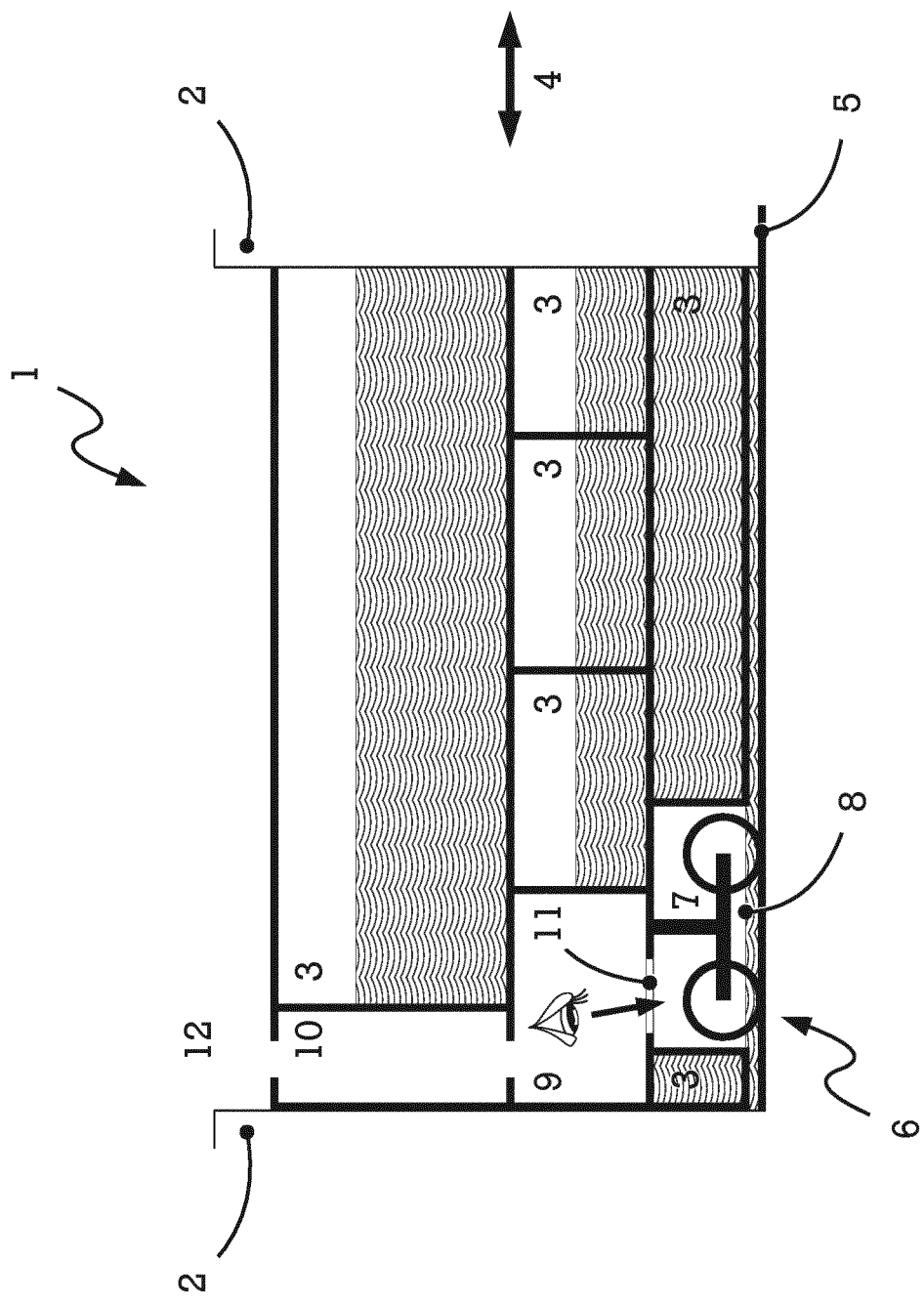


Fig. 2

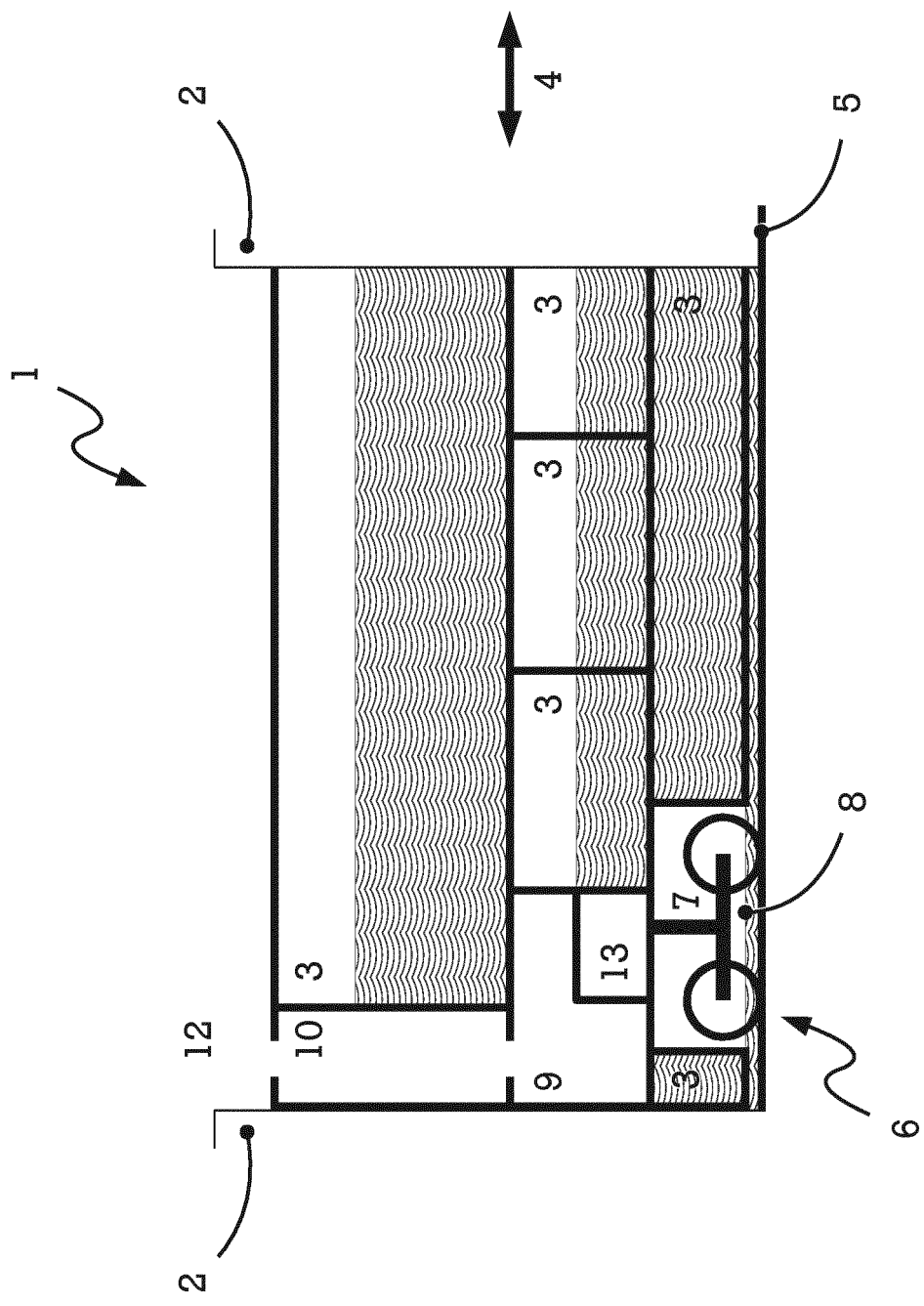


Fig. 3

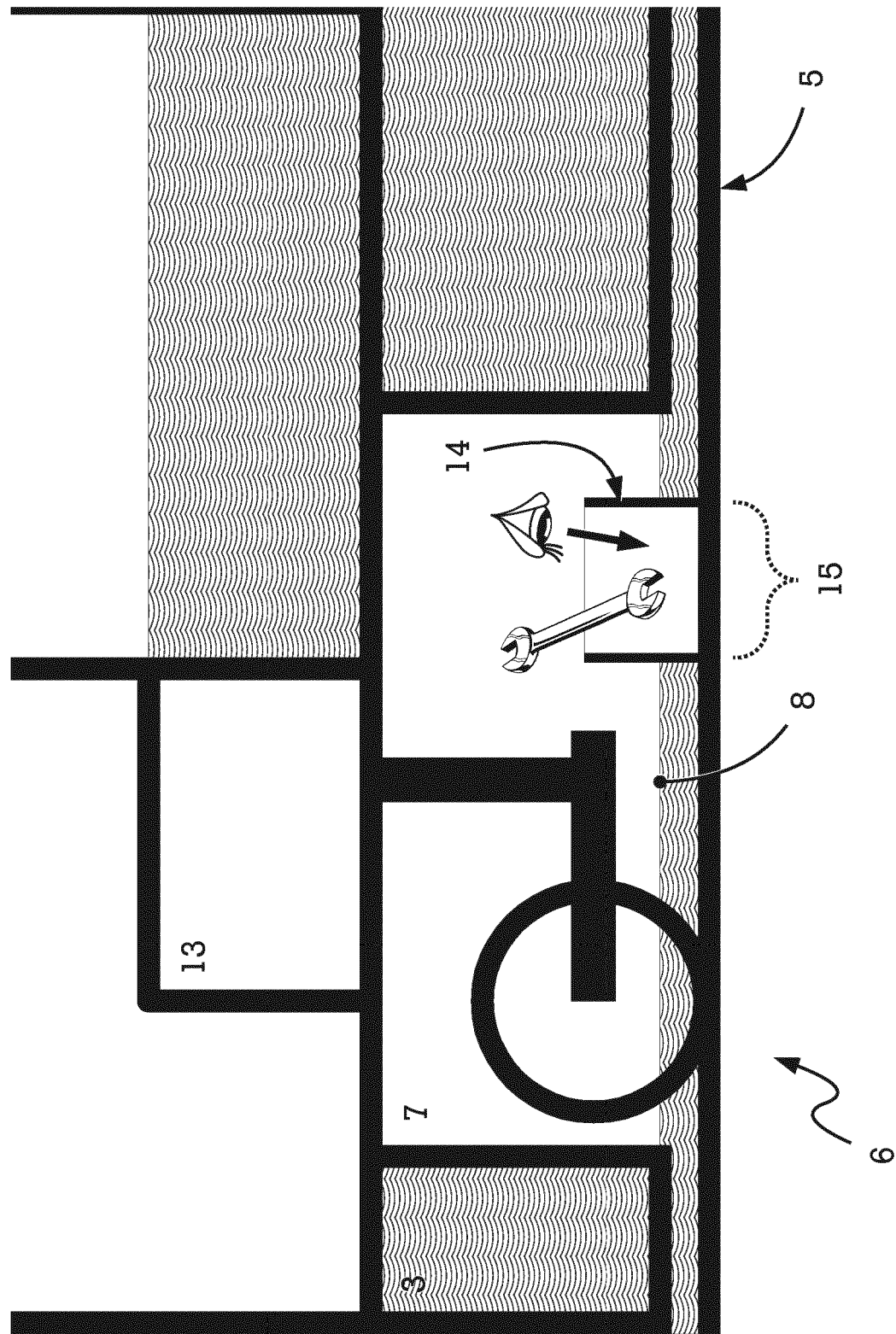


Fig. 4

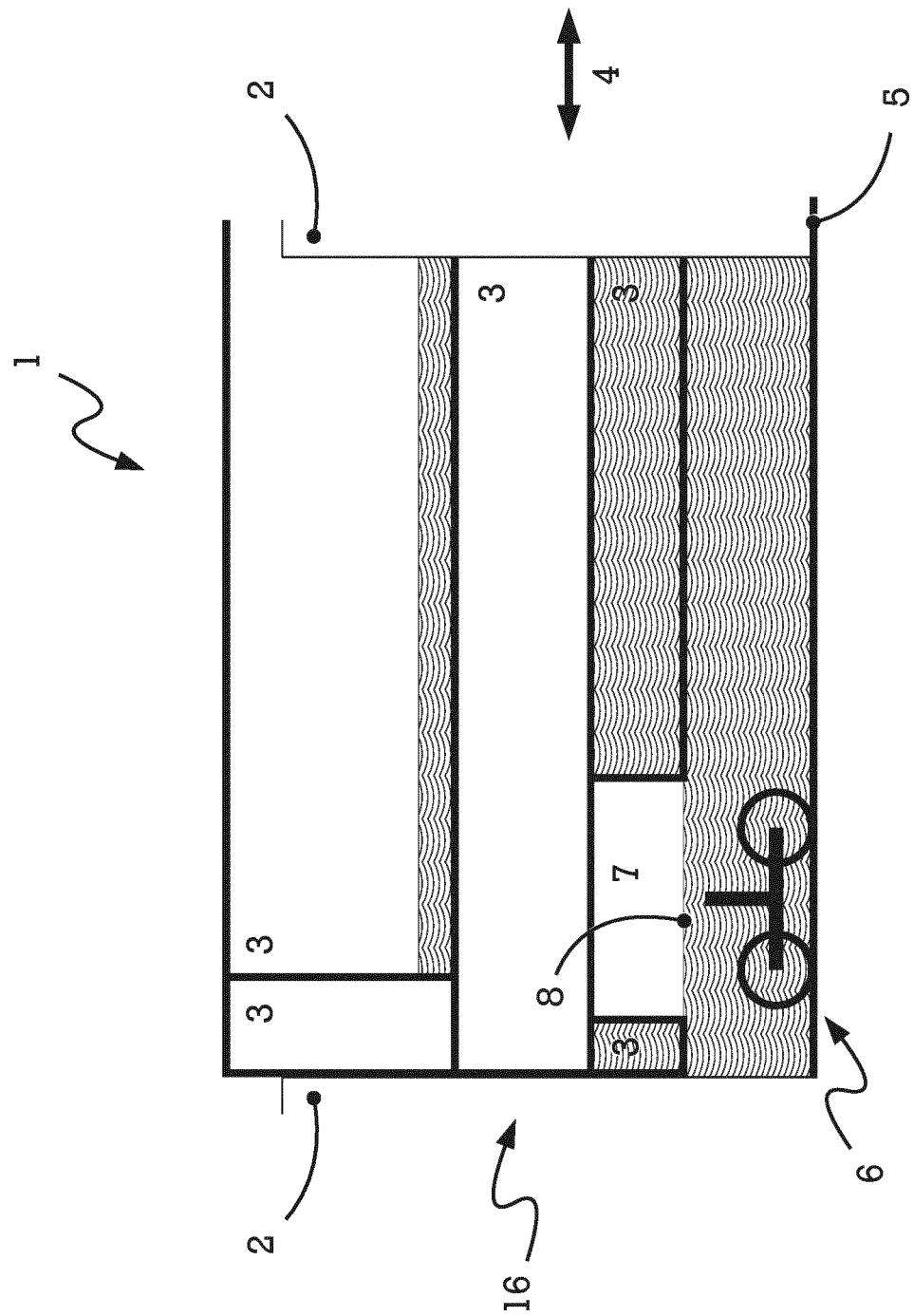


Fig. 5

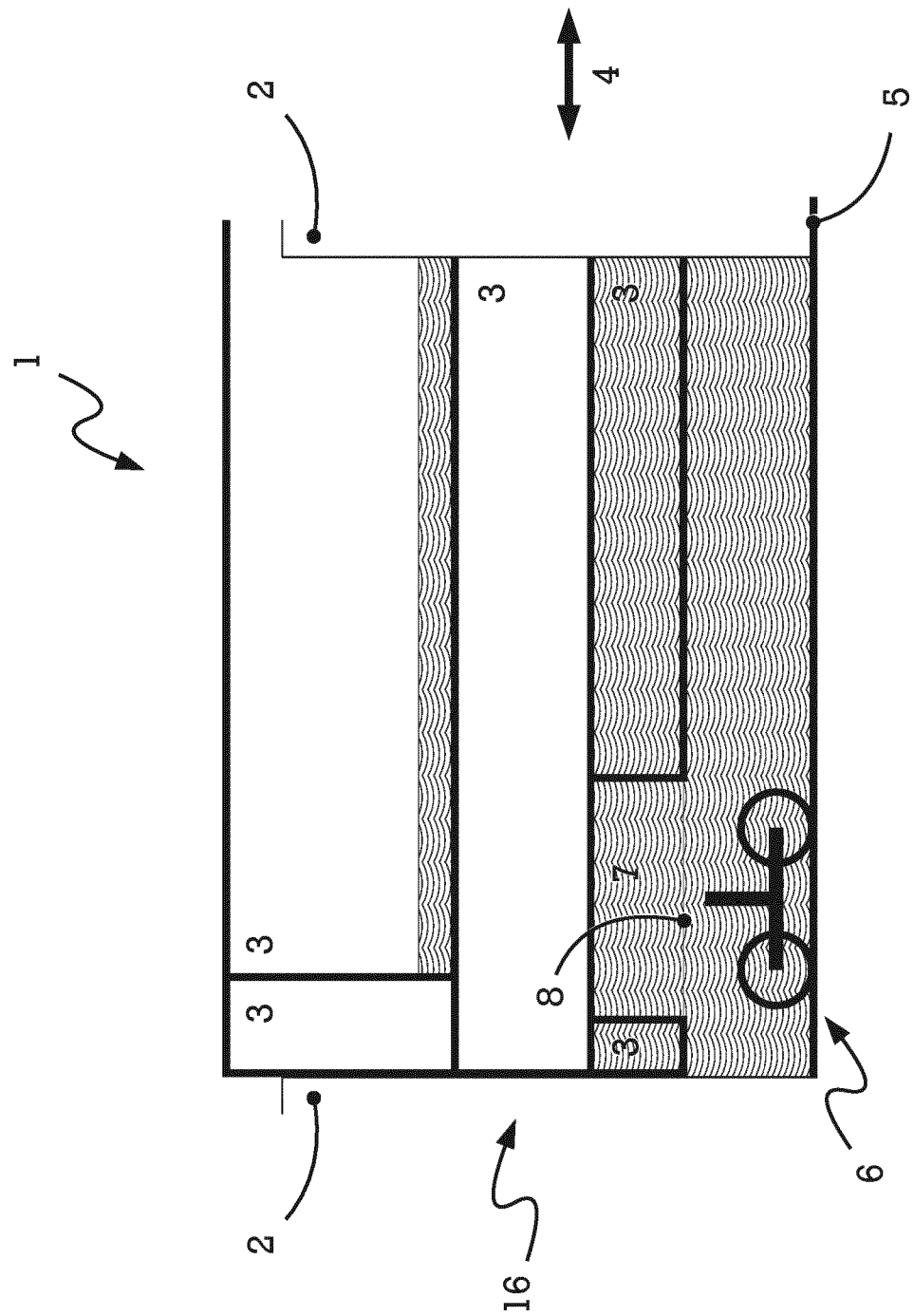


Fig. 6

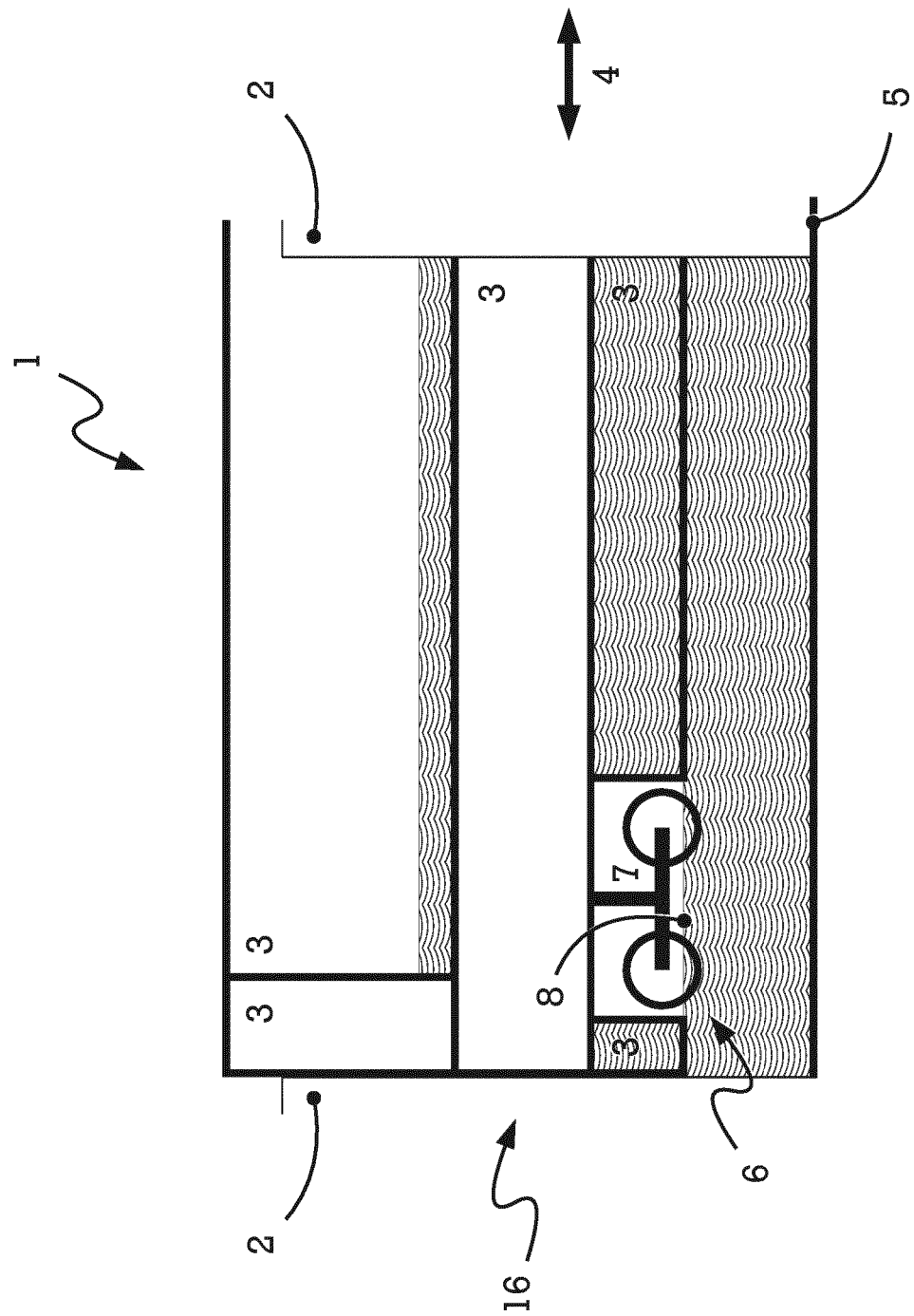


Fig. 7

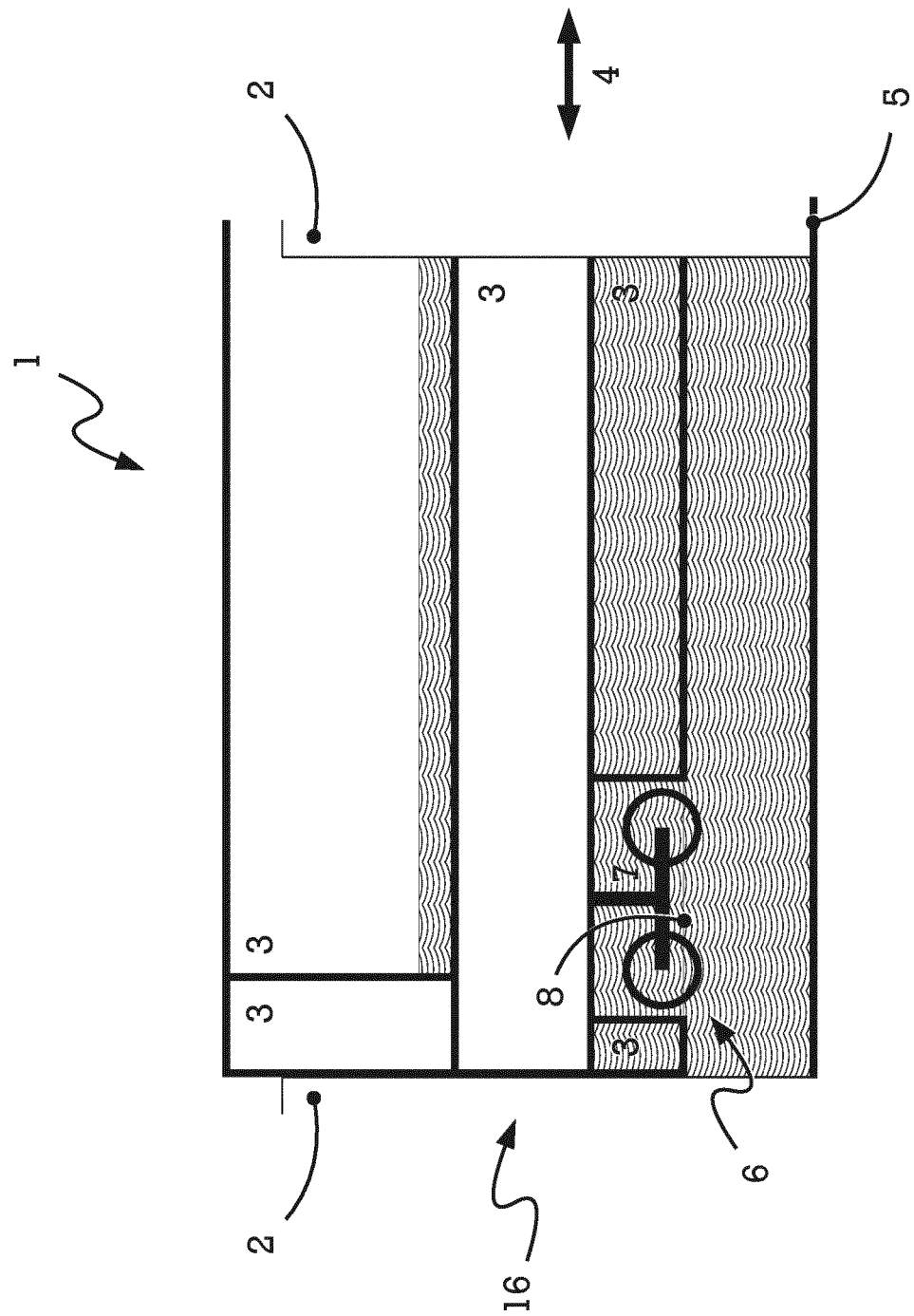


Fig. 8

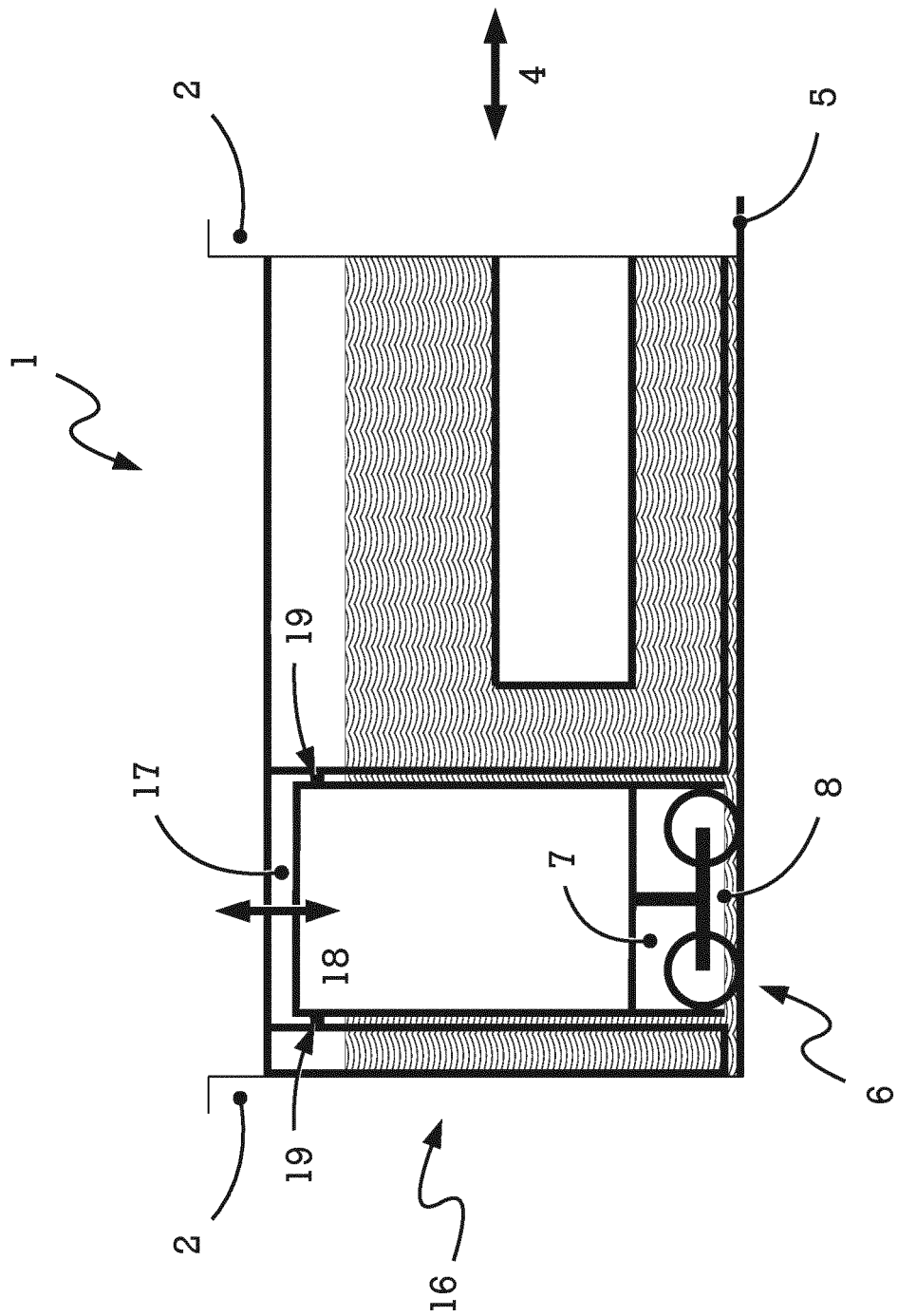


Fig. 9

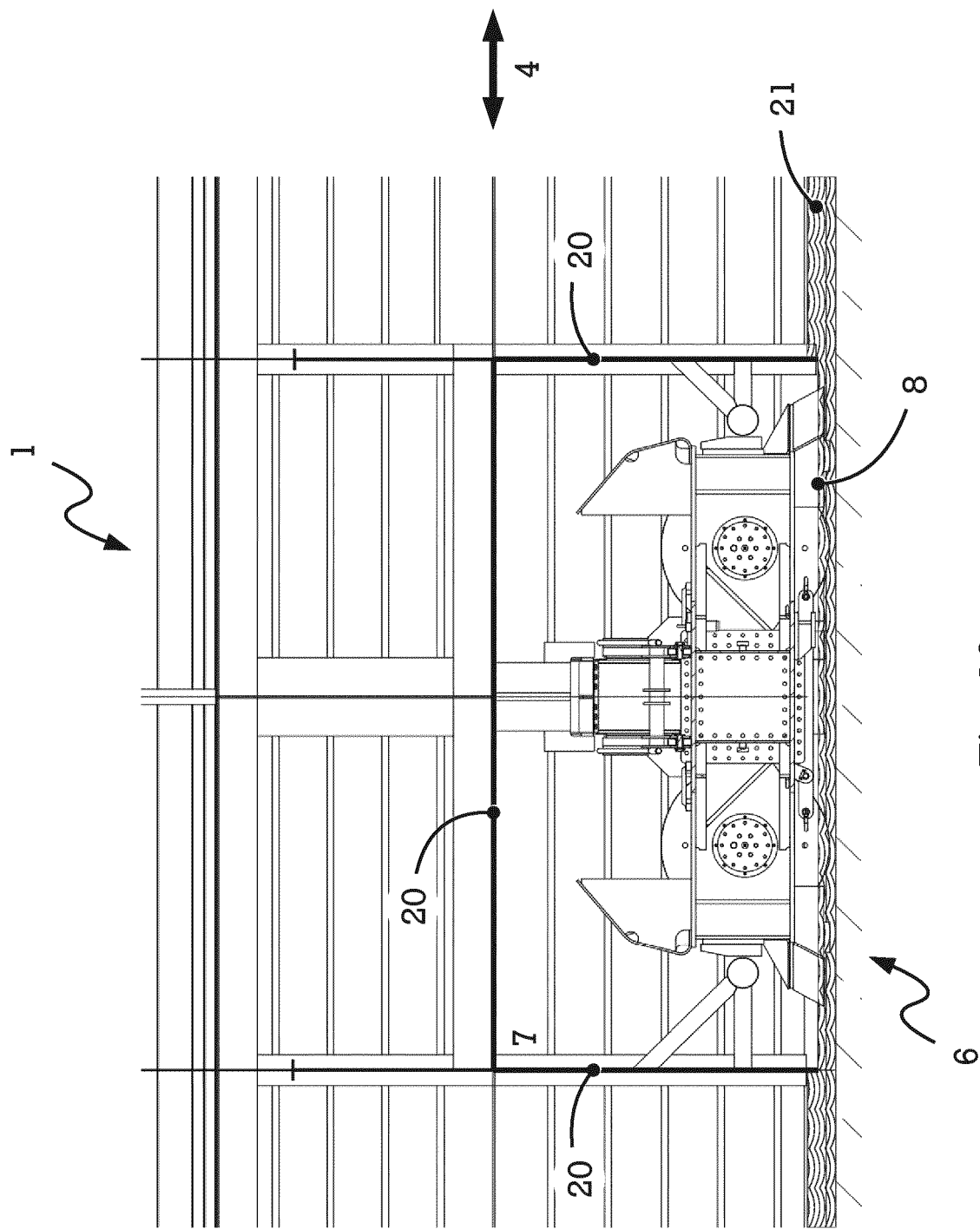


Fig. 10

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2159330 A1 [0002]