



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**29.04.2020 Patentblatt 2020/18**

(51) Int Cl.:  
**E02D 13/00 (2006.01)** **E02D 27/52 (2006.01)**  
**E02D 7/02 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **19208637.9**

(22) Anmeldetag: **14.09.2015**

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

(72) Erfinder: **Elmer, Karl-Heinz**  
**31535 Neustadt am Rübenberge (DE)**

(30) Priorität: **22.09.2014 DE 102014113676**

(74) Vertreter: **Scheffler, Jörg**  
**Patentanwaltskanzlei Scheffler**  
**Arnswaldtstraße 31**  
**30159 Hannover (DE)**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:  
**15777604.8 / 3 198 083**

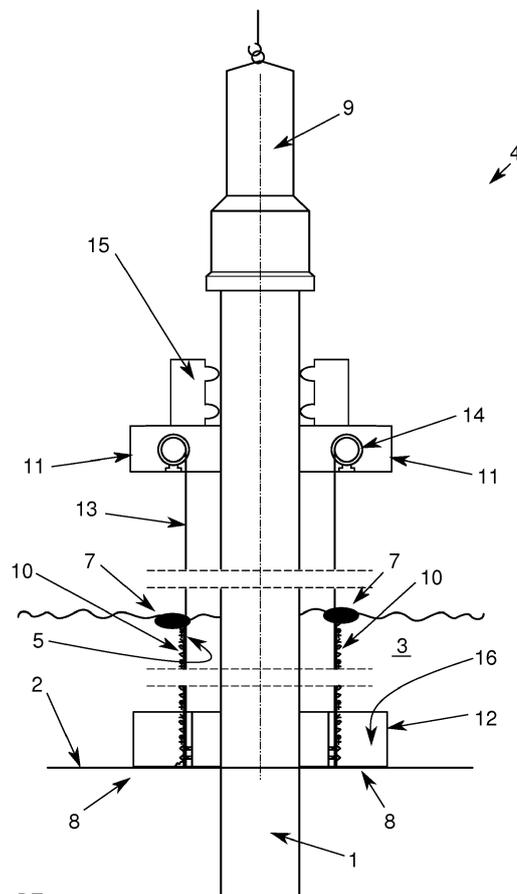
Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 12-11-2019 als Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(71) Anmelder: **Elmer, Karl-Heinz**  
**31535 Neustadt am Rübenberge (DE)**

(54) **HYDROSCHALLDÄMPFER UND VERFAHREN ZUR HANDHABUNG EINES HYDROSCHALLDÄMPFERS**

(57) Die Erfindung betrifft einen Hydroschalldämpfer (4) zur Minderung von Wasserschall, insbesondere im Bereich einer Baustelle bei einem in einen Unterwasserboden (2) einzubringenden Gegenstand (1), wobei der Hydroschalldämpfer (4) zumindest zwei starre Halteelemente (11), wenigstens eine Trägerstruktur (5) und an der wenigstens einen Trägerstruktur (5) befestigte Schallminderungselemente (10) aufweist, wobei ein oberes Ende (7) der wenigstens einen Trägerstruktur (5) an wenigstens einem der zumindest zwei Halteelemente (11) befestigt ist. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der Hydroschalldämpfer (4) entlang von zwischen dem oberen Ende (7) und einem dem oberen Ende (7) gegenüberliegenden unteren Ende (8) der wenigstens einen Trägerstruktur (5) erstreckten Seitenflanken teilbar ist. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Handhabung eines Hydroschalldämpfers (4).



**FIG. 25**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Hydroschalldämpfer zur Minderung von Wasserschall, insbesondere im Bereich einer Baustelle bei einem in einen Unterwasserboden einzubringenden Gegenstand, wobei der Hydroschalldämpfer ein oberes Ende und ein dem oberen Ende gegenüberliegendes unteres Ende aufweist, wobei zwischen dem oberen Ende und dem unteren Ende Seitenflanken erstreckt sind, wobei der Hydroschalldämpfer entlang der Seitenflanken teilbar und zwischen einer Geschlossenstellung und einer Offenstellung beweglich ist, wobei der Hydroschalldämpfer wenigstens eine Trägerstruktur aufweist, wobei ein unteres Ende der wenigstens einen Trägerstruktur relativ zu dem zumindest einen Bodenenelement beweglich fixiert ist.

**[0002]** Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Handhabung eines Hydroschalldämpfers und/oder zur Positionierung eines Hydroschalldämpfers im Bereich einer Baustelle für einen in einen Unterwasserboden einzubringenden Gegenstand.

**[0003]** Bei Unterwasserarbeiten, insbesondere beim Einbringen eines Gegenstandes in den Unterwasserboden, wird der entstehende Schall von dem Gegenstand in das ihn umgebende Wasser abgestrahlt. Zur Minderung des auch Wasserschall genannten Hydroschalles, also des Schalles im Wasser, sind Hydroschalldämpfer bekannt.

**[0004]** Als Unterwasserboden wird der feste Bodenkörper unterhalb einer Wassersäule verstanden. Ein Unterwasserboden im Sinne der vorliegenden Erfindung ist ein Meeresboden oder der Grund eines Hafenbeckens beziehungsweise eines Binnengewässers wie eines Sees oder Flusses. Die bei Unterwasserarbeiten häufig in den Unterwasserboden eingebrachten Gegenstände sind Gründungskörper wie Pfähle oder Bauwerksteile wie Wandelemente, die mittels Bohren oder Rammen in den Unterwasserboden eingebracht werden. Im Sinne der Erfindung sind auch andere, Schall emittierende Einrichtungen wie beispielsweise ein Bohrgestänge als in den Unterwasserboden einzubringender Gegenstand zu verstehen.

**[0005]** Beim Bohren, Vibrationsrammen oder Impulsrammen werden von dem in den Unterwasserboden eingebrachten Gegenstand, aber auch vom Unterwasserboden erhebliche Schallemissionen in das umgebende Wasser emittiert. Der Schall entsteht an der Reibungsfläche von Gegenstand und Unterwasserboden und wird von diesen in das sie umgebende Wasser übertragen.

**[0006]** Unterwasserlärm, wie er bei den beschriebenen Unterwasserarbeiten entsteht, kann von marinen Säugetieren, beispielsweise Schweinswalen und Robben, über große Strecken wahrgenommen werden. Durch Unterwasserlärm werden vor allem jene Tiere beeinträchtigt, welche ihr Gehör neben der Kommunikation auch zur Orientierung und zur Nahrungssuche nutzen. Eine dauerhafte Schädigung des Gehörs kann bei diesen Tieren demnach den Tod zur Folge haben.

**[0007]** Zur Minderung des Schalles sind unterschiedliche Techniken bekannt. Bei einem Blasenschleier werden Druckluftschläuche rund um die Unterwasserbaustelle gelegt. Diese sind an Kompressoren angeschlossen und pumpen Druckluft in die Schläuche am Unterwasserboden. Diese Druckluft steigt in Form eines Vorhanges aus Luftblasen auf und bildet damit eine physikalisch-akustische dämmende Barriere für den Schall.

**[0008]** Anstelle der flüchtigen und schwer zu regulierenden Luftblasen können auch Hüllkörper aus elastischem Material als Schallminderungselemente eingesetzt werden. Dabei ist eine Vielzahl von Schallminderungselementen an einer Trägerstruktur angeordnet. Diese ist beispielsweise ein Netz, das flexibel um die Schallquelle im Wasser aufgespannt werden kann. Auf dem Unterwasserboden werden die Netze mit Gewicht festgehalten. Die Gesamtheit der Schallminderungselemente mit der Trägerstruktur wird Hydroschalldämpfer genannt. Ein Hydroschalldämpfer wirkt zusätzlich dämpfend und kann exakt auf das erwartete Schallspektrum abgestimmt werden. Ein Hydroschalldämpfer ist weniger anfällig für Meeresströmungen und optimal wirksam im gesamten relevanten Frequenzbereich. Darüber hinaus ist bei einem Hydroschalldämpfer eine kontinuierliche Druckluftversorgung wie beim Blasenschleier nicht erforderlich.

**[0009]** Zur Minderung des Hydroschalles ist aus der Druckschrift DE 10 2008 017 418 A1 ein Hydroschalldämpfer bekannt. Dieser besteht aus einer Vielzahl von zueinander beabstandeten Dämpfungselementen zur Minderung des Hydroschalles, die verteilt an einer Trägerstruktur, beispielsweise an einem Netz, angeordnet sind. Die Trägerstruktur wird am Einsatzort um eine Schallquelle herum angeordnet. Eine Schallquelle ist beispielsweise ein Pfahl, welcher in den Unterwasserboden eingebracht wird, was durch Rammen oder Bohren erfolgen kann.

**[0010]** Die gattungsbildende DE 10 2004 043 128 A1 betrifft eine Pfahlführungsvorrichtung zur Führung eines in einen Gewässerboden einzurammenden Pfahles, der von einem inneren und einem äußeren Textilvorhang eingeschlossen ist, sodass die aus einer Düsenanordnung austretenden Blasen zwischen den beiden Textilvorhängen aufsteigen. Hierzu liegen Ausblasöffnungen in radialer Richtung zwischen dem inneren Textilvorhang und dem äußeren Textilvorhang. Da die aus den Ausblasöffnungen austretenden und aufsteigenden Blasen keinen der beiden Textilvorhänge passieren können, bleiben sie bis zum Erreichen des Wasserspiegels auf den schlauchförmigen Raum zwischen den beiden Textilvorhängen konzentriert. Die Düsenanordnung besteht aus zwei starren Schenkeln, die mit zwei Gelenken verbunden sind, sodass die Düsenanordnung geöffnet werden kann, um den Pfahl seitlich in die Düsenanordnung einzuführen. Danach werden die beweglichen Schenkel jeweils geschlossen, sodass der Pfahl umschlossen und in seiner korrekten Lage fixiert ist.

**[0011]** Die DE 10 2012 206 907 A1 zeigt eine Vorrich-

tung zur Verminderung der Ausbreitung von Schall, Schwingungen und Druckstößen in einer Flüssigkeit beim Einbringen eines Objektes in einen Untergrund mit mehreren mit einem Gas befüllbaren Dämpfungskörpern und einem Träger, an dem die Dämpfungskörper in geeigneter relativer Position zueinander angeordnet sind. Der Träger hat einen Rahmen mit senkrecht zueinander angeordneten vertikalen und horizontalen Gestängeelementen, der mittels Gelenken zwischen einer Geschlossenstellung und einer Offenstellung beweglich ist. Alternativ können die aus horizontalen Gestängeelementen aufgebauten Rahmenbereiche über Seile miteinander gekoppelt werden, um eine besonders raumsparende Lagerung oder einen raumsparenden Transport der Vorrichtung zu ermöglichen, wenn diese nicht im Einsatz ist.

**[0012]** Die Druckschrift WO 2013/102459 A2 beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Handhabung eines Hydroschalldämpfers im Bereich einer Off-shore-Baustelle, insbesondere bei einem in den Unterwasserboden einzubringenden Pfahl. Die offenbarte Vorrichtung umfasst eine Halteeinrichtung, an der ein erstes Ende des Hydroschalldämpfers gehalten ist, und ein vom ersten Ende des Hydroschalldämpfers entferntes zweites Ende des Hydroschalldämpfers, welches relativ zu der Halteeinrichtung beweglich, insbesondere entfernt zu der Halteeinrichtung, positionierbar ist.

**[0013]** Ferner betrifft die DE 10 2006 008 095 A1 schalenförmige Segmente aus einem schalldämmenden Material, die durch Scharniere verbunden sind und die gemeinsam eine starre Schallschutzhülle bilden.

**[0014]** Auch die GB 2509208 A bezieht sich auf eine solche starre Schallschutzhülle.

**[0015]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Möglichkeit zu schaffen, im Bereich von Unterwasserarbeiten wie zum Bohren oder Rammen eines Gegenstandes in den Unterwasserboden sowohl die Handhabung eines Hydroschalldämpfers zur Minderung der Entstehung oder Ausbreitung von Hydroschall als auch die Handhabung des Gegenstandes zu vereinfachen, sodass die Arbeitsabläufe schnell, sicher und somit letztendlich kostengünstig erfolgen können.

**[0016]** Die Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem Hydroschalldämpfer gemäß den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Die weitere Ausgestaltung der Erfindung ist den Unteransprüchen zu entnehmen.

**[0017]** Erfindungsgemäß weist der Hydroschalldämpfer an der wenigstens einen Trägerstruktur befestigte und zueinander beabstandete Schallminderungselemente auf, wobei die Trägerstruktur aus einer Reihe mehrerer, mit den Schallminderungselementen bestückter paralleler vertikaler Seile und/oder Netzstreifen und/oder Netzschläuchen und/oder aus einem Netz gebildet ist. So ist sowohl die Handhabung des Hydroschalldämpfers als auch die Handhabung des Gegenstandes einfacher möglich als bei bekannten Hydroschalldämpfern.

**[0018]** Bei dem erfindungsgemäßen Hydroschalldämpfer sind die Seitenflanken zwischen zwei Endstellungen, einer Offenstellung und einer Geschlossenstel-

lung, relativ zueinander beweglich. Durch das Auseinanderbewegen der Seitenflanken kann ein tief in das Wasser erstreckter Körper, beispielsweise ein vertikal gehaltener Pfahl, auf einfache Weise schnell in den vom Hydroschalldämpfer abgeschotteten Bereich verbracht werden. In der Geschlossenstellung sind die Seitenflanken mit einem geringen Abstand zueinander, einander berührend und/oder einander überlappend positioniert. In der Offenstellung weisen die Seitenflanken einen großen Abstand auf, welcher größer ist als der Querschnitt des Gegenstandes. Die zueinander beweglichen Seitenflanken gehören je nach Ausführungsform des Hydroschalldämpfers beispielsweise zu einer einzigen Trägerstruktur und/oder zu separaten Trägerstrukturen, welche beispielsweise aus einer Reihe mehrerer, mit Schallminderungselementen bestückter paralleler vertikaler Seile und/oder Netzstreifen und/oder Netzschläuchen gebildet sind, die am unteren Ende an einem Bodenelement gehalten werden und am oberen Ende frei aufschwimmen.

**[0019]** Als Trägerstruktur für die Schallminderungselemente wird bevorzugt ein Netz eingesetzt. Als Alternative zu einem Netz ist auch die Verwendung eines Gitters, eines insbesondere schmalen Käfigs, einer Drahtmatte, einer Lochblechtafel oder eines starren Drahtgeflechtes möglich. Mehrere der starren, als Flächenkörper ausgeführten Trägerstrukturen sind zwischen der Ruhestellung und der Arbeitsstellung vorzugsweise translatorisch und/oder rotatorisch zueinander beweglich. Dabei sind die Trägerstrukturen vorzugsweise in gestaffelten Ebenen oder in konzentrischen Ringen zueinander angeordnet. Trägerstrukturen in Form von Käfigen können auch teleskopierbar oder aufeinander und/oder nebeneinander angeordnet, beispielsweise stapelbar, sein.

**[0020]** Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, dass das obere Ende und das untere Ende der wenigstens einen Trägerstruktur relativ zueinander in einer vertikalen Richtung und/oder in einer zur vertikalen Richtung annähernd senkrechten horizontalen Richtung translatorisch beweglich ist. Hierdurch ist es möglich, die Trägerstruktur für eine Bewegung des Hydroschalldämpfers zwischen der Offenstellung und der Geschlossenstellung oder für eine Bewegung des Hydroschalldämpfers an einen anderen Ort zusammenzunehmen und in einem Transportgehäuse sicher zu verstauen.

**[0021]** Weiterhin ist es günstig, dass der Hydroschalldämpfer zumindest ein Bodenelement umfasst, welches dem unteren Ende der wenigstens einen Trägerstruktur zugeordnet ist, wobei das untere Ende relativ zu dem zumindest einen Bodenelement beweglich oder an dem zumindest einen Bodenelement fixiert ist. Das zumindest eine Bodenelement ist relativ zu den Halteelementen in einer vertikalen Richtung translatorisch beweglich, sodass die wenigstens eine Trägerstruktur mittels der vertikalen Bewegung des zumindest einen Bodenelementes ausgebreitet oder zusammengerafft werden kann. Dies ist möglich, indem das untere Ende der Trägerstruktur am Bodenelement befestigt ist. Weiterhin ist die vertikale Beweglichkeit des zumindest einen Bodenelementes

vorteilhaft, da so bei einer Verlagerung des Hydroschalldämpfers das zumindest eine Bodenelement vom Unterwasserboden angehoben werden kann, was die Handhabung des Hydroschalldämpfers erleichtert. Bei einem Hydroschalldämpfer, bei dem das untere Ende relativ zu dem zumindest einen Bodenelement beweglich ist, hat das Bodenelement zum Ausbreiten der Trägerstruktur eine Unterwasserwinde oder Umlenkrolle. Das zumindest eine Bodenelement dient weiterhin als Massenkörper, welcher gegen den Auftrieb der Schallminderungselemente wirkt.

**[0022]** Das zumindest eine Bodenelement ist in vertikaler Richtung zwischen einer Ruhestellung und einer Arbeitsstellung beweglich, wobei es in der Arbeitsstellung auf dem Unterwasserboden aufliegt und in der Ruhestellung an wenigstens einem der Halteelemente anliegt oder mit diesem verriegelt ist. Für die Bewegung zwischen Arbeitsstellung und Ruhestellung sind die Halteelemente mit dem wenigstens einen Bodenelement durch die Trägerstrukturen und/oder mittels Seilen verbunden. Die Seile können auch als Stäbe ausgeführt sein. Vorzugsweise sind die Trägerstrukturen an den Seilen oder Stäben beweglich angeordnet.

**[0023]** Das wenigstens eine Bodenelement und die Halteelemente können als Behälter mit geschlossenen Wandungen ausgeführt sein. Es hat sich jedoch für eine Durchströmung des Hydroschalldämpfers als vorteilhaft erwiesen, dass das wenigstens eine Bodenelement und die Halteelemente als Käfige mit strömungsoffenen Wandungen gestaltet sind.

**[0024]** Vorzugsweise hat der Hydroschalldämpfer mehrere Bodenelemente, wobei zumindest ein Bodenelement gemeinsam mit einem der Halteelemente parallel zu einer horizontalen Ebene beweglich ist.

**[0025]** Zum Einbringen eines Pfahles in den Unterwasserboden hat es sich als praktisch erwiesen, dass der Hydroschalldämpfer eine Führungseinrichtung für einen Pfahl, wie zum Beispiel einen sogenannten Gripper, mit wenigstens einem beweglichen Arm zum Greifen des Pfahles umfasst, wobei an dem wenigstens einen beweglichen Arm der Führungseinrichtung ein Halteelement befestigt ist. Hierdurch kann die Bewegung des Hydroschalldämpfers zwischen Offenstellung und Geschlossenstellung gemeinsam mit der Führungseinrichtung erfolgen. Es ist alternativ oder ergänzend möglich, dass zumindest ein Halteelement an dem Rumpf eines Schiffes fixiert oder mit einer an dem Schiff befestigten Hebeeinrichtung, beispielsweise einem Kran oder Schwenkarm, verbunden ist. Ein Schiff oder Errichter-Schiff im Sinne der Erfindung ist eine schwimmende und/oder auf dem Unterwassergrund oder landseitig am Wasserrand abgestellte Einrichtung.

**[0026]** Der Hydroschalldämpfer kann auch völlig unabhängig von einem Errichter-Schiff oder einer Führungseinrichtung ausgeführt sein. So ist es beispielsweise möglich, dass der Hydroschalldämpfer, zumindest ein Halteelement und/oder Bodenelement, mittels wenigstens eines beweglichen Armes mit dem Gegenstand ver-

bunden werden kann.

**[0027]** In der Geschlossenstellung umschließt die Führungseinrichtung den Pfahl üblicherweise zu etwa zwei Dritteln, in jedem Fall mehr als die Hälfte seines Umfangs. Der Hydroschalldämpfer umschließt den Pfahl hingegen vorzugsweise vollständig. Um den Wechsel zwischen Offenstellung und Geschlossenstellung schnell durchführen zu können, umfasst der Hydroschalldämpfer in einer Ebene vorzugsweise mehrere Elemente, beispielsweise Halteelemente, die untereinander mittels Lagern verbunden sind. So ist es beispielsweise vorgesehen, dass ein Hydroschalldämpfer aus vier Halteelementen besteht, welche die Form eines Viertelkreises haben und durch drei Drehgelenke miteinander verbunden sind.

**[0028]** Weiterhin ist es möglich, insbesondere für den Einsatz bei großen Tiefen oder starken Strömungen neben den Halteelementen und den Bodenelementen auch noch im Wasser schwebende Zwischenelemente vorzusehen.

**[0029]** Die Lager zur Verbindung der Elemente untereinander können als Drehlager oder Schiebelager für eine rotatorische oder translatorische Bewegung ausgeführt sein. Es ist möglich, dass die Elemente eines Hydroschalldämpfers mittels unterschiedlicher Lagertypen verbunden sind. Beispielsweise kann ein Hydroschalldämpfer mit vier Halteelementen vorgesehen sein, der zwischen den beiden mittleren Halteelementen einen Schiebemechanismus als Lager aufweist und bei dem die äußeren Halteelemente mit den mittleren Halteelementen durch Drehgelenke verbunden sind. Die Anordnung der Lager beziehungsweise die Form und Ausdehnung der Elemente kann symmetrisch oder asymmetrisch sein.

**[0030]** Die Aufgabe wird weiterhin erfindungsgemäß mit einem Verfahren gemäß den Merkmalen des Anspruchs 7 gelöst. Die weitere Ausgestaltung der Erfindung ist den Unteransprüchen zu entnehmen.

**[0031]** Erfindungsgemäß ist ein Verfahren vorgesehen, bei welchem zum Bewegen des Gegenstandes durch die Ebene des Hydroschalldämpfers hindurch dieser in eine Offenstellung gebracht wird, indem die Seitenflanken voneinander weg bewegt werden und zum Einbringen des Gegenstandes in den Unterwasserboden der Hydroschalldämpfer in eine Geschlossenstellung bewegt wird, indem die Seitenflanken aufeinander zu bewegt werden. Diese Möglichkeit, den Hydroschalldämpfer wie einen Vorhang vertikal zu zerteilen und zu öffnen, erleichtert die Positionierung des Gegenstandes und den Transport desselben durch die Ebene des Hydroschalldämpfers.

**[0032]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung des Verfahrens ist vorgesehen, dass zuerst ein Gegenstand von einer Einbringvorrichtung in die Einbringposition bewegt wird. Anschließend werden eine Führungseinrichtung und zumindest zwei Halteelemente des Hydroschalldämpfers aus einer Offenstellung in eine Geschlossenstellung bewegt, wobei der Gegenstand von der Führungseinrichtung horizontal unbeweglich gehalten und

von den Halteelementen eingeschlossen ist. Dann wird der Hydroschalldämpfer ausgebreitet, wobei ein unteres Ende des Hydroschalldämpfers bis auf den Unterwasserboden oder bis zu einem auf dem Unterwasserboden aufliegenden Bodenelement bewegt wird. Danach wird der Gegenstand mittels der Einbringvorrichtung in den Unterwasserboden eingebracht. Anschließend wird der Hydroschalldämpfer zumindest teilweise zusammengezogen, wobei das untere Ende vom Unterwasserboden weg bewegt wird. Anschließend werden die Führungseinrichtung und die zumindest zwei Halteelemente den Gegenstand freigebend aus der Geschlossenstellung in die Offenstellung bewegt. Hierdurch wird die Handhabung von Gegenstand und Hydroschalldämpfer vereinfacht.

**[0033]** Zum Erreichen der Geschlossenstellung wird bei einem Hydroschalldämpfer mit einer einzigen Trägerstruktur der Abstand der zwischen einem oberen Ende und einem unteren Ende der Trägerstruktur erstreckten Seitenflanken verkleinert. Bei einem Hydroschalldämpfer mit wenigstens zwei Trägerstrukturen wird zum Erreichen der Geschlossenstellung der Abstand zwischen zwei Seitenflanken unterschiedlicher Trägerstrukturen verkleinert.

**[0034]** Die Führungseinrichtung und die Halteeinrichtung können grundsätzlich unabhängig voneinander zwischen der Offenstellung und der Geschlossenstellung bewegt werden. Es hat sich als besonders praktisch erwiesen, dass die Führungseinrichtung und die zumindest zwei Halteelemente gemeinsam, insbesondere gleichzeitig zwischen der Offenstellung und der Geschlossenstellung bewegt werden.

**[0035]** Es gibt jedoch auch Ausführungsformen, bei denen es sich als praktisch erwiesen hat, dass die Führungseinrichtung und die zumindest zwei Halteelemente nicht synchron miteinander oder unabhängig voneinander bewegt werden. Auch die Bewegung der einzelnen Elemente, beispielsweise Halteelemente eines Hydroschalldämpfers, kann synchron oder unabhängig voneinander erfolgen.

**[0036]** Günstig ist es darüber hinaus, dass die wenigstens eine Trägerstruktur vor jeder Bewegung der zumindest zwei Halteelemente vollständig zusammengezogen wird, insbesondere das zumindest eine Bodenelement in die Ruhestellung gebracht wird.

**[0037]** Die Erfindung lässt verschiedene Ausführungsformen zu. Zur weiteren Verdeutlichung ihres Grundprinzips sind einige davon in der Zeichnung dargestellt und werden nachfolgend beschrieben. Die Zeichnung zeigt in

- Fig. 1 in einer schematischen Schnittdarstellung einen Hydroschalldämpfer in einer Arbeitsstellung;  
 Fig. 2 in einer schematischen Schnittdarstellung den in Figur 1 gezeigten Hydroschalldämpfer in einer Zwischenstellung;  
 Fig. 3 in einer schematischen Schnittdarstellung den in Figur 1 gezeigten Hydroschalldämpfer

- in einer Ruhestellung;  
 Fig. 4 in einer schematischen Darstellung eine Ansicht eines Hydroschalldämpfers in einer Geschlossenstellung mit zwei Halteelementen und zwei Bodenelementen in einer Zwischenstellung;  
 5 Fig. 5 in einer schematischen Darstellung eine Ansicht des in Figur 4 gezeigten Hydroschalldämpfers in einer Offenstellung;  
 Fig. 6 in einer schematischen Darstellung eine Ansicht eines Hydroschalldämpfers in einer Geschlossenstellung mit zwei Halteelementen und einem Bodenelement in einer Arbeitsstellung und mit ausgebreiteter Trägerstruktur;  
 10 Fig. 7 in einer schematischen Darstellung eine Ansicht des in Figur 6 gezeigten Hydroschalldämpfers in einer Offenstellung;  
 Fig. 8 in einer schematischen Darstellung eine Ansicht des in Figur 6 gezeigten Hydroschalldämpfers in einer Geschlossenstellung mit einer zusammengezogenen Trägerstruktur;  
 20 Fig. 9 in einer schematischen Darstellung eine Ansicht des in Figur 6 gezeigten Hydroschalldämpfers in einer Offenstellung mit einer zusammengezogenen Trägerstruktur;  
 Fig. 10 in einer schematischen Darstellung eine Draufsicht eines Hydroschalldämpfers;  
 Fig. 11 in einer schematischen Darstellung eine Draufsicht eines Hydroschalldämpfers;  
 30 Fig. 12 in einer schematischen Darstellung eine Draufsicht eines Hydroschalldämpfers;  
 Fig. 13 in einer schematischen Darstellung eine Draufsicht eines Hydroschalldämpfers;  
 Fig. 14 in einer schematischen Darstellung eine Draufsicht eines Hydroschalldämpfers in einer Offenstellung;  
 35 Fig. 15 in einer schematischen Darstellung eine Draufsicht des in Figur 14 gezeigten Hydroschalldämpfers;  
 Fig. 16 in einer schematischen Darstellung eine Draufsicht des in Figur 14 gezeigten Hydroschalldämpfers in einer Geschlossenstellung;  
 40 Fig. 17 in einer schematischen Darstellung eine Draufsicht eines Hydroschalldämpfers in einer Offenstellung;  
 Fig. 18 in einer schematischen Darstellung eine Draufsicht des in Figur 17 gezeigten Hydroschalldämpfers;  
 45 Fig. 19 in einer schematischen Darstellung eine Draufsicht des in Figur 17 gezeigten Hydroschalldämpfers in einer Geschlossenstellung;  
 Fig. 20 in einer schematischen Darstellung eine Draufsicht eines Hydroschalldämpfers in einer Offenstellung;  
 50 Fig. 21 in einer schematischen Darstellung eine Draufsicht des in Figur 20 gezeigten Hydroschalldämpfers;  
 Fig. 22 in einer schematischen Darstellung eine

- Fig. 23 Draufsicht des in Figur 20 gezeigten Hydroschalldämpfers in einer Geschlossenstellung; in einer schematischen Darstellung eine Draufsicht eines Hydroschalldämpfers in einer Offenstellung;
- Fig. 24 in einer schematischen Darstellung eine Draufsicht eines Hydroschalldämpfers in einer Offenstellung;
- Fig. 25 in einer schematischen Schnittdarstellung einen Hydroschalldämpfer in einer Arbeitsstellung;
- Fig. 26 in einer schematischen Schnittdarstellung einen Hydroschalldämpfer in einer Arbeitsstellung.

**[0038]** Bei Unterwasserarbeiten, insbesondere beim Einbringen eines Gegenstandes 1 in den Unterwasserboden 2, wird der entstehende Schall von dem Gegenstand 1 in das ihn umgebende Wasser 3 abgestrahlt. Zur Minderung des auch Wasserschall genannten Hydroschalles, also des Schalles im Wasser 3, ist ein Hydroschalldämpfer 4 vorgesehen, von dem einige Ausführungsbeispiele im Folgenden näher beschrieben werden. Bei den in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispielen des Hydroschalldämpfers 4 wird auch das erfindungsgemäße Verfahren erläutert.

**[0039]** Das Verfahren dient der Handhabung des Hydroschalldämpfers 4 im Bereich einer Offshore-Baustelle, insbesondere bei einem in den Unterwasserboden 2 einzubringenden Gegenstand 1.

**[0040]** Seine Wirkung kann der Hydroschalldämpfer 4 besonders gut entfalten, wenn die Schallquelle, hier der Gegenstand 1, von dem Hydroschalldämpfer 4 weitestgehend umschlossen ist. Um den Gegenstand 1 in dem beispielsweise aus einem Netz als flexibler Trägerstruktur 5 mit daran befestigten Schallminderungselementen 10 bestehenden Hydroschalldämpfer 4 zu positionieren, ist vorgesehen, dass der Hydroschalldämpfer 4 entlang von in den Figuren 4 bis 9 dargestellten Seitenflanken 6 geteilt ist. Die Seitenflanken 6 sind zwischen einem oberen Ende 7 und einem unteren Ende 8 des Hydroschalldämpfers 4 erstreckt und jeweils durch zumindest ein Seil 13 verkörpert.

**[0041]** Die Figuren 1 bis 3 zeigen einen in den Unterwasserboden 2 eingebrachten Gegenstand 1 am Ende des Einbringens. Ein Einbringwerkzeug 9 ist noch auf dem Gegenstand 1 aufgesetzt. Der in einem schematischen Schnitt gezeigte Hydroschalldämpfer 4 umfasst die bereits genannte flexible Trägerstruktur 5, an der eine Vielzahl von Schallminderungselementen 10 befestigt sind. Weiterhin weist der Hydroschalldämpfer 4 zumindest zwei starre Halteelemente 11 auf, die mit dem oberen Ende 7 der wenigstens einen Trägerstruktur 5 verbunden sind, und eine auch Gripper genannte Führungseinrichtung 15 für den aufgerichteten Gegenstand 1. Mittels der Führungseinrichtung 15 wird eine horizontale Bewegung des Gegenstandes 1 beim Niederbringen unterdrückt.

**[0042]** In der in den Figuren 1 bis 3 gezeigten Ausführungsform sind die Halteelemente 11 an der Führungseinrichtung 15 angeordnet. Dabei sind die Halteelemente 11 wie dargestellt direkt an der Führungseinrichtung 15 fixiert oder über Seile an der Führungseinrichtung 15 angeschlossen. Letzteres ermöglicht ein Ablassen der Halteelemente 11 auf die Wasseroberfläche, welches vorzugsweise mittels an den Halteelementen 11 angeordneter Winden geschieht. Die wenigstens zwei Halteelemente 11 werden für die Aufnahme eines Gegenstandes 1 gemeinsam mit den Armen der Führungseinrichtung 15 in einer horizontalen Ebene bewegt.

**[0043]** Weiterhin umfasst der Hydroschalldämpfer 4 zumindest ein Bodenelement 12. Das zumindest eine Bodenelement 12 ist relativ zu den Halteelementen 11 beweglich. Mittels der zwischen dem zumindest einen Bodenelement 12 und den Halteelementen 11 erstreckten Seilen 13 kann das zumindest eine Bodenelement 12 zwischen dem Unterwasserboden 2 und den Halteelementen 11 bewegt werden. Als Antrieb sind an dem zumindest einen Bodenelement 12 und/oder an den Halteelementen 11 Winden 14 angeordnet. Die Seile 13 können weiterhin der Führung der wenigstens einen Trägerstruktur 5 dienen. Es ist auch möglich, dass bei dem erfindungsgemäßen Hydroschalldämpfer 4 in dem Bodenelement 12 ein Schlauch zur Erzeugung eines Blasen-schleiers und/oder zur Erzeugung beziehungsweise Kontrolle eines Auftriebes gehalten ist. Idealerweise haben der Blasen-schleier und/oder der Auftriebskörper und/oder die Schallminderungselemente eine gemeinsame Druckluftversorgung, welche beispielsweise eine gemeinsame Leitung und/oder einen gemeinsamen Kompressor umfasst. Das untere Ende 8 der wenigstens einen Trägerstruktur 5 ist mit dem zumindest einen Bodenelement 12 verbunden und wird mit dem Ablassen des zumindest einen Bodenelementes 12 ausgebreitet. Alternativ ist das untere Ende 8 der wenigstens einen Trägerstruktur 5 relativ zu dem zumindest einen Bodenelement 12 beweglich, wobei das untere Ende 8 über weitere hier nicht dargestellte Seile und Winden zu dem zumindest einen Bodenelement 12 hin gezogen werden kann. Das Einholen der wenigstens einen Trägerstruktur 5 erfolgt allein durch den Auftrieb der an der wenigstens einen Trägerstruktur 5 befestigten Schallminderungselemente 10.

**[0044]** Figur 1 zeigt das zumindest eine Bodenelement 12 in einer Arbeitsstellung. Dabei ist das zumindest eine Bodenelement 12 auf dem Unterwasserboden 2 abgesetzt. Bei dem aktiven Hydroschalldämpfer 4 ist zwischen dem Bodenelement 12 in Arbeitsstellung und den Halteelementen 11 ein den Hydroschall mindernder Vorhang erstreckt. Der Vorhang ist beispielsweise eine Trägerstruktur 5 mit daran befestigten Schallminderungselementen 10, ein Blasen-schleier mit frei aufsteigenden Luftblasen oder eine Kombination von unterschiedlichen Einrichtungen zur Reduzierung von Wasserschall. Der Vorhang ist für das den Hydroschalldämpfer 4 umgebende Wasser durchströmbar, schließt jedoch ein begrenzt

tes, die Schallquelle enthaltendes Wasservolumen ein und trennt dieses so von der Umwelt.

**[0045]** Figur 2 zeigt das zumindest eine Bodenelement 12 in einer Zwischenstellung. Dabei ist das zumindest eine Bodenelement 12 von dem Unterwasserboden 2 abgehoben. Der Abstand zu dem Unterwasserboden 2 ist dabei ausreichend groß, sodass der Hydroschalldämpfer 4 von einem in den Unterwasserboden 2 eingebrachten Gegenstand 1 weg und zu einem neuen Einbringort hin bewegt werden kann.

**[0046]** Figur 3 zeigt das zumindest eine Bodenelement 12 in einer Ruhestellung. Dabei liegt das zumindest eine Bodenelement 12 an den Halteelementen 11 an. Optional sind die Halteelemente 11 mit dem zumindest einen Bodenelement 12 in der Ruhestellung verriegelt. Die Ruhestellung ist besonders gut für einen Transport des Hydroschalldämpfers 4 geeignet, da die wenigstens eine Trägerstruktur 5 in einem Transportgehäuse 16 sicher verstaute ist. In der gezeigten Ausführungsform wird das Transportgehäuse 16 durch das Bodenelement 12 und das Halteelement 11 gebildet. Das Öffnen des Hydroschalldämpfers 4 erfolgt vorzugsweise in der Ruhestellung.

**[0047]** Die Figuren 4 bis 9 zeigen in schematischen Ansichten drei unterschiedliche Verfahren zum Handhaben eines Hydroschalldämpfers 4. Dargestellt sind die Halteelemente 11, ein beziehungsweise mehrere Bodenelemente 12 und die wenigstens eine Trägerstruktur 5 sowie die bei der Verwendung einer flexiblen Trägerstruktur 5 zwischen Halteelement 11 und Bodenelement 12 gespannten Seile 13. Von der wenigstens einen Trägerstruktur 5 ist nur ein Ausschnitt dargestellt. Die wenigstens eine Trägerstruktur 5 kann als eine einzige Trägerstruktur 5, beispielsweise den nicht gezeigten Gegenstand 1 umschließend, räumlich in die Tiefe erstreckt sein. Der Hydroschalldämpfer 4 kann auch mehrere Trägerstrukturen 5 umfassen, welche als eine scheibenartige Wand ausgeführt, beispielsweise vor einer Hafeneinfahrt positioniert sind. Jedem Halteelement 11 sind mehrere Seile 13 zugeordnet, wobei an jeder Seitenflanke 6 zumindest ein Seil 13 positioniert ist.

**[0048]** Die Figuren 4 und 5 zeigen einen Hydroschalldämpfer 4, umfassend zwei Halteelemente 11 und zwei Bodenelemente 12. Um einen hier nicht dargestellten Gegenstand 1 in den Arbeitsbereich transportieren zu können, ist der Hydroschalldämpfer 4 entlang der Seitenflanken 6 teilbar. Bei der gezeigten Variante erfolgt die Bewegung des Öffnens und Schließens, während der Hydroschalldämpfer 4 in einer Zwischenstellung ist. Zum Öffnen des Hydroschalldämpfers 4 werden die Halteelemente 11 und Bodenelemente 12 paarweise verschwenkt oder verschoben, sodass der Abstand zwischen den Seitenflanken 6 vergrößert wird. Die Bewegung 17 der Halteelemente 11 und Bodenelemente 12 sowie der Seitenflanken 6 ist durch einen Doppelpfeil angedeutet. Zum Schließen des Hydroschalldämpfers 4 wird diese Bewegung 17 umgekehrt. In Figur 4 ist die Geschlossenstellung des Hydroschalldämpfers 4 ge-

zeigt. Dabei ist der Abstand zwischen den Seitenflanken 6 minimiert. Alternativ können die Seitenflanken 6 in der Geschlossenstellung auch überlappend positioniert sein. Figur 5 zeigt die Offenstellung des Hydroschalldämpfers 4. In der Offenstellung ist der Abstand zwischen den Seitenflanken 6 wesentlich größer als in der Geschlossenstellung. Wie bereits oben angedeutet, kann der hier dargestellte Hydroschalldämpfer 4 aus einer Trägerstruktur 5 bestehen, welche mit allen Halteelementen 11 und Bodenelementen 12 verbunden ist. Der hier dargestellte Hydroschalldämpfer 4 kann aber auch aus zwei unabhängigen Trägerstrukturen 5 bestehen, wobei jede Trägerstruktur mit einem Halteelement 11 und einem Bodenelement 12 verbunden ist. Für die Bewegung 17 der Bodenelemente 12 werden diese vom Unterwasserboden 2 in die dargestellte Zwischenstellung oder in eine Ruhestellung bewegt.

**[0049]** Die Figuren 6 und 7 zeigen einen Hydroschalldämpfer 4, umfassend zwei Halteelemente 11 und ein Bodenelement 12. Um einen hier nicht dargestellten Gegenstand 1 in den Arbeitsbereich transportieren zu können, ist der Hydroschalldämpfer 4 entlang der Seitenflanken 6 teilbar. Zum Öffnen des Hydroschalldämpfers 4 werden die Halteelemente 11 verschwenkt oder verschoben, sodass zwischen den Seitenflanken 6 eine keilförmige Öffnung ausgebildet wird. Das Bodenelement 12 verbleibt beim Wechsel zwischen der Geschlossenstellung und der Offenstellung in der Arbeitsstellung im Kontakt mit dem Unterwasserboden 2 und wird nicht bewegt. Die Trägerstruktur 5 ist mit dem Bodenelement 12 verbunden.

**[0050]** Die Figuren 8 und 9 zeigen eine Variante des in den Figuren 6 und 7 beschriebenen Verfahrens, wobei ausgehend von der Geschlossenstellung der Figur 6 zunächst die Trägerstruktur 5 zu den Halteelementen 11 heraufgezogen wird und dann die Halteelemente 11 entsprechend der Figur 7 bewegt werden, bis die Offenstellung erreicht ist.

**[0051]** Die Figuren 10 bis 24 zeigen in schematischen Draufsichten die Bewegung 17 zumindest der Halteelemente 11, gegebenenfalls auch die Bodenelemente 12, sind beispielsweise, wie in den Figuren 10, 11, 13 bis 16 und 20 bis 24 gezeigt, mittels mindestens eines Lagers 18 verbunden. Das mindestens eine Lager 18 kann als ein Gelenk ausgeführt sein, welches eine rotatorische Bewegung 17 zwischen den Halteelementen 11 ermöglicht. Ein solches gelenkartiges Lager 18 ist in den Figuren 10, 13, 20 bis 22 und 23 gezeigt. Das Lager 18 kann auch eine Führung sein, welche eine rotatorische oder translatorische Bewegung 17 zwischen den Halteelementen 11 ermöglicht. Ein derartiges führungsartiges Lager 18 ist in den Figuren 11, 17 bis 19 und 24 dargestellt. Die relativ zueinander beweglichen Halteelemente 11, gegebenenfalls auch die Bodenelemente 12, können auch, wie in den Figuren 12 und 17 bis 19 gezeigt, voneinander unabhängig ausgeführt sein.

**[0052]** Die Figuren 14 bis 22 zeigen das Verfahren zur

Positionierung des Hydroschalldämpfers 4 und des Gegenstandes 1 bei einer Offshore-Baustelle zum Einbringen eines Pfahles in den Unterwasserboden 2.

**[0053]** Die Figuren 14 bis 16 zeigen eine erste Variante des Verfahrens. Bei dieser ersten Variante ist ein mehrteiliger Hydroschalldämpfer 4 vorgesehen, bei dem jeder Teil ein Halteelement 11 und ein Bodenelement 12 sowie eine nicht dargestellte, dazwischen angeordnete Trägerstruktur 5 umfasst. Die beiden Teile des Hydroschalldämpfers 4 weisen in der Offenstellung einen Abstand auf (Figur 14). Dieser Abstand, insbesondere zwischen den Seitenflanken 6, ermöglicht eine einfache, problemlose und sichere Positionierung 19 des Gegenstandes 1, welcher hier ein Pfahl ist. Die beiden Teile des Hydroschalldämpfers 4 sind an einem Schiff 20 befestigt. Sobald der Gegenstand 1 an seinem Einbringort positioniert ist, wird einer der Teile des Hydroschalldämpfers 4 auf den anderen Teil zu bewegt 17 (Figur 15), bis die Geschlossenstellung erreicht ist (Figur 16). Die Bewegung 17 des einen Teiles erfolgt vorzugsweise entlang einer an dem Schiff 20 befestigten Führung. Sofern die Trägerstruktur 5 noch nicht ausgebreitet ist, werden nun das Bodenelement 12 und das untere Ende 8 der Trägerstruktur 5 auf den Unterwasserboden 2 abgelassen. Dann kann die Schall emittierende Arbeit begonnen werden. Nach dem Einbringen des Gegenstandes 1 in den Unterwasserboden 2 wird das Bodenelement 12 in die Zwischenstellung oder die Ruhestellung bewegt und die Teile des Hydroschalldämpfers 4 wieder voneinander weg bewegt, bis die Offenstellung erreicht ist. Dann kann das Schiff 20 an eine neue Einbringposition bewegt werden und der Vorgang beginnt erneut.

**[0054]** Die Figuren 17 bis 19 zeigen eine zweite Variante des Verfahrens. Auch bei der zweiten Variante ist ein zumindest zweiteiliger Hydroschalldämpfer 4 vorgesehen, bei dem jeder Teil ein Halteelement 11 und ein Bodenelement 12 sowie eine dazwischen angeordnete Trägerstruktur 5 umfasst. Dabei ist ein Teil des Hydroschalldämpfers 4 an einem Schiff 20 befestigt, während der andere Teil schwimmend relativ zum Schiff 20 beweglich ist. In der Offenstellung (Figur 17) des Hydroschalldämpfers 4 wird der Gegenstand 1 an seinem Einbringort positioniert 19. Dann wird der schwimmende Teil des Hydroschalldämpfers 4 zu dem am Schiff 20 befestigten Teil bewegt 17 (Figur 18). Während des Einbringens des Gegenstandes 1 in den Unterwasserboden 2 bleibt der Hydroschalldämpfer 4 in der Geschlossenstellung (Figur 19).

**[0055]** Die Figuren 20 bis 22 zeigen eine dritte Variante des Verfahrens. Bei dieser dritten Variante ist ein Hydroschalldämpfer 4 vorgesehen, bei dem die zwei Halteelemente 11 verschwenkbar miteinander verbunden sind. Vorzugsweise hat dieser Hydroschalldämpfer 4 auch zwei Bodenelemente 12, wobei jedem Halteelement 11 ein Bodenelement 12 zugeordnet ist. Auch die Bodenelemente 12 sind verschwenkbar miteinander verbunden. Alternativ kann der Hydroschalldämpfer 4 auch mehrere Gelenkachsen umfassen, beispielsweise aus vier Paa-

ren mit jeweils einem Halteelement 11 und einem Bodenelement 12 bestehen, wobei die vier Paare über drei Gelenkachsen miteinander drehbeweglich verbunden sind. Jedes Paar deckt dabei einen Viertelkreis ab, sodass der geschlossene Hydroschalldämpfer 4 den Gegenstand 1 umgreift. Der Hydroschalldämpfer 4 kann an einem Schiff 20 und/oder an einer Hebeeinrichtung und/oder an einer Führungseinrichtung 15 befestigt sein, von einem Kran des Schiffes 20 gehalten sein oder losgelöst vom Schiff 20, beispielsweise eigenständig schwimmend beweglich sein. Wie vorstehend beschrieben wird in der Offenstellung des Hydroschalldämpfers 4 der Gegenstand 1 positioniert 19 (Figur 20). Anschließend wird der Hydroschalldämpfer 4 durch wenigstens eine Schwenkbewegung 17 zumindest eines Paares von Halteelement 11 und Bodenelement 12 geschlossen (Figur 21), bis die Geschlossenstellung (Figur 22) erreicht ist und somit der Hydroschalldämpfer 4 den Gegenstand 1 umschließt.

**[0056]** Die Figuren 23 und 24 zeigen das Verfahren zur Handhabung des Hydroschalldämpfers 4 und eines Gegenstandes 1 bei einer Baustelle zwischen zwei Landzungen 21. Bei einer Baustelle zwischen zwei Landzungen 21 ist es zum Schutz von Tieren vor Hydroschall oftmals ausreichend, den Hydroschalldämpfer zwischen den zwei Landzungen 21 aufzuspannen. Die Landzungen 21 können in einem Hafenbereich zwei Molen sein oder an der Küste eine Bucht formen. Im Bereich von Binnengewässern sind die Landzungen 21 gegenüberliegende Ufer eines Flusses oder zwei Uferabschnitte eines Sees. Die Trägerstruktur 5 ist hier starr ausgeführt und besteht beispielsweise aus einem Gitter. Die Verwendung einer starren Trägerstruktur 5 hat sich insbesondere bei einem Hydroschalldämpfer 4 als vorteilhaft erwiesen, der eine längere Zeit am selben Ort bleibt, also nicht oder nur selten versetzt wird. Als Alternative zu einem Gitter ist auch die Verwendung von insbesondere schmalen Käfigen, Drahtmatten, Kunststoffmatten, Lochblechtafeln oder starren und/oder flexiblen Draht- und/oder Kunststoffgeflechten möglich.

**[0057]** Figur 23 zeigt eine vierte Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens. Bei dieser vierten Variante ist ein mehrteiliger Hydroschalldämpfer 4 vorgesehen, bei dem jeder Teil eine Trägerstruktur 5, zumindest zwei Halteelemente 11 und zumindest zwei Bodenelemente 12 umfasst. Die Halteelemente 11 und die Bodenelemente 12 eines jeden Teiles sind verschwenkbar miteinander verbunden. Bei der Bewegung 17 zwischen der Offenstellung und der Geschlossenstellung werden die einander zugeordneten Paare aus Halteelement 11 und Bodenelement 12 gemeinsam um ein Lager 18 rotatorisch bewegt.

**[0058]** Die Figur 24 zeigt eine fünfte Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens. Bei dieser fünften Variante ist ein mehrteiliger Hydroschalldämpfer 4 vorgesehen, bei dem jeder Teil eine Trägerstruktur 5, ein Halteelement 11 und ein Bodenelement 12 umfasst. Zwei Teile des Hydroschalldämpfers 4 sind wandähnlich zwischen

den Landzungen 21 positioniert. Zwischen diesen beiden Teilen ist eine Lücke. Die Lücke kann von dem wenigstens einen weiteren Teil verschlossen werden. Zwischen der Offenstellung und der Geschlossenstellung des Hydroschalldämpfers 4 wird das wenigstens eine weitere Teil relativ zu den beiden anderen Teilen beispielsweise translatorisch bewegt 17.

**[0059]** Figur 25 zeigt einen Hydroschalldämpfer 4, welcher dem in den Figuren 1 bis 3 gezeigten Hydroschalldämpfer 4 ähnlich ist. Bei dem hier gezeigten Hydroschalldämpfer 4 sind die Halteelemente 11 und die Bodenelemente 12 über Seile 13 verbunden, wobei die Bodenelemente 12 mittels an den Halteelementen 11 oder an der Führungseinrichtung 15 angeordneten Winden 14 relativ zu den Halteelementen 11 beweglich sind. Das Bodenelement 12 ist als ein Transportgehäuse 16 ausgestaltet, welches außerhalb des Wassers 3 die Trägerstruktur 5 mit den Schallminderungselementen 10 aufnimmt. Das Transportgehäuse 16 ist vorzugsweise ein oben offener Gitterkäfig. Wird das Bodenelement 12 ins Wasser 3 abgelassen, so schwimmen die Schallminderungselemente 10 auf. Gehalten an der Trägerstruktur 5, die mit ihrem unteren Ende 8 mit dem Bodenelement 12 verbunden ist, werden Trägerstruktur 5 und Schallminderungselemente 10 bis auf den Unterwasserboden 2 gezogen und somit über die gesamte Wassersäule ausgebreitet. Das obere Ende 7 der Trägerstruktur 5 schwimmt frei auf der Wasseroberfläche. Die Halteelemente 11 sind mittels Seilen oder Schäkeln an der Führungseinrichtung 15 fixiert. Nach der Positionierung des Gegenstandes 1 wird der Hydroschalldämpfer 4 geschlossen.

**[0060]** Nach dem Schließen erfolgt das Absenken des Bodenelementes 12. Das Öffnen und Schließen des Hydroschalldämpfers 4 wird vorzugsweise oberhalb des Wasserspiegels durchgeführt, wobei die Schallminderungselemente 10 keinen Auftrieb erhalten.

**[0061]** Figur 26 zeigt eine besondere Ausführungsvariante eines Hydroschalldämpfers 4, bei dem ein Bodenelement 12 auf den Unterwasserboden 2 abgestellt worden ist. An diesem Bodenelement 12 sind zahlreiche voneinander darüber hinaus unabhängige Trägerstrukturen 5 mit Schallminderungselementen 10 angeordnet. Die Trägerstrukturen 5 sind mit ihren unteren Enden 8 mit dem Bodenelement 12 verbunden, welches ein weiteres Aufsteigen der Trägerstrukturen 5 und Schallminderungselemente 10 unterdrückt. Die Trägerstrukturen 5 bestehen aus einzelnen Seilen oder aus schmalen Netzstreifen oder sind einzelne Netzschläuche, in deren Inneren die Schallminderungselemente 10 angeordnet sind. Jede der Trägerstrukturen 5 hat zu den ihr benachbarten Trägerstrukturen 5 eine Seitenflanke 6. Diese Ausführungsvariante des Hydroschalldämpfers 4 hat eine vielfache Teilung und kann daher einfach durchdrungen werden, da die oberen Enden 7 der Trägerstrukturen 5 frei sind und einem passierenden Gegenstand 1 ausweichen.

## Patentansprüche

1. Hydroschalldämpfer (4) zur Minderung von Wasserschall bei einem in einen Unterwasserboden (2) einzubringenden Gegenstand (1), wobei der Hydroschalldämpfer (4) ein oberes Ende (7) und ein dem oberen Ende (7) gegenüberliegendes unteres Ende (8) aufweist, wobei zwischen dem oberen Ende (7) und dem unteren Ende (8) Seitenflanken (6) erstreckt sind, wobei der Hydroschalldämpfer (4) entlang der Seitenflanken (6) teilbar und zwischen einer Geschlossenstellung und einer Offenstellung beweglich ist und wenigstens eine Trägerstruktur (5) aufweist, deren unteres Ende relativ zu dem zumindest einen Bodenelement (12) beweglich fixiert ist, wobei der Hydroschalldämpfer (4) an der wenigstens einen Trägerstruktur (5) befestigte und zueinander beabstandete Schallminderungselemente (10) aufweist, wobei die Trägerstruktur (5) aus einer Reihe mehrerer, mit den Schallminderungselementen (10) bestückter paralleler vertikaler Seile und/oder Netzstreifen und/oder Netzschläuchen und/oder aus einem Netz gebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hydroschalldämpfer (4) als Käfige ausgeführte Trägerstrukturen (5) für die Schallminderungselemente (10) aufweist, wobei die Käfige teleskopierbar ausgeführt sind.
2. Hydroschalldämpfer (4) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem oberen Ende (7) zumindest zwei Halteelemente (11) zugeordnet sind und/oder dem unteren Ende (8) zumindest ein Bodenelement (12) zugeordnet ist.
3. Hydroschalldämpfer (4) nach zumindest einem der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bodenelement (12) parallel zu den Seitenflanken (6) in einer vertikalen Richtung und/oder in einer zur vertikalen Richtung senkrechten horizontalen Richtung translatorisch relativ zu den Halteelementen (11) beweglich ist.
4. Hydroschalldämpfer (4) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hydroschalldämpfer (4) mehrere Bodenelemente (12) und/oder mehrere Trägerstrukturen (5) aufweist, welche gemeinsam mit den Halteelementen (11) beweglich sind.
5. Hydroschalldämpfer (4) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halteelemente (11) relativ zueinander und/oder die Bodenelemente (12) relativ zueinander in der zur vertikalen Richtung senkrechten horizontalen Richtung translatorisch und/oder rotatorisch beweglich sind.
6. Hydroschalldämpfer (4) nach zumindest einem der

vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hydroschalldämpfer (4) eine Führungseinrichtung (15) für einen Gegenstand (1) mit wenigstens einem beweglichen Arm zum Umschließen des Gegenstandes (1) umfasst, wobei an dem wenigstens einen beweglichen Arm der Führungseinrichtung (15) ein Halteelement (11) befestigt ist.

7. Verfahren zur Handhabung und/oder zur Positionierung eines Hydroschalldämpfers (4) nach Anspruch 1 im Bereich einer Baustelle für einen in einen Unterwasserboden (2) einzubringenden Gegenstand (1), wobei der Hydroschalldämpfer (4) ein oberes Ende (7), ein dem oberen Ende (7) gegenüberliegendes unteres Ende (8) und zwischen dem oberen Ende (7) und dem unteren Ende (8) erstreckte Seitenflanken (6) aufweist, wobei zum Bewegen des Gegenstandes (1) durch die Ebene des Hydroschalldämpfers (4) hindurch dieser in eine Offenstellung gebracht wird, indem die Seitenflanken (6) voneinander weg bewegt werden, und zum Einbringen des Gegenstandes (1) in den Unterwasserboden (2) der Hydroschalldämpfer (4) in eine Geschlossenstellung bewegt wird, indem die Seitenflanken (6) aufeinander zu bewegt werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** teleskopierbare Käfige als Trägerstrukturen (5) für die Schallminderungselemente (10) verwendet werden.

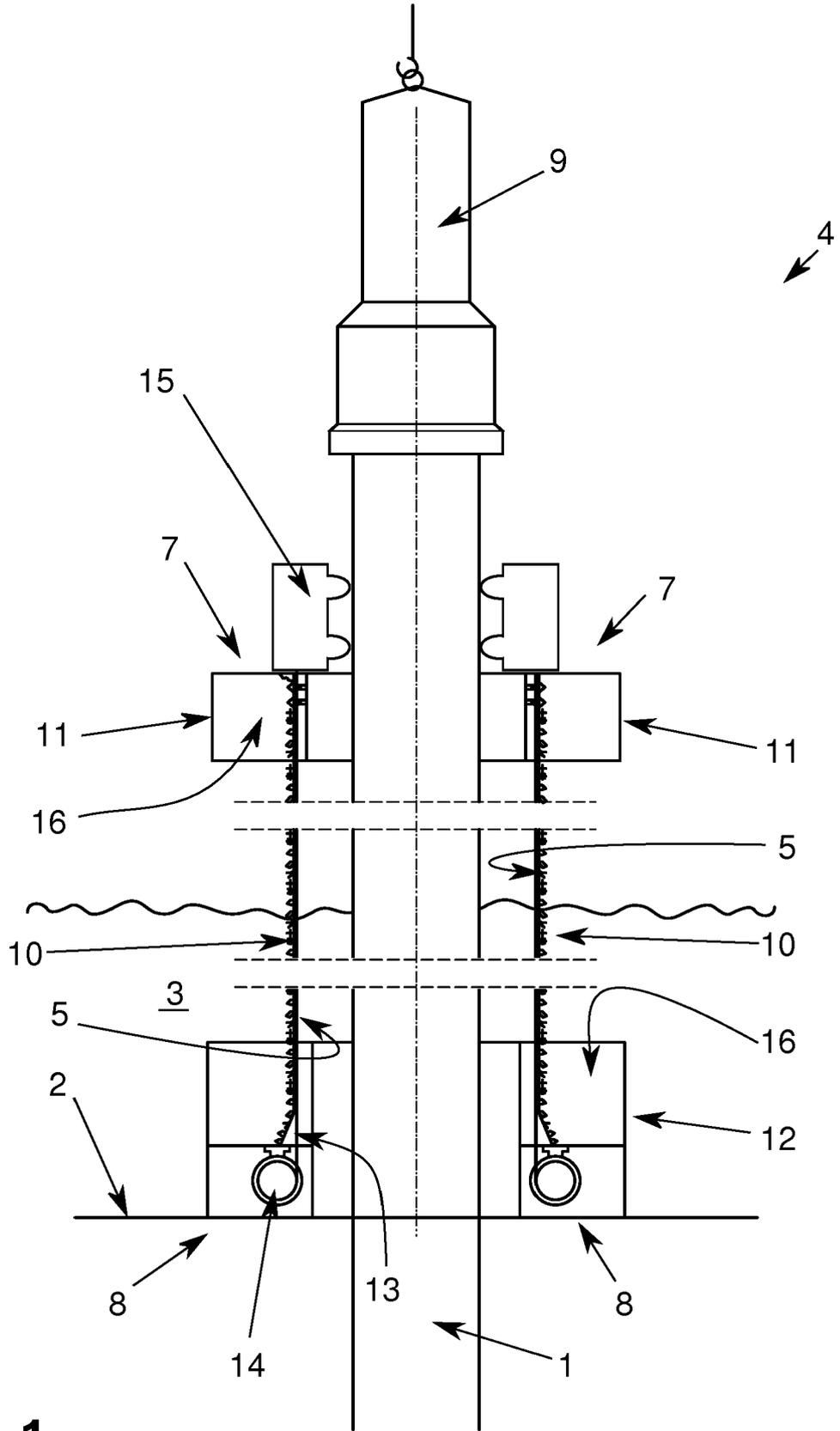
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- der Gegenstand (1) an die Einbringposition bewegt wird, anschließend
- zumindest zwei Halteelemente (11) des Hydroschalldämpfers (4) aus einer Offenstellung in eine Geschlossenstellung bewegt werden, wobei der Gegenstand (1) von der Führungseinrichtung (15) horizontal unbeweglich gehalten und von den Halteelementen (11) eingeschlossen ist, anschließend
- die wenigstens eine Trägerstruktur (5) ausgebreitet wird, wobei ein unteres Ende (8) der wenigstens einen Trägerstruktur (5) bis auf den Unterwasserboden (2) oder bis zu einem auf dem Unterwasserboden (2) aufliegenden Bodenelement (12) bewegt wird, anschließend
- der Gegenstand (1) mittels der Einbringvorrichtung (9) in den Unterwasserboden (2) eingebracht wird, anschließend
- die wenigstens eine Trägerstruktur (5) zumindest teilweise zusammengezogen wird, wobei das untere Ende (8) der wenigstens einen Trägerstruktur (5) vom Unterwasserboden (2) weg bewegt wird, und anschließend
- die Führungseinrichtung (15) und die zumindest zwei Halteelemente (11) den Gegenstand

(1) freigebend aus der Geschlossenstellung in die Offenstellung bewegt werden.

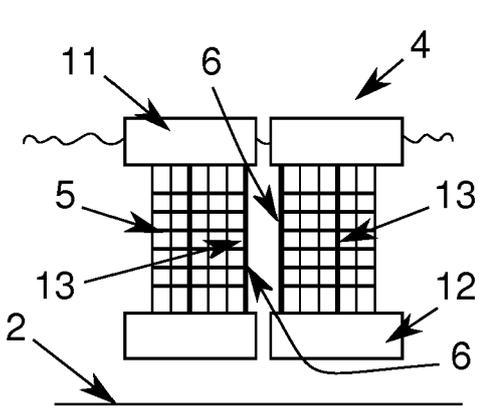
9. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 7 und 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Erreichen der Geschlossenstellung bei einem Hydroschalldämpfer (4) mit einer Trägerstruktur (5) der Abstand der zwischen einem oberen Ende (7) und einem unteren Ende (8) der Trägerstruktur (5) erstreckten Seitenflanken (6) verkleinert wird oder bei einem Hydroschalldämpfer (4) mit wenigstens zwei Trägerstrukturen (5) der Abstand zwischen zwei Seitenflanken (6) unterschiedlicher Trägerstrukturen (5) verkleinert wird.

10. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungseinrichtung (15) und die zumindest zwei Halteelemente (11) gemeinsam aus einer Offenstellung in eine Geschlossenstellung bewegt werden.

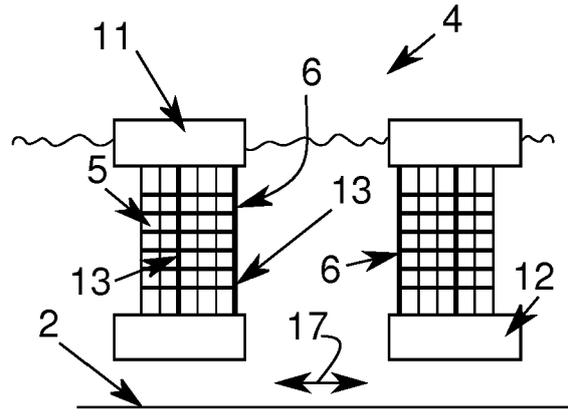




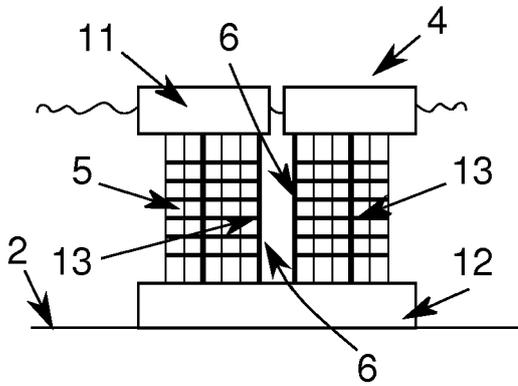




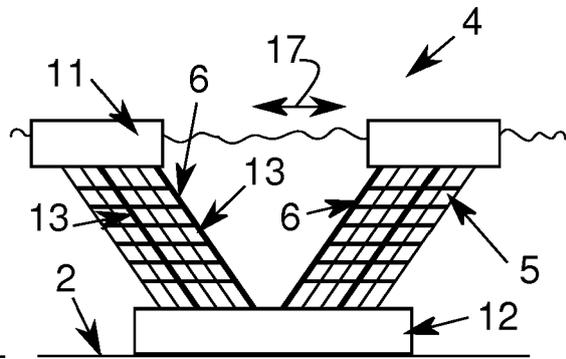
**FIG. 4**



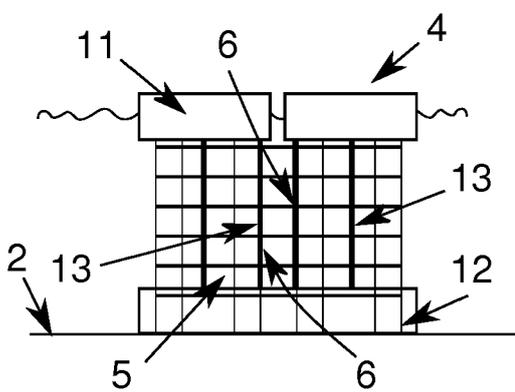
**FIG. 5**



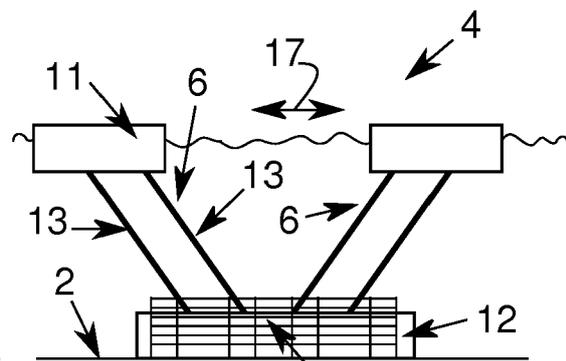
**FIG. 6**



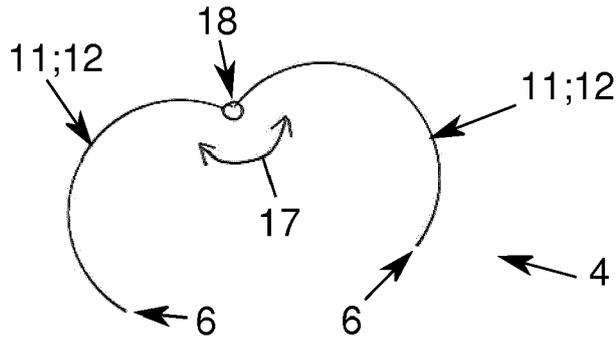
**FIG. 7**



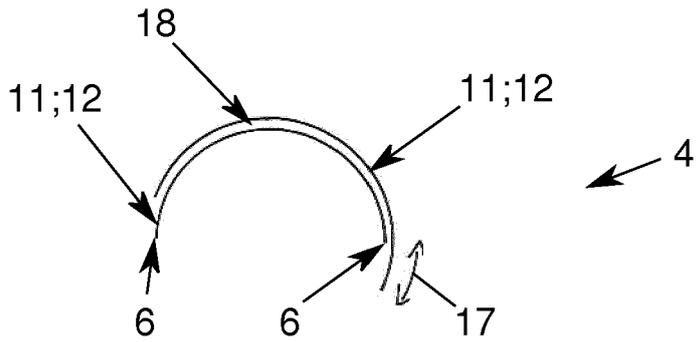
**FIG. 8**



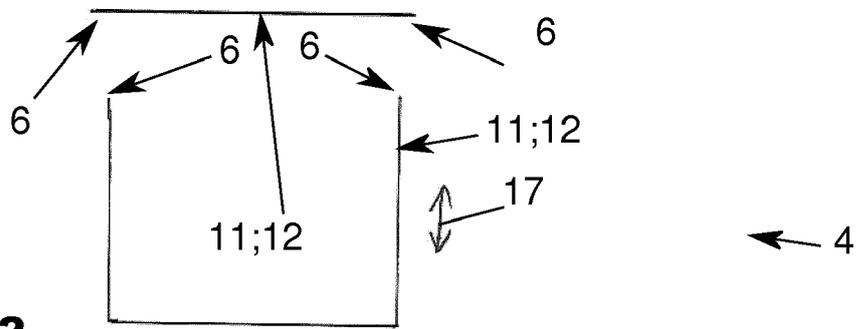
**FIG. 9**



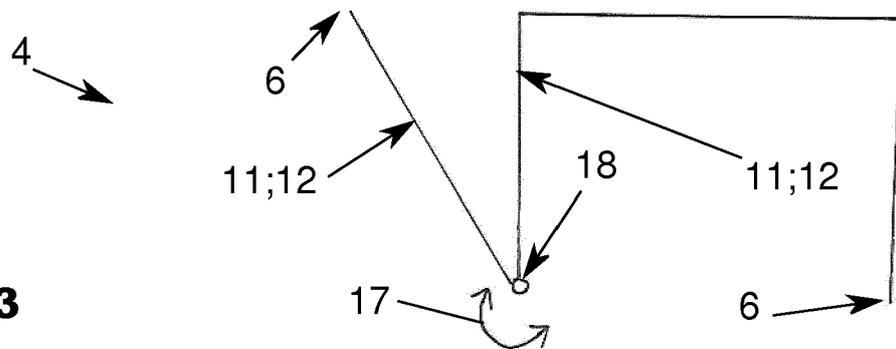
**FIG. 10**



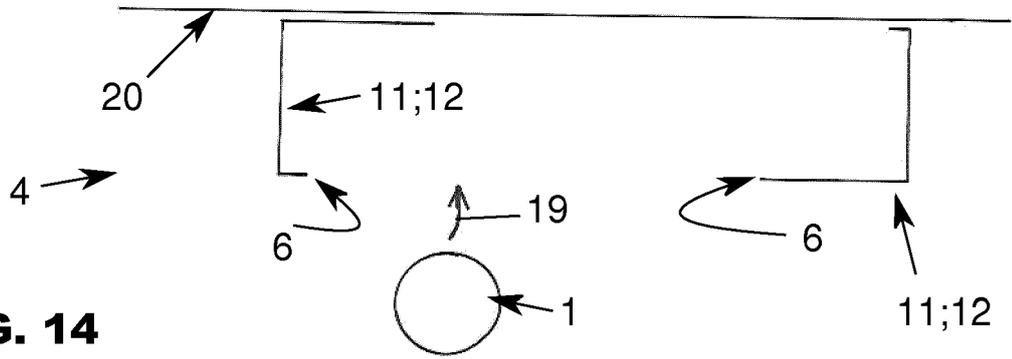
**FIG. 11**



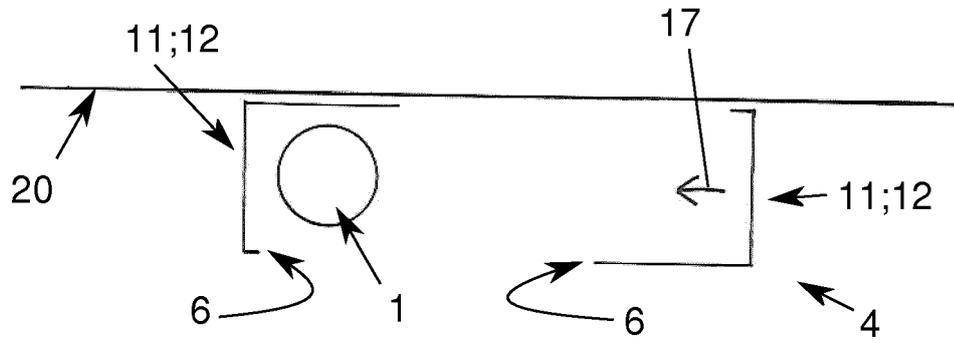
**FIG. 12**



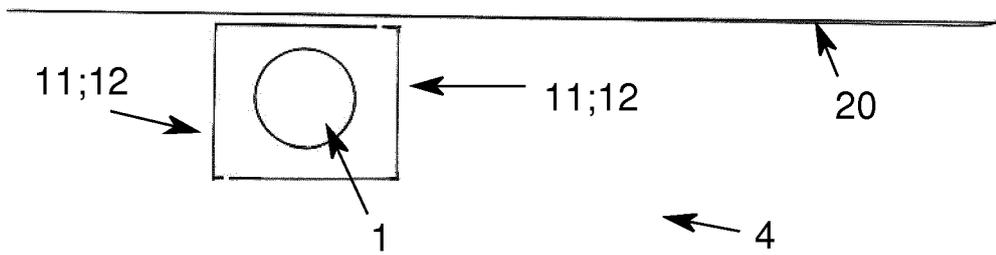
**FIG. 13**



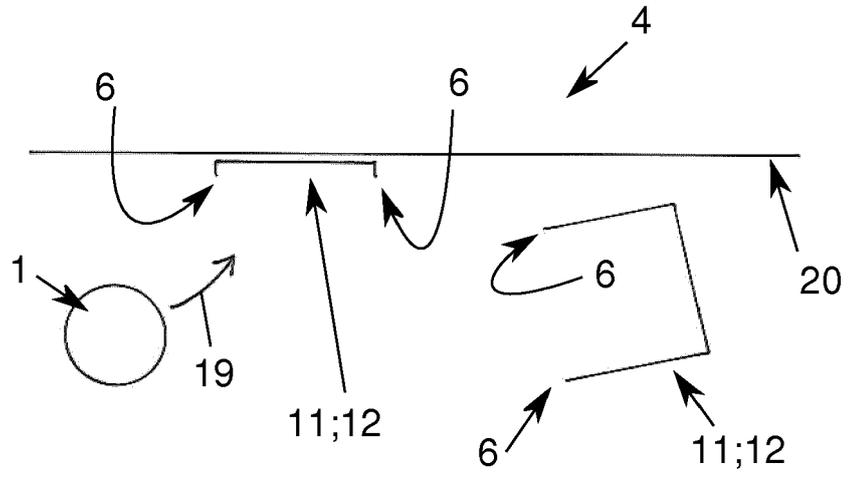
**FIG. 14**



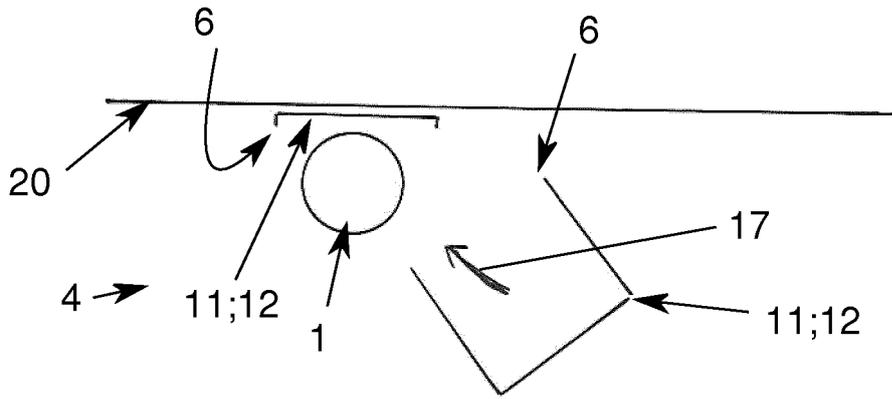
**FIG. 15**



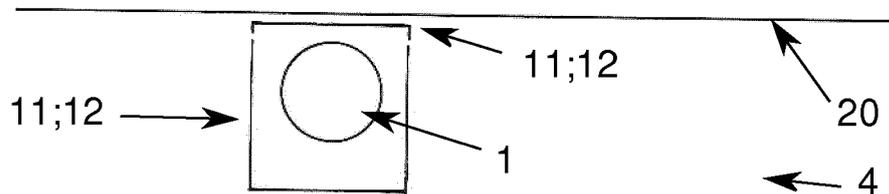
**FIG. 16**



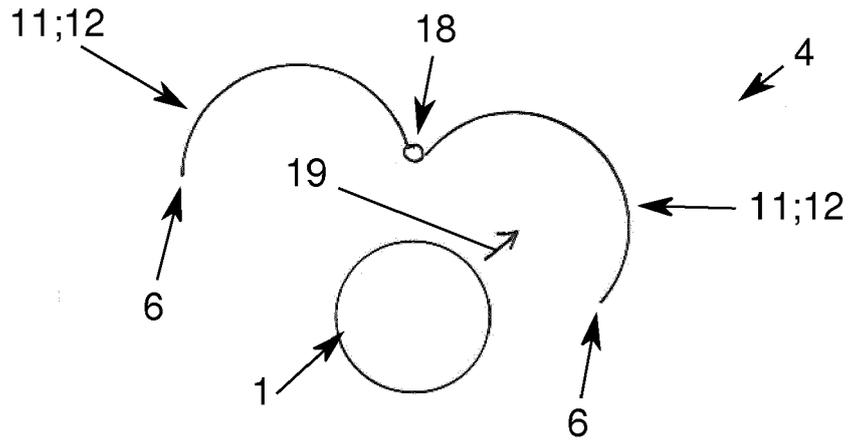
**FIG. 17**



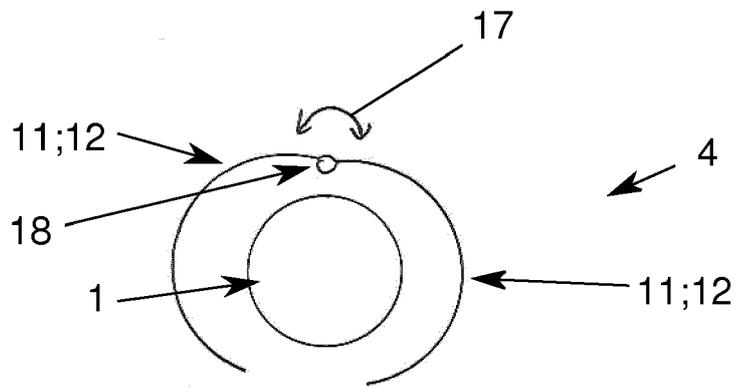
**FIG. 18**



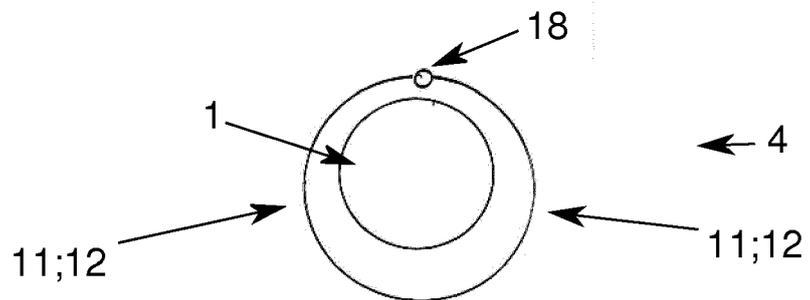
**FIG. 19**



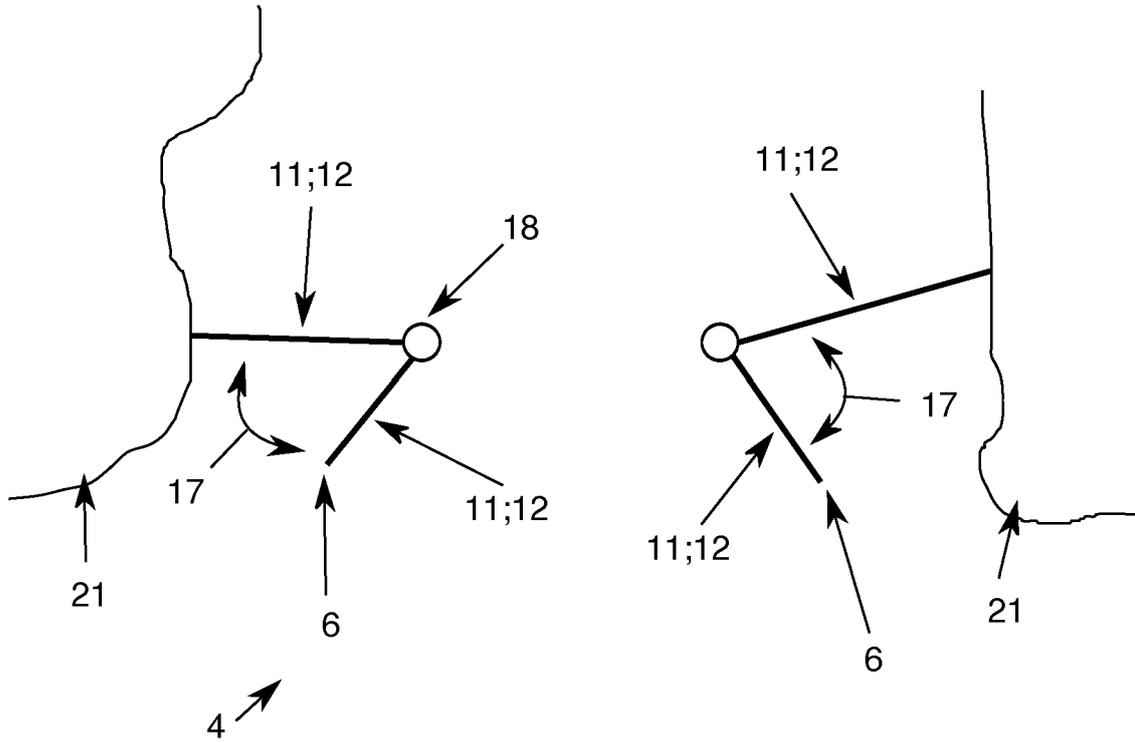
**FIG. 20**



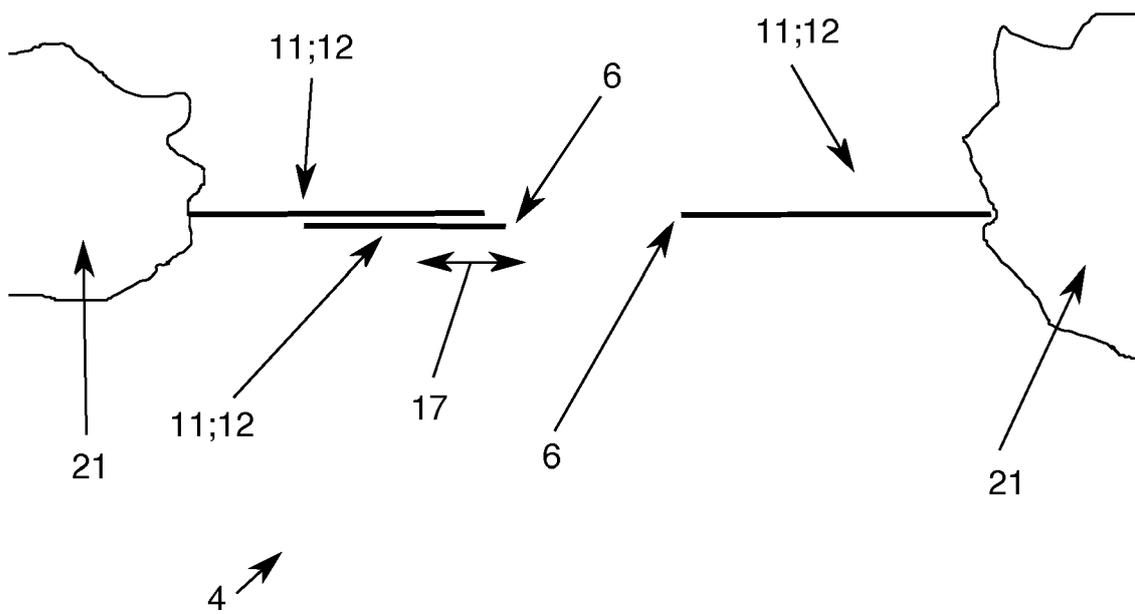
**FIG. 21**



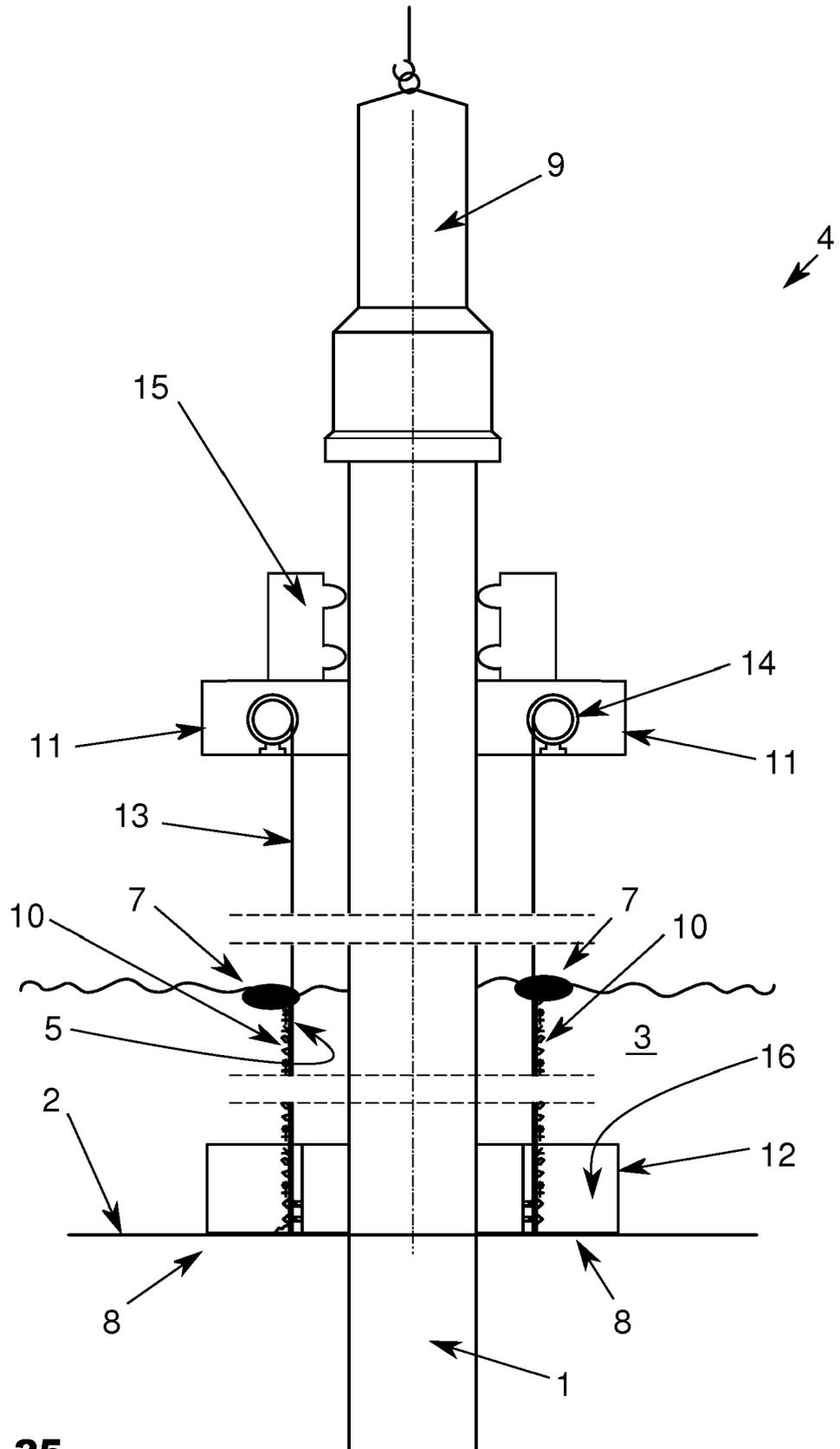
**FIG. 22**



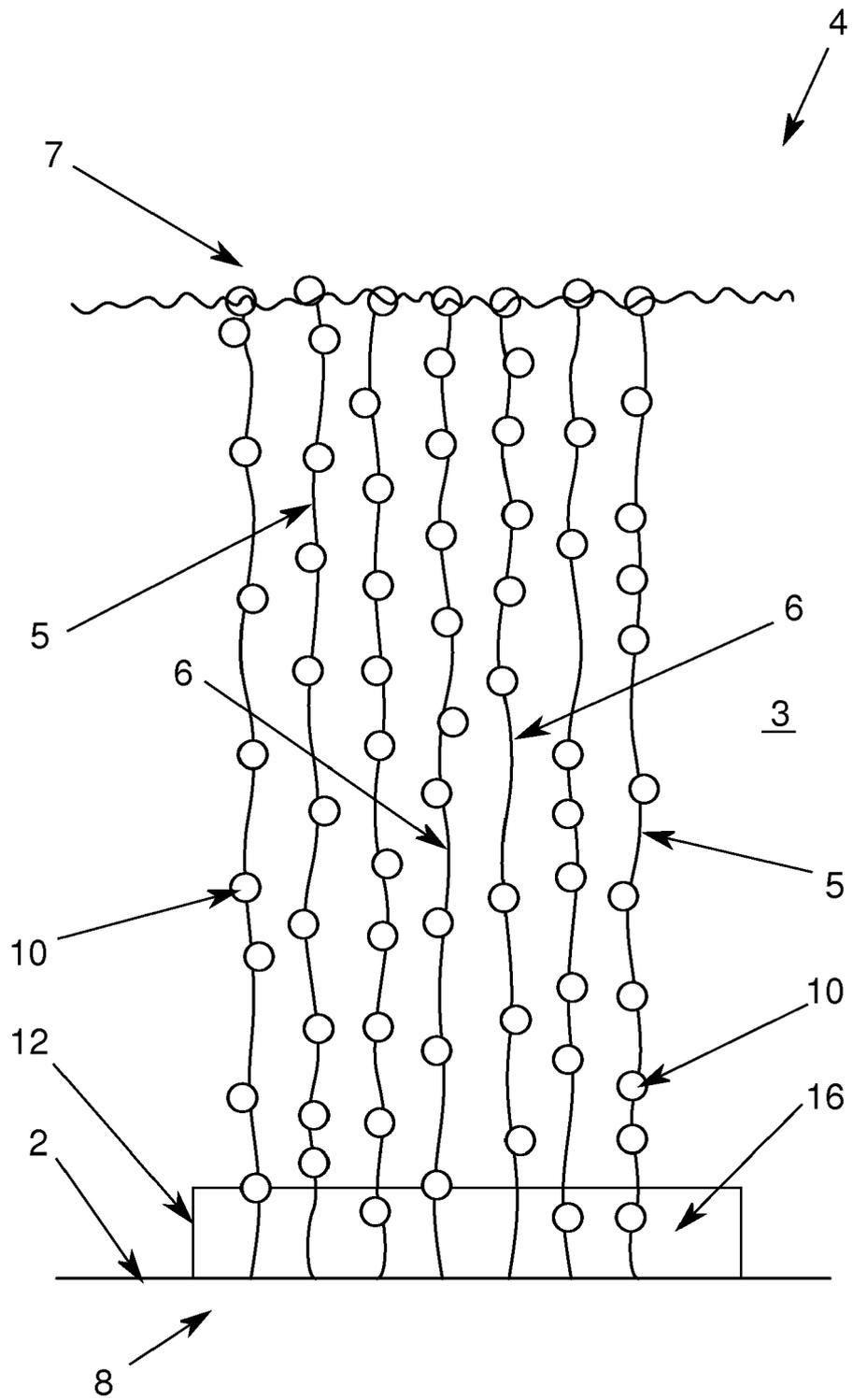
**FIG. 23**



**FIG. 24**



**FIG. 25**



**FIG. 26**

**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**

- DE 102008017418 A1 **[0009]**
- DE 102004043128 A1 **[0010]**
- DE 102012206907 A1 **[0011]**
- WO 2013102459 A2 **[0012]**
- DE 102006008095 A1 **[0013]**
- GB 2509208 A **[0014]**