



(12) FASCICULE DE BREVET

- (11) N° de publication : **MA 34290 B1** (51) Cl. internationale : **F24J 2/14; F16C 3/02; F24J 2/54**
- (43) Date de publication : **01.06.2013**

-
- (21) N° Dépôt : **35421**
- (22) Date de Dépôt : **03.12.2012**
- (30) Données de Priorité : **07.06.2010 ES P201000742**
- (86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT : **PCT/ES2011/000188 06.06.2011**
- (71) Demandeur(s) : **ABENGOA SOLAR NEW TECHNOLOGIES, S.A., AVENIDA. DE LA BUHAIRA 2 E-410108 - SEVILLA (ES)**
- (72) Inventeur(s) : **MUÑOZ GILABERT, Felix**
- (74) Mandataire : **CABINET PATENTMARK**

-
- (54) Titre : **STRUCTURE POUR CAPTEUR SOLAIRE CYLINDRIQUE**
- (57) Abrégé : L'INVENTION CONCERNE UNE STRUCTURE POUR UN CAPTEUR SOLAIRE CYLINDRIQUE, LAQUELLE STRUCTURE COMPREND UNE STRUCTURE CONSTITUÉE DE BARRES EN TREILLIS (16) ET COMPRENANT UNE POUTRELLE OU CAISSON DE TORSION (1) SUR SA PARTIE CENTRALE, CONÇUE POUR SOUTENIR DES RÉCEPTEURS (2) DE N'IMPORTE QUELLE GÉOMÉTRIE AINSI QUE DES RÉFLECTEURS PRIMAIRES (17, 17') ÉGALEMENT DE N'IMPORTE QUELLE GÉOMÉTRIE (PARABOLIQUE, PARAMÉTRIQUE,...), LEQUEL RÉCEPTEUR PRIMAIRE (17, 17') POUVANT ÊTRE CONTINU OU DISCONTINU. LADITE STRUCTURE EST ÉGALEMENT CONÇUE POUR SOUTENIR UN RECONCENTRATEUR SECONDAIRE, LE CAISSON DE TORSION (1) PRÉSENTANT UNE GÉOMÉTRIE CYLINDRIQUE OU POLYÉDRIQUE À PLUSIEURS FACETTES, DIVISÉE EN PLUSIEURS SECTIONS (3), CHACUNE DES SECTIONS (3) ÉTANT ELLE-MÊME FORMÉE PAR DIVERSES PLAQUES (4). LA STRUCTURE DE TREILLIS TRIANGULAIRE (16) ENVELOPPANTE RÉALISÉE AVEC DES ANGLES EN L ET PRÉSENTANT TOUS LES RACCORDS RIVETÉS OU RELIÉS DE MANIÈRE SIMILAIRE, COMPREND DIVERS CADRES

HEXAGONAUX (19) LE LONG DU CAISSON DE TORSION (1) QUI L'ENTOURENT ET LA RENFORCENT; LA STRUCTURE COMPREND ÉGALEMENT PLUSIEURS SUPPORTS MAINTENANT LE RÉCEPTEUR AU DESSUS DU CAISSON DE TORSION (1).

ABRÉGÉ

5

STRUCTURE POUR CAPTEUR SOLAIRE CYLINDRIQUE

L'invention concerne une structure pour un capteur solaire cylindrique, laquelle structure comprend une structure constituée de barres en treillis (16) et comprenant une poutrelle ou caisson de torsion (1) sur sa partie centrale, conçue pour soutenir des récepteurs (2) de n'importe quelle géométrie ainsi que des réflecteurs primaires (17, 17') également de n'importe quelle géométrie (parabolique, paramétrique...), lequel récepteur primaire (17, 17') pouvant être continu ou discontinu. Ladite structure est également conçue pour soutenir un reconcentrateur secondaire, le caisson de torsion (1) présentant une géométrie cylindrique ou polyédrique à plusieurs facettes, divisée en plusieurs sections (3), chacune des sections (3) étant elle-même formée par diverses plaques (4). La structure en treillis triangulaire (16) enveloppante réalisée avec des angles en L et présentant tous les raccords rivetés ou reliés de manière similaire, comprend divers cadres hexagonaux (19) le long du caisson de torsion (1) qui l'entourent et la renforcent; la structure comprend également plusieurs supports maintenant le récepteur au dessus du caisson de torsion (1). (Figure 3).

34290

01 JUIN 2013

PV 35421

1

STRUCTURE POUR CAPTEUR SOLAIRE CYLINDRIQUE

Domaine technique de l'invention

Cette invention se rattache au domaine des capteurs solaires, plus
5 concrètement elle se rapporte aux structures qui s'emploient pour le raccordement
desdits capteurs chargés de concentrer la radiation solaire.

État de la technique antérieure a l'invention

Dans les plantes de production d'énergie électrique à partir de la radiation
10 solaire, on peut employer des capteurs solaires de plusieurs types (capteurs
cylindriques, disques Stirling, centrales à tour avec des héliostats, des capteurs de
Fresnel, etc.) et tous requièrent des structures de support pour les miroirs
responsables de concentrer la radiation solaire.

Dans le groupe des capteurs de type cylindrique, les plus populaires sont les
15 cylindriques paraboliques, dont le réflecteur primaire est une parabole. Récemment a
surgi un nouveau type de capteurs dénommés cylindriques paramétriques. Ces
derniers se distinguent des capteurs cylindriques paraboliques du fait que la géométrie
du réflecteur primaire ne correspond pas à une parabole. Par ailleurs, dans le cas des
cylindriques paramétriques, il existe des développements selon lesquels le réflecteur
20 ne correspond pas à une courbe continue, mais se sectionne en obtenant ainsi ce
qu'on dénomme réflecteur primaire discontinu, ce qui permet d'obtenir des avantages
additionnels, car il permet d'évacuer le vent et de réduire les charges associées par m²
de miroir. Dans d'autres cas, on rajoute en outre un reconcentrateur secondaire,
généralement au-dessus du récepteur, qui augmente la concentration de la radiation
25 solaire sur le récepteur.

Un exemple de ce genre de capteurs est revendiqué dans la demande de
brevet espagnole P200902422 « Collecteur solaire cylindrique paramétrique à
reconcentrateur secondaire optimisé et son procédé de conception » de la même
demanderesse.

30 Lesdites structures, quel que soit le type de capteur, ont aussi en général un
dispositif dénommé suiveur de soleil qui leur permet de s'orienter vers le soleil, ce qui
conduit à l'obtention de hauts rendements.

Dans l'état de la technique, on retrouve une grande quantité de documents qui
font référence aux structures de support des modules de capteurs solaires, comme
35 peuvent être les brevets US6414237, US5069540, ES2326303, ES2161589,

bet

CA1088828, EP0082068, U1070880 et beaucoup d'autres.

Beaucoup des inventions de l'état de la technique décrivent des structures en treillis qui supportent des capteurs de type cylindriques paraboliques.

Les structures qui supportent ces capteurs sont formées par une série de
5 poutrelles, bras et raccords, en entendant par des poutrelles ces éléments qui servent de support à la structure centrale, aussi dénommée caisson de torsion. Ce sont des poutrelles soumises à de grands efforts de torsion et de flexion, qui habituellement, présentent une grande longueur, ce qui origine des problèmes à cause de la flèche que ceci produit et en plus complique grandement son transport jusqu'à la centrale.

10 En vue de l'état de la technique, l'invention revendiquée dans ce document a pour objet de fournir une structure ayant une grande versatilité, afin qu'elle serve de support à un module de capteur solaire de type cylindrique, qui soit parabolique, ou qui soit paramétrique, avec le réflecteur primaire continu ou discontinu, avec reconcentrateur secondaire ou sans celui-ci et qui accepte n'importe quelle géométrie
15 de récepteur. L'invention ne vise pas le suiveur de soleil, lequel peut être accouplé plus tard.

En plus de sa versatilité et alors même si elle est formée par une structure réticulaire de nœuds et barres, l'invention a une série de caractéristiques qui la rendent essentiellement différente de celles connues dans l'état de la technique, en résolvant
20 des problèmes techniques aussi importants dans ce type de capteurs comme le sont la résistance structurelle de l'ensemble, la diminution des charges, la facilité et la réduction des coûts de transport et de montage.

Exposé de l'invention

25 L'invention consiste en une structure de support pour un module de capteur solaire cylindrique.

Les composants principaux du domaine solaire de la technologie cylindrique sont :

– Réflecteur primaire cylindrique : il a pour but de refléter et de concentrer sur le
30 récepteur la radiation solaire directe incidente sur sa surface. On obtient une surface spéculaire à travers de films en argent ou aluminium déposés sur un support qui lui apporte suffisamment de rigidité. Il peut être parabolique ou paramétrique et de géométrie continue ou discontinue. Dans le cas d'une géométrie discontinue, le réflecteur est divisé en plusieurs portions. Une des divisions les plus fréquentes
35 consiste à sectionner le réflecteur primaire en deux portions paramétriques et une

portion centrale parabolique et élevée, mais d'autres possibilités sont aussi valables.

– Récepteur : élément chargé de l'absorption de l'énergie solaire et par lequel circule le fluide qui doit être chauffé. Il y en a de plusieurs géométries, la plus habituelle comprend deux tubes concentriques, un intérieur métallique dans lequel circule le fluide et un autre extérieur en verre, en maintenant le vide entre les deux. La structure

5 que l'invention propose est valable pour n'importe quelle géométrie de récepteur.

– Reconcentrateur secondaire : élément réflecteur qui augmente la concentration de la radiation solaire sur le récepteur, mais qui ne s'installe pas toujours dans les capteurs. Si on le place, on le situe généralement au-dessus du récepteur.

10 – Suiveur de soleil : le système suiveur plus habituel consiste en un dispositif qui fait tourner le réflecteur autour d'un axe.

– Structure : le but de la structure du capteur est celui de soutenir et ajouter de la rigidité à l'ensemble des éléments qui le composent. Cet élément est l'objet de la présente invention.

15 L'invention revendiquée s'est focalisée sur le développement d'une structure qui, contrairement à l'état de la technique connue, a une série de caractéristiques essentielles qui lui apportent d'importants avantages par rapport à ce qui existe déjà dans le secteur.

Ces caractéristiques essentielles sont :

20 1. Géométrie du corps central du genre caisson de torsion : une des principales caractéristiques qui s'incorporent dans le caisson de torsion est le changement de sa géométrie par rapport à l'état de la technique, car il passe d'être en section rectangulaire ou triangulaire, à être cylindrique ou polyédrique à plusieurs facettes. Une autre des différences dans sa géométrie est que le caisson de torsion n'est pas

25 composé d'une seule pièce, par contre il est formé par une série de secteurs ayant la même longueur et chacun des secteurs est formé à son tour, par plusieurs plaques fines courbées ou pliées. Les plaques se transportent pilées, en facilitant énormément la logistique et en obtenant un système de transport idéal. Une fois parvenues à la centrale, on monte chacune des sections en partant des plaques et

30 ensuite on monte le caisson de torsion complet, en raccordant les différents secteurs avec des pièces dénommées diaphragmes, qui matérialisent le raccordement et empêchent qu'il se produise des bossèlements localisés sur le cylindre, dus aux charges ponctuelles exercées par les supports de base pyramidale du récepteur de tubes concentriques.

35 Le caisson de torsion ainsi conçu est le responsable de supporter les efforts de

torsion dus aux poids du récepteur, son propre poids et les efforts du vent. Sur lui s'appuient les structures en treillis triangulaire qui supportent le réflecteur primaire complet, s'il est continu, ou une de ses portions, s'il est discontinu.

Il soutient aussi les appuis en base pyramidale intermédiaires qui supportent le récepteur si celui-ci comporte des tubes concentriques, ainsi que s'assujettissent sur lui les pattes qui appuient sur le sol l'ensemble de la structure.

2. Cadres hexagonaux cerclant le caisson de torsion : le long de sa longueur, le caisson de torsion demeure épousé par des cadres hexagonaux en successives sections. Le côté supérieur de l'hexagone soutient : un pilier en treillis lorsque cela sera nécessaire, la portion centrale du réflecteur primaire — si celui-ci est discontinu et le nombre de sections dans lesquelles le primaire est divisé est impair — et le reconcentrateur secondaire si celui-ci existe. Les cadres réalisent aussi la fonction de joindre les structures en treillis triangulaire au caisson de torsion. Les cadres hexagonaux sont réalisés avec des angles en « L », étant tous les raccords rivetés ou reliés avec un système équivalent.

3. Structure tendue : la structure est précontrainte en son ensemble au moyen de deux tirants horizontaux, optimisant ainsi le comportement de celle-ci à la flexion, de cette manière on évite de n'avoir le caisson de torsion appuyé que sur les pattes. Ce problème aurait pu être résolu en augmentant l'épaisseur du tube, ce qui donnerait plus de rigidité, mais aussi le prix et le poids auraient augmenté. Les tirants travaillent en s'opposant à la flèche, celle-ci tente de se produire dans n'importe laquelle des positions ou orientations adoptées par le caisson de torsion et selon lesdites positions, l'un ou l'autre des tirants travaillera ou bien les deux, mais ils travailleront toujours en s'opposant à la déformation. Les tirants ont des points de rattachement aux extrémités grâce auxquels on peut leur donner la précontrainte souhaitée et des points intermédiaires, traversants uniquement, qui permettent qu'on leur donne la courbure nécessaire et parviennent à maintenir la tension.

4. Piliers en treillis: chargés de supporter le reconcentrateur secondaire, s'il existe, et dans certains cas, le récepteur aussi. Ces piliers s'appuient sur la portion supérieure du cadre hexagonal.

5. Supports à base pyramidale : on les installe dans certains cas pour supporter le récepteur directement sur le caisson de torsion, au lieu d'installer des piliers en treillis sur les hexagones. On les appuie directement sur le caisson de torsion en mettant à profit sa géométrie circulaire ou polyédrique à plusieurs facettes, ne requérant aucun autre élément intermédiaire.

Ces caractéristiques techniques de la structure sont celles qui distinguent le système de ce qui existe dans l'état de la technique. En outre de celles-ci, la structure a une structure en treillis triangulaire enveloppante, similaire aux existantes dans l'état de la technique, qui vise à supporter le réflecteur primaire complet, s'il est continu, et les portions des extrémités du réflecteur, s'il est discontinu. Cette structure est réalisée avec des angles en "L", étant tous les raccords rivetés ou reliés de manière similaire.

Ces caractéristiques décrites, confèrent à la nouvelle structure une énorme versatilité, en la rendant valable pour n'importe quel type de capteur solaire cylindrique, qu'il soit parabolique, paramétrique, avec primaire continu ou discontinu, ayant un reconcentrateur secondaire ou ne l'ayant pas et pour n'importe quel type de géométries du récepteur. Par ailleurs, elle résout de manière efficace et économique les problèmes existant jusqu'au moment par rapport aux efforts de torsion, flexion, transport et montage de la structure. Elle permet également, pour des réflecteurs discontinus, une grande ouverture pour une meilleure captation solaire en réduisant la charge du vent, ainsi qu'elle permet de rapprocher le caisson de torsion au récepteur, en améliorant la stabilité de l'ensemble.

Description des dessins

Pour compléter la description qu'on est en train de faire et afin d'aider à une meilleure compréhension de l'invention, on joint un jeu de dessins où à titre illustratif et pas limitatif, ce qui suit a été représenté:

Figure 1: Vue en élévation de la structure de la réalisation préférentielle

Figure 2: Vue de côté de la structure de la réalisation préférentielle

Figure 3: Vue en perspective de la structure de la réalisation préférentielle

Figure 4: Détail du raccord d'un support de base pyramidale au caisson de torsion

Figure 5: Plaques pliées qui conforment chaque section du caisson de torsion

Figure 6: Diaphragme de raccord des sections qui forment le caisson de torsion.

Les références des figures représentent :

1. Corps central ou Caisson de torsion
2. Récepteur de tubes excentriques
3. Section du caisson de torsion
4. Plaques courbées
5. Diaphragme

6. Support de base pyramidale
7. Rivets
8. Plaque hexagonale
9. Rayons du diaphragme
- 5 10. Couvercle du caisson de torsion qui raccorde un module avec le module
attenant
11. Axe de rotation capteur
12. Couvercle du caisson de torsion avec support pour le récepteur
13. Tirant horizontal
- 10 15. Tirant horizontal
16. Structure en treillis triangulaire
17. Portions paramétriques du réflecteur
- 17'. Portions paraboliques du réflecteur
18. Base pyramidale
- 15 19. Cadre hexagonal
20. Pilier en treillis

Mode de réalisation préférentiel de l'invention

20 Pour obtenir une meilleure compréhension de l'invention, on décrit ci-dessous le module de capteur solaire selon une réalisation préférentielle.

Dans cet exemple de réalisation, le capteur qui supporte la structure est un capteur cylindriques paramétrique, avec un réflecteur primaire discontinu divisé en trois sections : deux paramétriques aux extrémités (17) et une parabolique centrale (17') plus élevée. Il n'existe pas un reconcentrateur secondaire et le récepteur est de tubes excentriques (2) et sera supporté sur un pilier en treillis (20) appuyé sur le cadre hexagonal (19).

30 Dans la figure 1, on observe une vue en élévation d'une réalisation préférentielle de la structure revendiquée. Dans ladite réalisation, le caisson de torsion ou corps central de la structure (1) a une longueur totale de 12 mètres. Le caisson de torsion (1) est divisé en trois sections (3) de 4 m chacune. Pour raccorder les sections (3) et former le tube entier (1), on emploie des pièces dénommées diaphragmes (5).

Par ailleurs, sur celui-ci, s'appuie la structure en treillis triangulaire (16) et s'assujettissent les pattes qui appuient sur le sol l'ensemble de la structure (pas représentées).

35 Dans les extrémités du caisson de torsion (1), on place deux couvercles (10,

12). Dans un des couvercles (12) se trouve l'axe de rotation du capteur (11). L'autre couvercle (10) s'emploie pour connecter ce module de capteur solaire avec le module attenant.

Dans la figure 2 est représentée une vue en profil de la structure revendiquée.

5 Dans cette vue on peut observer le cadre hexagonal (19) qu'épouse le caisson de torsion (1). Le long de sa longueur, le caisson de torsion (1) est renforcé en plusieurs sections grâce à ces cadres hexagonaux (19). On tire profit du côté supérieur de l'hexagone (19) pour appuyer un pilier en treillis (20) qui supporte le récepteur (2). Par ailleurs, étant donné que le réflecteur primaire est discontinu, le cadre hexagonal (19)
10 supporte aussi la portion parabolique centrale (17'). Les deux côtés du cadre hexagonal (19) attenants au côté supérieur demeurent libres. Les trois côtés inférieurs de l'hexagone (19) permettent de réaliser la transition du caisson de torsion (1) aux structures en treillis triangulaire (16).

La structure revendiquée, en plus du caisson de torsion (1), comprend une
15 structure en treillis triangulaire (16), qui consiste en une structure enveloppante pour supporter les portions paramétriques (17) du réflecteur. Elle est réalisée avec des angles en "L", en étant tous les raccords rivetés ou reliés de manière similaire.

Dans la figure 3, on montre une vue en perspective axonométrique de la structure. Dans celle-ci sont représentés les tirants horizontaux (13, 15) qui
20 précontraignent l'ensemble de la structure. Ces tirants (13, 15) se placent d'un côté et de l'autre du caisson de torsion (1). Son but est d'optimiser le comportement en flexion et résoudre le problème de la flèche qui apparaît du fait de n'avoir le caisson de torsion (1) appuyé que sur les pattes. Donc, les tirants travaillent en s'opposant à la flèche, qui tente de se produire dans n'importe quelle des positions adoptées par le caisson de
25 torsion (1). Les tirants ont des points de rattachement aux extrémités grâce auxquels on peut leur donner la précontrainte souhaitée et des points intermédiaires, traversants uniquement, qui permettent qu'on leur donne la courbure nécessaire et parviennent à maintenir la tension.

Dans la figure 4, on représente le détail du raccord des supports (6) de base
30 pyramidale (18) qui peuvent soutenir le récepteur (2) au caisson de torsion (1), dans le cas de ne pas installer les piliers en treillis (20). Du fait que la géométrie du caisson de torsion (1) a changée et qu'il s'agit d'un polyèdre (ou cylindre) permet de simplifier largement l'élément de raccord entre le récepteur (2) et le cylindre (1), car, comme l'on observe sur la figure 4, on peut appuyer le support (6) sur le caisson de torsion (1)
35 avec une base pyramidale (18) simple, tandis qu'avec la géométrie triangulaire ou

carrée des développements de l'état de la technique, il faut introduire un élément de transition beaucoup plus complexe entre les deux pour adapter les géométries, ce qui complique et augmente le coût du montage.

5 Dans la figure 5, on représente les plaques (4) qui forment chacune des sections (3) du caisson de torsion (1). Dans cette réalisation préférentielle, chaque section (3) du caisson de torsion (1) est formée par trois plaques pliées ou courbées (4) qui quand on les monte, conforment le tube polyédrique ou cylindrique qui est le caisson de torsion (1). Dans la figure 5 apparaissent comme des plaques courbées, mais elles pourraient aussi se faire à base de plis.

10 La figure 6 montre le détail de la géométrie des diaphragmes (5) mentionnés par rapport à la figure 1. Grâce à eux on parvient à matérialiser le raccord entre les différentes sections (3) qui conforment le caisson de torsion (1), en augmentant la rigidité de l'ensemble et en réduisant les efforts de torsion. Les diaphragmes (5) se raccordent aux plaques (4) qui forment les sections (3) du caisson de torsion (1) en les
15 rivetant (7) ou par n'importe quel autre système équivalent de raccordement. Ils sont formés par une plaque hexagonale (8) ou cylindrique (selon la géométrie du caisson de torsion(1)), dont les plis ou courbures coïncident avec celle des plaques (4) des sections (3) du caisson de torsion (1). Ils comprennent aussi une série de rayons (9) qui apportent de la rigidité à l'ensemble. Pour des tubes de 12 m, divisés en trois
20 sections de 4 m chacun, il faut deux diaphragmes (5).

La structure décrite est spécialement conçue pour son application sur des capteurs solaires cylindriques, mais on n'exclut pas son extension à d'autres domaines de l'industrie requérant des caractéristiques similaires.

REVENDEICATIONS

1. Structure pour capteur solaire cylindrique, dont la structure comprend une structure constituée de barres (16) en treillis avec une poutrelle ou caisson de torsion (1) sur sa partie centrale, conçue pour soutenir les récepteurs (2) de n'importe quelle géométrie ainsi que des réflecteurs primaires (17, 17') également de n'importe quelle géométrie, soit parabolique ou paramétrique... ledit récepteur primaire pouvant être (17, 17') continu ou discontinu, en plus la structure peut soutenir un reconcentrateur secondaire, **caractérisée en ce que**:
- 10 – la poutrelle centrale ou le caisson de torsion (1) présente une géométrie cylindrique ou polyédrique à plusieurs facettes, divisée en plusieurs sections (3) et chacune des sections (3) est elle-même formé par diverses plaques (4);
 - la structure en treillis triangulaire (16) enveloppante est réalisée avec des angles en "L", avec tous les raccords rivetés ou reliés de manière similaire;
 - 15 – elle comprend divers cadres hexagonaux (19) le long de la poutrelle centrale ou caisson de torsion (1) qui l'entourent et la renforcent;
 - elle comprend plusieurs supports maintenant le récepteur au-dessus du caisson de torsion (1).
- 20 2. Structure pour capteur solaire cylindrique selon la revendication 1 **caractérisée en ce que** les plaques sont pliées ou courbées (4).
3. Structure pour capteur solaire cylindrique selon la revendication 2 **caractérisée en ce que** les différentes sections (3) du corps central ou caisson de torsion (1) se
- 25 raccordent entre eux au moyen de plusieurs éléments de raccordement dénommés diaphragmes (5) lesquels sont formés par une plaque pliée (8) ou cylindrique dont les plis ou la courbure coïncident avec les plis ou la courbure des plaques (4) des sections (3) du caisson de torsion (1).
- 30 4. Structure pour capteur solaire cylindrique selon la revendication 3 **caractérisée en ce que** les diaphragmes ont une série de rayons (9) qui ajoutent de la rigidité à l'ensemble.
5. Structure pour capteur solaire cylindrique selon la revendication 1 **caractérisée**
- 35 **en ce que** sur les extrémités du caisson de torsion (1) on place deux couvercles (10,

- 12).
6. Structure pour capteur solaire cylindrique selon la revendication 5 **caractérisée en ce que** dans un couvercle (12) se trouve l'axe de rotation du capteur (11).
- 5
7. Structure pour capteur solaire cylindrique selon la revendication 5 **caractérisée en ce qu'**un couvercle (10) est destiné à connecter ce module de capteur solaire avec son module attenant.
- 10
8. Structure pour capteur solaire cylindrique selon la revendication 1 **caractérisée en ce que** les supports (6) qui soutiennent le récepteur (2) s'appuient sur une base pyramidale directement sur le caisson de torsion (1).
9. Structure pour capteur solaire cylindrique selon la revendication 1 **caractérisée en ce que** les supports (20) qui soutiennent le récepteur (2) s'appuient directement sur le côté supérieur du cadre hexagonal (19).
- 15
10. Structure pour capteur solaire cylindrique selon la revendication 9 **caractérisée en ce que** les supports (20) qui soutiennent le récepteur (2) maintiennent aussi le reconcentrateur secondaire.
- 20
11. Structure pour capteur solaire cylindrique-paramétrique selon la revendication 9 **caractérisée en ce que** les supports (20) ont la forme d'un pilier en treillis.
- 25
12. Structure pour capteur solaire cylindrique selon la revendication 1 **caractérisée en ce que** le côté supérieur de l'hexagone supporte la portion centrale (17') du réflecteur primaire discontinu.
13. Structure pour capteur solaire cylindrique selon la revendication 1 **caractérisée en ce que** les deux côtés du cadre hexagonal (19) attenants au côté supérieur demeurent libres.
- 30
14. Structure pour capteur solaire cylindrique selon la revendication 1 **caractérisée en ce que** les trois côtés inférieurs de l'hexagone (19) réalisent la transition depuis le caisson de torsion (1) à la structure en treillis triangulaire (16).
- 35

15. Structure pour capteur solaire cylindrique selon la revendication 1 **caractérisée en ce que** l'ensemble de la structure est tendue.
- 5 16. Structure pour capteur solaire cylindrique selon la revendication 14 **caractérisée en ce qu'elle** se tend au moyen de deux tirants horizontaux (13, 15) situés chacun d'un côté et de l'autre du caisson de torsion (1).
- 10 17. Structure pour capteur solaire cylindrique selon la revendication 15 **caractérisée en ce que** les tirants (13, 15) ont des points de rattachement où ils sont précontraints et des points intermédiaires, traversants uniquement, qui maintiennent la courbure et la tension.
- 15 18. Structure pour capteur solaire cylindrique selon la revendication 16 **caractérisée en ce que** les points de rattachement sont placés aux extrémités des tirants (14, 15).
19. Structure pour capteur solaire cylindrique selon la revendication 1 **caractérisée en ce que** la structure en treillis triangulaire(16) supporte le réflecteur primaire complet lorsqu'il est continu et les portions des extrémités du réflecteur lorsqu'il est discontinu.

13

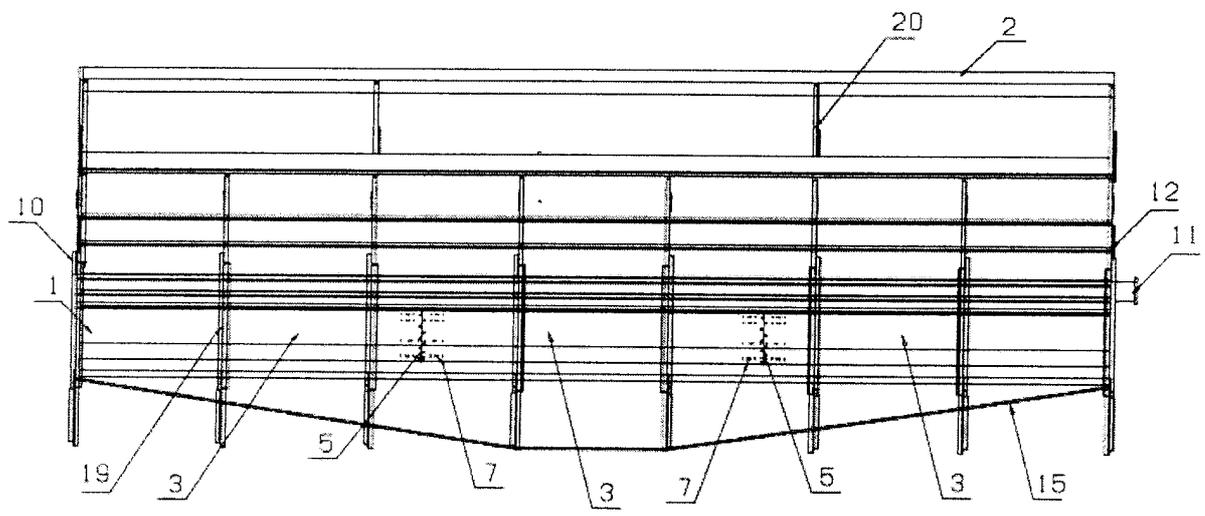


FIGURE 1

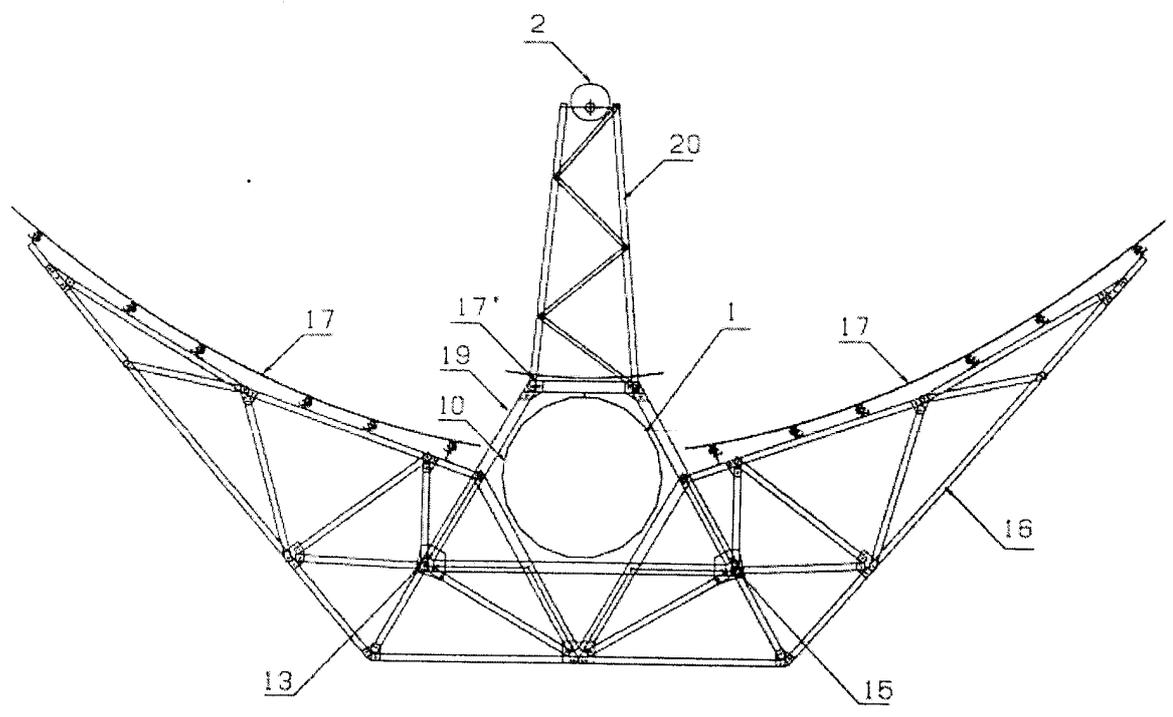


FIGURE-2

Handwritten signature

14

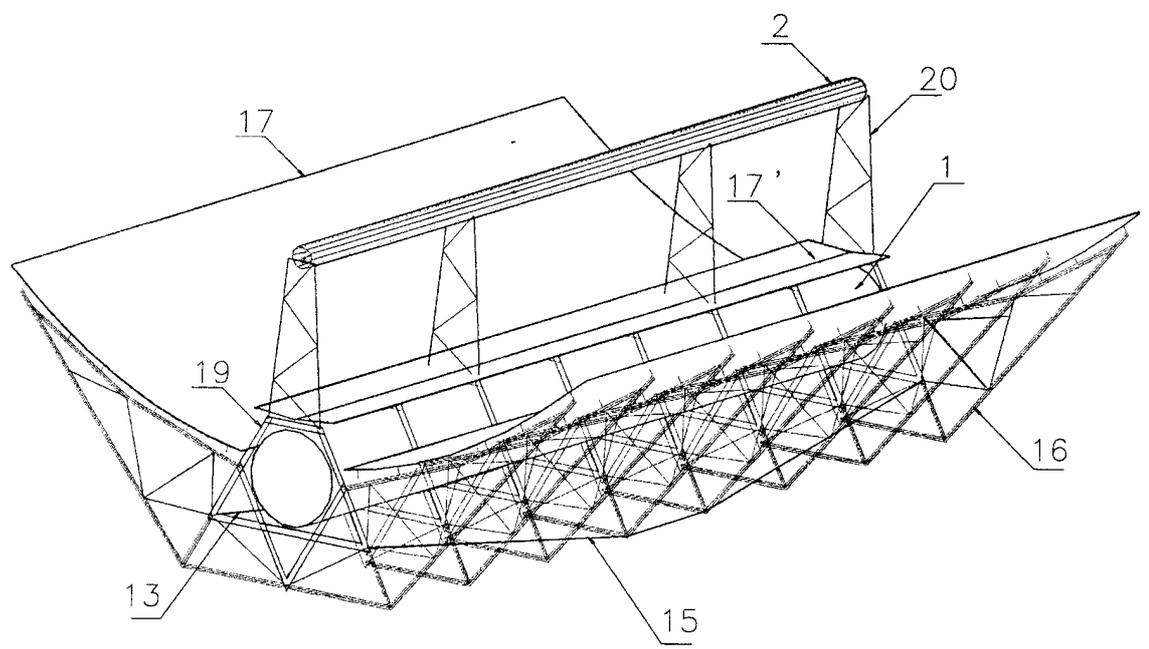


FIGURE 3

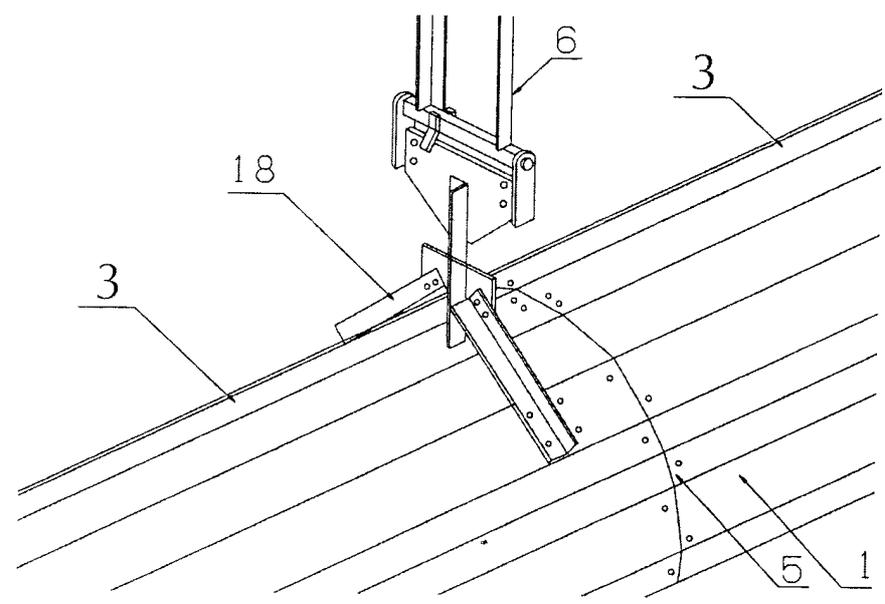


FIGURE 4

Ref

15

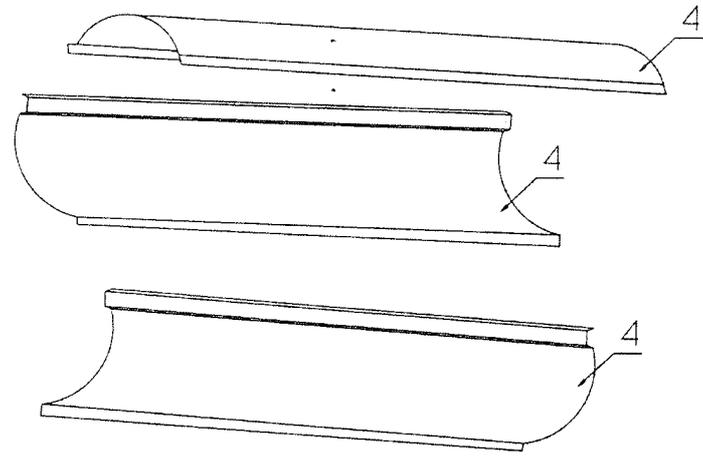


FIGURE 5

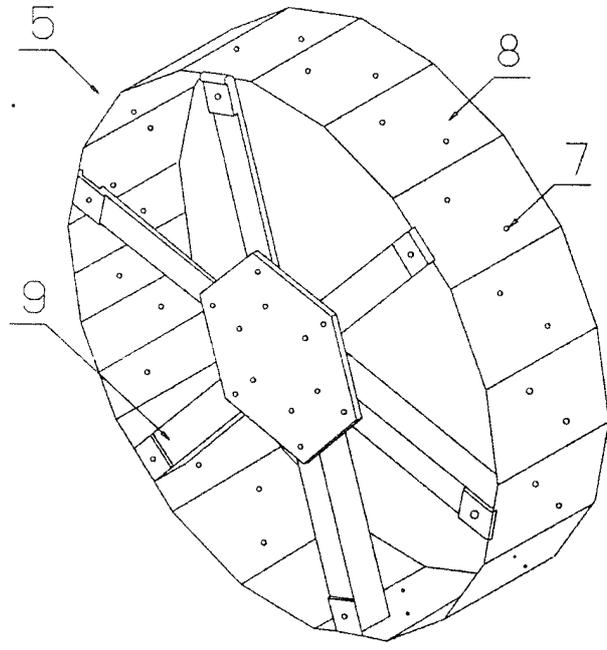


FIGURE 6

leaf