



(12) FASCICULE DE BREVET

- (11) N° de publication : **MA 31360 B1**
(43) Date de publication : **03.05.2010**
(51) Cl. internationale : **F24F 3/14; A01G 9/14;
A01G 9/24; E03B 3/28;
F24F 13/22**

-
- (21) N° Dépôt : **32321**
(22) Date de Dépôt : **02.11.2009**
(30) Données de Priorité : **12.04.2007 US 60/907,643**
(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT : **PCT/CA2008/000690 11.04.2008**
(71) Demandeur(s) : **VINSTEVE INVESTMENTS INC., 1980 Sherbrooke St. W., Suite 900-28, Montréal, Québec H3H 1E8 (CA)**
(72) Inventeur(s) : **VINEBERG, Stephen**
(74) Mandataire : **ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY (TMP AGENTS)**

(54) Titre : **SYSTÈME DE CONDENSATION POUR DÉSHYDRATER ET DESSALER.**

(57) Abrégé : UN SYSTÈME DE CONDENSATION (10) COMPREND UNE ENCEINTE (14) AYANT UNE STRUCTURE DE TYPE TOIT (20) CONSTITUÉE DE DEUX COUCHES ESPACÉES (28) QUI SONT FABRIQUÉES À PARTIR D'UN MATÉRIAU TRANSLUCIDE LAISSANT PASSER LA LUMIÈRE DU SOLEIL ET QUI DÉLIMITENT UNE CAVITÉ SCELLÉE (30) ENTRE ELLES. UN SYSTÈME MOUSSANT PERMET DE REMPLIR TEMPORAIREMENT LA CAVITÉ (30) AVEC UNE MOUSSE ISOLANTE (32). UN PANNEAU DE CONDENSATION (34) EST EXPOSÉ À L'AIR HUMIDE DANS L'ENCEINTE (14) ET EST REFROIDI PAR UN SYSTÈME DE REFROIDISSEMENT (40) POUR PROVOQUER LA CONDENSATION DE L'AIR HUMIDE SUR LE PANNEAU (34). UN SYSTÈME COLLECTEUR (54) PERMET DE COLLECTER L'EAU QUI PROVIENT DE L'AIR HUMIDE ET QUI S'EST CONDENSÉE À LA SURFACE DU PANNEAU (34).

RESUME

Un système de condensation (10) comprend une enceinte (14) ayant une structure de type toit (20) constituée de deux couches espacées (28) qui sont fabriquées à partir d'un matériau translucide laissant passer la lumière du soleil et qui délimitent une cavité scellée (30) entre elles. Un système moussant permet de remplir temporairement la cavité (30) avec une mousse isolante (32). Un panneau de condensation (34) est exposé à l'air humide dans l'enceinte (14) et est refroidi par un système de refroidissement (40) pour provoquer la condensation de l'air humide sur le panneau (34). Un système collecteur (54) permet de collecter l'eau qui provient de l'air humide et qui s'est condensée à la surface du panneau (34).

SYSTÈME DE CONDENSATION POUR DESHYDRATER ET DESSALER

DOMAINE DE L'INVENTION

La présente invention concerne des systèmes de condensation, et plus particulièrement des systèmes de déshydratation et de dessalement.

ART DE CONTEXTE

En serre chaude, il est souhaitable de contrôler l'environnement intérieur, et en particulier le niveau d'humidité, afin de réduire la consommation d'énergie et augmenter la productivité des plantes. Trop d'humidité dans la serre chaude cause habituellement la formation des mycètes et/ou la condensation de la vapeur d'eau sur les surfaces de transmission de la lumière (par exemple un toit translucide), avec l'eau condensée causant une pénétration de lumière réduite à travers ces surfaces et potentiellement un égouttage préjudiciable aux plantes. Afin de contrôler l'humidité, les serres chaudes sont souvent aérées, ce qui provoque pendant temps froid généralement des pertes d'énergie aussi bien que des variations dans la température intérieure, qui sont habituellement malsaines pour les plantes, et permet habituellement pendant l'été l'entrée des parasites, des spores extérieures, des maladies et/ou du pollen non désiré. En outre, la quantité des eaux gaspillées par le processus d'évaporation des plantes saines est coûteuse, ainsi la récupération de l'eau propre et pure réduit encore les coûts d'exploitation.

Peu de systèmes sont spécifiquement conçus pour fonctionner dans les grandes serres chaudes d'aujourd'hui. Les exemples des systèmes qui peuvent être utilisés dans une serre chaude comprennent des systèmes conçus pour condenser la vapeur d'eau se trouvant dans l'air d'une enceinte (par exemple une serre chaude) dans lesquels la vapeur d'eau est condensée sur des surfaces de paroi et/ou de toit de l'enceinte et le condensat résultant est collecté. Par exemple, il est connu de construire une serre chaude par une coque en tissu imperméable translucide avec de l'arrosage à l'extérieur de la coque en tissu pour la refroidir de manière à augmenter la condensation de la vapeur d'eau dans la serre chaude sur la surface intérieure de la coque en tissu. Cependant, une telle structure ne condense généralement pas efficacement l'eau en raison de la conductivité relativement faible du tissu translucide,

et la chaleur de la serre chaude est habituellement rapidement perdue pendant la nuit et pendant les périodes de la journée avec un ensoleillement réduit, limitant de ce fait la quantité de l'eau qui peut être condensée. En outre, la pulvérisation de l'eau sur la surface extérieure du tissu ou de la membrane translucide tend habituellement à laisser les marques d'évaporation sur le tissu, réduisant de ce fait sa translucidité. De plus, le jet d'eau peut regrettablement réduire la quantité de lumière passant à travers le tissu translucide, fournissant de ce fait une ombre non désirée sur les plantes dans la serre chaude.

En conséquence, des améliorations sont souhaitables.

RESUME DE L'INVENTION

C'est donc un objectif de la présente invention de fournir un système de condensation amélioré.

Par conséquent, selon un aspect général de la demande, il est fourni un système de condensation comportant : une enceinte contenant l'air humide, l'enceinte étant définie au moins en partie par une structure de toit, la structure de toit comprenant un membre de couverture ayant deux couches distantes espacées d'un matériau translucide adaptées pour

laisser passer la lumière du soleil et définissant une cavité scellée entre elles, un système moussant remplissant temporairement la cavité de mousse pour augmenter les propriétés isolantes du membre de couverture et enlever la mousse pour laissé passer la lumière du soleil à travers le membre de couverture pendant des périodes données pour chauffer l'enceinte ; un panneau de condensation angulaire fait d'un matériau thermoconducteur et exposé à l'air humide dans l'enceinte, un système de refroidissement pour refroidir le panneau de condensation à une température plus basse que la température de l'air humide ; et un système de collection pour collecter l'eau se condensant de l'air humide sur une surface intérieure du panneau de condensation.

Selon un autre aspect général de l'application, il est fournit un système de condensation comportant : une enceinte d'air humide définie au moins en partie par une structure de toit ayant une partie faite d'un matériau translucide adapté pour laissé passer la lumière du soleil afin de chauffer l'enceinte ; un panneau de condensation fait d'un matériau thermoconducteur, le panneau de condensation étant exposé à l'air humide contenu dans l'enceinte, le panneau de condensation étant disposé de manière à ce qu'un écoulement de la lumière du soleil à travers le matériau translucide dans l'enceinte est au moins essentiellement exempt d'obstruction du panneau de condensation ; un système de refroidissement créant un écoulement de liquide de refroidissement sur une première surface du panneau de condensation pour mener le panneau de condensation à une température inférieure à une température de l'air humide, et un système de collecte de condensat recueillant l'eau se condensant de l'air humide sur une deuxième surface du panneau de condensation vis-à-vis de sa première surface.

DESCRIPTION SUCCINCTE DES DESSINS

Référence sera maintenant faite aux dessins d'accompagnement, présentant à titre d'illustration un mode de réalisation particulier de la présente invention et dans lesquels :

Fig. 1 est une vue avant de section en travers d'une serre chaude avec un système de condensation utilisé comme système pour déshumidifier selon un mode de réalisation particulier de la présente invention ;

Fig. 2 est une vue latérale de section en travers d'une partie de la serre chaude de la figure 1 ; et

Fig. 3 est une vue latérale de section en travers d'un système de condensation utilisé comme système pour déssaliner selon un mode de réalisation particulier de la présente invention.

DESCRIPTION DETAILLEE DE MODES DE RÉALISATION PARTICULIERS

Faisant référence maintenant aux figures 1 et 2, un système de condensation 10 selon un mode de réalisation particulier de la présente invention est présenté. Dans ce mode de réalisation, le système de condensation 10 est utilisé comme système de déshumidification dans une serre chaude 12.

La serre chaude 12 comporte une enceinte ou l'enceinte 14 pour recevoir des plantes là-dedans et contenir l'air humide, l'enceinte 14 étant définie par une paroi avant (invisible dans les figures), une paroi arrière 16 et les parois latérales opposées 18 (voir la figure 2) s'étendant à partir d'une surface au sol et relié ensemble de manière étanche pour définir un périmètre, et la structure de toit 20 reliée de manière étanche à une partie supérieure des parois 16 et 18.

La structure de toit 20 fait partie du système de condensation 10 et comporte une pluralité de voûtes distantes espacées 22 se prolongeant entre le dessus des parois latérales 18 et reliées ensemble à leur apex par une ferme supérieure longitudinale 24, et une membrane membre de couverture 26 étiré au-dessus des voûtes et de la ferme 22 et 24 et maintenu là-dessus.

Le membre de couverture 26 est fait d'un matériau perméable à la lumière, de manière à permettre à l'énergie solaire de chauffer l'enceinte. Dans un mode de réalisation particulier, le membre de couverture 26 est fait d'un matériau de feuille de polyéthylène. Alternativement, le membre de couverture 26 peut être fait en verre, un polycarbonate, ou un différent type de plastique approprié. Dans un mode de réalisation particulier les parois 16 et 18 sont faites d'un matériau semblable, soutenu au-dessus d'un cadre approprié de fermes, de voûtes et/ou de poteaux.

Dans le mode de réalisation présenté, le membre de couverture 26 comporte deux couches distantes espacées 28 d'un matériau perméable pour la lumière, définissant une cavité scellée 30 entre les deux, avec les couches 28 étant maintenues dans un rapport distant espacé par l'air de basse pression reçu dans la cavité 30. Dans un mode de réalisation particulier, la cavité 30 est temporairement remplie d'un type approprié de mousse 32 (seulement partiellement illustrée dans les figures) pendant la nuit et/ou pendant n'importe quelle autre heure pendant laquelle la chaleur doit être maintenue dans l'enceinte. Les exemples de mousses appropriées et des systèmes moussants sont présentés dans le brevet américain n° 4,562,674 publié le 7 janvier 1986 de Nelson, le brevet américain n° 6,575,234 publié le 10 juin 2003 de Nelson, et la demande PCT n° WO 2005/085541 d'Amar et al., publiée le 15 septembre 2005, dont les description sont intégrées aux présentes par référence. D'autres types appropriés de mousses et de systèmes moussants peuvent alternativement être utilisés également.

Le système de condensation 10 comporte également un panneau de condensation 34, qui se prolonge dans l'enceinte 14 dans la proximité de la paroi arrière 16 mais espacé de celle-ci. Le panneau de condensation 34 s'étend du dessus des parois latérales 18 à la ferme supérieure 24 et est angulé de manière à ce que son bord supérieur 36 se prolonge vers l'intérieur de son rebord inférieur 38. Alternativement le panneau de condensation 34 peut se prolonger au-dessous du dessus des parois latérales 18 si une plus grande surface de condensation est requise. Le panneau de condensation 34 est fait de n'importe quel matériau thermoconducteur approprié, comme par exemple l'aluminium anodisé, le cuivre, le fer ou un type de métal différent approprié. Dans un mode de réalisation particulier, le panneau de condensation 34 comporte un enduit de surface de renfort facultatif augmentant sa conductivité. Le panneau de condensation 34 est également de préférence ridé avec des cannelures et des arêtes comme celles d'une surface de panneau augmentée pour une largeur donnée de panneau. La taille des cannelures et des arêtes est de préférence choisie sur la base de la conductivité du panneau et/ou sur le type et l'écoulement de liquide de refroidissement. Dans un mode de réalisation particulier, les cannelures et les arêtes sont presque parallèles à la terre, se prolongeant à un léger angle pour former une pente descendante orientée sur un conduit de retour 58 décrit ci-dessous en plus de détails. Le nombre et la taille de cannelures et d'arêtes est changé pour obtenir une surface désirée de condensation du panneau 34.

Le système de condensation 10 inclut en plus un dispositif de pulvérisation du liquide de refroidissement 40. Le dispositif de pulvérisation du liquide de refroidissement 40 comporte un réservoir 42 de liquide de refroidissement, qui dans un mode de réalisation particulier est situé sous terre pour maintenir une basse température du liquide de refroidissement, un conduit principal 44 s'étendant du réservoir 42 de liquide de refroidissement et relié à une pluralité des conduits secondaires 46 situés à proximité d'une surface externe 48 du

panneau de condensation 34, et une pluralité des becs de pulvérisation 50 en communication liquide avec les conduits secondaires 46. Le dispositif de pulvérisation du liquide de refroidissement 40 inclut également une pompe 52, qui pompe le liquide de refroidissement du réservoir 42 du liquide de refroidissement, à travers les conduits 44 et 46 et aux becs de pulvérisation 50. Les becs de pulvérisation 50 sont localisés et orientés pour pulvériser le liquide de refroidissement sur la surface externe 48 du panneau de condensation 34.

Le système de condensation 10 comporte en sus un système de collecte du liquide de refroidissement 54, comportant une gouttière 56 du liquide de refroidissement (voir la figure 2) qui se prolonge le long du rebord inférieur 38 du panneau de condensation 34 et est placée de manière à ce que le liquide de refroidissement pulvérisé sur la surface externe 48 du panneau 34 et coulant vers le bas le long de cette surface tombe dans la gouttière 56 du liquide de refroidissement. Le système 54 de collecte du liquide de refroidissement comporte également un conduit de retour 58 du liquide de refroidissement en communication liquide avec la gouttière du liquide de refroidissement 56 et renvoi le liquide de refroidissement collecté au réservoir du liquide de refroidissement 42 par la gravité.

Le système de condensation 10 présenté est particulièrement adapté pour les climats plus froids, dans lesquels le liquide de refroidissement, si non protégé de l'environnement extérieur, pourrait potentiellement geler dans les becs de pulvérisation 50 et/ou sur le panneau de condensation 34. Dans une mode de réalisation alternatif particulièrement appropriée à des climats plus chauds, le panneau de condensation 34 définit une surface extérieure de la structure de toit 20, i.e. la surface externe 48 du panneau de condensation 34 et au moins les becs de pulvérisation 50 sont situés en dehors de l'enceinte 14.

Dans un mode de réalisation particulier, le liquide de refroidissement est l'eau fraîche du robinet. Les liquides de refroidissement alternatifs qui peuvent être utilisés comprennent l'eau de mer, de lac ou d'étang (dans ce cas le conduit principal 44 et le conduit de retour de liquide de refroidissement 58 peut être en communication directe avec la mer, le lac ou l'étang et le réservoir de liquide de refroidissement 42 peut être ainsi omis), et le glycol. Le glycol est particulièrement utile dans un système à circuit fermé pour maximiser le temps utile du liquide de refroidissement aussi bien que dans des conditions de gèle.

Dans un mode de réalisation particulier, le liquide de refroidissement pompé passe à travers un système de réfrigération (non présenté) avant d'être envoyé aux becs de pulvérisation 50 afin d'augmenter le refroidissement du panneau de condensation 34. Un tel système de réfrigération peut inclure par exemple le propane ou les réfrigérants naturels à gaz, ou les condensateurs et les tours de refroidissement fonctionnant à l'énergie solaires.

Le système de condensation 10 inclut en sus un système de collecte de condensat 60, comportant une gouttière de condensat 62 qui se prolonge le long du rebord inférieur 38 du panneau de condensation 34 et est placée de manière à ce que le liquide coulant vers le bas le long d'une surface intérieure 64 du panneau de condensation 34 tombe dans de la gouttière du condensat 62, et un conduit de retour de condensat 66 en communication liquide avec la gouttière de condensat 62 et diriger le condensat vers un réservoir de condensat 68 par la gravité.

Pendant l'utilisation, le liquide de refroidissement est pulvérisé sur la surface externe 48 du panneau de condensation 34 de manière à créer un film de refroidissement continu là-dessus, refroidissant efficacement la panneau de condensation 34 à une température inférieure, et de préférence au moins inférieure de 5°C, de l'air humide dans l'enceinte 14. Le liquide de refroidissement coule le long de la surface externe 48 du panneau de condensation 34, dans la gouttière de liquide de refroidissement 56, et retourne au réservoir

de liquide de refroidissement 42 à travers le conduit de retour de liquide de refroidissement 58 pour le recyclage. Dans les cas où le liquide de refroidissement ne circule pas à travers un système de réfrigération entre chaque fois il est pulvérisé sur le panneau de condensation 34, le liquide de refroidissement est recyclé jusqu'à ce que sa température devienne trop élevée pour fournir le refroidissement approprié, auquel point le liquide de refroidissement utilisé est changé par un liquide de refroidissement frais avec une température basse en juste proportion. Le liquide de refroidissement épuisé peut être refroidi dans un système de réfrigération et réutilisé plus tard dans le dispositif de pulvérisation du liquide de refroidissement 40. La lumière du soleil entre dans l'enceinte 14 à travers le membre de couverture 26 qui est sans mousse, et chauffe l'enceinte 14. L'eau de dans l'enceinte 14 (par exemple la transpiration des plantes) s'évapore pour augmenter la teneur en vapeur de l'air. Une partie de la vapeur d'eau contenue dans les condensats humides de l'air sur la surface intérieure fraîche 64 du panneau de condensation 34, s'écoule le long des plissements de la surface intérieure 64 dans la gouttière de condensat 62, et dans le réservoir de condensat 68 à travers le conduit de retour de condensat 66. Le système de condensation 10 permet ainsi la réduction du contenu d'humidité dans l'enceinte 14 si nécessaire. En outre, le condensat peut être utilisé dans la serre chaude 12, comme par exemple pour le nettoyage, d'arrosage des plantes, etc...

Dans un mode de réalisation particulier, la surface externe 48 du panneau de condensation 34 est couverte par un membre d'écran (non présenté) ou une structure différente semblable agissant pour ralentir l'écoulement du liquide de refroidissement afin d'augmenter le transfert thermique entre le liquide de refroidissement et le panneau de condensation 34.

L'angle du panneau de condensation 34 est choisi de manière à permettre au condensat de couler le long de la surface intérieure 64 (i.e. par opposition à son égouttement vertical), tout en étant de préférence aussi près de la position verticale que possible pour réduire au minimum l'énergie solaire absorbée par le panneau 34. Dans un mode de réalisation particulier, le panneau de condensation 34 forme un angle θ (voir la figure 2) d'approximativement 68° à l'horizontal. La variation d'angle possible dépend de la conception des cannelures et des arêtes sur le panneau de condensation 34. Dans un mode de réalisation particulier, le panneau de condensation 34 est maintenu de manière à ce que son angle puisse être changé selon le type de liquide de refroidissement utilisé, tenant compte des facteurs appropriés tels que le degré d'absorption de la chaleur et la viscosité du liquide de refroidissement.

Afin de maximiser l'efficacité du processus de condensation, le derrière de la serre chaude, i.e. le panneau de condensation 34, fait de préférence face au nord ou au nord-est.

Dans une mode de réalisation alternatif qui n'est pas présenté, le panneau de condensation 34 est enfermé pareillement à un radiateur, avec le liquide de refroidissement passant à l'intérieur du panneau dans des tubes au lieu de la pulvérisation là-dessus. La pente du panneau de condensation 34 est de préférence variable selon le type du liquide de refroidissement utilisé et le degré d'absorption de la chaleur du côté condensat du panneau 34. Le liquide de refroidissement est de préférence collecté après circulation à travers le panneau 34 pour être refroidi. La taille des tubes circulant le liquide de refroidissement dans le panneau est choisie selon la conductivité du panneau et/ou l'écoulement et le type de liquide de refroidissement.

Pendant la nuit, la cavité 30 définie entre les couches 28 du membre de couverture 26 est remplie de mousse 32, de manière à isoler le membre de couverture 26 et réduire au minimum la perte de la chaleur. Comme l'air dans l'enceinte 14 est maintenu chaud, la condensation le long de la surface intérieure 64 du panneau de condensation 34 peut continuer pour au moins une partie de la nuit. La cavité 30 peut également être remplie de

mousse pendant le jour quand la lumière du soleil est insatisfaisante, quand l'ombre est désiré pour réduire la lumière du soleil excessive et pour refroidir l'enceinte 14, ou quand la température dans l'enceinte 14 est à une valeur maximum souhaitable.

Dans un mode de réalisation particulier, pendant la période quand il n'y a aucune mousse entre les couches 28 du membre de couverture 26 (par exemple pendant la journée), l'air situé dans la cavité 30 et chauffé par la lumière du soleil sort la cavité 30 par une cheminée (non présentée) de manière à faire tourner des lames de ventilateur (non présenté) pour produire de l'électricité, qui peut être utilisée par exemple pour alimenter la pompe 52.

Faisant référence à la figure 3, un système de condensation 110 selon un mode de réalisation alternatif de la présente invention est présenté, dans lequel le système de condensation 110 est utilisé comme système de purification d'eau et plus particulièrement comme système de dessalement. Les éléments non présentés dans la figure 3 sont, dans un mode de réalisation particulier, semblables aux éléments correspondants présentés dans les figures 1 et 2. 1-2.

Le système de condensation 110 comporte une enceinte de dessalement 114 installée de manière à enfermer un bassin d'eau salée 111 (qu'il soit naturel ou artificiel) et un volume d'air humide défini au-dessus du bassin 111. L'enceinte 114 est définie par une structure de toit angulaire 120 s'étendant de la terre et un panneau angulaire de condensation 134 s'étendant de la terre et reliée à la structure de toit 120 le long d'un apex de l'enceinte 114. La structure de toit 120 peut être plate comme présenté ou alternativement courbée de sa pointe à sa base. Alternativement, l'enceinte peut inclure des parois avec la structure de toit 120 et le panneau de condensation 134 étant reçus de manière étanche sur les parois, la structure de toit 120 étant de préférence inclinée dans au moins un plan (par exemple arquée).

Comme dans le mode de réalisation précédent, le panneau de condensation 134 est fait d'un matériau thermoconducteur comme par exemple l'aluminium anodisé, le cuivre, le fer ou un type de métal différent approprié, et est également de préférence ridé avec des cannelures et des arêtes se prolongeant presque parallèles à la terre avec une petite pente à un côté afin de permettre au condensat de couler d'un côté dans un endroit spécifique. Alternativement, les cannelures peuvent se prolonger le long de la hauteur du panneau 134 comme dans le mode de réalisation précédent.

La structure de toit 120 peut inclure un cadre de voûte et de ferme comme dans le mode de réalisation précédent, ou n'importe quel autre type de structure de soutènement approprié. La structure de toit inclut un membre de couverture 126 qui est fait d'un matériau perméable pour la lumière, par exemple un matériau de feuille de polyéthylène, de verre, de polycarbonate, ou d'un type de plastique différent approprié. Dans le mode de réalisation présenté, le membre de couverture 126 inclut deux couches distantes espacées 128 d'un matériau perméable pour la lumière et définissant une cavité scellée 130 entre les deux, qui est de préférence temporairement remplie d'un type approprié de mousse 132 (seulement partiellement représentée sur la figure) pendant la nuit et n'importe quelle autre heure à laquelle la chaleur doit être maintenue dans l'enceinte 114 ou à laquelle la lumière du soleil doit être bloquée. Dans un mode de réalisation particulier, la couche inférieure des couches 128 est maintenue par une structure appropriée (par exemple un cadre de voûte et de ferme) et la couche supérieure des couches 128 est maintenue espacé indépendamment de la couche inférieure par l'air de basse pression contenu dans la cavité 130.

Dans un mode de réalisation particulier, l'angle α_x du panneau de condensation 134 par rapport à l'horizontale est essentiellement supérieur à l'angle α_2 de la structure de toit 120 par rapport à l'horizontale, de manière à ce qu'une surface de la structure de toit 120 est

sensiblement plus grande qu'une surface du panneau de condensation 134 afin d'optimiser le chauffage de l'enceinte 114 aussi bien que la quantité de condensat produite.

Le système de condensation 110 comporte également un dispositif de pulvérisation du liquide de refroidissement 140, comportant un réservoir de liquide de refroidissement (non présenté) ou une source d'eau froide, un conduit principal (maintenant présenté) s'étendant du réservoir ou source du liquide de refroidissement et relié à une pluralité des conduits secondaires 146 situés à proximité d'une surface externe 148 du panneau de condensation 134, et une pluralité de becs de pulvérisation 150 en communication liquide avec les conduits secondaires 146. Une pompe (non présentée) pompe le liquide de refroidissement du réservoir ou source aux becs de pulvérisation 150 qui pulvérisent le liquide de refroidissement sur la surface externe 148 du panneau de condensation 134.

Le système de condensation comporte également un système de collecte de liquide de refroidissement 154 comportant une gouttière 158 qui se prolonge le long du rebord inférieur 138 du panneau de condensation 134 pour collecter le liquide de refroidissement coulant vers le bas le long de la surface externe 148 du panneau 134, et un conduit de retour du liquide de refroidissement (non présenté) renvoyant le liquide de refroidissement collecté au réservoir par l'effet de la gravité.

Le système de condensation 110 comporte également un système de collecte de condensat 160 comportant une gouttière de condensat 162 qui se prolonge le long du rebord inférieur 138 du panneau de condensation 134 pour collecter le condensat coulant vers le bas le long d'une surface intérieure 164 du panneau 134, et un conduit de retour de condensat (non présenté) en communication liquide avec la gouttière de condensat 162 et dirigeant le condensat vers un réservoir de condensat (non présenté) par l'effet de la gravité.

Comme dans le mode de réalisation précédent, le liquide de refroidissement pulvérisé sur la surface externe 148 du panneau de condensation 134 refroidit le panneau de condensation 134 à une température inférieure, et de préférence inférieure à 5°C, que celle de l'air humide dans l'enceinte 114, et est collecté dans la gouttière 156 du liquide de refroidissement pour être retourner à la source du liquide de refroidissement. La lumière du soleil passe par le membre de couverture 126 qui est sans mousse, et chauffe l'enceinte 114 et en même temps la couche supérieure d'eau salée dans le bassin 111, permettant de ce fait à cette eau de s'évaporer. L'eau évaporée contenue dans l'air de l'enceinte 114 se condense sur la surface intérieure fraîche 164 du panneau de condensation 134, et est collectée dans la gouttière de condensat 162 pour couler alors dans le réservoir de condensat. Le cycle d'évaporation et de condensation dessale ainsi efficacement l'eau salée du bassin 111 et élimine toutes les impuretés qui sont naturellement séparées de l'eau lors de la vaporisation. Une petite quantité de sel peut demeurer dans le condensat et peut être enlevée par des processus connus, comme par exemple l'osmose inverse.

Dans un mode de réalisation particulier, le liquide de refroidissement utilisé est l'eau salée fraîche, par exemple du fond de l'océan, et est recyclé jusqu'à ce qu'il soit chauffé à un point auquel la différence de la température entre le liquide de refroidissement et l'enceinte 114 n'est plus appropriée pour fournir un refroidissement approprié. Le liquide de refroidissement chauffé est alors ajouté au bassin d'eau salée 111 pour remplacer l'eau évaporée, et un nouveau approvisionnement de liquide de refroidissement est extrait à partir de la source fraîche d'eau salée.

Afin de maximiser l'efficacité du processus de condensation, le panneau de condensation 134 fait face de préférence au nord ou au nord-est.

Comme dans le mode de réalisation précédent, la cavité 130 définie entre les couches 128 du membre de couverture 126 est de préférence remplie de mousse 132 pendant la nuit de manière à réduire au minimum la perte de chaleur à travers le membre de couverture 126, permettant au procédé de dessalement de continuer dans la nuit et en même temps avoir un tel maximum de quantité de condensat produite au cours de toute période de 24 heures.

Comme dans le mode de réalisation précédent, l'air chaud contenu entre les couches 127 du membre de couverture 126 pendant la journée (i.e. quand la mousse est enlevée) peut être dirigé vers une cheminée, qui peut se prolonger par exemple de 20 ou 30 pieds au-dessus de l'apex de l'enceinte 114, et être utilisé pour tourner des lames d'un ventilateur. Le liquide de refroidissement peut également passer à travers un système de réfrigération avant d'être envoyé aux becs de pulvérisation 150 pour obtenir un accroissement supplémentaire de la différence de la température entre le panneau de condensation 134 et l'air dans l'enceinte 114.

Dans une mode de réalisation alternatif qui n'est pas présenté, une membrane peut être fournie extérieurement du panneau de condensation 134 et du dispositif de pulvérisation du liquide de refroidissement 140, pour fournir une isolation contre les conditions atmosphériques froides qui pourrait geler le liquide de refroidissement. Une telle membrane est de préférence enclenchée par scellée avec la structure de toit 120.

Les modes de réalisation de l'invention décrits ci-dessus sont prévus pour l'illustration. Les personnes expérimentées en la matière apprécieront donc que la description ci-dessus est pour les fins de l'illustration seulement, et que de diverses configurations et modifications alternatives peuvent être conçues sans s'écarter de l'esprit de la présente invention. En conséquence, la présente invention est prévue comprendre toutes telles configurations, modifications et variations alternatives qui font partie de la portée des revendications annexées.

REVENDEICATIONS

1. Un système de condensation comportant : une enceinte contenant l'air humide, l'enceinte étant définie au moins en partie par une structure de toit, la structure de toit comprenant un membre de couverture ayant deux couches distantes espacées d'un matériau translucide adaptées pour laisser passer la lumière du soleil et définissant une cavité scellée entre elles, un système moussant remplissant temporairement la cavité de mousse pour augmenter les propriétés isolantes du membre de couverture et enlever la mousse pour laissé passer la lumière du soleil à travers le membre de couverture pendant des périodes données pour chauffer l'enceinte ; un panneau de condensation angulaire fait d'un matériau thermoconducteur et exposé à l'air humide dans l'enceinte, un système de refroidissement pour refroidir le panneau de condensation à une température plus basse que la température de l'air humide ; et un système de collection pour collecter l'eau se condensant de l'air humide sur une surface intérieure du panneau de condensation.
2. Le système de condensation selon la revendication 1, dans lequel le panneau de condensation est contenu dans l'enceinte.
3. Le système de condensation selon la revendication 1, dans lequel le système de refroidissement comporte un système de pulvérisation pulvérisant un liquide de refroidissement sur une surface externe du panneau de condensation.
4. Le système de condensation selon la revendication 1, dans lequel ladite structure de toit se prolonge au moins en partie au-dessus d'un bassin d'eau salée.
5. Le système de condensation selon la revendication 1, dans lequel ledit système de refroidissement comporte un réservoir de liquide de refroidissement enterré au moins en partie au sol.
6. Un système de condensation comportant : une enceinte d'air humide définie au moins en partie par une structure de toit ayant une partie faite d'un matériau translucide adapté pour laissé passer la lumière du soleil afin de chauffer l'enceinte ; un panneau de condensation fait d'un matériau thermoconducteur, le panneau de condensation étant exposé à l'air humide contenu dans l'enceinte, le panneau de condensation étant disposé de manière à ce qu'un écoulement de la lumière du soleil à travers le matériau translucide dans l'enceinte est au moins essentiellement exempt d'obstruction du panneau de condensation ; un système de refroidissement créant un écoulement de liquide de refroidissement sur une première surface du panneau de condensation pour mener le panneau de condensation à une température inférieure à une température de l'air humide, et un système de collecte de condensat recueillant l'eau se condensant de l'air humide sur une deuxième surface du panneau de condensation vis-à-vis de sa première surface.
7. Le système de condensation de la revendication 6, comportant en sus un système de collecte du liquide de refroidissement collectant le liquide de refroidissement circulant sur la première surface et renvoyant le liquide de refroidissement collecté au système de refroidissement jusqu'à ce que la température du liquide de refroidissement collecté atteigne une valeur donnée.
8. Le système de condensation de la revendication 6, dans lequel la partie faite de matériau translucide comporte deux couches de matériau translucide l'une espacées de l'autre et définissant une cavité scellée entre les deux.

9. Le système de condensation de la revendication 8, comportant en sus un système moussant remplissant temporairement et de manière à l'enlever la cavité de mousse pour augmenter les propriétés isolantes de la structure de toit.

10. Le système de condensation de la revendication 8, dans lequel la chaleur excessive produite entre les deux couches est utilisée pour alimenter un générateur de ventilateur fournissant l'énergie pour actionner au moins en partie le système de refroidissement.

11. Le système de condensation de la revendication 6, dans lequel la structure de toit se prolonge au-dessus d'un plan d'eau.

12. Le système de condensation tel que défini dans la revendication 6, dans lequel le panneau de condensation est un panneau ondulé droit, et dans lequel une gouttière est fournie à une extrémité inférieure du panneau pour collecter le condensat coulant vers le bas par l'effet de la gravité sur la deuxième surface du panneau de condensation.

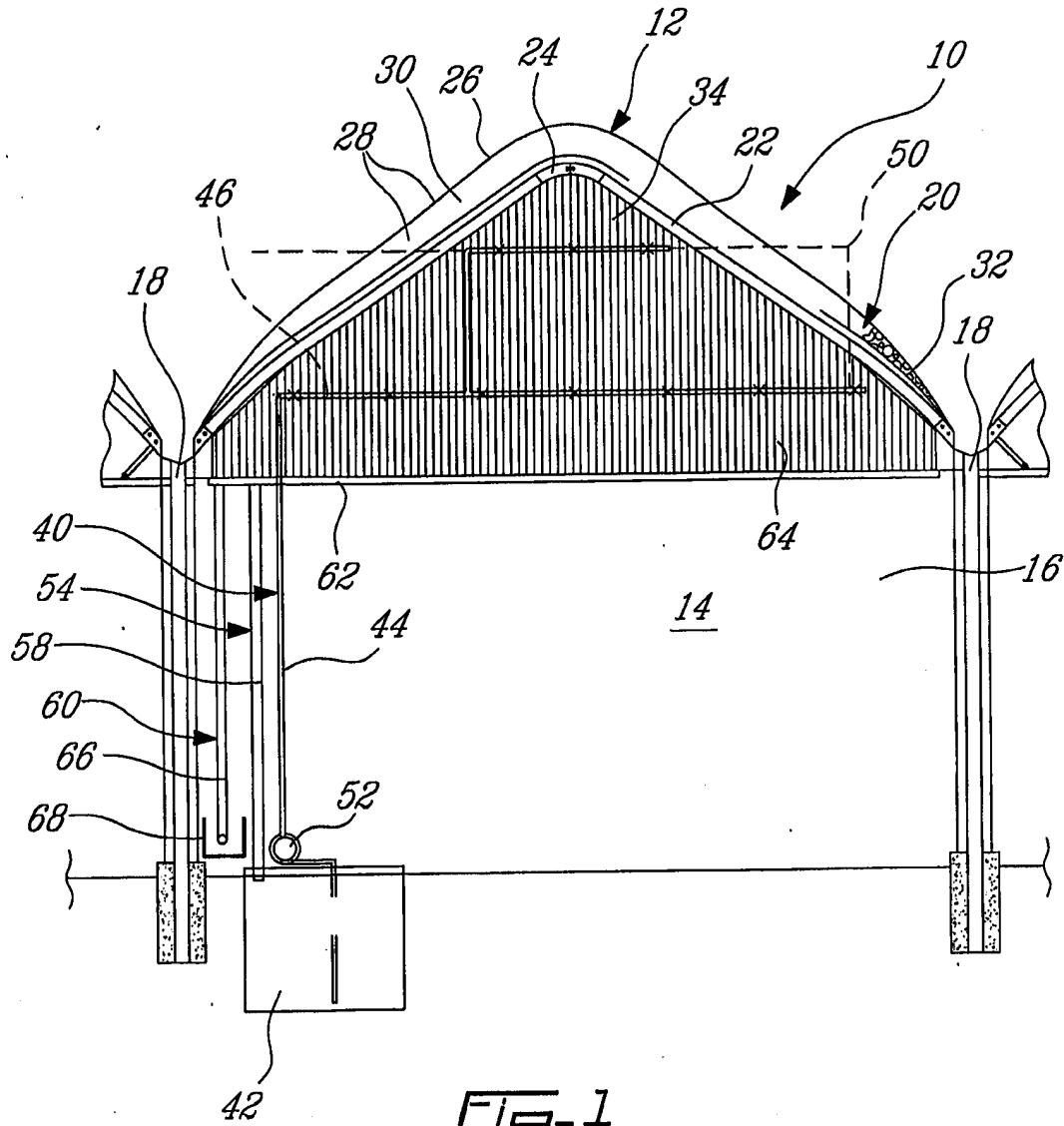


FIG-1

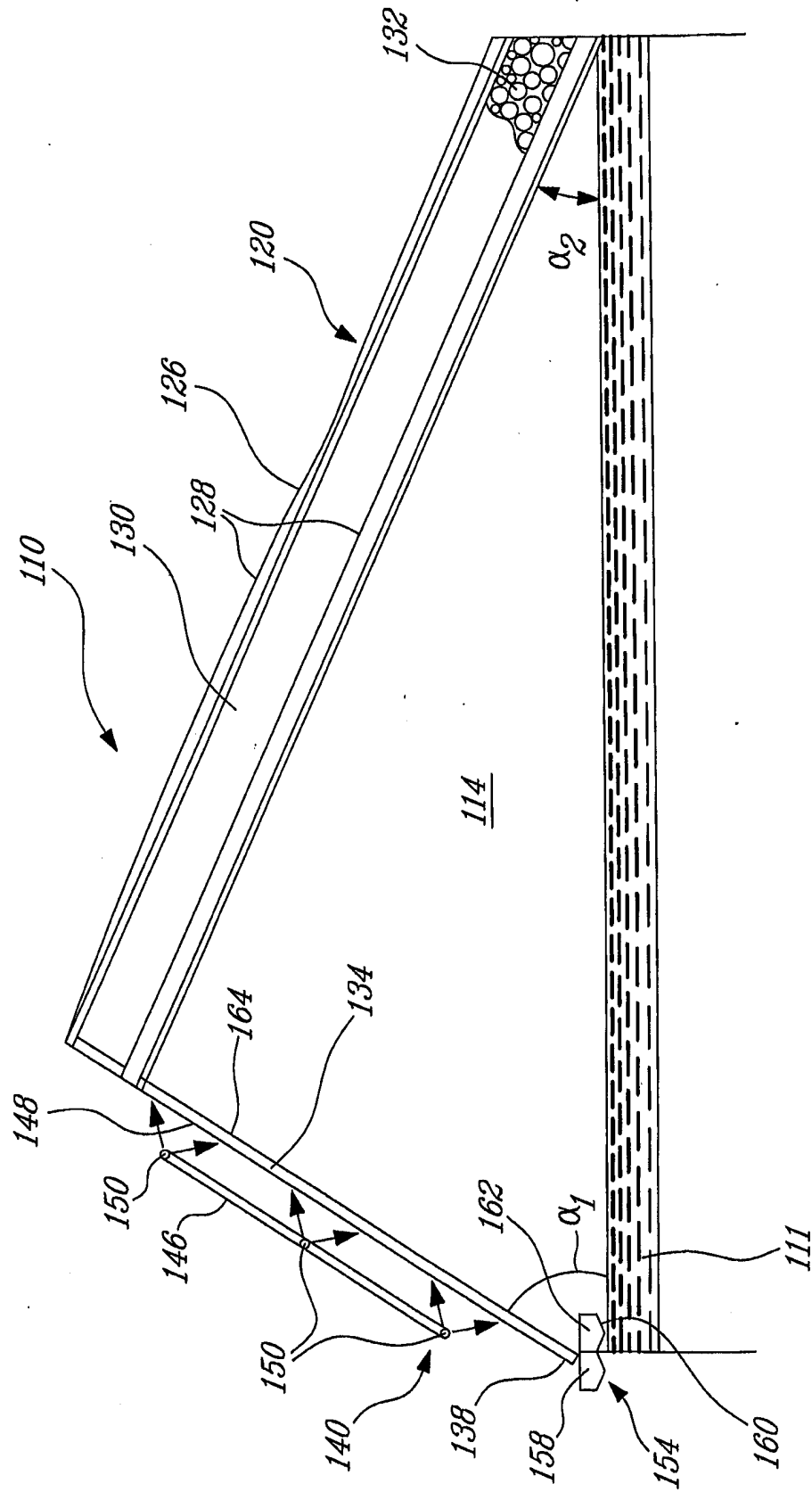


FIG-3