



## (12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 38127 B1** (51) Cl. internationale : **E02D 29/045; A01F 25/02**
- (43) Date de publication : **29.09.2017**

- 
- (21) N° Dépôt : **38127**
- (22) Date de Dépôt : **25.05.2015**
- (71) Demandeur(s) : **HAMZA BEGDOURI, 33 BD CHEFCHAOUNI FEZ (MA)**
- (72) Inventeur(s) : **HAMZA BEGDOURI**

---

(54) Titre : **MODULE SOUTERRAIN DE STOCKAGE FRIGORIFIQUE**

- (57) Abrégé : Toute industrie aujourd'hui a un appétit incomparable d'énergie, sa production, sa consommation, ou bien son économie. Le domaine agroalimentaire dans les pays chauds représente un pilier économique très sérieux car le coût d'électricité peut décider la faisabilité de plusieurs projets de refroidissement alimentaires dans ces pays. Sachant que le refroidissement des marchandises périssables requiert l'évacuation de la chaleur à fin de maintenir la fraîcheur et limiter la détérioration, l'énergie nécessaire pour conserver les produits consommables tels les viandes, le lait, les fruits et légumes, même dans les pays à climat modéré, est exorbitante. Cette invention a pour objectif une réduction considérable de la facture d'électricité, elle fournit une isolation naturelle et autre artificielles considérables qui permettent un temps de refroidissement réduit et une puissance de refroidissement éphémère. Son emplacement souterrain réduit sa température ambiante pendant toute la journée due à ses couches d'isolant: sol, du béton, de l'air et e l'isolation des panneaux isolants constituant la structure interne.

## **Module Souterraine de Stockage Frigorifique**

### **Abrégé**

Toute industrie aujourd'hui a un appétit incomparable d'énergie, sa production, sa consommation, ou bien son économie. Le domaine agroalimentaire dans les pays chauds représente un pilier économique très sérieux car le coût d'électricité peut décider la faisabilité de plusieurs projets de refroidissement alimentaires dans ces pays.

Sachant que le refroidissement des marchandises périssables requiert l'évacuation de la chaleur à fin de maintenir la fraîcheur et limiter la détérioration, l'énergie nécessaire pour conserver les produits consommables tels les viandes, le lait, les fruits et légumes, même dans les pays à climat modéré, est exorbitante.

Cette invention a pour objectif une réduction considérable de la facture d'électricité, elle fournit une isolation naturelle et autre artificielles considérables qui permettent un temps de refroidissement réduit et une puissance de refroidissement éphémère. Son emplacement souterrain réduit sa température ambiante pendant toute la journée due à ses couches d'isolant: sol, du béton, de l'air et e l'isolation des panneaux isolants constituant la structure interne.

## Description

La présente invention concerne une installation d'un module de stockage souterrain de produits alimentaires. Elle est énergétiquement efficace due à son isolation naturelle qui réduit le transfert de chaleur extérieure. Cette isolation ainsi amoindrit la puissance de machines nécessaires pour le refroidissement d'aliments.

La présente invention, comparé à la méthode conventionnelle, démontre les avantages d'avoir plus de couches isolatrices naturelles et industrielles. Ces couches ajoutent une résistance thermique considérable ce qui quasiment halte le transfert de chaleur entre le volume refroidit et l'environnement.

Tout en préservant l'autonomie du paysage et la région, cette méthode est considérée « Green Concept ». Elle permet le recouvrement du terrain et la plantation de gazon ou de petites plantes, et assure un refroidissement maximal avec une consommation d'énergie minimale.

L'invention US 8,484,929 (B1) par le même inventeur divulgue la construction d'un module de refroidissement souterrain utilisant un ensemble de conteneurs d'expédition comme parois extérieures de la structure. Elle suit le même concept de d'épargne d'énergie néanmoins elle ajoute un le souci d'installant des systèmes préventifs anticorrosion ou de constamment surveiller et maintenir la rouille.

L'invention MA36212 aussi par le même inventeur fournit une méthode de construire un module souterrain utilisant le béton et un ensemble de panneaux sandwich. Toutefois, elle ne couvre pas tous les détails d'isolation et de refroidissement pour un rendement idéal.

Les dessins 1-3, 2-3, 3-3 présentent la configuration générale de ce module en étalant les différentes composantes pour une telle réalisation.

Ce nouveau concept réunis plusieurs méthodes déjà utilisées par l'industrie ; la combinaison de ces processus produit une isolation idéale. Avec l'étude thermique et le transfert de chaleur qui en découle, cette invention solutionnera la majorité des problèmes énergétiques du domaine.

La présente invention consiste en une excavation d'un grand volume carre ou rectangulaire avec assez de profondeur pour installer une chambre froide classique fabriquée par des panneaux sandwich. Cette chambre est entourée, à une distance « Dessin 1-3 », d'une structure en béton créant ainsi une deuxième couche d'isolation, le volume d'air. Le béton, troisième couche isolante, est entouré lui même d'un coffrage perdu de briques qui à leur tour créent un volume d'air ajoutant une quatrième couche isolante à notre chambre froide.

## Dessins

Les dessins ci-joint démontrent les configurations et les matériaux utilisés dans ce module de refroidissement souterrain.

Dessin 1-3 montre fourni une vue en trois dimension de la structure souterraine et une description des matériaux

- 1- Briques de coffrage perdu
- 2- Murs extérieurs en bétons
- 3- Colonne de support
- 4- Base en béton
- 5- Unie de compression
- 6- Condensateur d'air
- 7- Evaporateur d'air
- 8- Base isolée
- 9- Murs de panneaux sandwich

Dessin 2-3 Montre une vue de face et de cote

Dessin 3-3 Fournit une vue de cote avec le sol au-dessous de la structure

- 10- Plafond en panneaux sandwich
- 11- Plafond en béton de la structure extrême

## Analyse énergétique

Equation générale d'énergie:

$$\dot{E}_{in} + \dot{E}_g - \dot{E}_{out} = \Delta \dot{E}_{st}$$

$\dot{E}_{in}$  Energie ajoutée au volume contrôlé

$\dot{E}_{out}$  Energie retirée du volume contrôlé

$\dot{E}_g$  Energie générée et  $\Delta \dot{E}_{st}$  le taux échange de l'énergie stockée

L'équation se développe comme suit pour ce cas:

$$\dot{q}_x + \dot{q}_y + \dot{q}_z + \dot{q} dx \cdot dy \cdot dz - \dot{q}_{x+dx} - \dot{q}_{y+dy} - \dot{q}_{z+dz} = \rho c_p \frac{\delta T}{\delta t} dx \cdot dy \cdot dz$$

### 1 - Chaleur de l'environnement,

La conduction de chaleur à travers les des panneaux isolants, fournies par les fabricants.

Conditions: température initiale :34 °C , température objectif : 1 °C . Coefficient de transmission thermique  $U = 0,0333$ .

$$Q = U A \Delta T$$

$$TVQ = 1584,2 \text{ W}$$

Dans le cas d'une "Cave de refroidissement/ module souterrain de stockage" en utilisant la même équation, nous obtenons

$Q_{cc} = 162,3 \text{ W}$

Nous pouvons remarquer que nos économies d'énergie sont d'environ 90%

## **2-La chaleur du rayonnement solaire:**

Comme les panneaux chauffent à plus de 50 °C ou plus sous le soleil, même avec des panneaux réfléchissants, nous pouvons estimer le montant de chaleur qui se dissipe à notre volume contrôlé.

Suivant la même équation que ci-dessus, sauf que maintenant la température ambiante est la plus basse.

Nous obtenons pour 7-8 heures de soleil direct.

Nous assumons que le chauffage des panneaux et la dissipation de chaleur sont linéaires

TVQ = 1540 W de rayonnement solaire, on peut facilement ajouter de dissipation de chaleur contre le refroidissement des panneaux. Aussi ces panneaux diffusent leur chaleur pendant plusieurs heures de la nuit.

Il s'agit d'un gain d'énergie considérable, 100%

Cependant,

Les informations indiquées ci-dessus sont assez, même si nous considérons que pendant les mois d'hiver, la température ne soit pas aussi élevée que pendant l'été. L'énergie de refroidissement générale est nettement inférieure à celle d'une unité de refroidissement hors-sol.

Depuis,

$Q_{cc}$  = est négligeable à la profondeur de la "Cave de refroidissement/ module souterrain de stockage"

### 3-La chaleur dégagée par les ouvertures constantes de porte isolées

Le volume qui s'échappe à toute ouverture est supposée être autour de 18.5m<sup>3</sup> et la porte est supposée ouvrir environ 10 fois par jour.

Nous avons besoin d'obtenir l'énergie nécessaire pour refroidir un supposé volume de 185m<sup>3</sup> de 34 °C à 3 °C avec 70% d'humidité et de le comparer à ce qui est nécessaire pour refroidir de 13,3 °C à 3 °C.

En supposant que le mélange air-eau se comporte comme un gaz parfait

Nous pouvons utiliser

$$W = \int p \cdot dv$$

Où P est obtenu par

$$pv = nRT$$

On obtient que W nécessaire pour le refroidissement d'air :

$$W = 670,58 \text{ 102 KJ}$$

Comparé à,

$$W = 223.85 \text{ 102 KJ "Cave de refroidissement/ module souterrain de stockage"}$$

Nous voyons que nous économisons 67% de refroidissement de la chaleur tous les jours quand nous ouvrons les portes.

#### **4 - Conclusion**

Au total, les économies d'énergie sont environ 85% de ce qui est nécessaire pour refroidir une installation hors-sol.

## Nouvelles Revendications

1 – Une structure souterraine à base de béton (Structure 1) qui englobe une installation frigorifique à base de panneaux sandwich (Structure 2) équipée d'un système de refroidissement ; avec isolation du planché, groupes frigorifiques, et évaporateurs comprenant:

- Structure 1 forme une protection basique et thermique autour de structure 2
- Structure 2 ayant un système de refroidissement moderne représente le volume du stockage (dessins, 1-3,2-3,3-3)

Soit cette méthode de construction unique qui donne cette combinaison indissociable des deux structures avec des rapports mathématiques étudiés (dessins 1-3, 2-3, 3-3), leur emplacement travaillé sous sol, les calculs précis de la dynamique des fluides et de leurs transferts de chaleurs à l'intérieur d'une unité frigorifique font en sorte que l'énergie de refroidissement nécessaire est considérablement inférieure.

2- Méthode de construction de la structure souterraine à base de béton caractérisée en ce que Le terrassement du terrain nécessaire pour la construction de structure 1, excavant le volume nécessaire pour la réalisation de structure 1 et gardant une quantité de sol à reposer sur la structure à la conclusion de la construction du ce module de refroidissement.

3- Méthode de construction de la structure souterraine à base de béton Selon la revendication précédente caractérisée en ce que la construction des voiles et du plafond en béton pour la réalisation de structure 1. Et à une distance de X m, des colonnes de soutien sont construites en béton renforcés comme l'indique dessin (1-3).

4- Méthode de construction de la structure souterraine à base de béton Selon la revendication précédente caractérisée en ce que une couche de brique utilisée comme coffrage perdu du coté du sol est posée suivant les parois de la structure 1. L'épaisseur  $X_1$  cm (Dessin 3-3) des briques crée la première résistance thermique de la structure  $R_{br}$  ; l'épaisseur du béton crée deuxième couche de résistance thermique, soit  $R_{be}$ .

5- Méthode de construction de la structure souterraine à base de béton Selon la revendication précédente caractérisée en ce que l'installation d'un planché en béton pour structure 1 avec la pose d'un isolant thermique d'une épaisseur X cm capable de supporter le poids de personnes, machines, et marchandise. L'isolation du planché est couverte par le béton laissant un périmètre visible de Y cm pour la pose de structure 2. La résistance thermique du sol est donc la somme des résistances du béton et de l'isolant thermique, soit  $R_{sol}$ .

6- Méthode de construction de la structure souterraine à base de béton Selon la revendication précédente caractérisée en ce que, la surface de l'isolation thermique du sol est égale à la surface occupée par structure 2 soit  $X \text{ m}^2$  de façon à ce que cette dernière soit posée exactement sur le périmètre visible (Dessin 3-3).

7- Méthode de construction de la structure souterraine à base de béton Selon la revendication précédente caractérisée en ce que les murs de structure 2 sont posés verticalement pour créer une isolation continue au sol assurant l'étanchéité ces derniers et empêchant toute dissipation, soit échange de chaleur (dessin 2-3).

8- Méthode de construction de la structure souterraine à base de béton Selon la revendication précédente caractérisée en ce que la structure 2 est installée de façon à laisser une distance, soit  $Y \text{ m}$  (revendication 5), entre les murs en béton de structure 1 et les murs panneaux sandwich de structure 2 (Dessin 1-2, dessin 2-3). Cette dite distance autour de toute la structure 2 servira d'extra couche isolante pour structure 2 et permettra le passage de personne et de machine aussi que le stockage temporaire de marchandise. La résistance thermique de la structure 2 horizontalement est donc la somme des résistances de l'air et celle du matériau isolant, soit  $R_{\text{Horz}}$ .

9- Méthode de construction de la structure souterraine à base de béton Selon la revendication précédente caractérisée en ce que le plafond qui complète structure 2, fabriqué à partir mêmes panneaux que les murs (Dessin 1-3, dessin 2-3), est posé directement sur les murs d'une façon verticale. Cela crée une isolation volumique/sphérique « non interrompue » de tous les côtés.

10- Méthode de construction de la structure souterraine à base de béton Selon revendications 8 et 9 caractérisée en ce que, le plafond de structure 2 est posé à une distance au dessous du plafond de structure 1 laissant un espace (hauteur de  $X_p \text{ cm}$ ) au dessus de toute la structure 2 (Dessin, 3-3, 2-3). Cette couche d'isolation d'air, dite hauteur contribue à l'isolation thermique sphérique de structure 2. La résistance thermique verticale de la structure est l'addition de la résistance du matériau isolant, l'air, le béton soit  $R_{\text{Ver1}}$ .

11- Une structure souterraine à base de béton Selon la revendication 1 caractérisée en ce que les évaporateurs d'air sont installés sur les murs de structure 2 (panneaux sandwich) à une hauteur  $X_{\text{EVAP}} \text{ cm}$  du plafond de structure 2 (Dessin 1-3, dessin 2-3).

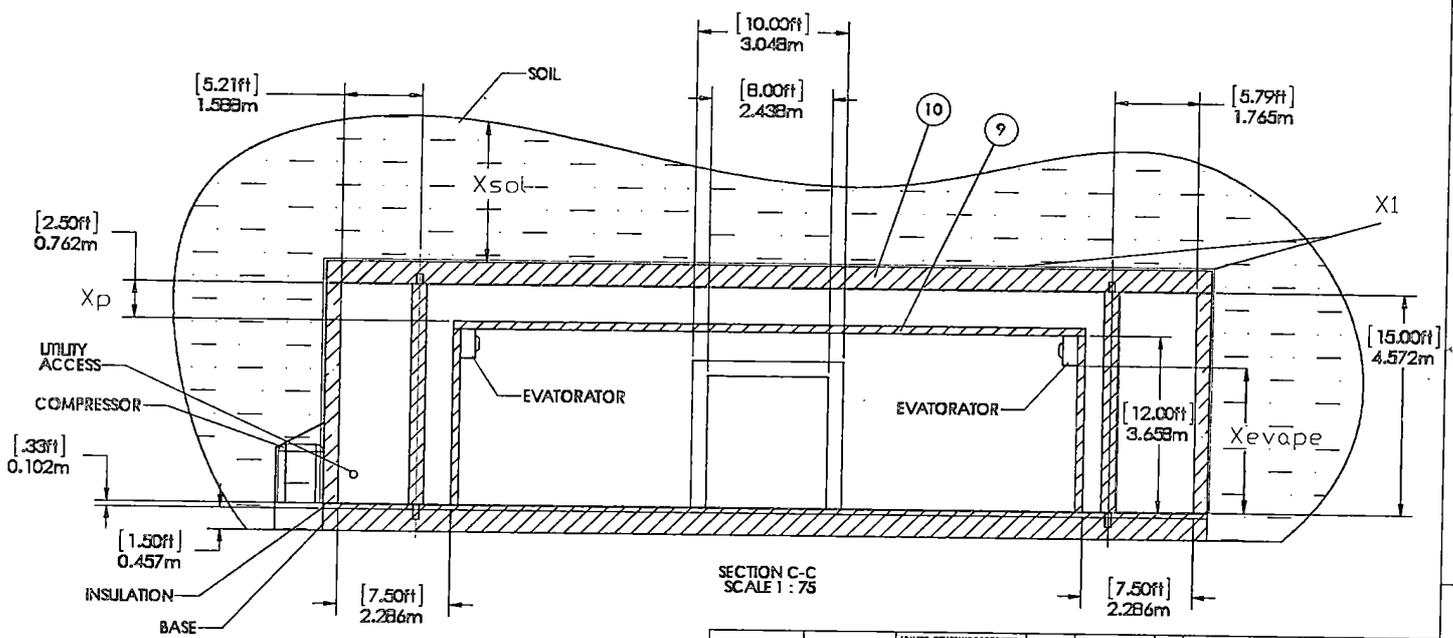
12- Méthode de construction de la structure souterraine à base de béton Selon revendications 10 caractérisée en ce que les groupes de refroidissement, dites compresseurs et échangeurs d'air sont installés à l'extérieur de la structure 1 à l'ombre. Ces groupes sont connectés aux évaporateurs pour une installation complète du système de refroidissement moderne.

13- Une structure souterraine à base de béton Selon la revendication 11 caractérisée en ce que une porte (ou plusieurs portes selon le besoin) fabriquée de matériel isolant est installée comme voie d'accès pour la structure 2.

14- - Une structure souterraine à base de béton Selon la revendication 13 caractérisée en ce que les portes extérieures sont taillées de la structure 1 pour être directement alignées avec la (es) porte (s) intérieure (s).

15- Méthode de construction de la structure souterraine à base de béton Selon revendications 12 caractérisée en ce que le sol enlevé, est redéposé au-dessus de la structure à une profondeur de  $X_{\text{sol}}$  m, dessin (3-3). La résistance thermique verticale réelle est donc la somme de  $R_{\text{ver1}}$  et de la résistance thermique du sol à la profondeur  $X_{\text{sol}}$ , soit  $R_{\text{ver}}$ .

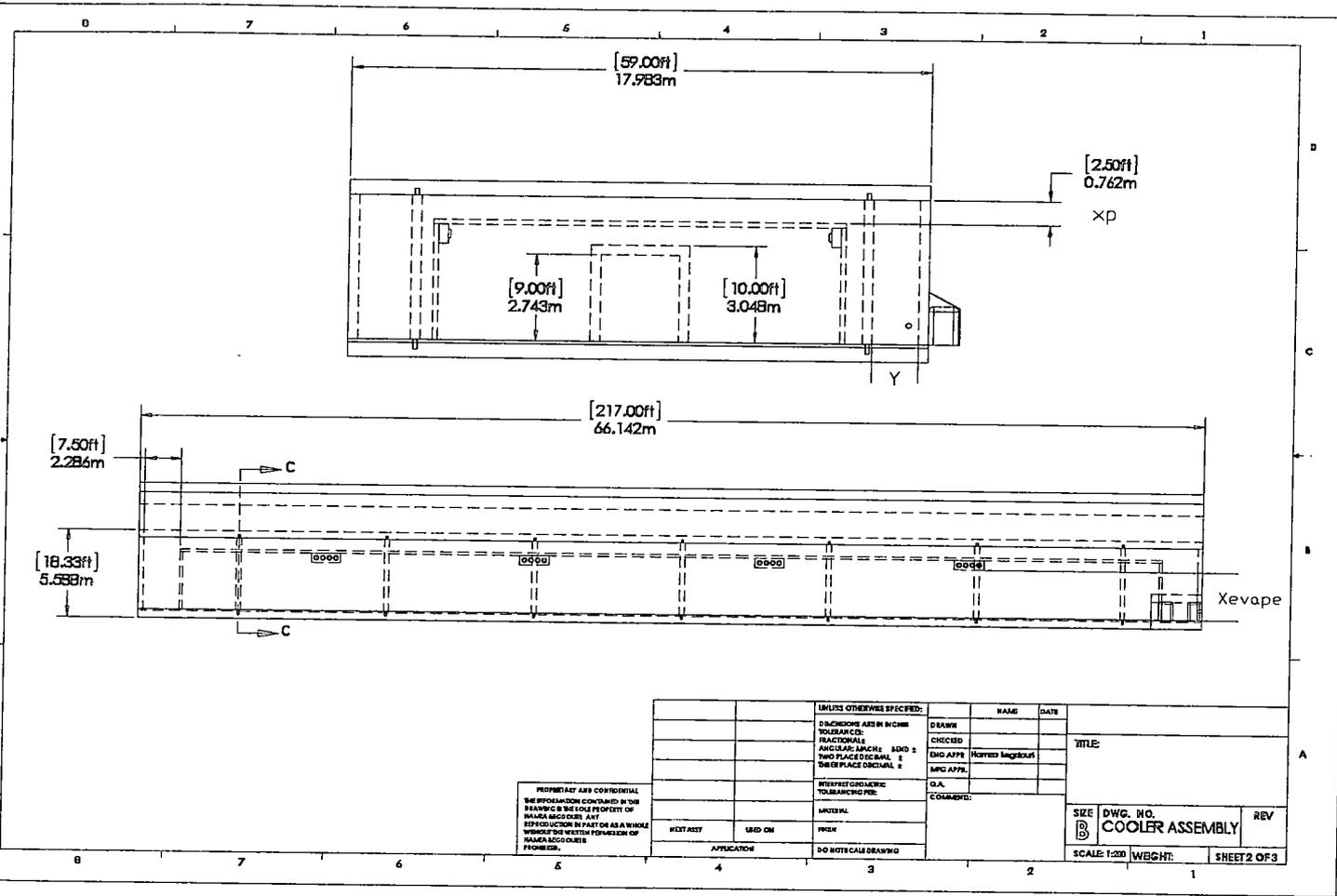
16- une structure souterraine à base de béton Selon la revendication 14 caractérisée en ce que La voie d'accès qui mène aux portes extérieures peut être par élévateur où bien une pente à inclinaison simple pour un accès facile des camions et de machines de services.



PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL  
 THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DRAWING IS THE SOLE PROPERTY OF HAMMA RECORDS, INC.  
 REPRODUCTION IN PART OR AS A WHOLE WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF HAMMA RECORDS IS PROHIBITED.

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:		NAME	DATE
DIMENSIONS ARE IN INCHES	TOLERANCES:	DRAWN	
FRACTIONALS:		CHECKED	TITLE:
ANGULARS: MIN CHS:	± .0010 ±	ENG APPR:	Herman bagdoun
TWO PLACE DECIMAL:	± .0050 ±	MFG APPR:	
THREE PLACE DECIMAL:	± .0010 ±	C.A.	
INTERPRET GEOMETRIC TOLERANCING PER:	ANSI Z39.18	COMMENTS:	
APPROVAL:			
DATE:			
SCALE:			
SIZE:	DWG. NO.	REV	
D	B	COOLER ASSEMBLY	
SCALE 1:200	WEIGHT:	SHEET 3 OF 3	

8 7 6 5 4 3 2 1

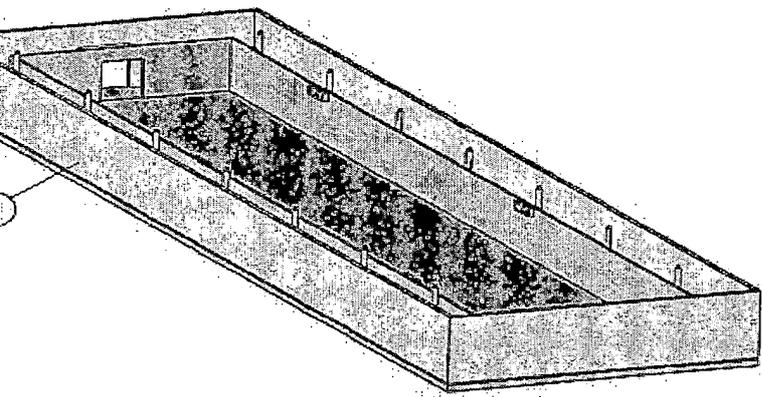
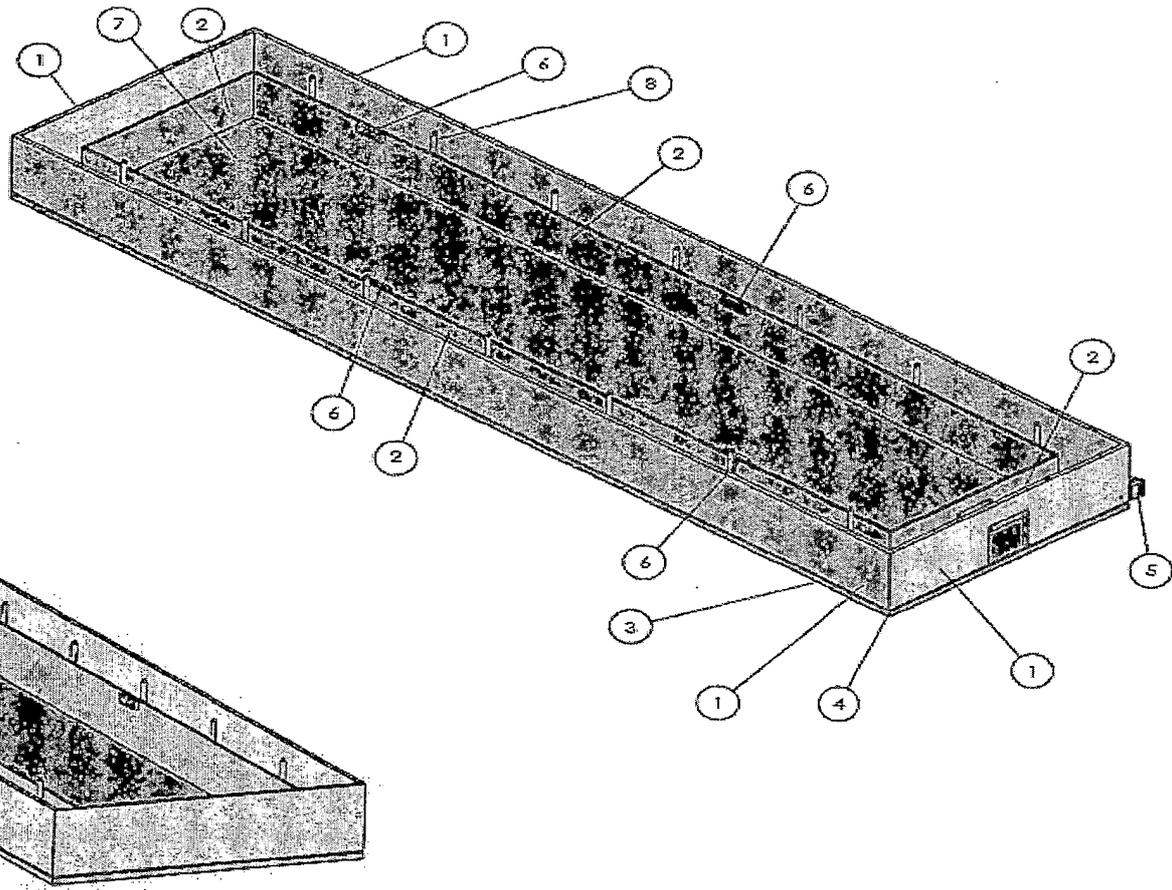


PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL  
 THE INFORMATION CONTAINED IN THIS  
 DRAWING IS THE SOLE PROPERTY OF  
 HANSON TECHNOLOGIES. ANY  
 REPRODUCTION IN PART OR AS A WHOLE  
 WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF  
 HANSON TECHNOLOGIES  
 IS PROHIBITED.

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:		NAME	DATE
DRAWN			
CHECKED			
ENG APPR	Harvey Magruder		
MFG APPR			
Q.A.			
REVISIONS			
DATE			
BY			
REASON			
APPLICATOR			
DO NOT SCALE DRAWING			

SIZE: 11x17  
 DWG. NO.:  
**COOLER ASSEMBLY**  
 SCALE: 1:200  
 WEIGHT:  
 SHEET 2 OF 3

BILL OF MATERIALS	
DESCRIPTION	
Structure 1 : CONCRETE WALL	
Structure 2 : COOLER WALL	
Structure 1 : FLOOR	
Structure 2 : INSULATION	
CONDENSING UNIT	
EVAPORATOR COIL	
Structure 2 : COOLER FLOOR	
Structure 1 : COLUMN	
Structure 2 : COOLER CEILING	
Structure 1 : CONCRETE CEILING	



CONFIDENTIAL CONTAINED IN THIS PROPERTY OF ANY REPRODUCTION WITHOUT THE OF HAMZA D.		UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:		NAME	DATE	TITLE:  SIZE DWG. NO. <b>B</b> COOLER ASSEMBLY SCALE: 1:200 WEIGHT:
		DIMENSIONS ARE IN INCHES	DRAWN			
		TOLERANCES:	CHECKED			
		FRACTIONAL ±	ENG APPR. Hamza Begdoui			
		ANGULAR: MACH ± BEND ±	MFG APPR.			
	TWO PLACE DECIMAL ±	Q.A.				
	THREE PLACE DECIMAL ±	INTERPRET GEOMETRIC TOLERANCING PER:	COMMENTS:			
		MATERIAL				
		FINISH				
	NEXT ASSY	USED ON				
	APPLICATION	DO NOT SCALE DRAWING				

ROYAUME DU MAROC  
\*\*\*\*\*  
OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE  
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE  
\*\*\*\*\*



المملكة المغربية  
المكتب المغربي  
للملكية الصناعية والتجارية  
\*\*\*\*\*

## RAPPORT DE RECHERCHE DEFINITIF AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE

Établi conformément à l'article 43.2 de la loi 17-97 relative à la  
protection de la propriété industrielle telle que modifiée et  
complétée par la loi 23-13

<b>Renseignements relatifs à la demande</b>	
N° de la demande : 38127	Date de dépôt : 25/05/2015
Déposant : HAMZA BEGDOURI	
Intitulé de l'invention : MODULE SOUTERRAIN DE STOCKAGE FRIGORIFIQUE	
<b>Classement de l'objet de la demande :</b>	
CIB : A 01F 25/02, E 02D 29/045	
Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :	
Partie 1 : Considérations générales	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 1 : Base du présent rapport <input type="checkbox"/> Cadre 2 : Priorité	
Partie 2 : Opinion sur la brevetabilité	
<input type="checkbox"/> Cadre 3 : Remarques de clarté <input type="checkbox"/> Cadre 4 : Observations à propos de revendications modifiées qui s'étendent au-delà du contenu de la demande telle qu'initialement déposée <input checked="" type="checkbox"/> Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle <input type="checkbox"/> Cadre 6 : Défaut d'unité d'invention	
Examineur: L. BELCAID	Date d'établissement du rapport : 22/08/2017
Téléphone: (+212) 5 22 58 64 14	



**Partie 1 : Considérations générales****Cadre 1 : base du présent rapport**

Les pièces suivantes servent de base à l'établissement du présent rapport :

- Demande telle qu'initialement déposée
- Demande modifiée suite à la notification du rapport de recherche préliminaire :
  - Description/ Description limitée  
6 Pages
  - Revendications  
16
  - Planches de dessin  
3 Pages
- Observations à l'appui des revendications maintenues
- Observations des tiers suite à la publication de la demande
- Réponses du déposant aux observations des tiers
- Nouveaux documents constituant des antériorités :
  - Suite à la recherche complémentaire (Couvrant les documents de l'état de la technique qui n'étaient pas disponibles à la date de la recherche préliminaire)
  - Suite à la recherche additionnelle (couvrant les éléments n'ayant pas fait l'objet de la recherche préliminaire)

Partie 2 : Opinion sur la brevetabilité		
Cadre 5: Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle		
Nouveauté (N)	Revendications 4-10 Revendications 1-3, 11-16	Oui Non
Activité inventive (AI)	Revendications 4-10 Revendications 1-3, 11-16	Oui Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-16 Revendications aucune	Oui Non
<p>D1 : MA20150113</p> <p><b>1. Nouveauté (N) :</b></p> <p><b>1.1-</b> L'objet de la revendication 1 n'est pas nouveau au sens de l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13. En effet, le document D1 divulgue un module souterrain pour stockage frigorifique à base de béton comportant:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-une première structure en béton reposant sur le sol et isolée thermiquement,</li> <li>-une deuxième structure qui représente le volume de stockage et équipée d'un système de refroidissement comportant des groupes frigorifiques et des évaporateurs.</li> </ul> <p>D1 divulgue également l'emplacement travaillé sous-sol des structures 1-2 ainsi qu'une analyse énergétique identique à savoir : les calculs précis de la dynamique des fluides et de transferts de chaleur à l'intérieur d'une unité frigorifique afin de réduire l'énergie de refroidissement nécessaire (voir pages 5-7).</p> <p><b>1.2-</b> Les revendications dépendantes 2-3 et 11-16 ne contiennent pas de caractéristiques additionnelles qui, en combinaison avec les revendications auxquelles elles se réfèrent, présentent une nouveauté au vu du document D1. D'où l'objet des revendications 2-3 et 11-16 n'est pas nouveau.</p> <p><b>1.3-</b> Aucun des documents mentionnés de l'état de l'art, considéré isolément, ne décrit une méthode de construction de la structure souterraine de la revendication 1 utilisant une couche de brique comme coffrage perdu du côté du sol tel que décrit dans la revendication 4. D'où l'objet de la revendication 4 est nouveau conformément à l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.</p>		

**1-4.** Les revendications 5-10 sont dépendantes de la revendication 4, et donc satisfont également aux exigences de la nouveauté.

## **2. Activité inventive (AI) :**

**2.1-** Le document D1, qui est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 4 divulgue un module souterrain pour stockage frigorifique à base de béton comportant:

- une première structure en béton reposant sur le sol et isolée thermiquement,
- une deuxième structure qui représente le volume de stockage et équipée d'un système de refroidissement.

L'objet de la revendication 4 diffère du dispositif divulgué dans D1 en ce que dans la présente demande, une couche de brique est utilisée comme coffrage perdu du côté du sol.

Le problème que la présente invention se propose de résoudre peut donc être considéré comme améliorer le système d'isolation et réduire ainsi la consommation d'énergie.

La solution proposée dans la revendication 1 implique une activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13. En effet, l'utilisation d'une couche de brique comme coffrage perdu dans une construction souterraine tel que décrit dans la présente demande n'est pas connue dans l'état de l'art et l'homme du métier n'a aucune incitation directe pour modifier la structure de D1 afin d'arriver au même résultat.

**2.2-** Le même raisonnement s'applique à l'objet des revendications dépendantes 5-10 qui satisfait également aux exigences de l'activité inventive conformément l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

## **3. Possibilité d'application industrielle (PAI) :**

L'objet de la présente invention est susceptible d'application industrielle au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, parce qu'il présente une utilité déterminée, probante et crédible.