



(12) **BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)**
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11) 
1-0021660

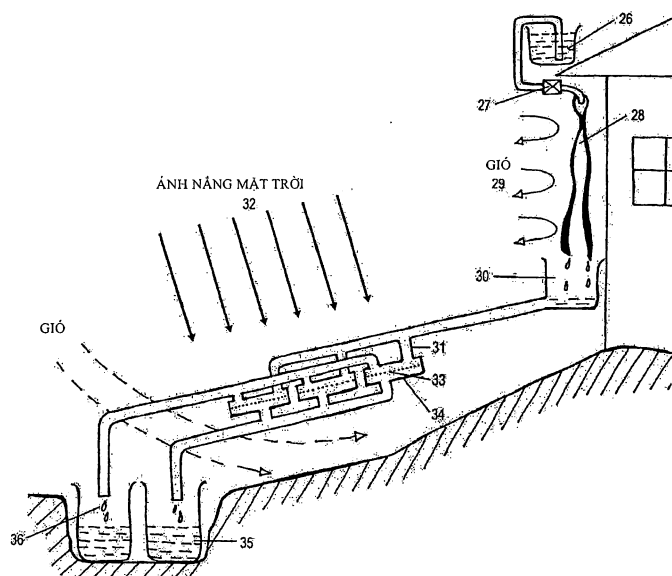
(51)⁷ **B01D 53/14, E03B 3/28, B01D 53/26,**
53/28

(13) **B**

-
- (21) 1-2013-01722 (22) 09.11.2011
(86) PCT/IB2011/002738 09.11.2011 (87) WO2012/069901 31.05.2012
(30) 0197510 25.11.2010 CH
(45) 25.09.2019 378 (43) 25.12.2014 321
(73) 1. LEHKY, Pavel (CH)
Imfeldstrasse 16, CH-8037 Zurich, Switzerland
2. LEHKY, Jan Marc (CH)
Imfeldstrasse 16, CH-8037 Zurich, Switzerland
3. LEHKY HAGEN, Monique (CH)
Untere Briggasse 29, CH-3902 Brig-Glis, Switzerland, Switzerland
(72) LEHKY, Pavel (CH)
(74) Công ty TNHH Tâm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)
-

(54) **HỆ THỐNG TÁCH NƯỚC TỪ KHÔNG KHÍ**

(57) Sáng chế đề cập tới hệ thống tách hơi nước từ không khí, hệ thống này có giá thành thấp và dễ chế tạo, trong đó hơi nước từ các thể tích không khí lớn được tập trung bằng cách hấp thụ vào trong thể tích nhỏ chất lỏng hút ẩm (14), mà từ đó, nó được thu hồi bằng cách đi qua lớp chọn lọc (12).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế này đề cập tới hệ thống tách nước từ không khí.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Việc cung cấp nước uống đủ chất lượng trên thế giới hiện nay là không đủ. Theo các đánh giá chính thức khoảng 1.500 triệu người trên Trái đất không được uống nước đủ chất lượng. Sau mỗi 8 giây lại có một trẻ con chết do uống nước đã bị nhiễm khuẩn.

Có một nhu cầu cấp thiết để tạo ra nước uống cho nhân loại, đặc biệt là ở các vùng khô cằn. Để bù lại sự thiếu hụt nước mưa, các công nghệ khác nhau đã được đưa ra. Ở các vùng bờ biển, nước được thu từ nước biển với giá thành cao do quá trình chưng cất nhiều giai đoạn hoặc thẩm thấu ngược.

Nước được sản xuất trên quy mô công nghiệp thường đòi hỏi đầu tư lớn về cơ sở hạ tầng, vận hành cũng như năng lượng. Các hệ thống này không thể được sử dụng trong ndất liền, nơi mà không có sẵn nước biển hoặc nước mặn. Nước thu được từ quy trình sản xuất quy mô lớn phải được phân phối bởi hệ thống các ống dẫn, làm tăng chi phí lên mười lần so với chính quy trình sản xuất nước. Ngoài ra, nước có thể bị nhiễm bẩn hoặc thậm chí là mất mát một phần tại các điểm đứt vỡ của đường ống hoặc các hư hỏng khác trước khi nó đến được với người sử dụng cuối cùng. Hệ thống này là không thích hợp cho phần lớn vùng đất liền có cư dân sống thưa thớt.

Độ ẩm không khí là một nguồn nước sạch tiềm năng. Tiềm năng này hiện chưa được biết đến do con người không nhận biết được các lượng lớn nước được chứa trong không khí mỏng ở dạng của hơi nước. Dưới các điều kiện thông thường, một km khối không khí chứa đủ nước để tạo thành một con sông dài 1.000m, rộng 15m và sâu 1m. Lượng nước này (15.000.000l) là tương đương với nhu cầu nước uống hàng ngày cho 5 triệu người. Có nguồn cung không giới hạn của không khí ẩm trên trái đất. Thậm chí ở các địa điểm khô như sa mạc Sahara, với độ ẩm trung bình là 30% độ ẩm tương đối (RH), mỗi km khối không khí có thể chứa một con sông dài 1.000m, rộng 3m và sâu 1m. Độ ẩm không khí được làm mới liên tục bởi gió từ đại dương và do đó sẽ không bị cạn kiệt. Không khí chứa lượng nước lớn hơn mười lần so với lượng nước của các con

sông trên trái đất và là nguồn nước sạch không giới hạn trên trái đất. Tất cả các nước trên lục địa đều được tạo ra từ sự ngưng tụ của độ ẩm không khí.

Có nhiều nỗ lực được tạo ra để thu được nước từ không khí. Nước ở dạng hơi có hàm lượng năng lượng cao hơn nhiều so với nước ở thể lỏng và sự ngưng tụ của nó là quá trình tỏa nhiệt mạnh. Việc thu hồi nước từ không khí đã được thử bằng cách làm lạnh, nén khí và hấp thụ trên các chất hấp thụ rắn, hấp thụ trong các chất hấp thụ lỏng và các phương pháp khác đã được trình bày trong tài liệu.

Các phương pháp sử dụng các vật liệu hút ẩm dạng lỏng hoặc rắn được mô tả, ví dụ, trong tài liệu Mỹ số 2.138.689, tài liệu Mỹ số 2.462.952, tài liệu Mỹ số 4.146.372, tài liệu Mỹ số 4.185.969, tài liệu Mỹ số 4.219.341, tài liệu Mỹ số 4.285.702, tài liệu Mỹ số 4.304.577, tài liệu Mỹ số 4.342.569, tài liệu Mỹ số 4.345.917, tài liệu Mỹ số 4.374.655, tài liệu Mỹ số 6.588.225, tài liệu Mỹ số 20050103615, tài liệu Pháp số 2.813.087, tài liệu WO số 09966136, tài liệu WO số 106649.

Nhiệt từ mặt trời thường được sử dụng cho việc giải hấp của nước. Do nhiệt bay hơi của nước là 550kcal/kg, nên việc sử dụng các nguồn năng lượng khác là quá tốn kém.

Nhiều tác giả sáng chế cố gắng thu hồi năng lượng trong quá trình này. Tuy nhiên, điều này vẫn đòi hỏi việc lắp đặt bổ sung và làm tăng chi phí. Có một thực tế bị bỏ qua là ở các địa điểm thiếu nước, năng lượng mặt trời lại sẵn có và miễn phí, trong khi lại thiếu hụt về vốn.

Không một phương pháp nào trong các phương pháp nêu trên thành công trong việc sản xuất nước sạch trên quy mô đáng kể cho người nghèo. Các lý do chính là tất cả các phương pháp đã được kiểm tra là đắt, phức tạp và đòi hỏi đầu tư lớn vào cơ sở hạ tầng và năng lượng, tạo ra hiệu suất thấp. Người sử dụng cuối cùng, đặc biệt là ở các nước nghèo, không thể mua được nước uống đắt tiền kiểu này.

Con người cần có phương pháp thích hợp để thu nước sạch từ không khí. Phương pháp này phải đơn giản và tin cậy. Nó nên vận hành được trong các đơn vị nhỏ, phi tập trung cho các làng hoặc thậm chí là cho các hộ gia đình mà không cần các hệ thống ống dẫn đắt tiền. Nó cũng không nên đòi hỏi phải sử dụng năng lượng hóa thạch. Nó có thể được bảo trì một cách dễ dàng, thậm chí bởi người chưa được đào tạo và được xây dựng tại chỗ nhờ các vật liệu dễ dàng sẵn có. Ngoài ra, phương pháp này

cũng không nên làm ô nhiễm môi trường, ngay cả trong trường hợp có lỗi hoặc tai nạn. Nó cũng không được gây nguy hiểm cho người sử dụng, ngay cả trong trường hợp có lỗi nghiêm trọng trong khi sử dụng hệ thống. Phương pháp cũng phải dễ hiểu với người chỉ có trình độ tiểu học. Nó cũng nên được vận hành trên, hoặc gần với các vị trí sử dụng nước, theo cách có thể loại bỏ được nhu cầu về đường ống không cần thiết và làm giảm giá thành cơ sở hạ tầng.

Bất ngờ là, tác giả sáng chế đã thành công trong việc tạo ra phương pháp và các cấu trúc được chỉ ra dưới đây.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Có nhu cầu cấp thiết để tìm nguồn nước thay thế, thuận tiện và có giá thành rẻ cho loài người. Có sự cấp thiết tương tự trong việc cung cấp nước cho nhu cầu nông nghiệp.

Để giải quyết vấn đề nêu trên, sáng chế đề xuất hệ thống tách nước từ không khí, hệ thống này bao gồm phần hấp thụ và phần giải hấp, trong đó phần hấp thụ nêu trên bao gồm bề mặt có một lớp mỏng chất lỏng hút ẩm đang chảy tiếp xúc trực tiếp với không khí, lớp mỏng chất lỏng hút ẩm này sẽ hấp thụ hơi nước từ không khí để tạo thành dung dịch đã hydrat hóa; phần giải hấp nêu trên bao gồm kết cấu dạng bánh kẹp để tách nước khỏi chất lỏng hút ẩm trong dung dịch đã hydrat hóa nêu trên, kết cấu dạng bánh kẹp bao gồm:

a) tấm hoặc lớp được gia nhiệt, được gia nhiệt đến nhiệt độ trên nhiệt độ môi trường;

b) khoảng không hoặc tấm được nhồi vật liệu xốp hoặc dạng sợi, cho phép dung dịch đã hydrat hóa chảy và phân bố gần như đồng đều dọc theo lớp đã gia nhiệt này;

c) lớp vật liệu, cho phép nước đi qua nhưng ngăn cản dòng chất lỏng hút ẩm đi qua;

d) tấm hoặc lớp được làm mát, nhiệt độ của tấm này được làm giảm so với nhiệt độ của tấm hoặc lớp được gia nhiệt, cho phép nước được tách ra ở thể lỏng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1: là sơ đồ thể hiện quá trình giải hấp nước từ glyxerol và từ LiCl.

Fig.2: là sơ đồ thể hiện quá trình hấp thụ nước bởi glyxerol và bởi LiCl.

Fig.3: là hình vẽ thể hiện hệ thống hấp thụ nước với khung dây phơi gấp được.

Fig.4: là hình vẽ thể hiện đường cấp glyxerol.

Fig.5: là hình vẽ minh họa thiết bị thu hồi nước sử dụng ánh sáng mặt trời.

Fig.6: là hình vẽ minh họa thiết bị thu hồi nước sử dụng nguồn nhiệt chung.

Fig.7: là hình vẽ minh họa hệ thống thu hồi nước hoàn chỉnh theo sáng chế.

Fig.8: là hình vẽ minh họa mô đun thu hồi nước thu gọn.

Fig.9: là hình vẽ thể hiện các kênh chảy trong mô đun thu hồi nước.

Fig.10: là hình vẽ thể hiện kết cấu đỡ cho bốn mươi tám mô đun.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương tiện và phương pháp để thu nước từ không khí

Lượng nước trong không khí thay đổi theo các điều kiện từ một phần của 1ml tới hơn 30ml cho mỗi mét khối không khí trong các vùng nóng, ẩm. Cách hiệu quả nhất để tách nước là hấp thụ hơi nước vào trong chất lỏng hút ẩm. Quy trình này xảy ra tự phát và không cần phải chủ động thay thế các khối không khí lớn mà đòi hỏi các kết cấu đắt tiền và cần đầu tư lớn. Các chất hấp thụ lỏng có khả năng liên kết nước lớn và có thể được dịch chuyển dễ dàng. Chúng hấp thụ hơi nước một cách chọn lọc và không hấp thụ các chất bẩn hoặc chất gây ô nhiễm khác trong không khí.

Chất lỏng hút ẩm được hiểu là chất lỏng hấp thụ nước bất kỳ. Nó có thể là chất lỏng bất kỳ hoặc các dung dịch nước của các chất rắn. Các chất này, ví dụ là các muối vô cơ như liti clorua, liti bromua, canxi clorua, kali axetat và các chất khác. Cũng thích hợp để sử dụng là các chất hữu cơ, đặc biệt là các rượu dihydroxylic, trihydroxylic như etylen glycol, glyxerol và các chất khác. Tuy nhiên, danh sách này không giới hạn phạm vi yêu cầu bảo hộ của sáng chế do nhiều chất hút ẩm khác cũng có thể được sử dụng.

Đặc biệt được ưu tiên là glyxerol, còn được biết đến với tên gọi là glyxerin. Tên IUPAC của nó là propan-1, 2, 3-triol. Glyxerol là sản phẩm tự nhiên, có ái lực cao với nước.

Ưu điểm lớn của nó là nó không độc, thậm chí nó thực sự có thể ăn được. Glyxerol thu được với các thể tích lớn dưới dạng chất thải của quá trình sản xuất nhiên liệu sinh học từ ngô. Do đó, giá thành của nó là rất thấp. Dưới các điều kiện tối ưu, nó có thể liên kết với lượng nước nhiều hơn khối lượng của chính nó. Tốc độ hấp thụ hơi

nước và giải hấp là cao. Do áp suất thẩm thấu của các dung dịch glyxerol là cao trong giới hạn làm việc của nó, nên không xảy ra quá trình phân hủy sinh học do các vi sinh vật, ngay cả sau nhiều tháng tiếp xúc với môi trường. Đáng ngạc nhiên là dung dịch ngọt này lại không hấp dẫn côn trùng. Một ưu điểm lớn khác của glyxerol là trong trường hợp bị tràn ra hoặc các tai nạn, nó vẫn ở trên bề mặt cho tới cơn mưa tiếp theo. Ở dạng được pha loãng, nó sẽ bị phân hủy sau đó bởi các vi sinh vật trong đất. Glyxerol bị rò rỉ không phải là chất gây ô nhiễm mà là chất dinh dưỡng và nguồn năng lượng và cacbon cho các vi sinh vật có mặt trong đất. Cuối cùng nó sẽ bị phân hủy sinh học thành cacbon đioxit và nước. Do đó, glyxerol có thể được sử dụng ngay cả ở quy mô rất lớn mà không gây hại cho môi trường.

Điều này không đúng với liti clorua và các muối khoáng khác, mà sau khi rò rỉ vẫn nằm lại trong đất, trên đó cây cối không thể mọc được và sau mưa, chúng vẫn tồn tại vĩnh viễn trong nước ngầm như là chất gây ô nhiễm nguy hiểm.

Để loại bỏ sự cần thiết của việc phải dịch chuyển các khối không khí tốn kém và phức tạp, ưu tiên là để không khí tiếp xúc với chất hấp thụ nước thích hợp trên bề mặt dễ dàng sẵn có. Sự tiếp xúc không khí không bị bắt buộc theo cách bất kỳ; chỉ là sự tuần hoàn tự nhiên của các khối không khí như sử dụng hiện tượng đối lưu không khí và gió.

Bề mặt tiếp xúc không khí thuận tiện có thể lớn và dễ dàng có sẵn. Một ví dụ về bề mặt tiếp xúc này có thể là tường của nhà, một phần của mái, sườn đồi, bề mặt của ao nông, và tương tự. Bề mặt nên là, nếu có thể, ở trong bóng râm hoặc được che phủ thuận tiện để ngăn không cho nhiệt của mặt trời làm giảm hiệu quả hấp thụ nước. Mái che là không cần thiết khi việc hấp thụ nước được thực hiện vào buổi đêm.

Sự hấp thụ vào buổi đêm là đặc biệt thích hợp trong các vùng rất khô, ngay cả là ở Sahara, tại đó, độ ẩm tương đối của không khí có thể lên tới 100% và dẫn đến sự ngưng tụ tự phát trên các bề mặt lạnh. Khi dung dịch hydrat hóa của glyxerol có thể được bảo quản một cách thuận tiện, ví dụ trong các bể chứa lớn, các thùng, các bể bê tông, các ao hoặc các rãnh trong đất và được lót bằng các tấm nhựa thích hợp, việc tách nước sau đó có thể được diễn ra một cách hiệu quả trong suốt cả ngày. Việc tách quá trình thu hồi nước thành hai giai đoạn thể hiện các ưu điểm lớn theo vị trí sử dụng cụ thể.

Để minh họa và so sánh năng suất thu nước của glyxerol và liti clorua, thí nghiệm sau được thực hiện:

4g glyxerol 50% hoặc liti clorua 20% (cả hai nồng độ tương ứng với trạng thái bão hòa một nửa của chất hấp thụ nước tương ứng) được rải ra trên tấm sợi bông có bề mặt có kích thước 25cmx25cm và độ dày là 0,4mm và được đặt trong tủ ủ không khí tĩnh ở nhiệt độ 60°C. Sự thay đổi khối lượng xảy ra dưới dạng hàm số theo thời gian. Các kết quả được thể hiện trên Fig.1 thể hiện rằng nước được giải phóng nhanh hơn từ glyxerol. Điều này không phải là bất ngờ do glyxerol có ái lực với nước thấp hơn LiCl.

Sau đó, các tấm được làm khô trên đây được treo ở nhiệt độ 20,1°C trong phòng với không khí tĩnh và với độ ẩm tương đối RH là 66%. Sự tăng khối lượng được ghi lại. Các kết quả thu được được thể hiện trên Fig.2. Vận tốc ban đầu của sự hấp thụ nước là tương tự cho cả hai trường hợp. LiCl hấp thụ lượng nước lớn hơn. Nó có năng suất cao hơn một chút. Tuy nhiên, như đã được đề cập ở trên, ở nồng độ cao LiCl có độ nhớt cao và nó không thể được sử dụng ở trạng thái này trong các hệ thống lắp đặt thực tế.

Tốc độ hấp thụ nước trong không khí tĩnh là thấp hơn nhiều so với trong gió. Gió làm tăng hấp thụ nước đáng kể. Các lượng nước được vận chuyển bởi gió là lớn.

Dưới các điều kiện thông thường, lượng hơi nước đi qua cửa mở có kích thước khoảng 2mx1m với chuyển động nhẹ của không khí 0,5m/s trong 24 giờ, là tương đương với thể tích của 1.300l nước.

LiCl cũng như các muối hút ẩm khác là rất ăn mòn và trong thời gian dài, điều này có thể dẫn tới việc ăn mòn hệ thống lắp đặt. Ngược lại, glyxerol là không ăn mòn và nhờ khả năng liên kết nước của nó, nó thực sự làm giảm khả năng ăn mòn.

Thiết bị hấp thụ đơn giản có thể được làm bằng giàn phơi quần áo gấp lại được có sẵn và có thể mua được với giá dưới 100USD hoặc có thể tự làm được dễ dàng như được thể hiện trên Fig.3. Với dây 60m bề mặt hấp thụ 120m² sử dụng lớp đơn hoặc 240m² sử dụng lớp kép có thể được tạo ra với vải bình thường làm bằng bông hoặc vật liệu thích hợp khác.

Fig.3 thể hiện một ví dụ về hệ thống lắp đặt hấp thụ đơn giản. Glyxerol cô đặc (khoảng từ 92 đến 99%) trong bình chứa 1, được đặt tại vị trí nào đó trên cao, chảy qua ống 2 được cố định dọc theo các đường 3 của giàn phơi 4. Fig.4 thể hiện hình vẽ chi tiết hơn, trong đó, ống 5 kéo dài xuyên qua phần mở dạng ống 6 được tạo thành

bởi vải sợi 8. Ở các khoảng cách nhau thích hợp, ống 5 được cắt hoặc được bấm lỗ để cho phép glyxerol rơi xuống vải. Vết rạch mảnh được tạo ra cho ống silicon hoặc ống cao su sẽ tạo thành kênh mở nhạy với áp suất cho dung dịch glyxerol. Vải sợi được cố định vào vị trí bằng cách khâu, đính ghim, kẹp hoặc bằng các phương tiện khác 7. Ưu tiên là cắt vải sợi 8 thành các dải có độ rộng khoảng từ 5cm đến 10cm và dài từ 2m hoặc 4m. Các dải này làm giảm một cách đáng kể các lực tác động lên kết cấu được tạo ra bởi gió. Các dải này được cố định xung quanh ống phân phối glyxerin và rủ xuống thành một hoặc nhiều lớp. Các đầu dưới được cố định vào cọc đáy hoặc cọc chính giữa bởi các dây thừng, dây hoặc các vật liệu tương tự.

Điều này ngăn ngừa sự dịch chuyển quá mức của các dải vải trong gió. Dung dịch glyxerin được làm giàu nước có thể được thu gom một cách đơn giản trên tấm nhựa lớn. Nền của tấm 9 có thể được tạo ra bằng cách loại bỏ đất bên dưới bộ phận hấp thụ của giàn phơi quần áo như được thể hiện trên Fig.3. Theo cách khác, nó có thể được tạo ra từ vật liệu khác. Các nền thích hợp có thể cũng được tạo ra từ đá hoặc từ các vật liệu rẻ tiền tương tự có thể tìm được tại chỗ. Các bể chứa cố định cho glyxerol được hydrat hóa có thể được tạo thành từ các thành và đáy bê tông. Bề mặt nên được xử lý với lớp bảo vệ để hạn chế sự thấm chất lỏng vào trong kết cấu bê tông và, do đó, bảo vệ kết cấu này, làm giảm sự hao hụt glyxerol và tạo thuận tiện cho việc làm sạch và bảo dưỡng.

Có nhiều cách hiển nhiên để biến đổi các bộ phận này để thu được thiết bị hấp thụ thỏa mãn yêu cầu.

Dựa trên các thí nghiệm trên quy mô nhỏ được thực hiện, tính toán được rằng trong điều kiện tuần hoàn không khí đủ với hệ thống lắp đặt rất đơn giản với bề mặt hấp thụ là 120m^2 , sử dụng lớp vải đơn, khoảng 250l nước có thể được thu trong 24 giờ và, với kiểu lớp vải kép có thể thu được khoảng 500l nước. Lượng nước này có thể đáp ứng nhu cầu nước uống cho cộng đồng từ 100 tới 200 người.

Các dây cũng có thể được cố định theo nhiều cách khác. Ví dụ, chúng có thể được cố định giữa các tường, các tòa nhà, các cây, các cọc gỗ hoặc kim loại, đá hoặc các dạng tương tự. Mỗi rãnh thu thập chất lỏng phải được tạo ra với lớp lót kín nước thích hợp.

Các kết cấu thu nước lớn hơn nhiều có thể được tạo ra bởi nhiều cách khác nhau, được làm cho phù hợp với các điều kiện tại chỗ và dễ dàng nhận thức được bởi người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực.

Rõ ràng là giai đoạn hấp thụ nước trong glyxerol có thể đạt được với chi phí rất thấp với các thiết bị cực kỳ đơn giản. Những người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực cũng có thể dễ dàng xây dựng chúng.

Yếu tố chi phí chính có thể là vải hấp thụ. Vải bông tiện dụng mới hoặc vải sợi nhựa có thể được mua với giá vài USD cho mỗi mét vuông. Tuy nhiên, chỉ các dải của nó là cần thiết nên nó có thể được tạo thành từ vải sợi đã sử dụng hoặc được tái chế một cách thích hợp với chi phí không đáng kể.

Các dây, ống và các tấm nhựa cho các lớp lót thường là hàng hóa có giá thành thấp có sẵn ở khắp nơi. Các kết cấu hấp thụ cố định có thể được tạo thành từ các lưới thép hoặc thép không gỉ.

Nhiều vật liệu lót khác nhau có thể được sử dụng. Nó có thể, ví dụ là tấm polyetylen, polypropylen, polyetylen terephthalat (PET), PVC, polycacbonat, polyamit, PTFE và các vật liệu được flo hóa tương tự, các vải dệt hoặc không dệt được ngâm tẩm phù hợp, giấy được ngâm tẩm phù hợp và dạng tương tự. Các tấm kim loại mỏng cũng có thể được sử dụng. Vật liệu làm các tấm lót là không quan trọng. Nó chỉ cần có độ ổn định cơ học cần thiết và tạo ra bề mặt là kín để hạn chế mất mát dung dịch nước-glyxerol. Khi đồ chứa của glyxerol được hydrat hóa được đáp ứng bởi các phương tiện khác, thì lớp lót trở nên không cần thiết nữa.

Yếu tố chi phí thứ hai là giá cả của glyxerol, hiện đang ở khoảng 1USD cho mỗi kg hợp chất có độ tinh khiết 99%. Tuy nhiên, glyxerol được phân lập nguyên chất là không cần thiết và sản phẩm thô từ 50 đến 80% có giá gần như là cho không. Glyxerol theo các lượng tính bằng tấn mua tại nhà máy có giá từ 0 đến 70USD cho mỗi 1.000l ở Mỹ. Giá thành cuối cùng gần như phụ thuộc vào chi phí vận chuyển tới vị trí sử dụng. Glyxerol là sản phẩm phụ của nhiều quá trình hóa học, ví dụ trong sản xuất xà phòng, và có thể thu được thường xuyên từ các nguồn tại chỗ.

Các lượng lớn của glyxerol được sử dụng trong việc sản xuất thực phẩm (bột nhão, đồ ngọt, đồ uống). Glyxerol cũng thường được sử dụng làm chất hydrat hóa tốt trong nhiều sản phẩm mỹ phẩm và do đó, nó là sẵn có rộng rãi.

Một ưu điểm lớn của sự hấp thụ nước vào glyxerol là tính chọn lọc cao của nó. Trong các hệ thống ngưng tụ làm lạnh, phần lớn các tạp chất trong không khí như các chất thơm, các vi sinh vật, bụi và các chất ô nhiễm khác đều được ngưng tụ với nước. Trong hệ thống được bộc lộ ở đây, glyxerol, do tính chọn lọc cao của nó với các phân tử nước và đặc điểm ưa nước của nó, làm giảm tối đa việc hấp thụ các phân tử kỵ nước làm ô nhiễm không khí. Tính chọn lọc cao của glyxerol đối với nước đã được đảm bảo, nước được thu hồi sẽ có mức độ tinh khiết cao.

Trong các hệ thống ngưng tụ được làm lạnh, chất lượng nước là tương tự với sản phẩm ngưng tụ sương tại chỗ và do đó, nước này phải tiếp tục được lọc.

Thu hồi nước từ dung dịch glyxerol được hydrat hóa

Các sáng chế đã biết để thu nước từ không khí là các hệ thống phức tạp và đắt tiền yêu cầu nhiều năng lượng và thiết bị phức tạp. Công nghệ theo sáng chế này là rất đơn giản và có giá thành thấp. Nó có thể được tạo ra từ các vật liệu sẵn có tại chỗ và không yêu cầu cơ cấu và kiến trúc đặc biệt để vận hành và bảo dưỡng nó.

Thành phần chính là kết cấu dạng bánh kẹp được thể hiện trên Fig.5, được tạo thành bởi tấm được gia nhiệt của vật liệu dẫn nhiệt 10, ví dụ lớp mỏng kim loại như nhôm, đồng, thép, thép không gỉ hoặc loại khác được tạo ra trên ít nhất một mặt với lớp hấp thụ ánh sáng 11 để biến đổi một cách hiệu quả năng lượng mặt trời thành nhiệt. Các lớp hấp thụ ánh sáng này có thể được tạo thành từ, ví dụ lớp cacbon đen sơn bên ngoài được bổ sung trong nhiều chế phẩm xịt hoặc chế phẩm màu sẵn có trên thị trường. Lớp crom đen đã được biết về độ hấp thụ ánh sáng rất cao của nó. Nó là lớp hấp thụ ánh sáng tốt với khả năng phát sáng rất thấp. Các lớp kim loại hấp thụ ánh sáng được tạo ra hiện nay như TiNOX[®], sẵn có trên cả nhôm và đồng được sản xuất bởi Almeco-Tinox GmbH, Munich, Germany.

Các lớp hấp thụ ánh sáng rẻ hơn và có chất lượng có thể chấp nhận được có thể thu được một cách đơn giản bằng cách phun một lớp bên ngoài màu đen, tốt hơn là nhám, sẵn có rộng rãi. Được ưu tiên là, tấm kim loại rất mỏng có độ dày từ khoảng 0,05mm đến khoảng 1mm. Các tấm mỏng này có ưu điểm là có tốc độ truyền nhiệt cao và có giá thành rẻ. Tuy nhiên, các tấm mỏng này không bền về mặt cơ học và do đó ưu tiên là sử dụng tấm có độ dày từ 0,1mm đến 0,5mm. Các tấm từ vật liệu không phải là kim loại cũng có thể được sử dụng. Trong lớp mỏng, độ dẫn nhiệt bị giảm một chút không ảnh hưởng nhiều lắm tới sự truyền nhiệt.

Trên mặt dưới của kết cấu dạng bánh kẹp là lớp vật liệu 12, có thể thấm nước và/hoặc hơi nước, nhưng hoàn toàn không thấm glyxerol. Ở đây, nó còn được gọi là rào chắn glyxerol. Việc loại bỏ hoàn toàn glyxerol trong trường hợp của màng xenlophan và khả năng thấm tốt của nó đối với nước đã được mô tả trong tài liệu khoa học (Biswas et al. (2000) “Dehydration of Glyxerol-Water Mixtures Using Pervaporation: Influence of Process Parameters”, Separation Science and Technology, 35:9, 1391-1408).

Vật liệu này, ví dụ, là lớp mỏng xenlophan có độ dày nằm trong khoảng từ 2 đến 200micron. Được ưu tiên là các tấm có độ dày nằm trong khoảng từ 5 đến 25micron. Lớp này càng mỏng càng tốt, tuy nhiên, cần phải cẩn thận do độ bền cơ học của màng chắn xenlophan này. Để tăng cường độ bền, màng này có thể được trợ giúp bởi vật liệu 13 khác, mà không cần thiết phải chặn đường đi của glyxerol. Các vật liệu thích hợp là các sợi dệt và không dệt, ni, các màng xếp được tạo thành từ các polyme khác nhau, như lớp mỏng của các tấm polyuretan có lỗ mở. Các vật liệu trợ giúp thích hợp cũng là các lớp thủy tinh sợi được làm ổn định, các bộ lọc, các tấm mỏng sẵn có trên thị trường từ các nhà cung cấp.

Ngoài xenlophan, các màng khác, mà chặn đường đi của glyxerol nhưng cho các phân tử nước chảy qua, cũng có thể được sử dụng một cách hiển nhiên. Các ví dụ là các dẫn xuất của xenluloza, như các xenluloza được acetyl hóa (ví dụ, xenluloza triaxetat). Các vật liệu khác đã biết là các vật liệu màng hiệu quả trong thẩm thấu ngược như các polyamit, cũng có thể là hiệu quả.

Các màng thích hợp cho mục đích này là, ví dụ, các lớp ePTFE trên các đế polyester như màng Tetratex® 6538 1,5micron hoặc màng 6536 1micron được tạo ra bởi Donaldson Filter Components Ltd, England.

Cũng dễ dàng tạo ra các lớp chọn lọc gồm các vải khác nhau, được làm cho kỵ nước hoặc thậm chí là siêu kỵ nước nhờ xử lý. Nhiều loại chất xịt chống nước cho vải, quần áo, giấy, da và các dạng khác là dễ dàng có sẵn. Các vải thích hợp được sản xuất trên quy mô lớn cho quần áo được cung cấp bởi nhiều công ty như GORE-TEX®, Sympatex® và các công ty khác.

Đặc điểm quan trọng của lớp chặn glyxerol là nó không cho phép pha lỏng đi vào trong kết cấu kỵ nước của vật liệu, nhưng nước ở dạng hơi có thể tự do đi qua nó.

Theo cách khác, có thể tạo ra các vật liệu kỵ nước từ vật liệu ban đầu không kỵ nước bằng cách biến đổi hóa học bề mặt của chúng bởi các phương pháp thích hợp đã biết đối với người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực. Một ví dụ được đề cập là việc tạo khả năng kỵ nước lâu bền cho vật liệu khác ở dạng tơ hoặc sợi bằng cách xử lý với methyltriclosilan và các silan hoạt động được thể khác như được mô tả trong tài liệu (đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Mỹ số US 2007/0264437 A1 của Zimmermann và cộng sự).

Một khả năng khác là phủ bề mặt của lớp tách xốp bởi paraxylene được thể hoặc không được thể đã được polyme hóa (còn được biết là Parylene®) như được mô tả trong đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Mỹ số US 2002/0189455 A1. Lớp phủ này là bền, không đất và có cả tính chất kỵ nước và kỵ dầu. Nó có thể được sản xuất trên quy mô lớn.

Lớp silic dioxit được tạo kết cấu nano kỵ nước cũng thích hợp, nó được tạo ra ở quy mô công nghiệp. Ví dụ là Degussa fumed AEROSIL® R974. Trong các lớp được nén, nó có các tính chất làm hàng rào cách ly và chặn chất lỏng tuyệt vời trong khi vẫn tạo ra tốc độ thấm cao cho hơi nước.

Sáng chế này không bị hạn chế vào các ví dụ được trình bày trên đây về việc lựa chọn và biến đổi các màng vì lớp bất kỳ khác cho phép tách nước từ chất lỏng được hydrat hóa cũng sẽ là hiệu quả trong hệ thống được mô tả ở trên.

Lớp chặn glyxerol cũng đóng vai trò là chất cách nhiệt. Khi hao hụt nhiệt do khuếch tán được hạn chế, có thể đạt được các nhiệt độ cao hơn cho dung dịch glyxerol được hydrat hóa. Điều này giúp tăng tốc độ bay hơi và tăng tốc độ tạo thành nước.

Dung dịch của glyxerol được hydrat hóa 14 chảy giữa lớp được gia nhiệt và lớp chặn glyxerol. Để làm cho dòng chảy đều qua toàn bộ không gian có sẵn mà không tạo thành các kênh và các luồng, không gian ở giữa được nhồi đầy lớp chứa vật liệu dạng sợi hoặc vật liệu xốp 15. Có thể đạt được các tính chất phân phối tốt với các vải nhung dày hoặc với các vải được dệt lỏng lẻo khác có thể tích lỗ trống lớn.

Các tấm ni lông dệt được tạo thành từ các sợi thủy tinh hoặc sợi nhựa cũng có thể được sử dụng. Về cơ bản vật liệu bất kỳ cho phép chất lỏng chảy tương đối tự do và hoạt động mao dẫn mạnh là thích hợp. Được ưu tiên là, các vật liệu hút nước mạnh như bông hút nước có chất lượng tương tự như bông được sử dụng trong y tế để che phủ các vết thương. Nhiều vải được tạo thành từ sợi tổng hợp có thể được làm cho hút

nước. Điều này làm tăng việc phân tán dung dịch đồng đều trên và giữa các mặt của kết cấu dạng bánh kẹp.

Lớp chặn glyxerol tiếp xúc trực tiếp hoặc gián tiếp với lớp hỗ trợ cách ly 16, với bề mặt bộ làm mát 17.

Bề mặt bộ làm mát 17, tốt hơn là, được tạo thành bởi tấm kim loại có nếp gấp mỏng mà hơi nước đã bão hòa ngưng tụ trên đó và chảy ra ngoài bởi trọng lực hoặc hoạt động bơm qua ống thích hợp hoặc đường ống 18 vào trong bộ phận chứa nước tinh khiết. Các kim loại khác và thậm chí là các chất không phải là kim loại có thể có chức năng làm bề mặt bộ làm mát. Nhất thiết là nó phải tiếp xúc với lớp chặn glyxerol và kín, nếu không, hơi nước có thể thoát ra môi trường và sản lượng của hệ thống sẽ bị giảm. Nước được ngưng tụ sau đó chảy từ bộ phận ngưng tụ vào bình chứa. Bộ phận chứa nước tốt hơn, nên được đặt tại mức thấp hơn dưới kết cấu dạng bánh kẹp (ví dụ, được chôn dưới đất). Cột nước chảy ra sẽ, nhờ áp suất thủy tĩnh của nó, làm giảm áp suất trong thiết bị ngưng tụ. Điều này sẽ làm tăng dòng hơi nước qua lớp chặn glyxerol và làm giảm nhẹ điểm sôi của nước, nhờ đó tăng nồng độ của hơi nước ở trạng thái cân bằng tại nhiệt độ đã cho. Mặt khác, khi bộ phận chứa được chôn trong đất, nước thu được sẽ được giữ mát trong suốt thời gian bảo quản.

Áp suất bị giảm trong kết cấu dạng bánh kẹp cho phép không khí bên ngoài ép lên kết cấu dạng bánh kẹp và, do đó, giữ tất cả các lớp lại với nhau mà không cần các phương tiện cơ khí khác. Dòng chảy của glyxerol được hydrat hóa trên mặt kia của màng chặn glyxerol nên được giữ tương đương dưới áp suất giảm một chút bởi sự hạn chế dòng chảy vào của glyxerol được hydrat hóa. Điều này ngăn ngừa hiện tượng nổ mô đun và sự tạo thành áp suất quá mức trên lớp chặn glyxerin.

Bộ làm mát 17 có thể được tạo thành từ các kết cấu có các dạng khác nhau. Kết cấu được thể hiện trên Fig.5 chỉ là một trong nhiều dạng có thể và không giới hạn phạm vi yêu cầu bảo hộ của sáng chế.

Việc làm mát xảy ra nhờ sự tiếp xúc với không khí hoặc gió xung quanh 19 trong môi trường tự nhiên. Nhiệt độ của bề mặt làm mát bên ngoài sẽ thấp hơn một cách tự nhiên so với nhiệt độ của bề mặt được gia nhiệt và, do đó, sự ngưng tụ nước sẽ xảy ra một cách hiệu quả. Hầu hết thời gian đều có sự chuyển động không khí thích hợp xung quanh bộ làm mát nhờ gió và thậm chí không có gió thì hiện tượng đối lưu nhiệt tự nhiên cũng có thể đủ để loại bỏ nhiệt ngưng tụ. Mặt làm mát sẽ luôn ở trong

bóng râm của các phần phía trên của kết cấu dạng bánh kẹp được mô tả ở trên. Cách vận hành này là rất tiết kiệm so với các phương pháp khác có sự tuần hoàn cưỡng bức không khí làm mát.

Sẽ có lợi nếu tăng nhiệt độ của mặt được gia nhiệt bằng cách tạo ra một hoặc nhiều lớp cách ly được thể hiện trên Fig.5.

Tác dụng cách ly thu được bằng cách tạo ra ít nhất một hoặc nhiều ngăn có sự đối lưu và tuần hoàn không khí bị hạn chế. Ở dạng đơn giản nhất, khoang này bao gồm khung 20 được che phủ mặt trên bằng tấm vật liệu trong suốt 21. Vật liệu này có thể là tấm kính hoặc tấm hoặc màng nhựa trong suốt. Thủy tinh là ổn định về mặt cơ học và là vật liệu bền vững hơn, tuy nhiên, nó dễ dàng bị vỡ và khá đắt. Có nhiều loại màng nhựa trong suốt có thể được sử dụng thay cho thủy tinh. Vật liệu nên đủ bền vững dưới bức xạ mặt trời và trong suốt nhất có thể.

Các vật liệu màng thích hợp là polypropylen, polyeste, polyetylen tereptalat (PET), polycacbonat, các vật liệu được flo hóa như etylen propylen được flo hóa (FEP) và các vật liệu khác. Nó phụ thuộc vào các điều kiện tại chỗ cụ thể để xem vật liệu nào là thích hợp nhất. Ngoài ra, tổ hợp của lớp thủy tinh ở phía trước và màng tổng hợp trong lớp cách ly thứ hai có thể là thích hợp. Thủy tinh trong trường hợp này tạo ra tác dụng bảo vệ về mặt cơ học tốt hơn và dễ dàng lau rửa nếu cần trong khi màng nhựa lại có giá thành thấp.

Có sự thỏa hiệp cụ thể phải đạt được. Mỗi lớp cách ly đều làm tăng hiệu quả của việc cách ly, nhưng đồng thời lại giảm năng suất của bức xạ mặt trời 22. Giải pháp có lợi nhất trong nhiều trường hợp chỉ là một tới ba lớp cách ly. Có thể hiểu được là hệ thống sẽ hoạt động mà không có lớp cách ly nào nhưng sản lượng nước sẽ thấp hơn. Phân tích về chi phí và lợi ích phải được thực hiện trước quyết định cuối cùng.

Tất cả các phần nêu trên của kết cấu này và quy trình được bộc lộ ở đây có thể được đặt một cách thuận tiện vào trong khung 23, tạo ra độ ổn định cơ học cần thiết. Tuy nhiên, các giải pháp khác cũng có thể được dự kiến.

Khi các nguồn năng lượng khác là có sẵn, ví dụ có nguồn điện từ các tấm pin mặt trời hoặc năng lượng từ các nguồn khác, chúng cũng có thể được sử dụng. Trong trường hợp này, như được thể hiện trên Fig.6, dây xoắn đốt nóng 24 có công suất nhất định được cố định trên tấm được gia nhiệt hoặc thậm chí được tích hợp vào bề mặt

được gia nhiệt. Để hạn chế hao hụt nhiệt, bộ phận gia nhiệt này sẽ được cách ly bởi lớp cách nhiệt thích hợp 25.

Nhiệt cũng có thể, theo cách khác, được cấp bởi nước nóng được tạo ra bởi năng lượng mặt trời hoặc các nguồn nhiệt khác. Ví dụ, nước nóng có thể được tạo ra rất rẻ bởi các tấm có lớp kép màu đen được đặt trên mái nhà, sườn đồi, các tảng đá, các đụn cát và dạng tương tự. Giữa hai lớp làm bằng màng nhựa màu đen được phơi dưới mặt trời, có thể thu được nhiệt độ quá 100°C. Do đó, đây có thể là nguồn năng lượng được quan tâm, rẻ và dồi dào để thu hồi nước từ glyxerol được hydrat hóa.

Sơ đồ thể hiện một kết cấu có thể có của sáng chế được bộc lộ ở đây có thể thấy được trên Fig.7.

Bình chứa với dung dịch glyxerin cô đặc với khoảng 95% glyxerol 26 được đặt ở vị trí trên cao nào đó, (ví dụ trên mái nhà). Glyxerol được để chảy với tốc độ dòng có kiểm soát được điều chỉnh, ví dụ bởi kẹp hoặc van 27 trên các tấm vải 28 như được thể hiện trên Fig.4.

Trong suốt quá trình chảy, glyxerol hấp thụ nước từ không khí ẩm được mang tới bởi gió hoặc hiện tượng đối lưu không khí 29 và nhỏ giọt vào trong bình chứa 30. Từ bình chứa, glyxerol được hydrat hóa chảy bởi trọng lực hoặc bơm vào trong các kết cấu tách nước 31 đã được mô tả ở trên. Dung dịch glyxerol được gia nhiệt, ví dụ, bởi mặt trời 32 tới nhiệt độ có thể lên tới 80°C hoặc thậm chí là cao hơn. Điều này làm cho nước được chứa trong dung dịch glyxerol được hydrat hóa bay hơi. Hơi sẽ đi qua lớp chặn glyxerol 33 và ngưng tụ trên bề mặt lạnh của thiết bị ngưng tụ 34. Từ thiết bị ngưng tụ, nước đã ngưng tụ chảy vào trong bình chứa thu nước tinh khiết 35.

Dung dịch glyxerol cô đặc chảy từ mô đun tách nước 31 và được thu vào bộ phận chứa 36. Sau đó nó được truyền ngược trở lại bình chứa 26, bằng cách thủ công hoặc bằng bơm.

Khi có nhân công rẻ thì không cần phải có các bổ sung thêm cho hệ thống. Tuy nhiên, rõ ràng là tất cả các dòng chảy có thể được tự động hóa cao và được điều khiển bằng cách sử dụng bơm, các van sao cho việc tham gia của con người là không cần thiết. Kết hợp với các bộ cảm biến bức xạ mặt trời, các nhiệt kế và ẩm kế và các thiết bị đo gió, hệ thống có thể được điều chỉnh tự động rất hiệu quả và đầu ra được tối ưu hóa sử dụng các bộ vi xử lý và các chương trình thích hợp. Điều này làm tăng chi phí vận hành và bảo dưỡng nhưng có thể tiết kiệm nhân lực.

Mô đun thu hồi nước tích hợp nhỏ gọn

Theo một phương án thực hiện khác của sáng chế, như được thể hiện trên Fig.5, có thể thu được nhờ kết cấu hộp băng thu hồi nước như được thể hiện trên Fig.8 và Fig.9:

Bộ phận dạng bánh kẹp được tạo thành bởi hai tấm kim loại (ví dụ tấm nhôm có độ dày từ 0,1mm đến 0,5mm), trên đó các rãnh dọc, tốt hơn là các rãnh hình sin 37 được tạo ra. Đường kính trong của các rãnh có thể được chọn trong một khoảng rộng. Theo ví dụ này, chúng có đường kính trong là 1,5mm. Các kích thước cuối cùng của các tấm được tạo rãnh này có thể là, ví dụ, 50cmx50cm.

Các rãnh có thể được tạo thành dễ dàng bằng cách đưa tấm kim loại vào giữa hai xi lanh mà trên đó các tiết diện răng đối diện được tạo thành bằng máy. Tiết diện răng chạy song song với trục xi lanh. Các tiết diện thích hợp thường được tạo thành bằng máy trong quá trình sản xuất hàng loạt bánh răng hoặc các bánh xe có răng và là đã biết đối với người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực.

Đã biết rằng, các tiết diện có các dạng hoặc hình dạng khác nhau (ví dụ hình parabol hoặc hình tam giác) có thể được sử dụng trong phạm vi yêu cầu bảo hộ của sáng chế. Cũng có thể sử dụng tấm kim loại phẳng và tạo các kênh bằng các phương tiện khác trên mặt trong của mô đun.

Bề mặt lượn sóng là đặc biệt thích hợp, do nó tạo ra sự cản trở ít nhất đối với dòng chảy của glyxerol được hydrat hóa và dòng chảy của nước được ngưng tụ. Kết cấu này cũng loại bỏ một cách hiệu quả các bọt khí mà chúng tạo thành tại lúc bắt đầu hoặc trong suốt quá trình khử nước.

Bề mặt lượn sóng làm tăng khả năng hấp thụ của bức xạ mặt trời bằng cách hạn chế sự phản xạ của nó, đặc biệt là tại các góc tới thấp của tia sáng. Bề mặt truyền nhiệt cũng được gia tăng và sự truyền nhiệt là cao hơn so với trong các kết cấu phẳng. Sự gợn sóng cũng làm tăng một cách đáng kể độ ổn định cơ học của bề mặt theo nghĩa là các rãnh và, do đó, cần phải sử dụng ít vật liệu hơn để duy trì độ cứng tương đương của tấm này.

Tấm được tạo rãnh được lắp khít với màng chặn glyxerol 38, được gắn keo tại cả hai đầu cùng 39 của tấm được tạo rãnh như được thể hiện trên Fig.8 và chi tiết hơn trên Fig.9. Các đầu của các tấm được tạo rãnh 41 được tạo thành các ống 40 và được bịt kín.

Các rãnh đầu tiên và cuối cùng trên mỗi tấm được tạo rãnh 42 cũng được gắn keo để hạn chế việc rò rỉ của cả glyxerol được hydrat hóa và nước được ngưng tụ trong kết cấu được lắp đặt.

Ống silicon có đường kính phù hợp (không được thể hiện) được gắn keo vào cả hai đầu của ống 40 của tấm được tạo rãnh bên dưới và tạo thành cửa vào cho dung dịch glyxerol được hydrat hóa đi vào ở một mặt và cửa ra cho glyxerol cô đặc chảy ra trên mặt kia.

Các phần hở dạng ống đối diện không được sử dụng 43 cũng có thể được bít kín bởi, ví dụ là keo silicon. Loại keo bất kỳ có khả năng kết dính tốt với kết cấu kim loại cũng có thể được sử dụng. Các keo silicon thông thường như các loại được sử dụng để bít kín các tấm kính của cửa sổ, bể cá, thiết bị vệ sinh và dạng tương tự, sẽ được ưu tiên hơn.

Chỉ có hai phần hở được yêu cầu cho cửa vào và cửa ra glyxerol và một phần hở là cửa ra cho nước ngưng tụ. Tuy nhiên, cũng có thể gắn ống silicon vào trong tất cả các kết cấu dạng ống và kẹp chúng lại. Sau đó, chúng có thể, ví dụ, được sử dụng để làm sạch hoặc tháo rửa mô đun, nếu cần.

Dung dịch chứa glyxerol chảy trong các rãnh, được tạo thành bởi tấm trên của lá kim loại được tạo rãnh, với các rãnh được tạo ra vuông góc với các rãnh của tấm được tạo rãnh bên dưới và được cố định và bít kín vào các cạnh có dạng hình ống tròn của tấm được tạo rãnh bên dưới. Việc bít kín được thực hiện theo cách mà cả hai ngăn được tạo thành bởi hai tấm kim loại được tạo rãnh, được ngăn cách bởi màng chặn glyxerol, không thông nhau và cũng được đóng kín đối với không gian bên ngoài.

Kết cấu của hai tấm được tạo rãnh được mô tả, có các rãnh vuông góc với nhau, tạo thành hai bộ kênh mở và làm tăng một cách đáng kể độ ổn định cơ học của kết cấu dạng bánh kẹp này. Ngay bên dưới bề mặt của tấm được tạo rãnh màu đen phía trên, được chiếu sáng bởi mặt trời, là các dòng chảy của dung dịch glyxerol và trong không gian phía dưới, bên dưới màng chặn glyxerol, và trong các rãnh, vuông góc với các rãnh của tấm được tạo rãnh phía trên, là các dòng chảy của nước được ngưng tụ. Nó tạo thành kết cấu có ống đầu ra (không được thể hiện) được gắn keo vào trong ống hình tròn 44.

Theo phương án thực hiện được ưu tiên, mô đun này được lắp bởi các khung mà các bộ phận cách nhiệt tương tự như các bộ phận trên Fig. 5 được cố định trên đó.

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực sẽ thấy nhiều khả năng khác nhau để thực hiện như vậy. Sự tích hợp kết cấu dạng bánh kẹp được mô tả ở trên vào các khung có các lớp cách nhiệt làm cho hệ thống bền vững về mặt cơ học. Mặt khác, nó cũng làm cho kết cấu được mô tả sẵn sàng được sử dụng riêng.

Nhiều hộp hộp bằng được gia cố cơ học này có thể được đặt trên các kết cấu kim loại tương tự như kết cấu được thể hiện trên Fig.10. Trong ví dụ này, 48 mô đun được đặt cạnh nhau. Điều này tạo ra năng suất tạo nước đáng kể.

Như được mô tả ở trên, hệ thống dạng bánh kẹp cũng nên được vận hành dưới áp suất thấp hơn một chút so với áp suất khí quyển. Điều này giúp ép cả hai mặt của dạng bánh kẹp với nhau một cách tự nhiên, sao cho không cần các kết cấu đỡ bổ sung. Sự chênh lệch áp suất thuận lợi có thể dễ dàng đạt được bằng cách thay đổi áp suất thủy tĩnh nhờ thiết lập mức giữa các kênh đầu vào và đầu ra. Điều này là rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực.

Năng suất với mô đun không được tối ưu hóa trong các điều kiện trong phòng thí nghiệm

Dựa trên năng lượng được cung cấp bởi mặt trời cho mỗi mét vuông bề mặt, lượng tối đa của nước được tạo ra cho mỗi 10 giờ là khoảng 14,4l. Trong thực tế, con số này sẽ thấp hơn. Dưới các điều kiện nhân tạo trong phòng thí nghiệm, sản lượng nước đạt được trong mười giờ trong hệ thống không được tối ưu hóa là khoảng 7,8l. Sản lượng mong muốn sẽ là thấp hơn, đặc biệt nếu hệ thống là tĩnh và không theo hướng chiếu của mặt trời. Các hệ thống đuổi theo mặt trời là sẵn có, tuy nhiên, do chi phí bề mặt ở các vùng khô cần nói chung là rất thấp nên sẽ tiết kiệm hơn nếu tăng bề mặt tấm tạo nước để bù lại hao hụt của năng lượng mặt trời do không đuổi theo hướng nắng.

Nước uống tại các vị trí sử dụng được thu từ không khí nhờ các kết cấu được mô tả ở đây

Việc thu nước uống từ không khí bởi các kết cấu theo sáng chế có thể giải quyết được đồng thời nhiều vấn đề lớn:

- Tạo ra nước uống ngay cả ở các địa điểm tại đó, không sẵn có nguồn cung cấp nước khác. Điều này cho phép tiếp cận các vùng mới mà trước đây con người không thể sống được.

- Đáp ứng nhu cầu tại chỗ về nguồn nước uống chất lượng cao cho dân số nông thôn lớn trên toàn thế giới. Do đó, làm giảm tỉ lệ chết cao do sử dụng nước bị ô nhiễm.

- Tạo ra chất lượng nước cao nhất do kết hợp hai bước chọn lọc nước cao, quy trình hydrat hóa glyxerol và quy trình chưng cất. Điều này loại bỏ các tạp chất hóa học, cơ học và vi khuẩn một cách hiệu quả.

- Không yêu cầu các ống cấp nước khoảng cách xa gây tốn kém quá mức ở các nước nghèo và là khó khăn để giữ sạch và cần chi phí bảo dưỡng và sửa chữa cao.

- Không đắt và chỉ yêu cầu các dịch vụ không phức tạp.

- Không độc hại cho người sử dụng và môi trường.

Trừ khi hệ thống bị phá vỡ, về nguyên tắc là hệ thống sẽ cung cấp nước có chất lượng không bị ô nhiễm không thể thu được bằng các phương pháp khác. Các khuyết tật và rò rỉ trong hệ thống dễ dàng được nhận diện bởi vị ngọt của glyxerol được trộn với nước tinh khiết trên vòi nước đầu ra. Thậm chí trong trường hợp đó nước uống cũng không nguy hiểm cho người sử dụng. Sự nguy hiểm của quá trình sinh trưởng tiếp của các vi sinh vật trong nước này là tương tự như trong các nước ngọt khác trong các chai mở.

Thực tế, nước uống được tạo ra bởi hệ thống được mô tả ở đây không chứa muối hòa tan vốn là một nhược điểm cho người sử dụng do các thành phần vi lượng này thường được cung cấp với một lượng dư thừa trong thức ăn. Điều này cũng được xác nhận trong tài liệu “Guidelines for Drinking-water Quality” Vol. 1, 3rd ed., 2004 của Tổ chức y tế thế giới.

Việc sử dụng nước được tách từ không khí để canh tác bởi các kết cấu được thể hiện ở đây

Do hệ thống theo sáng chế này là rất đơn giản và tạo ra nước sạch, không có muối với giá thành thấp nên nó cũng có thể được sử dụng làm nguồn nước trong nông nghiệp. Các tính toán với năng suất trung bình là 5l nước cho mỗi mét vuông của các tấm được mô tả ở đây đưa ra lượng nước mưa hàng năm tương đương với 1.825mm/m². Lượng này tương ứng với lượng nước mưa của các vùng mưa nhiều trên trái đất. Rất nhiều cây trồng có thể sinh trưởng trong các vùng mà tại đó, lượng nước mưa hàng năm thấp hơn 500mm. Do đó, mỗi mét vuông của tấm tạo nước theo sáng

chế này có khả năng tưới tiêu nhiều mét vuông đồng ruộng. Nếu nước được tách từ không khí sẽ được cấp bổ sung vào lượng nước mưa của vùng tương ứng nêu trên thì sau đó bề mặt của đất có thể canh tác được cho mỗi mét vuông của tấm sẽ tăng thậm chí là nhiều hơn nữa.

Thông thường, các cây sử dụng ít hơn 3% nước được cấp cho quá trình chuyển hóa của chúng. Phần lớn nước, thực tế là toàn bộ nước bề mặt, bay hơi vào trong không khí và không được sử dụng cho cây trồng.

Do đó, việc tưới tiêu không cần được thực hiện trên bề mặt hoặc gần bề mặt đất, nhưng nếu có thể sẽ thấp hơn khoảng 30cm dưới bề mặt. Tại đó, nó sẽ có sẵn cho rễ của cây và nó sẽ không bị hao hụt một cách trực tiếp vào khí quyển do sự bay hơi.

Thực vật sử dụng nhiều nước cho sự thoát hơi nước. Thực vật được phơi ra dưới bức xạ mạnh của mặt trời; tuy nhiên các lá của chúng phải được giữ tại nhiệt độ có thể chịu được về mặt sinh lý học. Thực vật sử dụng nước để ngăn ngừa việc làm nóng lá của chúng. Chúng làm bay hơi nước qua các khí khổng trên lá của chúng. Do lượng nhiệt bay hơi lớn, khoảng 550kcal/l, nước tạo ra tác dụng làm mát đặc biệt giữ cho nhiệt độ lá ở trong giới hạn chịu được.

Cơ thể sống chỉ có thể tồn tại trong giới hạn nhiệt độ thích hợp. Nếu, ví dụ nhiệt độ của cơ thể người vượt quá 43°C, thì chúng ta sẽ chết. Mặc dù thực vật có thể chịu được các nhiệt độ tối đa cao hơn nhưng nguyên tắc chung này vẫn đúng. Trên một nhiệt độ nhất định, các protein và các thành phần thiết yếu khác trong các tế bào sống bị biến chất và tế bào sẽ chết. Khoảng thời gian làm nóng quá mức gây chết này có thể chỉ kéo dài vài phút với các hậu quả không thể đảo ngược. Nếu thực vật muốn sống sót thì phải sẵn có nước làm mát, ít nhất ở một mức độ nào đó và không bị gián đoạn.

Có nhiều khu vực lớn với lượng mưa đủ, nhưng vẫn khô cằn do lượng mưa được phân bố rất không đồng đều. Trong suốt các thời kỳ khô hạn, thực vật không thể điều chỉnh nhiệt độ của chúng và chết. Các thực vật bị khô và thảm thực vật biến mất.

Tình trạng này có thể thay đổi hoàn toàn, nếu thậm chí chỉ một lượng nhỏ của nước và các chất dinh dưỡng có sẵn trong các thời kỳ quan trọng. Điều này sẽ cho phép thực vật sống sót.

Với tác dụng này, nước thu được từ không khí có thể được phân bố trong đất ở độ sâu khoảng 50cm nhờ hệ thống các ống được bấm lỗ giá thành thấp được tạo thành từ vật liệu thích hợp, ví dụ polyetylen và dạng tương tự. Ưu điểm chính là, trái với

việc làm tắc các ống này bởi các muối và các tạp chất trong ống tưới tiêu thông thường, sự tắc không xảy ra trong trường hợp sử dụng phương pháp được bộc lộ ở đây do nước được tách từ không khí không có muối và các tạp chất khác.

Bố trí tối ưu của hệ thống tưới tiêu dùng nước từ không khí này, ví dụ, sẽ là dải của các tấm cung cấp nước được tiếp nối bởi các luống được tưới tiêu. Bố trí này sẽ loại bỏ sự cần thiết của các đường ống dài và cho phép làm mát bằng khí ở các mặt dưới của các tấm này.

Các bề mặt hấp thụ nước cũng có thể được đặt gần hoặc bên dưới các tấm. Có các lựa chọn khác nhau để chọn, các lựa chọn này có thể được thực hiện dễ dàng và là đã biết đối với người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực. Một ưu điểm quan trọng là, nhờ sự đơn giản và thuận tiện về mặt kỹ thuật để xây dựng và bảo dưỡng hệ thống và các kết cấu theo sáng chế, nên cư dân địa phương sẽ không gặp phải vấn đề khi tìm hiểu và làm cho nó trở nên phù hợp. Việc di chuyển glyxerol đã khử nước có thể được thực hiện bằng cách thủ công hoặc bằng bơm, nếu các pin mặt trời, các máy phát điện dùng gió hoặc các nguồn điện khác là sẵn có. Nhiều bơm thích hợp là có sẵn trên thị trường với rất nhiều loại kích cỡ cũng như công suất bơm khác nhau.

Trên các bề mặt được tưới tiêu, có thể trồng, ví dụ là các cây ô liu, các cây nho hoặc các cây khác. Điều này có nghĩa là các bề mặt lớn, mà trên đó, không có gì mọc được trừ cỏ, sẽ trở nên có thể canh tác được.

Ngoài việc bổ sung nguồn cấp nước liên tục bởi sáng chế được bộc lộ ở đây, các phương pháp thích hợp khác cũng có thể được thực hiện để hạn chế sự thoát hơi nước của thực vật. Ví dụ, bóng râm có thể làm giảm mạnh thêm nhu cầu về nước của thực vật để làm mát bằng cách làm thoát hơi nước. Các giải pháp có thể, như che nắng cây trồng bằng các dải hoặc băng của các màng được đặt phía trên vùng canh tác để làm giảm nhiệt từ mặt trời, là có thể tại thời điểm hiện nay với chi phí thấp và là đã biết đối với người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực.

Việc sử dụng ở quy mô lớn khả năng được đề xuất ở đây để giải quyết thiếu hụt lượng mưa tạm thời nhờ sáng chế này sẽ biến đổi các bề mặt đất rộng lớn không được sử dụng thành các trang trại có thể canh tác. Như có thể thấy, quy trình này có khả năng giải quyết không chỉ vấn đề thiếu hụt nước hiện tại mà còn có thể cung cấp thêm dinh dưỡng cho con người và động vật trong tương lai.

Ưu điểm chính của phương pháp được bộc lộ là nước được tạo thành từ không khí không chứa, thậm chí là các lượng nhỏ của muối và do đó, chúng không gây nguy hiểm do việc tích tụ muối từ nước tưới tiêu sẽ làm cho đất cần cỗi.

Một đặc điểm rất tích cực khác của quy trình được bộc lộ là việc cung cấp nước là tính liên tục trên cơ sở hàng ngày. Điều này sẽ giúp thực vật sống sót trong các thời kỳ khô hạn và do đó sẽ tạo ra thay đổi tích cực cho cảnh quan. Các vùng rộng lớn của trái đất có thể trở nên sinh sống được.

Sử dụng nước thu được bởi các phương tiện của các cấu trúc và quy trình được trình bày ở đây để canh tác không dùng đất

Lợi ích lớn nhất trong tương lai của nước thu được bởi các kết cấu và các phương pháp được mô tả ở đây được mong đợi trong lĩnh vực canh tác không dùng đất. Việc canh tác không dùng đất là phương pháp hiện đại trồng cây trong môi trường, mà hoàn toàn không thích hợp với các cách canh tác truyền thống. Việc canh tác không dùng đất còn được biết tới như là thủy canh. Trong việc canh tác không dùng đất, các cây được trồng với rễ được đặt trong các bình chứa khá nhỏ đóng kín mà trong đó nước với các muối dinh dưỡng được hòa tan được thêm vào theo cách có kiểm soát. Các cây không bị hạn chế bởi nước và chất dinh dưỡng và, do đó, chúng lớn nhanh hơn và tạo ra sản lượng cao hơn so với việc trồng cây truyền thống.

Như được mô tả bởi Merle H. Jensen trong Hortscience, vol. 32(6), October 1997, một cây cà chua phát triển trong bình chứa với lượng nước nhỏ hơn một lít sẽ tạo ra 12,8kg cà chua chất lượng cao qua thời gian là sáu tháng. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực sẽ biết rằng có các loại canh tác không dùng đất khác nhau. Giới thiệu về chủ đề này có thể tìm thấy được trên Internet: <http://en.wikipedia.org/wiki/Hydroponics>. Thông tin được kết hợp ở đây làm tài liệu tham khảo.

Hai ưu điểm chính của việc canh tác không dùng đất là có sản lượng cao hơn nhiều và thực tế, nó có thể được sử dụng ở các địa điểm mà tại đó, việc canh tác trong đất hoặc việc làm vườn là không thể thực hiện. Việc canh tác không dùng đất chỉ đòi hỏi khoảng 5% lượng nước cần cho nông trại thông thường để tạo ra cùng một sản lượng lương thực. Ngoài ra, dinh dưỡng cần thiết được giảm đến khoảng 25%. Do đó, việc canh tác không dùng đất là hoàn hảo cho các vùng thiếu hụt lượng mưa.

Ngoài ra, các vùng khô cần nói chung nhận được lượng bức xạ mặt trời lớn hơn hai lần bức xạ mặt trời thích hợp để quang hợp so với vùng trung tâm Châu Âu và Bắc Mỹ. Do đó chúng thậm chí là thích hợp hơn cho việc canh tác không dùng đất.

Việc sản xuất nước tinh khiết từ không khí theo sáng chế này, ở các địa điểm, trong đó, cho đến nay không có nguồn nước khác sẵn có, đã mở ra một viễn cảnh hoàn toàn mới và rộng lớn cho việc sản xuất thực phẩm trong các vùng khô cần khó canh tác trên trái đất. Do đó, sáng chế được bộc lộ ở đây không chỉ có thể đóng góp vào việc loại bỏ sự khan hiếm của nước uống, mà còn có thể mở ra một nguồn thực phẩm chưa từng có. Các khu vực rộng lớn trở nên có thể sinh sống được cho dân số thế giới ngày càng phát triển.

Các cải tiến chính về các điều kiện trồng cây nói chung, mà đặc biệt là các cây được trồng trong các điều kiện không dùng đất với các phương tiện tưới tiêu theo các cấu trúc được bộc lộ ở đây, có thể đạt được bằng cách che chắn các cây bằng các bộ lọc chuyên dụng, cho phép truyền qua chỉ một phần của phổ bức xạ mặt trời cần thiết cho quá trình phát triển và quang hợp của cây. Điều này có nghĩa là chỉ phần đỏ của phổ sẽ đi qua lớp lọc và các bức xạ có các bước sóng khác sẽ được phản xạ.

Bộ lọc này sẽ làm giảm mạnh lượng nước cần để thoát hơi nước mà các thực vật cần để điều chỉnh nhiệt độ của chúng. Mặt khác, quá trình quang hợp sẽ không bị cản trở và tốc độ tăng trưởng sẽ là tối đa. Không nghi ngờ gì, điều này sẽ tạo tác động tích cực để tăng năng suất cây trồng. Sự tăng sản lượng thêm một bậc biên độ đã được quan sát thấy trong việc canh tác không dùng đất (ví dụ, trong việc trồng cà chua). Việc che chắn có chọn lọc có thể cải thiện, thậm chí là nhiều hơn vì cùng lượng nước có thể được sử dụng cho nhiều cây hơn.

Công nghệ ngày nay cho phép sản xuất các tấm màng mỏng từ các vật liệu khác nhau với lượng lớn và giá thành rất rẻ. Có thể sản xuất các màng mỏng phức hợp để chúng có được các tính chất quang học như được mô tả ở trên. Các phương pháp để đạt được là đã biết. Có thể theo dõi giới thiệu về lĩnh vực này trên Internet tại địa chỉ [http://en.wikipedia.org/wiki/Filter_\(optics\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Filter_(optics)). Nội dung của nó được kết hợp ở đây làm tài liệu tham khảo.

Khả năng đáng quan tâm khác của việc sản xuất các tấm lọc có các tính chất quang học thích hợp là việc tạo ra bề mặt màng bởi các lớp lưỡng sắc với các tính chất phản xạ thích hợp. Chúng được sử dụng rộng rãi cho việc sản xuất sản phẩm được gọi

là các đèn chùm lạnh. Việc ứng dụng của các lớp dưới micron tạo thành từ các vật liệu khác tạo ra sự nhiễu xạ theo cách mà một số phần của phổ được phản xạ và một số phần khác đi qua mà gần như không bị cản trở. Các lớp lưỡng sắc là đã biết từ các màng nhựa màu được sử dụng để gói quà, v.v..

Việc sản xuất các lớp lưỡng sắc là đã biết đối với người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực. Thông tin giới thiệu về lĩnh vực bộ lọc lưỡng sắc có thể tìm thấy trên Internet ở địa chỉ http://en.wikipedia.org/wiki/Dichroic_filter. Nội dung của nó được kết hợp ở đây làm tài liệu tham khảo.

Sử dụng các kết cấu và phương pháp được trình bày để làm giảm vấn đề hiệu ứng nhà kính gây ra bởi, ngoài các yếu tố khác, sự tăng nồng độ của CO₂ trong khí quyển.

Việc sử dụng ở quy mô lớn phương pháp và các kết cấu được mô tả ở đây, mà tạo ra nước sạch từ không khí một cách đơn giản với giá thành rất thấp, có thể đem lại giải pháp bất ngờ cho vấn đề hiệu ứng nhà kính, do nồng độ cacbon đioxit ngày càng tăng trong khí quyển.

Có một thực tế đã biết rằng các thực vật hấp thụ ánh sáng mặt trời ưu tiên trong vùng quang phổ hấp thụ của chất diệp lục. Thực vật không hấp thụ đáng kể bức xạ trong phần ánh sáng hồng ngoại không nhìn thấy của quang phổ mặt trời. Phần này của quang phổ là khoảng một nửa năng lượng mặt trời tới bề mặt trái đất. Điều này được thấy rõ trên các hình ảnh về thảm thực vật được chụp bởi các máy ảnh IR. Các thảm thực vật xuất hiện ở dạng màu trắng tuyết, thể hiện sự phản xạ gần như toàn bộ phần này của quang phổ mặt trời. Thực vật cũng phản xạ phần lớn ánh sáng màu xanh lá cây và một phần ánh sáng xanh lam và ánh sáng vàng, mà cũng xuất hiện là màu xanh lá cây đối với mắt người.

Do đặc điểm này, các thực vật phản xạ lại các phần lớn của bức xạ mặt trời, mà nếu không phần này sẽ được biến đổi thành nhiệt trên mặt đất. Sự tăng nhiệt độ của môi trường này sẽ làm bay hơi nước ngầm và làm nóng không khí ở trên đó. Kết quả là lượng mưa sẽ giảm và vùng này sẽ trở nên khô cằn hơn, và thậm chí là không còn thích hợp để trồng trọt. Kết quả cuối cùng sẽ làm sa mạc hóa vùng này.

Để giải quyết vấn đề tăng nhiệt độ của trái đất, các nhà khoa học và các chính trị gia muốn làm giảm nồng độ cacbon đioxit trong bầu khí quyển. Nhiệm vụ này là khó khăn và tốn kém. Chúng ta đã biết rằng cacbon đioxit là nguồn cacbon duy nhất và

độc nhất cho toàn bộ thức ăn của chúng ta do CO₂ cung cấp tất cả các nguyên tử cacbon trong đường, mỡ, các protein, tóm lại là trong tất cả các phân tử sinh học thiết yếu cho đời sống của chúng ta.

Các kết cấu mới được mô tả trong sáng chế này và phương pháp sử dụng của chúng cho phép lần đầu tiên lấy nước tại các địa điểm, tại đó, nước không có sẵn hoặc chỉ có các lượng hạn chế.

Nước có thể được sử dụng để trồng cây, mà có tác dụng như là bộ phản xạ sinh học của bức xạ mặt trời quá mức và đồng thời làm tắt chần, nó bảo vệ độ ẩm của đất khỏi bị bay hơi. Độ ẩm được sử dụng bởi các cây để thoát hơi nước và làm mát lá của chúng cũng làm giảm các nhiệt độ cục bộ. Trong hiệu ứng dây chuyền nêu trên, không khí trên vùng này sẽ lạnh hơn và có xu hướng bão hòa nước nhiều hơn. Điều này tạo ra mưa nhiều hơn. Điều này một lần nữa lại tạo ra phản hồi tích cực để thúc đẩy sự phát triển của cây cối hoặc cây trồng trong vùng này.

Nếu quy trình này được thực hiện ở các địa điểm gần điểm cân bằng của việc thiếu hụt nước mưa thì một lượng cung cấp nước tương đối nhỏ nhưng liên tục có thể đảo ngược sự thay đổi khí hậu tiêu cực và làm cho vùng này xanh trở lại. Có nhiều địa điểm như vậy tại biên giới các vùng khô cằn. Tại đây, các quy trình này có thể được sử dụng.

Kết quả cuối cùng có thể là giảm nhiệt độ tổng thể. Đồng thời, các bề mặt lớn của địa cầu có thể được sử dụng cho cây trồng và cung cấp dinh dưỡng và không gian sống cho hàng triệu cư dân.

Mặc dù các phương án thực hiện khác nhau của sáng chế này được mô tả dưới dạng các ví dụ, rõ ràng là các biến thể và các phương án thích hợp sẽ xảy ra với người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật. Tuy nhiên, cần hiểu rằng các biến thể và các phương án thích hợp này vẫn nằm trong phạm vi yêu cầu bảo hộ của sáng chế này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống tách nước từ không khí, hệ thống này bao gồm phần hấp thụ và phần giải hấp, trong đó:

phần hấp thụ nêu trên bao gồm bề mặt có một lớp mỏng chất lỏng hút ẩm đang chảy tiếp xúc trực tiếp với không khí, lớp mỏng chất lỏng hút ẩm này sẽ hấp thụ hơi nước từ không khí để tạo thành dung dịch đã hydrat hóa;

phần giải hấp nêu trên bao gồm kết cấu dạng bánh kẹp để tách nước khỏi chất lỏng hút ẩm trong dung dịch đã hydrat hóa nêu trên,

kết cấu dạng bánh kẹp này bao gồm:

a) tấm hoặc lớp được gia nhiệt, được gia nhiệt đến nhiệt độ trên nhiệt độ môi trường;

b) khoảng không hoặc lớp được nhồi vật liệu xốp hoặc dạng sợi, cho phép dung dịch đã hydrat hóa chảy và phân bố gần như đồng đều dọc theo lớp đã gia nhiệt này;

c) lớp vật liệu, cho phép nước đi qua nhưng ngăn cản dòng chất lỏng hút ẩm đi qua;

d) tấm hoặc lớp được làm mát, nhiệt độ của tấm này được làm giảm so với nhiệt độ của tấm hoặc lớp được gia nhiệt, cho phép nước được tách ra ở thể lỏng.

2. Hệ thống theo điểm 1, trong đó chất lỏng hút ẩm là glyxerol.

3. Hệ thống theo điểm 1 hoặc 2, trong đó chất lỏng hút ẩm nêu trên được phân bố và được cho chảy nhờ trọng lực qua vật liệu xốp hoặc vật liệu dạng sợi này.

4. Hệ thống theo điểm 1, trong đó năng lượng cần thiết để tách nước khỏi dung dịch hút ẩm thu được lấy từ bức xạ mặt trời.

5. Hệ thống theo điểm 1, trong đó chất lỏng này chảy được nhờ bơm.

6. Hệ thống theo điểm 1, trong đó tấm hoặc lớp được gia nhiệt nêu trên được tạo thành từ tấm hoặc lớp kim loại, và được gia nhiệt bằng cách hấp thụ bức xạ mặt trời.

7. Hệ thống theo điểm 1, trong đó sự hao hụt nhiệt từ tấm hoặc lớp được gia nhiệt giảm đi nhờ một hoặc nhiều lớp cách nhiệt, mà chỉ là các lớp hấp thụ ánh sáng tối thiểu.

8. Hệ thống theo điểm 1, trong đó tấm hoặc lớp được gia nhiệt nêu trên được cách ly bằng các tấm vật liệu trong suốt, được đỡ ở khoảng cách từ 0,1mm đến 50mm

bằng các khung cách ly làm từ gỗ, polystyren bọt hoặc các vật liệu cách ly khác hoặc tổ hợp của chúng.

9. Hệ thống theo điểm 1, trong đó lớp vật liệu cho phép nước đi qua nhưng ngăn cản dòng chất lỏng hút ẩm đi qua là màng làm từ vật liệu kỵ nước hoặc siêu kỵ nước.
10. Hệ thống theo điểm 1, trong đó lớp vật liệu cho phép nước đi qua nhưng ngăn cản dòng chất lỏng hút ẩm đi qua được tạo ra từ xenluloza tái chế hoặc các dẫn xuất của nó.
11. Hệ thống theo điểm 1, trong đó lớp vật liệu cho phép nước đi qua nhưng ngăn cản dòng chất lỏng đã hydrat hóa đi qua là màng PTFE xốp, được gia cố bằng vật liệu hỗ trợ thích hợp.
12. Hệ thống theo điểm 1, trong đó tấm hoặc lớp được gia nhiệt và tấm hoặc lớp được làm mát được tạo ra có các kênh hoặc các rãnh tạo thuận lợi cho dòng chảy của dung dịch đã hydrat hóa trên bề mặt được gia nhiệt của tấm hoặc lớp được gia nhiệt và loại bỏ nước ngưng tụ trên bề mặt được làm mát của tấm hoặc lớp được làm mát, trong khi cả hai chất lỏng đều được tách bằng lớp vật liệu cho phân tử nước đi qua nhưng ngăn không cho dòng chất lỏng hút ẩm đi qua.
13. Hệ thống theo điểm 12, trong đó hướng của các rãnh hoặc các kênh giữa các bề mặt đối diện được quay, sao cho sau khi cố định chúng với nhau, thì sự ổn định cơ học của hệ thống này sẽ tăng.
14. Hệ thống theo điểm 1, trong đó sự giảm nhiệt độ được tạo ra bởi sự chuyển động không khí nhiệt tự nhiên hoặc gió và sự bức xạ nhiệt.
15. Hệ thống theo điểm 1, trong đó hơi nước được tách từ không khí trong các không gian đóng kín, dẫn tới sự giảm độ ẩm tương đối của không gian đóng kín này.
16. Hệ thống theo điểm 15, trong đó việc tách hơi nước được kết hợp với việc làm bay hơi nước từ bề mặt được làm ẩm bằng nước khác trong không gian đóng kín, do đó nhờ nhiệt bay hơi nước, nhiệt độ thu được trong cùng không gian đóng kín này giảm xuống.
17. Hệ thống theo điểm 1, trong đó hệ thống này còn bao gồm các ống tưới tiêu được bố trí thấp hơn mặt đất tối thiểu là 5cm.
18. Hệ thống theo điểm 1, trong đó nước thu hồi được được bố trí gần với cây sao cho nước có thể được hấp thụ bởi cây này để hỗ trợ quá trình sinh trưởng của cây.

Fig. 1

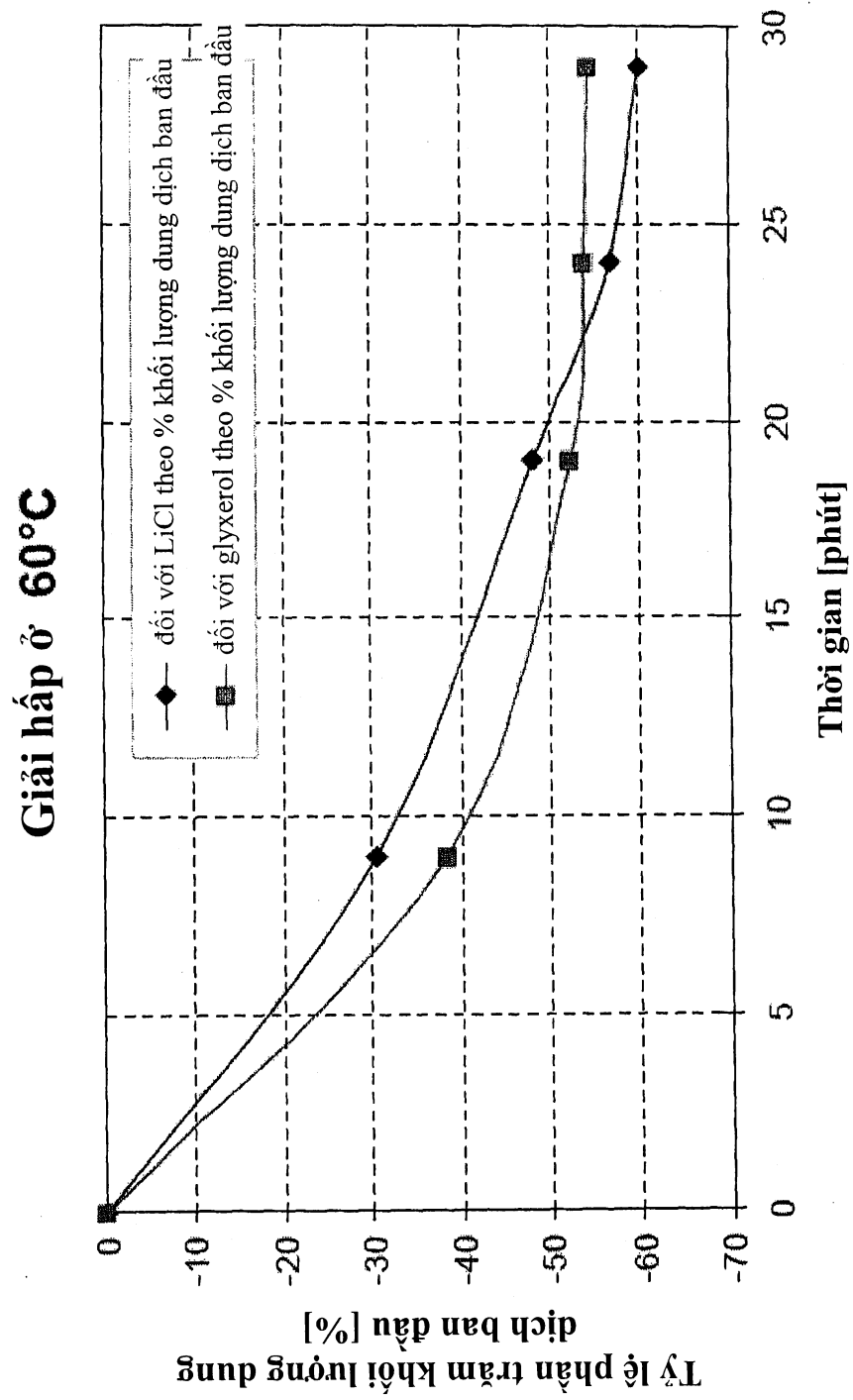


Fig. 2

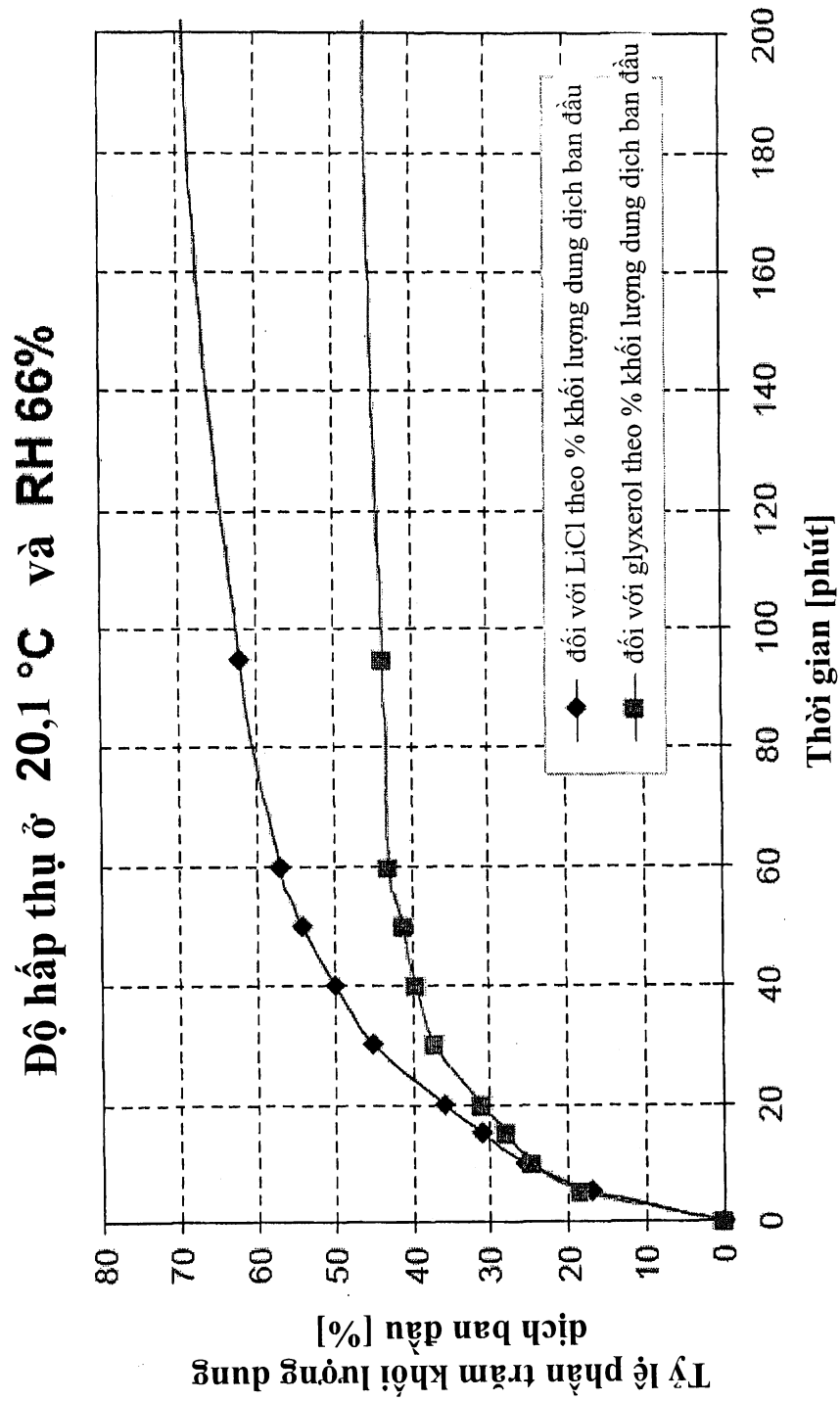


Fig. 3

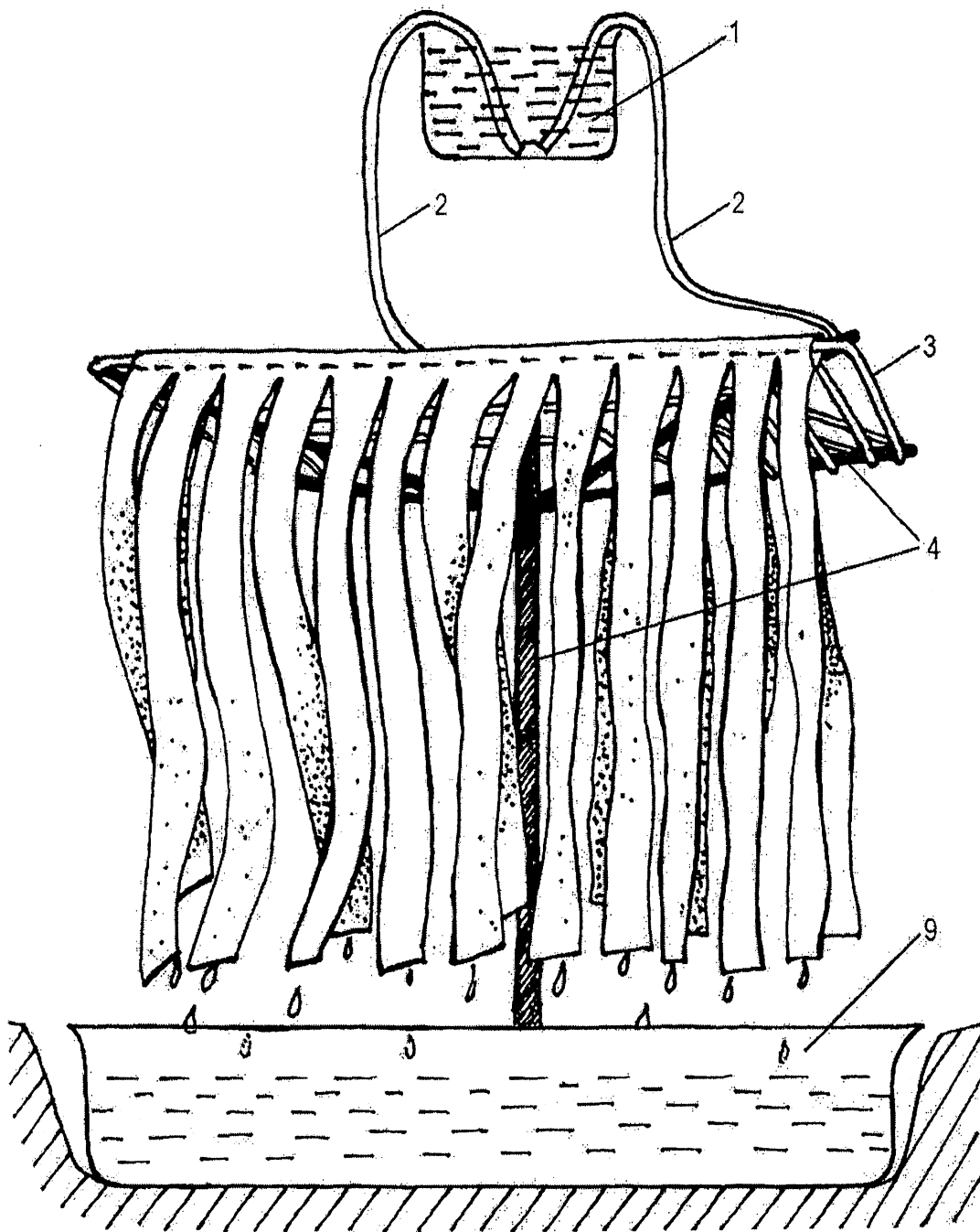


Fig. 4

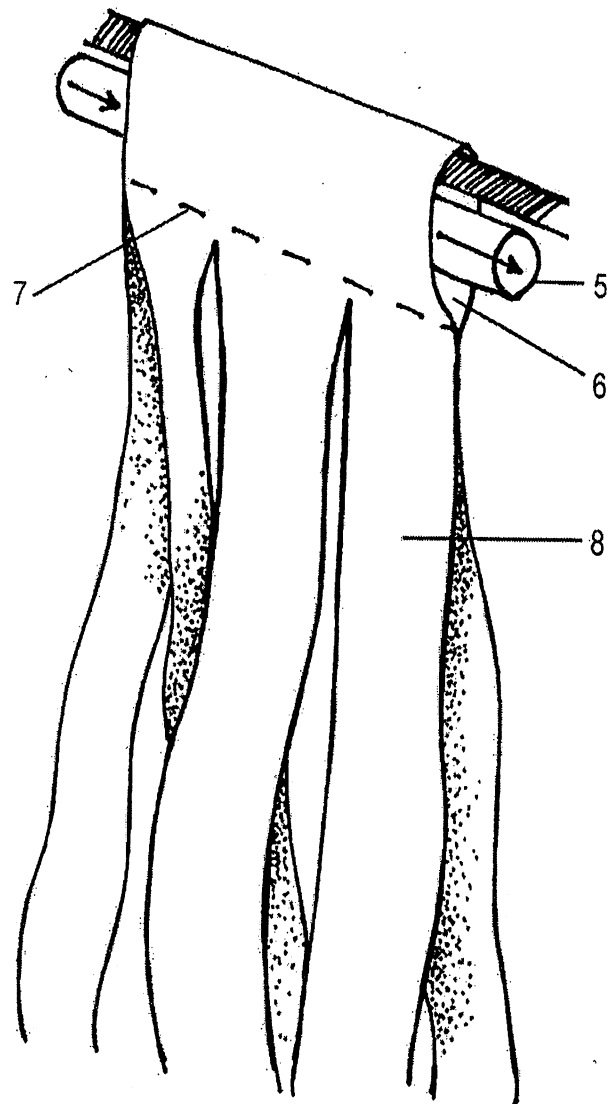


Fig. 5

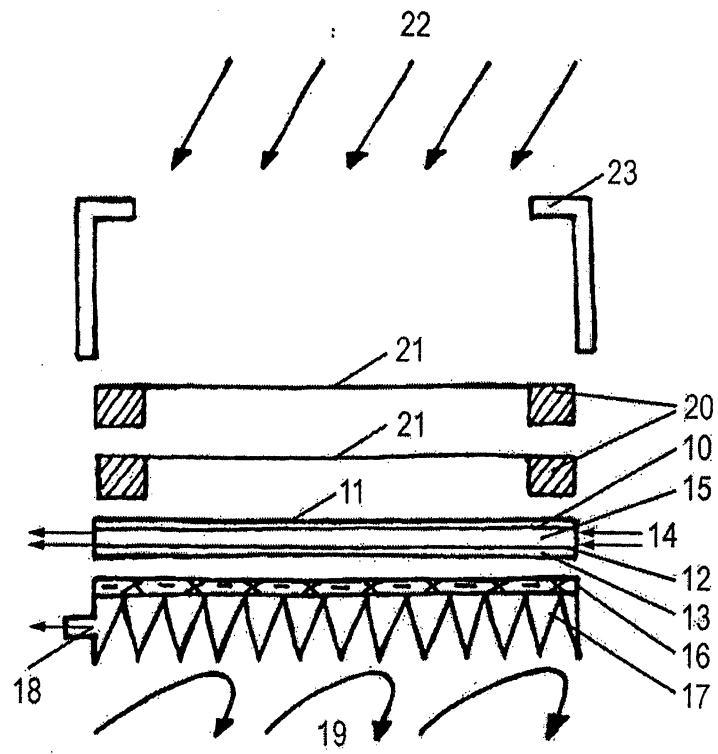


Fig. 6

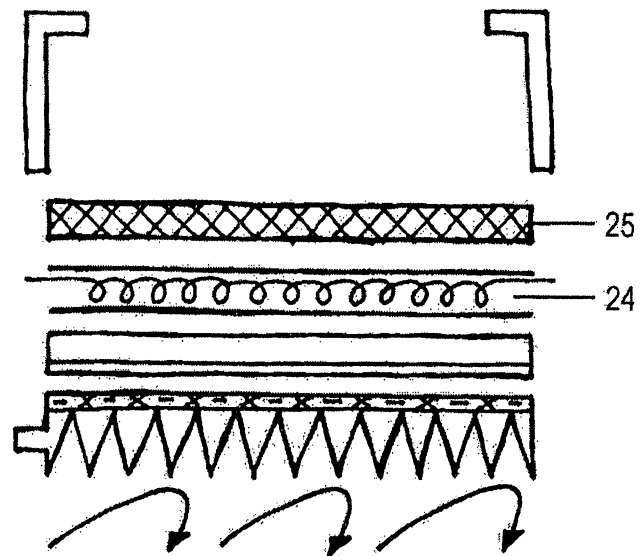


Fig. 7

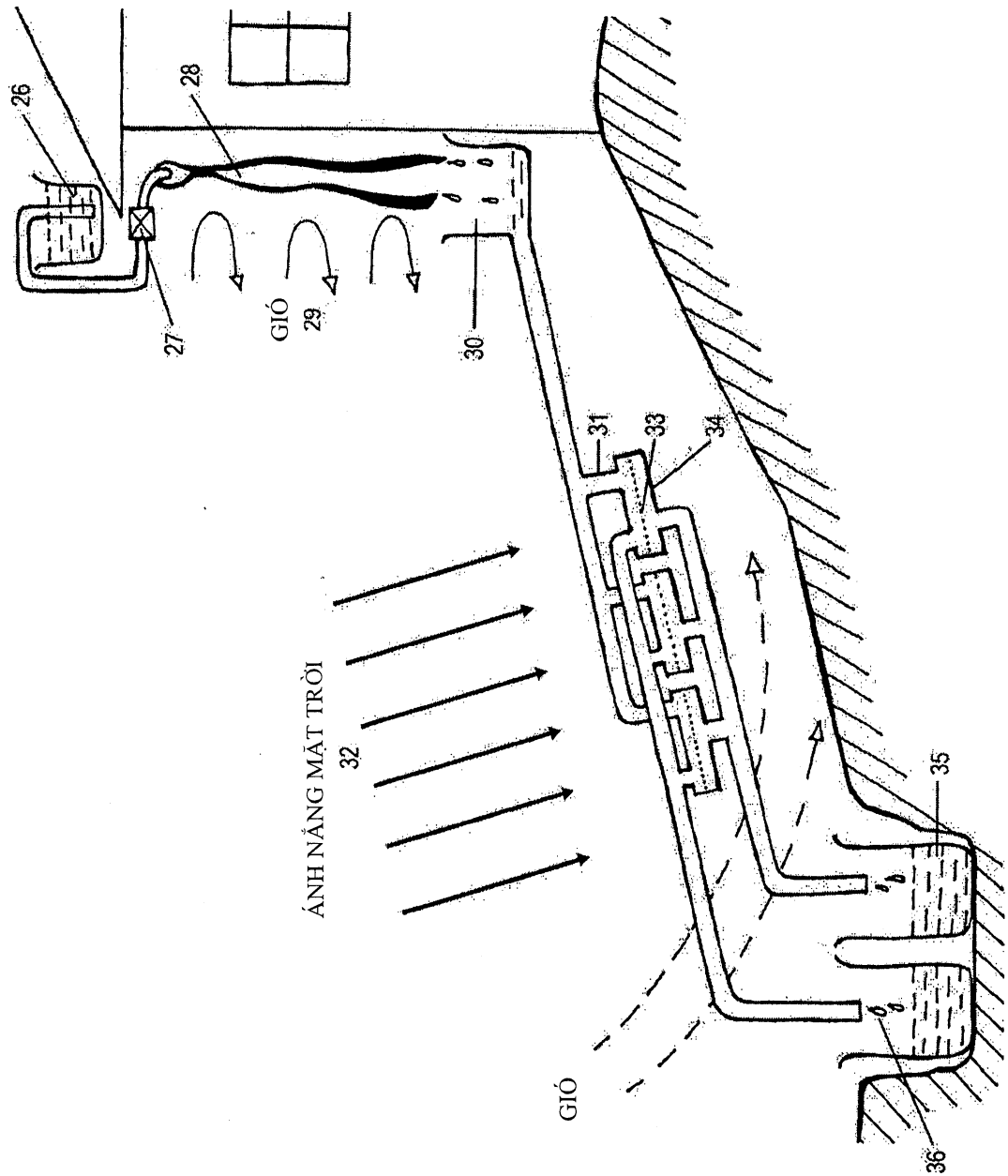


Fig. 8

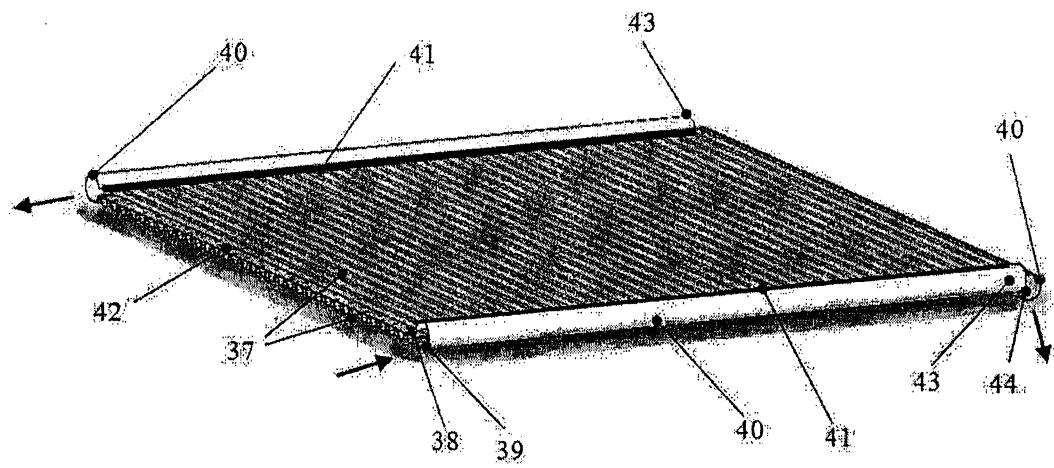


Fig. 9

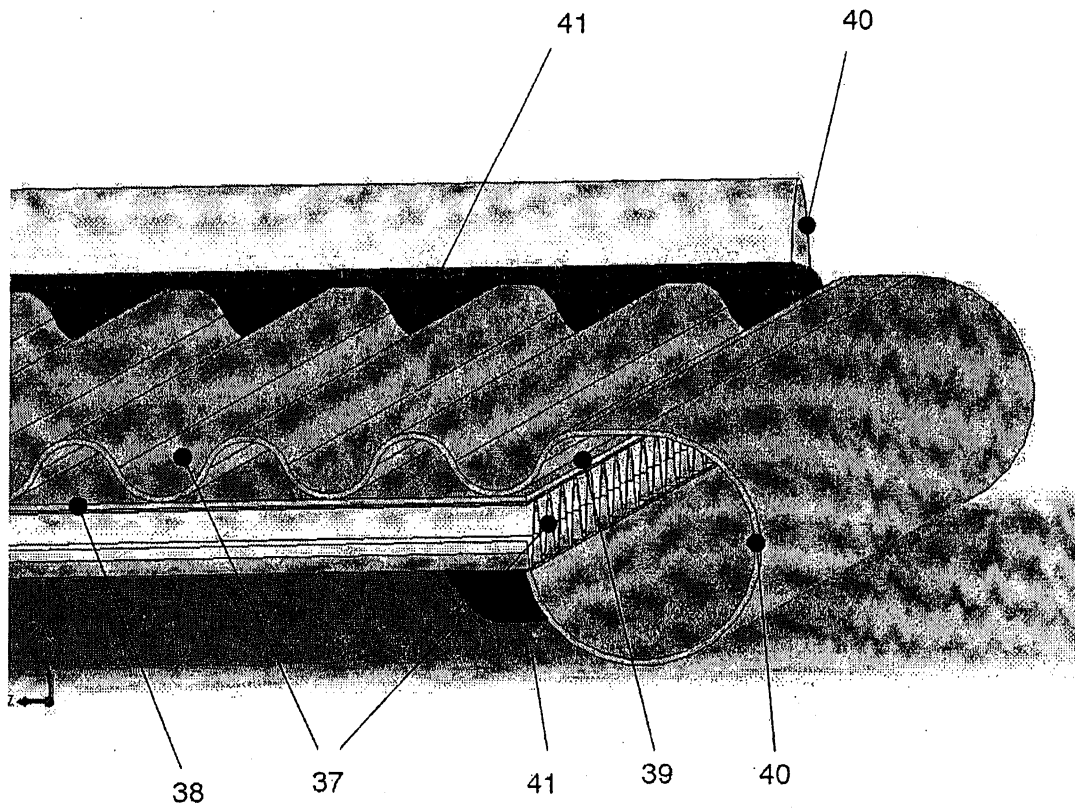


Fig. 10

