

ROYAUME DU MAROC  
-----  
OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE (19)  
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE  
-----



المملكة المغربية  
-----  
المكتب المغربي  
للملكية الصناعية والتجارية  
-----

## (12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication : **MA 39325 A1** (51) Cl. internationale : **F25B 29/00**

(43) Date de publication :  
**30.03.2018**

---

(21) N° Dépôt :  
**39325**

(22) Date de Dépôt :  
**05.09.2016**

(71) Demandeur(s) :  
• **UNIVERSITE INTERNATIONALE DE RABAT UIR, PARC TECHNOPOLIS RABAT-SHORE, CAMPUS UNIVERSITAIRE UIR, ROCADE RABAT-SALE, 11100 Sala El Jadida (MA)**  
• **E-ENERGIE, Angle avenue Abdelali Benchekroune et Allal Loudiyyi 3eme étage, Fès, 30000 (MA)**

(72) Inventeur(s) :  
**Bouya Mohsine ; Laknizi Azzeddine ; Guessous El Amine**

(74) Mandataire :  
**MOHSINE BOUYA**

---

(54) Titre : **Système de climatisation utilisant l'énergie thermique solaire**

(57) Abrégé : Un système de climatisation qui utilise les effets combinés de la compression électrique et un apport thermique solaire pour générer un cycle de froid. L'énergie thermique est capturée à partir du rayonnement solaire grâce à des tubes sous vide. Ceci réduit les besoins énergétiques du compresseur et évite les pics de consommations en période de canicule. Cette climatisation utilise également un échange thermique pour générer de l'air chaud à partir du rayonnement solaire.

**Abrégé**

Un système de climatisation qui utilise les effets combinés de la compression électrique et un apport thermique solaire pour générer un cycle de froid. L'énergie thermique est capturée à partir du rayonnement solaire grâce à des tubes sous vide. Ceci réduit les besoins énergétiques du compresseur et évite les pics de consommations en période de canicule. Cette climatisation utilise également un échange thermique pour générer de l'air chaud à partir du rayonnement solaire.

# Système de climatisation utilisant l'énergie thermique solaire

---

## Description

Il s'agit d'un arrangement d'appareils constituant un système de climatisation. En particulier, cet arrangement intègre un capteur solaire.

Les systèmes de climatisation conventionnelles utilisent un cycle de froid semblable à celui du réfrigérateur. Il s'agit d'un circuit fermé contenant un fluide frigorigène. Le circuit est composé d'un compresseur (1) qui augmente la pression du fluide et force sa circulation vers un condenseur (2) qui fait un premier échange thermique en transférant la chaleur du circuit vers l'extérieur. Un détendeur (3) vient ensuite réduire la pression du fluide pour passer ensuite par un évaporateur (4) qui fait le deuxième échange en transférant la chaleur de la pièce à refroidir vers le liquide. Le cycle continue ainsi par le compresseur qui aspire le fluide et le réinjecte sous pression dans le circuit.

Il est connu que la climatisation pose de grands problèmes lors des périodes de grandes chaleurs. En effet, lorsqu'elle est utilisée à grande échelle, elle contribue à l'augmentation globale de la demande énergétique d'un côté. En même temps, la demande de la climatisation est connue pour générer des pics importants qui obligent le réseau de produire ou d'importer de grandes quantités d'énergie à des prix supérieurs à la normale.

Le compresseur étant le composant qui consomme largement le plus d'énergie électrique, notre invention offre un moyen de réduire sa consommation en compensant l'énergie mécanique nécessaire pour effectuer la compression par un énergie thermique. Pour cela, un capteur solaire thermique (5) à tubes sous vide est utilisé. Le capteur solaire fonctionne avec le principe de thermosiphon pour transférer le liquide caloporteur chauffé qu'il contient vers un réservoir situé au-dessus des tubes.

Le cycle normal de froid est modifié par notre invention. Il s'agit toujours d'un circuit fermé contenant un fluide frigorigène. Le circuit est composé d'un compresseur (1) qui augmente la pression du fluide et force sa circulation vers un échangeur situé en haut du réservoir (6) du capteur solaire thermique. Cet échangeur permet un premier transfert de la chaleur depuis le liquide caloporteur du réservoir vers le fluide frigorigène. En augmentant la température de ce dernier, sa pression augmente et compense l'énergie mécanique nécessaire du compresseur (1). Le fluide passe par une vase d'expansion (7) pour réguler la

pression si elle est trop haute et éviter d'endommager le circuit. Le fluide est ensuite acheminé vers le condenseur (2) qui fait un deuxième échange thermique en transférant la chaleur du circuit vers l'extérieur. Un détendeur (3) vient ensuite réduire la pression du fluide pour passer ensuite par un évaporateur (4) qui fait le troisième échange en transférant la chaleur de la pièce à refroidir vers le liquide. Le cycle continue ainsi par le compresseur qui aspire le fluide et le réinjecte sous pression dans le circuit.

L'invention contient également un deuxième circuit qui permet de tirer parti de l'énergie thermique du réservoir (6) du capteur lorsqu'il fait froid et que le rayonnement solaire est disponible. Il s'agit d'un circuit conventionnel mais inversé avec le condenseur situé à l'intérieur de la pièce à chauffer et l'évaporateur à l'intérieur du réservoir.

Ce circuit de chaud est également fermé contenant un fluide frigorigène. Le circuit est composé d'un compresseur (8) qui augmente la pression du fluide et force sa circulation vers un condenseur (2) qui fait un premier échange thermique en transférant la chaleur du circuit vers l'intérieur de la pièce à chauffer. Un détendeur (9) vient ensuite réduire la pression du fluide pour passer ensuite par un évaporateur (10) qui fait le deuxième échange en transférant la chaleur du réservoir (6) vers le liquide. Le cycle continue ainsi par le compresseur qui aspire le fluide et le réinjecte sous pression dans le circuit.

La figure 1 montre un schéma synoptique du circuit de froid conventionnel.

La figure 2 montre un schéma synoptique du circuit de froid objet de notre invention.

La figure 3 montre un schéma synoptique des deux circuits de froid et de chaud, objets de notre invention.

## Revendications

1. Un système de climatisation caractérisé par deux circuits fermés de fluide frigorigène, le premier reliant un compresseur (1) à un échangeur situé en haut du réservoir (6) d'un capteur solaire thermique. Celui-ci est relié à une vase d'expansion (7) reliée à son tour à un condenseur (2). Un détendeur (9) relie le condenseur (2) à un évaporateur (4). Ce dernier ferme le circuit en étant relié au compresseur (1).
2. Un système de climatisation selon la revendication 1 caractérisé par un deuxième circuit fermé de fluide frigorigène reliant un compresseur (8) à un condenseur (2). Un détendeur (9) relie le condenseur (2) à un évaporateur (10) situé dans le réservoir (6) du capteur solaire thermique. Ce dernier ferme le circuit en étant relié au compresseur (8).
3. Un procédé de climatisation caractérisé par deux circuits de froid et de chaud où le fluide frigorigène du premier circuit passe par le compresseur (1) qui augmente sa pression et force sa circulation vers un échangeur situé en haut du réservoir (6) du capteur solaire thermique. Cet échangeur fait un premier transfert de la chaleur depuis le liquide caloporteur du réservoir vers le fluide frigorigène. Le fluide passe par une vase d'expansion (7). Il est ensuite acheminé vers le condenseur (2) qui fait un deuxième échange thermique en transférant la chaleur du circuit vers l'extérieur. Un détendeur (3) vient ensuite réduire la pression du fluide pour passer ensuite par un évaporateur (4) qui fait le troisième échange en transférant la chaleur de la pièce à refroidir vers le liquide. Le cycle continue ainsi par le compresseur qui aspire le fluide et le réinjecte sous pression dans le circuit.
4. Un procédé de climatisation selon la revendication 3 caractérisé par un deuxième circuit de chaud où le compresseur (8) augmente la pression du fluide et force sa circulation vers un condenseur (2) qui fait un premier échange thermique en transférant la chaleur du circuit vers l'intérieur de la pièce à chauffer. Un détendeur (9) vient ensuite réduire la pression du fluide pour passer ensuite par un évaporateur (10) qui fait le deuxième échange en transférant la chaleur du réservoir (6) vers le liquide. Le cycle continue ainsi par le compresseur qui aspire le fluide et le réinjecte sous pression dans le circuit.

Dessins

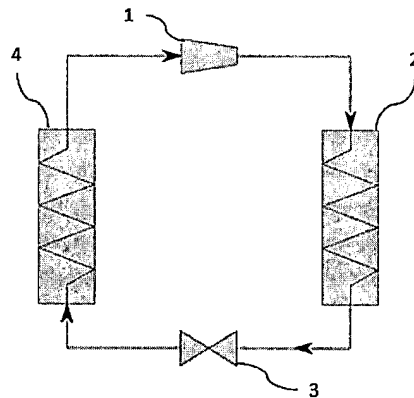


Figure 1

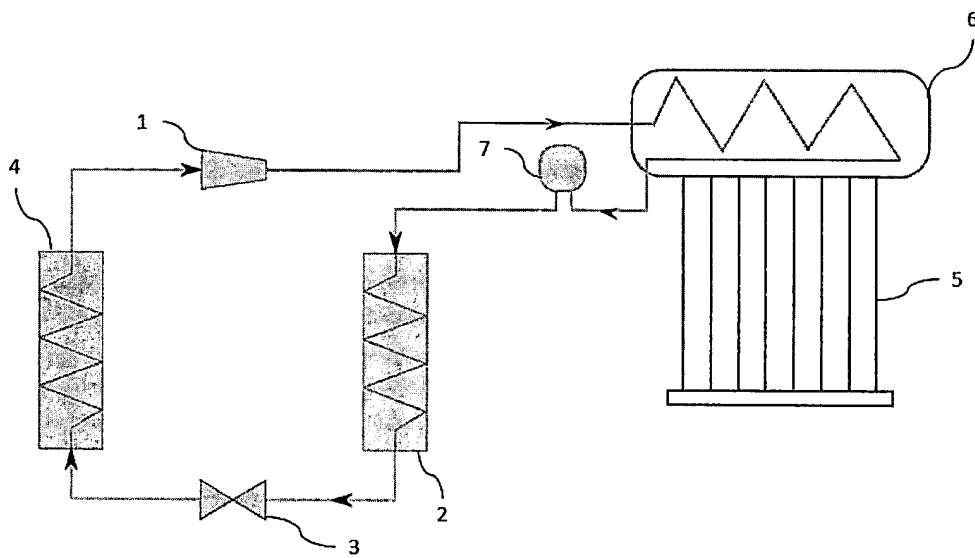


Figure 2

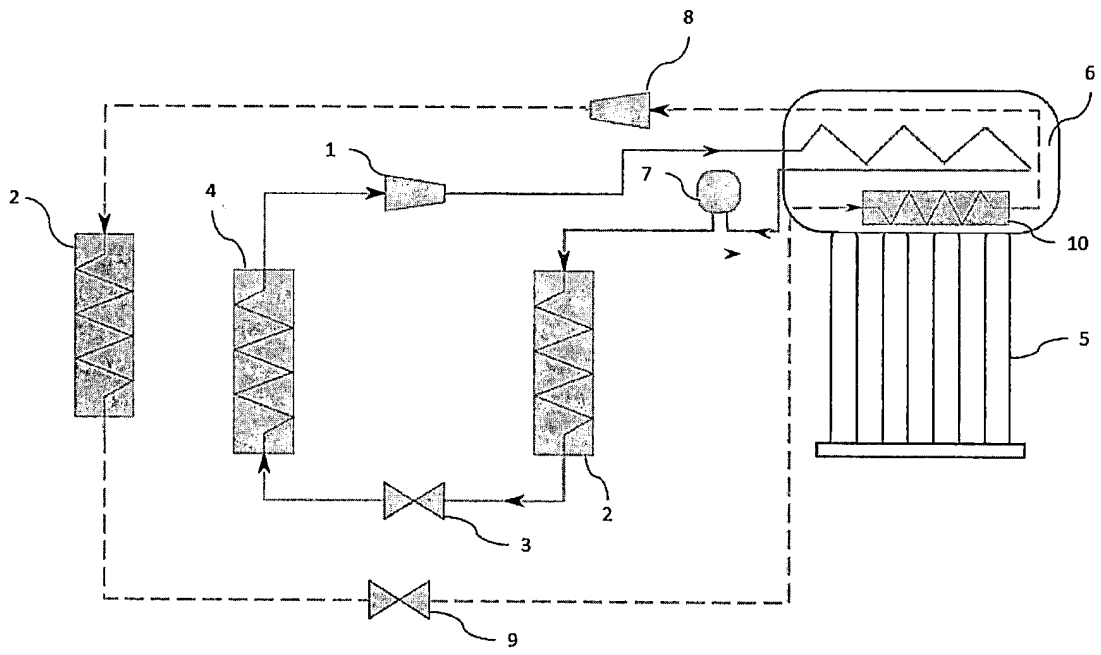


Figure 3

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



المملكة المغربية  
المكتب المغربي  
للملكية الصناعية والتجارية

**RAPPORT DE RECHERCHE  
AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE**  
(Conformément aux articles 43 et 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 : 39325	Date de dépôt : 05/09/2016
Déposant : UNIVERSITE INTERNATIONALE DE RABAT UIR and E-ENERGIE	
Intitulé de l'invention : Système de climatisation utilisant l'énergie thermique solaire	
Le présent document est le rapport de recherche avec opinion sur la brevetabilité établi par l'OMPIC conformément aux articles 43 et 43.2, et notifié au déposant conformément à l'article 43.1 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.	
Les documents brevets cités dans le rapport de recherche sont téléchargeables à partir du site <a href="http://worldwide.espacenet.com">http://worldwide.espacenet.com</a> , et les documents non brevets sont joints au présent document, s'il y en a lieu.	
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 <input type="checkbox"/> Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés	
Partie 2 : Rapport de recherche	
Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité	
<input type="checkbox"/> Cadre 4 : Remarques de clarté <input checked="" type="checkbox"/> Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle <input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications dont aucune recherche significative n'a pu être effectuée <input type="checkbox"/> Cadre 7 : Défaut d'unité d'invention	
Examineur: M. EL KINANI	Date d'établissement du rapport : 10/02/2017
Téléphone: 212 5 22 58 64 14/00	





**Partie 1 : Considérations générales**

*Cadre 1 : base du présent rapport*

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

- Description  
2 Pages
- Revendications  
4
- Planches de dessin  
2 Pages

**Partie 2 : Rapport de recherche**

**Classement de l'objet de la demande :**

CIB : F25B29/00 F24J2/00

Bases de données électroniques consultées au cours de la recherche :

EPOQUE, Orbit

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
Y	Q.P. Ha and V. Vakiloroyaya ; A novel solar-assisted air-conditioner system for energy savings with performance enhancement; Procedia Engineering 49 ( 2012 ) 116 – 123; 30/07/2012	1-4
Y	<a href="http://www.solarcoolsa.co.za/physics">http://www.solarcoolsa.co.za/physics</a> ; 02/01/2016	1-4
Y	US20120117986 ; James Peter Hammond ; 17/05/2012 Description, Figure 4	1-4
Y	WO2015142986 ; Suntrac Solar Manufacturing, L.L.C; 24/09/2015 Description, Figure 2	1-4
Y	US4070870 ; Borg-Warner Corporation ; 31/01/1978 Description, figure 2	2, 4
A	CN101963412 ; UNIV HENAN SCIENCE & TECH ; 2/02/2011	1-4

**\*Catégories spéciales de documents cités :**

-« X » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément  
-« Y » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier  
-« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent  
-« P » documents intercalaires ; Les documents dont la date de publication est située entre la date de dépôt de la demande examinée et la date de priorité revendiquée ou la priorité la plus ancienne s'il y en a plusieurs  
-« E » Éventuelles demandes de brevet interférentes. Tout document de brevet ayant une date de dépôt ou de priorité antérieure à la date de dépôt de la demande faisant l'objet de la recherche (et non à la date de priorité), mais publié postérieurement à cette date et dont le contenu constituerait un état de la technique pertinent pour la nouveauté

**Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité***Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle*

Nouveauté (N)	Revendications 1-4 Revendications aucune	Oui Non
Activité inventive (AI)	Revendications aucune Revendications 1-4	Oui Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-4 Revendications aucune	Oui Non

Il est fait référence aux documents suivants. Les numéros d'ordre qui leur sont attribués ci-après seront utilisés dans toute la suite de la procédure

- D1 : Q.P. Ha and V. Vakiloroya ; A novel solar-assisted air-conditioner system for energy savings with performance enhancement  
D2 : US4070870  
D3 : <http://www.solarcoolsa.co.za/physics>  
D4 : US20120117986  
D5 : WO2015142986

**1. Nouveauté (N) :**

Aucun document de l'état de la technique ne divulgue un système de climatisation caractérisé par deux circuits fermés de fluide frigorigène selon les caractéristiques techniques de la revendication indépendante 1.

D'où l'objet de la revendication indépendante 1 est nouveau au sens de l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13. Par conséquent, l'objet de la revendication de méthode 3 est également nouveau.

L'objet des revendications 2, 4 dépend de l'objet des revendications 1, 3 et est aussi considéré comme nouveau au sens de l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

**2. Activité inventive (AI) :**

Les documents D1 considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication indépendante 1 divulgue un système de climatisation caractérisé par un circuit fermé de fluide frigorigène reliant un compresseur a un échangeur situé en haut du réservoir d'un capteur solaire thermique et relié à un condenseur. Un détendeur relie le condenseur à un évaporateur qui ferme le circuit en étant relié au compresseur.

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 diffère de ce système connu en ce qu'une vase d'expansion est disposée à la sortie de l'échangeur et est reliée au condenseur.

L'effet technique apporté par cette différence est la régulation de pression à un niveau acceptable.

Le problème technique objectif que la présente invention tente de résoudre peut être considéré comme protéger le circuit contre la surpression.

En tout état de cause, cette caractéristique serait considérée par l'homme du métier comme une procédure de développement ordinaire, afin de résoudre le problème posé. Par conséquent, l'objet de la revendication 1 n'implique pas d'activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Le même raisonnement est valable en se basant sur les documents D3-D5.

La revendication dépendante 2 ne contient pas de caractéristiques supplémentaires qui satisfassent aux exigences de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13 en matière d'activité inventive en étant combinées aux caractéristiques de l'une quelconque des revendications auxquelles ladite revendication dépendante est liée, en effet :

Le document D2 (figure 2) décrit un système de refroidissement et de chauffage combinés caractérisé par des circuits fermés de fluide frigorigène, le circuit de chauffage étant composé d'un compresseur (36) relié à un condenseur (38). Un détendeur (40) relie le condenseur (38) à un évaporateur (90) situé dans le réservoir du capteur solaire thermique et ferme le circuit en étant relié à compresseur (36).

Par conséquent, il serait évident pour l'homme du métier désireux de parvenir au même résultat d'appliquer ces caractéristiques, avec un effet correspondant, dans un système de climatisation suivant D1 afin d'obtenir un système de climatisation conformément à la revendication 2.

Le même raisonnement (en terme de méthode) s'applique à l'objet des revendications de méthodes 3, 4 qui décrit le fonctionnement du système objet des de revendications 1 et 2.

Par conséquent, l'objet des revendications 3, 4 n'implique pas d'activité inventive au sens de 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.