

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



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

## (12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication : **MA 34298 B1** (51) Cl. internationale : **F24J 2/10**

(43) Date de publication :  
**01.06.2013**

---

(21) N° Dépôt :  
**35431**

(22) Date de Dépôt :  
**05.12.2012**

(30) Données de Priorité :  
**23.08.2010 AT A 1406/2010**

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :  
**PCT/EP2011/063424 04.08.2011**

(71) Demandeur(s) :  
**SCHNEIDER, Hartmut, Anningerstraße 3/1/26 A-2351 WIENER NEUDORF (AT)**

(72) Inventeur(s) :  
**SCHNEIDER, Hartmut**

(74) Mandataire :  
**ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY (TMP AGENTS)**

---

(54) Titre : **MODULE DE MIROIR**

(57) Abrégé : L'invention concerne un module de miroir (1) d'un système de collecteur solaire de Fresnel comprenant une pluralité de miroirs élémentaires (5) qui sont montés pivotants et parallèle entre eux sur une plaque de support (6) et focalisent la lumière solaire sur une unité réceptrice (2) montée surélevée au-dessus du module de miroir (1). Les miroirs élémentaires (5) sont montés sur la plaque de support (6) de manière à pivoter au moins le long de sections longitudinales.

**Abrégé**

5

10 La présente invention concerne un module de miroir (1) d'un système de collecteur solaire de Fresnel comprenant une pluralité d'éléments de miroir (5) qui sont supportés pivotants et parallèles entre eux sur une plaque de support (6) et focalisent la lumière solaire sur une unité réceptrice (2) supportée surélevée au-dessus du module de miroir.

15 Les éléments de miroir (5) sont supportés (6) pivotants sur la plaque de support au moins le long de sections longitudinales.

34298  
01 JUN 2013

Schneider

PA 8231 MC

5 **Module de miroir**

10 La présente invention concerne un module de miroirs d'un système de collecteur solaire de Fresnel comprenant une pluralité d'éléments de miroir qui sont supportés pivotants et parallèles entre eux sur une plaque de support et focalisent la lumière solaire sur une unité réceptrice supportée surélevée au-dessus du module de miroir.

15 Description - Etat de la technique

En règle générale, les systèmes de collecteur solaire de Fresnel sont utilisés dans les centrales thermiques pour produire du courant. L'invention peut cependant être aussi employée dans des systèmes de collecteur solaire de Fresnel pour produire de la chaleur de procédé, dans les installations de dessalage de l'eau ou pour produire du courant avec  
20 des moteurs Stirling ou dans des installations photovoltaïques.

Les systèmes de collecteur solaire de Fresnel sont connus depuis longtemps de l'état de la technique. La caractéristique de ces systèmes est un nombre important de miroirs oblongs, la plupart du temps plats ou légèrement incurvés, qui regroupent la lumière  
25 solaire en faisceau individuellement sur un récepteur linéaire. Pour cela, les miroirs sont orientés avec le soleil sur leur axe longitudinal. En général, plusieurs miroirs sont réunis en un groupe et sont déplacés avec un entraînement commun en étant couplés par des perches.

30 Ainsi, un système de collecteur solaire de Fresnel est essentiellement décrit dans le document US-A-3861379, lequel présente plusieurs miroirs plats couplés entre eux et commandés par un entraînement.

Le document US-A-5542409 divulgue également un système de collecteur solaire de Fresnel qui aligne en fonction de la position du soleil, une rangée de miroirs disposés axialement l'un derrière l'autre via une transmission et une tige de couplage.

5

Le document EP-A-1754942 décrit un cadre porteur pour un système de collecteur solaire de Fresnel comprenant des miroirs primaires pivotants couplés entre eux et des miroirs secondaires disposés directement au-dessus du récepteur.

10 Le document EP-A-2088384 décrit une centrale solaire avec dispositif d'ajustage, dont les éléments de miroir présentent une longueur allant jusqu'à 100 m et une largeur de 10 cm à 25 cm et qui sont disposés pivotants sur une plaque de support.

Dans les quatre documents, les éléments de miroir pivotants sont supportés

15 respectivement sur leurs deux extrémités.

#### Description du problème

Le réglage de chaque miroir individuel lors de l'intégration sur place constitue un problème important des systèmes de collecteur solaire de Fresnel rentables et très techniques connus jusqu'à présent. Les miroirs sont couplés mécaniquement entre eux à cet effet, afin de pouvoir être ensuite orientés avec le soleil avec un entraînement groupé commun. Lors du couplage des différents éléments de miroir, il faut que la précision de réglage soit très élevée afin d'obtenir ultérieurement un rendement optique correct. Etant donné que ce montage est effectué sur le chantier du fait de la taille des éléments de miroir conventionnels des systèmes de collecteur solaire de Fresnel, le réglage du couplage ne peut pas toujours être effectué exactement, respectivement, il demande beaucoup de temps et de personnel. Les miroirs qui ne sont pas réglés précisément réduisent sensiblement le rendement de l'installation.

25  
30 Un autre problème est lié à la réduction du rendement optique due à la largeur des miroirs. Ce problème rend un miroir secondaire nécessaire, qui certes regroupe des rayons du soleil passant devant le récepteur par une deuxième réflexion sur le récepteur, mais

réduit le rendement du système justement du fait de cette deuxième réflexion. La raison ici en est que les miroirs sont plus larges que le tube du récepteur. Une réduction de la largeur des miroirs augmenterait le gain des rayons du soleil arrivant directement sur le récepteur par une seule réflexion sur le miroir principal mais cela rend nécessaire un

5 nombre plus grand de miroirs. Des miroirs plus étroits ont aussi généralement pour effet une réduction parallèle de la section transversale du corps porteur et ainsi une réduction de la rigidité de celui-ci. Cette réduction de la rigidité nécessite avec une flexion maximale constante, une réduction des éléments de miroir supportés sur les extrémités, ce

10 réalisation renforcé du corps porteur par rapport à une largeur de miroir plus petite, ce qui conduit toutefois également à une augmentation des coûts du système. Pour les deux variantes, une intégration des éléments de miroir avec une largeur plus faible et dans un nombre plus grand sur place, augmente les frais de montage et réduit ainsi fortement la rentabilité de l'installation.

15

Les systèmes de collecteur solaire de Fresnel présentent, en comparaison avec d'autres systèmes de collecteurs solaires concentrés, comme les systèmes de collecteurs à miroirs paraboliques linéaires, une sensibilité au vent plus réduite. Cependant, la robustesse et la puissance de l'exécution du support des miroirs ainsi que celles des systèmes de couplage

20 et des déclencheurs liés dépendent également essentiellement dans les systèmes de collecteur solaire de Fresnel des forces du vent éventuelles sur les éléments de miroir. Une réduction supplémentaire de la surface d'attaque du vent conduirait à une réduction supplémentaire des systèmes de couplage et des déclencheurs liés, ce qui permettrait de réduire l'ensemble des coûts du module de miroir.

25

Les systèmes de collecteur solaire de Fresnel sont employés pour produire de la vapeur et peuvent être employés également dans l'industrie en tant que systèmes alternatifs pour produire de la vapeur de procédé, outre les centrales électriques pour la production de courant. A cet effet, il est avantageux d'exploiter des surfaces de toit d'installations

30 d'entrepôt ou de production en tant que lieux de pose. Les systèmes conventionnels sont composés en règle générale de miroirs vitrés supportés sur des corps porteurs en acier et supportés par des systèmes porteurs en acier. De tels systèmes présentent un poids total

élevé. Pour que les renforts des constructions porteuses des bâtiments présentes ne soient pas trop importants, il est judicieux de développer un système de collecteur solaire de Fresnel avec un faible poids total. En outre, des systèmes plus légers simplifient la manipulation pendant toute la durée générale du cycle de vie du produit, en particulier le transport ainsi que le montage sur place.

#### Solution/Invention

En se basant sur l'état de la technique, l'invention a pour objet de proposer un module de miroir haute précision préfabriqué avec une faible surface d'attaque au vent des parties mobiles et un rendement optique élevé par la focalisation directe sur le tube du récepteur ainsi qu'un poids plus faible et un montage plus aisé.

Cet objet est résolu selon l'invention en ce que les éléments de miroir sont supportés pivotants sur la plaque de support au moins le long de sections longitudinales.

Des formes de réalisation et des perfectionnements avantageux sont l'objet des sous-revendications.

En particulier, les éléments de miroir sont supportés pivotants sur la plaque de support au moins essentiellement sur toute sa longueur.

Le support selon l'invention permet de fabriquer les éléments de miroir avec un poids faible et une utilisation réduite de matériel. La fonction d'appui est prise en charge dans l'invention par la plaque de support rigide fixe, la fonction de réflexion de la lumière solaire sur l'unité réceptrice par les éléments de miroir pivotants. Cette séparation selon l'invention des fonctions permet une réalisation étroite mais très longue et extrêmement légère dans le sens de l'axe des éléments de miroir pivotants et orientés avec le soleil. Ce support pivotant de chaque élément de miroir s'effectue en outre selon l'invention par au moins une charnière-film, laquelle dans une forme de réalisation préférée, passe sur une grande partie de la longueur de l'élément de miroir et veille ainsi constamment à un soutien et à un alignement correspondants.

La plaque de support elle-même est de préférence de construction légère et supporte également, outre les éléments de miroir, l'unité de connexion et l'entraînement pour l'orientation. L'ajustement des différents éléments de miroir, la fixation de l'unité de connexion et le montage de l'entraînement peuvent ainsi avoir déjà lieu mécaniquement dans l'atelier et dans des conditions optimales et la qualité peut en être contrôlée de la même manière. Un module de miroir entièrement prêt à fonctionner et à haute précision est livré, lequel n'a plus qu'à être aligné sur place par rapport à l'unité réceptrice en tant que module complet.

La largeur des éléments de miroir peut alors être choisie de façon à ce qu'elle corresponde au plus au diamètre de l'unité réceptrice, en particulier qu'elle soit inférieure au diamètre de l'unité réceptrice et qu'ainsi la totalité de la lumière solaire réfléchie arrive directement sur l'unité réceptrice et ce, sans miroir secondaire. Cela augmente le rendement optique de l'ensemble du système. La faible largeur a en outre pour effet une très faible surface d'attaque au vent des parties mobiles, ce qui permet de les fabriquer avec une faible utilisation de matériau et l'entraînement peut être conçu relativement petit. Outre le gain de coûts de fabrication et de transport, cela facilite également le montage.

En général, le mode de réalisation extrêmement léger et économiseur de matériau fait qu'une application préférée du système de collecteur solaire de Fresnel est l'emploi sur les surfaces de toit planes. La plaque de support fait en sorte que la connexion avec le toit peut être choisie de manière variable sur tous les endroits sur lesquels se trouvent des profilés porteurs et des renforts sous la surface du toit.

Selon l'invention, des lisières peuvent figurer sur le côté extérieur des modules de miroir, lesquelles remplissent plusieurs fonctions. D'une part, les lisières offrent une barrière au vent supplémentaire des éléments de miroir placés à l'extérieur, d'autre part, elles permettent de par leur hauteur, d'empiler les modules de miroir l'un sur l'autre sans que les éléments de miroir ne se touchent. De préférence, les lisières sont réalisées également avec des poignées et des œillets pour une manipulation aisée pendant le montage ainsi qu'avec des goulottes de roulement pour recevoir un rail de nettoyage. Des broches intégrées supplémentaires et des évidements correspondants empêchent que les modules

de miroir ne glissent lorsque ceux-ci sont empilés les uns sur les autres pendant le stockage ou le transport.

#### Description

- 5 L'invention va être expliquée ci-après plus en détails à l'aide de schémas à titre d'exemple, dans lesquels
- la FIG 1 montre un système de collecteur solaire de Fresnel,
  - les FIG 2a et 2b montrent des variantes d'alignement des modules de miroir,
  - la FIG 3 montre un système de collecteur solaire de Fresnel enchevêtré,
  - 10 la FIG 4 montre des éléments de miroir,
  - la FIG 5 montre des variantes de réalisation de coupes transversales des éléments de miroir,
  - la FIG 6 montre des éléments de miroir couplés,
  - la FIG 7 montre des modules de miroir empilés les uns sur les autres avec des
  - 15 lisières et
  - la FIG 8 montre les étapes de fabrication des éléments de miroir à section transversale triangulaire.

Le système de collecteur solaire de Fresnel sur la FIG 1 est constitué principalement des

20 modules de miroir 1 selon l'invention, qui focalisent la lumière solaire sur une unité réceptrice 2 supportée à plusieurs mètres de hauteur au-dessus du module de miroir 1. L'unité réceptrice 2 peut selon l'état de la technique être ainsi fixée via des tiges 3 et des câbles d'acier 4 que sa position reste généralement fixe même en cas de vent et sous l'influence du soleil. Le module de miroir 1 est composé selon l'invention d'éléments de

25 miroir 5 supportés pivotants sur une plaque de support 6, sur essentiellement toute sa longueur, au moins toutefois par tronçons. La plaque de support 6 est placée en étant alignée précisément selon l'unité réceptrice 2 via des appuis 7 ancrés dans le sol. Le support de la plaque de support 6 peut également s'effectuer, dans un mode de réalisation en variante selon l'état de la technique, sur une structure porteuse au lieu des différents

30 appuis 7. La plaque de support 6 est réalisée en construction légère, soit en tant que panneau composite à noyau moussé, en tant que panneau à nid d'abeille ou toute autre



construction avec un poids faible et une rigidité élevée. Les matériaux employés doivent avoir toutefois une dilatation thermique similaire au matériau des éléments de miroir 5.

La taille des modules de miroir s'aligne en général sur les dimensions des moyens de transport standards, mais peut en principe présenter également d'autres dimensions adaptées à l'application respective. En règle générale, du fait de ces moyens de transport standards comme des conteneurs ou des camions, on obtient des modules de miroir 1 oblongs rectangulaires de par exemple env. 3 m x env. 12 m. On peut également choisir judicieusement d'autres tailles pour des applications spécifiques. La disposition des différents modules de miroir 1 le long de l'unité réceptrice 2 peut donc être parallèle, comme représenté sur la FIG 2a ou comme schématisé sur la FIG 2b, être normale par rapport au côté longitudinal de la plaque de support 6. La position des éléments de miroir 5 est telle que ceux-ci sont parallèles à l'unité réceptrice 2. En fonction de la concentration souhaitée et de la hauteur de l'unité réceptrice 2, plusieurs modules de miroir 1 peuvent être disposés parallèlement l'un à l'autre dans les deux formes de réalisation.

Comme sur les systèmes de collecteur solaire de Fresnel connus, les unités réceptrices 2, comme montré sur la FIG 3, peuvent être aussi disposées de telle sorte que celles-ci soient parallèles l'une à l'autre dans un écart défini et qu'une partie des éléments de miroir 5 disposés entre les deux unités réceptrices 2 soit attribuée à l'une et qu'une partie soit attribuée à l'autre unité réceptrice 2. Du fait de cet agencement des éléments de miroir 5 attribués tour à tour aux unités réceptrices 2 gauche et droite, le rendement est augmenté du fait du plus faible ombrage des différents miroirs entre eux. Cet agencement optimisé connu peut également être réalisé avec le module de miroir 1 selon l'invention dont il est fait l'objet.

La FIG 4 montre le support selon l'invention des éléments de miroir 5 sur la plaque de support 6 via des charnières-films 8. Ces charnières-films 8 passent soit sur des tronçons des longueurs des éléments de miroir 5 ou sur toute la longueur ou la majeure partie des longueurs des éléments de miroir 5, de sorte que celles-ci ne peuvent pas plier du fait du support sur la plaque de support 6 ou peuvent plier conjointement avec la plaque de support 6. La stabilité de forme ainsi fournie garantit un rendement optique élevé du

module de miroir 1. Les éléments de miroir 5 présentent ainsi un élément porteur 11 composé d'un élément de socle 9 et d'une partie porteuse de miroir 12, lesquels sont reliés entre eux de manière articulée par une charnière-film 8. Sur la face supérieure de la partie porteuse de miroir 12 se trouve une surface de miroir 10, en particulier dans un

5 revêtement à bonne réflexion optique, un film réfléchissant ou un fin miroir vitré.

L'élément porteur 11 des éléments de miroir 5 est composé dans une forme de réalisation de l'invention d'un profilé de plastique, de telle sorte que la partie porteuse de miroir 12 forme une seule pièce avec la charnière-film 8 et l'élément de socle 9. L'élément porteur 11 peut être disposé sur la plaque de support 6 sur toute la longueur de l'élément de miroir

10 5 via une charnière-film 8 et un élément de socle 9, il peut toutefois être également doté par tronçons de charnières-films 8, doté par tronçons d'éléments de socle 9 ou doté d'un seul élément de socle 9 passant sur la longueur de l'élément porteur. La charnière-film 8 peut être prévue dans la partie inférieure de l'élément de miroir 5, vers ou près de la plaque de support 6, dans la partie centrale ou supérieure de l'élément de miroir 5, mais

15 doit toutefois laisser au moins l'angle d'inclinaison qui dirige le rayonnement du soleil toute la journée en continu sur l'unité réceptrice 2. L'angle d'inclinaison dépend de la géométrie du système de collecteur solaire de Fresnel ainsi que de l'alignement de l'unité réceptrice 2 selon les orientations, mais doit autoriser en règle générale une valeur d'environ  $90^\circ$ . Une forme de réalisation avec un angle d'inclinaison supérieur à  $90^\circ$  peut

20 donc être judicieux quand la surface de miroir 10 doit être pivotée au-delà d'une position verticale pour la protection contre les intempéries. La largeur des éléments de miroir 5 fait entre quelques millimètres et environ 100 mm, correspondant au diamètre de l'unité réceptrice 2, en particulier, la largeur des miroirs 10 respectivement des éléments de miroir 5 correspond au plus au diamètre de l'unité réceptrice 2. La longueur des éléments

25 de miroir 5 s'aligne sur la disposition et la dimension des modules de miroir 1, de telle sorte que les éléments de miroir 5 atteignent toute la longueur des modules de miroir 1. Cela fournit des longueurs d'environ 3 m à 12 m par exemple.

Les différentes formes en coupe transversale montrées sur la FIG 5 des parties porteuses

30 de miroir 12 et 12a à 12e des éléments de miroir 5 s'alignent en fonction de la position de la charnière-film 8 et de la taille de l'élément de miroir 5 doivent présenter une résistance à la torsion la plus élevée possible. Cela garantit qu'en cas de pivotement, la surface de

miroir 10 conserve sa forme sur toute la longueur. La partie porteuse de miroir 12a présente un profilé en T, la partie porteuse de miroir 12b est de section triangulaire, la partie porteuse de miroir 12c a une section transversale en L. La partie porteuse de miroir 12d est également en T avec une charnière-film 8 se trouvant près de la surface de miroir 10. La partie porteuse de miroir 12c forme conjointement avec l'élément de socle 9 un X en section transversale. La liaison entre l'élément de socle 9 et la plaque de support 6 peut être réalisée par un système de rainure et de ressort, par collage, rivetage ou vissage ou tout autre type de liaison selon l'état de la technique.

L'orientation des éléments de miroir 5 linéaires s'effectue de préférence et comme dans l'état de la technique via un couplage de ceux-ci entre eux avec une unité de connexion 13 montrée de manière simplifiée sur la FIG 6. L'unité de connexion 13 relie tous les éléments de miroir 5 ou un groupe d'éléments de miroir 5 d'un module de miroir 1 avec entraînement 14 pouvant être conçu de petite taille en raison des forces du vent faibles sur les éléments de miroir 5 étroits. Le positionnement de l'unité de connexion 13 et de l'entraînement 14 peut s'effectuer sur le bord mais aussi au milieu du module de miroir 1 respectif. Des évidements ou un passage latéral permettent à l'entraînement 14 d'être fixé également au centre de la plaque de support 6 ou sur la face inférieure de la plaque de support 6. Le choix de la position du point de connexion entre l'élément de miroir 5 et l'unité de connexion 13 doit présenter un espacement le plus grand possible et ainsi un grand levier vers l'axe de la charnière-film 8 pour garantir la fidélité angulaire et le bon rendement optique du système de miroir solaire. L'entraînement 14 peut de manière avantageuse être fabriqué en tant qu'entraînement linéaire électrique avec un arbre à blocage automatique mais peut aussi présenter toute autre forme d'entraînement, comme par exemple pneumatique ou hydraulique, et avoir lieu directement ou via une transmission. La fixation des éléments de miroir 5, de l'unité de connexion 13 et de l'entraînement 14 sur la plaque de support 6 crée un module de miroir 1 complètement prêt à fonctionner et transportable, dont la fabrication peut avoir lieu en atelier, en particulier à l'aide de robots. Le contrôle qualité de la précision optique du module de miroir 1 peut donc également avoir lieu directement pendant ou après la production, de telle sorte que l'alignement lors de l'installation sur place est limité à la position précise du module de miroir 1. Les éléments de miroir 5 eux-mêmes et l'unité de connexion 13 avec

l'entraînement 14 n'ont pas besoin d' être réglés à nouveau, ce qui simplifie et accélère l'installation de la totalité du champ solaire.

La fixation des modules de miroir 1 sur les appuis 7 est réalisée selon l'invention par des  
5 éléments de fixation 15 fixés sur la plaque de support 6, ce qui permet d'obtenir d'une part un montage simple et rapide et d'autre part une précision de réglage élevée.

Bien que les forces du vent sur les parties mobiles sont déjà très faibles du fait des éléments de miroir 5 étroits, on peut effectuer en outre un recouvrement des surfaces  
10 d'attaque au vent des éléments de miroir 5 linéaires placés à l'extérieur, par exemple par des lisières 16, comme schématisé sur la FIG 7. En outre, ces lisières 16 peuvent également exercer une fonction protectrice pour les éléments de miroir 5 si plusieurs modules de miroirs 1 sont empilés pendant le stockage mais aussi pendant le transport. Cela est atteint selon l'invention en ce que les lisières 16 au-dessus du module de miroir 1,  
15 vont encore plus vers le haut et également vers le bas que l'envergure d'une éventuelle courbure des éléments de miroir 5 ou de la plaque de support 6 en cas de charge statique mais aussi de contrainte dynamique pendant le transport. Si plusieurs modules de miroir 1 sont empilés les uns sur les autres, seules les lisières 16 viennent se poser l'une sur l'autre et toutes les autres parties du module de miroir 1 ne se touchent pas entre elles. Des  
20 broches 17 ou des picots intégrés dans les lisières 16 et des évidements 18 adaptés à ceux-ci sur l'autre arête des lisières 16 permettent un positionnement précis des différents modules de miroir 1 l'un sur l'autre et empêchent de plus que ceux-ci ne glissent et ne soient endommagés. En outre, des œillets 19 peuvent être présents dans les lisières 16 pour recevoir des élingues ou des crochets pour soulever les modules de miroir 1 avec  
25 différents appareils de levage. Un positionnement manuel de soutien lors de l'empilage et du montage peut être fortement soulagé par des poignées 20 intégrées dans les lisières 16.

Le nettoyage des éléments de miroir 5 peut s'effectuer via un rail de nettoyage mobile sur le module de miroir 1. A cet effet, on peut prévoir selon l'invention un espacement  
30 correspondant en deux ou plusieurs endroits entre les éléments de miroir 5 et ici une goulotte de roulement 21 dans la plaque de support 6 pour recevoir et guider le rail de nettoyage. Les goulottes de roulement peuvent être formées également sur le bord de la

plaque de support 6. Dans un mode de réalisation en variante, une telle goulotte de roulement 21 peut être également réalisée en tant que partie intégrante des lisières 16 appliquées latéralement. Dans les deux cas, la goulotte de roulement peut être également conçue en tant que rail ou guide profilé. Pour protéger les éléments de miroir 5 non  
5 seulement du vent mais également d'autres intempéries, un couvercle en verre ou en plastique translucide peut être placé sur chaque module de miroir 1.

La FIG 8 montre un schéma de procédé de fabrication selon l'invention des éléments de miroir 5 avec des parties porteuses de miroir 12b triangulaires réalisées dans un panneau  
10 22 de plastique, de fibres composites ou un carton solidifié par des durcisseurs. Pour cela, le panneau 22 est doté à des distances définies d'une pluralité de flambages 23 parallèles, sachant que certains des flambages 23 font office ultérieurement de charnière-film 8. Le matériau doit avoir une forme stable d'une part et d'autre part être flexible au niveau des flambages 23 et résister aux intempéries. Selon le flambage, les différents tronçons sont  
15 placés dans la direction respective souhaitée et parallèlement le panneau 22 est poussé depuis le côté. La section transversale dentiforme qui en résulte passe à la section transversale souhaitée si on continue de pousser. Des éléments porteurs 11 reliés entre eux avec des parties porteuses de miroir 12b, des éléments de socle 9 et des charnières-films 8 sont ainsi formés. Cette structure peut être jointe par fixation, de préférence par  
20 collage, avec un panneau composite de structure légère prêt ou encore ouvert sur le dessus, sur la plaque de support 6 souhaitée avec éléments de miroir 5. Selon l'application, la surface de miroir 10 réalisée en tant que revêtement ou film réfléchissant ou miroir vitré peut être appliquée avant ou après cette étape de fabrication.

5 **Liste des références**

- 1 ..... Module de miroir
- 2 ..... Unité réceptrice
- 10 3 ..... Tige
- 4 ..... Câble d'acier
- 5 ..... Elément de miroir
- 6 ..... Plaque de support
- 7 ..... Appui
- 15 8 ..... Charnière-film
- 9 ..... Elément de socle
- 10 ..... Surface de miroir
- 11 ..... Elément porteur
- 12 ..... Partie porteuse de miroir
- 20 12 a-e ..... Partie porteuse de miroir
- 13 ..... Unité de connexion
- 14 ..... Entraînement
- 15 ..... Elément de fixation
- 16 ..... Lisière
- 25 17 ..... Broche
- 18 ..... Evidement
- 19 ..... Œillet
- 20 ..... Poignée
- 21 ..... Goulotte de roulement
- 30 22 ..... Panneau
- 23 ..... Flambage

## 5 Revendications

- 10 1. Module de miroir (1) d'un système de collecteur solaire de Fresnel comprenant une pluralité d'éléments de miroir (5) qui sont supportés pivotants et parallèles entre eux sur une plaque de support (6) et focalisent la lumière solaire sur une unité réceptrice (2) supportée surélevée au-dessus du module de miroir (1), caractérisé en ce que,
- 15 les éléments de miroir (5) sont supportés pivotants sur la plaque de support (6) au moins le long de sections longitudinales.
2. Module de miroir (1) selon la revendication 1 caractérisé en ce que les éléments de miroir (5) sont supportés pivotants sur la plaque de support (6) sur au moins
- 20 essentiellement toute sa longueur.
3. Module de miroir (1) selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le support pivotant des éléments de miroir (5) est réalisé en tant que charnière-film (8).
- 25
4. Module de miroir (1) selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les éléments de miroir (5) présentent un élément porteur (11) d'une partie porteuse de miroir (12, 12a à 12e) et un élément de socle (9) pouvant être relié à la plaque de support (6), sachant que la partie porteuse de miroir (12, 12a à 12e) est reliée à
- 30 l'élément de socle (9) par l'au moins une charnière-film (8) coïntégrée.

5. Module de miroir (1) selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'élément porteur (11) présente un profil de préférence en plastique, sachant que la partie porteuse de miroir (12, 12a à 12e) présente en particulier une section transversale en T, en L ou triangulaire.
- 5
6. Module de miroir (1) selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que sur le côté tourné vers le soleil de l'élément porteur (11) est appliquée une surface de miroir (10) réalisée en particulier en tant que revêtement réfléchissant, film réfléchissant collé ou miroir vitré.
- 10
7. Module de miroir (1) selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les surfaces de miroir (10) présentent une largeur qui correspond au plus au diamètre de l'unité réceptrice (2).
- 15
8. Module de miroir (1) selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la plaque de support (6) est réalisée en construction légère, en particulier en tant que panneau composite ou panneau à nid d'abeille.
9. Module de miroir (1) selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que les éléments de miroir (5) pivotants sont couplés mécaniquement entre eux par groupes ou tous ensemble via au moins une unité de connexion (13) et peuvent être orientés avec le soleil via celle-ci à l'aide d'un entraînement (14).
- 20
10. Module de miroir (1) selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que les éléments de miroir (5) sont alignés parallèlement ou normalement par rapport au côté longitudinal de la plaque de support (6) et forment conjointement avec l'unité de connexion (13) et l'entraînement (14), une unité préfabriquée pouvant être transportée avec des moyens de transport standards.
- 25
11. Module de miroir (1) selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que respectivement une fente est formée en tant que goulotte de roulement (21) pour
- 30



un rail de nettoyage, sur la plaque de support (6) entre les éléments de miroir (5) ou au bord, au moins en deux endroits.

5 12. Module de miroir (1) selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce qu'un couvercle supplémentaire en verre ou en plastique et perméable à la lumière peut être placé au-dessus des éléments de miroir (5) pour protéger les éléments de miroir (5) des intempéries.

10 13. Module de miroir (1) selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que la plaque de support (6) présente des éléments de fixation (15) pour une fixation rapide et un ajustement fin consécutif sur des appuis (7).

15 14. Module de miroir (1) selon l'une des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que la plaque de support (6) présente sur au moins deux de ses côtés une lisière (16) respective dépassant des éléments de miroir (5).

20 15. Module de miroir (1) selon la revendication 14, caractérisé en ce que les arêtes supérieure, respectivement, inférieure des lisières (16) présentent des broches (17) ou des picots et des évidements (18) correspondants, de telle sorte que plusieurs modules de miroir (1) peuvent être empilés les uns sur les autres sans pouvoir bouger.

25 16. Module de miroir (1) selon la revendication 14 ou 15, caractérisé en ce que des œillets (19) et des poignées (20) sont disposés sur les lisières (16) de façon à ce que des outils de levage puissent être placés pour le transport et le montage et qu'un positionnement manuel de soutien soit possible.

30 17. Module de miroir (1) selon l'une des revendications 14 à 16, caractérisé en ce que les lisières (16) présentent des goulottes de roulement (21) pour recevoir un rail de nettoyage.

18. Procédé de fabrication d'un module de miroir (1) selon la revendication 1 comprenant des parties porteuses de miroir (12b) à section transversale triangulaire selon la revendication 5,

caractérisé en ce que

5 un panneau (22) est doté à des distances définies d'une pluralité de flambages (23) parallèles, de telle sorte qu'en les pliant et en poussant ensemble, des parties porteuses de miroir (12b) de section triangulaires reliées entre elles avec des charnière-film (8) et des éléments de socle (9) intégrés sont formées, sachant que  
10 les éléments de miroir (5) ainsi formés sont dotés de surfaces de miroir (10) et sont fixés sur une plaque de support (6).

19. Procédé selon la revendication 18, caractérisé en ce que le panneau (22) est composé de plastique, de matériau de fibres composites ou de carton solidifié par des durcisseurs.

15