



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.10.2009 Patentblatt 2009/44

(51) Int Cl.:
F24J 3/06 (2006.01) **B63J 2/00** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08401006.5**

(22) Anmeldetag: **02.09.2008**

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

(72) Erfinder:
• **Strangfeld, Peter**
03058 Neuhausen/Spree (DE)
• **Stopp, Horst**
03042 Cottbus (DE)

(30) Priorität: **22.04.2008 DE 102008002830**

(74) Vertreter: **Hanelt, Holger**
Ströbitzer Straße 97
03055 Cottbus (DE)

(71) Anmelder: **Fachhochschule Lausitz**
01968 Senftenberg (DE)

(54) **Anordnung zur Reduzierung von anliegenden Temperaturdifferenzen zwischen den Oberflächen von Gegenständen, insbesondere zur Verhinderung der Eisbildung auf der Oberfläche von Gegenständen**

(57) Anordnung zur Reduzierung von anliegenden Temperaturdifferenzen zwischen den Oberflächen von Gegenständen, insbesondere zur Verhinderung der Eisbildung auf der Oberfläche von Gegenständen, die sich an oder über größeren Wasserkörpern wie Flüssen oder Seen befinden oder auf diesen schwimmen, wobei Teile dieser Oberflächen durch Hohlkörper (4) gebildet werden oder mit diesen Hohlkörpern (4) wärmeleitend verbun-

den sind, und wobei diese Hohlkörper (4) an ihrer tiefsten Stelle mit einem Rohr (5) verbunden sind, wobei dieses Rohr (5) so weit unter die Wasseroberfläche (2) reicht, dass es mit Sicherheit unterhalb der Eisbildungszone endet, wobei das Rohr (5) und der Hohlkörper zum Teil mit einer Substanz gefüllt sind, die in diesem Bereich die Wärme des Wassers aufnimmt und in den eisgefährdeten Bereichen wieder abgibt.

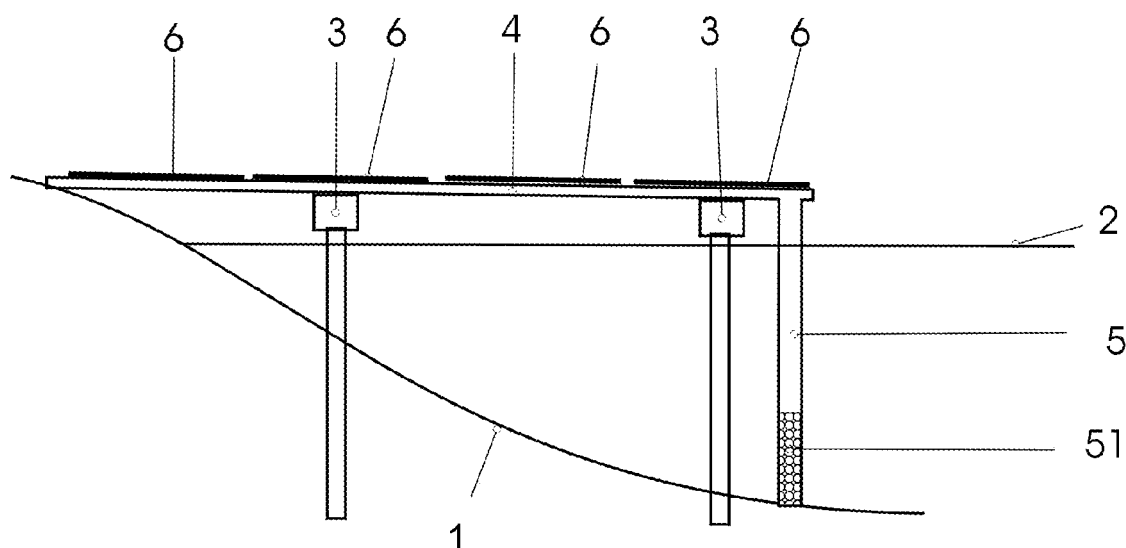


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Reduzierung von anliegenden Temperaturdifferenzen zwischen den Oberflächen von Gegenständen, insbesondere zur Verhinderung der Eisbildung auf der Oberfläche von Gegenständen, die sich an oder über größeren Wasserkörpern wie Flüssen oder Seen befinden oder auf diesen schwimmen entsprechend dem Oberbegriff des Hauptanspruchs.

[0002] Auf den Decks von Schiffen oder Booten sowie auf Anlegestegen kommt es insbesondere bei Temperaturen um den Gefrierpunkt sehr oft zur Eisbildung oder Reifbildung, bei der Personen, die diese Flächen betreten, gefährdet werden. Die Verwendung von Tausalzen verbietet sich in den meisten Fällen aus Gründen des Umweltschutzes.

[0003] Bereits aus der DE 3532542 A1 ist es bekannt, Fahrbahnen und Straßen eisfrei zu halten, indem Erdwärme mit Hilfe von Wärmerohren aus tieferen Erdschichten in die Fahrbahndecke geleitet wird.

[0004] Ebenfalls mit Hilfe der Erdwärme soll gemäß der DE 4036729 A1 die Raureif-, Eis- oder Taubildung auf Anzeigeelementen, insbesondere Verkehrszeichen aber auch Fensterscheiben verhindert werden. Hierzu muss die Erdwärme mit Hilfe eines Wärmerohres oder einer Wärmepumpe auf die Rückseite des Gegenstandes geführt werden.

[0005] Als nachteilig hierbei wird immer wieder aufgeführt, dass auf Grund der schlechten Wärmeleitung des Erdreiches und des relativ hohen, lokal sehr unterschiedlichen Wärmeübergangswiderstandes die Energie nur in beschränktem Maße zur Verfügung steht.

[0006] Eine wesentlich bessere Energieausbeute liefern Verfahren, mit denen die Wärme aus Flüssen oder stehenden Gewässern entnommen werden kann, wobei der hier um mehrere Zehnerpotenzen höhere Wärmeübergangskoeffizient räumlich gleichverteilt eine wichtige Rolle spielt. Zusätzlich bewirkt der durch die Anordnung künstlich entstehende Temperaturgradient oder eine bereits vorhandene Strömung eine weitere Verbesserung der Wärmeenergiezufuhr infolge der Erhöhung des konvektiven Wärmetransportes.

[0007] Als Beispiel hierfür sei die DE 2937593 A1 genannt. Diese schlägt vor, Wärme aus Gewässern dadurch abzuführen, dass mattenförmige Körper, die gleichzeitig zur Ufer-, Flussbett- oder Seebettbewehrung genutzt werden, mit Kanälen zu versehen, durch die ein Trägermedium zur Abführung der Wärme geleitet wird. Eine Verwendung der gewonnenen Wärme wird hierbei nicht empfohlen.

[0008] Auch die EP 1795830 A1 beschreibt eine Vorrichtung, die dazu dient, Heizenergie aus dem Wasser von Flüssen, Seen oder dem Meer zu gewinnen, indem dieses Wasser mit Hilfe eines Siphons in einen Brunnen geleitet wird. Aus diesem Brunnen wird das Wasser einem Wärmetauscher zugeführt, indem ihm mit Hilfe von Wärmepumpen die Wärme entzogen wird.

[0009] Mit diesem aufwendigen Verfahren kann aus relativ kühlem Wasser Heizungsenergie gewonnen werden. Für die Lösung der Aufgabe, die Oberflächen von Gegenständen, die sich an oder über größeren Wasserkörpern wie Flüssen oder Seen befinden oder auf diesen schwimmen eisfrei zu halten, sind die bekannten Verfahren und Vorrichtungen nicht geeignet, da diese hierfür zusätzliche Energie benötigen.

[0010] Aufgabe der Erfindung ist es somit, eine Anordnung zur Reduzierung von anliegenden Temperaturdifferenzen zwischen den Oberflächen von Gegenständen, insbesondere zur Verhinderung der Eisbildung auf der Oberfläche von Gegenständen, die sich an oder über größeren Wasserkörpern wie Flüssen oder Seen befinden oder auf diesen schwimmen, vorzuschlagen, die dieses möglichst ohne Zufuhr weiterer Hilfsenergie ermöglicht.

[0011] Diese Aufgabe wird durch eine Anordnung mit den Merkmalen des Hauptanspruchs gelöst.

[0012] Eine erfindungsgemäße Anordnung zur Reduzierung von anliegenden Temperaturdifferenzen zwischen den Oberflächen von Gegenständen, insbesondere zur Verhinderung der Eisbildung auf der Oberfläche von derartigen Gegenständen, wie beispielsweise Bootsdecks, den Laufflächen von Stegen oder auch in der Nähe von Gewässern befindlichen Handläufen kann dadurch geschaffen werden, dass Teile dieser Oberflächen durch Hohlkörper (4) gebildet werden oder mit diesen Hohlkörpern (4) wärmeleitend verbunden sind.

[0013] Diese Hohlkörper (4) sind an ihrer tiefsten Stelle mit einem Rohr (5) verbunden. Dieses Rohr (5) reicht so weit unter die Wasseroberfläche (2), dass es mit Sicherheit unterhalb der Eisbildungszone endet. Das Rohr (5) und der Hohlkörper sind zum Teil mit einer Substanz gefüllt, die in diesem Bereich die Wärme des Wassers aufnimmt und in den eisgefährdeten Bereichen wieder abgibt.

[0014] Vorzugsweise, weil in diesem Falle keine weitere Energie zugefügt werden muss, ist das Rohrsystem mit einer Substanz gefüllt, die bei der Temperatur des Wasserkörpers am unteren Ende (51) des Rohres (5) verdampft und bei Temperaturen oberhalb des Gefrierpunktes kondensiert. Sie bilden somit ein bekanntes Wärmerohr. Auf Grund der Umweltverträglichkeit ist hierfür insbesondere Kohlendioxid als Wärmeüberträger hervorragend geeignet, wenn das System so eingestellt ist, dass die Kondensationstemperatur wenige Grade über 0 ° C liegt.

[0015] Beim Absinken der Außentemperatur wird dadurch im oberen Hohlkörper das Kohlendioxid kondensieren und mit der Kondensationswärme die Oberflächentemperatur über dem Gefrierpunkt halten.

[0016] Genauso umweltverträglich ließe sich als Medium Wasser bzw. Wasser mit Alkohol gemischt bei entsprechendem Unterdruck einsetzen.

[0017] Das Kondensat fließt durch das Rohr nach unten und wird durch das Tiefenwasser erwärmt und verdampft.

Dadurch kühlt sich das Wasser am unteren Ende des Rohres ab und wird durch Konvektionsbewegung je nach Umgebungswassertemperatur nach oben oder unten abgeführt.

[0018] Ebenso im Sinne der Erfindung ist es aber auch, wenn das gesamte Rohrsystem mit einer Flüssigkeit gefüllt ist, die im Kreislauf geführt wird. Diese nimmt in der Tiefe des Wassers die Wärme auf und gibt sie in den eisgefährdeten Bereichen wieder ab. Wenngleich es hierbei möglich ist, diese Flüssigkeit durch Konvektion und somit ohne zusätzliche Energiezufuhr zirkulieren zu lassen, kann es in diesem Zusammenhang sinnvoll sein, die Flüssigkeit durch eine Pumpe zu beschleunigen.

[0019] Im Pumpbetrieb, d.h. ohne Nutzung der Auftriebswirkung unterschiedlich temperierter Flüssigkeiten oder Gase lässt sich die Anordnung auch für die Kühlung aufgeheizter Oberflächen nutzen.

[0020] Es ist genauso im Sinne der Erfindung, wenn bei der zuvor geschilderten Lösung der Kreislauf offen ausgestaltet ist, indem das Wasser des Wasserkörpers durch die Pumpe (9) oder Konvektionsströmungen angesaugt und durch den Hohlkörper (4) geführt wird. Dabei ist jedoch zu beachten, dass stets eine ausreichende Wassermenge durch das System geführt wird, so dass die Temperatur des abfließenden Wassers oberhalb des Gefrierpunktes bleibt.

[0021] Durch das große Wasserreservoir wird gewährleistet, dass ausreichend Wärme für die Frostschutzaufgabe zur Verfügung steht.

[0022] Als Hohlkörper kommen dabei sowohl als Rohre ausgeführte tragende Konstruktionselemente als auch doppelwandig ausgebildete flächige Elemente zur Anwendung. Durch die Erfindung können alle begehbaren Flächen auf Booten, Hausbooten sowie auf über oder am Wasser errichteten Bauwerken vor der Eisbildung geschützt werden.

[0023] Ein besonderes Anwendungsgebiet ist der Schutz der Außenwände von Wasserfahrzeugen gegen Eisdruck. Hierzu wird die Außenwand im Bereich der Wasserlinie doppelwandig ausgeführt. Der so entstandene Hohlraum (4) dient als Kondensationszone und ist über eine Rohrleitung (5) mit der im Kielbereich angeordneten Verdampferzone (51) verbunden, wobei davon auszugehen ist, dass der Kielbereich sich immer in einer Wasserzone befindet, deren Temperatur wesentlich höher als 0 °C ist, so dass durch das Verdampfen und Kondensieren des Wärmeüberträgers die Bordwand stets auf eine Temperatur erwärmt wird, durch die anliegendes Eis geschmolzen wird.

[0024] Die Erfindung soll im Folgenden anhand der Zeichnungen Figur 1 bis 3 in Form von drei Ausführungsbeispielen erläutert werden. Dabei zeigt

Fig. 1 einen auf zwei Stützen 3 gelagerten Steg, dessen Längsträger als Hohlkörper 4 ausgeführt sind,

Fig. 2 ein Boot 7, dessen Oberseite als Hohlkörper 4 ausgebildet ist und

Fig. 3 ein Boot 7, bei dem die Außenwand im Bereich der Wasserlinie 2 als Hohlkörper 4 gestaltet ist,

Fig. 4 ein auf einem Ponton 7 errichtetes Haus, bei dem die linke Wand durch ein erfindungsgemäßes Außenbauwerksteil 81 gebildet wird.

Beispiel 1

[0025] Bei einem erfindungsgemäßen Steg, der schematisch in der Figur 1 zu erkennen ist, ruhen auf den Stützen 3 als Hohlkörper 4 ausgebildete Träger. Am dem Ufer abgewendeten Ende ragt ein Rohr 5 bis auf den Grund des Gewässers 1. Dieses nach unten abgeschlossene Rohr 5 ist mit den Hohlkörpern so verbunden, dass im unteren Bereich 51 verdampfendes Wärmeträgermedium in den Hohlkörper 4 aufsteigen und dort kondensieren kann. Die im Hohlkörper 4 entstehende Kondensationswärme wird auf die aufliegenden, wärmeleitenden Trittplatten 6 abgegeben, wodurch diese weitestgehend eisfrei gehalten werden.

Beispiel 2

[0026] Die begehbare Fläche eines Bootes 7 ist als Hohlkörper 4 ausgebildet. Dieser ist über ein Rohr 5 mit einer im Kiel des Bootes 7 angeordneten Verdampferzone 51 verbunden. Auch hier wird durch das Verdampfen und Kondensieren so viel Wärme in das Deck transportiert, dass eine Eisbildung verhindert werden kann.

Beispiel 3

[0027] Bei einem Boot 7 ist die Außenwand von der Wasserlinie 2 ausgehend nach unten in einem Bereich, der durch Eis gefährdet sein könnte, doppelwandig ausgeführt. Von diesem Hohlraum führt wiederum ein Rohr 5 zu der im Kiel des Bootes 7 angeordneten Verdampferzone 51. Hierbei wird die bei der Kondensation freiwerdende Wärme dazu genutzt, am Boot anliegendes Eis zu schmelzen.

Beispiel 4

[0028] Bei einem auf einem bootsartigen Schwimmkörper 7 errichteten Haus ist zumindest die Wetterseite mit einer Außenbauwerksverkleidung versehen, in die ein Hohlkörper 4 integriert ist. Das Wärmeträgermedium wird dabei durch eine Pumpe 9 über eine Zirkulationsleitung 91 im Kreislauf geführt. Als Wärmeträgermedium dient in diesem Falle Wasser, das mit einem Frostschutzmittel versehen ist. Durch eine derartige Anordnung kann der Ansatz von Eis auf der Gebäudeaußenwand verhindert werden. Gleichzeitig verringert sich auf der so gestalteten Außenwand durch den geringeren Temperaturgradienten der Wärmedurchgang. Dadurch kann als Nebeneffekt bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt Heizenergie eingespart (werden) oder in der warmen Jahreszeit Kälteleistung reduziert werden.

Aufstellung der Verwendeten Bezugszeichen

[0029]

Grund des Gewässers	1
Wasseroberfläche	2
Stützen	3
Hohlkörper	4
Rohr	5
Verdampferzone	51
Wärmeaufnahmebereich	52
Trittplatten	6
Boot	7
Bauwerk	8
Bauwerksteil	81
Pumpe	9
Zirkulationsleitung	91

Patentansprüche

1. Anordnung zur Reduzierung von anliegenden Temperaturdifferenzen zwischen den Oberflächen von Gegenständen, insbesondere zur Verhinderung der Eisbildung auf der Oberfläche von Gegenständen, die schwimmen oder sich an oder über großen Wasserkörpern befinden, **dadurch gekennzeichnet, dass** Teile dieser Oberflächen durch Hohlkörper (4) gebildet werden oder mit diesen wärmeleitend verbunden sind und dass dieser Hohlkörper (4) an ihrer tiefsten Stelle mit einem Rohr (5) verbunden ist, das so tief in den Wasserkörper eintaucht, dass es mit Sicherheit unterhalb der Eisbildungszone endet sowie dass das Rohr (5) und der Hohlkörper (4) so mit einem Wärmeträgermedium gefüllt ist, wobei dieses Wärmeträgermedium durch geeignete Vorrichtungen zwischen dem Hohlkörper (4) und der tiefsten Stelle (51, 52) des Rohres (5) zirkuliert, so dass Wärme aus tieferen Bereichen des Wasserkörpers in den Hohlkörper transportiert wird.
2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wärmeträgermedium bei der Temperatur des Wasserkörpers am unteren Ende des Rohres (51) verdampft und bei Temperaturen oberhalb des Gefrierpunktes im Hohlkörper (4) kondensiert und durch die Schwerkraft wieder in das Rohr (5) zurückläuft.
3. Anordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Wärmeträgermedium Kohlendioxyd oder Wasser bzw. eine Wasser-Alkohol-Mischung verwendet wird, dessen Druck so eingestellt wird, dass die Kondensationstemperatur zwischen 1 und 4 °C liegt.
4. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wärmeträgermedium eine Flüssigkeit ist, die den Hohlkörper (4) und das Rohr (5) vollständig ausfüllt und durch Konvektion oder eine Pumpe (9) angetrieben zwischen Hohlkörper (4) und Rohr (5) zirkuliert.
5. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei den zu schützenden Gegenständen um Außenwände von Booten, begehbaren Flächen auf solchen Booten sowie Bauwerken, die auf, über oder am Wasser errichtet sind, handelt.
6. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlkörper (4) Teil einer Außenbauwerksver-

EP 2 112 442 A2

kleidung ist und gleichzeitig zur Verringerung des Wärmedurchganges durch das Außenbauwerksteil (der Außenbauwerksverkleidung) beiträgt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

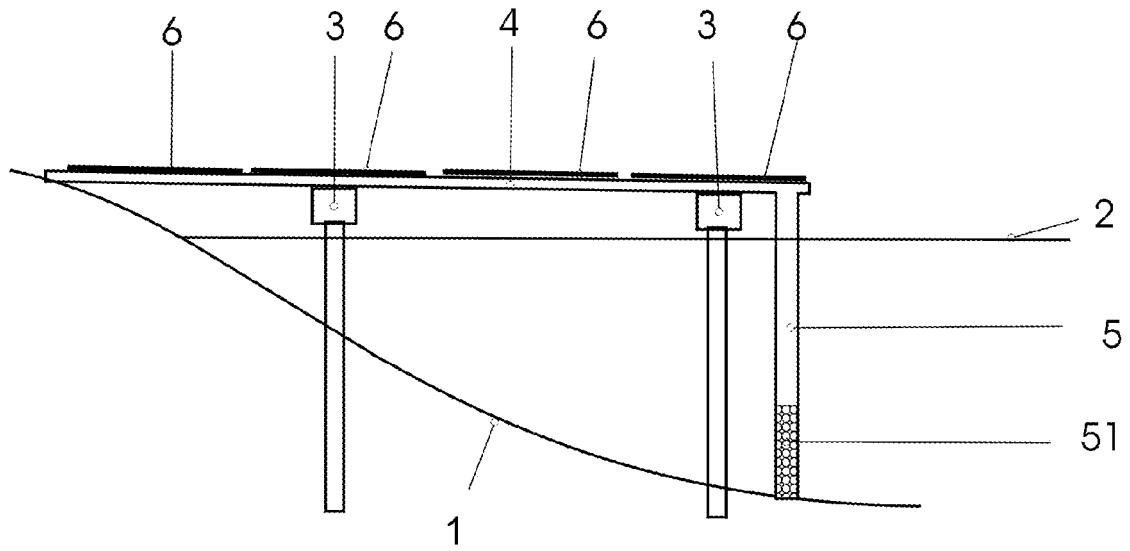


Fig. 1

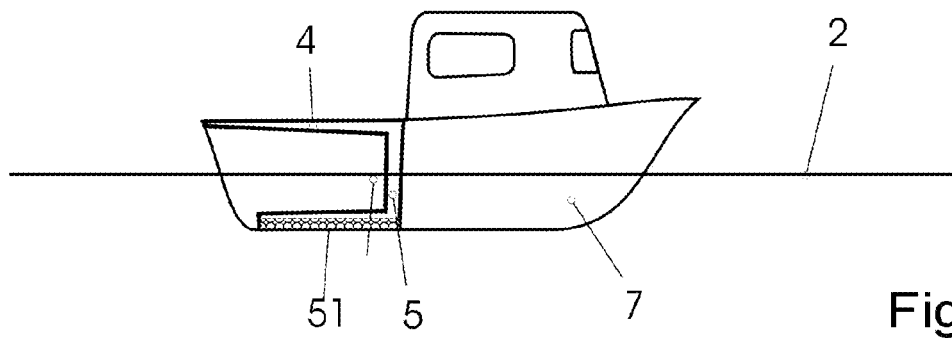


Fig. 2

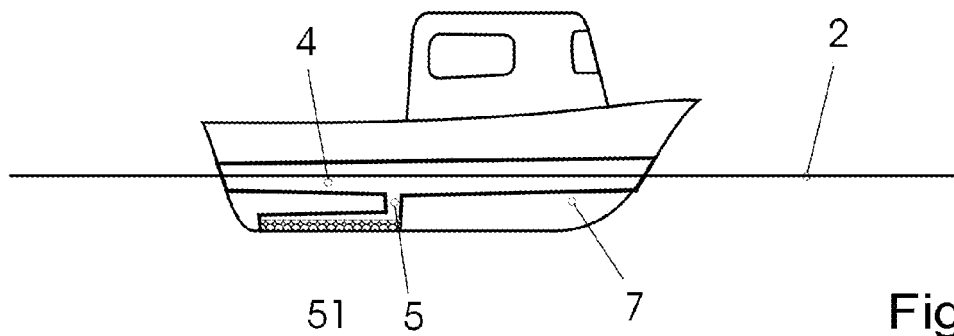


Fig. 3

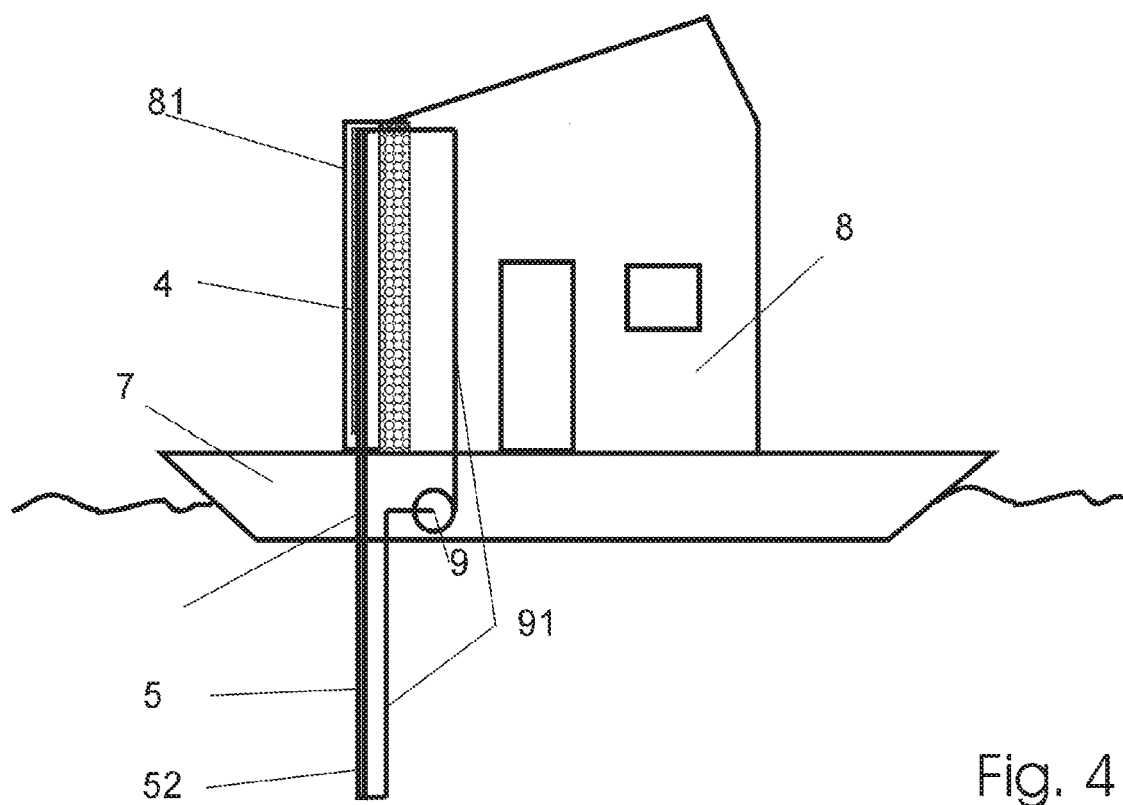


Fig. 4

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 3532542 A1 [0003]
- DE 4036729 A1 [0004]
- DE 2937593 A1 [0007]
- EP 1795830 A1 [0008]