

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 772/2012
(22) Anmeldetag: 10.07.2012
(43) Veröffentlicht am: 15.05.2014

(51) Int. Cl.: **B63B 35/44** (2006.01)

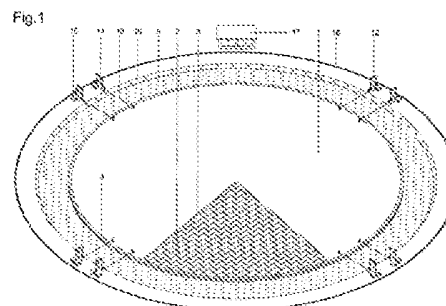
(56) Entgegenhaltungen:
WO 2004005652 A1
US 3599589 A
US 3599589 A
DE 19543195 A1
US 3748800 A
AT 11133 U1
US 5375550 A1

(71) Patentanmelder:
SHANG KEJIAN
1220 WIEN (AT)
MIAO HUA
1220 WIEN (AT)

(74) Vertreter:
(EX OFFO) PUCHBERGER PETER DIPL.ING.
WIEN

(54) **Kraftwerksanlage**

(57) Die Erfindung betrifft eine Kraftwerksanlage, insbesondere eine Atomkraftwerksanlage, welche eine Fundamentplatte in Form eines mit Luftkammern versehenen im Wasser schwimmenden Pontons (1) aufweist, wobei die den Auftrieb des Pontons (1) bewirkenden Luftkammern (2) zumindest teilweise nach unten offen und nach oben durch den das Kraftwerk tragenden Boden (3) geschlossen sind und dass der Ponton in einem künstlichen See schwimmt.



Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Kraftwerksanlage, insbesondere eine Atomkraftwerksanlage, welche eine Fundamentplatte in Form eines mit Luftkammern versehenen im Wasser schwimmenden Pontons (1) aufweist, wobei die den Auftrieb des Pontons (1) bewirkenden Luftkammern (2) zumindest teilweise nach unten offen und nach oben durch den das Kraftwerk tragenden Boden (3) geschlossen sind und dass der Ponton in einem künstlichen See schwimmt.

Fig. 1

Die Erfindung betrifft eine Kraftwerksanlage, insbesondere eine Atomkraftwerksanlage, welche eine Fundamentplatte in Form eines mit Luftkammern versehenen im Wasser schwimmenden Pontons aufweist.

Die bisher bekannten Atomkraftwerksanlagen sind weltweit alle direkt auf dem Festland erbaut. Obwohl für diese Anlagen Maßnahmen gegen das Einwirken von Erdbeben getroffen werden können, bieten diese Maßnahmen keinen Schutz gegen stärkere Erdbeben, sodass insbesondere in erdbebengefährdeten Gebieten mit der Beschädigung oder Zerstörung von Atomkraftwerksanlagen gerechnet werden muss.

Aus der US 3599589 ist eine Anlage bekannt geworden, die auf einem Ponton schwimmend in einem natürlichen Gewässer angeordnet ist. Damit kann zwar die Wirkung des Erdbebens auf die Anlage abgeschwächt werden. Die ebenfalls zerstörerische Einwirkung von Flutwellen und Stürmen auf dem Meer oder die Einwirkung eines niedrigen Wasserstandes können dadurch nicht vermieden werden. Überdies verleiht die Konstruktion gemäß dieser Druckschrift einen nur ungenügenden Auftrieb und eine nicht ausreichende Dämpfungswirkung.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, bei einer solchen Anlage die geschilderten Nachteile zu vermeiden. Die Kraftwerksanlage, die beispielsweise eine thermische Elektrizitätsanlage aber insbesondere auch eine Atomkraftwerksanlage sein kann, soll gegen die Einwirkung von Erdbeben bestmöglich geschützt sein. Überdies soll die Anlage von natürlichen Faktoren wie Flutwellen, Meeresstürmen, Überschwemmungen oder niedrigem Wasserstand nicht beeinflusst werden. Dabei soll die Anlage eine stabile Struktur haben, die kostengünstig herzustellen ist.

Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die den Auftrieb des Pontons bewirkenden Luftkammern zumindest teilweise nach unten offen und nach oben durch den das Kraftwerk tragenden Boden geschlossen sind. Weitere vorteilhafte Merkmale sind den Patentansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen zu entnehmen.

Gemäß vorliegender Erfindung weist die Anlage und insbesondere der Ponton einen großen Auftrieb auf und benutzt die Elastizität der in ihm enthaltenen Luft für die

Dämpfung von Bewegungen, und die stabile horizontale Lage des Pontons kann durch entsprechende Beaufschlagung der Luftkammern mit Luft ausgeglichen werden.

Bei dem See, in welchem die Kraftwerksanlage schwimmt, handelt es sich bevorzugt um einen künstlichen See, der entsprechend den Anforderungen der Kraftwerksanlage und unter Berücksichtigung der am jeweiligen Ort zu erwartenden Umwelteinflüsse ausgestaltet werden kann.

Die Anlage umfasst somit sowohl den Ponton als schwimmende Unterlage für die Kraftwerksanlage, als auch den zugehörigen künstlichen See mit den entsprechenden Befestigungseinrichtungen und allen Einrichtungen zur Steuerung des Wasserstandes im See.

Etwaige Erschütterungen des umliegenden Bodens werden nicht direkt auf den schwimmenden Ponton übertragen, da die Stoßdämpfungsfunktion sowohl des Wassers als auch der im Ponton enthaltenen Luft ausgenützt wird.

Durch ein gesteuertes Wasserversorgungssystem für den künstlichen See kann eine Beeinflussung durch natürliche Faktoren stark vermindert oder ausgeschlossen werden. Beeinträchtigungen der Kraftwerksanlage durch Flutwellen oder Meeresstürmen sowie Überschwemmungen oder niedrigem Wasserstand werden vermieden. Der Ponton als im See schwimmende Insel besitzt eine einfache Struktur, die eine hohe Festigkeit bei günstigen Herstellungskosten besitzt. Durch die vielen miteinander verbundenen und senkrecht gestellten Luftkammern, die nach unten offen sind, wird dem Ponton der notwendige Auftrieb verliehen. Die Elastizität der in den Luftkammern eingeschlossenen Luft verleiht der Anlage eine hohe Stoßdämpfungsfunktion und stellt auch sicher, dass der Ponton seine waagrechte Lage behält. Durch Beeinflussung des Luftdrucks in jeder Luftkammer oder in jeder Luftkammergruppe kann der Auftrieb in verschiedenen Abschnitten des Pontons beeinflusst werden, wodurch Gewichtsverlagerungen z.B. durch bauliche Maßnahmen an der Atomkraftanlage, ausgeglichen werden können.

Dadurch, dass der künstliche See ein nach außen abgeschlossenes System darstellt, welches nur durch gesteuerte Zu- und Abflüsse gesteuert wird, kann der künstliche See eine Verteidigungslinie des Umweltschutzes bilden.

In der Folge wird die Erfindung anhand der Figuren beispielsweise näher erläutert.

Fig. 1 zeigt in Schrägansicht schematisch den im künstlichen See schwimmenden Ponton, wobei die Aufbauten der Kraftwerksanlage fortgelassen sind.

Die Fig. 2 zeigt einen Schnitt entlang der Mittelachse der in Fig. 1 dargestellten Anlage.

Die Fig. 3 ist ein Schnitt in vergrößertem Maßstab in einem Teilbereich, in dem eine Luftkammern angeordnet sind.

Die Fig. 4 zeigt eine Schrägansicht eines Randbereiches zwischen schwimmendem Ponton und dem Uferbereich des künstlichen Sees.

Der Ponton 1 als schwimmende Insel besitzt eine flache Gestalt und ist aus vielen miteinander verbundenen und senkrecht gestellten Luftkammern 2 gebildet. Die Luftkammern 2 sind nach oben abgeschlossen und bilden einen Teil des Bodens 3 des Pontons 1. Nach unten hin sind die Luftkammern 2 offen, sodass von unten das Wasser in Abhängigkeit von der vorhandenen Luftfüllung eindringen kann. Gewünschtenfalls können mehrere Luftkammern zu Luftkammergruppen miteinander verbunden werden oder es sind alle Luftkammern unabhängig voneinander vorgesehen.

Jede Luftkammer 2 des Pontons 1 oder jede Gruppierung von Luftkammern verfügen über ein elektronisch gesteuertes Abluftventil (5), ein mit einem Luftkompressor verbundenes elektronisches Lufteinlassventil 6 und zwei Sensoren 7,8 für die Messung des Pegelstandes und Luftdrucks in den Luftkammern 2. Durch ein entsprechendes Kontroll- und Steuersystem kann der Pegelstand des Wassers in den Luftkammern und respektive die Luftmenge in den Luftkammern gemessen und entsprechend gesteuert werden. Eine elektronische Steuerung mit Hilfe von Computern ist bevorzugt.

Der Ponton 1 schwimmt in einem künstlichen See 9, der in seiner Umrissform dem Umriss des Pontons 1 angepasst ist. Vom befestigten Ufer 10 wird der Ponton 1 mittels Zugeinrichtungen 12 elastisch in einem gewissen Abstand gehalten. Die Zugeinrichtungen 12 greifen von verschiedenen Seiten am Ponton 1 an, sodass nach allen Richtungen eine Verbindung zum Ufer gegeben ist. Die Zugeinrichtung 12 umfasst als Nachspannvorrichtung Spannseile 13 sowie an einem Ständer 14 jeweils flaschenzugähnliche Umlenkrollen und Ausgleichsgewichte 15. Jeweils ein Ende der

Spannseile 13 ist mit dem Ponton 1 befestigt. Das andere Ende jedes Spannseiles 13 verläuft über den Flaschenzug und seinem Ständer 14 am Ufer des künstlichen Sees 9 und wird durch das Ausgleichsgewicht 15 auf Zug belastet. Die Ausgleichsgewichte können je nach erforderlicher Zugkraft leichter oder schwerer vorgesehen werden.

Durch die elastische Zugbelastung des Pontons von allen Seiten wird sichergestellt, dass der Ponton 1 an keiner Stelle das Ufer 10 berühren kann und etwaige Schwankungen oder Verschiebungen im Falle eines Erdbebens oder Sturmbelastung werden elastisch aufgefangen. Durch die Elastizität ist auch sichergestellt, dass die Erschütterungen eines Erdbebens nur in schwach abgemildeter Form bis zum Ponton gelangen können.

In Fig. 1 ist mit dem Bezugszeichen 17 auch noch das Kontrollzentrum angedeutet, durch das alle Messdaten empfangen, angezeigt und zu Steuerdaten umgewandelt werden können. In Fig. 1 ist weiters noch dargestellt, dass der Ponton, der aus einem steifen Material wie Stahl gefertigt ist, von einem elastischen Rand 4 aus stoßdämpfenden Elementen umgeben ist, die z.B. aus Luftkammern aus elastischem Material wie Gummi, gummiertem Gewebe oder Kunststoff besteht und dazu dienen, etwaige Stöße am äußeren Rand des Pontons abzufangen.

Das befestigte Ufer 10 und der Seeboden 11 des künstlichen Sees 9 sind bevorzugt wasserdicht und massiv ausgebildet, um den Einflüssen eines Erdbebens weitgehend standhalten zu können. Der künstliche See 9 wird bevorzugt von einem Wassergraben 16 oder einem Schutzwall umgeben, um so zu verhindern, dass Oberflächenwasser oder Regenwasser in den künstlichen See 9 einfließt oder aus dem See unkontrolliert Wasser ausfließen kann. Der künstliche See hat ein eigenes Wasserversorgungssystem, ein Entwässerungssystem mit einer Kläranlage bzw. Wasserreinigungsanlage und gegebenenfalls auch ein Temperaturregelungssystem, wenn das Seewasser temperiert werden muss.

Zufolge der Änderungsmöglichkeit der Längen der Stahlseile 13 der Zugeinrichtung 12 kann die Lage des Pontons 1 innerhalb des künstlichen Sees 9 beliebig gewählt werden, wobei der Ponton nicht am Ufer 10 anstoßen soll.

Wie in Fig. 4 dargestellt, ist die Uferböschung abgeschrägt, damit das Ufer 10 besser geschützt ist.

Zufolge der schwimmenden Eigenschaft des Pontons, der das komplette Kraftwerk oder zumindest Teile davon trägt, werden die Erschütterungen und die Bewegungen des Bodens zufolge eines Erdbebens nicht direkt übertragen, sodass eine starke Abschwächung der Kräfte eintritt. Zufolge der Stoßdämpfungsfunktion gemäß den physikalischen Eigenschaften des Wassers und zufolge der Stoßdämpfungsfunktion der in den Luftkammern eingeschlossenen Luft ergibt sich eine hohe Sicherheit für die Kraftwerksanlage. Der künstliche See bewirkt zufolge der weitgehenden Abwesenheit eines großen Wassers oder Meeres, dass Flutwellenmeerstürme, Überschwemmungen oder niedrige Wasserstände keinen Einfluss haben.

Zufolge eines Temperaturregelungssystems für das Seewasser kann ein Frieren des Wassers vermieden werden, wobei durch die Wärmeentwicklung der Kraftwerksanlage genügend thermische Energie zur Verfügung steht.

Da das Seewasser die Tendenz hat, immer waagrecht zu stehen und auch nach Erschütterungen die waagrechte Lage einzunehmen, gilt dies auch für den auf dem Seewasser schwimmenden Ponton. Zufolge der Regelungsmöglichkeiten des Auftriebes durch Einpumpen oder Ablassen von Luft aus den Luftkammern und zufolge der Zugeinrichtungen 12 kann die gesamte Kraftwerksanlage leicht auf die Erfordernisse und etwaige Änderungen der Verhältnisse eingestellt werden wie z.B. Gewichtsverschiebungen durch bauliche Tätigkeiten auf dem Ponton. Für den Umweltschutz bietet der Gegenstand der Erfindung große Vorteile. Es liegt ein nach außen abgeschlossenes oder abschließbares System vor, welches gegen Erdbeben, Flutwellen und ähnliche Umwelteinflüsse weitgehend unempfindlich ist und zufolge der Wasserabdichtung des Seeufers und Seebodens, zufolge der Stoßfestigkeit, durch Anordnung eines eigenen Wasserversorgungssystems für das Seewasser und für das Kraftwerk, durch Anordnung eines überprüften und klärbaren Entwässerungssystems und entsprechende Kontrollzentren ein sehr sicheres System entsteht.

Bei entsprechender Dimensionierung des künstlichen Sees kann das Kühlwasser für die Atomkraftanlage auch durch den See zur Verfügung gestellt werden.

Die hier geoffenbarte Anlage für Kraftwerksanlagen und insbesondere Atomkraftwerksanlagen kann auch vorteilhaft für andere Erdbeben gefährdete Anlagen oder Gerätschaften verwendet werden wie z.B. Maschinen oder Gebäudeteile.

Bezugszeichenliste

- | | |
|----|------------------------|
| 1 | Ponton |
| 2 | Luftkammer |
| 3 | Boden |
| 4 | Stoßdämpfende Elemente |
| 5 | Abluftventil |
| 6 | Lufteinlassventil |
| 7 | Sensoren |
| 8 | Sensoren |
| 9 | Künstlicher See |
| 10 | Ufer |
| 11 | Seeboden |
| 12 | Zugvorrichtung |
| 13 | Spannseile |
| 14 | Ständer |
| 15 | Ausgleichsgewicht |
| 16 | Abflussgraben |
| 17 | Kontrollzentrum |

Patentansprüche

1. Kraftwerksanlage, insbesondere eine Atomkraftwerksanlage, welche eine Fundamentplatte in Form eines mit Luftkammern versehenen im Wasser schwimmenden Pontons (1) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die den Auftrieb des Pontons (1) bewirkenden Luftkammern (2) zumindest teilweise nach unten offen und nach oben durch den das Kraftwerk tragenden Boden (3) geschlossen sind und dass der Ponton in einem künstlichen See schwimmt.
2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Position des Pontons (1) im See durch mehrere aus verschiedenen Richtungen wirkende und jeweils mit dem Ponton und dem Seeufer (10) verbundene Zugvorrichtungen (12) festgelegt oder festlegbar ist.
3. Anlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Zugvorrichtungen mit einer Nachspannvorrichtung, bevorzugt mit auf Spannseilen (13) aufgehängten Ausgleichsgewichten (15), versehen ist.
4. Anlage nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, dass der Ponton (1) an seinem äußeren Umfang mit stoßdämpfenden Elementen (4) versehen ist.
5. Anlage nach einem der Ansprüche 1-4, dadurch gekennzeichnet, dass das Ufer (10) des Sees befestigt und schräg abgeböscht ist.
6. Anlage nach einem der Ansprüche 1-5, dadurch gekennzeichnet, dass der See (9) durch ein Wasserversorgungssystem und ihr Kontrollzentrum (17) eine Mindestwassertiefe erhält.
7. Anlage nach einem der Ansprüche 1-6, dadurch gekennzeichnet, dass der künstliche See (9) von einem Abflussgraben (16) oder einem Schutzwall umgeben ist.

8. Anlage nach einem der Ansprüche 1-7, dadurch gekennzeichnet, dass der See (9) mit einem Wasserversorgungssystem, Entwässerungssystem für das Regenwasser, Klärungssystem des Seewassers, Temperaturregelungssystem und einem Kontrollzentrum (17) versehen ist.
9. Anlage nach einem der Ansprüche 1-8, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge der Zugseile und damit die Lage des Pontons im See wahlweise veränderbar ist.
10. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Ufer (10) in seiner Kontur der Umfangslinie des Pontons (1) folgt.
11. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Luftkammer (2) oder Gruppe von Luftkammern des Pontons ein elektronisches Abluftventil (5), ein mit dem Luftkompressor verbundenes elektronisches Lufteinlassventil (6) und zwei Sensoren (7, 8) für die Vermessung des Pegelstands und des Luftdruckes in der Luftkammer (2) oder Gruppe von Luftkammern zugeordnet ist.
12. Anlage nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventile(5, 6) und Sensoren (7, 8) mit einem computergesteuerten Kontrollsystem verbunden sind.
13. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass Luftkammern (2) zu Gruppen zusammengeschaltet sind, deren Luftdruck gemeinsam gesteuert wird.
14. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Wasser des Sees (9) durch thermische Energie des Kraftwerks erwärmbar ist.

Wien, am 10. Juli 2012

Anmelder(in) vertreten durch:
Patentanwälte
Puchberger, Berger & Partner
Reichsratsstraße 13, A-1010 Wien

Fig.1

1/4

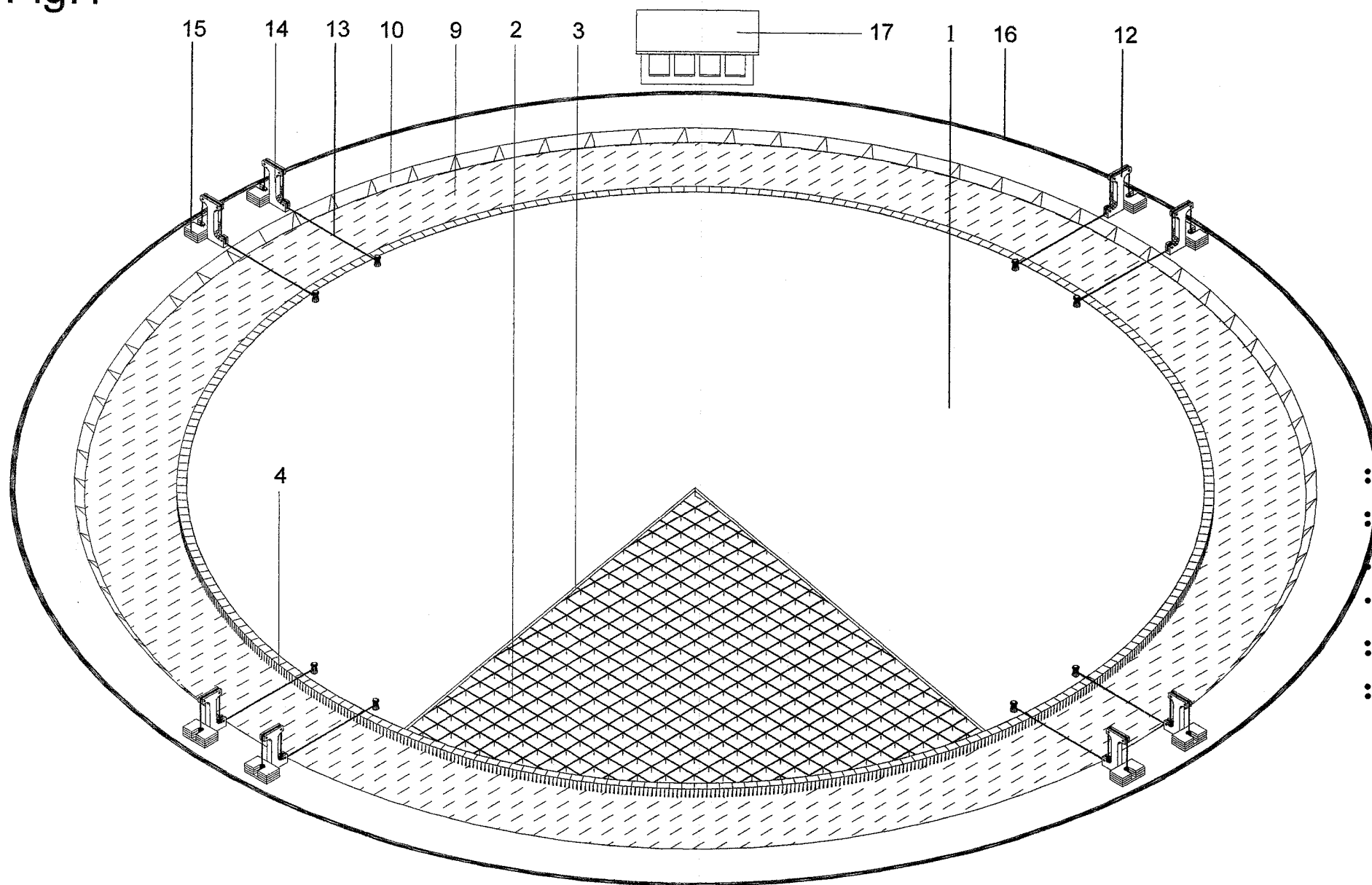
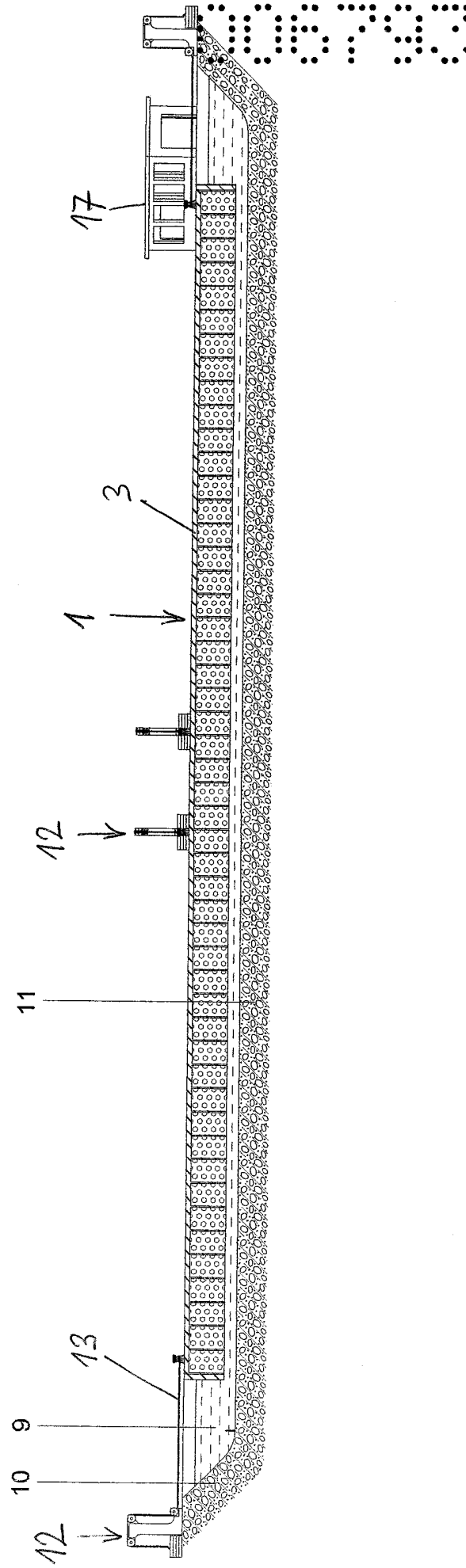


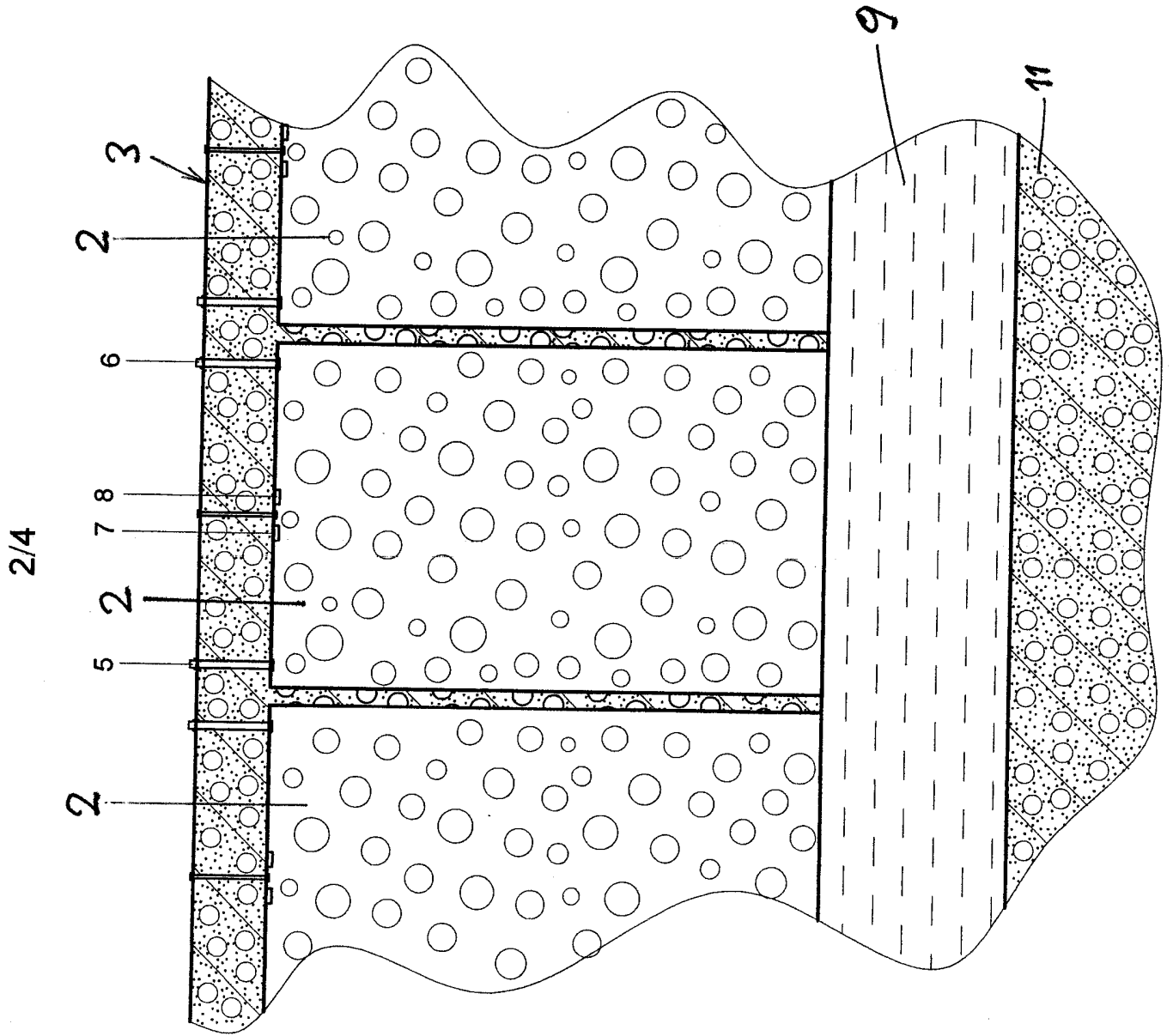
Fig.2

3/4



008793

Fig.3



005793

4/4

Fig.4

