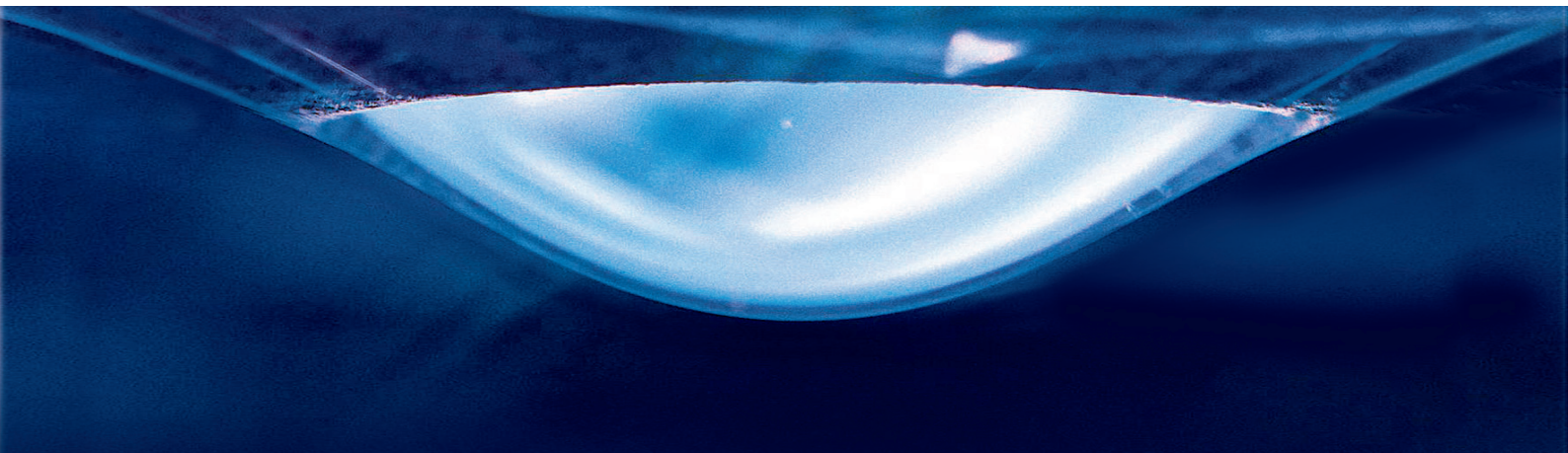




TECHNISCHE BESCHREIBUNG



CHARITY-PROJEKT
„FREE LICENCE“

**SOLAR-BETRIEBENE ANLAGE
ZUR HERSTELLUNG VON
TRINKWASSER AUS SALZWASSER**

ANSPRECHPARTNER:
PROJEKTMANAGEMENT
JAN-PHILLIP BAUER
j.p.bauer@bauer-innovation.com

TAKE IT... MAKE IT !

Nutzung oder Anwendungen von Inhalten, auch auszugsweise, nur mit Vermerk des Urhebers

„© BAUER INNOVATION“

SOLAR-BETRIEBENE ANLAGE ZUR HERSTELLUNG VON TRINKWASSER AUS SALZWASSER

„FREE LICENCE“

Die Erfindung betrifft eine modular aufgebaute, über Sonnenenergie betriebene Anlage zur Herstellung von Trinkwasser aus Salzwasser oder verunreinigtem Wasser.

Bekannt sind viele Trinkwasseraufbereitungsanlagen die vornehmlich über einen hohen Energieaufwand Meerwasser entsalzen.

Beispielsweise durch das Umkehr-Osmose-Verfahren bei dem durch einen Druck zwischen 3 - 300 bar Meerwasser durch eine osmotische Membran diffundiert wird. Weiter werden große Mengen Trinkwasser (Kondensationsverfahren) durch gas-oder ölbefeuerte Entsalzungsanlagen oder durch den Einsatz von Abwärme von Atomkraftwerken hergestellt.

Die Problemstellung ergibt sich dadurch, dass das bisherige Verfahren zur Produktion von Trinkwasser für die meisten Menschen mit niederm Einkommen zu ihrer eigenen Versorgung mit Trinkwasser, zur Versorgung des Viehbestandes oder zur Bewässerung einer Anbaufläche nicht bezahlbar ist.

Die Kommerzialisierung von Trinkwasser führt weltweit in heißen und wasserarmen Gegenden zur Verarmung und ist häufig die Ursache für Völkerwanderungen.

Mit der Erfindung wird für Menschen, die in Meeresnähe bei hohen Temperaturen leben, die Möglichkeit geschaffen, ihren Wasserbedarf für Familie und Selbstversorgung kostenfrei selber herzustellen.

Als Grundlage hierfür dient die erfindungsgemäße Vorrichtung die aus wenigen, einfachen Bauteilen besteht und lediglich mit Sonnenenergie betrieben wird. Durch die modulare Erweiterungsfähigkeit kann die Trinkwassergenerierung anforderungsentsprechend erhöht werden.

Figur 1 stellt einen Querschnitt durch eine Ausführungsform einer Anlage dar wobei schematisch die Wirkungsweise mit den unterschiedlichen Baukomponenten aufgezeigt wird.

Figur 2 zeigt einen Querschnitt durch die Anlage wobei in dieser Ausführung eine gekühlte Fläche für den Kondensationsprozess mittels eines Kühlkreislaufes gebildet wird.

Figur 3 zeigt einen Querschnitt durch die Anlage wobei in dieser Ausführung eine gekühlte Fläche für den Kondensationsprozess mittels einer adiabatischen Kühlung gebildet wird.

Figur 4 a und b zeigen einen Querschnitt durch den Vorerhitzer wobei zwei Ausführungen von Oberflächen des Vorerhitzers dargestellt sind.

Figur 4 c zeigt ein weiteres Konstruktionsprinzips des Vorerhitzers.

Figur 5 zeigt einen Querschnitt durch die Bildung von Salzkristallen auf den Kondensationsflächen wie Vorerhitzer, Verteilerfläche, poröse Schichten oder Salzwasser-Konzentraten und deren Verwertung.

Figur 6 zeigt eine perspektivische Darstellung der erweiterungsfähigen Module in einer Ausführungsform.

Die Erfindung, die in unterschiedlichen Bauausführungen umgesetzt werden kann, wird im Folgenden anhand schematischer Zeichnungen beispielsweise und mit weiteren Einzelheiten erläutert.

Figur 1 zeigt einen Querschnitt durch die Anlage und die Wirkweise auf. Die Anlage besteht aus 6 wesentlichen Komponenten: (1) Kondensationsmodul, (30) Kühleinrichtung, (10) Vorerhitzer, (14) Zuführeinrichtung, (22) Kondensat-Aufnahme und (16) Haltevorrichtung .

Figur 1 zeigt die Komponenten der Gesamtanlage auf.

Die Komponenten der Anlage wie (10) Vorerhitzer, (1) Kondensationsmodul, (30,) Kühleinrichtung sowie (13) Pumpen sollen primär durch Sonnenenergie betrieben werden.

Die Anlage kann in einer weiteren Ausführungsform ohne elektrisch betriebene Pumpen und Regler in Betrieb genommen werden, hierbei ist das (14) Depot sowie das (1) Kondensationsmodul so angeordnet, dass der Durchflussprozess des (21) vorerhitzten Salzwassers über die Schwerkraft erfolgt.

In einer weiteren Ausführungsform wird über Solarmodule elektrische Energie erzeugt.

Einzelne Komponenten der Anlage wie (34) Lüfter, (45, 13) Pumpensysteme können elektrisch betrieben werden oder die Gesamtanlage mit einer Steuerung sämtliche Komponenten elektronisch geregelt werden.

Generell kann mit der Vorrichtung sowohl Schmutzwasser in unterschiedlichster Verunreinigung als auch Salzwasser in sämtlichen Konzentrationen zu (24) Trinkwasser und (25) Brauchwasser umgewandelt werden.

Die folgende Beschreibung erläutert das System unter Verwendung einer Salzwasserzuführung. Die Funktionsweise für die Verwendung von verunreinigtem Wasser und (20) Salzwasser ist identisch. Die Bezeichnung „(20) Salzwasser“ steht in Folge für sämtliche durch Kondensation separierbare Flüssigkeiten.

Aus dem Meer oder (12) Entnahmestelle wird (20) Salzwasser entnommen und in ein (14) Depot gegeben. Das (14) Depot hat die Aufgabe eine größere Bevorratung zu gewährleisten wobei das (20) Salzwasser über einen (15) Verteiler, der sowohl manuell als auch elektronisch gesteuert werden kann der Anlage zugeführt wird.

Die Zuführung in (14) Depot kann über eine (13) Pumpe, beispielsweise mit Solarbetrieb oder, in der einfachsten Ausführung, durch einfache Schöpfgeräte direkt in die Anlage erfolgen.

Über eine (16) Haltevorrichtung lässt sich der Neigungswinkel sowie die Ausrichtung zur Sonne von (1) Kondensationsmodul, (10) Vorerhitzer, (30) Kühleinrichtung 1 und (50) Kühleinrichtung 3 sowohl manuell als auch durch eine elektronische Bewegungssteuerung jeweils einzeln regeln. So wird in kälteren Jahreszeiten bei niedrigem Mittagssonnenstand der Neigungswinkel entsprechend erhöht sowie in heißeren Jahreszeiten bei hohem Mittagssonnenstand der Neigungswinkel reduziert, so dass der Sonnenauftritt zur Einstrahlfläche in ca. 90 Grad erfolgt.

In einer weiteren Ausführungsform lässt sich die (16) Haltevorrichtung mit einer Dreheinrichtung versehen wobei der Winkel sowohl zur aufgehenden Sonne, zur Mittagssonne als auch zum Sonnenuntergang entsprechend automatisiert oder manuell nachgeführt wird.

Mit der (16) Haltevorrichtung lässt sich eine separate Winkelstellung für das (1) Kondensationsmodul für eine optimale Kondensationsbildung einstellen.

Bevorzugter Einsatz der Anlage ist zwischen dem „Breitengrad 9 Grad Nord bis 35 Grad Nord“ und dem „Breitengrad 9 Grad Süd bis 35 Grad Süd“.

Der Neigungswinkel von (1) Kondensationsmodul bezogen auf deren Standfläche sind vorzugsweise 20 - 40 Grad.

Für eine maximale Effizienz der Anlage sind die dafür erforderlichen Einstellparameter der Einzelkomponenten in einer Matrix für eine manuelle Bedienung hinterlegt oder über eine Bediensoftware elektronisch steuerbar. Hierbei wird für eine Maximalleistung die Luftfeuchtigkeit erfasst und zugrunde gelegt.

Einzeln erfassbare und zueinander regelbare Einstellparameter der Einzelkomponenten sind:

- Neigungswinkel des (1) Kondensationsmoduls und (10) Vorerhitzers
- Sonneneinstrahlwinkel nach Tageszeit und Jahreszeit
- wirkende Sonnenenergie
- Durchlaufmenge und Temperatur des (21) vorerhitzten Salzwassers
- Leistung der (4) Heizfläche
- Leistung der (30) Kühleinrichtung sowie die Temperatur der (6) Kühlfläche
- Leistung der Lüfter

(sämtliche Informationen sind bezogen auf eine definierte Fläche).

Funktionsbeschreibung des (1) Kondensationsmoduls.

Aus dem (14) Depot wird über den (15) Regler das (20) Salzwasser sowohl dem (10) Vorerhitzer als auch dem (33) Verteiler der (30) Kühleinrichtung 1 zugeführt.

Die beste Wirkweise wird in dem (1) Kondensationsmodul erreicht indem eine größtmögliche Temperaturdifferenz zwischen (21) vorerhitztem Salzwasser auf der (3) Verteilerfläche und der Temperatur auf der Innenseite der (6) Kühlfläche erzielt wird. Der beabstandete Raum zwischen (6) Kühlfläche und (3) Verteilerfläche wird von dem (2) Kondensationsgehäuse umschlossen.

Das (2) Kondensationsgehäuse weist eine Eintrittsöffnung für (21) vorerhitztes Salzwasser und eine Austrittsöffnung für (8) Kondensat-Abscheider und (9) Salzwasser-Konzentrat auf.

Wird auf der Innenseite der (6) Kühlfläche beispielsweise eine Temperatur von 20 Grad gebildet und das (21) vorerhitzte Salzwasser auf der (3) Verteilerfläche eine Temperatur von ca. 75 Grad oder mehr aufweist, erreichen wir eine Temperaturdifferenz von ca. 55 Grad, was zu einem (5) Kondensationsprozess des (21) vorerhitzten Salzwassers auf der (3) Verteilerfläche mit einem (7) Kondensations-Niederschlag auf der Innenseite der (6) Kühlfläche führt.

Der (7) Kondensations-Niederschlag verbindet sich zu größeren Tröpfchen und bedingt der Neigung und Schwerkraft gelangen diese über den (7) Kondensat-Abscheider in den (22) Sammler.

Um eine möglichst hohe und konstante Temperatur auf der (3) Verteilerfläche für einen optimierten (5) Kondensationsprozess herzustellen wird in der gezeigten Ausführungsform (21) vorerhitztes Salzwasser aus dem (10) Vorerhitzer einem (4) Heizkörper zugeführt. Die Temperaturen liegen hier vorzugsweise zwischen 60 - 85 Grad, idealerweise vor dem Siedepunkt.

Der (4) Heizkörper ist temperaturleitfähig mit der (3) Verteilerfläche verbunden. Die (3) Verteilerfläche kann die Oberseite des Heizkörpers bilden.

Die Aufbringung des (21) vorerhitzten Salzwassers kann erfolgen:

- über einen Verteiler längs der Oberseite der (3) Verteilerfläche oder
- der (3) Verteilerfläche wird über mehrere Verteileröffnungen rückseitig das (21) vorerhitzte Salzwasser gleichmäßig über die Fläche verteilt zugeführt.

Es ist von Vorteil einen zirkulierenden Heizkreislauf vorzusehen wobei das abgekühlte Wasser dem Vorhitzer wieder zugeführt wird.

Um Ablagerungen in dem (4) Heizkörper zu vermeiden kann dieser in einer Ausführungsform mit salzfreiem Wasser oder sonstiger Flüssigkeit über einen weiteren (10) Vorerhitzer betrieben werden.

Zur Erhöhung der Wasserqualität mit noch reduzierteren Salzanteilen kann in einer weiteren Ausführungsform das Kondensat aus einem ersten Kondensierungsdurchlauf einem nachfolgenden Kondensierungsvorgang zugeführt werden.

Beschreibung der (30) Kühleinrichtung 1.

Die (30) Kühleinrichtung 1 besteht aus einem offenen Gehäuse mit einem darin angebrachten (33) Verteiler.

Der (33) Verteiler weist folgende Merkmale auf: eine technisch offene Struktur aus Metall oder Kunststoff (Gitterstruktur, Membrane, Geflecht) mit einer größtmöglichen gebildeten Oberfläche und eine Luftdurchströmbarkeit.

Durch die (31) Zuführung wird eine geregelte (20) Salzwassermenge auf den (33) Verteiler über dessen Oberflächenstruktur geleitet. Der (15) Verteiler kann sowohl elektronisch als auch über eine manuelle Einrichtung gesteuert werden.

Die zugeführte, durch Sonneneinstrahlung kondensierte Flüssigkeit wird in der Auftragsmenge so geregelt, dass eine optimale Kondensationswirkung auf die Fläche bezogen erzielt wird.

Überschüssiges Salzwasser wird über den (32) Austritt abgeführt. Über den oder die solarbetriebenen (34) Lüfter wird eine gerichtete Lüftströmung durch den (33) Verteiler geführt. Über die Luftströmung entsteht ein beschleunigter Kondensationsprozess des (20) Salzwassers auf der Oberfläche des (33) Verteilers. Die entstehende Verdunstungskälte wird der (6) Kühlfläche des (1) Kondensationsmoduls zugeführt. Die Distanz zwischen gekühltem Luftaustritt und (6) Kühlfläche kann vorzugsweise eingehaust sein.

Je niedriger die relative Luftfeuchtigkeit ist umso höher ist die Feuchtigkeitsaufnahme was zu einer höheren Wasserverdunstung mit einem höheren Kühleffekt führt. Bei bestmöglichen Bedingungen liegt die niedrigste erzielbare Temperatur physikalisch bedingt bei 13 Grad.

Die Winkelstellung von Standfläche zur (30) Kühleinrichtung 1 ist vorzugsweise zwischen 20 - 90 Grad.

Zur Gewährleistung der Wirkungsweise ist der (33) Verteiler einfachst zu entnehmen, durch Abklopfen oder Abschaben von den (27) Salzkristallen zu befreien und wieder funktionsfähig in die (30) Kühleinrichtung 1 einsetzbar.

Beschreibung der Kondensat-Nutzung:

In einer ersten Verwendung wird das kondensierte Wasser aus dem (22) Sammler als (25) Brauchwasser separiert und folgend für die Pflanzenbewässerung oder zur Körperreinigung eingesetzt.

In einer zweiten Verwendung wird das kondensierte Wasser, bevor es in einen Sammler gelangt, durch eine (23) Anreicherungsanlage geführt. Die (23) Anreicherungsanlage wird aus einem durchfließbaren Gehäuse gebildet in das ein Konzentrat aus Mineralstoffen, Vitaminen oder weiteren lebenswichtigen natürlichen Bestandteilen eingebracht sind. Beispiele für einzelne Mineralstoffe sind: B, Ca, Cl, Cr, Fe, J, K, Cu, Mg, Mn, Mo, Na, P, Se, V, Zn. Über eine Bedarfsanalyse wird auf die Region bezogen das Mineralienkonzentrat aus entsprechenden Anteilen zusammengestellt.

Einzelne mineralische Beimengungen können vor Ort abgebaut werden oder auch im Tausch mit anderen Regionen bezogen werden. Ziel hierbei ist es, hochwertiges Trinkwasser herzustellen das die lebenswichtigen Mineralien von Trinkwasser aufweist.

Das Kondensat wird mit einer entsprechend regelbaren Durchfließgeschwindigkeit durch ein vorbestimmtes mineralisches Volumen zur Anreicherung durchgeführt, so dass eine vorbestimmte, hochwertige Qualität von (24) Trinkwasser hergestellt wird.

Dieses (24) Trinkwasser kann für den Eigenbedarf verwendet werden oder durch Besitz von mehreren Anlagen zum kleinen Abfüllbetrieb für den Erwerb werden.

Das abfließende (9) Salzwasser-Konzentrat nach dem (5) Kondensationsprozess kann über den Durchlauf auf der (3) Verteilerfläche abgeführt und wieder der (12) Entnahmestelle zugeführt werden, oder in einem weiteren Verarbeitungsschritt in einem offenen Becken durch natürliche Kondensation auf das (27) Salzkristall reduziert werden.

Figur 2 zeigt eine alternative Bauausführung zur beschriebenen Figur 1 / Figur 3, bei der parallel die (40) Kühleinrichtung 2 zur Kühlung der (6) Kühlfläche des (1) Kondensationsmoduls angeordnet wird. Das Funktionsprinzip des (1) Kondensationsmoduls bleibt wie unter Figur 1 beschrieben identisch.

Beschreibung der (40) Kühleinrichtung 2.

In einer kühleren Erdschicht wird ein (41) Wärmetauscher beispielsweise in Form von Kühlschlangen oder Kühlbehältern verlegt. Über eine (45) Pumpe wird die (43) gekühlte Flüssigkeit, vorzugsweise Wasser, der (40) Kühleinrichtung 2 zugeführt. In der (40) Kühleinrichtung 2 ist beispielsweise ein Fließ zur (44) Flüssigkeitsverteilung eingelegt. Die (45) gekühlte Flüssigkeit gibt die Kälte an die (6) Kühlfläche ab. Die Unterseite der (6) Kühlfläche bildet die Oberseite des (11) Kondensationsgehäuses.

Wird beispielsweise auf der (6) Kühlfläche eine Temperatur von 20 Grad gebildet so führt dieses zu einem (7) Kondensations-Niederschlag im (1) Kondensationsmodul.

Wie bereits beschrieben wird über den (8) Kondensationsabscheider das (7) Kondensat in einen (22) Sammler abgeführt.

Die (44) erwärmte Flüssigkeit aus der (40) Kühleinrichtung 2 wird wieder zur Kühlung zirkulierend dem (41) Wärmetauscher zugeführt.

Die Neigungsausrichtung von (40) Kühleinrichtung 2 und (1) Kondensationsmodul betragen vorzugsweise 15 - 35 Grad für einen optimalen (7) Kondensations-Niederschlag und den Ablauf des Kondensats.

Das (1) Kondensationsmodul mit (40) Kühleinrichtung 2 wird in dieser Bauausführung in einem beschatteten oder kühleren Standort positioniert. Der (10) Vorerhitzer kann an einem separierten Platz zur Sonne ausgerichtet funktionsneutral zugeordnet werden. Über ein Leitungssystem wird hierbei das (21) vorerhitzte Salzwasser dem (1) Kondensationsmodul zugeführt.

Die (42) zirkulierende Flüssigkeit kann nicht nur, wie bereits beschrieben, über einen in tieferen Bodenschichten angeordneten (41) Wärmetauscher abgekühlt werden.

Der (41) Wärmetauscher in der Ausführung als Schlange oder Körper kann vorteilhafterweise auch im Meer, Meeresboden, in Flüssen oder in Grundwasser führenden Schichten eingebracht werden.

Eine weitere Ausführungsform ist die Kombination mit einer zusätzlichen (30) Kühleinrichtung 1. Hierbei wird der (41) Wärmetauscher in Form von Schlangen oder Körper in der (33) Verteilerfläche der (30) Kühleinrichtung 1 angeordnet. Die Kühlung des (41) Wärmetauscher erfolgt durch die (35) Luftströmung durch die (33) Verteilerfläche der Kondensationskühlung mit den Merkmalen: die Kühleinrichtung ist zur Sonne ausgerichtet, der/die Lüfter werden über Solarkollektoren betrieben, über eine (31) Zuführung wird (20) Salzwasser für die Kondensationskühlung zugeführt.

Figur 3 zeigt eine alternative Bauausführung zur beschriebenen Figur 1 / Figur 2, bei der die (50) Kühleinrichtung 3 zur Kühlung der (6) Kühlfläche des (1) Kondensationsmoduls angeordnet wird. Das Funktionsprinzip des (1) Kondensationsmoduls bleibt wie unter Figur 1 beschrieben identisch.

Beschreibung der (50) Kühleinrichtung 3.

Die (50) Kühleinrichtung 3 hat eine der Sonne zugewandten Seite und eine dem (1) Kondensationsmodul zugewandten Seite. Auf der Sonne zugewandten Seite erfolgt die (53) Solar-Kondensation. Die der Sonne abgewandte Seite ist angrenzend an die (6) Kühlfläche oder bildet die (6) Kühlfläche.

Die (51) poröse Schicht bildet eine größtmögliche Oberfläche zur Kondensation und ist zur Nutzung und Entnahme der abgelagerten (27) Salzkristalle einfach zu entnehmen und zu reinigen. Durch die (51) poröse Schicht wird über die (31) Zuführung regelbar (20) Salzwasser eingebracht. Die Ausführung der (2) Kondensationsfläche 1 ist so ausgebildet, dass das eingebrachte (20) Salzwasser über den Randbereich nicht austreten kann und nur an einer definierten Stelle über den (32) Austritt erfasst und abgeführt wird.

Durch die jeweilig optimale Einstellung des Winkels der (16) Haltevorrichtung zur Sonneneinstrahlung erfolgt die Verdunstung der aufgebrachten Flüssigkeit. Durch eine größtmögliche Oberfläche wird hierbei der maximale Wirkungsgrad erzielt. Durch den Kondensationsprozess

(adiabatische Kühlung) wird der (51) porösen Schicht Wärme entzogen, so dass auf der sonnenabgewandten Seite eine Kühlung der (6) Kühlfläche statt findet.

Als Beispiel in der Wirkungsweise ist das Amphoren-Kühl-Prinzip angeführt bei dem der flüssige Inhalt einer Amphore an heißen Tagen dadurch gekühlt wird.

Je intensiver die Sonneneinstrahlung bei der Kondensierung wirken kann um so stärker ist der Kühlprozess.

Der Kondensationsvorgang wird durch die zusätzliche Verwendung eines Lüfters zur Luftanströmung in einer weiteren Bauausführung gesteigert.

Wie bereits zur Kühlleistung unter Figur 1 beschrieben gilt auch für Figur 3:

Je niedriger die relative Luftfeuchtigkeit ist umso höher ist die Feuchtigkeitsaufnahme was zu einer höheren Wasserverdunstung mit einem höheren Kühleffekt führt.

Bei bestmöglichen Bedingungen liegt die niedrigste erzielbare Temperatur physikalisch bedingt bei 13 Grad.

Figuren 4 zeigen Querschnitte durch Oberflächen von (10) Vorerhitzern.

Die (10) Vorerhitzer haben in ihrer Funktion einen Doppelnutzen, zum Einen zur thermischen Erwärmung des (21) vorerhitzten Salzwassers und gleichzeitigem Generieren von (27) Salzkristallen in den durchströmten Bereichen.

Die Konstruktion der (10) Vorerhitzer basiert auf einfachste Zerlegbarkeit wie Steck,- Montageverbindungen oder Klappöffnungen, so dass eine einfache Instandhaltung und Entnahme der Ablagerungen der (27) Salzkristalle gegeben ist.

Figur 4a zeigt in an sich bekannter Weise eine Oberfläche die durch ihre Geometrie eine größtmögliche Einstrahlfläche zur Sonne ausgerichtet bildet und so eine Erhitzung des dahinter befindlichen Salzwassers ermöglicht.

Figur 4b zeigt eine ebenfalls bekannte Ausführungsform wobei das Salzwasser in einem der Sonne zugewandten Röhrensystem durchströmt und dahinter angeordnete, ausgerichtete Reflektionsflächen durch fokussierte Sonnenstrahlung eine wesentlich größere Wärmeenergie eingebracht wird. Mit diesen Reflektoren kann im (10) Vorerhitzer die durchgeführte Flüssigkeit bis zu ihrem Siedepunkt gebracht werden.

Figur 4c zeigt eine bevorzugte Ausführungsform. Für den Bau des (10) Vorerhitzers können beispielsweise handelsübliche Solarschläuche oder Solarröhren als Solarkollektoren/Absorber verwendet werden, deren Oberfläche eine möglichst dunkle Färbung und Querschnitte, vorzugsweise zwischen 15 und 60 mm aufweisen.

Diese Absorber werden parallel angeordnet und führen jeweils im rechten Winkel in den Wasservorlauf und in den Wasserrücklauf.

Bedingt durch die Verwendung von Salzwasser in der thermischen Vorerhitzung entstehen Salzablagerungen und Rückstände in den Schlauch- oder Röhrenkollektoren. Um die Funktionalität aufrecht zu erhalten muss eine einfache Reinigung des thermischen Röhrensystems des (10) Vorerhitzers gewährleistet sein.

Im oberen Teil der Zeichnung in Figur 4c wird eine steckbare Verbindung gezeigt wobei gerade Röhren jeweils im rechten Winkel miteinander verbunden sind, so dass zu einer Reinigung die geraden Röhren mit einem Reinigungsstab durchstoßen werden können.

In dem unteren Bereich der Zeichnung in Figur 4c wird eine feste Verbindung des Kollektorensystems gezeigt wobei die Röhren jeweils in T-Form oder im rechten Winkel angeordnet sind und zur Reinigung am jeweiligen Kopfende der Röhre eine auf- und schließbare Öffnung integriert ist. Zur Erhöhung der Sonneneinstrahlung werden hinter den Solarröhren Reflektoren angeordnet.

Figur 5 zeigt die Bildung von (25) Salzkristallen auf Oberflächen.

Im Kondensationsprozess zur Herstellung von (24) Trinkwasser und (25) Brauchwasser aus (20) Salzwasser entsteht durch die Ablagerung von (27) Salzkristallen ein positiver Nebeneffekt. Hierbei bilden sich Salzkristalle und lagern sich ab in: (10) Vorerhitzer, (11) Regler, (33) Verteiler und (51) poröser Schicht.

Zusätzlich bildet sich eine konzentrierte Salzlösung in: (9) Salzwasser-Konzentrat und (32) Austritt. Die Bauteile der Anlage sind so konzipiert, dass ein einfaches Zerlegen sowie Entnehmen der Kristallstrukturen gegeben ist.

Die Salzkristalle sind ein wirtschaftlicher, positiver Nebeneffekt die entsprechend entnommen und als wertvolle (26) Salzprodukte (fleur de sel) veräußert werden können.

Salze sind in heißen Regionen ein lebenswichtiger Nahrungsbestandteil und bilden somit für den Hersteller ein Handelsprodukt.

Für den Verkauf und Export lassen sich Salze mit aromatisierenden Beimengungen wie Gewürze, Heilpflanzen, oder Mineralien zu Salzmischungen anreichern und als ertragreicher Verkaufsartikel aufbereiten.

Salz in dieser reinen Form ist ebenfalls in der Lebensmittelindustrie oder chemischen Industrie verwertbar.

Figur 6 zeigt einen modularen Aufbau der Anlage.

(10) Vorerhitzer, (1) Kondensationsgehäuse und (30, 40, 50) Kühleinrichtung sind so beliebig anzuordnen oder kombinierbar.

Mehrere Module lassen sich zur Erhöhung des Wirkungsgrades nebeneinander, teilweise übereinander, kombiniert oder einzeln anordnen.

Hierbei wird jeweils gemeinsam (20) Salzwasserzuführung, Kühleinrichtung, (9) Salzwasserkonzentrat und (22) Sammler für (24) Trinkwasser und (25) Brauchwasser zusammengeführt und geregelt.



In einer erweiterten Ausführungsform wird die Vorrichtung zur Herstellung von (25) Brauchwasser mit einer (26) Agrarfläche kombiniert.

Durch die unterschiedliche Intensität der Sonneneinstrahlung variiert der Ertrag des gewonnenen (25) Brauchwassers. Mittels eines Zwischenspeichers kann die Schwankung zwischen Herstellung und Abgabe von (25) Brauchwasser konstant geregelt werden.

Hierbei wird eine geregelte Menge des (25) Brauchwassers, bezogen auf Flächengröße, Temperatur und Wasserbedarf des Pflanzentyps, über ein Wasserregel- und Verteilersystem dem Wurzelbereich der Pflanzen auf der (26) Agrarfläche zugeführt.

Eine darunter angeordnete Trennschicht verhindert das Versickern im Erdreich. Über eine Einhausung mit variablem Sonnenschutz wird die Austrocknung vermieden.

Der modulare Aufbau der Anlage lässt es zu, eine Wassermenge zu erzeugen, die für die Bewässerung einer (26) Agrarfläche erforderlich ist.

Die Größe der Module wird nach Sonnenintensität, Bedarfsmenge, Salzgehalt, sowie erforderliche Kühlleistung, standortbezogen aufeinander abgestimmt.

In der einfachsten Ausführung der Solarbetriebenen Meerwasser-Entsalzungsanlage ist es Ziel, den Bedarf einer 4-köpfigen Familie mit kleinem Tierbestand und Agrarfläche, mit (24) Trinkwasser und (25) Brauchwasser abzudecken.

TAKE IT... MAKE IT !

Nutzung oder Anwendungen von Inhalten, auch auszugsweise, nur mit Vermerk des Urhebers

„© BAUER INNOVATION“

ANSPRECHPARTNER:

PROJEKTMANAGEMENT

JAN-PHILLIP BAUER

j.p.bauer@bauer-innovation.com

Nutzung oder Anwendungen von Inhalten, auch auszugsweise, nur mit Vermerk des Urhebers

„© BAUER INNOVATION“

TEL +49 751 / 44022 · info@bauer-innovation.com
www.bauer-innovation.com

Bezugszeichenliste

5	Sonneneinstrahlung
1	Kondensationsmodul
2	Kondensationsgehäuse
3	Verteilerfläche
4	Heizkörper
5	Kondensationsprozess
6	Kühlfläche
7	Kondensations-Niederschlag
8	Kondensat-Abscheider
9	Salzwasser-Konzentrat
10	Vorerhitzer
11	Regler
12	Entnahmestelle
13	Pumpe
14	Depot
15	Verteiler
16	Haltevorrichtung
20	Salzwasser
21	vorerhitztes Salzwasser
22	Sammler
23	Anreicherungseinrichtung
24	Trinkwasser
25	Brauchwasser
26	Agrarfläche
27	Salzkristalle
28	Salzprodukte
30	Kühleinrichtung 1
31	Zuführung
32	Austritt
33	Verteiler
34	Lüfter
35	Luftströmung
40	Kühleinrichtung 2
41	Wärmetauscher
42	zirkulierende Flüssigkeit
43	gekühlte Flüssigkeit
44	erwärmte Flüssigkeit
45	Pumpe
46	Flüssigkeitsaufnahme
50	Kühleinrichtung 3
51	poröse Schicht
52	Solar-Kondensation

FIG 1 (30) Kühleinrichtung 1

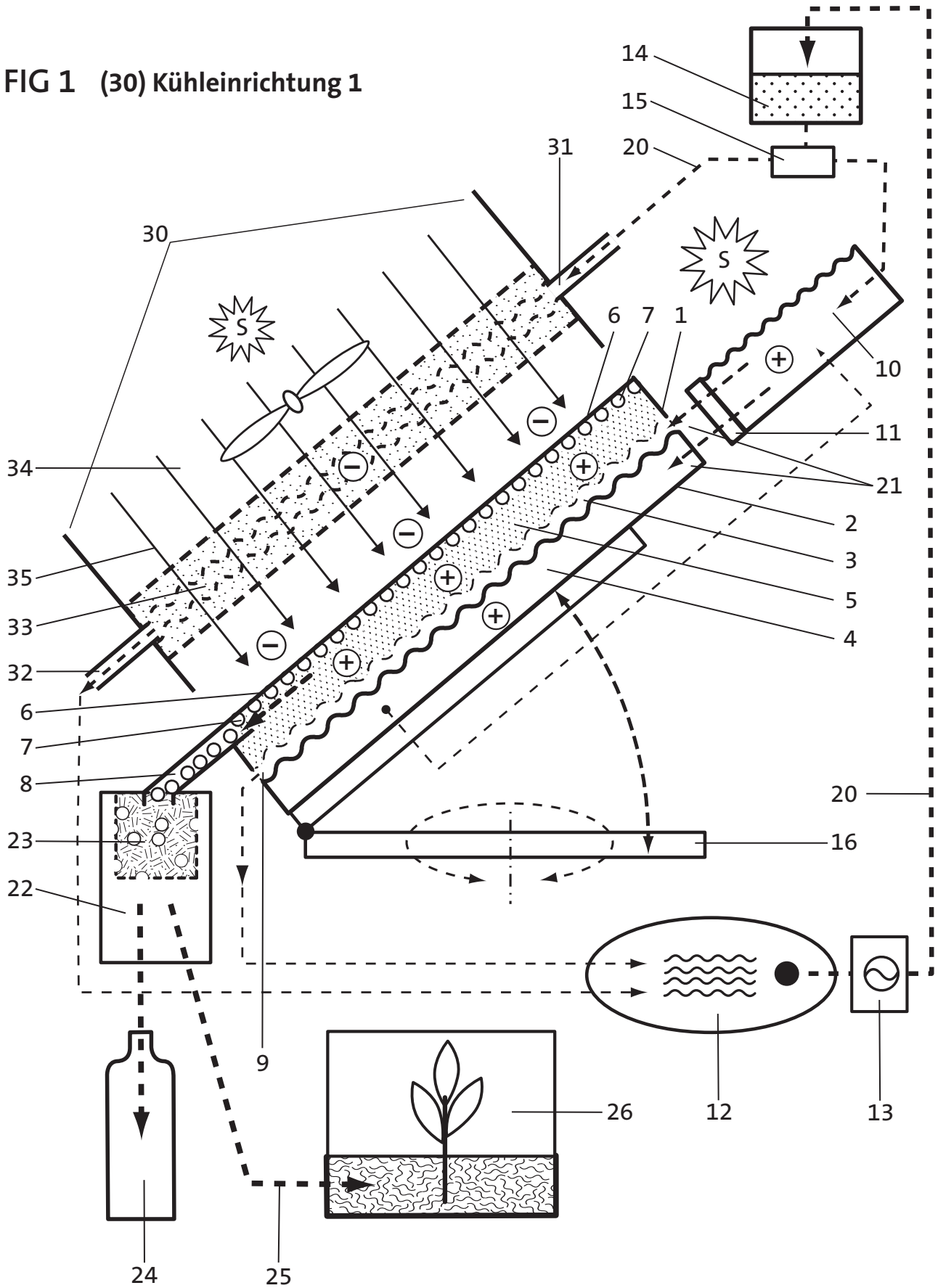


FIG 2 (40) Kühleinrichtung 2

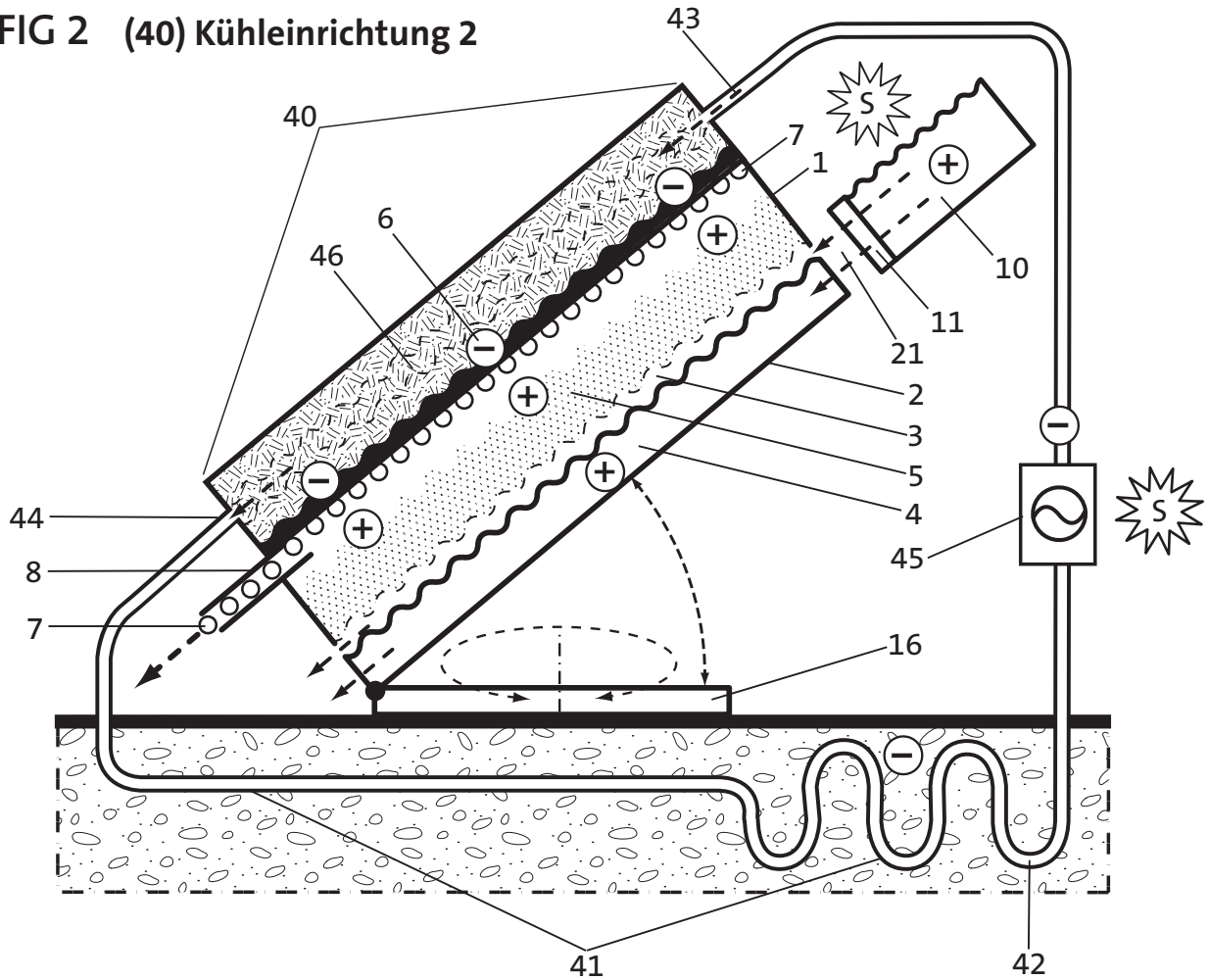


FIG 3 (50) Kühleinrichtung 3

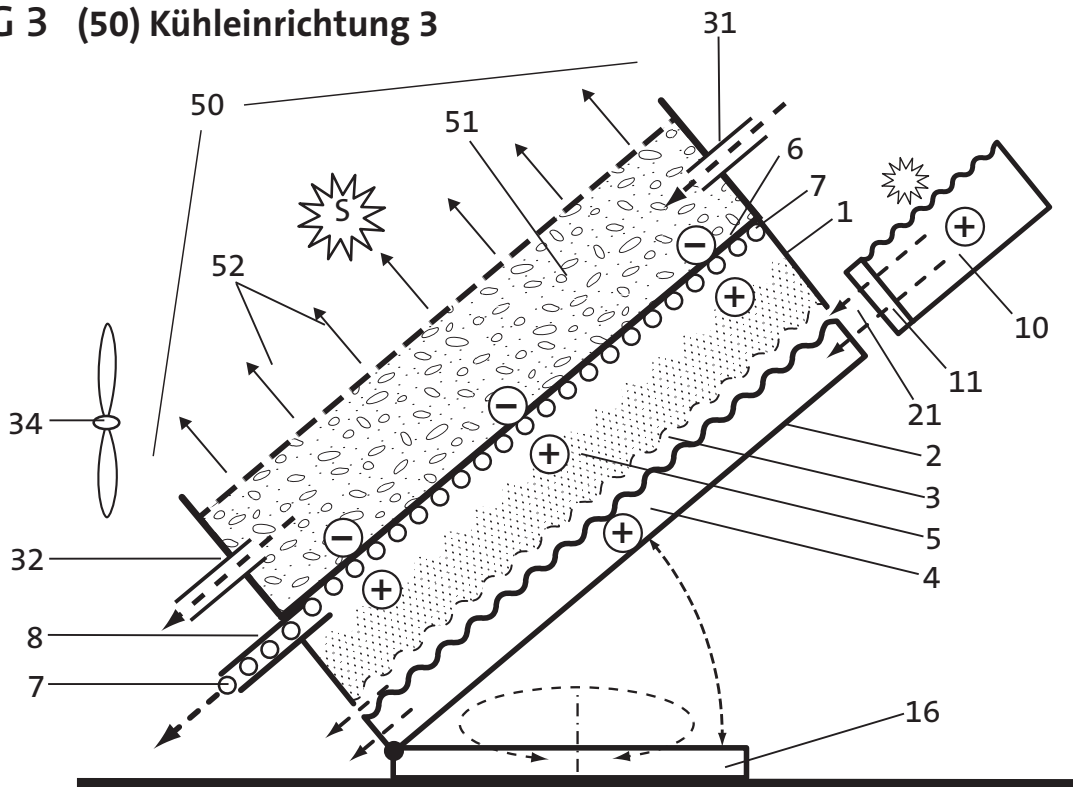


FIG 4

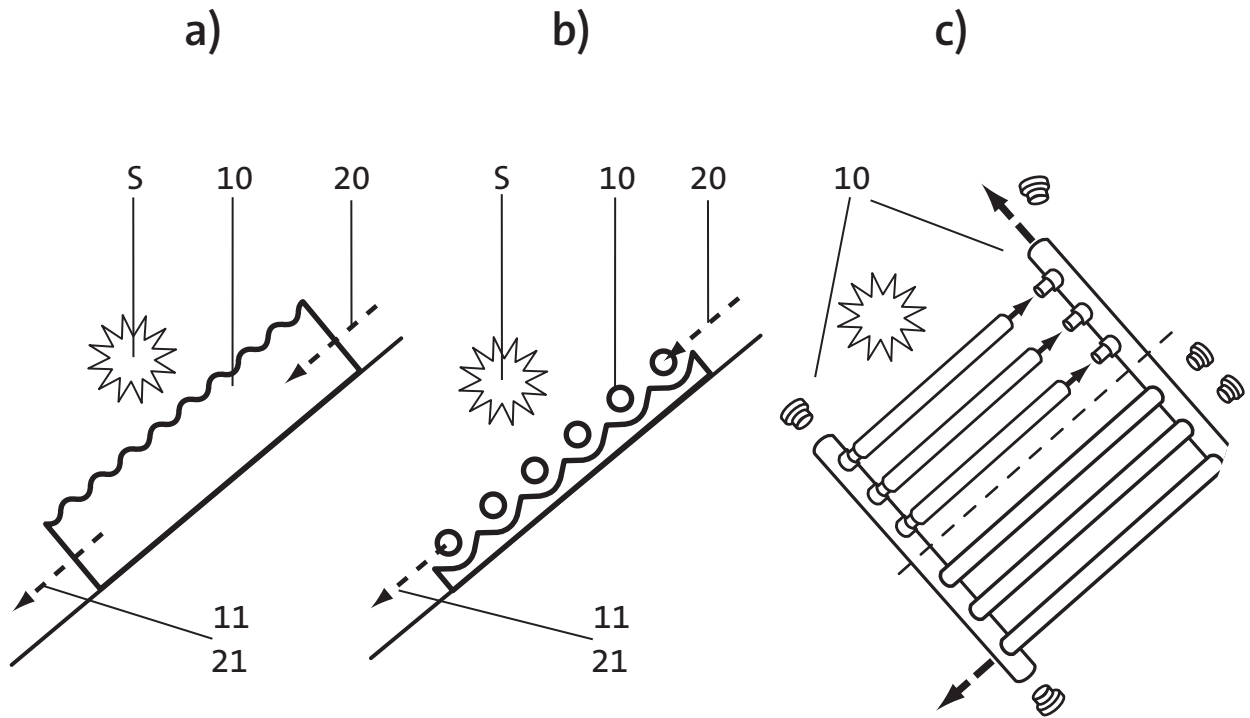


FIG 5

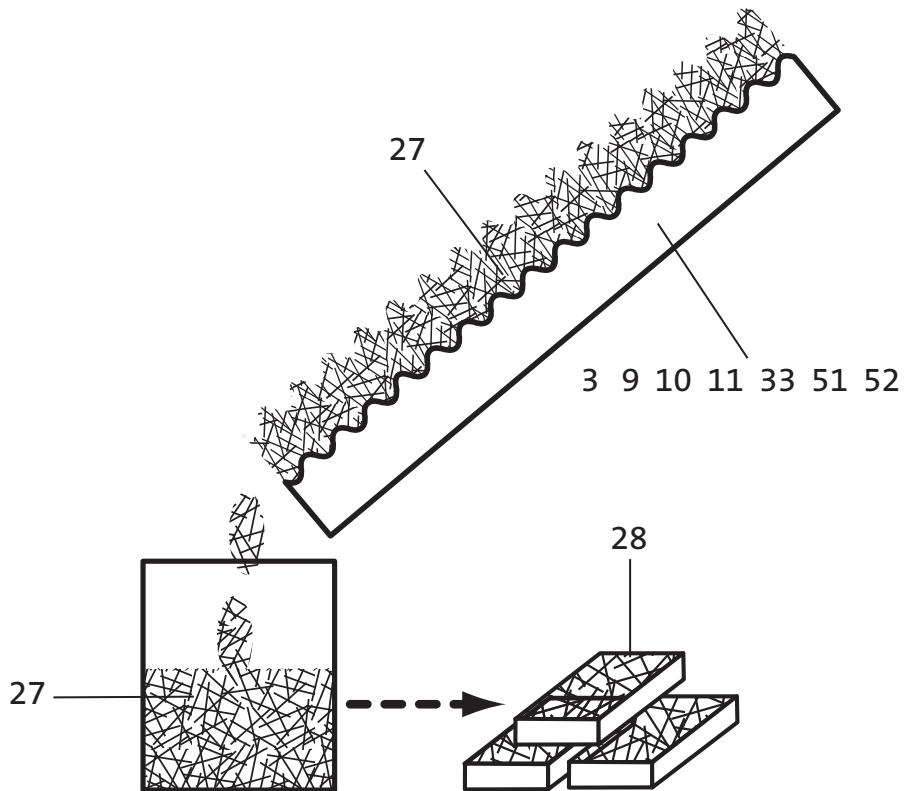


FIG 6

