

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
9. Dezember 2004 (09.12.2004)

PCT

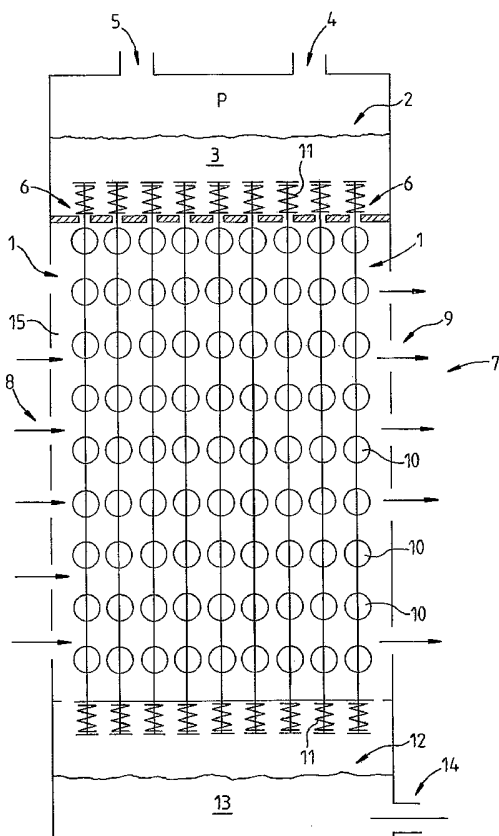
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/106649 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: E03B 3/28, B01D 53/02, 53/14
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2004/001102
- (22) Internationales Anmeldedatum: 26. Mai 2004 (26.05.2004)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
103 24 114.0 26. Mai 2003 (26.05.2003) DE  
103 44 306.1 23. September 2003 (23.09.2003) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): LOGOS-INNOVATIONEN GMBH [DE/DE]; Hargarten 3, 88285 Bodnegg (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): THIELOW, Frank [DE/DE]; Rosenweg 23, 88285 Bodnegg (DE).
- (74) Anwälte: ROTH, Klaus usw.; Karlstrasse 8, 88212 Ravensburg (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR THE EXTRACTION OF WATER FROM ATMOSPHERIC AIR

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR GEWINNUNG VON WASSER AUS ATMOSPHERISCHER LUFT



(57) Abstract: The invention relates to a device for the extraction of water from atmospheric air (8), with a flowing adsorbent or absorbent, in particular a saline solution (3), comprising a hygroscopic salt for the adsorption or absorption of the water, whereby the adsorption or absorption occurs along an adsorption or absorption path (7). A reduction in the assembly requirements and an increased yield of (potable) water per volume unit of the construction or adsorbent/adsorbent (3) can be achieved, whereby the flowing adsorbent (3, 13) or absorbent (3, 13) is arranged, at least along the adsorption or absorption path (7), essentially on a guide element (1, 16, 19, 22, 24) for guiding the adsorbent (3) or absorbent (3) particularly along a given track.

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Vorrichtung zur Gewinnung von Wasser aus atmosphärischer Luft (8) mit einem fließfähigen Adsorbens bzw. Absorbens, insbesondere einer Solelösung (3) mit einem hygroskopischen Salz zur Adsorption bzw. Absorption des Wassers, wobei wenigstens entlang einer Adsorptions- bzw. Absorptionsstrecke (7) die Adsorption bzw. Absorption vorgesehen ist, vorgeschlagen, die bei einer hohen Ausbeute an (Trink-)Wasser pro Volumeneinheit des Baus bzw. des Adsorbens/Absorbens (3) eine Verringerung des Montageaufwandes und eine Stabilisierung des Prozesses realisiert. Dies wird erfindungsgemäss dadurch erreicht, dass das fließfähige Adsorbens (3, 13) bzw. Absorbens (3, 13) mindestens entlang der Adsorptions- bzw. Absorptionsstrecke (7) im Wesentlichen an einem Führungselement (1, 16, 19, 22, 24) zum Führen des Adsorbens (3) bzw. Absorbens (3) insbesondere auf einer vorgebbaren Bahn angeordnet ist.

WO 2004/106649 A1



(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, HU, IE, IT, LU, MC, NL, 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

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

"Vorrichtung zur Gewinnung von Wasser aus atmosphärischer Luft"

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Gewinnung von Wasser aus atmosphärischer Luft nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

An vielen Orten der Erde, besonders in halbariden oder ariden Gebieten wie z.B. in Teilen Israels, Ägyptens, der Sahelzone oder zahlreichen Heißwüsten, die in einer deutlichen Entfernung zum Meer liegen, sind zumindest ganzjährig keine Trinkwasservorräte vorhanden. Neben dem Transport von Trinkwasser besteht hier lediglich die Möglichkeit, dieses aus feuchter Luft bereitzustellen.

In vielfacher Weise sind bereits Kondensatoren zur Gewinnung von kondensierbarem Wasser aus atmosphärischer Luft mit einem kühlbaren Kältespeicher bekannt, wobei die relativ feuchte atmosphärische Luft unter den Taupunkt abgekühlt wird (vgl. DE-PS-28 10 241, DD 285 142 A5).

Darüber hinaus sind auch Vorrichtungen bekannt, die mittels eines adsorptiven bzw. absorptiven Materials wie einem Salz, z.B. Natriumchlorid, oder dergleichen atmosphärisches Wasser in einer Absorptionsphase binden. Hierbei wird das Salz bzw. die entsprechende Solelösung im Allgemeinen in einem Flüssigkeitsbehälter aufbewahrt, wobei der Wasserspiegel bzw.

die in vertikaler Richtung betrachtet obere Seite des Salzes bzw. der Sole als Wasser adsorbierende bzw. absorbierende Oberfläche anzusehen ist. In einer Desorptionsphase wird diese Salz-Wasser-Lösung bzw. Sole zur Gewinnung des Trinkwassers entfeuchtet und das Salz wieder für die Absorption zur Verfügung gestellt (vgl. z.B. DE-PS 2 660 068, DE 198 50 557 A1).

Nachteilig bei diesen Verfahren bzw. Vorrichtungen ist jedoch das vergleichsweise große Bauvolumen bzw. die relativ geringe Ausbeute an Trinkwasser pro Volumeneinheit der Sole.

Aufgabe der Erfindung ist es demgegenüber, eine Vorrichtung zur Gewinnung von Wasser aus atmosphärischer Luft mit einem fließfähigen Adsorbens bzw. Absorbens, insbesondere einer Solelösung mit einem hygroskopischen Salz zur Adsorption bzw. Absorption des Wassers, wobei wenigstens entlang einer Adsorptions- bzw. Absorptionsstrecke die Adsorption bzw. Absorption vorgesehen ist, vorzuschlagen, die eine hohe Ausbeute an (Trink-)Wasser pro Volumeneinheit des Baus bzw. des Absorbens/Adsorbens und möglicherweise eine Stabilisierung des Prozesses realisiert.

Diese Aufgabe wird, ausgehend von einer Vorrichtung der einleitend genannten Art, durch die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 1 gelöst.

Durch die in den Unteransprüchen genannten Maßnahmen sind vorteilhafte Ausführungen und Weiterbildungen der Erfindung möglich.

Dementsprechend zeichnet sich eine erfindungsgemäße Vorrichtung dadurch aus, dass das fließfähige Adsorbens bzw. Absorbens mindestens entlang der Adsorptions- bzw. Absorptionsstrecke im Wesentlichen an einem Führungselement bzw. einer Haftschiene zum Führen des Adsorbens bzw. Absorbens, insbesondere auf einer vorgebbaren Bahn,

angeordnet ist. Mit Hilfe eines erfindungsgemäßen Führungselement wird die Montage als auch ein Haftung bzw. Adhäsion am Führungselement verwirklicht, so dass ein nachteiliges Verblasen während des Durchströmens der Adsorptions- bzw. Absorptionsstrecke durch Windeinwirkung weitestgehend verhindert wird.

Im Allgemeinen ist ein Verstellen bzw. Bewegen/Fließen des Adsorbens bzw. Absorbens entlang der Adsorptions- bzw. Absorptionsstrecke vorgesehen, so dass ein Führen bzw. Leiten des Adsorbens bzw. Absorbens der Bewegung bzw. des Fließens realisiert wird.

Unter Führung im Sinn der Erfindung wird verstanden, dass das Adsorbens bzw. Absorbens mindestens in zwei, vorteilhafterweise in drei orthogonal zueinander gerichteten Richtungen geführt bzw. geleitet wird. Das heißt, dass vor allem bei einem zumindest in eine Richtung, weitgehend vertikal ausgerichteten Führungselement aufgrund der Schwerkraft eine Führung des Adsorbens bzw. Absorbens in die sogenannte Y-Richtung erfolgt. Weiterhin wird mittels des Führungselementes das Adsorbens bzw. Absorbens mindestens in die sogenannte X-Richtung und/oder in die sogenannte Z-Richtung geführt bzw. geleitet. Die Y-, X- bzw. Z-Richtungen sind hierbei jeweils orthogonal, in allgemein bekannter Weise zueinander angeordnet. Beispielsweise wird das Adsorbens bzw. Absorbens bei einem nahezu vertikal ausgerichteten und flächenhaften Führungselement im oben genannten Sinn neben der Y-Richtung zudem auch in die X-Richtung oder in die Z-Richtung geführt bzw. geleitet. Bei einem z.B. nahezu vertikal ausgerichteten, linienhaften Führungselement wie einem Stab, Seil, etc. wird das Adsorbens bzw. Absorbens neben der Y-Richtung zudem auch in die X-Richtung und in die Z-Richtung geführt bzw. geleitet.

Vorteilhafterweise wird das Adsorbens bzw. Absorbens an einer Außenfläche bzw. außen und/oder als Ummantelung des Führungselementes geführt bzw. ausgebildet. Hierdurch wird

ein vorteilhafter Kontakt mit der atmosphärischen Luft ermöglicht.

Gegebenenfalls ist ein Adhäsionselement mit einer Adhäsionsfläche zur Adhäsion des fließfähigen Adsorbens bzw. Absorbens mindestens entlang der Adsorptions- bzw. Absorptionsstrecke vorgesehen. Hierdurch haftet das Adsorbens bzw. Absorbens am Adhäsionselement derart an, so dass es unter anderem durch Windkraft oder dergleichen nicht vom Adhäsionselement entfernbare ist bzw. weggeblasen wird.

Generell kann das Adhäsionselement bzw. Führungselement weitgehend geradlinig als auch gewellt, gebogen und/oder geknickt ausgebildet werden, so dass eine flexible Anpassung an unterschiedlichste Verhältnisse bzw. Rahmenbedingungen realisiert werden kann.

Mit Hilfe dieser Maßnahme wird gemäß der Erfindung eine weitestgehend genau definierte Bahn des Adsorbens bzw. Absorbens während der Wasseraufnahme aus der Luft erreicht, wobei die Bahn des Adhäsionselementes bzw. Führungselementes diesem im Wesentlichen entspricht bzw. von diesem vorgegeben wird. Hierdurch wird ohne großem Aufwand eine nachteilige Veränderung der Adsorptions- bzw. Absorptionsstrecke des Adsorbens bzw. Absorbens wirkungsvoll verhindert, so dass eine möglichst optimale Wasseraufnahme realisiert wird.

Das Adhäsionselement bzw. die Haftschiene bzw. das Führungselement ist in vorteilhafter Weise als Schnur und/oder Seil und/oder Draht und/oder Geflecht und/oder Kette und/oder Rohr und/oder Stab und/oder Stange ausgebildet. Hierdurch kann ein besonders einfach herzustellendes bzw. montierbares Adhäsionselement bzw. Führungselement verwirklicht werden. Das Adsorbens bzw. Absorbens kann in Form einer (Teil-) Ummantelung um das Adhäsionselement bzw. Führungselement herum angeordnet werden, so dass eine besonders große Wasser aktiv adsorbierende bzw. absorbierende Oberfläche realisiert wird. Hierdurch wird eine möglichst

große, aktiv das Wasser absorbierende Oberfläche der Solelösung erzeugt.

In einer besonderen Variante der Erfindung kann das Adhäsionselement bzw. Führungselement bzw. die Haftschiene als U- und/oder V-förmiges Element bzw. Schiene ausgebildet werden. Mit Hilfe dieser Variante der Erfindung kann eine besonders exakte Lenkung des Adsorbens bzw. Absorbens auf der vorgegebenen Bahn während der Adsorption/Absorption realisiert werden.

In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist das Adsorbens/Absorbens bzw. die Solelösung wenigstens an der Haftschiene bzw. am Adhäsionselement/Führungselement als Flüssigkeitsfilm bzw. Flüssigkeitsbenetzung angeordnet. Hierdurch wird eine vergleichsweise großflächige Wasser absorbierende Oberfläche realisierbar. Darüber hinaus wird ein vorteilhaftes Verhältnis von Flüssigkeitsvolumen zur aktiv Wasser absorbierenden Flüssigkeitsoberfläche erreicht. Dies führt zu einer besonders effektiven Wassergewinnung durch die Vorrichtung gemäß der Erfindung.

Generell besteht der Zusammenhang, dass je größer die Wasser absorbierende Oberfläche der Solelösung ist, desto vorteilhafter bzw. größer ist die Wasserabsorption und/oder die Effizienz der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Im Allgemeinen ist eine Maximierung der Wasser absorbierenden Oberfläche der Solelösung insbesondere pro Volumeneinheit anzustreben.

Vorzugsweise weist das Adhäsionselement/Führungselement bzw. die Haftschiene wenigstens ein Verteilerelement zum flächigen Verteilen bzw. zur Oberflächenvergrößerung der Solelösung auf. Hiermit kann die flächige Ausbildung des Flüssigkeitsfilms bzw. der Benetzung der Wand vorteilhaft verwirklicht werden. Entsprechende Ausführungen des Adhäsionselementes bzw. Führungselementes realisieren auf

besonders einfache Weise eine entsprechend vorteilhafte Wasser absorbierende Oberfläche.

In einer besonderen Weiterbildung der Erfindung ist das Verteilerelement als kugel- und/oder würfel- und/oder kegel- und/oder oval- und/oder quader- und/oder polygon-förmiger Körper ausgebildet. Ein derartiger am Adhäsionselement bzw. Führungselement bzw. an der Haftschiene angeordneter Körper wird vom Adsorbens/Adsorbens bzw. der Solelösung umströmt, so dass dessen bzw. deren Oberfläche entscheidend vergrößert und somit die Wasseraufnahme verbessert wird.

Vorteilhafterweise umfasst das Verteilerelement ein Netz und/oder ein Vlies und/oder ein Geflecht und/oder eine Lederhaut und/oder Härchen und/oder Fasern und/oder Poren und/oder Rillen und/oder Krater und/oder Mulden.

Beispielsweise bei einem Vlies, Gewebe, Leder oder dergleichen wird die großflächige Ausführung der Oberfläche gemäß der Erfindung insbesondere mittels Kapillarkräften und/oder Oberflächeneffekten, etc. vorteilhaft realisiert.

Das Verteilerelement kann z.B. aus Kunststoff, Ton und/oder Glas bestehen. Beispielsweise kann das Verteilerelement bzw. die Körper auf das Adhäsionselement bzw. Führungselement aufgeklebt, aufgespritzt, aufgepresst oder vergleichbar einfach fixiert werden. Möglicherweise sind zwischen zwei Verteilerelemente Abstandshalter wie Hülsen oder dergleichen vorgesehen.

Gegebenenfalls ist das Verteilerelement als poröser, schwammartiger oder vergleichbar durchlässig ausgebildeter Körper realisiert. Möglicherweise kann die Oberfläche des Verteilerelements aufgeraut oder mikroporös ausgestaltet werden. Generell ist vorteilhaft, eine Anpassung des Adhäsionselementes bzw. Führungselementes und/oder des Verteilerelements an das Adsorbens/Absorbens bzw. die Solelösung zu realisieren, z.B. an die Viskosität, Oberflächenspannung, etc..

In einer vorteilhaften Variante der Erfindung ist das Adhäsionselement bzw. Führungselement als sogenannte Perlenschnur mit zahlreichen Körpern ausgebildet. Mit entsprechend zahlreichen Körpern, die entlang dem Führungselement angeordnet sind, kann eine vorteilhaft einfache Oberflächenvergrößerung verwirklicht werden.

Möglicherweise ist das Adhäsionselement bzw. Führungselement bzw. die Haftschiene mit vorteilhaften Führungsstrukturen, insbesondere als Stab mit zahlreichen, in Richtung der Stabachse ausgerichteten Furchen und/oder Nuten und/oder Rillen, ausgebildet. Ein z.B. entsprechend gefurchter Stab weist ebenfalls eine vergleichsweise große Oberfläche auf und ist zudem auch einfach herstellbar, z.B. als spritzgegossenes oder tiefgezogenes Element. Darüber hinaus verbessern die Führungsstrukturen die Führung bzw. Haftung des Adsorbens/Absorbens am Führungselement gemäß der Erfindung.

Vor allem alternativ hierzu kann das Adhäsionselement bzw. Führungselement bzw. die Haftschiene mit vorteilhaften Führungsstrukturen, insbesondere als gewellte Platte mit zahlreichen Wellen und/oder Nuten und/oder Rillen ausgebildet werden. Eine entsprechende Platte kann mindestens genauso einfach hergestellt werden und weist zudem auch eine relativ große Oberfläche auf.

Generell können die Wellen und/oder Furchen und/oder Nuten und/oder Rillen Mulden und/oder Wölbungen und/oder Höcker oder dergleichen aufweisen, so dass die Oberfläche des entsprechenden Führungselementes zusätzlich vergrößert wird, was zu einer noch besseren Wasseraufnahme durch das Adsorbens/Absorbens führt.

Darüber hinaus verlängern die erfindungsgemäßen Körper, Mulden, Wölbungen bzw. Höcker des Adhäsionselement bzw. Führungselementes die Adsorptions-/Absorptionsstrecke und somit vorteilhafterweise die Verweilzeit des

Adsorbens/Absorbens, was in einer verbesserten Wasseraufnahme der Vorrichtung resultiert. Prinzipiell sind auch andere, alternative und/oder weitere, vorteilhafte Oberflächen vergrößernde Maßnahmen bzw. Elemente gemäß der Erfindung einsetzbar.

In bevorzugter Weise ist die Transportrichtung des Adsorbens bzw. Absorbens entlang dem Adhäsionselement bzw. Führungselement bzw. der Haftschiene im Wesentlichen in vertikaler Richtung ausgerichtet. Hiermit kann ein vorteilhaftes Transportieren des fließfähigen Adsorbens/Absorbens bzw. der Solelösung entlang der Adsorptionsstrecke mittels der Schwerkraft realisiert werden. Diese Maßnahme ermöglicht ein besonders einfaches Betreiben der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

In einer besonderen Variante der Erfindung sind zahlreiche Adhäsionselemente bzw. Führungselemente bzw. Haftschiene vorgesehen. Hierdurch kann die Wasser absorbierende Oberfläche gemäß der Erfindung in besonders starkem Maß bzw. einfacher Weise vorteilhaft vergrößert werden.

Gegebenenfalls sind mehrere vertikal oder horizontal ausgerichtete Adhäsionselemente bzw. Führungselemente in horizontaler Richtung nebeneinander angeordnet. Vorzugsweise sind zahlreiche Verteilerelemente in vertikaler Richtung übereinander angeordnet. Hierdurch ist eine vorteilhafte Kaskade realisierbar, wobei die Solelösung von einem ersten Verteilerelement zu einem darunter angeordneten zweiten Verteilerelement, u.s.w. mittels der Schwerkraft fließt bzw. transportiert wird. Beispielsweise fließt die Solelösung entlang der Oberfläche des Adhäsionselementes bzw. Führungselementes, wobei ein Verteilerelement bzw. erfindungsgemäßer Körper nach dem anderen vom Adsorbens/Absorbens bzw. der Solelösung überströmt wird.

In einer besonderen Weiterbildung der Erfindung sind Soletropfen zum Transportieren der Solelösung wenigstens

entlang der Adsorptions- bzw. Absorptionsstrecke vorgesehen. Dies kann unter anderem bedeuten, dass die Solelösung z.B. von wenigstens einem, vorzugsweise im oberen Bereich der erfindungsgemäßen Vorrichtung angeordneten Solespeicher auf dem Adhäsionselement/Führungselement bzw. den zahlreichen Adhäsionselementen/Führungselementen mit möglichst vielen Tropfen tropft, die entlang dem Adhäsionselement bzw. Führungselement nach unten gleiten. Die Sole des Solespeichers ist im Allgemeinen als eine nahezu gesättigte Solelösung ausgebildet.

In vorteilhafter Weise umfasst bei den erfindungsgemäßen Varianten die Wasser absorbierende Oberfläche der Solelösung wenigstens die Tropfenoberfläche. Beispielsweise bei mehreren Millionen Tropfen pro Kubikmeter ergibt sich mit dieser vorteilhaften Maßnahme eine deutliche Vergrößerung der Wasser absorbierenden Oberfläche, was die Ausbeute bzw. die Effizienz der erfindungsgemäßen Vorrichtung weiter verbessert.

Vorzugsweise ist wenigstens eine Dosiereinheit mit mindestens einer Dosieröffnung zum Zudosieren der Soletropfen zu einem Führungselement vorhanden. Hierbei wird insbesondere aus dem Solespeicher die Solelösung mittels der Dosieröffnung des Adhäsionselementes bzw. Führungselementes zudosiert. Eine Dosiereinheit ermöglicht vor allem zusammen mit einer Steuer- bzw. Regeleinheit eine weitgehend automatisierte Betriebsweise der Vorrichtung gemäß der Erfindung. Hierfür sind in vorteilhafter Weise unterschiedlichste Sensoren und Aktuatoren vorzusehen, die wenigstens eine Luftfeuchtigkeit, Temperatur, Durchflussmenge, Sole-Konzentration, Strömungsgeschwindigkeit, einen Luftdruck und/oder Soledruck misst.

In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung weist die Dosiereinheit wenigstens eine Druckerzeugungseinheit zum Druck beaufschlagen der in einem Solespeicher angeordneten Solelösung auf. Mit Hilfe einer entsprechenden

Druckerzeugungseinheit, wie z.B. einer Pumpe, kann beispielsweise die Solelösung im Solespeicher derart mit Druck beaufschlagt werden, dass die zudosierte Menge an Solelösung an insbesondere die Luftfeuchtigkeit anpassbar ist.

Vorzugsweise erfolgt die Zudosierung in der Weise, dass die Solelösung gepulst zahlreiche Tropfen durch zahlreiche Dosieröffnungen an entsprechend zahlreiche Adhäsionselemente bzw. Führungselemente abgibt. Hierfür beaufschlagt die Druckerzeugungseinheit die Solelösung pulsartig bzw. wechselnd mit einem hohen und einem niedrigeren Druck. Dies gewährleistet, dass weitgehend einzelne Tropfen hintereinander die Adhäsionselemente bzw. Führungselemente heruntergleiten und somit eine vorteilhaft große, aktive Oberfläche bilden bzw. von Verteilerelement zu Verteilerelement, insbesondere von Körper zu Körper gemäß der Erfindung gleiten.

Beispielsweise wird eine Anpassung der Anzahl der Soletropfen pro Zeiteinheit an die relative Feuchtigkeit der atmosphärischen Luft realisiert, wobei die je mehr Soletropfen erzeugt bzw. den Adhäsionselementen/ Führungselementen zudosiert werden, je höher die Luftfeuchtigkeit ist. Vorteilhafterweise kann diese Anpassung, insbesondere der Regelung des von der Druckerzeugungseinheit generierten Drucks mit einer Windenergieerzeugungseinheit wie einem Windrad oder dergleichen kombiniert werden.

In einer besonderen Weiterbildung der Erfindung ist wenigstens ein Luftfilter zum Filtern der in die Vorrichtung einströmenden atmosphärischen Luft vorgesehen. Hiermit kann wenigstens teilweise eine Verunreinigung des Adsorbens/ Absorbens durch Staub, Flugsand oder dergleichen verhindert bzw. reduziert werden, was eine störungsfreiere Betriebsweise der Vorrichtung gemäß der Erfindung ermöglicht.

Vorzugsweise weist der Luftfilter Durchströmungsöffnungen auf, wobei die Durchströmungsöffnungen eine kleinere Querschnittsfläche aufweisen als die Querschnittsfläche der Dosieröffnungen. Mit Hilfe dieser Maßnahme kann eine Beeinträchtigung bzw. Verstopfung der Dosieröffnungen durch mit der atmosphärischen Luft eingebrachter Partikel wie Flugsand oder dergleichen weitestgehend vermieden werden. Dies erhöht entscheidend die Betriebssicherheit der erfindungsgemäßen Vorrichtung, ohne nennenswerten Aufwand. Diese Maßnahme ist auch bei einer Vorrichtung gemäß der Anmeldung 103 09 110.6 der Anmelderin von besonderem Vorteil.

Grundsätzlich wird durch die entlang dem Adhäsionselement/ Führungselement bzw. dem Verteilerelement hinunterfließende Solelösung diese/dies im Allgemeinen automatisch von Verschmutzungen wie Staubablagerungen, Flugsand, etc. gereinigt, wodurch ein selbstreinigendes System verwirklicht ist. Dies erhöht die Betriebssicherheit der Anlage zusätzlich.

Vorteilhafterweise weist eine Haltevorrichtung der Adhäsionselemente bzw. Führungselemente wenigstens eine Tragsäule auf. Vorzugsweise sind die Adhäsionselemente bzw. Führungselemente in wenigstens einem als Flügel ausgebildeten Durchströmungselement angeordnet, wobei insbesondere der Flügel mit der Haltevorrichtung bzw. um eine Drehachse verschwenkbar ist. Vorzugsweise sind zwei Flügelelemente vorgesehen, die um eine dazwischen angeordnete Drehachse und/oder Haltevorrichtung bzw. Tragsäule drehbar sind.

Beispielsweise wird die Tragsäule im mittleren Bereich der Anlage bzw. im Bereich einer Drehachse angeordnet. Gegebenenfalls wird die Tragsäule als Strangpresselement ausgebildet, wodurch eine relativ wirtschaftlich günstige Ausführung der Haltevorrichtung umgesetzt werden kann.

Grundsätzlich kann die Anlage bzw. die Flügel in Abhängigkeit der Windrichtung verschwenkbar ausgebildet werden. Hierfür

ist eine vorteilhafte Kontrolleinheit insbesondere mit einem Windrichtungs-Erfassungselement vorhanden. Diese kann beispielsweise bei relativ großen Windstärken wie bei Sturm, etc. die Anlage bzw. der/die Flügel mit einer vergleichsweise kleinen, insbesondere geschlossenen Querschnittsfläche in den Wind stellen. Bei relativ geringen Windstärken bzw. bei nahezu Windstille ist die Anlage bzw. der/die Flügel mit einer vergleichsweise großen, durchströmbaren Querschnittsfläche in den Wind zu stellen.

Vorzugsweise wird die Solelösung mit einer ersten, insbesondere nahezu gesättigten Salzkonzentration des Adhäsionselementes bzw. Führungselementes aus dem Solespeicher zugeführt. Beispielsweise umfasst die Haltevorrichtung, insbesondere die Tragsäule den Solespeicher. In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist mindestens ein Abfuhrelement zum Abführen der Solelösung mit einer zweiten Salzkonzentration vorgesehen, wobei die zweite Salzkonzentration wesentlich kleiner als die erste Salzkonzentration ist.

Gegebenenfalls werden mehrere Adhäsionselemente bzw. Führungselemente seriell von der Solelösung durchströmt bzw. beaufschlagt und in einem Sammelement bzw. zweiten Solespeicher mit der zweiten Salzkonzentration gespeichert bzw. gesammelt. Die seriell verschalteten Adhäsionselemente bzw. Führungselemente bilden mindestens mit der Solezuführung und dem Sammelement ein vorteilhaftes Modul. Vorteilhafterweise sind mehrere Module vorgesehen, gegebenenfalls in vertikaler Richtung betrachtet übereinander und/oder nebeneinander angeordnet. Die Module sind in vorteilhafter Weise parallel verschaltet bzw. von Solelösung durchflossen. Hierbei werden die Module bzw. einzelnen Solelösungen im Allgemeinen zusammengeführt, wobei sich die Solelösungen der einzelnen Module vermischen und gegebenenfalls in einem Vorratspeicher zwischengespeichert werden.

Vorzugsweise ist wenigstens eine Aufkonzentriereinheit zum Aufkonzentrieren der Solelösung von der zweiten Salzkonzentration auf die erste Salzkonzentration vorgesehen. Beispielsweise wird hierbei wenigstens teilweise die Desorption des Wassers realisiert. Mit Hilfe dieser Maßnahme wird aus der Solelösung vorteilhaftes Wasser bzw. Trinkwasser abgetrennt und einer Verwendung bzw. Verwertung zuführbar. Häufig wird das hierdurch gewonnene Wasser als Trink- und/oder Bewässerungswasser verwendet.

In vorteilhafter Weise umfasst die Aufkonzentriereinheit wenigstens einen mechanischen Filter, Sieb oder dergleichen, wodurch Verschmutzungen bzw. Partikel insbesondere in Strömungsrichtung vor der Aufkonzentrierstufe wirkungsvoll entfernt bzw. zurückgehalten werden.

Gegebenenfalls weist die Aufkonzentriereinheit wenigstens einen Zyklon und/oder eine semipermeable Membran zum Gewinnen des Wassers bzw. Trinkwassers auf. Vorzugsweise umfasst die Aufkonzentriereinheit wenigstens einen Verdampfer zum wenigstens teilweisen Verdampfen der Solelösung. Hierbei ist insbesondere eine gegebenenfalls kühlbare Kondensationseinheit zum Kondensieren des Wasserdampfes und Gewinnen des Wassers vorgesehen.

Die Verwendung eines Verdampfers weist insbesondere den Vorteil auf, dass in ariden bzw. halbariden Gegenden besonders einfach Wärmeenergie bzw. Solarenergie in ausreichender Menge und mit vielfach bewährten Techniken zur Verfügung steht. Häufig werden hierbei entsprechende Energiespeicher in unterschiedlichsten Varianten eingesetzt.

Generell kann z.B. ein weitgehend durchgehender Tag- und/oder Nachtbetrieb der Vorrichtung gemäß der Erfindung realisiert werden.

Grundsätzlich kann mit Hilfe der Erfindung eine deutliche Vergrößerung der aktiv das atmosphärische Wasser

absorbierenden Oberfläche erreicht werden, was zu einer entscheidenden Verbesserung der Ausbeute pro Volumeneinheit der Vorrichtung führt. Möglicherweise ist ein wesentlich größerer Durchsatz bzw. Durchfluss an atmosphärischer Luftmenge pro Zeiteinheit realisierbar, so dass die Ausbeute pro Zeiteinheit entsprechend erhöht werden kann. Dies führt zu einer erheblichen Steigerung der Effizienz bzw. Wirtschaftlichkeit der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Vorzugsweise ist eine Haut zur Ummantelung bzw. zum Schutz der Vorrichtung und/oder der Adhäsionselemente/ Führungselemente bzw. Module wenigstens teilweise als in eine Windrichtung ausrichtbare Haut ausgebildet. Mit dieser Maßnahme kann eine Anpassung an ungünstige atmosphärische Bedingungen wie Sturm, etc. verwirklicht werden. Beispielsweise ist wenigstens ein Teil der Haut aus zahlreichen, drehbar gelagerten Lamellen realisiert. Diese Lamellen werden im Allgemeinen in die Windrichtung ausgerichtet, so dass eine vorteilhafte Lenkung des Windes bzw. der zu entfeuchtenden Luft realisierbar ist.

Alternativ oder in Kombination hierzu kann auch eine drehbar gelagerte Außenhaut mit einem/einer im Allgemeinen unbeweglichem Adsorptions-/Absorptionsbereich bzw. Adsorptions-/Absorptionsstrecke. Hierbei kann die Außenhaut in vorteilhafter Weise der Windströmung ausrichtbare, die Sorptionsstrecke verschließbare bzw. öffnensbare Klappen aufweisen.

In einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung weist die Vorrichtung über den Querschnitt betrachtet eine weitgehend gleiche Durchströmungstiefe auf, so dass die feuchte Luft beim Durchströmen im Allgemeinen über den gesamten Querschnitt an vergleichbar gleich vielen bzw. gleich breiten Haftschiene vorbeiströmt. Hierdurch wird die Luft innerhalb der erfindungsgemäßen Vorrichtung vergleichsweise gleichmäßig entfeuchtet.

Vorzugsweise weist die Haut Klappen bzw. Flügelemente auf, die als Sammelemente atmosphärische Luft in die Vorrichtung gemäß der Erfindung lenken. Gegebenenfalls können die Adhäsionselemente bzw. Flügelemente derart ausgebildet werden, dass diese eine Seite der Vorrichtung bei nachteiligen klimatischen Bedingungen verschließen. Beispielsweise kann hierdurch bei Sandsturm oder dergleichen insbesondere zusammen mit der Haut ein Schutz der Haftschiene, Luftfilter, etc. vor Beeinträchtigungen realisiert werden. Wie bereits oben beschrieben können diese gegebenenfalls in Richtung der Windströmung ausgerichtet werden.

Vorteilhafterweise ist wenigstens eine Luftsteuereinheit zum gesteuerten Anströmen von Luft zu wenigstens eines Führungselementes vorgesehen. Hiermit kann im Allgemeinen bezogen auf die natürliche Windanströmung zusätzlich relativ feuchte Luft den Führungselementen zugeführt werden, insbesondere bei Windstille oder zu geringen Windgeschwindigkeiten, so dass die Wassergewinnung weiter verbessert wird.

In einer vorteilhaften Variante der Erfindung ist das Adhäsionselement/Führungselement bzw. die Haftschiene als insbesondere flächiges Gewebe, Netz oder dergleichen ausgebildet. Hiermit kann auf bereits vorhandene Elemente, vorzugsweise handelsübliche Gewebe wie Stoffbahnen, Netze, etc. zurückgegriffen werden. Beispielsweise können diese Gewebe oder Netze aus Kunststofffasern und/oder gegebenenfalls auch aus Naturfasern bestehen. Mit dieser erfindungsgemäßen Variante kann ein besonders flächenhaftes Adhäsionselement bzw. Führungselement mit unzähligen einzelnen Längs- und Querschienen sowie Knotenpunkten realisiert werden, womit besonders große, aktive Oberfläche des Adsorbens/Absorbens bzw. Solelösung verwirklicht wird. Hierbei können die einzelnen Fäden der Gewebe bzw. Netze derart ausgebildet werden, dass die Solelösung mittels Kapillarkräften oder dergleichen eine weitestgehend

vollflächige Benetzung des Adhäsionselementes bzw. Führungselementes gewährleistet.

Möglicherweise ist das Verteilerelement als Gewebe, Netz oder dergleichen ausgebildet, das insbesondere auf einer erfindungsgemäßen Platte angeordnet ist, z.B. auf der Rück- und/oder Vorderseite der Platte. Hierdurch kann ein schichtartiges Adhäsionselement bzw. Führungselement verwirklicht werden. Beispielsweise sind drei Schichten vorgesehen, zwei äußere Gewebe- bzw. Netzschichten und eine dazwischen angeordnete, innere, stabilisierende, gegebenenfalls formgebende Schicht, die z.B. aus Metall, Kunststoff, etc. besteht. Möglicherweise ist in einer inneren Schicht ein Wärmetauscher vorgesehen, der die frei werdende Reaktionsenthalpie z.B. der Desorption zur Verfügung stellt.

Grundsätzlich kann ein Adhäsionselement/Führungselement bzw. eine Haftschiene wenigstens ein Verzweigungselement bzw. eine Weiche aufweisen, so dass in Strömungsrichtung des Adsorbens/Absorbens bzw. der Solelösung aus einer einbahnigen, ein zwei oder mehrbahniges Adhäsionselement bzw. Führungselement gebildet wird. Hiermit kann eine vorteilhafte Anpassung an die längs der Adsorptions-/ Absorptionsstrecke vorhandene, durch die Wasseraufnahme resultierende Volumenzunahme der Solelösung verwirklicht werden. Möglicherweise weist der in die vertikale Richtung betrachtete Querschnitt der erfindungsgemäßen Vorrichtung eine Verbreiterung von oben nach unten auf, so dass die Querschnittsfläche des Bereichs des Adhäsions-/Führungselementes bzw. Adhäsions-/Führungselemente an die Volumenzunahme der Solelösung angepasst ist. Zum Beispiel weist die Querschnittsfläche zumindest im Bereich des Adhäsionselementes bzw. Führungselementes die Form eines Kegels, Kegelstumpfs, Dreiecks, Trapezes, etc. auf. Es ist denkbar, dass als Verzweigungselement eine weitgehend horizontal ausgerichtete Scheibe verwendet wird.

Bei der Variante der Erfindung, bei der als Adhäsionselement bzw. Führungselement ein Gewebe, Netz, etc. verwendet wird, kann ein Verzweigungselement bzw. Weiche ganz besonders einfach realisiert werden. Beispielsweise werden zwei Führungselemente bzw. Gewebebahnen oder Netze aneinander fixiert bzw. miteinander vernäht. Gegebenenfalls werden in unterschiedlichen Höhen der Vorrichtung, d.h. nach unterschiedlichen Stecken in Richtung der Strömung, Führungselemente bzw. Netze bzw. Gewebebahnen an eine weitgehend durchgehende Gewebebahn oder Netz fixiert bzw. angenäht.

Vorteilhafterweise können flächige Adhäsionselemente bzw. Führungselemente wie Platten, Gewebe bzw. Netze mindestens während der Adsorptions-/Absorptionsphase in Richtung oder etwas abgewinkelt zu der durchströmenden Luft ausgerichtet werden. Hierdurch kann die durchströmende Luft sowohl an der Vorder- als auch an der Rückseite der Platte, Gewebebahn bzw. Netz vorbeiströmen und Wasser an die Solelösung abgeben.

Generell stehen als hygroskopisches Salz der Solelösung unterschiedlichste Stoffe zur Auswahl, z.B. Natriumchlorid, Kaliumacetat oder Lithiumchlorid. Das vorteilhafte Lithiumchlorid kann Wasser aus atmosphärischer Luft z.T. noch bei bis zu ca. 12% Luftfeuchtigkeit absorbieren. Zudem nimmt Lithiumchlorid Wasser aus der atmosphärischen Luft selbst bei einer Überdeckung des Salzes mit Wasser bzw. Solelösung auf. Die Adsorption des atmosphärischen Wassers durch die Solelösung endet hierbei bei einem Verhältnis Salz zu Wasser von etwa eins zu vier Gewichtseinheiten.

Vorteilhafterweise ist bei einer Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zur Lösung der Aufgabe der Erfindung wenigstens eine Wärmetauschereinheit zur Verwendung von Wärmeenergie für die Desorption vorgesehen. Beispielsweise wird die Wärmeenergie der atmosphärischen Luft und/oder der Reaktionsenthalpie der Adsorption/Absorption mittels des Wärmetauschers für die Aufkonzentrierereinheit bzw.

den Verdampfer, Energieversorgung der Vorrichtung oder dergleichen verwendet. Hiermit kann ein vorteilhaftes Energiemanagementsystem verwirklicht werden, so dass lediglich sehr wenig Fremdenergie mittels Wind, Sonne, eines Netzanschlusses ans öffentliche Netz, BHKWs, etc. der Vorrichtung gemäß der Erfindung zugeführt werden braucht.

Beispielsweise kann wenigstens ein Wärmetauscher zwischen zwei Adhäsionselement-/Führungselement-Platten, innerhalb eines Haftschieneinstabes und/oder um zahlreiche Adhäsionselemente/Führungselemente bzw. Haftschienelemente herum, insbesondere im Bereich der Außenhaut der Vorrichtung angeordnet werden.

Grundsätzlich wird in der Vorrichtung gemäß der Erfindung möglichst ausschließlich ein fluides bzw. flüssiges, d.h. fließfähiges Absorbens verwendet. Ein entsprechend fließfähiges bzw. flüssiges Absorbens bzw. Solelösungen mit unterschiedlichen Salzkonzentrationen zeichnen sich durch eine besonders einfache Transportmöglichkeit aus. Beispielsweise können zum aktiven Transport der Solelösung handelsübliche Transportvorrichtungen wie Pumpen oder dergleichen verwendet werden.

In einer vorteilhaften Ausführungsform gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zur Lösung der Aufgabe der Erfindung ist ein flexibles Adhäsionselement bzw. Führungselement, insbesondere eine Schnur, Seil, Draht, Gewebe, etc., vorgesehen und/oder ist die Vorrichtung höhen- und/oder breitenverstellbar ausgebildet. Hiermit kann die Vorrichtung gemäß der Erfindung bei Bedarf, insbesondere für mobile Anwendungen während der Transportphase, zusammenklappbar, zusammenfaltbar oder zusammenlegbar ausgebildet werden. Möglicherweise ist die Vorrichtung als teleskopierbare Vorrichtung ausgebildet, wie z.B. derzeit bekannte Zeltanhänger für PKWs, etc..

Möglicherweise wird ein Flüssigkeitsspeicher für das Adsorbens bzw. Absorbens, insbesondere die Solelösung,

verwendet, wobei in vorteilhafter Weise eine Wasser absorbierende bzw. adsorbierende Oberfläche der Solelösung wenigstens auf zwei sich gegenüberliegenden Seiten einer Wand des Flüssigkeitsspeichers angeordnet ist. Mit Hilfe dieser Maßnahme wird eine deutliche Vergrößerung der aktiv das atmosphärische Wasser absorbierenden Oberfläche erreicht, was zu einer Verbesserung der Ausbeute pro Volumeneinheit der Vorrichtung führt. Möglicherweise ist ein wesentlich größerer Durchsatz bzw. Durchfluss an atmosphärischer Luftmenge pro Zeiteinheit realisierbar als beim Stand der Technik, so dass die Ausbeute pro Zeiteinheit entsprechend erhöht werden kann. Dies führt zu einer erheblichen Steigerung der Effizienz bzw. Wirtschaftlichkeit der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Beispielsweise ist die Flüssigkeit bzw. Solelösung in einem Flüssigkeitsspeicher bzw. auf/oberhalb einer Wand des Flüssigkeitsspeichers gespeichert bzw. angeordnet. Hierbei ist die Soleflüssigkeit zudem auch auf der Außenseite bzw. unterhalb der Wand des Flüssigkeitsspeichers angeordnet, so dass die Wasser absorbierende Oberfläche vorteilhaft großflächig ist.

Gegebenenfalls entspricht die Wasser absorbierende Oberfläche ca. 30% oder 50% oder 80% einer Seitenfläche bzw. der gesamten Wand. Vorteilhafterweise erstreckt sich die Wasser absorbierende Oberfläche der Solelösung bzw. Soleflüssigkeit wenigstens über nahezu eine gesamte Seitenfläche bzw. der gesamten Wand. Hierdurch wird eine möglichst große, aktiv das Wasser absorbierende Oberfläche der Solelösung erzeugt. Generell besteht der Zusammenhang, dass je größer die Wasser absorbierende Oberfläche der Solelösung ist, desto vorteilhafter bzw. größer ist die Wasserabsorption und/oder die Effizienz der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Im Allgemeinen ist eine Maximierung der Wasser absorbierenden Oberfläche der Solelösung insbesondere pro Volumeneinheit anzustreben.

In einer besonderen Weiterbildung der Erfindung ist die Solelösung als Flüssigkeitsfilm bzw. Flüssigkeitsbenetzung wenigstens an einer der bzw. vorzugsweise an beiden Seitenflächen des Flüssigkeitsspeichers ausgebildet. Hierdurch wird eine vergleichsweise großflächige Wasser absorbierende Oberfläche realisierbar. Darüber hinaus wird ein vorteilhaftes Verhältnis von Flüssigkeitsvolumen zur aktiv Wasser absorbierenden Flüssigkeitsoberfläche erreicht. Dies führt zu einer besonders effektiven Wassergewinnung durch die Vorrichtung gemäß der Erfindung.

Gegebenenfalls wird die erfindungsgemäße, Wasser absorbierende, auf sich gegenüberliegende Seiten der Wand des Flüssigkeitsspeichers vorzusehende Oberfläche der Solelösung durch einen Überlauf bzw. über eine Kante und/oder Stirnseite der Wand überlaufende und an der Außenwand entlang fließende Solelösung verwirklicht. Alternativ oder in Kombination hierzu weist die Wand zahlreiche Durchströmungsöffnungen zum Durchströmen der Solelösung von einer ersten Seite zur dieser gegenüberliegenden Seite der Wand auf. Mit dieser Maßnahme wird in vorteilhafter Weise eine großflächige, insbesondere als Flüssigkeitsfilm ausgebildete Wasser absorbierende Oberfläche auf der der ersten Seite gegenüberliegenden Seite ausgebildet.

In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist die Wand als ein Gitter, ein Lochblech, ein Netz, ein Vlies, ein Geflecht, eine Membran und/oder eine Lederhaut ausgebildet. Entsprechende Ausführungen der Wand realisieren auf besonders einfache Weise eine entsprechend vorteilhafte Wasser absorbierende Oberfläche. Beispielsweise bei einem Vlies, Gewebe, Leder oder dergleichen wird die großflächige Ausführung der Oberfläche gemäß der Erfindung vor allem mittels Kapillarkräften, Oberflächeneffekten, etc. vorteilhaft realisiert.

Vorteilhafterweise ist wenigstens auf einer Seite, z.B. auf der Außenseite und/oder Unterseite der Wand des

Flüssigkeitsspeichers ein Verteilerelement zum flächigen Verteilen der Solelösung angeordnet. Hierdurch wird die flächige Ausbildung des Flüssigkeitsfilms bzw. der Benetzung der Wand vorteilhaft verwirklicht.

Alternativ oder in Kombination zur entsprechend ausgebildeten Wand des Flüssigkeitsspeichers ist das Verteilerelement als ein Gitter, ein Lochblech, ein Netz, ein Vlies, ein Geflecht, eine Membran und/oder eine Lederhaut ausgebildet. Gegebenenfalls ist eine Schichtung der bzw. schichtartigen Wand mit dem Verteilerelement realisiert. Beispielsweise ist das Verteilerelement lösbar oder unlösbar insbesondere flächig an der Wand fixiert. Möglicherweise ist jeweils wenigstens ein Verteilerelement auf den beiden sich gegenüberliegenden Seiten der Wand gemäß der Erfindung angeordnet.

Häufig kann der Flüssigkeitsspeicher als ein die Solelösung wenigstens teilweise umschließendes Gefäß, Behälter oder dergleichen ausgebildet werden. Vorteilhafterweise ist der Flüssigkeitsspeicher im Wesentlichen als plane, weitgehend ebene bzw. flache Scheibe ausgebildet. Hierbei wird die Speicherung der Solelösung unter anderem mittels deren Oberflächenspannung, Kapillarkräften oder dergleichen verwirklicht. Beispielsweise erfolgt die Speicherung auf der in vertikaler Richtung betrachteten Oberseite vorwiegend durch die Oberflächenspannung bzw. Fließfähigkeit der Solelösung.

Bei einem als Scheibe ausgebildeten Flüssigkeitsspeicher wird in besonders einfacher Weise eine relativ großflächige, Wasser absorbierende Oberfläche ausgebildet. Hierbei kann die erfindungsgemäße Wasser absorbierende Oberfläche etwa dem Zweifachen der Fläche einer Seite der Wand bzw. etwa der gesamten Wandfläche z.B. einschließlich Stirnseiten entsprechen. Zudem kann ein als Scheibe ausgebildeter Flüssigkeitsspeicher das beanspruchte Bauvolumen minimieren bzw. kann die Wasser absorbierende Oberfläche pro

Volumeneinheit maximieren. Hierbei kann die Solelösung vorzugsweise als Flüssigkeitsfilm bzw. Benetzung auf allen Seiten, z.B. sowohl oberhalb als auch unterhalb der Scheibe ausgebildet werden.

Grundsätzlich kann die Wand des Speichers wenigstens teilweise aus porösem, insbesondere gesintertem Material bestehen, so dass das von der Wand eingeschlossene bzw. ausgebildete Volumen als Speicher realisiert ist.

Generell können gerade für mobile Anwendungen erfindungsgemäße Vorrichtungen in einem z.B. handelsüblichen Container für LKWs, Schiffe, etc. integriert werden. Beispielsweise kann wenigstens ein Teil des Containers ausfahrbar bzw. (breiten- bzw. höhen-)verstellbar ausgebildet werden, so dass die Adsorptions-/Absorptionsstrecke während der Sorptionsphase im Vergleich zum Stillstand der Anlage vorteilhaft verlängerbar ist. Beispielsweise können entsprechend mobile Anlagen für die (Trink-)Wasserversorgung nach Naturkatastrophen, Unglücken oder sonstigen Beeinträchtigungen bzw. Zerstörungen der allgemeinen Wasserversorgung lokal und zeitlich sehr flexibel eingesetzt werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird anhand der Figuren nachfolgend näher erläutert.

Im Einzelnen zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung gemäß der Erfindung mit perlschnurartigen Haftschielen,

Figur 2 eine schematische, perspektivische Darstellung eines als gefurchter Stab

ausgebildeten Haftschiene gemäß der Erfindung,

- Figur 3 eine schematische, perspektivische Darstellung einer als gewellte Scheibe ausgebildeten Haftschiene gemäß der Erfindung,
- Figur 4 eine schematische Darstellung einer als Lochplatte mit Kugeln ausgebildeten Haftschiene gemäß der Erfindung,
- Figur 5 eine schematische Draufsicht dreier Anlagenvarianten einer Vorrichtung gemäß der Erfindung,
- Figur 6 eine schematische, perspektivische Darstellung einer weiteren Anlagenvariante gemäß der Erfindung,
- Figur 7 eine schematische Draufsicht der Anlagenvarianten gemäß Figur 6,
- Figur 8 eine schematische, perspektivische Darstellung eines als mit Spannelementen versehenen Gewebe ausgebildeten Führungselementes gemäß der Erfindung,
- Figur 9 schematische Ansichten einer weiteren Vorrichtung gemäß der Erfindung mit perlschnurartigen Haftschiene, die gerillte Perlen aufweist,
- Figur 10 schematische Anordnungen unterschiedlicher perlschnurartiger Haftschiene gemäß der Erfindung,

- Figur 11 schematische Draufsichten einer weiteren Vorrichtung gemäß der Erfindung bei unterschiedlichen Windstärken,
- Figur 12 schematische Draufsichten einer zu Figur 11 alternativen Vorrichtung gemäß der Erfindung bei unterschiedlichen Windstärken und
- Figur 13 schematische Draufsichten einer zu Figur 11 oder 12 alternativen Vorrichtung gemäß der Erfindung bei unterschiedlichen Windstärken.

In Figur 1 ist eine Vorrichtung gemäß der Erfindung mit mehreren als Perlenschnur 1 ausgebildeten Adhäsionselementen/ Führungselementen 1 bzw. Haftschiene 1 dargestellt. Hierbei kann die gesamte Anlage beispielsweise in vergleichbarer Weise mit der Anlage bzw. dem System gemäß der im Stand der Technik angeführten Vorrichtung bzw. Anmeldung 103 09 110.6 der Anmelderin ausgebildet und/oder kombiniert werden.

In einem oberen Solespeicher 2 ist die nahezu gesättigte Solelösung 3 gespeichert. Durch einen ersten Einlass 4 wird die Solelösung 3 wie z.B. LiCl in den Speicher 2 eingefüllt. Mittels eines zweiten Einlasses 5 steht ein Druckbeaufschlagtes Medium, z.B. Druckluft oder dergleichen, mit der Solelösung 3 in Verbindung. Die nicht näher dargestellte Druckerzeugungseinheit erzeugt insbesondere einen impulsartigen Überdruck im Speicher 2, so dass die Solelösung 3 durch Dosieröffnungen 6 durchtritt, z.B. als Tropfen, und entlang den Adhäsionselementen 1 bzw. Führungselementen 1 nach unten in einen Adsoptions-/ Absorptionsbereich 7 strömen bzw. durch die Adhäsionselemente 1 bzw. Führungselemente 1 nach unten geführt werden. Der Adsoptions-/Absorptionsbereich 7 bildet die Adsoptions-/ Absorptionsstrecke 7, entlang der

die Aufnahme von Wasser aus der atmosphärischen Luft 8 stattfindet. Aus der Vorrichtung strömt etwas entfeuchtete Luft 9.

Die Haftschiene 1 weist Verteilerelemente 10 bzw. Körper 10 auf, die eine Vergrößerung der aktiven, Wasser aufnehmenden Oberfläche der Solelösung 3 gewährleisten. Die Perlenschnüre 1 bzw. Führungselemente 1 sind z.B. mittels Federn 11 fixiert bzw. verspannt, so dass die exakte Ausrichtung bzw. eine Stabilisierung der Führungselemente 1 auch bei sehr hohen Strömungsgeschwindigkeiten der Luft 8, 9 gesichert ist. Ohne nähere Darstellung kann ein Führungselement 1 auch lediglich oben oder unten mit einer Feder 11 verspannt werden.

Die Perlen 10 bzw. Körper 10 können als Kugeln, Ovale, etc. ausgebildet und zur besseren Haftung der Solelösung 3 mit oder ohne Rillen, Mulden, Fasern, Härchen, Poren, etc. versehen werden. Alternativ oder in Kombination hierzu können sie auch aufgeraut oder mikroporös ausgebildet werden. Die Körper 10 können aus Kunststoff, Ton, Silikagel, Metall, Keramik und/oder Glas ausgebildet werden. Die genaue Ausgestaltung der Körper 10 kann zur Anpassung der Verweilzeit der Solelösung 1 auf deren Oberfläche verwendet werden.

Im unteren Bereich der Vorrichtung ist ein zweiter Solespeicher 12 zum Speichern bzw. Auffangen der durch die Wasseraufnahme etwas verdünnten Solelösung 13 vorgesehen. Der Speicher 12 sammelt somit die Solelösung 13 der zahlreichen Haftschiene 1 und gibt diese 13 mittels einem Auslass 14 z.B. an eine nicht näher dargestellte Aufkonzentriereinheit wie ein Verdampfer, Membraneinheit, Zyklon, etc. weiter. Gegebenenfalls kann hierzu eine Pumpe in vorteilhafter Weise eingesetzt werden. Möglicherweise wird die Solelösung 13 insbesondere vor der Aufkonzentriereinheit mittels einem Feinfilter oder dergleichen von Schmutzteilchen wenigstens teilweise befreit.

Darüber hinaus weist die Vorrichtung Luftfilter 15 auf, die Partikel wie Staub, Flugsand, u.s.w. weitgehend zurückhalten bzw. aus der Luft 8 herausfiltern. Die Porenweite des Luftfilters 15 ist hierbei in vorteilhafter Weise kleiner als die Weite des Durchlasses zwischen der Führungselemente 1 und der Öffnung 6. Mit dieser Maßnahme wird ein Verstopfen der Öffnung 6 weitestgehend unterbunden.

In Figur 2 ist eine als gefurchter Stab 16 ausgebildete Haftschiene dargestellt. Der Stab 16 weist zahlreiche Furchen 17 auf, in denen herunterströmende Solelösung 3 geführt wird. Die Furchen 17 weisen zudem mehrere Wölbungen 18 auf, die die aktive Oberfläche vergrößern sowie zu einer Verlängerung der Absorptionsstrecke führt bzw. die Verweilzeit im Absorptionsbereich 7 erhöhen. Innerhalb des Stabes 16 ist ein Teil eines Wärmetauschers 23 vorgesehen, der die freiwerdende Reaktionswärme für die Desorption abführt.

In Figur 3 ist eine gewellte Platte 19 dargestellt, die zahlreiche Rillen 17 aufweist, in denen die Solelösung 3 geführt wird. Die Rillen 17 besitzen wiederum Wölbungen 18, so dass die aktive Oberfläche vergrößert sowie die Verweilzeit der Lösung im Absorptionsbereich erhöht bzw. die Fließgeschwindigkeit vorteilhaft verringert wird.

Gemäß Figur 3 wird ersichtlich, dass die Luft 8 weitgehend längs der Platte 19 strömt, so dass die vorzugsweise auf beiden Seiten der Platte 19 herunterströmende Solelösung 3 Wasser aufnehmen kann. Entsprechende flächenhafte Adhäsionselemente 19 bzw. Führungselemente 19 können im Allgemeinen in die jeweilige Windrichtung ausgerichtet bzw. gedreht werden. Die Sole 2 wird den Adhäsionselementen/ Führungselementen bzw. Haftschiene 1, 16, 19 vorzugsweise als Tropfen 3 zudosiert und fließt aufgrund der Schwerkraft der von den Haftschiene vorgegebenen Bahn nach unten in den Speicher 12. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind keine Tropfen eingezeichnet.

Luft 8 mit einer gewissen Luftfeuchtigkeit strömt an bzw. längs den Adhäsionselementen/Führungselementen 1, 16, 19 vorbei, wobei die hygroskopische Sole 3 das in der Luft 8 enthaltene Wasser zum Teil absorbiert und somit durch die Entfeuchtung der Luft 8 verdünnt wird. Das heißt, dass eine Salzkonzentration der Sole 3 auf der Absorptionsstrecke aufgrund der Wasseraufnahme sinkt. Die Salzkonzentration stellt das Verhältnis einer Salzmenge pro Volumeneinheit dar (Einheit:  $\text{g}/\text{cm}^3$ ). Als Salz wird vorzugsweise Lithiumchlorid verwendet, das bis zu einer Luftfeuchtigkeit von ca. 12% Wasser der Luft 8 entziehen kann. Zudem kann Lithiumchlorid Wasser absorbieren bis zu einem Verhältnis von einem Gewichts-Teil Salz zu vier Gewichts-Teilen Wasser.

Der Wasserdampf der Luft 8 wird an einer Oberfläche der Sole 3 absorbiert. Aufgrund der relativ großen Fläche der Adhäsionselement/Führungselemente 1, 16, 19 und dem vergleichsweise kleinen Speichervolumen dieser wird ein vorteilhaftes Oberflächen-Volumen-Verhältnis realisiert, so dass die Absorption des Wassers besonders effizient erfolgt. Zum Beispiel ist die Sole 3 hierbei als vergleichsweise dünner Flüssigkeitsfilm bzw. Benetzung auf der Oberfläche der Adhäsionselement/Führungselemente 1, 16, 19 bzw. Körper 10 gespeichert. Gegebenenfalls wird innerhalb eines porösen bzw. durchlässigen Adhäsionselementes/Führungselementes 1, 16, 19 bzw. Körper 10 die Solelösung 3 zwischengespeichert. Darüber hinaus wird die Oberfläche  $F_3$  der Tropfen als aktive, Wasser absorbierende Oberfläche ausgebildet, so dass die Absorption weiter verbessert wird.

Der Stab 16 bzw. die Platte 19 oder die Körper 10 weisen gegebenenfalls jeweils einen nicht näher dargestellten Vlies, etc. auf. Hierdurch wird die möglichst über die gesamte Fläche eine gleichmäßige Verteilung der Solelösung 3 erreicht. Dies gewährleistet, dass die Wasser absorbierende Oberfläche möglichst großflächig realisiert ist.

Generell kann die Vorrichtung gemäß Figur 1 oder 6 ohne nähere Darstellung ein Dach aufweisen. Auf dem Dach können bereits handelsübliche Elemente zur Gewinnung von Sonnenenergie bzw. Energie-Versorgung der Vorrichtung vorgesehen werden, z.B. Photovoltaik-Elemente und/oder Solarkollektoren. Zudem kann gegebenenfalls anfallendes Regenwasser vorteilhaft mittels dem Dach gesammelt und einem nicht näher dargestellten Wasserspeicher zugeführt werden. Möglicherweise umfasst das Dach, das z.B. als Kanzel oder dergleichen ausgebildet ist, unter anderem eine Aussichtsplattform, ein Restaurant, Technik- und/oder Kontrollraum.

Möglicherweise kann die Solelösung 3 Zusatzstoffe z.B. zur Verhinderung einer Verkeimung, zur Beeinflussung der Oberflächenspannung, etc. aufweisen. Die Sole 3, 13 wird im Allgemeinen im Kreislauf geführt bzw. rezirkuliert und das aufgenommene Wasser wird beim Durchgang entlang der Adhäsionselemente/Führungselemente 1, 16, 19 in vorteilhafter Weise von der Sole 3 insbesondere mittels einem Verdampfer und/oder Zyklon abgetrennt.

Weiterhin kann prinzipiell die Luft 8 mittels natürlicher Strömung bzw. Bewegung durch die Vorrichtung bzw. entlang den Adhäsionselementen/Führungselementen 1, 16, 19 und/oder mittels wenigstens einer vorteilhaften Druck- bzw. Strömungs-Erzeugungseinheit wie ein Ventilator, eine Turbine, ein Gebläse oder dergleichen strömen. Bei der letztgenannten Variante sind in bevorzugter Weise wenigstens eine Strömungslenkvorrichtung vorzusehen.

In Figur 4 ist eine weitere, nicht maßstabsgetreue Variante eines Führungselementes 22 dargestellt, wobei Figur 4a eine Draufsicht auf eine Kugelebene und Figur 4b eine geschnittene Seitenansicht auf mehrere Kugelebenen zeigt. Diese Adhäsionselemente 22 bzw. Führungselemente 22 ist als mehrfach unterbrochene Kugel-Reihe 22 umgesetzt, wobei die Kugeln 24 durch Platten 25 im Raum angeordnet werden. Die

Kugeln 24 sind auf einer weitgehend planaren, in nahezu horizontaler Ebene ausgerichtete Platte 25 mit zahlreichen Löchern 20 bzw. Ausstanzungen 20 angeordnet bzw. fixiert. Die Löcher 20 weisen Stege 21 auf, mit Hilfe derer die Kugeln 24 fixierbar sind. Beispielsweise werden die Kugeln 24 in die Löcher 20 eingepresst und/oder eingeklebt.

Die Luft 8 kann bei dieser Variante durch den freien Zwischenraum zwischen den Kugel 24 hindurchströmen. Hierbei wird die Solelösung 3 entlang den Adhäsionselementen 1 bzw. Führungselementen 1 mittels den Kugeln 24 geführt und über die Kugeloberfläche verteilt, so dass insbesondere eine deutliche Vergrößerung der aktiven Oberfläche erreicht wird. Durch die vergleichsweise geringen vertikalen Abstände zwischen zwei Kugel-Ebenen und der Kugelform wird gewährleistet, dass die von einer Kugel 24 abtropfenden Soletropfen 3 auf eine darunter angeordnete Kugel 24 treffen und somit die vertikale Führung gemäß der Erfindung verwirklicht wird.

In Figur 5 sind drei Varianten des Aufbaus einer Vorrichtung gemäß der Erfindung in schematischer Draufsicht gezeigt. Gemäß Variante 5a weist die Vorrichtung einen rechteckigen Querschnitt auf. Die Außenhaut weist hierbei vorteilhafterweise drehbare Klappen 26 auf, die z.B. sowohl zum Verschließen der Seitenwände bei klimatisch ungünstigen Bedingungen wie Sandstürme, etc. als auch zum Lenken bzw. Sammeln der Luftströme verwendet werden können.

Entsprechende Anlagen (vgl. Figuren 5a, 5b, 5c; zum Teil ohne nähere Darstellung) werden in vorteilhafter Weise vor allem bei flächenhaften Adhäsionselementen bzw. Führungselementen wie vertikal angeordneten Platten, Gewebbahnen, etc. um eine vertikale Achse 27 drehbar gelagert.

Gemäß Figuren 5b und 5c sind runde Querschnitte des Sorptionsbereiches vorgesehen, wobei sowohl runde (vgl. Figur 5b) als auch quadratische (vgl. Figur 5c) Außenhäute

realisierbar sind. Entsprechend der Ausgestaltung der Außenhaut sind die Klappen 26 in ihrer Form angepasst. Vor allem bei diesen beiden Varianten kann die Außenhaut mit den Klappen 26 zusammen drehbar und der Absorptionsbereich gegebenenfalls unbeweglich ausgebildet werden.

In den Figuren 6 und 7 ist schematisch eine weitere Variante einer Anlage gemäß der Erfindung dargestellt. Diese umfasst im Wesentlichen zwei Flügel 28 und eine Tragsäule 29. In den als Flügel 28 bezeichneten Gebilden 28 sind zahlreiche Adhäsionselemente/Führungselemente bzw. Haftschiene gemäß der Erfindung vorhanden. Beispielsweise weisen die Flügel 28 eine Tiefe von einigen Zentimetern bis einigen Metern und/oder eine Breite bzw. eine Höhe von gegebenenfalls mehreren Metern auf. Möglicherweise weisen die Flügel Verschlussklappen oder dergleichen auf, zum Beispiel vergleichbar mit denen aus Figur 5 und/oder als lamellenartige Streifen, etc..

Die Anlage bzw. die Flügel 28 sind vorteilhafterweise mit der bzw. um die Säule 29 bzw. Achse 27 drehbar gelagert. Hierbei ist vorzugsweise ein Schwenkbereich von etwa 90° vorgesehen, so dass (einströmende) Luft 8 bezogen auf eine Querschnittsfläche 30 der Flügel 28 nahezu senkrecht oder parallel zu den Flügeln 28 strömen kann.

Die senkrechte Einströmungsrichtung wird vorteilhafterweise im Betriebsfall der Entfeuchtung der Luft 8 vorgesehen und im Fall sehr großer Windgeschwindigkeiten die parallele Strömungsausrichtung der Flügel 28. Möglicherweise kann in Abhängigkeit der Windgeschwindigkeit eine (spitz-) winklige Ausrichtung der Flügel 28 zur Windrichtung von Vorteil sein. Die äußeren Enden sind vorteilhafterweise strömungsgünstig ausgebildet bzw. weisen entsprechende Windlenk- bzw. Windleitelemente auf.

Eine weitere, besondere Variante des Adhäsionselementes 31 bzw. Führungselementes 31 gemäß der Erfindung ist in Figur 8

Ausschnittsweise dargestellt. Das Adhäsionselemente 31 bzw. Führungselement 31 ist hierbei als Gewebe 31 ausgebildet, das mit Spannelementen 32 durchzogen bzw. fixiert ist. Das Gewebe 31 besteht im Wesentlichen aus textilem Gewebe 31, einem Netz 31, Faserverbund 31 oder dergleichen. Möglicherweise wird hierbei auf handelsübliche Gewebe 31 zurückgegriffen, so dass eine wirtschaftlich besonders günstige Ausführung realisierbar ist.

Die Spannelemente 32 sind z.B. als Spannseile bzw. Drahtseile, Stäbe oder dergleichen ausgeführt, die zum Teil das Gewebe 31 durchdringen und/oder am Gewebe 31 anliegen bzw. dieses seitlich abstützen/fixieren. Möglicherweise ist das Gewebe 31 zwischen zwei sich gegenüberliegenden Elementen 32 angeordnet. Die Spannelemente 32 sind vorteilhafterweise unten als auch oben fixiert bzw. ohne nähere Darstellung in die Richtungen Z verspannt.

Bei unter Zug verspannten Spannelementen 32 ist von Vorteil, das diese gegebenenfalls wenigstens teilweise flexibel bzw. elastisch ausgebildet werden können. Hierdurch sind diese vergleichsweise einfach montierbar und/oder dünn ausbildbar, wobei diese dennoch mittels der Verspannung eine vorteilhafte seitliche Stabilisierung des Gewebes 31 gewährleisten. Somit kann insbesondere auf vergleichsweise elastische bzw. flexible Gewebe 31 zurückgegriffen werden.

In Figur 9 ist eine weitere Variante der Erfindung dargestellt, wobei die Körper 10 als Kugeln 10 mit Rillen 33 ausgebildet sind. Die Rillen 33 sind vorzugsweise spiralförmig realisiert, was vor allem in der Draufsicht Figur 9c deutlich wird. Hierdurch wird ein Spin oder dergleichen des herabfließenden Adsorbens bzw. Absorbens erzeugbar, so dass ein relativ starker Wind die Solelösung nicht ausschließlich auf eine Seite des Körpers verbläst. Hiermit wird selbst bei vergleichsweise starkem Wind eine relativ große aktive Oberfläche der Solelösung erzeugt, was die Gewinnung des Trinkwassers aus atmosphärischer Luft

verbessert. Figur 9a zeigt eine „Perlenkette“ mit Körpern 10, die geradlinige Rillen 33 aufweisen. Figur 9b einen Schnitt durch einen Körper 10 mit Rillen 33.

In Figur 10 sind beispielhaft zu Blöcken A, B, C, D angeordnete Führungselemente 1 mit unterschiedlichen Körpern 10 dargestellt. In den oben genannten Varianten der Erfindung sind im Wesentlichen beispielhaft kugelförmige Körper 10 aufgeführt. Die Körper 10 des Blockes A weisen einen ovalen Querschnitt auf. Die Körper 10 des Blocks B sind asymmetrisch am Führungselement 1 angeordnet. Die Körper 10 des Blocks C sind unterschiedlich groß ausgebildet. Die Körper 10 sowie das Führungselement 1 des Blocks D sind mit einem Walzverfahren hergestellt und weisen vorzugsweise Querschnitte mit unterschiedlichen Breiten auf. Beispielsweise können insbesondere bei der letztgenannten Variante wendel- bzw. schraubenförmige Führungsschienen 1 erzeugt werden.

Generell können Führungselemente 1 bzw. Körper 10 mit beliebigen Strukturen bzw. Formen verwendet und/oder mit beliebigen Herstellungsverfahren gefertigt werden. Bei Körpern 10, die einen Querschnitt mit unterschiedlicher Ausdehnung aufweisen, und/oder asymmetrisch am Führungselement 1 angeordnet und/oder unterschiedlich groß ausgebildet sind, ist besonders von Vorteil, dass sich die Solelösung beim Herunterfließen in vorteilhafter Weise durchmischt. Hierdurch wird die Absorption/Adsorption des atmosphärischen Wassers weiter verbessert.

Vorteilhafterweise umfasst das Führungselement 1 eine Mischstruktur zum Durchmischen des Absorbens/Adsorbens wenigstens während der Absorptions-/Adsorptionsphase bzw. auf der Absorptions-/Adsorptionsstrecke. Gegebenenfalls wird die Mischstruktur in der oben genannten Weise ausgebildet.

Grundsätzlich kann es vorteilhaft sein, dass in Richtung der Windströmung unterschiedliche bzw. pro Grundfläche

unterschiedlich viele Führungselemente 1 und/oder Blöcke A, B, C, D angeordnet und/oder unterschiedliche Soleströme bzw. unterschiedlich viele Soletropfen pro Zeiteinheit und/oder unterschiedliche Solekonzentrationen vorgesehen sind. Hierdurch ist eine vorteilhafte Anpassung z.B. an die sich ändernden Windstärken und/oder Mengen des in der Luft enthaltenen Wassers realisierbar. Beispielsweise sind bei dem Wind zugewandten Führungselementen 1 vergleichsweise viele und bei dem Wind abgewandten Führungselementen 1 relativ wenige Soletropfen pro Zeiteinheit vorgesehen. Das heißt z.B., vorne fließt relativ viel Sole und hinten relativ wenig Sole pro Zeiteinheit an den Führungselementen 1 bzw. Körpern 10 hinunter.

Vorzugsweise ist auf der Wind zugewandten Seite der Vorrichtung der Erfindung bzw. der Flügel 28 eine geringere Dichte der Führungselemente 1 als auf der Wind abgewandten Seite der Vorrichtung der Erfindung bzw. der Flügel 28 vorgesehen. Hiermit kann einerseits eine Anpassung an sich durch die Wassergewinnung ändernde Luftfeuchtigkeiten realisiert werden. Andererseits können die vergleichsweise dicht angeordneten Führungselemente 1 auf der dem Wind abgewandten Seite gegebenenfalls abgedriftete Soletropfen auffangen.

Vorteilhafterweise ist auf der Wind abgewandten Seite der Vorrichtung der Erfindung bzw. der Flügel 28 eine Fangvorrichtung für abgedriftete Sole vorgesehen. Hiermit wird die Effizienz der Vorrichtung der Erfindung erhöht als auch eine Beeinträchtigung der Umwelt aufgrund verwehter Sole verringert. Möglicherweise wird die Fangvorrichtung in der oben genannten Weise realisiert.

In den Figuren 11 bis 13 sind verschiedene Varianten verstellbarer bzw. veränderbarer Flügel 28 für die Vorrichtung gemäß der Erfindung bei unterschiedlich starkem Wind a, b, c, (Sturm bzw. starker Wind: a; mittlerer Wind: b; schwacher Wind bzw. Windstille: c) schematisch dargestellt.

Hierbei sind die Flügel in vorteilhafter Weise sowohl an die Windrichtung als auch an die Windstärke anpassbar. Bei starkem Wind wird die vom Wind durchströmbare Querschnittsfläche der Flügel 28 relativ klein und bei schwachem Wind relativ groß ausgebildet. Andererseits sind die Flügel 28 durch Verdrehen und/oder durch Verdrehen der Säule 29 in Windrichtung ausrichtbar. Durch diese Maßnahmen werden die Flügel 28 insbesondere vor Beschädigungen durch den Wind geschützt.

Die Variante gemäß Figur 11 weist Flügel 28 auf, die mittels eines Gelenkes bzw. Scharniers drehbar an der Säule 29 fixiert sind. Die Säule 29 ist vorzugsweise drehbar gelagert.

Bei der Variante gemäß Figur 12 sind die Flügel 28 mittels eines Gelenkes bzw. Scharniers drehbar an der Säule 29 fixiert und weisen zudem Flügelabschnitte auf, die miteinander mittels eines Gelenkes bzw. Scharniers drehbar fixiert sind. Hierbei kann gegebenenfalls auf die Drehbarkeit der Säule 29 verzichtet werden.

Gemäß der in Figur 13 dargestellten Variante sind die Flügel 28 aus zueinander verschiebbaren bzw. verstellbaren Flügelabschnitten gebildet. Beispielsweise sind dies Flügel 28 in der Art einer Schiebetür oder dergleichen. Die Säule 29 ist bei dieser Variante vorzugsweise drehbar gelagert. Generell können in bestimmten Anwendungsfällen die Flügel 28 am Boden geführt bzw. gestützt werden.

Grundsätzlich kann die gesamte Vorrichtung gemäß der Erfindung bzw. das sogenannte „Alpha-Spring-System“ mittels rechnergesteuerten Mess- und Prozesssteuerung weitgehend optimal an die lokalen klimatischen und energetischen Verhältnisse angepasst werden. Hierzu sind insbesondere Sensoren wenigstens zur Erfassung einer Temperatur und/oder eines Drucks und/oder Feuchtigkeit und/oder Durchflussmenge und/oder der Windrichtung und/oder -stärke und/oder

Betriebsbereitschaft einzelner Elemente der Vorrichtung, etc.  
vorgesehen.

## Bezugszeichenliste:

1	Haftschiene
2	Speicher
3	Solelösung
4	Einlass
5	Einlass
6	Öffnung
7	Bereich
8	Luft
9	Luft
10	Körper
11	Feder
12	Speicher
13	Solelösung
14	Auslass
15	Luftfilter
16	Stab
17	Furche, Rille
18	Wölbung
19	Platte
20	Loch
21	Steg
22	Haftschiene
23	Wärmetauscher
24	Kugel
25	Platte
26	Klappe
27	Achse
28	Flügel
29	Säule
30	Fläche
31	Gewebe
32	Spannseil
33	Rille
P	Druck
Z	Zugrichtung

## Ansprüche:

1. Vorrichtung zur Gewinnung von Wasser aus atmosphärischer Luft (8) mit einem fließfähigen Adsorbens (3, 13) bzw. Absorbens (3, 13), insbesondere einer Solelösung (3, 13) mit einem hygroskopischen Salz zur Adsorption bzw. Absorption des Wassers, wobei wenigstens entlang einer Adsorptions- bzw. Absorptionsstrecke (7) die Adsorption bzw. Absorption vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass das fließfähige Adsorbens (3, 13) bzw. Absorbens (3, 13) mindestens entlang der Adsorptions- bzw. Absorptionsstrecke (7) im Wesentlichen an einem Führungselement (1, 16, 19, 22, 24) zum Führen des Adsorbens (3) bzw. Absorbens (3) angeordnet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Führungselement (1, 16, 19, 22, 24) als Schnur, Seil, Draht, Geflecht, Kette, Rohr, Stab und/oder Stange ausgebildet ist.
3. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Führungselement (1, 16, 19, 22, 24) als U- und/oder V-förmiges Führungselement (16, 19) ausgebildet ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Solelösung (3) wenigstens am Führungselement (1, 16, 19, 22, 24) als Flüssigkeitsfilm angeordnet ist.
5. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Führungselement (1, 16, 19, 22, 24) wenigstens ein Verteilerelement (10, 24) zum flächigen Verteilen der Solelösung (3) aufweist.
6. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verteilerelement (10, 24) als kugel-, würfel-, kegel-, oval-, ei-, quader- und/oder polygon-förmiger Körper (10, 24) ausgebildet ist.

7. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verteilerelement (10, 24) ein Netz, ein Vlies, ein Geflecht, eine Lederhaut, Härchen, Fasern, Poren, Rillen, Krater und/oder Mulden umfasst.
8. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Führungselement (1, 16, 19, 22, 24) als Perlenschnur (1) mit zahlreichen Körpern (10) ausgebildet ist.
9. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Führungselement (1, 16, 19, 22, 24) als Stab (16) mit zahlreichen, in Richtung der Stabachse ausgerichteten Furchen (17), Nuten und/oder Rillen ausgebildet ist.
10. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Führungselement (1, 16, 19, 22, 24) als gewellte Platte (19) mit zahlreichen Wellen (17), Nuten und/oder Rillen ausgebildet ist.
11. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Transportrichtung des Adsorbens (3) bzw. Absorbens (3) entlang dem Führungselement (1, 16, 19, 22, 24) im Wesentlichen in vertikaler Richtung ausgerichtet ist.
12. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zahlreiche Führungselemente (1, 16, 19, 22, 24) vorgesehen sind.
13. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Soletropfen zum Transportieren der Solelösung (3) wenigstens entlang der Adsorptions- bzw. Absorptionsstrecke (7) vorgesehen sind.

14. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Dosiereinheit (2) mit mindestens einer Dosieröffnung (6) zum Zudosieren der Solelösung (3) zu dem Führungselement (1, 16, 19, 22, 24) vorhanden ist.
15. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dosiereinheit (2) wenigstens eine Druckerzeugungseinheit zum Druck beaufschlagen der in einem Solespeicher (2) angeordneten Solelösung (3) aufweist.
16. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Wärmetauschereinheit zur Verwendung von Wärmeenergie für die Desorption vorgesehen ist.
17. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung höhen- und/oder breitenverstellbar ausgebildet ist.
18. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung um eine Achse (27) wenigstens teilweise drehbar gelagert ist.
19. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Außenhülle um eine Achse (27) drehbar gelagert ist.
20. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Luftfilter (15) zum Filtern der in die Vorrichtung einströmenden atmosphärischen Luft (8) vorgesehen ist.
21. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Luftfilter (15) Durchströmungsöffnungen aufweist, wobei die Durchströmungsöffnungen eine kleinere Querschnittsfläche aufweisen als die Querschnittsfläche der Dosieröffnungen (6).

22. Verfahren zur Gewinnung von Wasser aus atmosphärischer Luft (8) mit einem Adsorbens (3, 13) bzw. Absorbens (3, 13), dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche verwendet wird.

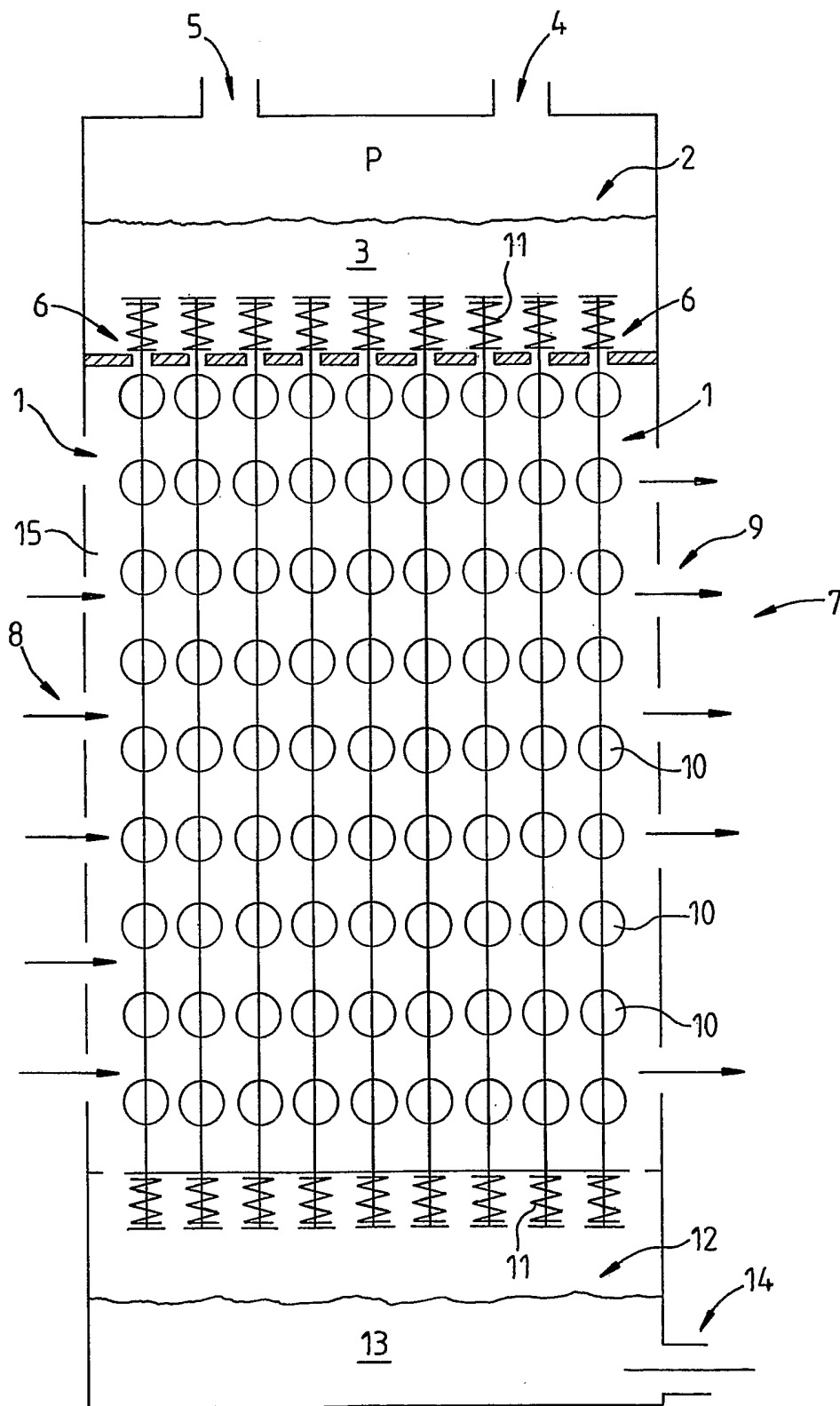


Fig. 1

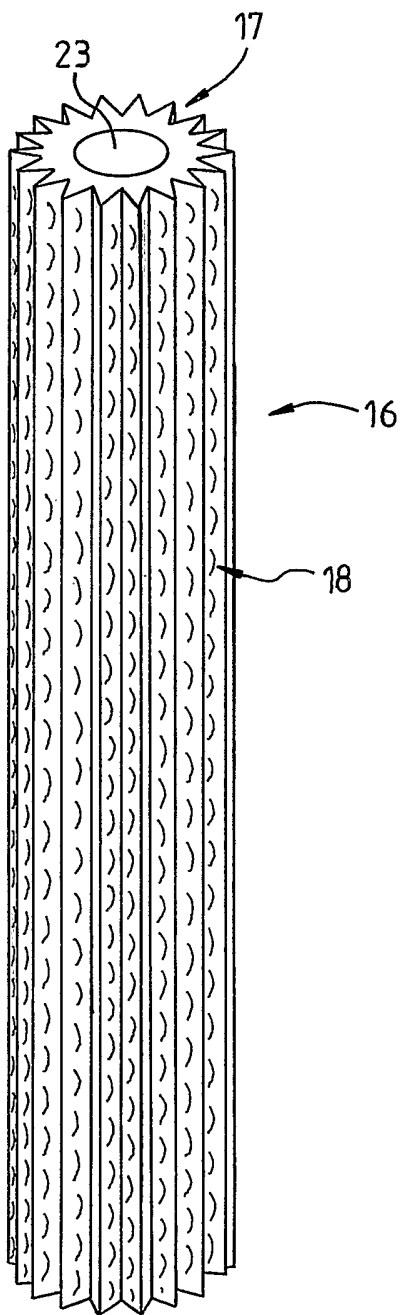


Fig. 2

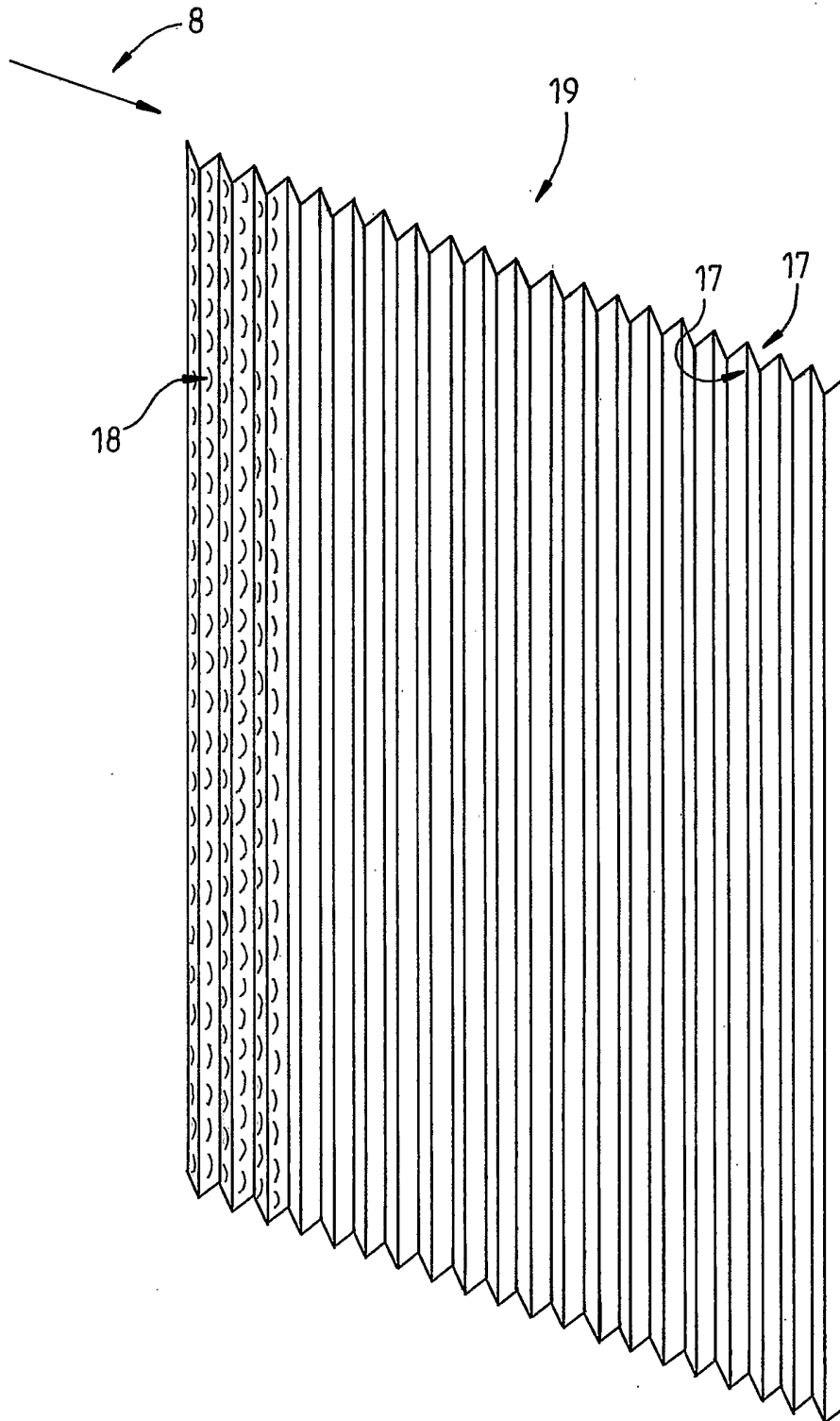


Fig. 3

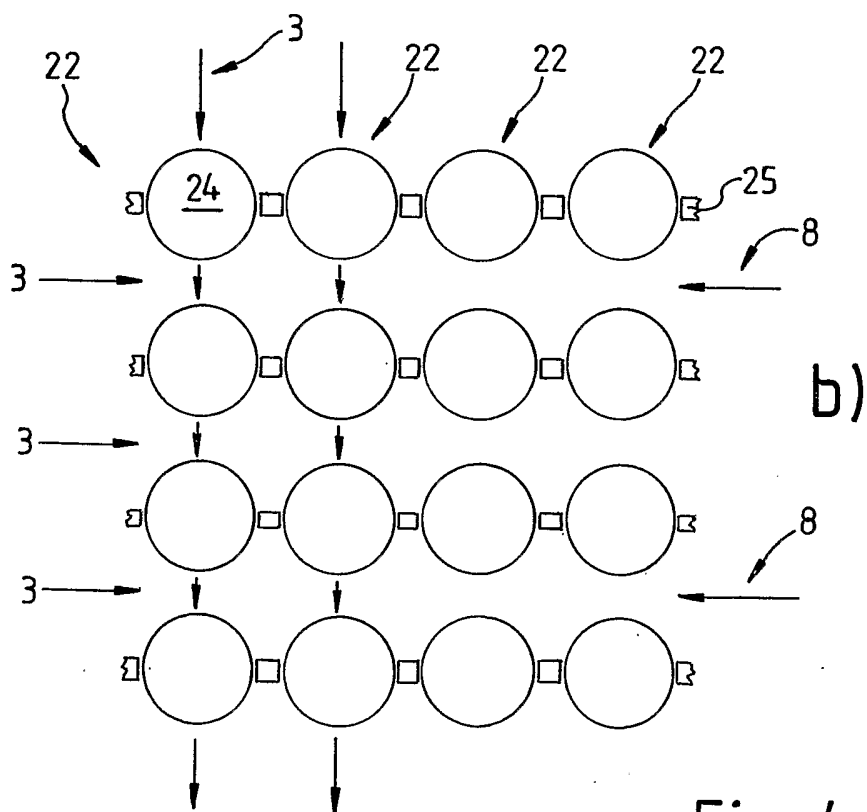
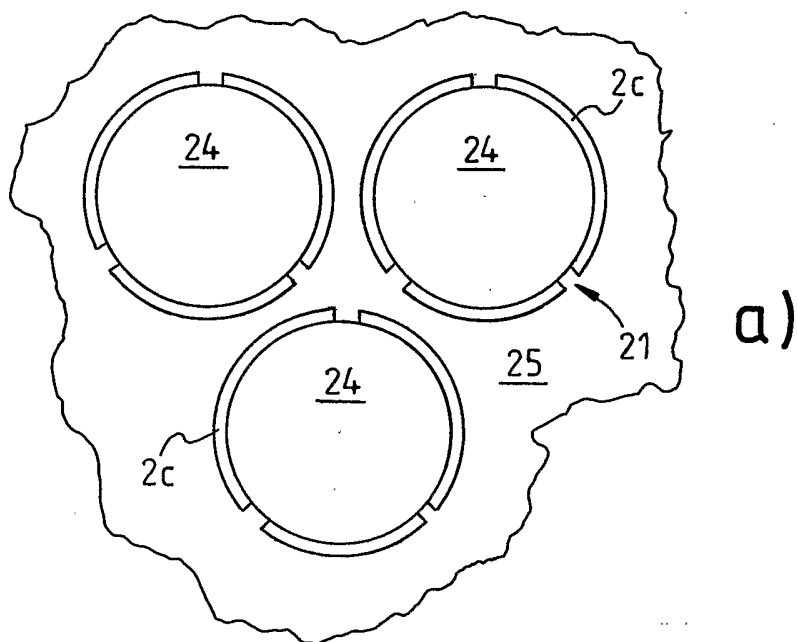


Fig. 4

5 / 12

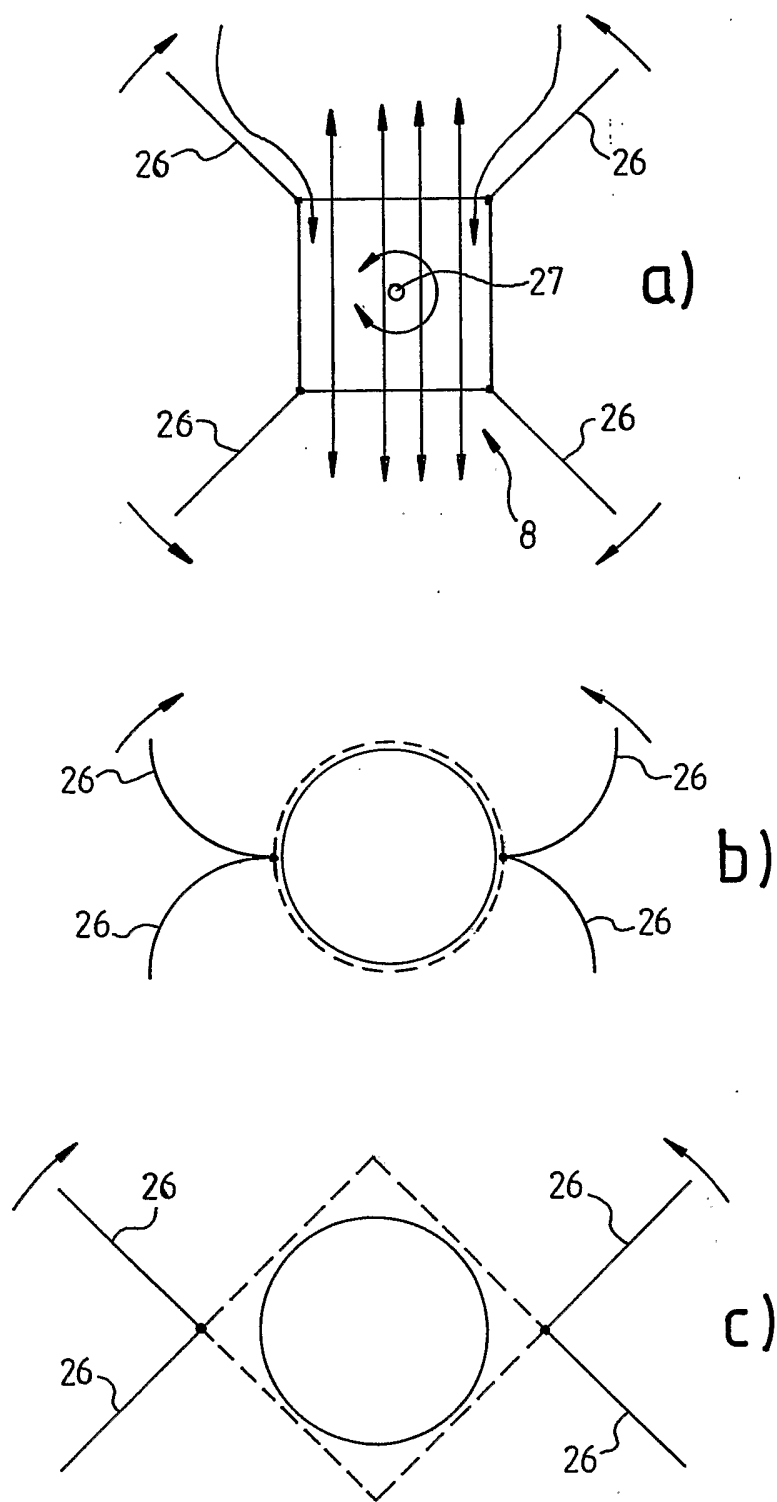
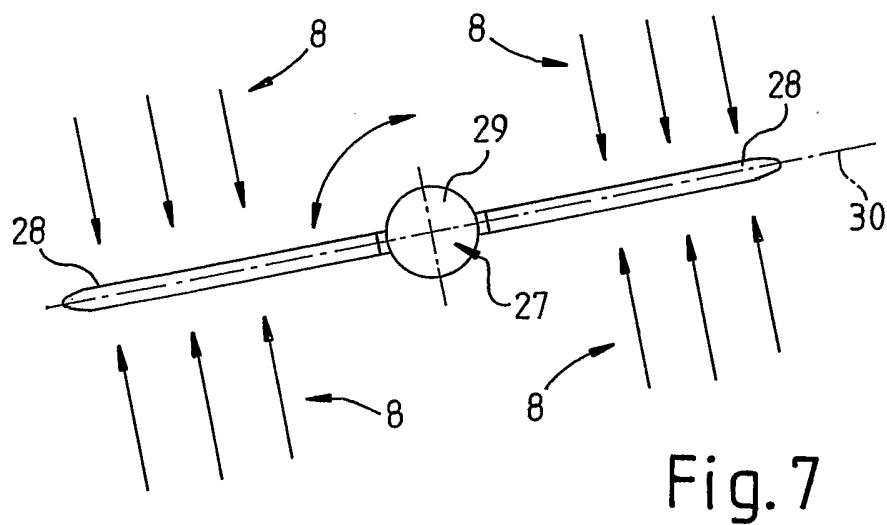
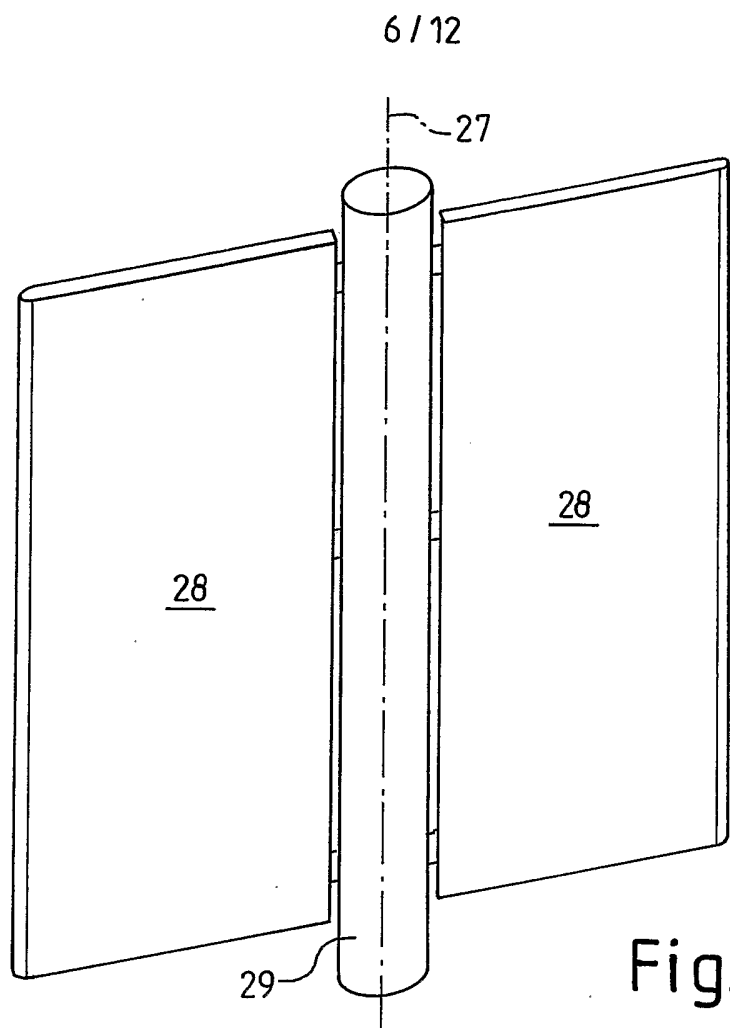


Fig.5



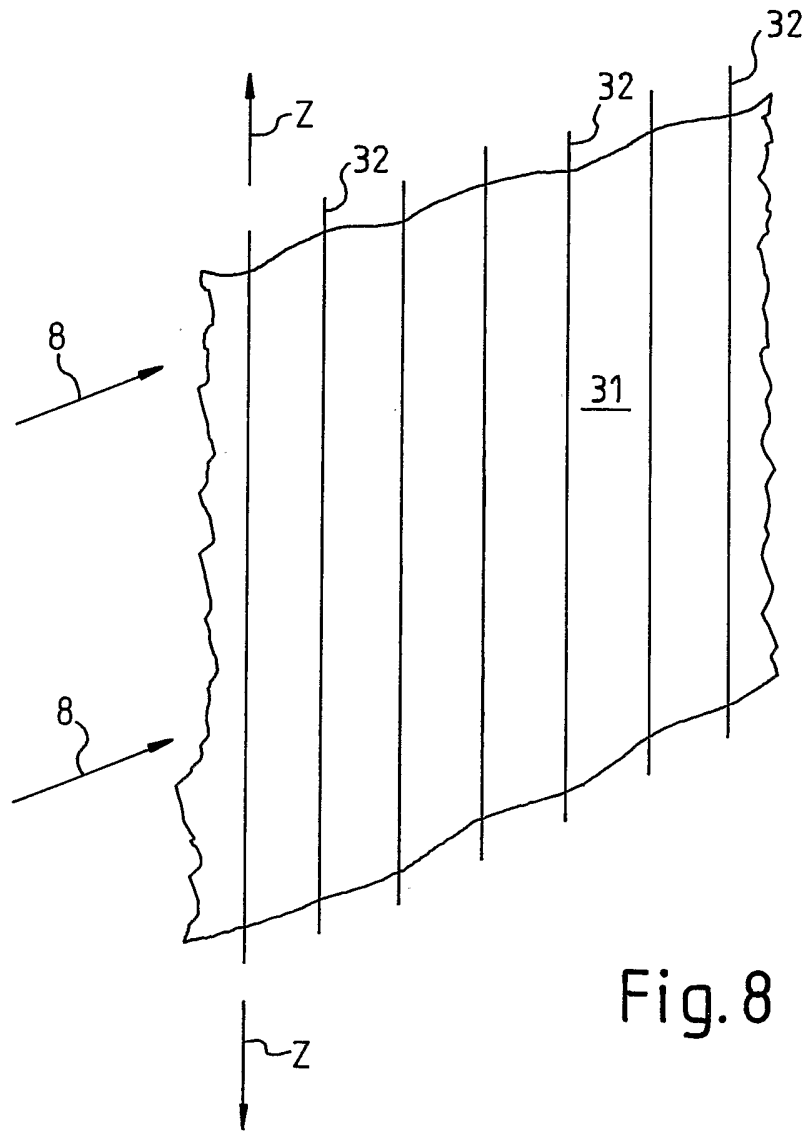


Fig. 8

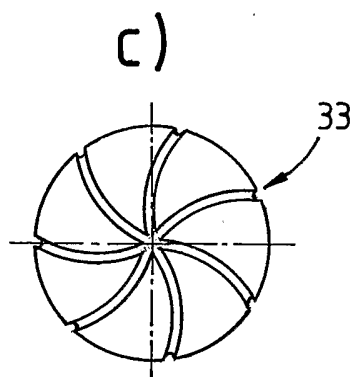
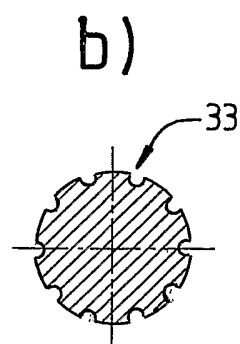
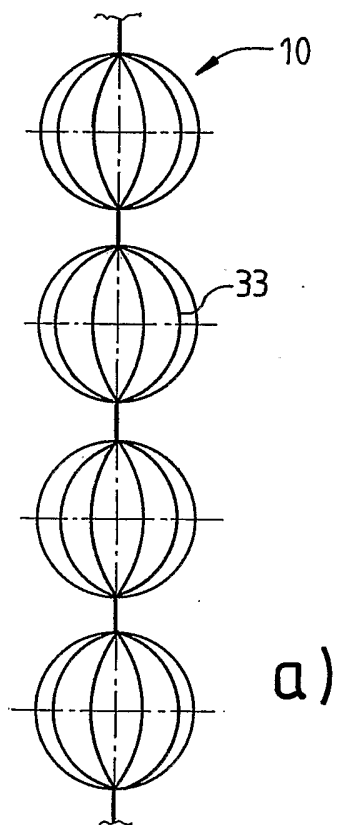


Fig. 9

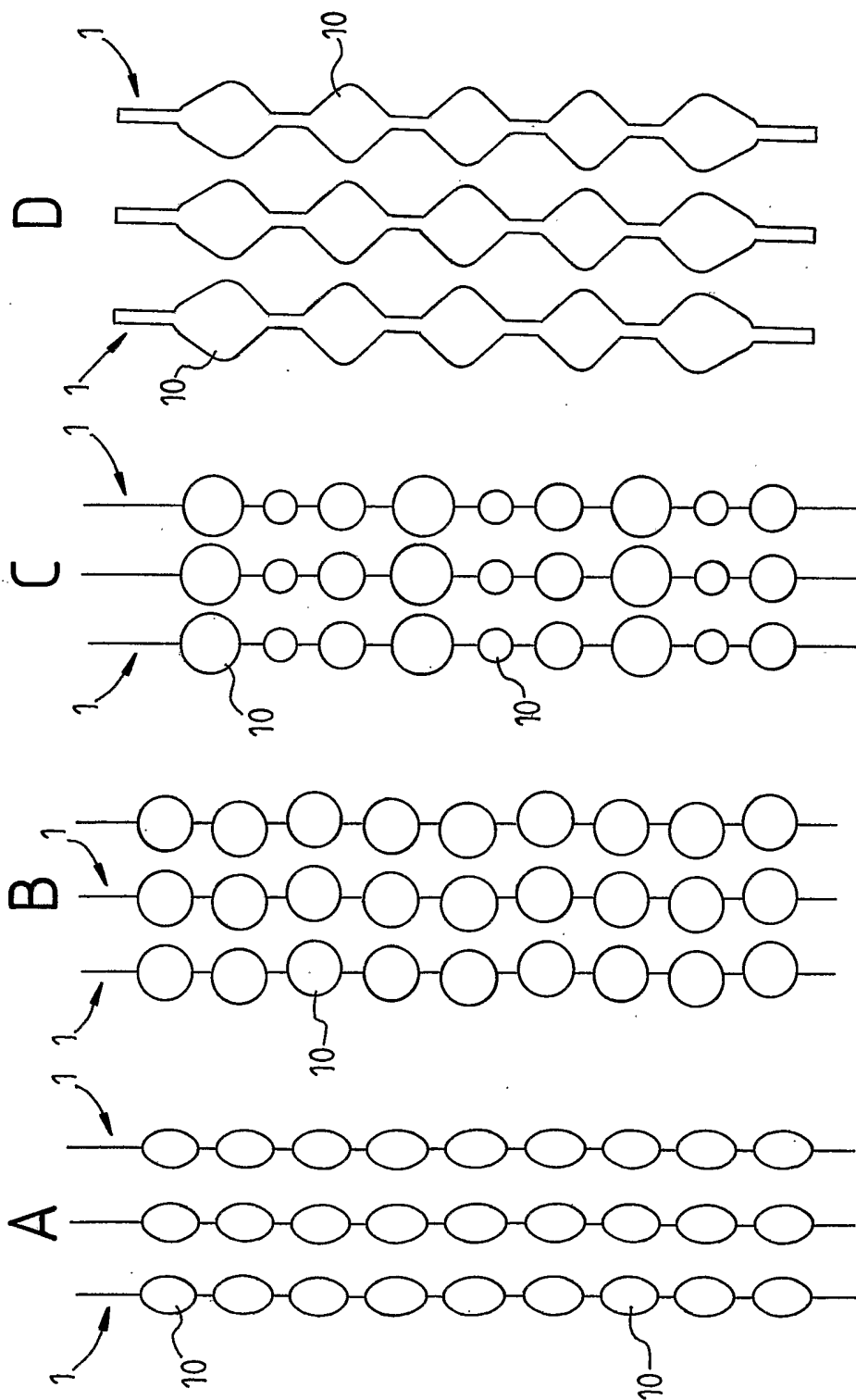
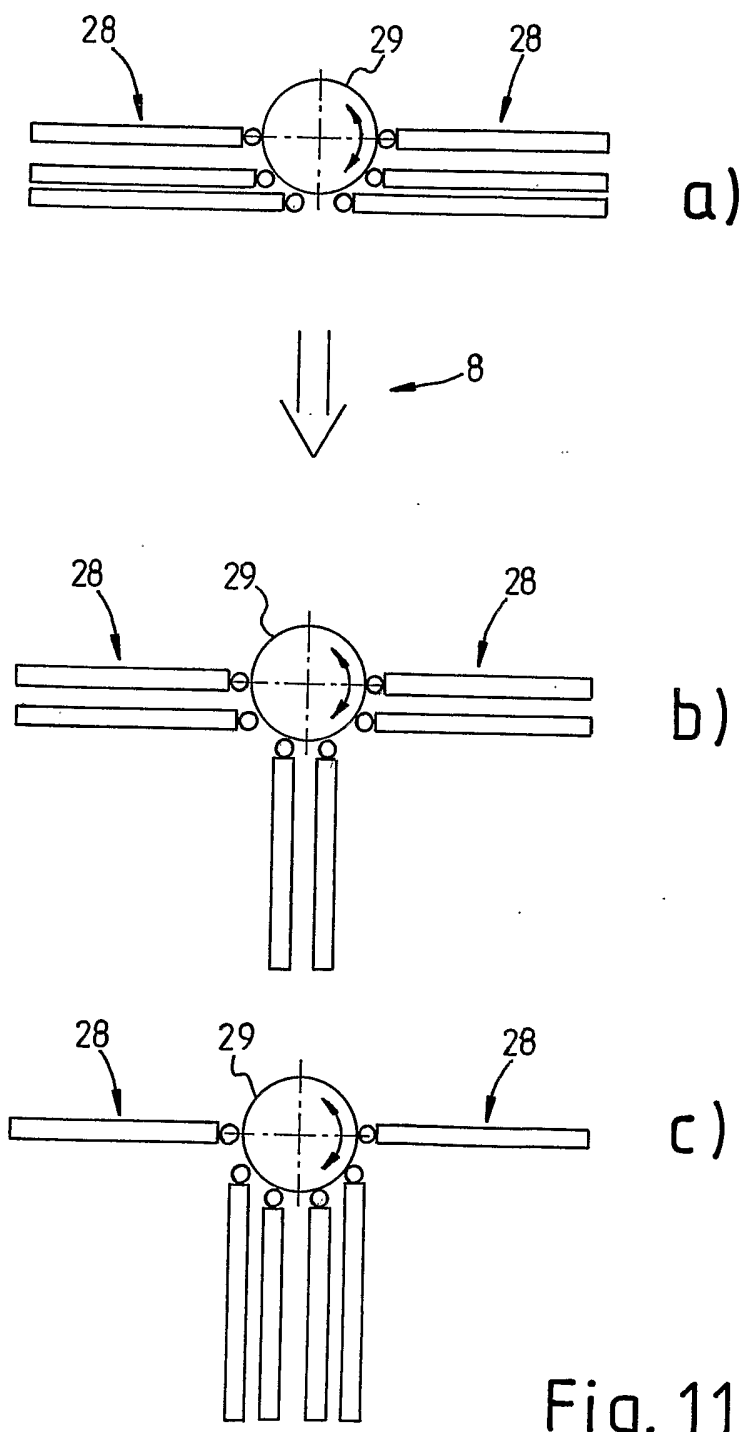


Fig. 10



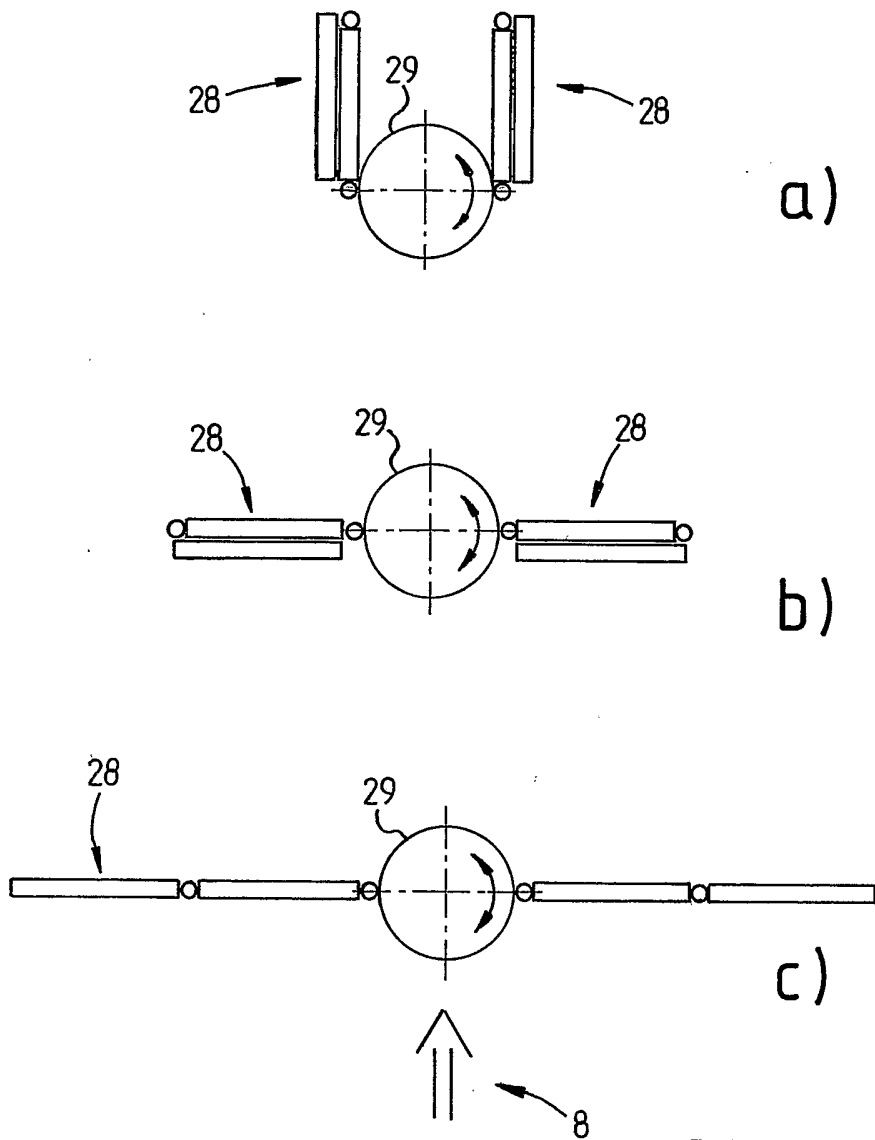


Fig. 12

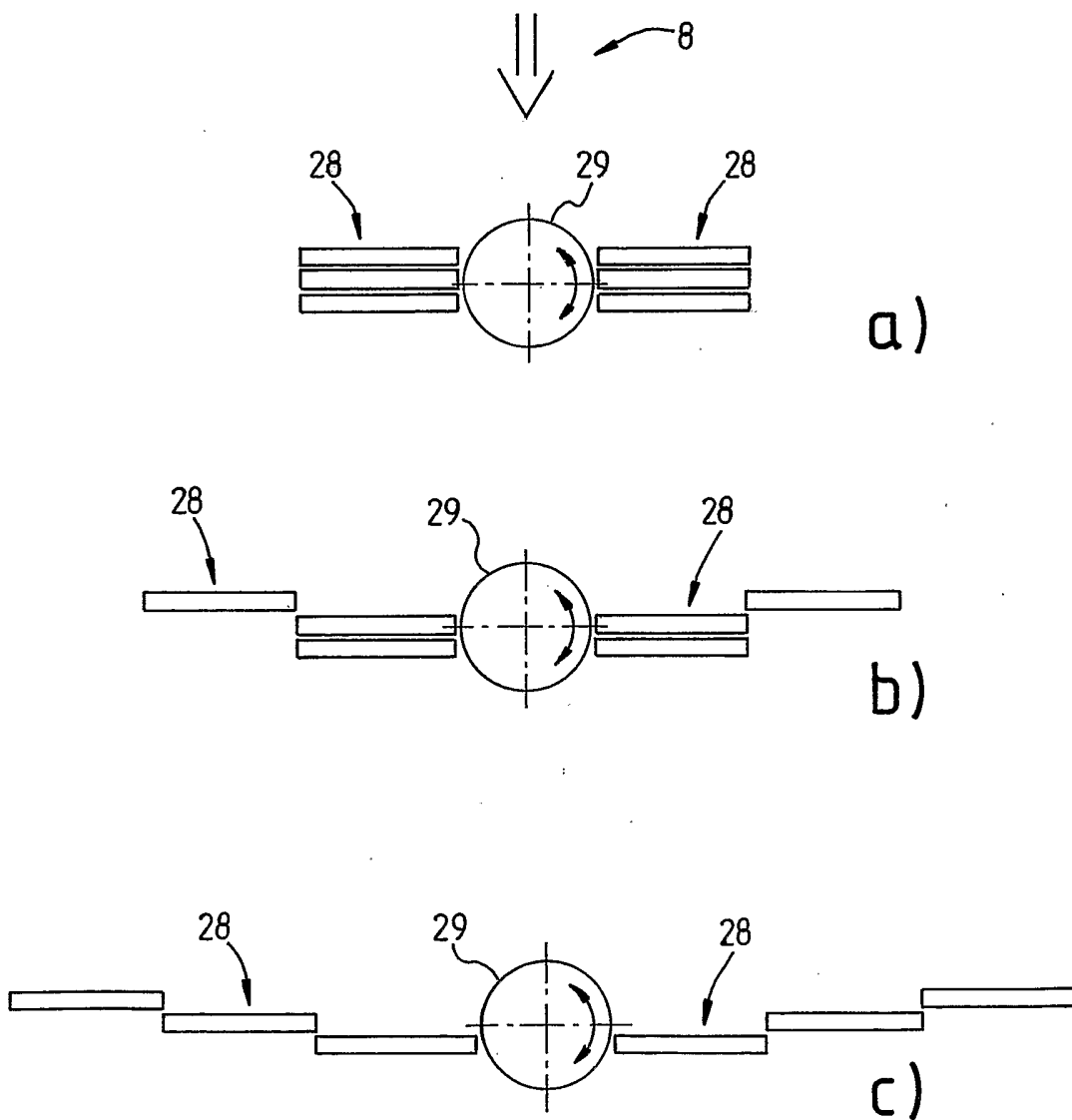


Fig. 13

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International Application No  
PCT/DE2004/001102

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 IPC 7 E03B3/28 B01D53/02 B01D53/14

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)  
 IPC 7 E03B 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

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 385 575 A (HALL RAYMOND C) 28 May 1968 (1968-05-28)	1-5,7,9, 11,12, 14,16,22
Y	claims; figures column 2, line 46 - line 50 column 3, line 28 - column 6, line 43	10
Y	US 3 318 107 A (RILEY JOHN E ET AL) 9 May 1967 (1967-05-09) figure 4	10
X	US 3 777 456 A (LUND B) 11 December 1973 (1973-12-11) the whole document	1,22

-/--

Further documents are listed in the continuation of box C.       Patent family members are listed in 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  12 October 2004	Date of mailing of the international search report  22/10/2004
--	--

Name and mailing address of the ISA 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	Authorized officer  Isailovski, M
--	---

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No  
 PCT/DE2004/001102

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 365 979 A (KATSURADA SHIGEHO ET AL) 28 December 1982 (1982-12-28) column 7, line 56 - line 62; claim 1; figures	1,22
A	US 4 313 312 A (MATSUOKA HIROMASA ET AL) 2 February 1982 (1982-02-02) figure 3 column 3, line 43 - column 4, line 14	1,22
A	GB 759 641 A (MARK RALPH COLBY) 24 October 1956 (1956-10-24) page 2, line 27 - line 40 page 3, line 21 - line 24 page 3, line 97 - line 105 page 4, line 12 - line 33	1,22
A	DE 23 05 652 A (NEHBERG RUEDIGER) 15 August 1974 (1974-08-15) the whole document	1,2,22
E	DE 103 09 110 A (LOGOS INNOVATIONEN GMBH) 9 September 2004 (2004-09-09) cited in the application  page 4, paragraph 29 page 5, paragraph 45 page 5, paragraph 54 figures 2,3,5,6 claims	1,4,5,7, 11-14, 16, 18-20,22

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/DE2004/001102

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3385575	A	28-05-1968	NONE	
US 3318107	A	09-05-1967	NONE	
US 3777456	A	11-12-1973	IL 28350 A	28-04-1971
US 4365979	A	28-12-1982	JP 1415962 C JP 56037021 A JP 62021566 B DE 3062970 D1 EP 0025342 A1	10-12-1987 10-04-1981 13-05-1987 09-06-1983 18-03-1981
US 4313312	A	02-02-1982	JP 1292445 C JP 55126753 A JP 60014265 B AT 3463 T DE 3063250 D1 EP 0016470 A1	16-12-1985 30-09-1980 12-04-1985 15-06-1983 07-07-1983 01-10-1980
GB 759641	A	24-10-1956	NONE	
DE 2305652	A	15-08-1974	DE 2305652 A1	15-08-1974
DE 10309110	A	09-09-2004	DE 10309110 A1	09-09-2004

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 E03B3/28 B01D53/02 B01D53/14

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

**B. RESEARCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 E03B 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

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 385 575 A (HALL RAYMOND C) 28. Mai 1968 (1968-05-28)	1-5,7,9, 11,12, 14,16,22
Y	Ansprüche; Abbildungen Spalte 2, Zeile 46 - Zeile 50 Spalte 3, Zeile 28 - Spalte 6, Zeile 43	10
Y	US 3 318 107 A (RILEY JOHN E ET AL) 9. Mai 1967 (1967-05-09) Abbildung 4	10
X	US 3 777 456 A (LUND B) 11. Dezember 1973 (1973-12-11) das ganze Dokument	1,22
	----- -/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

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

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. Oktober 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

22/10/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
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

Bevollmächtigter Bediensteter

Isailovski, M

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 365 979 A (KATSURADA SHIGEO ET AL) 28. Dezember 1982 (1982-12-28) Spalte 7, Zeile 56 - Zeile 62; Anspruch 1; Abbildungen -----	1,22
A	US 4 313 312 A (MATSUOKA HIROMASA ET AL) 2. Februar 1982 (1982-02-02) Abbildung 3 Spalte 3, Zeile 43 - Spalte 4, Zeile 14 -----	1,22
A	GB 759 641 A (MARK RALPH COLBY) 24. Oktober 1956 (1956-10-24) Seite 2, Zeile 27 - Zeile 40 Seite 3, Zeile 21 - Zeile 24 Seite 3, Zeile 97 - Zeile 105 Seite 4, Zeile 12 - Zeile 33 -----	1,22
A	DE 23 05 652 A (NEHBERG RUEDIGER) 15. August 1974 (1974-08-15) das ganze Dokument -----	1,2,22
E	DE 103 09 110 A (LOGOS INNOVATIONEN GMBH) 9. September 2004 (2004-09-09) in der Anmeldung erwähnt  Seite 4, Absatz 29 Seite 5, Absatz 45 Seite 5, Absatz 54 Abbildungen 2,3,5,6 Ansprüche -----	1,4,5,7, 11-14, 16, 18-20,22

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/001102

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 3385575	A	28-05-1968	KEINE		
US 3318107	A	09-05-1967	KEINE		
US 3777456	A	11-12-1973	IL	28350 A	28-04-1971
US 4365979	A	28-12-1982	JP	1415962 C	10-12-1987
			JP	56037021 A	10-04-1981
			JP	62021566 B	13-05-1987
			DE	3062970 D1	09-06-1983
			EP	0025342 A1	18-03-1981
US 4313312	A	02-02-1982	JP	1292445 C	16-12-1985
			JP	55126753 A	30-09-1980
			JP	60014265 B	12-04-1985
			AT	3463 T	15-06-1983
			DE	3063250 D1	07-07-1983
			EP	0016470 A1	01-10-1980
GB 759641	A	24-10-1956	KEINE		
DE 2305652	A	15-08-1974	DE	2305652 A1	15-08-1974
DE 10309110	A	09-09-2004	DE	10309110 A1	09-09-2004