

(12) **Patentschrift**

- (21) Anmeldenummer: A 783/2007 (51) Int. Cl.⁸: **C02F 1/14** (2006.01)
B01D 5/100 (2006.01)
(22) Anmeldetag: 2007-05-21
(43) Veröffentlicht am: 2008-07-15

(56) Entgegenhaltungen:
DE 4321050A1 US 3414481A

(73) Patentanmelder:
HERBST ERDMANN
A-2095 DROSENDORF AN DER THAYA
(AT)

(72) Erfinder:
HERBST ERDMANN
DROSENDORF AN DER THAYA (AT)

(54) **ROHRSYSTEM FÜR SOLARE MEERWASSERENTSALZUNG**

(57) Rohrsystem (1) für solare Meerwasserentsalzung, das von der Brandungszone (11) einer Meeresküste bis in eine Warmwüste (14) führt, wo es in einem Brunnen (12) endet.

Das Rohrsystem (1) ist in seiner vollen Länge in sich undicht konzipiert. Es besteht aus Segmenten (Fig. 4), in die jeweils ein Rückhaltebehälter (10, Fig. 1, 4) ortsstabil eingebaut ist.

Von der Brandungszone (11) bis oberhalb der Sturmflutgrenze (17) wird das Rohrsystem (1) als Solarzone (13) oberirdisch geführt. Am höchsten Punkt (19) des Rohrsystems (1) beginnt die unterirdisch geführte Kondensierzone (15), welche im Endbrunnen (12) mündet. In der Gezeitenzone (16) der Solarzone (13) halten die Rückhaltebehälter (10, Fig. 1, 4) Meerwasser für die solare Verdunstung zurück. In der Kondensierzone (15) halten die Rückhaltebehälter (10, Fig. 1, 4) Kondenswasser zurück, welches während der nächtlichen Ebbe mitsamt dem Rohrsystem (1) stark abkühlt. Durch die unterirdische Führung der Kondensierzone (15) bleibt die dort deponierte Nachtkälte erhalten, um die Tageskapazitäten an erzeugtem Dampf aus der Solarzone (13) zu kondensieren.

Dunst und Kondenswasser gehen fast zur Gänze in die Trasse der Kondensierzone (15). Ein Teil gelangt auch in den Endbrunnen (12). Nach einigen Monaten wird die Trasse einen begrünten Streifen in einer Warmwüste ergeben.

Die Vorzüge des Rohrsystems (1) liegen auf der Hand:

Für den Betrieb entstehen keine Energiekosten.

Unterirdische Bewässerung, dadurch geringste Verdunstungsverluste. Keinerlei empfindliche Technik.

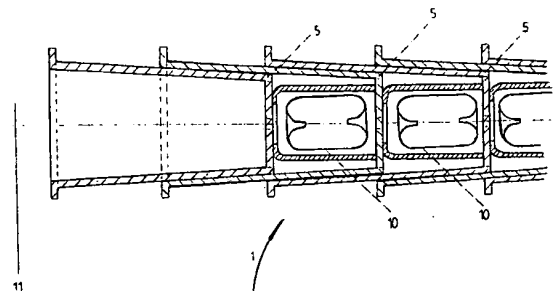


FIG.4

Die Erfindung bezieht sich auf ein Rohrsystem für solare Meerwasserentsalzung.

Auf hochtechnische Anlagen, wobei für die Meerwasserentsalzung Fossilenergie genutzt wird, möchte ich nicht näher eingehen. Eine einfache Methode, Meerwasser mittels Sonnenwärme zu entsalzen, ist die Verdunstung des Meerwassers unter einer Glasabdeckung. Die kondensierten Wassertropfen an der Unterseite der Glasplatte werden in besonderen Behältern gesammelt.

Das durch das Rohrsystem erzeugte Kondenswasser, auch der erzeugte Dunst, wird hauptsächlich dazu genutzt, die Trasse über dem, erfindungsgemäß in sich undichten und unterirdisch verlegten Teil des Systems zu begrünen.

Die angestrebten, auf weiten Strecken begrüneten Trassen sollen das Fortschreiten von Sanddünen in Warmwüsten, das fruchtbare Ackerland zerstört, zumindest eindämmen.

Tropische Küsten wären ein idealer Ort für die erfindungsgemäße Meerwasserentsalzung. Aber auch andere Klimazonen sollten geeignet sein.

Im Küstenbereich wird das Rohrsystem oberirdisch geführt. Dort nimmt es durch den Gezeitenwechsel Meerwasser auf. Hier wird auch das im Rohrsystem eingebrachte Meerwasser durch Sonnenwärme verdunstet.

Das erfindungsgemäße Rohrsystem für solare Meerwasserentsalzung kann nur Trassen in Warmwüsten oder anderen Trockengebieten begrünen, in denen nachts tiefe Temperaturen herrschen.

Diese tiefen Temperaturen sind eine Voraussetzung für den erfindungsgemäßen Ablauf der Meerwasserentsalzung.

Das Rohrsystem entsalzt Meerwasser ausschließlich mit erneuerbarer Energie.

Viele Warmwüsten wären für eine Begrünung geeignet.

Ich beziehe mich auf die Sahara.

Sie erstreckt sich von der Atlantikküste bis zum Roten Meer und von der Küste des Mittelmeers bis zur Sudanzone.

Ich nehme auch Bezug zu einer Meßstation in der Sahara, da fiel die Temperatur im Laufe des Tages von einem Maximum von über 37 auf minus ein Grad Celsius in der Nacht.

Das Rohrsystem für solare Meerwasserentsalzung ist in seiner vollen Länge aus baugleichen, aus meerwasserbeständigen Blechen hergestellten Segmenten zusammengefügt.

Ein Segment besteht aus drei verschiedenen Bauteilen.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Es zeigen Fig. 1 einen Rückhaltebehälter 10, mit zwei nach innen gebördelten Öffnungen 2, die als Hohlzylinder 3 ein Stück nach innen führen. Dadurch kann der Rückhaltebehälter 10 nicht völlig entleert werden. Meerwasser kann darin aber völlig verdunsten, wie es erfindungsgemäß vorgesehen ist.

Es zeigen Fig. 2 ein zylinderförmiges, an einer Seite konisches Rohrstück. Am konischen Ende 4 des Rohrstückes ist ein Sperrkreuz 5 angebracht. Die andere Seite 6 des Rohrstückes ist

offen gestaltet und mit einem Flansch 7 versehen.

Es zeigen Fig. 3 ein Magazin für einen Rückhaltebehälter 10, Fig. 1. Es handelt sich um ein Rohrstück, an dem eine Seite 8 so nach innen gebördelt ist, daß ein Innenflansch 9 entsteht.

5

Ein Segment des Rohrsystems 1 für solare Meerwasserentsalzung besteht aus Fig. 1, 2, 3.

Ein Rückhaltebehälter 10, Fig. 1, der in ein Magazin Fig. 3 eingesetzt ist, wird in ein Rohrstück Fig. 2 eingesetzt.

10

Damit ist ein Segment des Rohrsystems 1 zusammengefügt.

Es zeigen Fig. 4 den Längsschnitt des Beginns des erfindungsgemäßen Rohrsystems 1, aus zusammengesteckten Segmenten bestehend.

15

Die Rückhaltebehälter 10, Fig. 1, im Magazin Fig. 3 eingesetzt, sind im Rohrsystem 1 zwischen Sperrkreuzen 5 der Rohrstücke Fig. 2 ortsfest untergebracht. Dadurch wird die Rückbehaltung von Meerwasser gelöst. Auch die Rückbehaltung von Kondenswasser kann durch diese Anordnung der Rückhaltebehälter 10, Fig. 1 erreicht werden. Wie in Fig. 4 dargestellt, wird das Rohrsystem 1 in seiner vollen Länge aufgebaut. Zu Beginn des Rohrsystems 1 in der Brandungszone 11, gibt es keinen Einbau eines Rückhaltebehälters 10, Fig. 1.

20

Da die Bauteile des Rohrsystems 1 von einfacher Bauart sind, hoffe ich, daß die Darstellungen ausreichend sind.

25

Es zeigen Fig. 5 das Rohrsystem 1 für solare Meerwasserentsalzung in einem entsprechenden Gelände skizziert.

Das Rohrsystem 1 führt, wie in Fig. 4 dargestellt und in gleicher Ausstattung von der Brandungszone 11 einer angenommenen Meeresküste, bis in den Endbrunnen 12 in einer angenommenen Warmwüste 14 in dem das Rohrsystem 1 entlüften kann. Da das Rohrsystem 1 nur aus zusammengesteckten Bauteilen errichtet wird, ist es in sich undicht. Dadurch kann es an einer Vielzahl von Stellen entlüften, Wasser oder Dunst an seine Umgebung abgeben.

30

Das Rohrsystem 1 besteht aus der oberirdisch im Küstenbereich geführten Solarzone 13, sowie aus der Kondensierzone 15, die unterirdisch in den Endbrunnen 12, der sich in der Warmwüste 14 befindet, führt.

35

Dunst, der in der Solarzone 13 erfindungsgemäß erzeugt wird, kann fast Barrierefrei in den Endbrunnen 12 gelangen.

40

Die Solarzone 13 führt ansteigend von der Brandungszone 11, über die Gezeitenzone 16 und Sturmflutgrenze 17. Einen Sicherheitsabstand 18 oberhalb der Sturmflutgrenze 17 führt das Rohrsystem 1 als Kondensierzone 15 weiter.

45

Die Stelle 19, wo die Solarzone 13 in die Kondensierzone 15 übergeht, muß die höchste Stelle der Anlage sein.

Die Kondensierzone 15 führt unterirdisch zum Endbrunnen 12. Die letzte Strecke vor dem Endbrunnen 12 soll das Rohrsystem 1 mit leichtem Gefälle geführt werden. Sonst kann das Rohrsystem 1 dem Gelände angepaßt geführt werden.

50

Die Aufgabe der solaren Meerwasserentsalzung wird im Rohrsystem 1 dadurch gelöst, daß das Rohrsystem 1 in der Gezeitenzone 16 durch den Gezeitenwechsel Meerwasser aufnimmt, das in einer Vielzahl von stationär untergebrachten Rückhaltebehälter 10, Fig. 1, 4 zurückbehalten

55

wird. Dadurch vergrößert sich die Wasseroberfläche, die Verdunstung des Meerwassers durch Sonnenwärme erfolgt intensiver. Da das gesamte oberirdisch geführte Rohrsystem 1 stark aufgeheizt wird, nimmt der Dunst auch oberhalb der Gezeitenzone 16 noch Sonnenwärme auf, bevor er an der höchsten Stelle 19 des Rohrsystems 1 in die Kondensierzone 15 eindringt.

5

Um die Aufgabe der Kondensierung des Dunstes darstellen zu können, möchte ich einen vereinfachten Tidenverlauf skizzieren. Auch der Tagesablauf zum Gezeitenwechsel muß berücksichtigt werden. Durch die Einbringung der Nachtkälte in die Kondensierzone 15 wird die Kondensierkapazität des Rohrsystems 1 wesentlich erhöht.

10

Vereinfachter Tidenverlauf an der Meeresküste:

6 Uhr, Niederwasser, volle Sonne
 6-12 Uhr, Dauer der Flut, volle Sonne
 12 Uhr, Hochwasser, volle Sonne
 12-18 Uhr, Dauer der Ebbe, volle Sonne
 18 Uhr, Niederwasser, volle Sonne
 18-24 Uhr, Dauer der Flut, volle Sonne bis 20 Uhr
 24 Uhr, Hochwasser, Nachtkälte
 0-6 Uhr, Dauer der Ebbe, Nachtkälte

15

20

Demnach wird der Sonnenaufgang mit 6 Uhr angenommen.

25

Der Sonnenuntergang wird der Vereinfachung halber mit 20 Uhr angenommen. Hinweisen möchte ich auf die angenommene Temperatur für die Nachtkälte: minus ein Grad Celsius in der Warmwüste 14.

Springtide und Nipptide werden nicht berücksichtigt, weil sie für die Kapazität der Anlage unerheblich sind.

30

Eine Sturmflut, bei allen negativen Folgen, kann das Rohrsystem 1 nicht mit Meerwasser ungewollt kontaminieren.

Damit wird eine Sturmflut nicht berücksichtigt.

35

0-6 Uhr, Dauer der Ebbe, Nachtkälte

Für die Dauer der Ebbe fließt Meerwasser aus der Gezeitenzone 16 ab. Die eiskalte Nachtluft in der Warmwüste 14 dringt über den Endbrunnen 12 in die Kondensierzone 15.

40

Kalte Luft ist schwerer als die mildere Luft im Küstenbereich. Sechs Stunden dauert die Ebbe. Der durch die Ebbe entstehende Sog im Rohrsystem 1 fördert die Einspeisung von kalter Luft. Das gesamte Rohrsystem 1 kühlt stark ab.

45

Bei Tagesanbruch (6 Uhr) wird es in den beschriebenen Klimazonen sehr rasch heiß. Meerwasser, das aus Rückhaltebehältern 10, Fig. 1, 4 der Gezeitenzone 16 intensiv verdunstet, dringt in eine eiskalte Kondensierzone 15. Dunst, der in die Rückhaltebehälter 10, Fig. 1, 4 innerhalb der Kondensierzone 15 dringt, kondensiert an den kalten Metalloberflächen der Rückhaltebehälter 10, Fig. 1, 4.

50

Als Kondenswasser verbleibt er in den Rückhaltebehältern 10, Fig. 1, 4 der Kondensierzone 15. Dort kühlt das Kondenswasser (mit Rohrsystem 1) in der folgenden Nacht ab. Dadurch wird die Kühlkapazität der Kondensierzone 15 erhöht. Die Aufgabe der Kondensierzone 15, den in der Solarzone 13 erzeugten Dunst zu kondensieren, wird nach kurzer Zeit erreicht.

55

Dunst, der außerhalb der Rückhaltebehälter 10, Fig. 1, 4 der Kondensierzone 15 im Rohrsystem 1 kondensiert, befeuchtet die Trasse als Dunst oder als Kondenswasser.

5 Mit der Zeit bildet das, in den Rückhaltebehältern 10, Fig. 1, 4 vorhandene Kondenswasser ein Kältepot, das ausreichen sollte, alle Dunstkapazitäten der Solarzone 13 zu kondensieren. Überschüssiger Dunst dringt weiter Richtung Endbrunnen 12, befeuchtet dabei die Trasse.

10 Die Darstellung des Vollbetriebes eines Rohrsystems 1 für solare Meerwasserentsalzung möchte ich mit Kondenswasser annehmen, das bereits in den Rückhaltebehältern 10, Fig. 1, 4 der Kondensierzone 15 vorhanden ist.

0-6 Uhr, Dauer der Ebbe, Nachtkälte

15 In der Gezeitenzone 16 fließt Meerwasser ab, es entsteht ein Sog im Rohrsystem 1. Über den Endbrunnen 12 wird sechs Stunden lang kalte Luft aus der Warmwüste 14 ins Rohrsystem 1 eingebracht.

20 Die mit Kondenswasser gefüllten Rückhaltebehälter 10, Fig. 1, 4 der Kondensierzone 15 bilden ein Kältepot, das ausreichen sollte, die Dunstkapazitäten eines Tages, die in der Solarzone 13 erzeugt werden, zu kondensieren.

6-12 Uhr, Dauer der Flut, volle Sonne

25 Das zurückbehaltene Meerwasser in den Rückhaltebehältern 10, Fig. 1, 4 der Solarzone 13 verdunstet intensiv. Für die Dauer der Flut entsteht Druck im Rohrsystem 1. Sobald Dunst in die Kondensierzone 15 dringt, streicht er an den kalten Metallteilen des Rohrsystems 1 entlang, er kondensiert dort. Dunst, der in Rückhaltebehälter 10, Fig. 1, 4 dringt, dabei kondensiert, ergänzt und erneuert dadurch ständig auch das Kondenswasser des Kältepot's der Kondensierzone 15.

30 12-18 Uhr, Dauer der Ebbe, volle Sonne

Dies ist die schwächste Phase für die Produktivität der Anlage.

35 Für die Dauer der Ebbe entsteht ein Sog im Rohrsystem 1. Diese Phase der Meerwasserentsalzung wird sehr wenig für die Bewässerung der Trasse beitragen.

18-24 Uhr, Dauer der Flut, volle Sonne bis 20 Uhr

40 Durch den Anstieg des Meeres entsteht Druck im System.

Der in der Gezeitenzone 16 erzeugte Dunst dringt in eine bereits vorgewärmte Kondensierzone 15.

45 Besteht noch ein Kältepot in der Kernzone 20, kann der erzeugte Dunst dort kondensieren.

Bis 20 Uhr (angenommener Sonnenuntergang) wird immer mehr Dunst bis zum Endbrunnen 12 vordringen.

50 Erfindungsgemäß wäre es, wenn bei Sonnenuntergang Dunst aus der Abdeckung 21 des Endbrunnens 12 dringt.

20 Uhr Sonnenuntergang

55 In der angenommenen Klimazone wird es rasch sehr kalt.

Die Flut dauert noch bis 24 Uhr.

Durch den Anstieg des Meeres in der Gezeitenzone 16, wird kühle Luft aus dem Küstenbereich in die Kondensierzone 15 eingebracht.

5

Dunst der in der Nähe des Endbrunnens ausdringt, wird das Areal als Tau benetzen. So wird mit der Zeit auch der Bereich um den Endbrunnen 12 begrünt.

10

Die letzte Strecke vor dem Endbrunnen 12 wird das Rohrsystem 1 mit leichtem Gefälle verlegt. (Seite 3)

Dunst, der dort kondensiert, wird als Kondenswasser in den Endbrunnen 12 erfindungsgemäß eingespeist.

15

0-6 Uhr, Dauer der Ebbe, Nachtkälte

Wieder entsteht Sog im Rohrsystem 1.

Die kalte Luft aus der Warmwüste 14 kühlt das Rohrsystem 1 ab.

20

6-12 Uhr, Dauer der Flut, volle Sonne

Der Arbeitstag beginnt neu.

25

Das Rohrsystem 1 für solare Meerwasserentsalzung hat folgende Aufgaben erfindungsgemäß erfüllt:

Es hat solar Meerwasser entsalzt.

30

Mit Dunst und Kondenswasser die Trasse und den Brunnenbereich 12 bewässert. Den Endbrunnen 12 mit Kondenswasser versorgt.

Dabei wurde nur erneuerbare Energie genutzt.

35

Die erfindungsgemäße Verlegung eines Rohrsystems 1 für solare Meerwasserentsalzung:

In der Solarzone 13 wird das Rohrsystem 1 mit Seilen, Netzen, Bodennägeln, Bodenschrauben, Heringen usw. im Küstengelände gehalten. Nach Anpassungen an Küstenveränderungen sollen keinerlei Relikte vor Ort bleiben. In diesem Bereich anfallende Wartungsarbeiten und Reparaturen können von einheimischen Schmieden durchgeführt werden. Ein Rohrsystem 1 soll aus gleichen Legierungen bestehenden Bauteilen zusammengesteckt werden, um Kontaktkorrosion zu vermeiden.

40

Um einen Quadratmeter Wüstenboden landwirtschaftlich nutzen zu können, müssen zwei Liter Meerwasser in den Rückhaltebehältern, Fig. 1 der Gezeitenzone 16 bereitgehalten werden.

45

Die unterirdisch verlegte Kondensierzone 15 bewässert etwa 50 cm unter dem Wüstenboden. Diese Art der Bewässerung verursacht keine Behinderungen bei Bodenbestellung und Beweidung. Die Verdunstungsverluste sind vernachlässigbar gering. Für die Kondensierzone 15 sind keine wesentlichen Wartungsarbeiten vorgesehen.

50

Vor der Einleitung der Kondensierzone 15 in den Endbrunnen 12 sollte die Trasse mit leichtem Gefälle geführt werden.

55

In die Trassensohle der Kondensierzone 15 sollte man eine verrottbare Folie einlegen, um

Versickerungen zu vermeiden.

Auch sollten Samen vor Ort wachsender Wüstenpflanzen in die Trasse der Kondensierzone 15 eingestreut werden.

5

Man sollte die Trasse der Kondensierzone 15 einige Jahre beweiden lassen, der eingebrachte Tiermist kann den Boden für landwirtschaftliche Nutzung vorbereiten.

Brunnenbesitz bedeutet in einer Wüstengegend Reichtum.

10

Brunnenbauer gehören dort zu einer Kaste, die man nicht übergehen darf.

Landbesitz bedeutet in einer Wüstengegend gar nichts, sehr wohl könnte eine Trasse einer Kondensierzone eine ergiebige Weidefläche abgeben. Hier wäre entsprechendes Fingerspitzengefühl vorteilhaft.

15

Patentanspruch:

20

Rohrsystem für solare Meerwasserentsalzung, in seiner vollen Länge in sich undicht konzipiert, das von der Brandungszone (11) einer Meeresküste in eine Warmwüste (14) führt, wo es in einem Brunnen (12) endet und entlüftet, wobei das Rohrsystem (1) vom Brandungsbereich (11) bis oberhalb der Sturmflutgrenze (17) oberirdisch geführt wird, dabei in der Gezeitenzone (16) durch den Gezeitenwechsel Meerwasser aufnimmt, in Rückhaltebehälter (10 Fig. 1, 4) zurückbehält und dort solar verdunstet, ehe der erzeugte Dunst in die unterirdisch (19) zum Endbrunnen (12) führende Kondensierzone (15) eingeleitet wird, wo er durch die, im Kondenswasserinhalt der Rückhaltebehälter (10, Fig. 1, 4) gespeicherte Nachtkälte kondensiert oder als Dunst in die Trasse oder in den Endbrunnen (12) eingespeist wird, wobei die Trasse für die angestrebte Begrünung befeuchtet und bewässert wird, *dadurch gekennzeichnet*, daß durch den ortsstabilen Einbau von Rückhaltebehältern (10, Fig. 1, 4) über die volle Länge des in sich undicht konzipierten Rohrsystems (1) alle für die solare Meerwasserentsalzung, Kondensierung des solar erzeugten Dunstes, sowie die Einbringung als Dunst oder Kondenswasser in die Trasse oder in den Endbrunnen (12) erforderlichen Schritte in einem Rohrsystem (1) und unter ausschließlicher Nutzung von erneuerbarer Energie durchgeführt werden können.

25

30

35

Hiezu 3 Blatt Zeichnungen

40

45

50

55



FIG.1

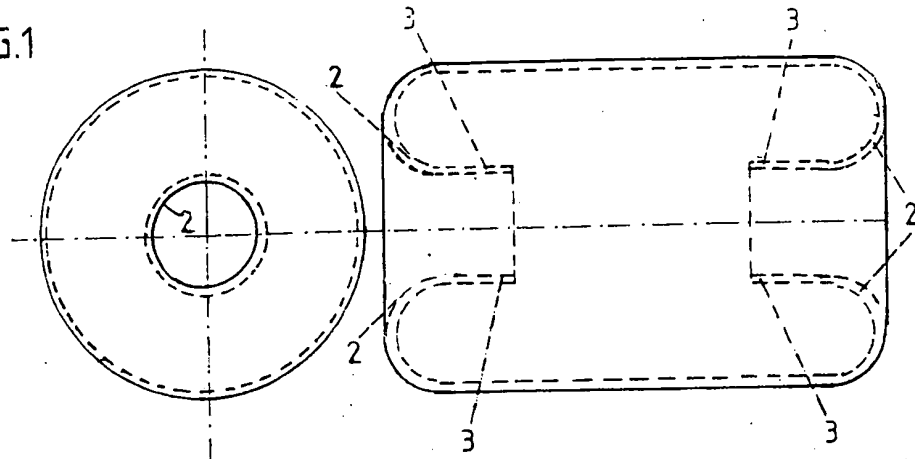


FIG.2

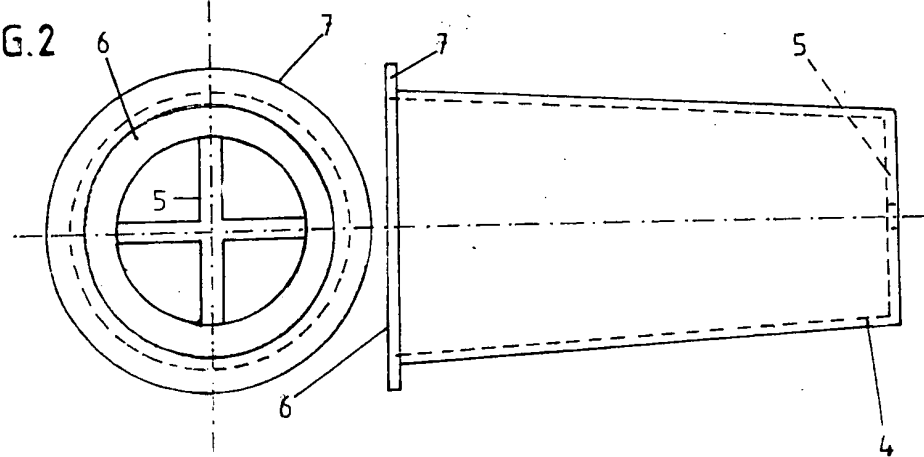
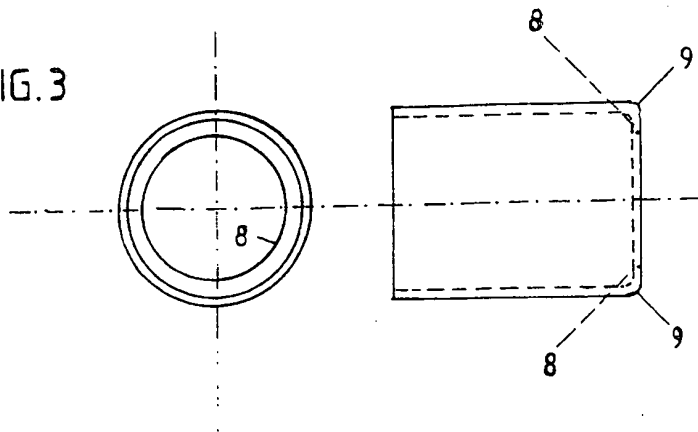


FIG.3



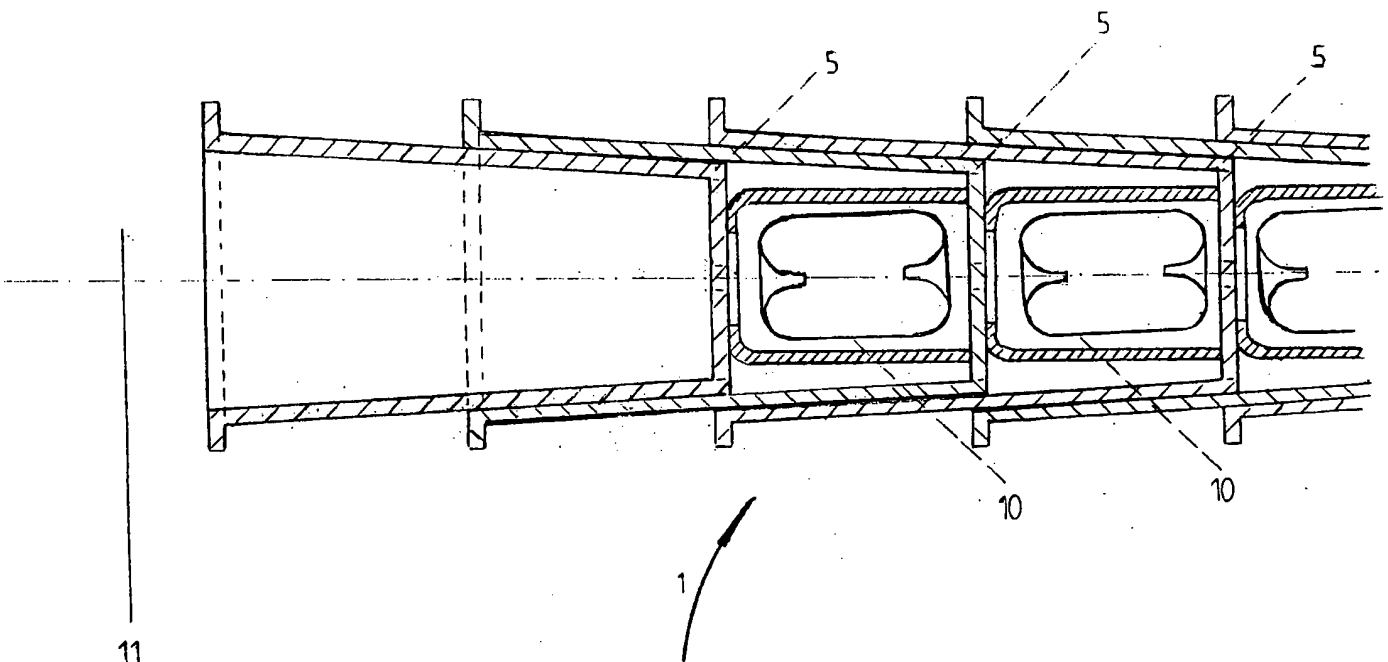


FIG.4

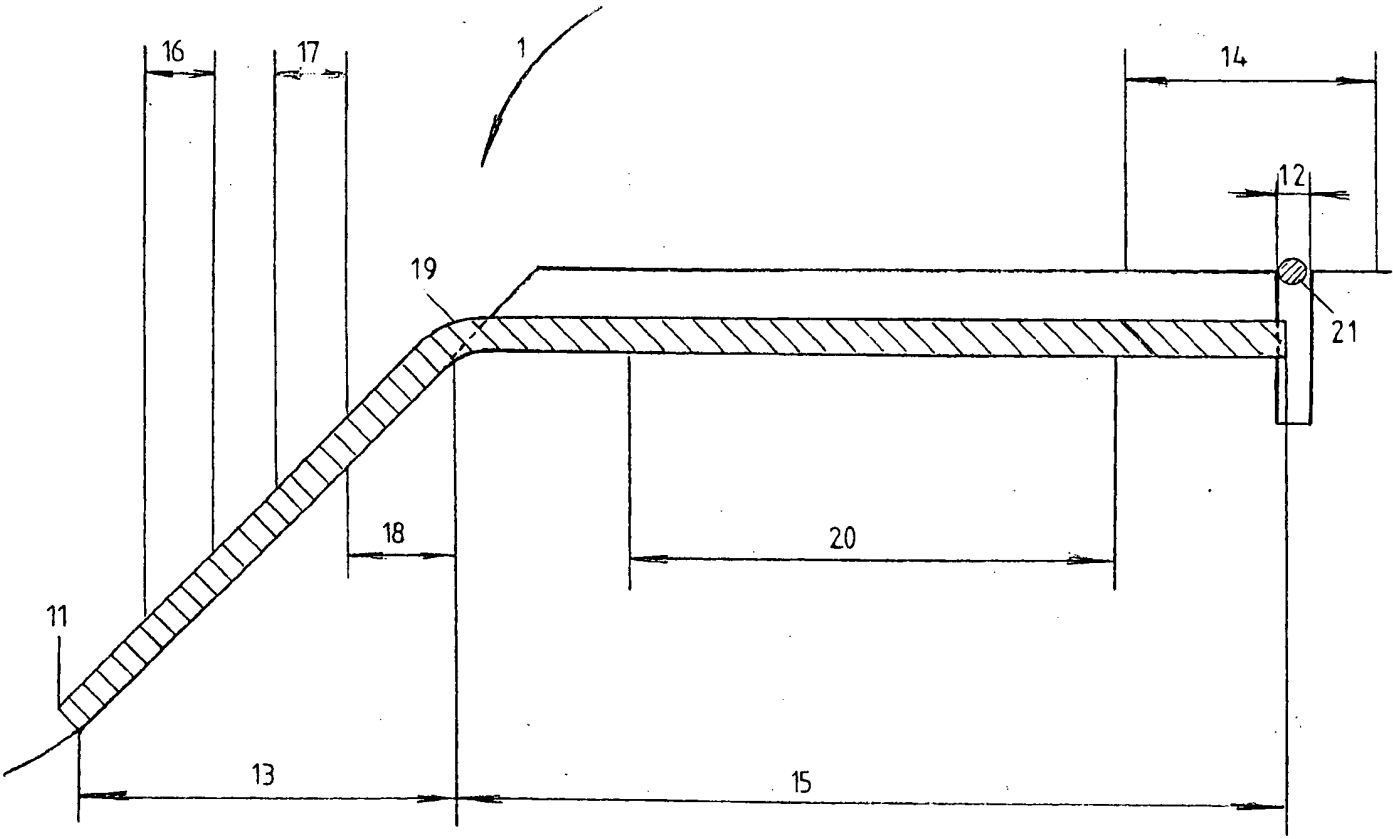


FIG. 5