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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

PCT

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
4. Dezember 2008 (04.12.2008)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/145498 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
C02F 1/14 (2006.01) *B01D 1/22* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/055678

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. Mai 2008 (08.05.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 024 671.6 25. Mai 2007 (25.05.2007) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **EVONIK RÖHM GMBH** [DE/DE]; Kirschenallee, 64293 Darmstadt (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **HERRMANN, Gerald** [DE/DE]; Muehlbachstr. 2, 64331 Weiterstadt (DE). **STEIN, Peter** [DE/DE]; Datterichweg 22, 64367 Mühltal (DE). **REIN, Michael** [DE/DE]; Schulstrasse 19 a, 64572 Büttelborn (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

Veröffentlicht:
— *mit internationalem Recherchenbericht*

(54) Title: WATER PURIFICATION PLANT

(54) Bezeichnung: WASSERAUFBEREITUNGSANLAGE

(57) Abstract: The invention relates to a water purification plant comprising a hollow chamber plate as a component and to a method for purifying sea water, brackish water, or contaminated water by solar energy. The water purification plant can be used on the roofs of houses or on floating tanks.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Wasseraufbereitungsanlage, enthaltend eine Hohlkammerplatte als Bauteil und ein Verfahren zur Aufbereitung von Meer-, Brack- oder kontaminiertem Wasser durch Solarenergie. Die Wasseraufbereitungsanlage kann auf Hausdächern oder auf schwimmenden Tanks verwendet werden.

WO 2008/145498 A1

Wasseraufbereitungsanlage

Die Erfindung betrifft eine Wasseraufbereitungsanlage, enthaltend eine Hohlkammerplatte als Bauteil und ein Verfahren zur Aufbereitung von Meer-, Brack- oder kontaminiertem Wasser durch Verdampfung und Kondensation in der Hohlkammerplatte.

Die Gewinnung von Trinkwasser aus Meerwasser oder auch aus verunreinigtem Wasser gewinnt angesichts der wachsenden Erdbevölkerung und der zunehmenden Umweltverschmutzung in Ländern wie beispielsweise China an zunehmender Bedeutung.

Verunreinigungen wie bakterielle Keime können oxidativ aus verunreinigtem Wasser entfernt werden. Diese Vorgehensweise ist ungeeignet für die Entfernung von Ölen, Schwermetallen und anderen nicht organischen Verunreinigungen aus Wasser. Ein weiteres Problem stellt der für den Menschen ungenießbare natürliche Salzgehalt des Meerwassers dar. Auch die darin enthaltenen Salze lassen sich nicht oxidativ wie organische Bestandteile entfernen.

Um nicht organische Bestandteile vom Wasser zu trennen, muss man auf Trennverfahren zurückgreifen, die aus der Chemie hinreichend bekannt sind. Denkbar ist hier beispielsweise die Dialyse oder auch absorbierende Trennverfahren. Praktikabel ist dabei auch die Destillation.

Bei der Destillation ist neben der Erwärmung des Wassers auch die Verdampfungsenthalpie zu überwinden, die mit 2,3 kJ/kg relativ hoch ist und unter Berücksichtigung der zusätzlich für die Wassererwärmung von 30 auf 100°C erforderlichen Energie, sogar etwa 2,55 kJ/kg beträgt. Da der größte Teil auf die Verdampfung des Wassers entfällt, hat sich im Maschinenbau auch die Technik einer Verdampfungskühlung etabliert.

Umgekehrt sind die Energiemengen, die zur Verdampfung notwenig sind, beträchtlich, weshalb fossile Energieträger die Reinigung des Wassers durch Destillation erheblich verteuern. Aus diesem Grunde gibt es beispielsweise auf der Insel Teneriffa eine durch Windkraft betriebene Meerentsalzungsanlage.

Bekannt sind auch solarbetriebene Anlagen. Bei diesen Anlagen wird entweder die Sonnenenergie mit gängigen Solarkollektoren aufgefangen. Die erwärmte Primärflüssigkeit gibt dann die Energie an einer anderen Stelle an das Wasser ab, welches verdampft.

Ein anderes Prinzip ist das der Solardestille. Hierbei ist das Wasser das Primärmedium im Kollektor. Es verdampft im nur gering gefüllten Kollektorraum und kondensiert wieder an der darüber liegenden Abdeckung, die durch Luft gekühlt ist. Die übliche Isolierung des Kollektors entfällt hierbei.

Das Prinzip der Solardestille ist in der Literatur hinreichend beschrieben. So wird in der FR-A-2511667 eine Solardestille, die durch eine optimierte Luftzirkulation die Wasserleistung verbessert, offenbart. Hierbei wird der Kondensator durch das dem Reservoir zuzuführende und zu reinigende Wasser zusätzlich gekühlt.

Auch Schriften zur Optimierung der Leistung zeigen, dass ein Bedarf besteht mit möglichst energiesparenden Mitteln Trinkwasser herzustellen. So wird in der DE-A-100 47 522 ein optimierter Aufbau einer Solardestille für Meer- oder Brackwasser beschrieben, der es erlaubt mit 1m² Kollektorfläche bis zu 20 l Trinkwasser pro Tag zu erzeugen. Der Aufbau ist jedoch relativ kompliziert und erfordert in jedem Fall Strom, um die Pumpen zu betreiben.

In der DE-A-3612 188 wird eine solare Meerwasserentsalzungsanlage beschrieben, die die Verdampfung von Wasser in Gewächshäusern nutzt. Das Wasser kondensiert innerhalb des Gewächshauses und liefert Trinkwasserqualität.

Bekannte als Solardestillen fungierende Vorrichtungen sind in der Regel aus mehreren Materialien zusammengesetzt. Hierzu gehört eine deckende Glasscheibe oder Folie, die als Kondensator dient, ein Rahmen, üblicherweise aus Metall, Wasser führende Elemente, ein

Absorber, eine Isolation auf der von der Sonne abgewandten Seite u.ä.. Die Größe der Vorrichtung ist durch die vorgegebene Konstruktion bei der Fertigung endgültig und lässt sich an die Anwendung nicht mehr anpassen. Durch Verkopplung mehrerer solcher Vorrichtungen entsteht dabei zusätzlicher Aufwand, gegebenenfalls Leckage und auch erhöhter Installationsbedarf während der Montage. Ferner sind die handelsüblichen, als Solardestille fungierenden, Vorrichtungen durch Einsatz von Materialien mit hohen Dichten schwer. Ein weiteres Problem stellt - insbesondere bei der Entsalzung von Meerwasser - die Aggressivität des Wassers dar. Metallische Bauteile müssen entweder durch Lacke oder Kunststoffbeschichtungen vor Korrosion geschützt werden, oder es müssen teuere Legierungen verwendet werden, die nicht vom Salzwasser angegriffen werden.

Es besteht daher die Aufgabe eine Wasseraufbereitungsanlage bereitzustellen, die aus leichten, aber stabilen, nicht korrosionsanfälligen und UV-resistenten Materialien besteht, deren Bauteile aber trotzdem kostengünstig von variabler Größe gefertigt werden können. Darüber hinaus sollte die Wasseraufbereitungsanlage durch umweltfreundliche Energiequellen betrieben werden können.

Gegenstand der Erfindung ist daher eine Wasseraufbereitungsanlage (1) für Meer-, Brack- oder kontaminiertes Wasser (Fig. 1), enthaltend eine Hohlkammerplatte (2), welche mindestens zwei Gurtplatten (3a, 3b) aufweist, die durch Stege (4), unter Ausbildung von benachbarten Hohlkammern (5ab), voneinander auf Abstand gehalten sind, wobei die untere Gurtplatte (3a) mit einer Absorptionsschicht (6) ausgestattet ist, und an der oberen Stirnseite der Hohlkammerplatte (2) Zuführungen (7a) für das aufzubereitende Wasser (8) über die Gurtplatte (3a), an der unteren Stirnseite entsprechend Abführungen (7b) für das an der oberen Gurtplatte (3b) kondensierte Wasser (9) sowie Abführungen (7c) für das Restbrackwasser von der Gurtplatte (3a) angeschlossen sind, und eine äußere Energiequelle zur Verdampfung des Wassers vorhanden ist.

Die erfindungsgemäße Wasseraufbereitungsanlage wird vorzugsweise mit Sonnenenergie betrieben, so dass in diesem Fall die Hohlkammerplatte als Solardestille fungiert. Alternative Energiequellen sind solche die Strahlungswärme erzeugen; geeignete Strahlungsquellen sind beispielsweise Infrarot-Strahler oder Gaslampen.

Hohlkammerplatten sind auf dem Markt in den verschiedensten Ausführungsformen und Materialien erhältlich. Hohlkammerplatten bestehen grundsätzlich aus zwei oder mehreren Gurtplatten mit dazwischen liegenden Vertikal- und/oder Diagonalstegen, wobei erfindungsgemäß bevorzugt Hohlkammerplatten mit senkrechten Stegen verwendet werden.

Diese Struktur verleiht den Platten eine hohe Steifigkeit bei geringem Eigengewicht und gute Wärmedämmenden Eigenschaften. Aufgrund dieser Eigenschaften sowie der hohen Lichtdurchlässigkeit und Witterungsbeständigkeit bei gutem Brandverhalten finden Hohlkammerplatten üblicherweise Verwendung im gewerblichen Bereich, z. B. für Gewächshäuser, Industrie- und Sporthallen, und im privaten Bereich, z. B. für Pergolen-, Terrassenüberdachungen und Wintergärten.

Hohlkammerplatten werden durch Extrusion mittels eines dem Querschnitt entsprechenden Werkzeuges durch gleichzeitige Ausbildung der Außen- und Mittelschichten (Außen- und Mittelgurte) und der Stege erzeugt.

Die erfindungsgemäß zu verwendenden Hohlkammerplatten werden vorteilhaft durch kontinuierliche Extrusion hergestellt. Dadurch besteht gegenüber bekannten Solardestillen aus anderen Materialien der Vorteil, dass ihre Länge den individuellen Bedürfnissen angepasst werden kann und aufwändige Kopplungen zwischen den einzelnen Solardestillen nicht erforderlich sind.

Erfindungsgemäß werden bevorzugt Hohlkammerplatten aus thermoplastischen transparenten Kunststoffen wie Polystyrol, Polycarbonat, Polyvinylchlorid, Polyethylen, Polypropylen und/oder Polymethylmethacrylat verwendet.

Die vorgenannten Kunststoffe haben sich im Lebensmittelbereich bereits lange etabliert, so dass sie unbedenklich für die erfindungsgemäße Wasseraufbereitungsanlage verwendet werden können. Auch die Korrosionsbeständigkeit von diesen Kunststoffen gegenüber

Meerwasser und Sonnenlicht ist hervorragend. Je nach Kunststofftyp lässt sich der Abbau überhaupt nur schwer nachweisen.

Besonders bevorzugt ist die Verwendung von Hohlkammerplatten aus Polymethylmethacrylat (PMMA).

Hohlkammerplatten aus Polymethylmethacrylat (PMMA) besitzen eine ausgezeichnete UV-Stabilität und darüber hinaus eine hohe Lichttransmission, die auch nach längerer Exposition in der Sonne erhalten bleibt.
Es ist von daher auch vorteilhaft die Anschlussteile (Wasserzuführung und -abführung) aus PMMA herzustellen.

Häufigste Ausführungsform einer Hohlkammerplatte ist die Stegdoppel-/Stegdreifachplatte, bei der die Stege in regelmäßigen Abständen zueinander senkrecht zur Plattenebene verlaufen, so dass im Querschnitt das Bild von sich aneinanderreihenden rechteckigen Kammern entsteht.

Die Dicke der Gurte ist im Allgemeinen unkritisch. Die Dicke soll jedoch hinreichend groß sein, um eine ausreichende Gesamtstabilität der Hohlkammerplatte zu gewährleisten. Ist die Dicke der Gurte zu gering, so entstehen im Fertigungsprozess der Hohlkammerplatte Schwankungen der Dicke, insbesondere in den Bereichen der Stege, welche nach Möglichkeit zu vermeiden sind. Bevorzugt werden daher Hohlkammerplatten verwendet, bei welchen die Dicke der Gurte zwischen ca. 1 und 6 mm beträgt, insbesondere 1,0 bis 3,0 mm, vorzugsweise 1,5 bis 2,5 mm. Die Dicke der Gurte im Inneren der Stegplatte ist in der Regel deutlich geringer und beträgt vorzugsweise 0,2 bis 0,5 mm.

Der Abstand der Gurtplatten zueinander liegt bei Stegdreifachplatten im Allgemeinen bei der halben Plattendicke und bei Stegvierfachplatten im Allgemeinen bei einem Drittel der Plattendicke.

Die Stegabstände betragen im Allgemeinen 5 bis 40 mm, vorzugsweise 15 bis 33 mm, während die Dicke der Stege im Allgemeinen 1,0 bis 2,5 mm, vorzugsweise 1,2 bis 1,9 mm beträgt.

Die Abmessungen der am Rand liegenden Kammern können von den sich wiederholenden Kammermaßen im Innern der Platte abweichen. Sich wiederholende Strukturen und auch planparallele Gurtplatten haben sich auf dem Markt durchgesetzt, sind aber für die hier beschriebene Erfindung nicht notwendig. Denkbar sind auch nicht rechtwinklige oder gerundete Kammerquerschnittsstrukturen von Stegplatten, die für einige Ausprägungsformen auch in sich verwunden sein können.

Gegebenenfalls können auch die Stege, vorzugsweise schwarz, gefärbt sein.

Die Gurtplatten können aufgeraut oder durch Prägung verformt sein, so dass sie eine oberflächenvergrößernde Struktur aufweisen, wodurch das Auslaufen des Meer-, Brack- oder kontaminierten Wassers vor dem Verdampfen verhindert wird (Fig. 2). Zum Erhalt einer solchen Struktur kann bei der Fertigung, gegebenenfalls auch online, eine Strukturwalze eingesetzt werden.

Die Kollektoren im Falle von Regen auch als Sammelfläche für Regenwasser genutzt werden. Das aufgefangene Wasser kann gegebenenfalls mit der gleichen Leitung wie das entsalzte Wasser zu einem Reservoir gefördert werden.

Auf der Solardestille kann durch eine Strukturbildung verhindert werden, dass das Wasser zur Seite abfließt.

Zusätzlich oder alternativ können die Gurtplatten mit einem wasserspreitenden Lack, zum Beispiel ALLTOP®-Lack, versehen sein.

Bei der Online-Fertigung der Hohlkammerplatten kann auch die erfindungsgemäße Absorptionsschicht (6) und gegebenenfalls auch eine Isolationsschicht (10) aufgebracht werden. Als Absorptionsschicht bietet sich beispielsweise eine Lackierung mit vorzugsweise schwarzer Farbe z.B. ein Methacrylatlack an. Es kann alternativ aber auch eine Metallplatte oder eine eingefärbte Kunststoffplatte (z.B. PVC) verwendet werden oder gegebenenfalls die mittlere Gurtplatte einer Stegdreifach- oder Vierfachplatte schwarz eingefärbt sein.

Die Absorptionsschicht kann auf der von der Strahlungsquelle abgewandten Seite mit einer Isolationsschicht (10) versehen sein, was bevorzugt ist (Fig. 1). Als Isolationsmaterial (10a) wird vorzugsweise eine Schaumschicht z.B. aus PVC-Schaum und/oder PU-Schaum eingesetzt. Durch Kombinationen von Isolationsmaterialien können optimale Dämmeigenschaften eingestellt werden.

Als Isolationsschicht (10) kann auch der Hohlkörper einer weiteren Stegplatte fungieren, so dass man in diesem Fall eine Hohlkammerplatte mit drei oder mehr Gurtplatten und Stegen einsetzt. Die unteren Hohlkammern bleiben dann leer oder werden optional - bei Bedarf online - mit dem vorgenannten Isolationsmaterial gefüllt, beispielsweise ausgeschäumt, oder geteilt durch Verwendung einer weiteren Stegplatte.

Gemäß einer besonderen Ausführungsform können in der Hohlkammerplatte (2) entlang der Stege Führungen (11), beispielsweise durch Nähte oder Kanten, konstruiert sein, über die das kondensierte Wasser (9) abgeführt wird (Fig. 3). Diese Führungen können auf einfache Weise bereits bei der kontinuierlichen Herstellung der Hohlkammerplatten konstruiert werden.

Besonders bevorzugt ist eine solare Wasseraufbereitungsanlage (1) für Meer-, Brack- oder kontaminiertes Wasser (Fig. 4) , bei welcher die Hohlkammerplatte (2) drei Gurtplatten (3a, 3b, 3d) aufweist, die durch senkrechte Stege (4), unter Ausbildung von benachbarten Hohlkammern (5ab, 5bd), voneinander auf Abstand gehalten sind, wobei an der unteren Stirnseite der unteren Gurtplatte (3a) nur Abführungen (7c) für das Restbrackwasser angeschlossen sind und an der oberen Stirnseite der Gurtplatte (3a) Zuführungen (7a) für das aufzubereitende Wasser (8) und zusätzlich Überleitungen (7d) für den Wasserdampf von den unteren Hohlkammern (5ab) zu den aus der mittleren (3b) und der oberen (3d) Gurtplatte gebildeten oberen Hohlkammern (5bd) sowie an der unteren Stirnseite der oberen Hohlkammern (5bd) an der Gurtplatte (3b) Abführungen (7b) für das kondensierte Wasser (9) vorhanden sind.
Die unterste Gurtplatte (3a) ist mit einer Absorptionsschicht (6) ausgestattet, welche auf der von der Sonne abgewandten Seite mit einer Isolationsschicht (10) versehen sein kann.

Für diese Ausführungsform gilt bezüglich der Materialien für die Hohlkammerplatte sowie für die Absorptions- und die Isolationsschicht das zuvor Genannte.

Weiterhin kann die vorgenannte Ausführungsform der erfindungsgemäßen solaren Wasseraufbereitungsanlage so modifiziert sein, dass die Hohlkammerplatte (2) eine Stegvierfachplatte ist, die eine zusätzliche, sich unterhalb der Gurtplatte (3a) befindliche, Gurtplatte (3c) aufweist, und die benachbarten Gurtplatten (3a, 3c) durch senkrechte Stege (4), unter Ausbildung von Hohlkammern (5ac), voneinander auf Abstand gehalten sind, und wobei diese untersten Hohlkammern (5ac) gegebenenfalls mit einem Isolationsmaterial (10a) gefüllt sind (Fig. 5).

Die erfindungsgemäße Wasseraufbereitungsanlage kann ortsungebunden unter unterschiedlichen Geländebedingungen in beliebiger Exposition aufgestellt werden, sofern Zu- und Ableitungen und ein entsprechender Wasserdruck einzurichten sind. In den meisten Fällen wird die Wasseraufbereitungsanlage auf Hausdächern verwendet, gegebenenfalls aber auch auf einem schwimmenden Tank (Fig.6). Dies ist von Vorteil, wenn an Land nur ein eingeschränktes Platzangebot besteht oder große Höhenunterschiede für die Zufuhr des aufzubereitenden Wassers durch die dann erforderlichen Pumpen überwunden werden müssen, beispielsweise im Bereich von Steilküsten. Das Wasser, welches durch die, auf dem schwimmenden Tank befindliche, erfindungsgemäße Wasseraufbereitungsanlage, gewonnen wurde, kann dann problemlos an Land entleert werden.

Das aufbereitete Wasser, welches als Kondenswasser erhalten wird, ist von Salzen und Mineralien befreit und sollte beim Gebrauch als Trinkwasser beispielsweise durch einen Zusatz von Elektrolyten konditioniert werden.

Gegenstand der Erfindung ist weiterhin ein Verfahren zur Wasseraufbereitung von für Meer-, Brack- oder kontaminiertem Wasser durch Solarenergie, wobei das Meer-, Brack- oder kontaminierte Wasser in eine Wasseraufbereitungsanlage gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11 überführt wird, durch die Solarenergie verdampft und durch

Verdunstungskühlung kondensiert wird, und dann das kondensierte aufbereitete Wasser abgetrennt wird.

Figurenkurzbeschreibung:

Fig.1: Schnitt durch eine Stegdoppelplatte senkrecht zur Gurtebene und parallel zu den Stegen, die an der Unterseite einen Isolationskörper besitzt.

Fig.2: Ausschnittvergrößerung von Fig. 1

Fig. 3: Schnitt durch eine Stegdoppelplatte senkrecht zur Gurtebene und senkrecht zu den Stegen. Der resultierende Querschnitt der Hohlkammerplatte weist eine kondensatführende Struktur auf.

Fig.4: Schnitt durch eine Stegdreifachplatte senkrecht zur Gurtebene und parallel zu den Stegen, die an der Unterseite einen Isolationskörper besitzt.

Fig.5: Schnitt durch eine Stegvierfachplatte senkrecht zur Gurtebene und parallel zu den Stegen, die in der unteren Kammerebene mit einem Isolationskörper gefüllt ist.

Fig.6: Schnitt durch eine im Brack-, bzw. Seewasser schwimmende Wasseraufbereitungsanlage senkrecht zur Gurtebene und parallel zu den Stegen. Die Anlage wird durch eine Pumpe (⊗) betrieben.

Patentansprüche

1. Wasseraufbereitungsanlage (1) für Meer-, Brack- oder kontaminiertes Wasser enthaltend eine Hohlkammerplatte (2), welche mindestens zwei Gurtplatten (3a, 3b) aufweist, die durch Stege (4), unter Ausbildung von benachbarten Hohlkammern (5ab), voneinander auf Abstand gehalten sind, wobei die untere Gurtplatte (3a) mit einer Absorptionsschicht (6) ausgestattet ist, und an der oberen Stirnseite der Hohlkammerplatte (2) Zuführungen (7a) für das aufzubereitende Wasser (8) über die Gurtplatte (3a) und an der unteren Stirnseite entsprechend Abführungen (7b) für das an der oberen Gurtplatte (3b) kondensierte Wasser (9) sowie Abführungen (7c) für das Restbrackwasser von der Gurtplatte (3a) angeschlossen sind und eine äußere Energiequelle zur Verdampfung des Wassers vorhanden ist.

2. Wasseraufbereitungsanlage (1) gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als äußere Energiequelle Solarenergie verwendet wird.

3. Wasseraufbereitungsanlage (1) gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Hohlkammerplatte (2) aus einem transparenten Polymerwerkstoff besteht und dass die Stege der Hohlkammerplatte senkrecht sind.

4. Wasseraufbereitungsanlage (1) gemäß Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der transparente Polymerwerkstoff Polymethylmethacrylat ist.

5. Wasseraufbereitungsanlage (1) gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die auf der Gurtplatte (3a) befindliche Absorptionsschicht (6) zusätzlich nach außen mit einer Isolationsschicht (10) versehen ist.

6. Wasseraufbereitungsanlage (1) gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Absorptionsschicht (6) eine schwarze Lackschicht ist.

7. Wasseraufbereitungsanlage (1) gemäß Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Hohlkammerplatte (2) mindestens drei Gurtplatten (3a, 3b, 3c) aufweist, die durch Stege (4), unter Ausbildung von Hohlkammern (5ab, 5ac), voneinander auf Abstand gehalten sind, und wobei die durch die mittlere und die untere Gurtplatte (3a) und (3c) gebildeten Hohlkammern (5ac) mit einem Isolationsmaterial (10a) gefüllt sind.

8. Wasseraufbereitungsanlage (1) gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass an der Gurtplatte (3a) entlang der Stege (4) Führungen (11) durch Nähte oder Kanten konstruiert sind, über die das kondensierte Wasser (9) abgeführt wird.

9. Wasseraufbereitungsanlage (1) gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Hohlkammerplatte (2) drei Gurtplatten (3a, 3b, 3d) aufweist, die durch senkrechte Stege (4), unter Ausbildung von benachbarten Hohlkammern (5ab, 5bd), voneinander auf Abstand gehalten sind, wobei an der unteren Stirnseite der unteren Gurtplatte(3a) nur Abführungen (7c) für das Restbrackwasser angeschlossen sind und an deren oberen Stirnseite zusätzlich Überleitungen (7d) für den Wasserdampf von den unteren Hohlkammern (5ab) zu den aus der mittleren (3b) und der oberen (3d) Gurtplatte gebildeten oberen Hohlkammern (5bd) sowie an der unteren Stirnseite der oberen Hohlkammern (5bd) an der Gurtplatte (3b) Abführungen (7b) für das kondensierte Wasser (9) vorhanden sind.

10. Wasseraufbereitungsanlage (1) gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Hohlkammerplatte (2) eine zusätzliche, sich unterhalb der Gurtplatte (3a) befindliche, Gurtplatte (3c) aufweist, und die benachbarten Gurtplatten (3a, 3c)

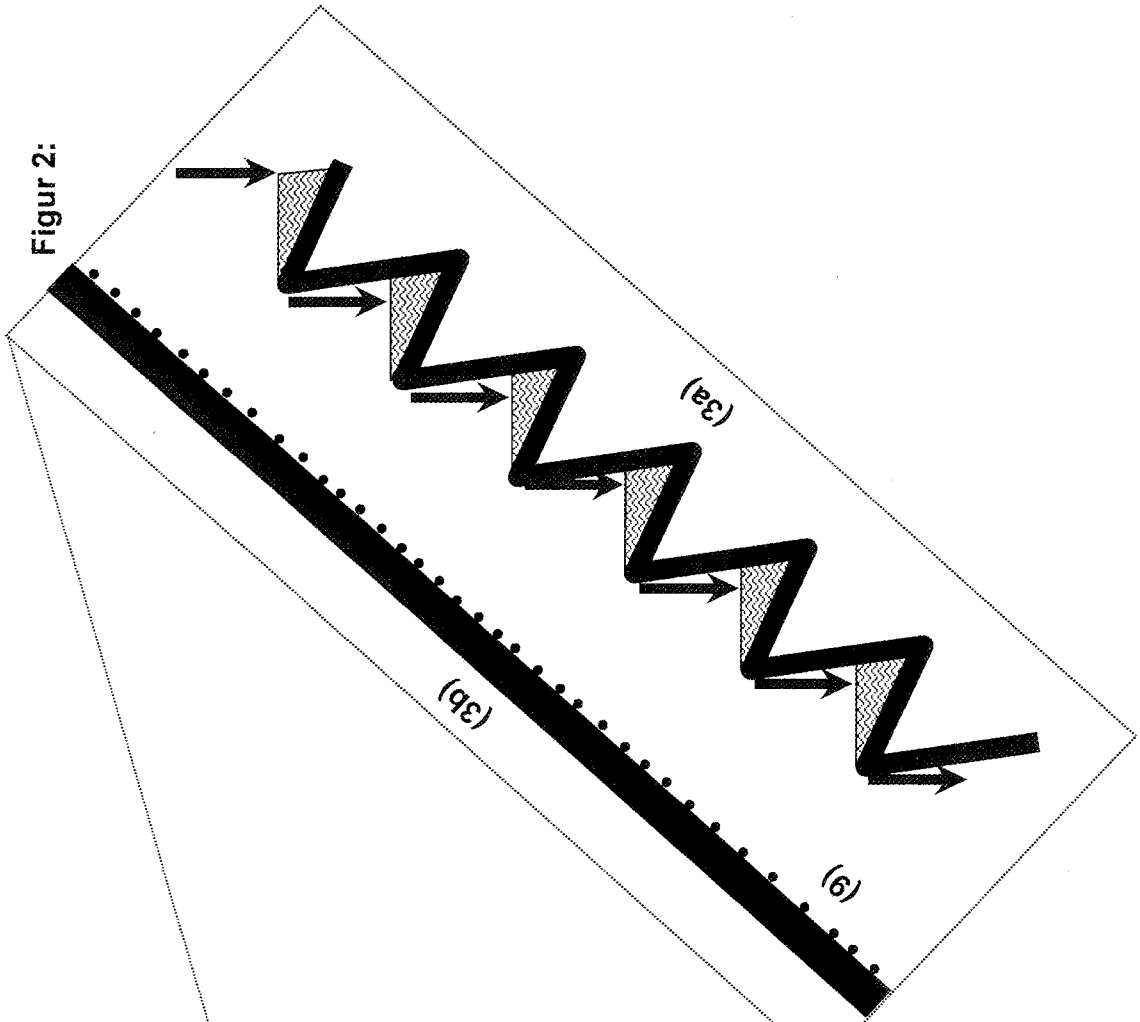
durch senkrechte Stege (4), unter Ausbildung von Hohlkammern (5ac), voneinander auf Abstand gehalten sind, und wobei diese untersten Hohlkammern (5ac) mit einem Isolationsmaterial (10a) gefüllt sind.

11. Wasseraufbereitungsanlage (1) gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Gurtplatten mit einer oberflächenvergrößernden Struktur und/oder einem wasserspreitenden Lack versehen sind.

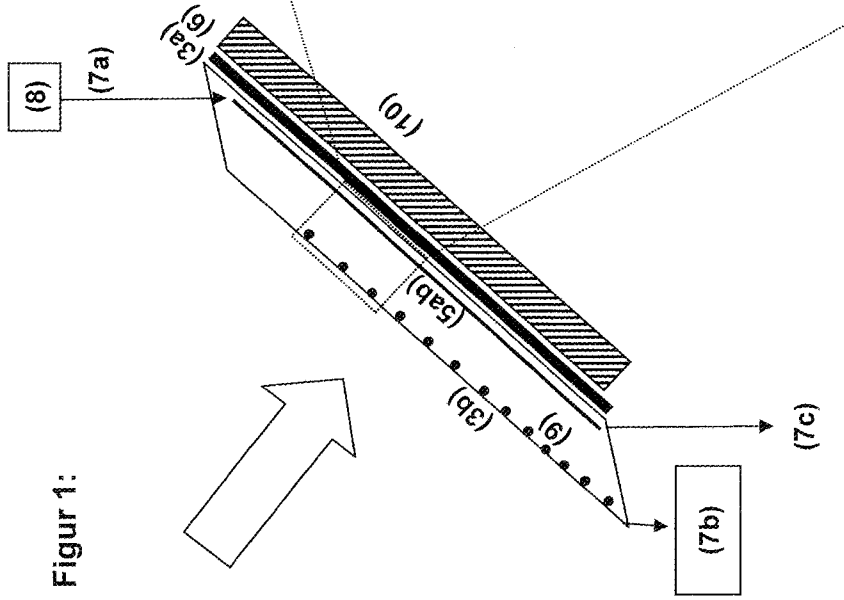
12. Verfahren zur Wasseraufbereitung von Brack-, Meer- oder kontaminierten Wasser durch Solarenergie, dadurch gekennzeichnet, dass das Brack-, Meer- oder kontaminierte Wasser in eine Wasseraufbereitungsanlage (1) gemäß den Ansprüchen 1 bis 11 überführt, verdampft und kondensiert wird, und dann das kondensierte Wasser abgetrennt wird.

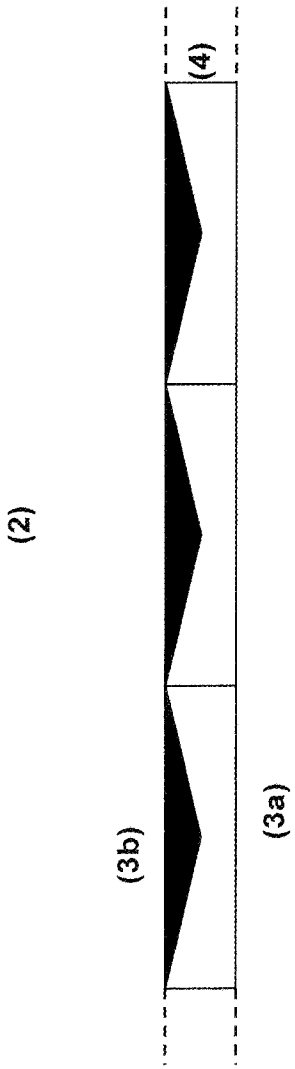
13. Verwendung einer Wasseraufbereitungsanlage (1) gemäß Anspruch 1 bis 11 auf Hausdächern oder auf schwimmenden Tanks.

Figur 2:

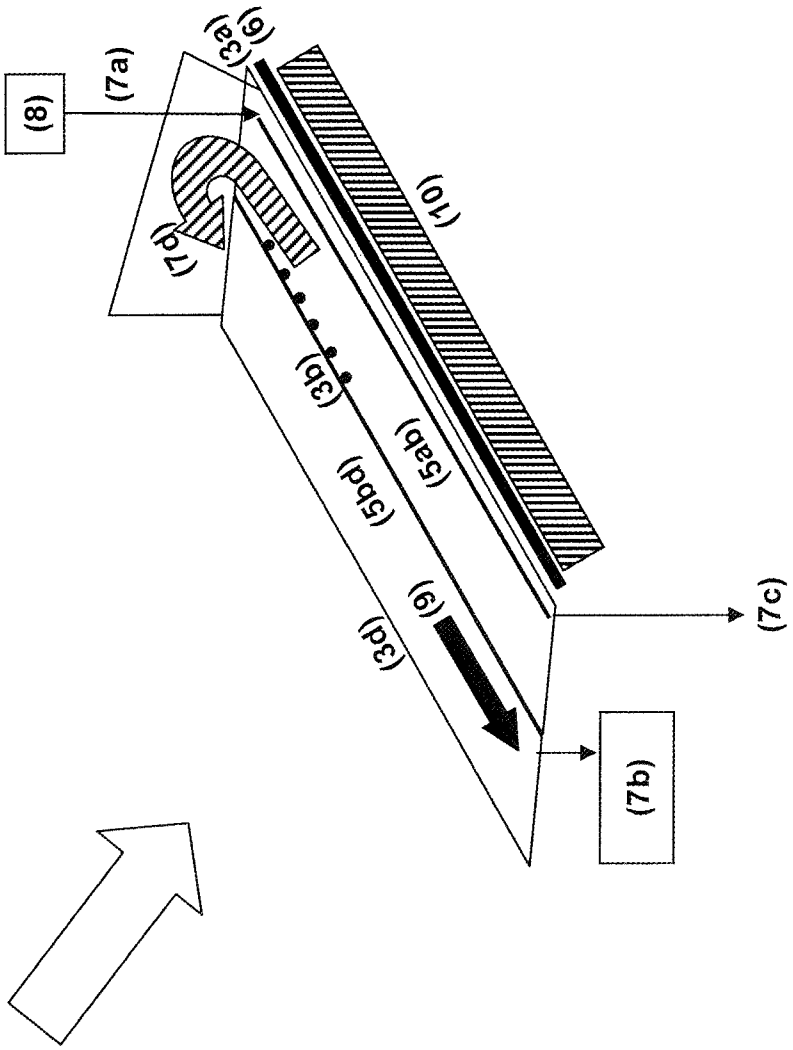


Figur 1:

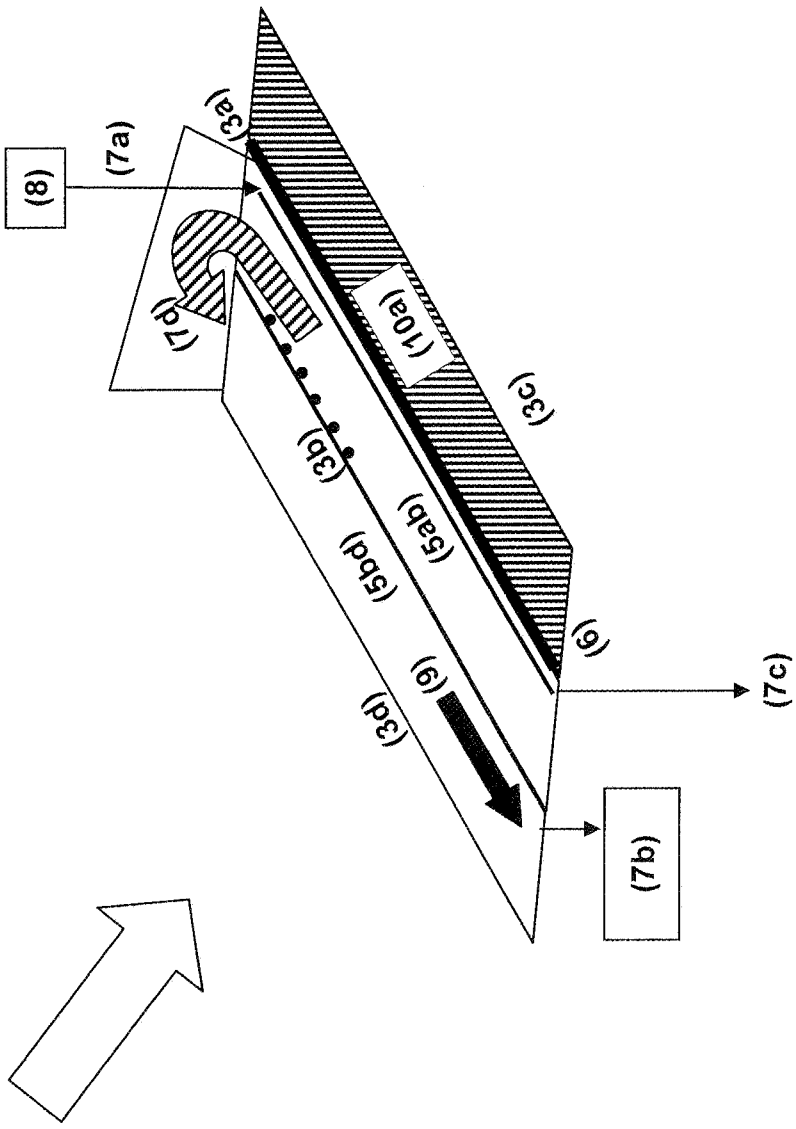




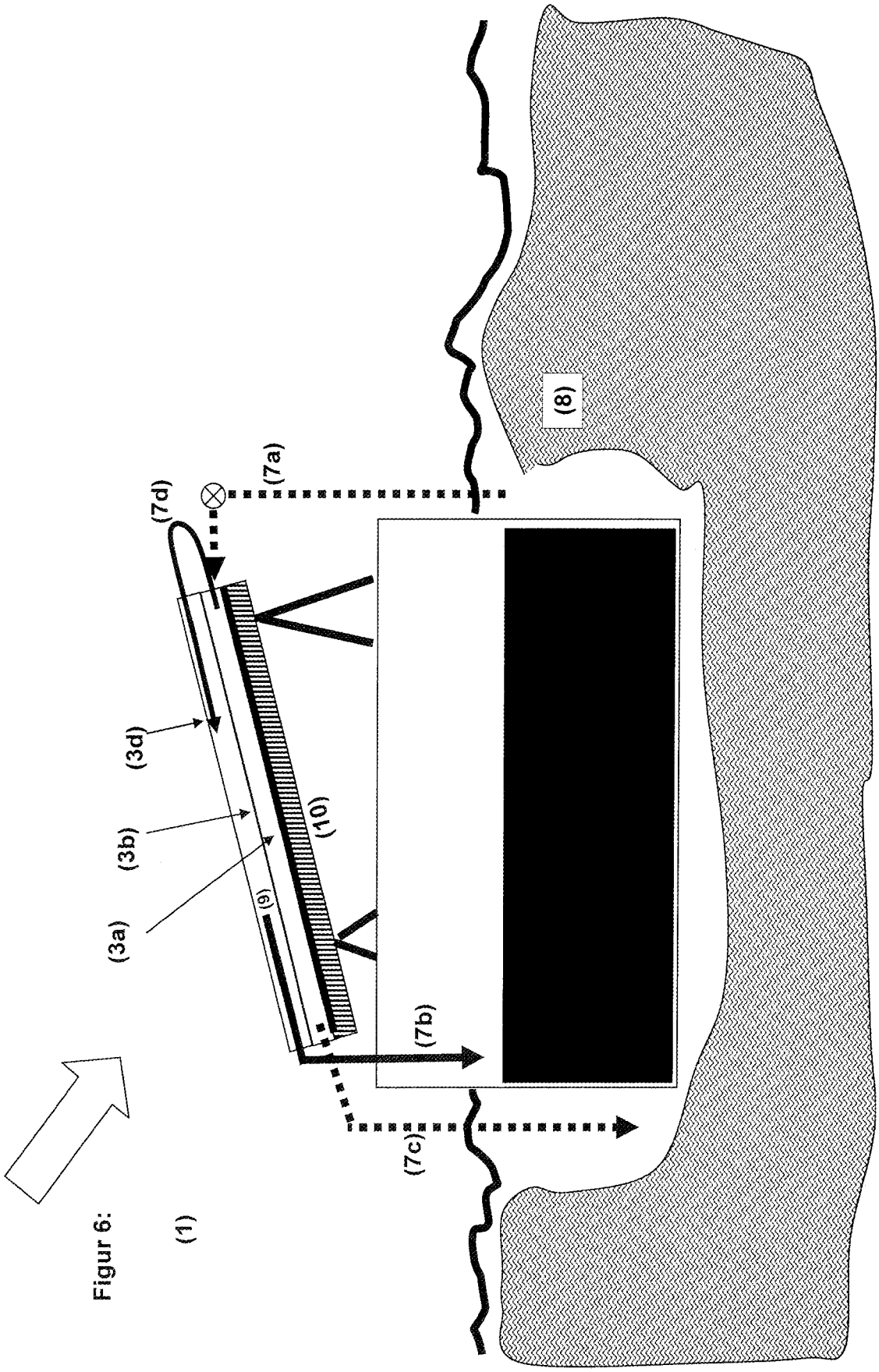
Figur 3:



Figur 4:



Figur 5:



Figur 6:

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/055678

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C02F1/14 B01D1/22

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
C02F B01D

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 355 144 B1 (WEINSTEIN LEONARD MURREY [US]) 12 March 2002 (2002-03-12) figures 1,2,2a column 1, lines 10-13,46-62 column 2, lines 50-62 column 3, lines 1-3,38-50,57-65 column 4, lines 1-16,59-64 column 4, line 65 - column 5, line 17 column 5, line 59 - column 6, line 35 claims 1,4	1-13

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

"E" earlier document but published on or after the international filing date

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
11 August 2008	21/08/2008

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Rozanska, Agnieszka

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/055678

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 37 21 072 A1 (LESSING HELMUT [DE]) 5 January 1989 (1989-01-05) figure 1 claims 1,3,4,10,12 column 2, lines 18-23 column 3, lines 24-67 column 4, lines 1-4,26-62 column 5, lines 1-26	1-13
A	DE 38 29 725 A1 (LESSING HELMUT [DE]) 22 June 1989 (1989-06-22) claims 1,6,10-12,15 figures 1,5	1-13
A	KALOGIROU S A: "Solar thermal collectors and applications" PROGRESS IN ENERGY AND COMBUSTION SCIENCE, ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS, AMSTERDAM, NL, vol. 30, no. 3, 1 January 2004 (2004-01-01), pages 231-295, XP004505335 ISSN: 0360-1285 pages 240-244 figures 1-3	1-13
A	DE 101 40 015 A1 (ENVITECH GMBH [DE]) 10 April 2003 (2003-04-10) column ,25,, paragraphs 1,11,25,26,34	1-13
A	CHAFIK E: "A new seawater desalination process using solar energy" DESALINATION, ELSEVIER, AMSTERDAM, NL, vol. 153, no. 1-3, 10 February 2003 (2003-02-10), pages 25-37, XP004410490 ISSN: 0011-9164 figures 4-6,8 pages 28-31	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2008/055678

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6355144	B1	12-03-2002	NONE	
DE 3721072	A1	05-01-1989	NONE	
DE 3829725	A1	22-06-1989	NONE	
DE 10140015	A1	10-04-2003	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/055678

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. C02F1/14 B01D1/22

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
C02F B01D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 355 144 B1 (WEINSTEIN LEONARD MURREY [US]) 12. März 2002 (2002-03-12) Abbildungen 1,2,2a Spalte 1, Zeilen 10-13,46-62 Spalte 2, Zeilen 50-62 Spalte 3, Zeilen 1-3,38-50,57-65 Spalte 4, Zeilen 1-16,59-64 Spalte 4, Zeile 65 - Spalte 5, Zeile 17 Spalte 5, Zeile 59 - Spalte 6, Zeile 35 Ansprüche 1,4 ----- -/--	1-13

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
11. August 2008	21/08/2008

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Rozanska, Agnieszka

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/055678

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 37 21 072 A1 (LESSING HELMUT [DE]) 5. Januar 1989 (1989-01-05) Abbildung 1 Ansprüche 1,3,4,10,12 Spalte 2, Zeilen 18-23 Spalte 3, Zeilen 24-67 Spalte 4, Zeilen 1-4,26-62 Spalte 5, Zeilen 1-26	1-13
A	DE 38 29 725 A1 (LESSING HELMUT [DE]) 22. Juni 1989 (1989-06-22) Ansprüche 1,6,10-12,15 Abbildungen 1,5	1-13
A	KALOGIROU S A: "Solar thermal collectors and applications" PROGRESS IN ENERGY AND COMBUSTION SCIENCE, ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS, AMSTERDAM, NL, Bd. 30, Nr. 3, 1. Januar 2004 (2004-01-01), Seiten 231-295, XP004505335 ISSN: 0360-1285 Seiten 240-244 Abbildungen 1-3	1-13
A	DE 101 40 015 A1 (ENVITECH GMBH [DE]) 10. April 2003 (2003-04-10) Spalte ,25,, Absätze 1,11,25,26,34	1-13
A	CHAFIK E: "A new seawater desalination process using solar energy" DESALINATION, ELSEVIER, AMSTERDAM, NL, Bd. 153, Nr. 1-3, 10. Februar 2003 (2003-02-10), Seiten 25-37, XP004410490 ISSN: 0011-9164 Abbildungen 4-6,8 Seiten 28-31	1-11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/055678

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6355144 B1	12-03-2002	KEINE	
DE 3721072 A1	05-01-1989	KEINE	
DE 3829725 A1	22-06-1989	KEINE	
DE 10140015 A1	10-04-2003	KEINE	