



## (12) FASCICULE DE BREVET

- (11) N° de publication : **MA 30398 B1** (51) Cl. internationale : **F24J 2/06; H01L 31/052**  
(43) Date de publication : **04.05.2009**

- 
- (21) N° Dépôt : **31355**  
(22) Date de Dépôt : **04.11.2008**  
(30) Données de Priorité : **07.04.2006 NL NL 1031544**  
(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT : **PCT/NL2007/000095 05.04.2007**  
(71) Demandeur(s) : **SUNCYCLE INTERNATIONAL GMBH, POSTSTRASSE 6 CH-6300 ZUG (CH)**  
(72) Inventeur(s) : **BIJL, Roy ; PENNING, Peter**  
(74) Mandataire : **ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY (TMP AGENTS)**

---

(54) Titre : **DISPOSITIF DE CONVERSION DE L'ENERGIE SOLAIRE**

- (57) Abrégé : L'invention concerne un dispositif (10) de conversion de l'énergie solaire, comprenant une unité de capture des radiations solaires (11) comprenant au moins une lentille ayant une surface d'entrée (11a) pour les radiations solaires incidentes et une surface de sortie (11b) pour l'émission des radiations solaires sous forme réfractée vers une unité de concentration des radiations solaires (12) comprenant une surface de réflecteur (12a) réfléchissant les radiations solaires atteignant la surface du réflecteur (12a) et provenant de la surface de sortie de la lentille (11b) vers au moins une zone cible (13) de l'unité de concentration des radiations solaires (12). Le dispositif (10) comprend des moyens de positionnement (14) pour orienter l'unité de capture des radiations solaires (11) et l'unité de concentration des radiations solaires (12) l'une par rapport à l'autre par rotation autour d'au moins un axe (11<sub>z</sub>) perpendiculaire à un plan défini par la lentille.

## RESUME

L'invention concerne un dispositif (10) de conversion de l'énergie solaire, comprenant une unité de capture des radiations solaires (11) comprenant au moins une lentille ayant une surface d'entrée (11a) pour les radiations solaires incidentes et une surface de sortie (11b) pour l'émission des radiations solaires sous forme réfractée vers une unité de concentration des radiations solaires (12) comprenant une surface de réflecteur (12a) réfléchissant les radiations solaires atteignant la surface du réflecteur (12a) et provenant de la surface de sortie de la lentille (11b) vers au moins une zone cible (13) de l'unité de concentration des radiations solaires (12). Le dispositif (10) comprend des moyens de positionnement (14) pour orienter l'unité de capture des radiations solaires (11) et l'unité de concentration des radiations solaires (12) l'une par rapport à l'autre par rotation autour d'au moins un axe (11') perpendiculaire à un plan défini par la lentille.

3 0 3 9 8

04 MAI 2009

## DISPOSITIF DE CONVERSION DE L'ENERGIE SOLAIRE

## DESCRIPTION

L'invention concerne un dispositif de conversion de l'énergie solaire, comprenant une unité de capture des radiations solaires considérant au moins une lentille ayant une surface d'entrée pour les radiations solaires incidentes et une surface de sortie pour l'émission des radiations solaires sous forme réfractée vers une unité de concentration des radiations solaires comprenant une surface de réflecteur reflétant les radiations solaires atteignant la surface du réflecteur et provenant de la surface de sortie de la lentille vers au moins une zone cible de l'unité de concentration des radiations solaires.

Un tel dispositif est, par exemple, révélé dans le brevet d'invention américain N° 4,230,094. Ledit document révèle une unité de capture des radiations solaires combinée avec une unité de concentration des radiations solaires comprenant une surface de réflecteur. L'incident de la radiation solaire sur la lentille de l'unité de concentration des radiations solaires est réfracté sur différents angles et reflété par la surface du réflecteur pour la zone cible où les radiations solaires sont capturées et transformées en une autre forme d'énergie.

Selon le mode de réalisation révélé par le brevet d'invention américain N° 4,230,094, la zone cible est configurée comme un tuyau prolongé et creux à travers le quel l'eau passe. L'eau doit être échauffée par l'incident des radiations solaires sur la zone cible qui est concentrée par la surface du réflecteur. Par conséquent, l'énergie solaire est transformée en énergie thermique et en particulier, elle augmente la température de l'eau passant à travers les tuyaux.

Les instructions montrées dans le brevet d'invention américain N° 4,230,094 sont caractérisées par un nombre de dimensions de construction qui rendent la construction cher et encombrante et aussi peu maniable. En plus, ledit dispositif de conversion d'énergie solaire est distingué par un fonctionnement variable parce que la conversion de l'énergie solaire en une autre forme d'énergie dépend, à un certain point, de la position du soleil.

L'objet de l'invention est précisément de réaliser un dispositif selon l'introduction par lequel une conversion efficace de l'énergie solaire peut être réalisée malgré les différentes positions du soleil et qui ont, en outre, des dimensions de constructions condensées.

Selon l'invention, le dispositif est caractérisé par le fait qu'il consiste à mettre en place des moyens de positionnement à fin d'orienter l'unité de capture des radiations solaires et l'unité de concentration des radiations solaires l'une par rapport à l'autre par rotation autour d'au moins un axe perpendiculaire à un plan défini par la lentille. Puisque l'unité de capture des radiations solaires et l'unité de concentration des radiations solaires peuvent être orientées l'une par rapport à l'autre selon la position

du soleil, la radiation solaire reflétée par la surface de réflecteur est continûment concentrée sur la surface du réflecteur.

Vis-à-vis les dispositifs fixes, comme le dispositif qui est connu à travers US-A-4,230,094, le dispositif selon l'invention offre une concentration et transformation plus efficace des radiations solaires en une autre forme d'énergie. Vis-à-vis les dispositifs mobiles comme révélé dans EP-A-1 174 658, le dispositif a une forme constante et il est moins complexe ce qui veut dire une épargne au niveau du coût et de la dépense des constructions. Ainsi, le dispositif est applicable partout, par exemple dans les immeubles.

Dans le premier mode de réalisation, les axes de rotations de l'unité de capture des radiations solaires et l'unité de concentration des radiations solaires sont deux différents axes, pendant que dans un autre dispositif plus condensé et neutralisé, les axes de rotations de l'unité de capture des radiations solaires et l'unité de concentration des radiations solaires s'accordent.

Un mode de réalisation particulier est caractérisé par le fait que l'unité de capture des radiations solaires et l'unité de concentration des radiations solaires peuvent être orientées avec des moyens de positionnement dans différents plans l'une par rapport à l'autre.

A cause du positionnement indépendant de l'unité de capture des radiations solaires et l'unité de concentration des radiations solaires dans des plans séparés ou différemment dans deux plans étendues et parallèles, une concentration optimale des radiations solaires réfractées par les lentilles et liés à la surface réfractée est réalisée dans une zone cible spécifique sans tenir compte de la position du soleil dans le ciel durant la journée quand le dispositif est activé.

A cet égard, une énorme amélioration de fonctionnement est réalisée, car - à part les pertes habituelles du fonctionnement des différents composants- les radiations solaires sont constamment concentrées dans le même point à cause de l'orientation des lentilles et de la surface du réflecteur dans deux plans parallèles l'un par rapport à l'autre. Par conséquent, un seul composant de conversion de l'énergie solaire suffira dans ledit point, le fait qui ne résulte pas seulement une construction plus simple du dispositif mais aussi moins cher.

Selon l'invention, un mode de réalisation plus pratique du dispositif est caractérisé par le fait que les moyens de positionnement sont mis en ordre pour le but d'orienter l'unité de capture des radiations solaires et l'unité de concentration des radiations solaires l'une par rapport à l'autre et en se basant sur la position actuelle du soleil dans le ciel ; les caractéristiques optiques du dispositif ainsi que l'orientation du dispositif. Dans ce sens, un dispositif complètement autonome est réalisé, ce qui contrôle aussi l'orientation exacte de l'unité de capture des radiations solaires et l'unité de concentration des radiations solaires l'une par rapport à l'autre, d'une façon très méticuleuse.

Plus précisément, ce mode de réalisation est caractérisé davantage par le fait que les moyens de positionnement se composent d'une unité arithmétique qui est arrangée afin de déterminer la position actuelle du soleil dans le ciel tout en se basant sur la position géographique et l'orientation de la terre ainsi que le jour et l'heure. Dans ce sens, la position exacte du soleil dans le ciel peut être continûment déterminée d'une façon complètement précise et autonome afin d'obtenir une capture optimale des radiations solaires et des radiations solaires à concentration reflétée dans la zone cible.

Dans un mode de réalisation fonctionnel de l'invention, le dispositif consiste d'un cadre dans lequel l'unité de capture des radiations solaires et l'unité de concentration des radiations solaires pivotent.

Une orientation solide et fiable de l'unité de capture des radiations solaires et l'unité de concentration des radiations solaires est réalisée à ce que le guide de fonctionnement comme la goulotte monte dans le cadre sur lequel le guide de l'unité de capture des radiations solaires et l'unité de concentration des radiations solaires peuvent être déplacés par les moyens de positionnement. Dans un autre mode de réalisation, beaucoup de rouleaux qui supportent l'unité de capture des radiations solaires et l'unité de concentration des radiations solaires peuvent pivoter dans le cadre.

Au moins l'un desdits rouleaux peuvent être conduits par les moyens de positionnement, par exemple les moteurs qui peuvent être contrôlés par les moyens de positionnement. Dans un autre mode de réalisation, l'unité de capture des radiations solaires et l'unité de concentration des radiations solaires peuvent être déplacées vers le guide ou les rouleaux dans le cadre par des moyens de courroie de transmission qui peuvent être contrôlés par des moyens de positionnement.

Dans des modes particuliers de réalisation des lentilles, les lentilles sont caractérisées par le fait que la surface d'entrée de la lentille est plate.

Afin de réaliser une réfraction adéquate de l'incidence de la lumière des lentilles dans la direction de la surface du réflecteur de l'unité de concentration des radiations solaires, la surface de la lentille en face des radiations solaires est configurée comme une lentille à échelon. Plus précisément, la surface de sortie de la lentille est configurée comme une lentille à échelon au prisme droit. En combinaison avec la rotation de la lentille dans un axe, un angle de sortie fixe des radiations solaires à travers la surface de sortie configurée comme une lentille à échelon, plus particulièrement, la lentille à échelon au prisme droit est réalisée de cette façon sans tenir compte de la position du soleil dans le ciel, et par conséquent sans se rendre compte des angles incidents des radiations solaires dans l'étendue de la surface d'entrée.

Plus explicitement, le prisme degré de lentille s'étend entre  $5^\circ$  et  $50^\circ$ , en particulier  $36^\circ$ .

En particulier, dans un mode de réalisation, l'unité de capture des radiations solaires est mise en ordre afin d'émettre les radiations solaires vers l'unité de concentration des radiations solaires dans un angle de sortie fixe s'étendant entre  $15^\circ$  et  $55^\circ$ , en particulier dans un angle de sortie de  $36^\circ$ .

Afin de réaliser une capture optimale des radiations solaires même dans des régions où le climat modéré, le dispositif peut être placé dans un angle tout en tenant compte de l'horizontal, en particulier l'angle  $45^\circ$  au Pays Bas.

Bien qu'il soit préférable de maintenir un angle fixe du dispositif en tenant compte de l'horizontale, un dispositif plus polyvalent qualifié dans ce dit angle est adaptable prenant en considération le degré de latitude de la place où le dispositif est établi. Pour les Pays Bas cet angle est de  $45^\circ$ , mais pour l'équateur c'est de  $0^\circ$ .

Dans un mode de réalisation fonctionnel, la surface de réflecteur concerne au moins une courbure concave. Ainsi, un reflet optimal des radiations solaires sortant de la surface de sortie de la lentille vers un point de concentration est réalisé. Cela mène à une amélioration considérable du fonctionnement du dispositif parce que dans ce sens plusieurs incidents des radiations solaires peuvent être concentrés d'une façon efficace vers les composants de conversion de l'énergie solaire qui peuvent être placés dans la zone cible.

Cependant, l'usage d'une courbure creuse peut résulter en une perte partielle des radiations solaires sortant de la lentille entre la lentille et le miroir à l'emplacement de la zone cible. Dans le but de réaliser une réflexion et concentration efficace par la surface du réflecteur aussi dans cette partie des radiations solaires réfractés par la lentille, la surface du réflecteur d'un autre, un mode de réalisation plus fonctionnel est configuré afin que la première courbure creuse de la surface du réflecteur se mixe avec la deuxième courbure creuse qui est différente de la dite première courbure dans un point près de la zone cible associée, et la deuxième courbure forme aussi une zone cible pour les radiations solaires. Par conséquent, la lumière qui sort de la lentille est efficacement reflétée et concentrée sur les deux zones cibles dans l'entière zone du réflecteur de l'unité de concentration des radiations solaires.

Suite aux aspects fonctionnels du dispositif selon l'invention dans les quels la quantité maximale des radiations solaires qui sort de la lentille est reflétée par la surface du réflecteur et concentrée dans la zone cible d'une façon effective, seulement deux cellules de concentrations arrangées dans la zone cible suffiront, ou seulement une cellule, aussi dans le cas de l'incident des radiations solaires dans la deuxième zone cible est reflété à cette cellule (ainsi que l'incident des radiations solaires dans la première zone cible).

Plus précisément, la cellule de concentration des radiations solaires est placée au bord du réflecteur, elle bouge en relation avec le réflecteur à cause des moyens de positionnement qui l'orientent. Maintenant, on va expliquer l'invention avec plus de détails tout en faisant une référence sur un dessin dans le quel:

Les figures 1a et 1b montrent deux modes de réalisations du dispositif selon l'invention ;

La figure 2 montre une autre vue du dispositif selon l'invention ;

La figure 3 montre une plaque liée au mouvement rotationnel des dispositifs selon l'invention ;

La figure 4 montre une vue partielle du dispositif selon l'invention.

La figure 5a et 5b montrent deux conditions d'exploitation du dispositif selon l'invention ;

La figure 6 montre une vue partielle du dispositif selon l'invention ;

Pour mieux comprendre l'invention, les parties seront indiquées par les mêmes chiffres dans la description du dispositif ci-dessous.

Les figures 1a et 1b montrent les deux modes de réalisations du dispositif selon l'invention de la conversion de l'énergie solaire. Le dispositif 10 est composé d'un dispositif 11 de capture des radiations solaires, représenté schématiquement comme une lentille ayant une surface d'entrée 11a et une surface de sortie 11b. La lentille fonctionne afin de capturer les radiations solaires 1 émises par le soleil Z. Les radiations solaires 1 vont être réfractées par la lentille conformément à la loi de réfraction de Snellius, qu'on va aborder par la suite, et vont être reflétées dans la direction des radiations solaires tout en concentrant l'unité 12 dans un angle différent de celui où les radiations solaires 1 sont incidentes avec la surface d'entrée 11a.

L'unité 12 de concentration des radiations solaires contient le réflecteur 12 qui dispose d'une surface de réflexion 12a, par exemple être composée d'un aluminium ou d'un chromage.

La lentille 11 comporte la lentille de surface, alors que le bord circonférentiel du réflecteur 12 forme aussi une surface, la lentille 11 et le réflecteur 12 étant positionnés l'un par rapport à l'autre de manière à ce que les deux surfaces formées par la lentille 11 et le réflecteur 12 se prolongent dans un rapport espacé mais parallèle. L'axe 11' de la lentille 11 est l'intersection des deux surfaces imaginaires perpendiculairement. Cet arrangement présenté dans la figure 1a et 1b est essentiel pour la compréhension et surtout pour le fonctionnement du dispositif selon l'invention.

Comme on va expliquer ci-dessous, l'angle d'incidence de l'incident 1 de la radiation solaire dans la surface d'entrée 11a dépendra de la position du soleil Z dans le ciel. Ceci est schématiquement montré dans les figures 1a et 1b, dans lesquelles le soleil (indiqué par la lettre Z) prend une position dans le ciel qui correspond à 9h, tandis que le soleil indiqué par lettres Z prend une position qui correspond à 13h. A cause des différents angles d'incidence dans la surface d'entrée 11a des radiations solaires 1 et 1', respectivement (dépend de la position du soleil dans le ciel), la lumière réfractée par la lentille 11 sortira de la surface de sortie 11b dans la direction de la surface du réflecteur 12a du réflecteur 12 dans différents angles de sorties.

Afin de concentrer et capturer lesdites radiations solaires réfractés 1a et 1a' d'une manière efficace dans la zone cible 13, la surface du réflecteur 12a du réflecteur 12 présentent une déviation parabolique. En outre, en orientant la lentille 11 et le réflecteur 12 l'un par rapport à l'autre conformément à l'invention à travers l'axe 11 effectué par les moyens de positionnement (invisible), les radiations solaires 1a, 1a' qui sortent de la lentille 11 sont reflétées par la surface du réflecteur 12a vers la zone cible 13 située au bord circonférentiel 12 du réflecteur 12 (voir la figure 1b).

Même si la zone cible 13 est schématiquement indiquée dans, les figures 1a et 1b, la cellule de concentration des radiations solaires, par exemple la cellule photovoltaïque, doit être disposée dans la zone cible 13. A cet égard, les radiations solaires incidentes dans ladite cellule peut être convertit en une autre forme d'énergie, par exemple l'énergie électrique, d'une manière efficace sans prendre en considération n'importe quelle perte de fonctionnement. Ladite énergie peut être emportée de la zone cible 13 d'une manière inappropriée à l'invention actuelle, pour plus d'utilisation en conséquent.

Comme la figure 1a le montre, les lentilles et le réflecteur 12 sont transformés d'une façon rotative autour de l'axe 11 et la lentille 11, d'une manière que la lentille 11 peut effectuer son mouvement rotatoire du réflecteur 12.

La figure 1b montre un autre mode de réalisation du dispositif dans le quel la lentille 11 et le réflecteur 12 sont transmis dans la même direction autour de l'axe 11'. Pour ce but la lentille 11 et le réflecteur 12 sont organisés dans un cadre 10' (voir figure 2) et sont soutenus par plusieurs rouleaux ou roues ou roulements 15a, 15b, respectivement, seulement un rouleau 15a, 15b, respectivement, qui est montré pour sa référence facile dans la figure 1b. Les rouleaux 15a-15b peuvent être conduits par des moteurs adéquats, par exemple les moteurs à pas 16a-16b, qui sont contrôlés convenablement par les moyens de positionnement 14.

De l'autre coté, la lentille 11 et le réflecteur 12 peuvent être convenablement tournés par les moyens d'une transmission poulies-courroies ou par son emplacement dans une descente.

Les moyens de positionnement 14 sont arrangés pour contrôler les moteurs 16a-16 sans que l'un dépend de l'autre afin que la lentille et le réflecteur 12 peuvent être



orientés selon différentes vitesses de rotation autour de l'axe 11' l'un par rapport à l'autre.

Dans ce but, l'unité arithmétique 14a consiste des moyens d'accumulation convenables et des moyens de traitement, comme un processeur de mathématique en plus d'un programme d'ordinateur qui détermine la position actuelle du soleil dans le ciel tout en se basant sur les critères précités. Dans ces conditions là, les moteurs à pas 16a-16b sont contrôlés par les moyens de positionnement pour l'orientation de la lentille 11 et le réflecteur 12 l'un par rapport à l'autre et tout en respectant le soleil Z (Z').

Même si la lentille 11 et le réflecteur 12 sont illustrés dans les figures 1a-1b d'une manière que la surface imaginaire formée par les deux parties prolongées parallèlement à l'horizontal, il sera compris que pour réaliser une amélioration significative d'efficacité, ça doit être possible de positionner le dispositif 10 dans un angle  $\alpha$  par rapport à l'horizontal 100. Ledit angle  $\alpha$  peut, de plus, être variablement ajusté par des moyens convenables. Par conséquent, le dispositif 10 peut être aussi dirigé vers le soleil dans les régions où le climat est modéré, particulièrement en hiver, quand l'intensité des radiations est faible, à travers une orientation angulaire convenable pour cela. Voir la figure 2.

De cette façon également, la quantité des radiations solaires qui est petite durant ladite période de l'année peut être capturée d'une façon efficace et concentrée dans la zone cible 13 après la réfraction et la réflexion par la lentille 11 et le réflecteur 12, respectivement, et l'énergie solaire concentrée peut être convertie en une autre forme d'énergie par les moyens d'une cellule solaire qui convient. L'angle de rotation, à travers lequel la lentille 11 et le réflecteur 12 vont être tournés autour de l'axe 11', dépend fortement de la position géographique sur terre, l'emplacement angulaire ou l'orientation du dispositif par rapport à l'horizontal, mais avant tout sur la position du soleil et les propriétés physiques de la lentille.

Selon l'invention, le dispositif rend la réalisation possible de l'amélioration significative du fonctionnement pour que la lentille 11 aille une entrée de surface plate 11a et pour que la surface de sortie 11b de la lentille 11 est configurée comme une lentille à échelon au prisme. Cela est montré dans la figure 4, dans laquelle la surface de sortie est fournie par des rainures droites 110' allongées parallèlement l'une par rapport à l'autre, de ce fait réalisant une surface de sortie 11b ayant une forme dent de scie. Plus précisément, la surface de sortie est configurée comme une lentille à échelon au prisme droit, comme il est montré aux figures 4, 5a, 5b.

Selon l'invention, l'amélioration du fonctionnement du dispositif est affectée en particulier pour que la lentille 11 est tournée autour de l'axe 11' par les moyens de positionnement 14. Par conséquent, la lumière sortira de la surface de sortie 11b à travers le même angle dans tous les moments sans tenir compte de la position du soleil Z (Z') dans le ciel.

La figure 4 montre la situation dans le cas de la lentille stable 11. La lettre référence Z représente la position du soleil dans le ciel à 9h. Après la première réfraction au niveau de la surface d'entrée 11a et la deuxième au niveau de la surface de sortie 11b, les radiations solaires incidentes 1 sortiront de la lentille 1 sous forme des radiations solaires réfractées. Quand le soleil atteint son zénith à midi ( signalé au Z'), les radiations solaires 1' qui pénètre la surface d'entrée à travers un angle d'incidence de 90° sortira de la surface de sortie 11b à travers un angle différent de l'angle de sortie des radiations solaires 1a à 9h.

En cas de la lentille stable 11, les radiations solaires incidentes vont être réfractées à différents angles par la surface du réflecteur 12b solaires arrangées sous la lentille 11. Une concentration efficace ou adéquate des radiations solaires 1a-1a' dans une seule zone cible 13 ne sera pas possible avec une lentille stable 11. En tournant la lentille autour de son axe 11', un constant angle de sortie de la lumière sortante 1a-1a' peut être réalisée par diversifier constamment l'orientation de la surface de la lentille à échelon au prisme 11b, comme il est montré dans la figure 5b.

Des expériences ont montré qu'un angle de sortie fixe des radiations solaires 1a-1a' peut être réalisé pour les radiations solaires incidentes dans la surface d'entrée plate 11a de la lentille 11 à un angle de 20-90°. Si le dispositif 10 entier est dirigé vers le sud à un angle de 45°, par exemple, les radiations solaires peuvent être efficacement capturées du 7h30-8h00 à 16h00-16h30 et concentrées dans la zone cible 13 après une réfraction et réflexion.

Pour effectuer un angle d'exit fixe des radiations solaires sortantes 1a-1a', la rotation de la lentille 11 doit être calculée par l'unité arithmétique 14a. Comme on l'a déjà mentionné avant, en plus de la position actuelle du soleil dans le ciel il faut considérer aussi le rôle des caractéristiques optique de la lentille 11 et l'orientation du dispositif tout en respectant l'horizontal.

La lentille 11 peut être construite à base de verre, plexiglas (PMMA), polycarbonate ou un autre matériel durable et convenablement transparent. Plexiglas et polycarbonate sont des plastiques qui sont très faciles à élaborer en forme. Le mode de réalisation préféré de la lentille 11 dispose d'une surface d'entrée plate 11a et il est fourni d'une denture, de préférence une denture droite (dentelure), de telle façon à ce que la surface d'exit 11b soit configurée comme une lentille à échelon au prisme droit.

Le fonctionnement de la lentille 11 est défavorablement affecté, en particulier, par la réflexion sur la surface d'entrée plate 11a ; les pertes de transmission des radiations solaires à travers la lentille 11 vers la surface d'exit 11b et la réflexion possible des radiations solaires dans la surface d'exit 11b ainsi que la perte des radiations solaires causés par le profile de denture de la surface d'exit 11b sont configurés comme une lentille à échelons au prisme.

Des expériences ont montrées que dans des régions où le climat est modéré, comme les Pays-Bas, les radiations solaires 1 sont dirigées vers le réflecteur 12 avec un maximum de degré de fonctionnement tout en utilisant la lentille 11 qui a un angle de lentille prisme de  $36^\circ$  et un angle d'exit fixe de  $36^\circ$  dans la direction de la surface de la lentille 12b, avec le dispositif entier orienté vers le sud à un angle de  $45^\circ$ .

Le diagramme de la figure 3 montre les angles de rotation de la lentille 11(et le réflecteur 12) dans des multiples positions du soleil dans le ciel, le 21 juin (au Pays-Bas), pour la configuration de cette lentille. Dans ledit diagramme, les heures du jour (dans ce cas le 21 juin), sont tracées dans un axe horizontal, et les angles précis de la rotation de la lentille 11 et le réflecteur 12 dans chaque moment sont tracés dans un axe vertical. Lesdits angles de rotations sont déterminés sur la base d'un model arithmétique (ou un programme d'ordinateur) qui est effectué par l'unité arithmétique sur la base de multiples positions du soleil Z dans le ciel, le 21 juin.

On a constaté qu'avec une orientation de  $45^\circ$  vers le sud (au Pays-Bas) et les angles d'incidences des radiations solaires entre  $20^\circ$  et  $90^\circ$ , une lentille qui a une moyenne d'efficacité maximale (au long de la journée) est obtenue, si la lentille constitue une surface de lentille à échelons au prisme 11b qui expose un angle de lentille de  $36^\circ$  et un angle de sortie fixe entre  $15^\circ$  et  $55^\circ$ , en particulier  $36^\circ$ , qui se produit dans les différentes positions du soleil dans le ciel. De cette façon, avec cette lentille le degré de fonctionnement réalisé est de 77%.

Afin de réaliser une concentration efficace des radiations solaires 1a-1a' au niveau de la surface du réflecteur 12b et une concentration de la réflexion des radiations solaires 1a-1a' vers la zone cible 13, la surface du réflecteur 12b du réflecteur 12 expose au moins une courbure concave, par exemple une courbure hyperbolique ou parabolique. Par conséquent, la réflexion au point de la courbure concave a eu lieu. Dans ce cas aussi, le réflecteur 12 peut être construit par une plastique identique à celle de la lentille 11, le réflecteur 12 couvert d'un matériel réflectif comme une goulotte d'aluminium ou de chrome.

Le réflecteur 12 peut être construit aussi par un métal, cependant, dans ce cas la surface du réflecteur 12a a besoin d'être astiqué. Aussi dans ce cas, une perte de fonctionnement doit être prise en considération au niveau de la réflexion des radiations solaires sortantes 1a-1a' vers la surface du réflecteur. Pourtant, il y a des goulottes et d'autres disponibles matériaux réflectifs qui reflète plus de  $95^\circ$  des radiations solaires incidentes.

Si le réflecteur 12 est construit d'une façon à ce que la surface du réflecteur 12a soit construite d'une seule courbure concave, une partie de la lumière incidente de la lentille 11 va être perdue après la réflexion par la surface du réflecteur 12a. En particulier, la superficie de l'emplacement de la zone cible 13 (la cellule solaire 13) reflétera des radiations solaires insuffisantes dans la direction de la zone cible. Afin de refléter efficacement la lumière incidente dans cet espace du réflecteur 12 près de la zone cible 13, la première courbure concave (indiquée par A dans la figure 6)

Se fond dans la deuxième courbure concave (indiqué par B). La deuxième courbure concave est clairement différente en forme de la première courbure concave.

En configurant la surface du réflecteur 12a comme deux courbures concaves fondues l'une dans l'autre, une amélioration de plus du fonctionnement de tout le système est réalisée parce que même les radiations solaires incidentes 1'' à côté de la zone cible 13 peuvent être capturées encore après la réfraction et la réflexion (comme les radiations solaires 1a'') par la cellule solaire (cellule photovoltaïque) disposée dans la zone cible 13 ou par la cellule solaire (cellule photovoltaïque) disposée dans une autre zone cible.

De cette façon, un dispositif très fonctionnel pour la conversion des radiations solaires est réalisé, où une projection des radiations solaires au niveau de la surface du réflecteur 12a est affectée par la rotation de la lentille 11 et le réflecteur 12 spécialement formé, relative chaque un à l'autre autour de l'axe 11' de la lentille 11, dont les radiations solaires sont concentrées par le réflecteur et dirigées vers la zone cible.

## REVENDEICATIONS

1. Un dispositif de conversion de l'énergie solaire comprenant
  - une unité de capture des radiations solaires qui consiste au moins en une lentille ayant une surface d'entrée pour les radiations solaires incidentes et une surface de sortie pour émettre les radiations solaires sous forme réfractée vers
  - une unité de concentration des radiations solaires qui consiste en une surface du réflecteur pour refléter les radiations solaires incidentes dans la surface du réflecteur à partir de la surface de sortie de la lentille vers au moins une zone cible de l'unité de concentration des radiations solaires, caractérisée par le fait que le dispositif comprenant des moyens de positionnement pour orienter l'unité de capture des radiations solaires et l'unité de concentration des radiations solaires l'une par rapport à l'autre autour, au moins, d'un axe perpendiculaire vers un plan formé par la lentille.
2. Un dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les axes de rotation de l'unité de capture des radiations solaires et l'unité de concentration des radiations solaires sont deux différents axes.
3. Un dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les axes de l'unité de capture des radiations solaires et l'unité de concentration des radiations solaires coïncident.
4. Un dispositif selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'unité de capture des radiations solaires et l'unité de concentration des radiations solaires peuvent être orientées dans des plans séparés l'une par rapport à l'autre par des moyens de positionnement.
5. Un dispositif selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les moyens de positionnement sont arrangés pour orienter l'unité de capture des radiations solaires et l'unité de concentration des radiations solaires l'une par rapport à l'autre sur la base de la position actuelle du soleil dans le ciel, les caractéristiques optiques du dispositif ainsi que l'orientation du dispositif.
6. Un dispositif selon la revendication 5, caractérisé par le fait que les moyens de positionnement consistent en une unité arithmétique qui est arrangée pour déterminer la position actuelle du soleil dans le ciel sur la base de la position géographique et l'orientation sur terre ainsi que le jour et l'heure.
7. Un dispositif selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le dispositif comprenant un cadre dont lequel l'unité de capture des radiations solaires et l'unité de concentration des radiations solaires sont des rotations fixe.
8. Un dispositif selon la revendication 7, caractérisé par le fait que un guide de fonctionnement comme une goulotte fixée dans le cadre, sur laquelle le guide de l'unité de capture des radiations solaires et l'unité de concentration des radiations solaires peut être transféré par les moyens de positionnement.
9. Un dispositif selon la revendication 7 ou 8, caractérisé par le fait que plusieurs rouleaux qui supportent l'unité de capture des radiations solaires et l'unité de concentration des radiations solaires peuvent être fixés dans le cadre.
10. Un dispositif selon la revendication 9, caractérisé par le fait que au moins l'un desdits rouleaux peut être conduit par les moyens de positionnement.

11. Un dispositif selon la revendication 10, caractérisé par le fait que lesdits rouleaux peuvent être entraînés par des moteurs qui peuvent être contrôlés par les moyens de positionnement.
12. Un dispositif selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications 7 à 11, caractérisé par le fait que l'unité de capture des radiations solaires et l'unité de concentration des radiations solaires bougent dans le cadre par les moyens de positionnements de la transmission de courroies qui peut être contrôlée par les moyens de positionnement.
13. Un dispositif selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la surface d'entrée de la lentille est une surface plate.
14. Un dispositif selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la surface d'exit de la lentille est configurée comme une lentille à échelon.
15. Un dispositif selon la revendication 14, caractérisé par le fait que la surface de sortie de la lentille est configurée comme une lentille à échelon au prisme droit.
16. Un dispositif selon la revendication 14 ou 15, caractérisé par le fait que l'angle de la lentille au prisme s'étend entre  $15^{\circ}$  et  $50^{\circ}$ , et est particulièrement de  $36^{\circ}$ .
17. Un dispositif selon la revendication 14, 15 ou 16, caractérisé par le fait que l'unité de capture des radiations solaires est arrangée pour émettre les radiations solaires à l'unité de concentration des radiations solaires dans un angle de sortie fixe s'étendent entre  $15^{\circ}$  et  $55^{\circ}$ , en particulier dans un angle de sortie de  $36^{\circ}$ .
18. Un dispositif selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le dispositif peut être positionné dans un angle par rapport à l'horizontal.
19. Un dispositif selon la revendication 18, caractérisé par le fait que ledit angle est ajustable en dépendant du degré de l'altitude de la place où le dispositif est situé.
20. Un dispositif selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la surface du réflecteur consiste en au moins une courbure concave.
21. Un dispositif selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la première courbure creuse de la surface du réflecteur se joint à une deuxième courbure creuse différente de ladite première courbure dans un point près de sa zone cible associée, la deuxième courbure de même forme une zone cible associée.
22. Un dispositif selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé par le fait que une cellule de concentration des radiations solaires soit présente dans chaque zone cible.
23. Un dispositif selon la revendication 22, caractérisé par le fait que la cellule de concentration des radiations solaires soit disposée au bord du réflecteur.

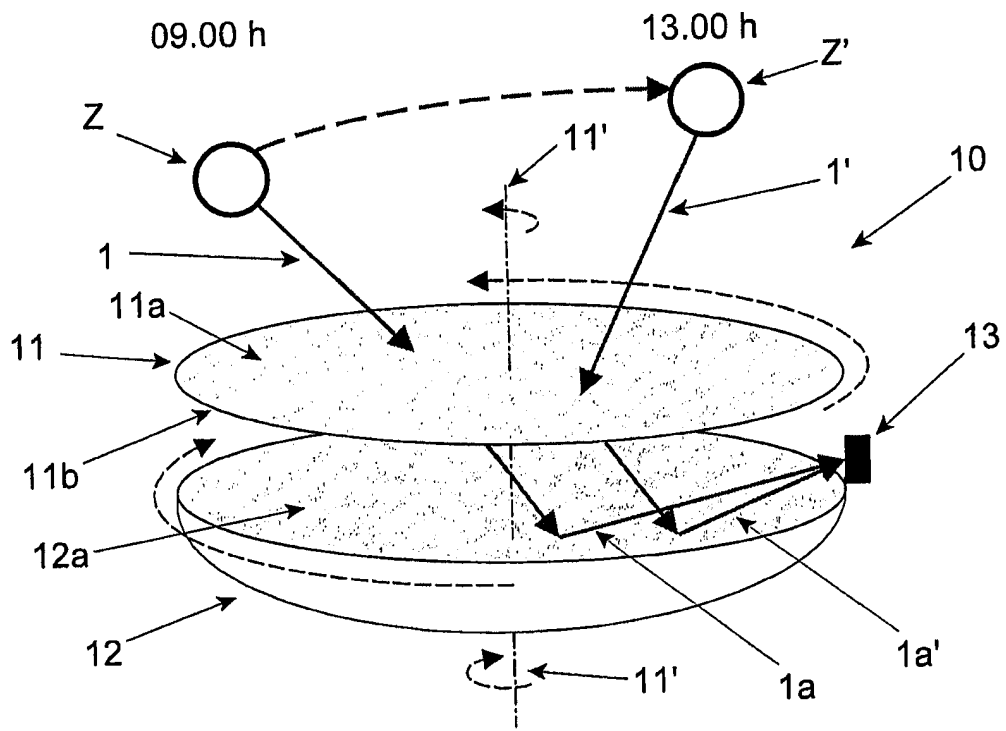


Fig. 1a

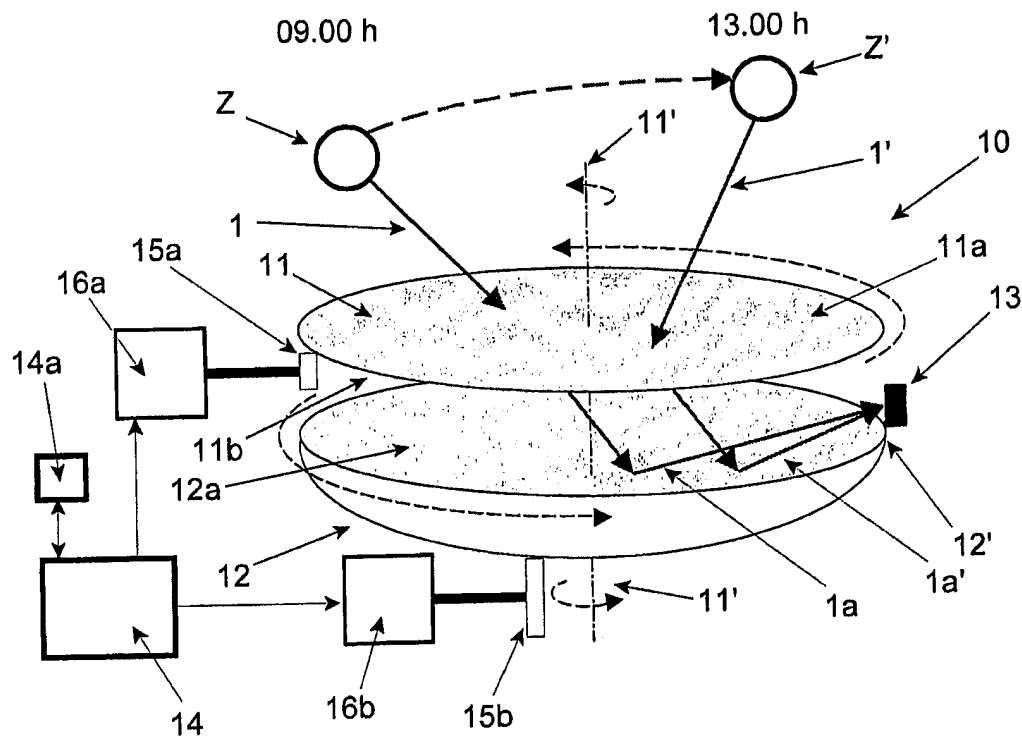


Fig. 1b



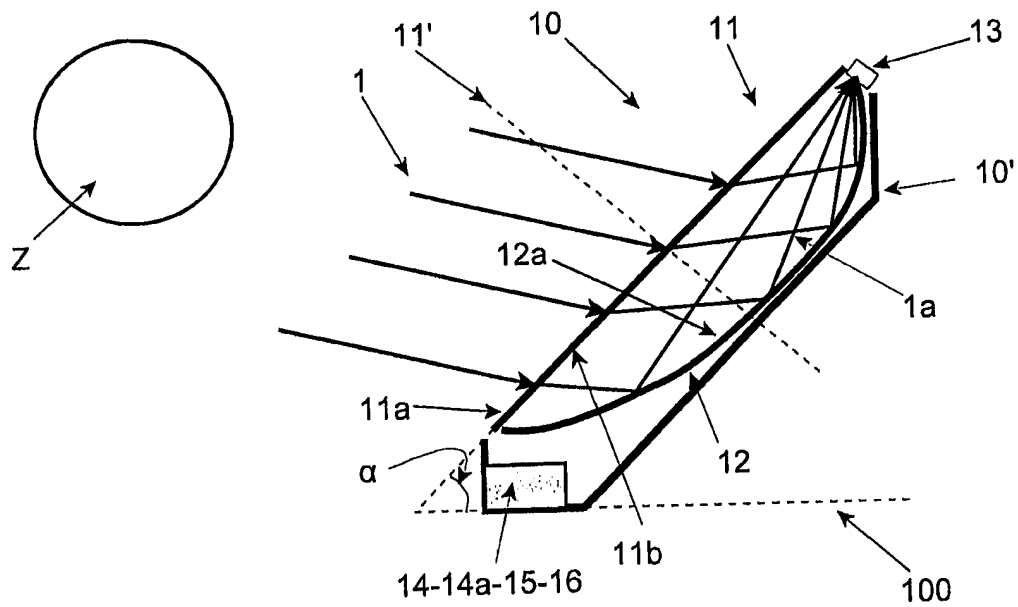


Fig. 2

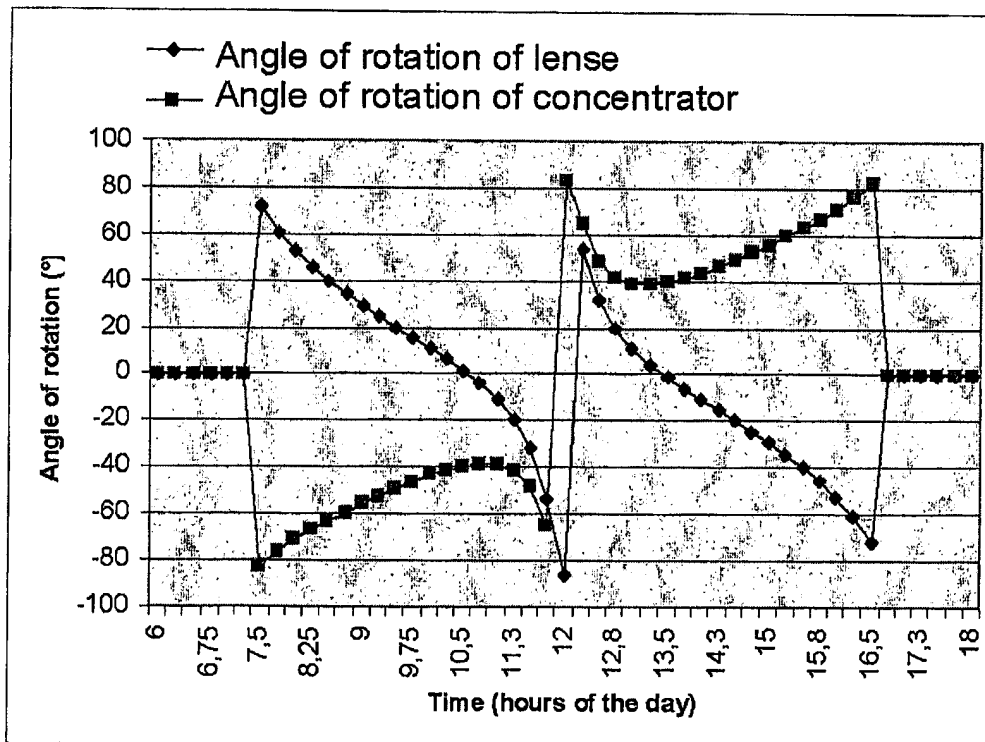


Fig. 3

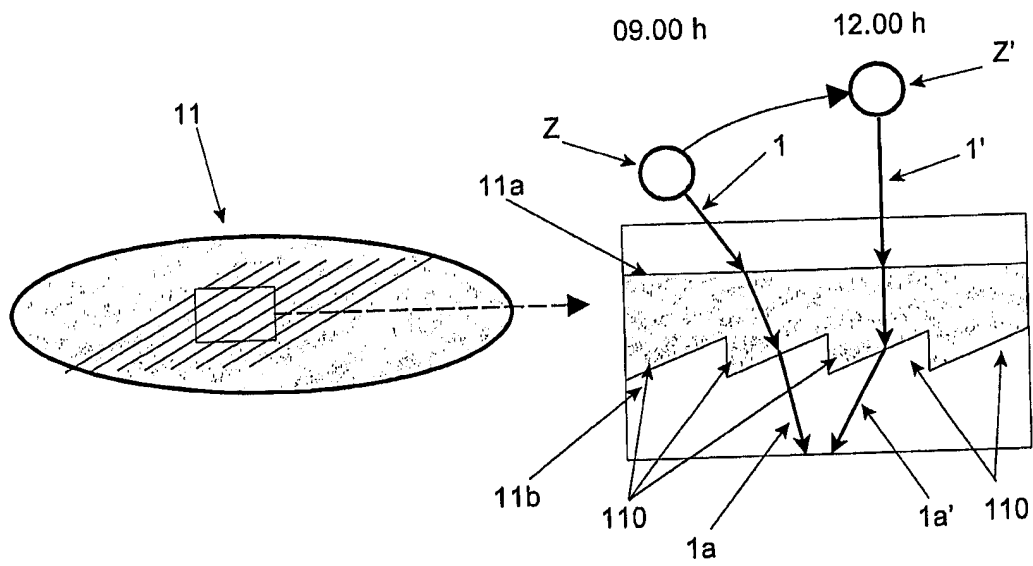


Fig. 4

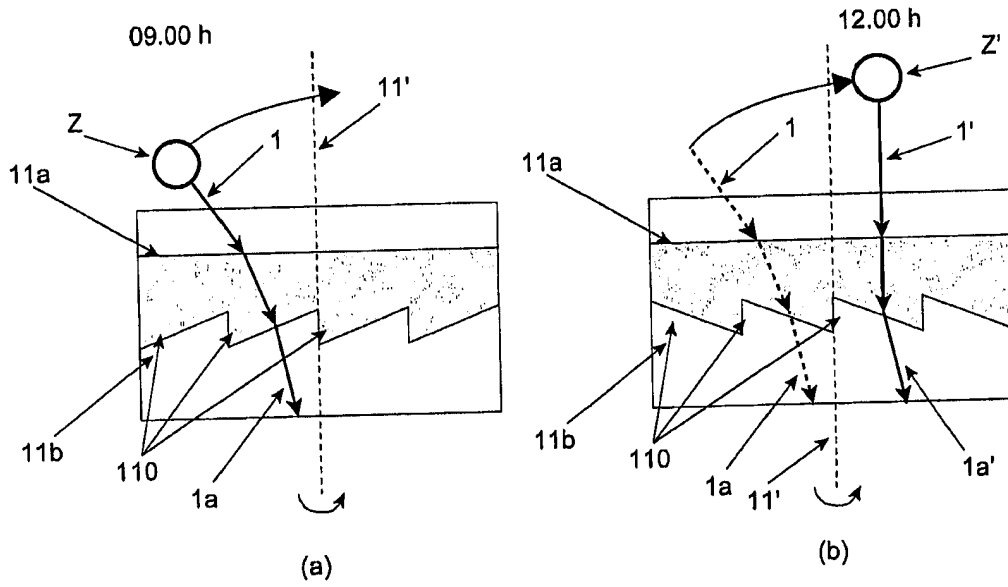


Fig. 5

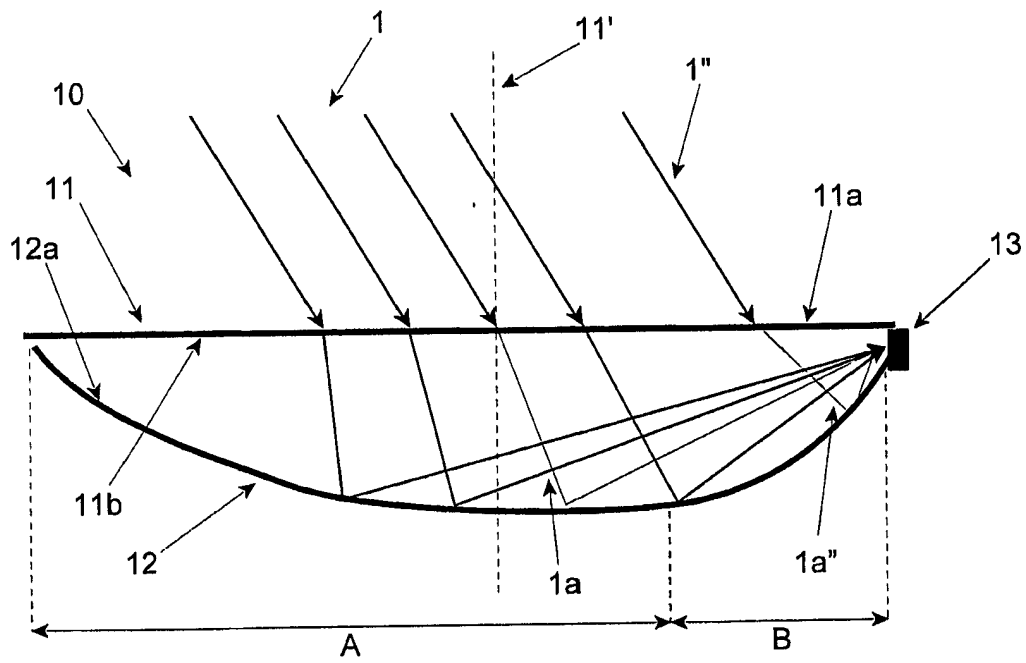


Fig. 6