



(12) FASCICULE DE BREVET

- (11) N° de publication : **MA 35464 B1** (51) Cl. internationale : **F26B 3/28; F26B 25/00**
- (43) Date de publication : **02.10.2014**

-
- (21) N° Dépôt : **34904**
- (22) Date de Dépôt : **30.05.2012**
- (71) Demandeur(s) : **ISMAILI ALAOUI MY MUSTAPHA, SECT 13 RES AL ICHRAK APT 22 HAY RYAD RABAT (MA)**
- (72) Inventeur(s) : **MOUNIR MAJID ; ISMAILI ALAOUI MY MUSTAPHA**
- (74) Mandataire : **MAJID MOUNIR**

-
- (54) Titre : **UNITE MOBILE MIXTE DE SECHAGE ET DE FROID POUR LA CONSERVATION DES PRODUITS AGRICOLES ET/OU HALIEUTIQUES**
- (57) Abrégé : LA PRESENTE INVENTION A POUR OBJET LA CONCEPTION D'UNE UNITE MOBILE MIXTE DE SECHAGE ET DE FROID POUR LA CONSERVATION DES PRODUITS AGRICOLES ET ALIMENTAIRE EN UTILISANT LE SOLEIL COMME SEULE SOURCE D'ENERGIE. LE MONDE EST DE RETOUR AUX ENERGIES RENOUVELABLES VIA L'ENERGIE SOLAIRE. CETTE DERNIERE RESTE LA SOURCE D'ENERGIE LA MOINS COUTEUSE EST LA PLUS DISPONIBLE QUI A ETE UTILISEE DEPUIS LES TEMPS LES PLUS RECULES. AINSI, LE SECHAGE TRADITIONNEL DES PRODUITS AGRICOLES ET DE LA PECHE EST TRES BIEN CONNU PAR TOUS LES PEUPLES DU MONDE. LE SECHAGE TRADITIONNEL ENGENDRE SOUVENT DES PROBLEMES LIES AUX TECHNIQUES ET CONDITIONS DE SECHAGE, EN PARTICULIER; LE CONTACT DIRECT AVEC L'AIR LIBRE, LA DUREE DE SECHAGE ET LA CONTAMINATION PAR LES ANIMAUX ET INSECTES. CECI ENGENDRE UNE DETERIORATION DE LA QUALITE NUTRITIONNELLE, ORGANOLEPTIQUE AVEC UN MANQUE D'UNIFORMITE DE L'OPERATION DU SECHAGE. PAR AILLEURS, LA CHAINE DU FROID EST PRESQUE INEXISTANTE AU NIVEAU DES EXPLOITATIONS AGRICOLES DES PETITS FERMIERS. SON COUT ONEREUX ET L'ABSENCE D'ELECTRICITE ADAPTEE A LA PRODUCTION DU FROID, SONT SOUVENT LES CAUSE DE LA COUPURE DE LA CHAINE DE FROID DANS LE MILIEU RURAL. CECI A POUR CONSEQUENCE UNE PERTE DES RENDEMENTS AU NIVEAU DES EXPLOITATIONS AVOISINANT 40% POUR

CERTAINS PRODUITS. LE RESTE DE LA PRODUCTION DEMEURE SANS QUALITE COMMERCIALE. L'ASSOCIATION DU FROID ET DU SECHAGE AU SEIN D'UNE MEME ENTITE, MIXTE ET MOBILE, TRAVAILLANT AVEC L'ENERGIE SOLAIRE, DEVRAIT PERMETTRE DE RESOUDRE LES PROBLEMES DE CONSERVATION DES PRODUITS SAISONNIERS DES PETITES EXPLOITATIONS AGRICOLES. L'OBJECTIF DU PRESENT BREVET EST L'EXPLOITATION RATIONNELLE ET EFFICIENTE DE L'ENERGIE SOLAIRE AU SERVICE D'UNE UNITE MIXTE POUR LA CONSERVATION DES PRODUITS AGRICOLES. CE NOUVEAU PROCEDE DE SECHAGE MODERNE ET DE CONSERVATION A FROID FONCTIONNANT AVEC L'ENERGIE SOLAIRE DEVRAIT OUVRIR LA VOIE DEVANT LA MULTIPLICATION D'UNE TELLE TECHNIQUE AU NIVEAU DES PETITES EXPLOITATIONS AGRICOLES DES FERMIERS EN VUE D'AUGMENTER LA RENTABILITE DE LEURS EXPLOITATIONS.

III- ABREGE :

LA PRESENTE INVENTION A POUR OBJET LA CONCEPTION D'UNE UNITE MOBILE MIXTE DE SECHAGE ET DE FROID POUR LA CONSERVATION DES PRODUITS AGRICOLES ET ALIMENTAIRE EN UTILISANT LE SOLEIL COMME SEULE SOURCE D'ENERGIE. LE MONDE EST DE RETOUR AUX ENERGIES RENOUVELABLES VIA L'ENERGIE SOLAIRE. CETTE DERNIERE RESTE LA SOURCE D'ENERGIE LA MOINS COUTEUSE EST LA PLUS DISPONIBLE QUI A ETE UTILISEE DEPUIS LES TEMPS LES PLUS RECULES. AINSI, LE SECHAGE TRADITIONNEL DES PRODUITS AGRICOLES ET DE LA PECHE EST TRES BIEN CONNU PAR TOUS LES PEUPLES DU MONDE. LE SECHAGE TRADITIONNEL ENGENDRE SOUVENT DES PROBLEMES LIES AUX TECHNIQUES ET CONDITIONS DE SECHAGE, EN PARTICULIER ; LE CONTACT DIRECT AVEC L'AIR LIBRE, LA DUREE DE SECHAGE ET LA CONTAMINATION PAR LES ANIMAUX ET INSECTES. CECI ENGENDRE UNE DETERIORATION DE LA QUALITE NUTRITIONNELLE, ORGANOLEPTIQUE AVEC UN MANQUE D'UNIFORMITE DE L'OPERATION DU SECHAGE. PAR AILLEURS, LA CHAINE DU FROID EST PRESQUE INEXISTANTE AU NIVEAU DES EXPLOITATIONS AGRICOLES DES PETITS FERMIERS. SON COUT ONEREUX ET L'ABSENCE D'ELECTRICITE ADAPTEE A LA PRODUCTION DU FROID, SONT SOUVENT LES CAUSE DE LA COUPURE DE LA CHAINE DE FROID DANS LE MILIEU RURAL. CECI A POUR CONSEQUENCE UNE PERTE DES RENDEMENTS AU NIVEAU DES EXPLOITATIONS AVOISINANT 40% POUR CERTAINS PRODUITS. LE RESTE DE LA PRODUCTION DEMEURE SANS QUALITE COMMERCIALE. L'ASSOCIATION DU FROID ET DU SECHAGE AU SEIN D'UNE MEME ENTITE, MIXTE ET MOBILE, TRAVAILLANT AVEC L'ENERGIE SOLAIRE, DEVRAIT PERMETTRE DE RESOUDRE LES PROBLEMES DE CONSERVATION DES PRODUITS SAISONNIERS DES PETITES EXPLOITATIONS AGRICOLES. L'OBJECTIF DU PRESENT BREVET EST L'EXPLOITATION RATIONNELLE ET EFFICIENTE DE L'ENERGIE SOLAIRE AU SERVICE D'UNE UNITE MIXTE POUR LA CONSERVATION DES PRODUITS AGRICOLES. CE NOUVEAU PROCEDE DE SECHAGE MODERNE ET DE CONSERVATION A FROID FONCTIONNANT AVEC L'ENERGIE SOLAIRE DEVRAIT OUVRIR LA VOIE DEVANT LA MULTIPLICATION D'UNE TELLE TECHNIQUE AU NIVEAU DES PETITES EXPLOITATIONS AGRICOLES DES FERMIERS EN VUE D'AUGMENTER LA RENTABILITE DE LEURS EXPLOITATIONS.

35464
02 OCT 2014MEMOIRE DESCRIPTIF

Ayant pour Objet :

« Unité mobile mixte de séchage et de froid pour la conservation des produits agricoles et/ou halieutiques »**I- DESCRIPTION DE L'INVENTION:****I-1- Domaine :**

Cette invention se rapporte aux mesures de conservation poste récolte des produits agricoles et alimentaires pour l'amélioration de leur qualité et leur durée de vie. Il s'agit de la conception d'une unité mixte mobile de séchage et de froid pour la conservation des produits agricoles des fermiers en utilisant l'énergie solaire.

I-2- Etat de la technique antérieur :

Le séchage, qu'il soit traditionnel ou moderne, a pour objet de réduire la teneur en eau des produits agricoles. La réduction de la teneur en eau permet d'améliorer la qualité des produits réduisant fortement les diverses réactions participant à la décomposition normale du produit. En outre, le séchage permet également de réduire les coûts relatifs au transport et au stockage.

L'utilisation du soleil pour le séchage des produits agricoles pour leur conservation remonte à la plus haute antiquité. Le séchage traditionnel reste une solution économiquement apte à répondre à ses attentes. Cependant, il présente des inconvénients importants (séchage à l'air libre, durée de séchage longue, séchage non uniforme, effet négatif sur la couleur...etc.), d'où l'intérêt des techniques et pratiques améliorées.

Le froid permet de prolonger la durée de conservation des aliments à des températures basses. Etant donné que les zones rurales n'ont pas toutes accès à l'énergie électrique adaptée aux installations du froid, les producteurs ou transformateurs ont recouru au séchage au détriment du froid qui permet de préserver la fraîcheur et d'augmenter la durée de vie des produits agricoles.

La présente invention devrait permettre l'augmentation de la rentabilité des exploitations agricoles, l'augmentation du temps de conservation des produits, la réduction de la facture énergétique, l'amélioration de la qualité et de la sécurité alimentaire dans le milieu rural.

I-3- Solution adoptée :

L'association des techniques de séchage et de froid au sein d'une même entité mixte et mobile, devrait permettre la conservation des produits agricoles des petites exploitations sur les lieux de production.

L'idée principale de cette invention est de développer un procédé mixte qui combine au sein d'un même bloc, un module de séchage et de refroidissement. La mobilité de ce procédé au niveau des exploitations agricoles devrait permettre l'agrégation des petits agriculteurs ruraux.

Cette technique doit permettre entre autres ;

- L'optimisation du coût de revient par :

- La réduction des coûts de traitements : par l'utilisation de l'énergie solaire, disponible et bon marché, comme seule source d'énergie aussi bien pour le séchage que pour la production du froid.
- L'élimination des coûts relatifs au transport et/ou de location des chambres froides.
- L'amélioration de la qualité des produits par :
 - la réduction du temps d'attente post récolte des produits agricoles avant d'entamer les procédés de stabilisation.
 - L'assurance de bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication.
- L'amélioration du revenu des agriculteurs :
 - L'utilisation d'une telle technique par les agriculteurs va leur permettre de mieux valoriser leur production et de la vendre directement aux grossiste ou aux consommateurs finaux sans être obligé de passer par un intermédiaire.

On pourra utiliser l'unité mixte uniquement pour le séchage des produits agricoles et agroalimentaires qui peuvent être stockés à température ambiante sans risque d'altération, l'utiliser uniquement pour le stockage à froid des denrées alimentaires à l'état frais pour les produits qui ne sont pas consommés à l'état sec, ou jumeler les deux procédés de séchage et de froid pour prolonger d'avantage le « shelf life » de certaines denrées alimentaires.

I-3-1 Descriptif technique :

L'unité mixte est composée d'un module du séchage (avec capteur solaire à air) et d'un module de refroidissement utilisant soit le système de production du froid classique (à compression mécanique) alimenté par des panneaux photovoltaïques PV, soit un système à absorption.

Une structure métallique accueillera les deux modules en un seul bloc tractable à l'aide de quatre roues dimensionnées selon le poids de l'unité.

L'unité mixte mobile est décrite suivant les figures suivantes :

Fig.1 : Illustration du capteur solaire à air.

Fig.2 : Coupe transversale du capteur solaire (coupe A-A) présentant le système à chicanes.

Fig.3 : Illustration du capteur solaire à air présentant l'angle d'inclinaison et les organes d'appoint.

Fig.4 : Vue en plan du capteur solaire à air.

Fig.5 : Illustration du mûr adiabatique de la chambre de séchage et de froid.

Fig.6 : Illustration du capteur solaire mixte à air et à eau.

Fig.7 : Schéma global de l'unité mixte (cas de la machine frigorifique classique)

Fig.8 : Schéma global de l'unité mixte (cas de la machine à absorption)

I-3-1-1- Module du séchage :

Plusieurs types de séchoirs solaires existent, dans notre projet nous avons adopté un séchoir solaire indirect à convection forcée. Un ventilateur alimenté par des plaques photovoltaïques sera placé en amont du capteur solaire et sera utilisé pour forcer la circulation d'air pour améliorer le rendement du séchage. On peut également utiliser une tourelle d'extraction fixée à l'extrémité de la chambre de séchage.

Le dispositif du séchage comprend :

1- Un capteur solaire (Fig. 1) : constitué d'un caisson isolant comportant deux orifices de circulation d'air (entrée et sortie). Le caisson isolant va être couvert d'une tôle en acier ou en aluminium noirci

par une peinture mâte. Un vitrage vient en dessus pour couvrir l'ensemble à quelques centimètres de la tôle (4 à 5cm).

Le caisson est un parallélépipède, armature en bois, dont l'isolation est assurée par la laine de roche.

La tôle joue le rôle de l'absorbeur qui capte la chaleur émise par le soleil. Sous l'absorbeur, un système à chicanes va être installé pour améliorer le coefficient de transfert de chaleur par la création de turbulence (Fig 2).

Le vitrage a pour fonction de laisser passer le maximum du rayonnement solaire et d'éviter les déperditions de chaleur vers l'extérieur lors de la montée en température de l'absorbeur. Le vitrage utilisé est un verre trompé incassable et résistant aux chocs.

L'air se trouvant entre l'absorbeur et le vitrage doit être immobilisé pour optimiser le fonctionnement du capteur.

Le capteur à air est orienté plein Sud, avec une inclinaison de 30° à 40° (Fig. 3), pour capter le maximum de rayonnement durant toutes les saisons de l'année selon le besoin en énergie qui dépend du produit que l'on veut sécher.

2- Un ventilateur : monté en amont du capteur à air, celui-ci joue un rôle très important pour le fonctionnement du séchoir.

Le ventilateur va être logé dans un cadre en bois qui doit permettre la distribution uniforme de l'air sur toute la largeur du capteur. (Fig 3 et Fig 4).

Le ventilateur doit avoir une puissance qui permet son fonctionnement avec panneau photovoltaïque avec un moteur en courant continu .

3- Un diffuseur du flux équipé d'une résistance électrique : Cet élément est placé au-dessous de la chambre de séchage et intercepte le flux d'air chaud après que celui-ci a traversé le capteur solaire.

Le but du diffuseur est de distribuer uniformément l'air dans la chambre de séchage.

La résistance électrique, également alimentée par panneaux photovoltaïques servira comme appoint pour atteindre les performances requises du dispositif du séchage.

L'assemblage des différents composants précité se fera par un montage par brides.

4- La chambre de séchage :

Il s'agit d'un caisson métallique, qui va servir à la fois comme chambre de séchage et comme chambre froide après séchage.

On utilisera un caisson métallique construit en tôle d'acier E-24, renforcée par des cornières 70x70x7 et posé sur une structure en HEB 240.

Le caisson va être calorifugé pour limiter les échanges thermiques entre le milieu extérieur et l'intérieur du caisson. Une bonne isolation s'impose donc surtout lors de la production du froid.

L'isolation se fera en couvrant la totalité de la surface externe et interne du caisson par un mur adiabatique constitué par la mousse de polyuréthane ou équivalent.

A l'intérieur, le caisson sera aménagé sous forme d'armoire qui abrite les produits et sera équipée en claies coulissantes.

Les claies de séchage seront fabriquées en matériau alimentaire, rigide et résistant aux hautes températures.

Une cheminée servant à évacuer l'air humide extrait des aliments séchés sera fixée à l'extrémité du caisson. Celle-ci va être munie d'un clapet ou vanne à guillotine étanche qui va se fermer au cours du stockage à froid.

La cheminée devrait permettre une optimisation du flux d'air au cours du séchage, pour ce faire il faut la confectionner de manière rectangulaire et utiliser un revêtement opaque placé face au sud. Les rayons lumineux vont ainsi chauffer l'air sortant et donc créer une aspiration.

- Les panneaux solaires photovoltaïques : ces derniers seront montés sur le toit du caisson et seront inclinés de manière à maximiser la production en électricité. Une inclinaison de 45° orienté vers le sud assurera un rendement de positionnement maximal.

La mobilité de l'unité mixte est d'une importance capitale. En effet, celle-ci va jouer le rôle du système mobile de poursuite du soleil pour les panneaux photovoltaïques. Ceci permettra d'atteindre une production en électricité la plus optimale.

I-3-1-2- Module du froid :

Pour produire du froid nécessaire à la stabilisation des produits agricoles et/ou halieutiques traités, deux techniques sont envisageables. La première consiste à utiliser une machine frigorifique classique dont le compresseur sera alimenté par des panneaux photovoltaïques. La deuxième consiste à utiliser une machine à absorption. Dans ce dernier cas, le même capteur solaire sera utilisé pour produire de l'air chaud pour le séchage et de l'eau chaude nécessaire pour faire fonctionner la machine à absorption.

- Machine frigorifique classique :

Cette machine sera logée dans l'espace existant en dessous de la chambre froide (caisson) (Fig. 7). Elle est composée de :

- Une climatisation de grande série, conçue initialement pour être alimenté par le réseau électrique classique.
- Un onduleur : pour transformer le courant continu, livré par les panneaux photovoltaïques, en courant alternatif.
- Des panneaux photovoltaïques : Il faudra prendre une puissance de panneaux photovoltaïques en Watts habituellement entre 30 et 40% supérieure à la puissance du climatiseur. Ces panneaux seront posés au dessus de la chambre froide.

Etant donné que les opérations du séchage et de conservation à froid ne se chevauchent pas dans le temps, les mêmes panneaux peuvent servir pour les deux opérations à la fois.

Il faut par ailleurs que l'exposition au soleil soit optimale; donc une orientation vers le sud est à privilégier. Un angle de 45° est à privilégier pour une meilleure exposition aux rayons du soleil.

- Machine à absorption :

Les machines à absorption sont les machines les plus répandues utilisant l'énergie solaire pour produire du froid. La compression thermique est obtenue en utilisant un couple réfrigérant/liquide absorbant, et une source de chaleur qui remplace la consommation électrique du compresseur

mécanique. Pour de l'eau glacée au dessus de 0°C, comme c'est le cas en climatisation, c'est le couple eau/bromure de lithium ($H_2O/LiBr$) qui est utilisé, l'eau étant le réfrigérant.

La machine est composée d'un évaporateur (qui produit de l'eau glacée), d'un absorbeur, d'un bouilleur et d'un condenseur. L'énergie calorifique (eau chaude) est utilisée pour la régénération au niveau du bouilleur.

Pour la machine à absorption, le capteur solaire aura une configuration différente par rapport à la machine frigorifique classique. Celui-ci va être conçu de manière à produire à la fois de l'air chaud au cours du séchage et de l'eau chaude pour la conservation à froid.

Pour ce faire, des tubes en acier Inox ou en cuivre véhiculant le fluide caloporteur (l'eau) vont être insérés en dessous de l'absorbeur.

Lorsque le capteur thermique fonctionne comme chauffe eau, le flux d'air à travers les tubes doit être empêché. Des clapets coulissants doivent être conçus pour cette fin. L'absorbeur et le caisson isolant engendrent un effet de serre qui permet de chauffer l'eau à l'intérieur des tubes.

Le capteur thermique à eau utilisé est de type à thermosiphon. L'ascension de l'eau à l'intérieur des tubes se fera naturellement. Un ballon de récupération d'eau chaude est placé au dessus du capteur.

Une résistance électrique est intégrée au ballon supérieur pour assurer le fonctionnement de la machine à absorption pendant la nuit et durant les moments peu ensoleillés.

Le détail de construction de ce capteur thermique mixte est donné en Fig. 6

Un bac tampon de stockage d'eau chaude doit être intégré à l'unité pour assurer une régularité de la marche.

Bien que la machine à absorption produit du froid à partir de l'énergie solaire, son fonctionnement requiert néanmoins un apport en électricité. Cette dernière est nécessaire pour le fonctionnement des pompes de circulation (eau et solution $H_2O/LiBr$).

La machine à absorption nécessite en outre un dispositif de refroidissement qui doit refroidir l'eau sortant du condenseur et la ramène à une température ambiante. Ceci est réalisé soit à l'aide d'un aéroréfrigérant soit en utilisant un forage. Dans notre projet, et pour des raisons de simplicité, on optera par l'utilisation de l'eau d'un forage ou le fonctionnement à circuit ouvert.

II- REVENDICATIONS :

- 1- Conception d'une unité mobile mixte de séchage et de refroidissement des produits agricoles agencée sur une même structure (châssis) tractable utilisant le soleil comme seule source d'énergie.
- 2- Usage selon la revendication 1 de la technique objet de cette invention et qui caractérise les produits agricoles et/ou halieutiques susceptibles d'être conservés par ladite technologie : fruits et légumes, plantes aromatiques et médicinales, semences, pollens, fruits de mers ou autres,
- 3- Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il concerne le mixage de deux techniques de stabilisation des produits agricoles et/ou halieutique, à savoir le séchage et le froid, en un seul bloc compact. Fig 7.
- 4- Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il comporte une structure métallique (châssis) (19) accueillant les deux modules (de séchage et de refroidissement) en un seul bloc tractable ou déplaçable à l'aide de quatre roues, dimensionnées selon le poids de l'unité, et qui permet la mobilité de l'unité.
- 5- Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il comporte un système de production d'énergie (panneaux photovoltaïques PV, coffret électrique (24), accumulateurs (25) et onduleur (22)) pour le fonctionnement de ladite unité, utilisant uniquement le soleil comme source d'énergie.
- 6- Procédé selon la revendication 1 concernant le dispositif du séchage, caractérisé :
En se qu'un module de séchage type indirect à convection forcé comportant un capteur thermique solaire à air et une chambre de séchage en surélévation par rapport au capteur.
- 7- Dispositif selon la revendication 6, dit capteur thermique solaire à air, caractérisé en ce qu'il comporte le mécanisme de captage du rayonnement solaire : absorbeur muni de d'un système à chicanes (6) qui améliore le coefficient de transfert de chaleur par convection, vitrage en verre traité, incassable et résistant au chocs (4 à 5 cm au dessus de l'absorbeur) et caisson jouant le rôle du support et de l'isolant.
- 8- Dispositif selon la revendication 7 concernant les organes d'appoint : Il s'agit de :
 - Un ventilateur (7) monté en amont du capteur thermique et alimenté par cellules photovoltaïques et sera utilisé pour forcer la circulation d'air, à travers le capteur, pour améliorer le rendement du séchage.
 - Un diffuseur du flux équipé d'une résistance électrique (10) alimenté également par cellules PV, via des accumulateurs, assurant le chauffage d'appoint durant la nuit et durant les périodes peu ensoleillées. Le diffuseur doit assurer, à l'aide de gaines (11) une distribution uniforme de l'air sur toute la largeur de la chambre du séchage.
- 9- Dispositif selon la revendication 1 concernant la chambre à usage mixte, pour le séchage et pour le refroidissement des produits agricoles, caractérisé :
En ce qu'un caisson métallique (15) construit en tôle d'acier, renforcée par des cornières 70x70x7 et posé sur une structure en HEB 240.
L'isolation du caisson se fera par panneaux sandwich à âme isolante de façon à limiter le coefficient d'échange global. L'isolation des parois du caisson est constitué de :
 - L'ossature du caisson (12) ;
 - Face externe et interne en tôle d'acier laqué en blanc (RAL 9002), ep 7mm (13).
 - Une âme isolante en mousse de polyuréthane injectée entre les deux tôles de part et d'autre de la paroi du caisson et possédant une densité de suffisante et une épaisseur de 50 à 80 mm. (14)

71

L'intérieur du caisson sera aménagé sous forme d'armoire qui abrite les produits et sera équipée en claies coulissantes (16). Les claies de séchage seront fabriquées en matériau alimentaire perforé, rigide et résistant aux hautes températures.

La chambre de séchage et de refroidissement sera équipée d'une cheminée (17) servant à évacuer l'air humide extrait des aliments séchés et sera fixée à l'extrémité du caisson. Des clapets ou vannes à guillotines (18) vont être installés au niveau de l'entrée de l'air de séchage et celle de l'air humide qui vont se fermer pour assurer l'étanchéité au cours du refroidissement après séchage.

10- Dispositif selon la revendication 1 concernant le système de production du froid, caractérisé en ce qu'il comporte soit une machine frigorifique classique dont le compresseur sera alimenté par les panneaux PV, soit une machine à absorption (26).

Le système à climatisation classique comporte : un groupe frigorifique (20 et 21), un onduleur (22) et des panneaux PV (23). On pourra également utiliser un système frigorifique classique fonctionnant directement avec du courant continu.

11- Dispositif selon la revendication 10 concernant la machine à absorption, caractérisé en ce qu'il comporte :

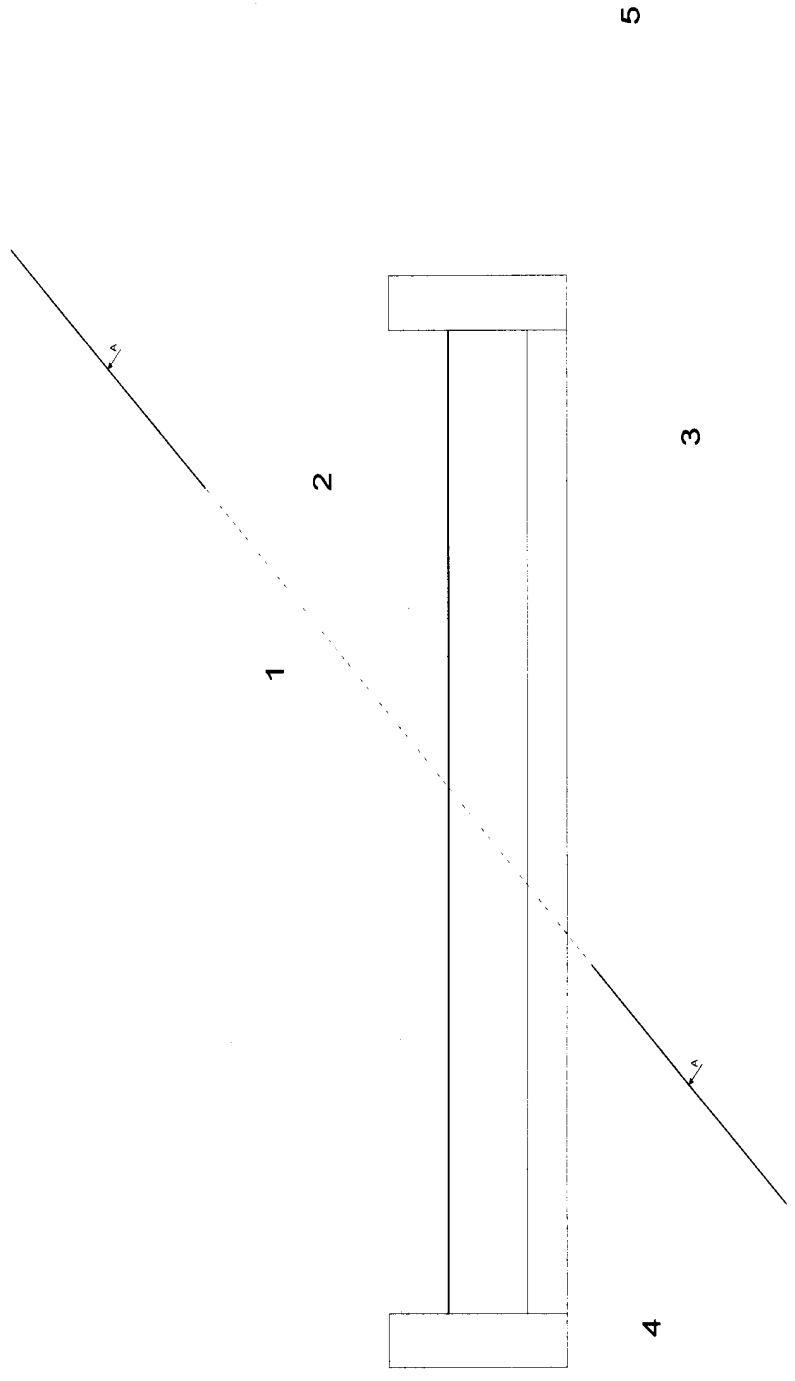
Un capteur solaire mixte (Fig 6) servant à la fois au chauffage de l'air de séchage et de l'eau nécessaire au fonctionnement de la machine à absorption.

Un mécanisme de production de froid composée d'un évaporateur (qui produit de l'eau glacée), d'un absorbeur (couple eau/bromure de lithium ($H_2O/LiBr$), d'un bouilleur et d'un condenseur. Ces organes constituent la machine à absorption (26). L'eau glacée produite par cette machine passe à travers un ventilo-convecteur (27) pour refroidir l'air entrant à la chambre froide.

Le refroidissement de l'eau sortant du condenseur est réalisé soit moyennant un forage, soit par fonctionnement à circuit ouvert.

12- Dispositif selon la revendication 10 caractérisé en ce qu'il comporte une batterie de panneaux PV (23) utilisés en un premier temps pour le fonctionnement des organes d'appoint au séchage, et en un deuxième temps, pour le fonctionnement de la machine frigorifique (climatisation classique ou machine à absorption). Une orientation vers le Sud (obtenue grâce au châssis mobil) et un angle de 45° permettent une meilleure exposition aux rayons du soleil.

Fig. 1



Handwritten signature or initials.

Fig. 2

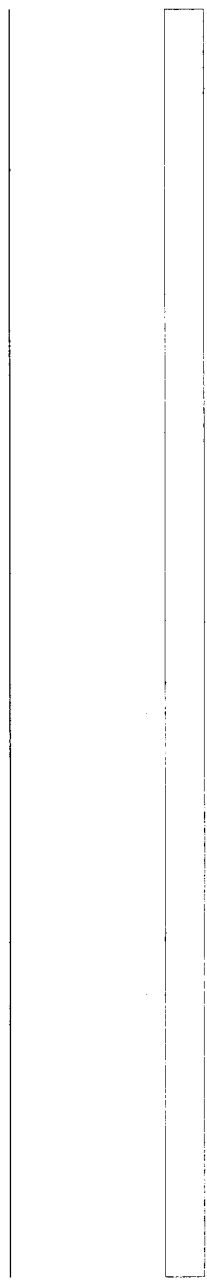
1

2

3

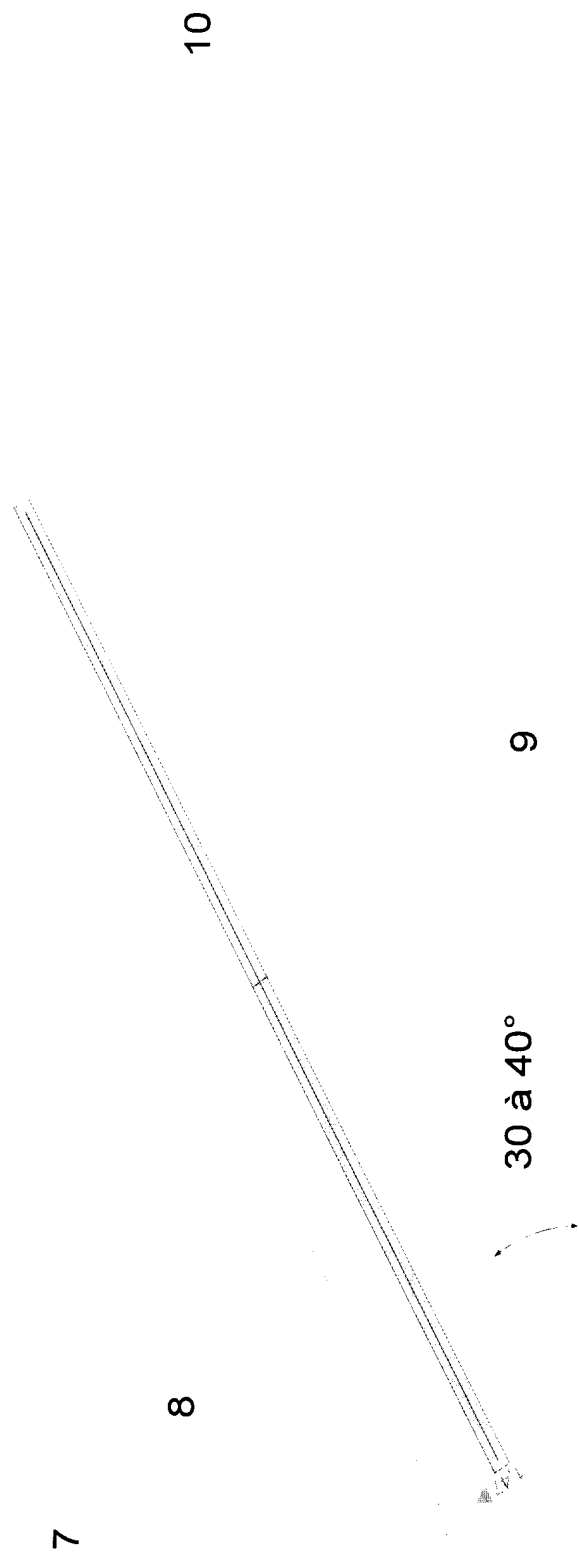
6

5



7

Fig. 3



Handwritten signature or initials.

Fig. 4



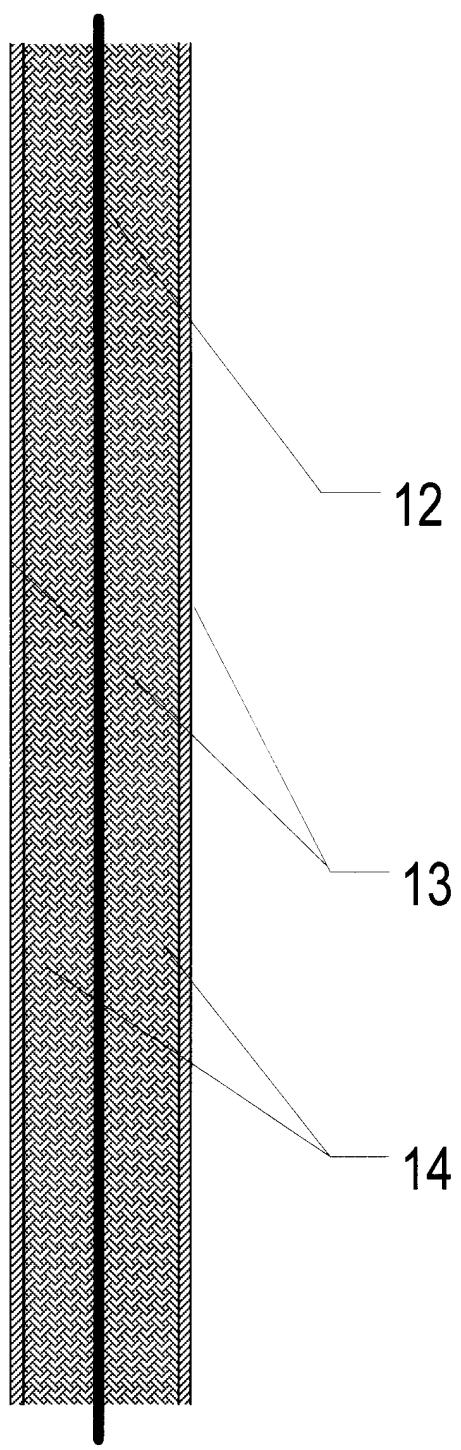
11

10

9

7

Fig. 5



71

Fig. 6

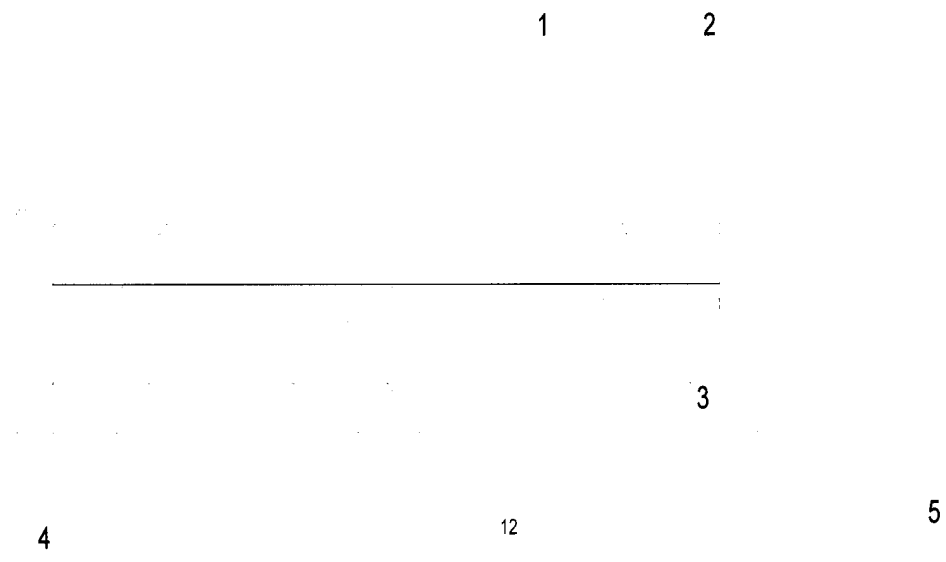


Fig. 7

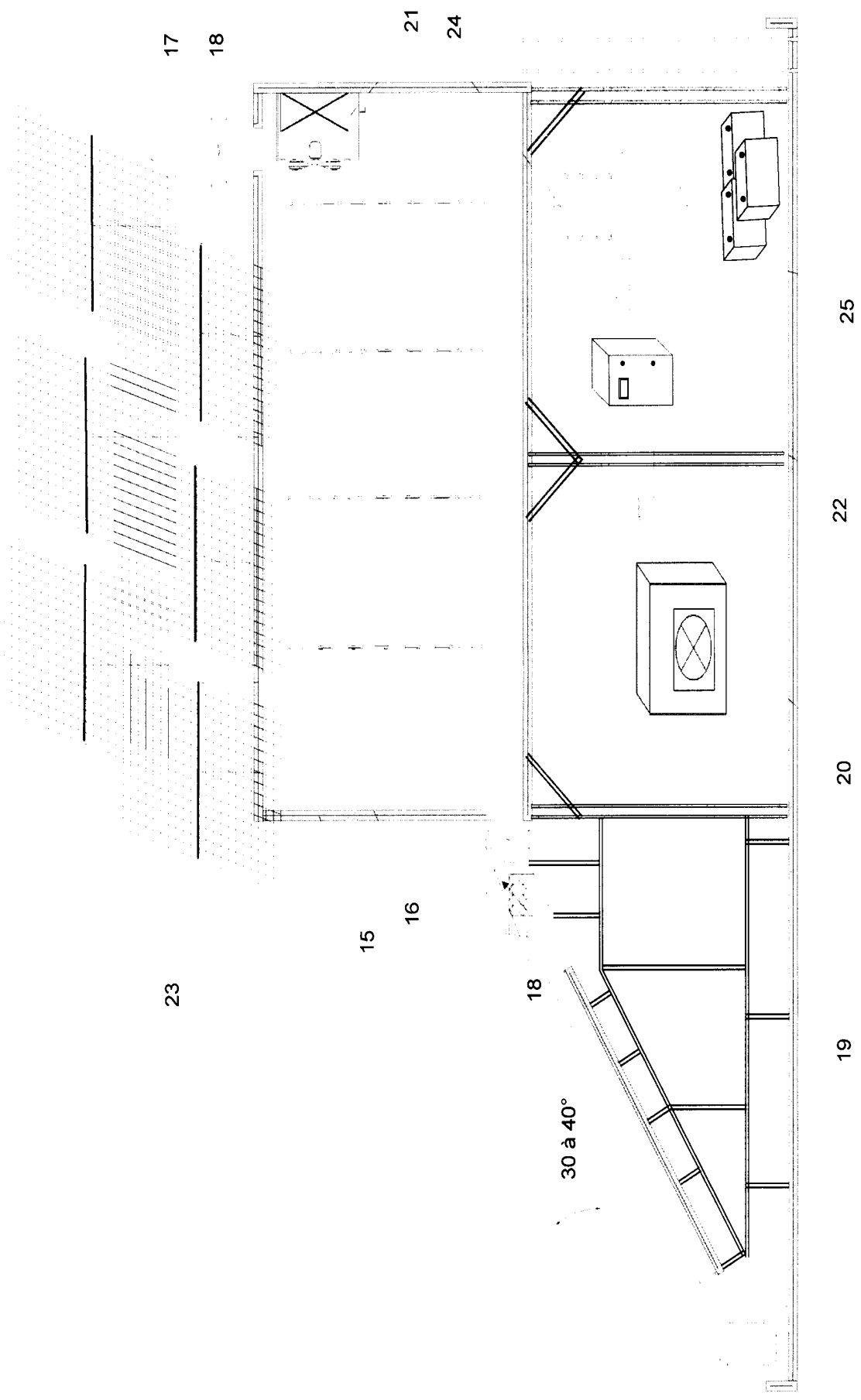
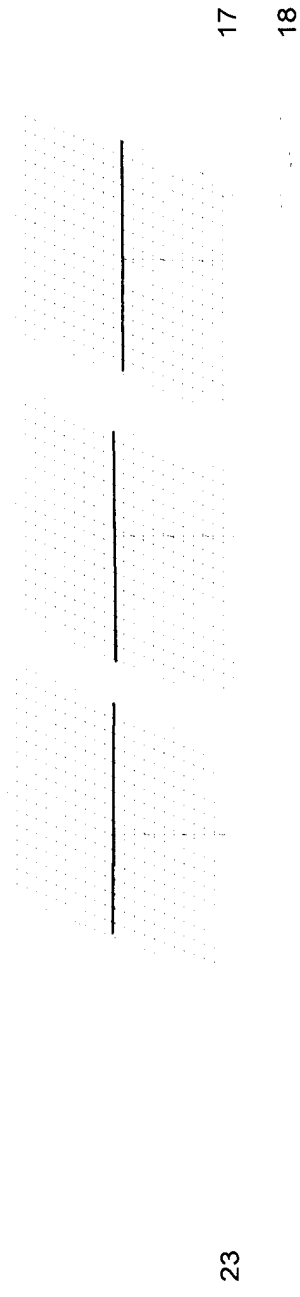


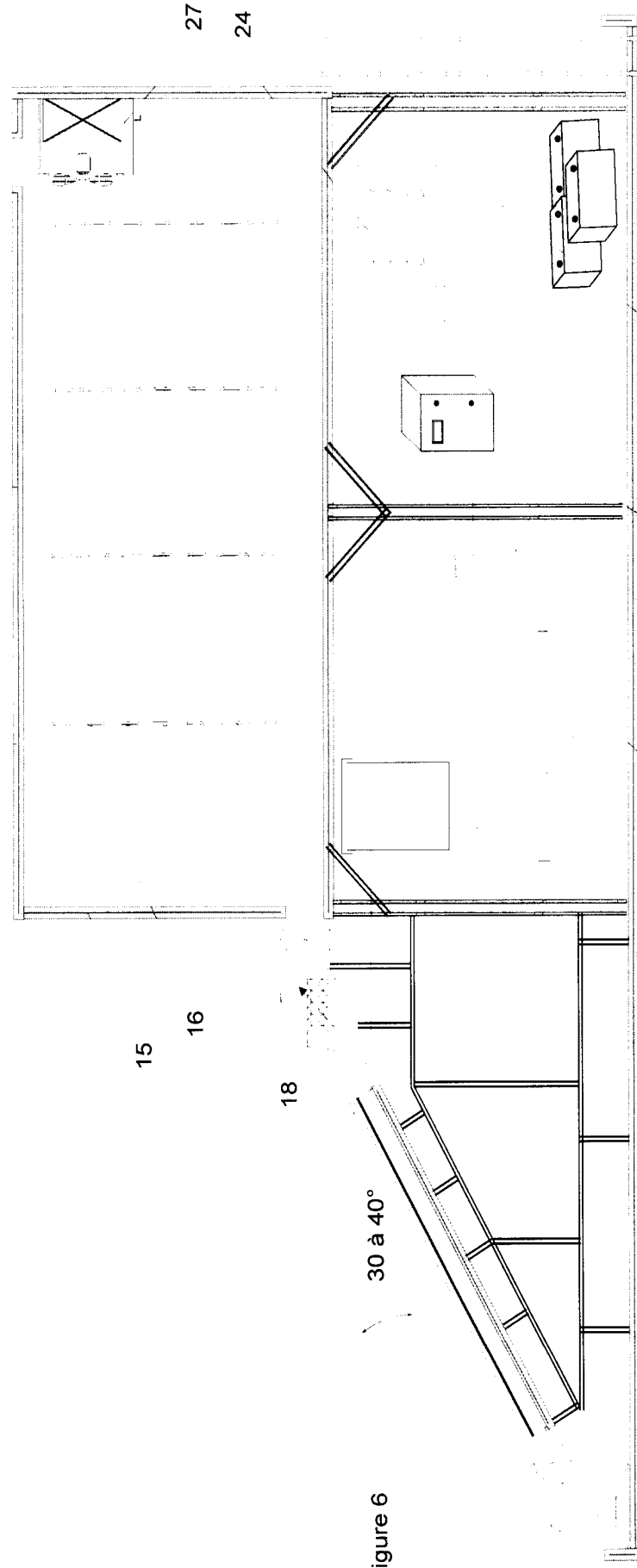
Fig. 8



17

23

18



15

16

18

27

24

30 à 40°

Figure 6

19

22

25

26

Handwritten signature