



## (12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication : **MA 34661 B1** (51) Cl. internationale : **F24J 2/52**

(43) Date de publication :  
**02.11.2013**

---

(21) N° Dépôt :  
**35895**

(22) Date de Dépôt :  
**13.05.2013**

(30) Données de Priorité :  
**20.10.2010 DE 10 2010 060 091.1**

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :  
**PCT/EP2011/067736 11.10.2011**

(71) Demandeur(s) :  
**THYSSENKRUPP STEEL AG, KAISER-WILHELM-STRASSE 100- 47166 DUISBURG (DE)**

(72) Inventeur(s) :  
**DREWES, Stephan ; GROBERÜSCHKAMP, Thomas ; HILFRICH, Erik ; HIRT, Mark ; LIESNER, Jens ; PATBERG, Lothar ; GLASS, Roman**

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

---

(54) Titre : **DISPOSITIF SUPPORT POUR UN MIROIR INCURVÉ**

(57) Abrégé : L'invention concerne un dispositif support pour un miroir incurvé, comprenant des éléments support, ainsi qu'un miroir incurvé. L'invention vise à créer un dispositif support pour un miroir incurvé, de conception particulièrement simple et dont les coûts de production sont particulièrement faibles. A cet effet, le dispositif support selon l'invention comporte au moins un profilé support en métal incurvé qui, dans le sens longitudinal, présente une courbe au moins semblable à celle du miroir incurvé et est sensiblement à symétrie miroir.

**Abrégé**

L'invention concerne un dispositif support pour un miroir incurvé, comprenant des éléments support, ainsi qu'un miroir incurvé. L'invention vise à fournir un dispositif support pour un miroir incurvé, de conception particulièrement simple et dont les coûts de production sont particulièrement faibles que l'on obtient grâce à un dispositif support qui dispose d'au moins un profilé support en métal incurvé qui, dans le sens longitudinal, présente une courbe au moins semblable à celle du miroir incurvé et est sensiblement à symétrie avec le miroir dans le sens longitudinal.

**FIG. 1**

02 NOV 2013

n° 35895  
du 13.01.2013**Dispositif support pour un miroir incurvé**

L'invention concerne un dispositif support pour un miroir incurvé, comprenant des éléments support, ainsi qu'un miroir incurvé.

Afin d'encourager le développement des ressources de l'énergie renouvelable, la question centrale n'est pas seulement le traitement des problèmes relatifs à l'augmentation de la production d'énergie, mais également de plus en plus la réduction des coûts d'investissement nécessaires. Dans les installations thermo-solaires ayant plusieurs miroirs, la zone de surface du miroir utilisable détermine la sortie d'énergie que l'on peut atteindre d'une station d'énergie thermo-solaire. Les stations d'énergie thermo-solaire sont dotées de miroirs plats, mais également de miroirs incurvés, par exemple, avec des miroirs paraboliques ou des miroirs paraboliques cannelés. Tenant compte des grandes surfaces des miroirs incurvés utilisées, il est nécessaire de les supporter étant donné qu'il faut se conformer au contour du miroir d'une manière très précise afin de garantir un rendement élevé d'énergie. En outre, les miroirs doivent être suivis mécaniquement, par exemple suivant la position du soleil. La capacité de suivi des miroirs exige également une stabilité adéquate des surface du miroir. Pour cette raison, les miroirs incurvés de manière appropriée sont supportés par un dispositif de support. Le brevet européen EP 1 947 403 A1 décrit un tel dispositif de support pour un miroir parabolique cannelé et un procédé de production de celui-ci. Le dispositif de support, ayant une structure complexe, pour un miroir parabolique cannelé comprend un tube soudé ayant des bras fixés de forme complexe et de type cale qui sont produits au moyen d'emboutissage

profond à partir d'une découpe de type cale d'une plaque. Cependant, en raison de la forme de type cale, la fixation, par exemple, à un porteur longitudinal qui est fourni sur le miroir parabolique cannelé, n'est pas possible d'une manière simple et précise. Finalement, il est également désavantageux que les éléments de connexion sur le miroir parabolique cannelé ne puissent pas être facilement remplacés puisqu'ils sont intégrés dans le bras de support. L'utilisation d'éléments de support séparés est en outre difficile avec le dispositif de support connu d'un miroir parabolique cannelé.

Sur la base de cela, un objectif de la présente invention est de fournir un dispositif de support pour un miroir incurvé qui est construit en une manière particulièrement simple est qui permet de réduire les coûts de production. En outre, on entend également fournir un miroir incurvé rentable.

L'objet mentionné ci-dessus est réalisé conformément au premier enseignement de la présente invention par un dispositif de support en ce que le dispositif de support comporte au moins un profilé métallique de support incurvé, dans lequel le profilé support incurvé présente dans le sens longitudinal au moins partiellement une courbure au moins similaire au miroir incurvé et étant sensiblement symétrique de manière axiale, c'est-à-dire, symétrique au miroir, dans le sens longitudinal.

Les éléments de support incurvés sont particulièrement rigides en flexion et peuvent donc absorber des forces particulièrement élevés, sans pour autant devenir considérablement déformés. Les dispositifs de support conventionnellement prévus, de forme complexe, de type cale qui sont construits, par exemple, de la manière d'un cadre

peuvent être remplacés selon l'invention par un simple profilé de support ayant la même rigidité. Le profilé de support est également beaucoup plus simple à produire que les dispositifs de support de type caleutilisés précédemment qui nécessitent des ensembles complexes d'outils. En plus de la réduction de poids et l'utilisation des matériaux, la construction sensiblement symétrique de manière axiale du profilé de support dans le sens longitudinal permet sa production à l'aide d'outils simples avec un haut degré de précision de mise en forme. Le terme construction en symétrie axiale est prévu selon l'invention pour être compris comme se référant à une symétrie spéculaire le long de l'axe du miroir S, comme on peut le voir sur la Figure 3. Les dispositifs de support pour les miroirs incurvés sont ainsi sensiblement simplifiés et leurs coûts de production sont réduits.

Selon un premier mode de réalisation du dispositif de support selon l'invention, le profilé de support est construit comme profilé de support ouvert. Les profilés de support en forme de U sont de préférence utilisés. Les éléments latéraux de profilé de support en forme de U forment de préférence un angle d'au plus  $60^\circ$  par rapport à la normale de la surface du miroir incurvé. Le profilé de support a toujours de ce fait une rigidité adéquate et peut absorber les forces du miroir incurvé.

Si les éléments latéraux du profilé de support en forme de U incurvé sont orientés sensiblement perpendiculairement par rapport à la normale de la surface du miroir incurvé, un maximum de rigidité du profilé de support en forme de U peut être obtenu en ce qui concerne les forces transmises par le miroir incurvé, et éventuellement l'épaisseur du matériau et par conséquent le coût du dispositif de support peuvent être

réduits. Alternativement, le profilé de support peut également être construit comme un profilé de support ouvert. Des forces encore plus élevés peuvent ainsi être absorbées avec la même épaisseur de matériau.

Suivant un autre mode de réalisation du dispositif de support de la présente invention, le dispositif de support est construit pour supporter un miroir parabolique ou un miroir parabolique cannelé. Les miroirs paraboliques ou les miroirs paraboliques cannelés nécessitent un nombre particulièrement élevé de dispositifs de support à grandes superficies, afin d'assurer le contour parabolique précis et par conséquent la fonction de celui-ci. Avec le dispositif de support selon l'invention, ces miroirs peuvent être stabilisés ou soutenus d'une manière particulièrement simple et rentable.

L'utilisation flexible et l'assemblage amélioré sont assurés par le mode de réalisation suivant du dispositif de support en ce que le profilé de support incurvé est formé au moyen de deux ou plusieurs éléments profilés de support métalliques incurvés qui sont reliés les uns aux autres dans le sens longitudinal. En raison de la division du profilé de support en deux ou plusieurs éléments profilés de support, les coûts de production peuvent être encore réduits par l'utilisation d'outils simples et plus petits lorsque, par exemple, deux éléments de profilé de support sensiblement identiques qui sont disposée d'une manière symétrique spéculaire forment ensemble l'ensemble du profilé de support. L'utilisation d'une pluralité de parties d'éléments de profilé de support permet également une configuration qui est optimisée pour le chargement par l'utilisation de tôles de métal de différentes épaisseurs et/ou matériaux pour chaque section. Les parties

des éléments du profilé de support peuvent être transportés de manière plus simple en raison de leurs petites dimensions.

Selon un autre mode de réalisation du dispositif de support selon l'invention, les coûts de production pour le dispositif de support sont minimisés par l'élément de profilé de support incurvé et / ou les parties des du profilé de support incurvé étant une composante emboutis ou un profilé laminé et ayant éventuellement des brides. L'emboutissage des éléments du profilé de support en forme de U ou des parties du profilé de support en forme de U peut être réalisé avec une grande précision d'une manière simple, avec quelques étapes de traitement et peu de temps de cycles. En outre, cependant, d'autres méthodes de production sont également disponibles, par exemple, le profilage par enroulement, afin de fournir le profilé de support incurvé ou les parties du profilé de support. En particulier, le profilage par enroulement permet la production de grandes quantités de profilé de support identique avec une section en travers constante. En revanche, lorsque les profilés de support en forme de U sont fabriqués par emboutissage, des changement spécifiques de forme compatible à la charge ou de section en travers, par exemple, pour la formation des emplacements de connexion en raison de plus hauts degrés de liberté géométrique, peuvent facilement être pris en compte.

Un autre dispositif de support amélioré peut être fourni en ce que la section en travers du profilé de support ou des parties du profilé de support varie dans le sens longitudinal. A travers les changements de de section en travers du profilé de support, il est en particulier possible de prendre en compte les différentes exigences de rigidité dans le sens longitudinal du profilé de support.

Une connexion particulièrement souple du dispositif de support selon l'invention à un miroir incurvé est obtenue par les éléments de support étant prévus en tant que composants séparés dans ou sur le profilé de support. En outre, les éléments de support pour le miroir incurvé peuvent également être intégrés de manière cumulative ou alternativement dans le profilé de support afin que les coûts de production des éléments de support puissent être économisés.

De manière particulièrement simple, les éléments de support peuvent être fournis par les éléments de support pour le miroir incurvé étant formée par des brides du profilé de support en forme de U. Les brides peuvent, par exemple, être additionnellement mises en forme ou en relief.

Si la rigidité du profilé de support ou les parties des éléments du profilé de support utilisés ne suffissent pas, selon un autre mode de réalisation du dispositif de support sont prévus deux entretoises auxiliaires supplémentaires pour supporter le profilé de support incurvé ou les élément du profilé de support incurvé, les entretoises auxiliaires supplémentaires étant disposés sur le côté du profilé de support incurvé, ou des parties des éléments du profilé de support incurvé, respectivement, à distance du miroir incurvé pour être supporté. Les entretoises auxiliaires sont de préférence réalisés sous forme de profilés en forme de U et s'étendent, aussi longtemps que les entretoises s'étendant linéairement auxiliaires sont utilisés, de préférence tangentiellement par rapport au bord du profilé de support au centre du profilé de support. De préférence, les deux entretoises auxiliaires sont reliés les uns aux autres, par exemple par vissage, à leur point d'intersection. Ensemble



avec le profilé de support, les entretoises auxiliaires s'étendant de manière linéaire forment un agencement qui est similaire à un triangle qui augmente considérablement la rigidité du dispositif de support.

Une réception particulièrement simple du miroir sur le profilé de support peut être fourni selon un autre mode de réalisation du dispositif de support selon l'invention en ce que des éléments de support pour le miroir incurvé sont formés par une ou plusieurs au moins partiellement des parties de tôle métallique plates, en forme de L, en forme de U, en forme de Z ou d'un composant embouti comportant des chevilles de soudage ou de pressage, dans lequel les éléments de support étant éventuellement produits en acier. Les éléments de profilé de support en forme de U, avec ou sans bride, sont particulièrement adaptés comme éléments de support simples, qui peuvent être produit de manière à haute précision de telle sorte qu'une orientation très précise des éléments de support dans profilé le support en forme de U incurvé est permise. Ceci est également assuré au moyen de l'usage d'un composant embouti comportant des chevilles de soudage ou pressage, la tige d'enfoncement étant en mesure d'être orientée en conséquence. Eventuellement, les éléments de support sont fabriqués en acier. D'une part, l'acier a la force nécessaire pour recevoir les forces correspondantes et, d'autre part, l'acier peut être mise en forme pour former les éléments de support correspondant de manière très précise. Les éléments de support peuvent avoir sélectivement de différents niveaux de rigidité. Grâce à l'agencement d'éléments de support avec des niveaux élevés de rigidité dans le sens du bord du miroir, et des éléments de support internes qui ont un niveau inférieur de rigidité, les déformations provoquées par le poids des composants peuvent

être neutralisées, et le degré d'efficacité peut de ce fait être amélioré. En outre, les éléments de support peuvent être disposés de manière sensiblement symétrique axiale, c'est-à-dire de manière symétrique spéculaire, ce qui conduit à une charge symétrique dans la structure de support et à la torsion du profilé de support peut ainsi être sensiblement évitée. En outre, les éléments de support peuvent être disposés parallèlement à la direction de la normale de la surface du miroir ou de manière sélective d'une manière telle que les éléments de support soient orientés parallèlement les uns aux autres dans la même direction lorsque le profilé de support est en état assemblé, et ainsi l'assemblage du miroir peut être facilité. D'autres métaux peuvent être l'aluminium et le magnésium.

Selon un autre mode de réalisation du dispositif de support selon l'invention, le profilé de support et/ou les parties du profilé de support et éventuellement les entretoises auxiliaires sont fabriqués à partir de feuilles d'acier éventuellement pré-enduits qui ont une épaisseur de 0,5 mm à 7,0 mm, de préférence de 0,5 à 3,0 mm. Les tôles d'acier ayant ces épaisseurs assurent que les éléments profilés incurvés du dispositif de support possède une résistance adéquate et en même temps, peut être facilement mis en forme. En outre, lorsque les tôles d'acier pré-enduits qui sont revêtus, par exemple, organiquement ou inorganiquement, sont utilisés, un bon niveau de résistance à la corrosion est déjà atteint de sorte qu'une galvanisation ultérieure des composants n'est plus nécessaire. Des métaux tels que Zn, Mg, Al, Ni, Cr, Fe, Cu, Si, et les alliages de ceux-ci sont appropriés comme un revêtement inorganique, individuellement ou en combinaison, à partir de la masse fondue ou appliquées de manière électrolytique. Dans le cas de revêtements

organique, des primeurs de protection contre la corrosion et/ou peintures de finition sont de préférence appliquées, après la préparation appropriée des surfaces.

De manière simple, cependant, la protection contre la corrosion du dispositif de support peut être encore augmentée par les éléments profilés de support et/ou les parties des éléments profilés de support, et aussi éventuellement les entretoises auxiliaires, étant soumis à une opération de laquage par immersion cathodique. Avec une opération de laquage par immersion cathodique, un nombre élevé de lots de profilés de support et/ou de parties de profilés de support peuvent être traitées à faible coût.

En principe, le recours à d'autres méthodes d'application de revêtements anti-corrosion est également concevable, par exemple, la galvanisation à chaud de composants ou sous-ensembles, le revêtement de zinc lamellaire ou la galvanisation par pulvérisation.

Selon un second enseignement de la présente invention, l'objet défini ci-dessus pour un miroir incurvé pour une station d'énergie solaire est réalisée avec une pluralité de dispositifs de support selon l'invention. Les centrales solaires ont souvent une pluralité de miroirs incurvés de sorte qu'un dispositif de support substantiellement plus rentable qui peut en outre être réalisé de manière très précise contribue à une réduction des coûts d'investissement.

C'est le cas notamment dans la mesure où le miroir est un miroir parabolique cannelé d'une station d'alimentation à canaux parabolique, et une pluralité de dispositifs de

support selon l'invention, sont disposés le long de l'axe longitudinal du miroir à canaux parabolique.

L'invention sera maintenant expliquée plus en détail en référence aux modes de réalisation avec les dessins, dans lesquels :

Les figures 1a), b) sont des vues schématiques en section perpendiculairement à l'axe longitudinal d'un miroir parabolique cannelé de deux modes de réalisation d'un dispositif de support avec des profilés de support différemment représentés,

Les figures 2a), b) sont des vues en perspective schématiques de deux modes de réalisation d'un miroir parabolique cannelé avec un dispositif de support avec et sans éléments de profilé de support supplémentaires,

La figure 3 présente le mode de réalisation de la figure 2a en section A,

La figure 4a est une vue schématique en perspective de deux éléments de profilés de support en forme de U avant d'être reliés l'un à l'autre,

La figure 4b) est une vue schématique en perspective de deux éléments de profilés de support en forme de U à l'état assemblé selon la Figure 1b), et

Les figures 5a) à h) sont des vues en perspective en section et partiellement schématiques de modes de réalisation d'éléments de support.

Tout d'abord, la figure 1a) est une vue de section d'un mode de réalisation d'un dispositif de support 1 selon l'invention d'un miroir incurvé 2, qui est construit dans ce cas comme un miroir parabolique cannelé. Le dispositif de support 1 présente en outre des éléments de support 3 qui sont en contact avec le miroir incurvé 2 et le soutiennent. Les éléments de support 3 sont disposés sur un profilé de support en forme de U 4 qui est schématiquement illustré sur la figure 1. Les éléments de support 3 peuvent être fournis directement par le profilé de support en forme de U 4 ou par des éléments de support 3 séparés. Il est disposé dans le centre du miroir parabolique cannelé 2 un tube absorbeur 5, sur lequel les rayons incidents du soleil sont focalisés, et dans lequel un milieu à chauffer s'écoule. En outre, aussi bien la figure 1a) que la figure 1b) présentent un axe de miroir P qui indique la structure symétrique du dispositif de support 1 du miroir qui s'étend dans le sens longitudinal du miroir parabolique cannelé. En raison de la structure qui est axialement ou symétrique au miroir dans le sens longitudinal du profilé de support 4 ou des éléments de profilé de support 7, des éléments de profilé de support 7 identiques peuvent être utilisés des deux côtés de l'axe P du miroir parabolique cannelé 2 de manière à ce que les coûts de production puissent être réduits.

Le mode de réalisation d'un dispositif de support 1 comprend en outre deux entretoises supplémentaires auxiliaires 11, 12 qui peuvent être constituées, par exemple, à partir d'éléments profilés en forme de U qui sont reliés, d'une part, au profilé de support en forme de U 4 et, d'autre part, à un support central 13 au moyen de supports de réception optionnels 13b et 13c. En outre, les entretoises auxiliaires 11, 12 peuvent également être raccordés les unes aux autres,

par exemple au moyen de vis ou d'autres moyens de connexion. D'autres techniques de connexion matériellement intégrées, de verrouillage non positif et/ou de verrouillage positif sont également envisageables, comme, par exemple, le soudage, le rivetage, le collage. Contrairement aux dispositifs de support utilisés précédemment pour les miroirs cannelé paraboliques, le mode de réalisation se distingue par une construction à charge optimisée ayant un niveau élevé de formabilité et des tolérances de fabrication à faible puisque, en plus de des profilés auxiliaires 11, 12, seule un simple profilé de support incurvé 4 en forme de U 4 est nécessaire.

Comme on peut le voir dans la figure 1a, le profilé de support 4 en forme de U présente une courbure similaire à celle du miroir parabolique incurvé cannelé 2. Cela sert à être en mesure de soutenir le miroir parabolique cannelé de manière simple au moyen d'éléments de support 3. Le support central 13 qui est relié au profilé de support 4 en forme de U respectif ou aux entretoises auxiliaires 11, 12 au moyen de supports de réception optionnels 13a , 13b supporte en sus le miroir cannelé parabolique 2 dans le sens longitudinale et est supporté en rotation afin d'aligner les miroirs de la Figure 1a de manière à suivre la position du soleil. Le dispositif de support 1 assure le soutien du miroir parabolique 2 cannelé dans un plan radial qui peut être fabriqué d'une manière particulièrement simple. En raison du nombre élevé de dispositifs de support 1 nécessaires aux miroirs paraboliques cannelés, la simplification du dispositif de support 1 selon l'invention constitue un avantage significatif de coût par rapport aux dispositifs classiques de support.

La Figure 1b) correspond sensiblement au mode de réalisation dans la figure 1a), mais à la différence que le profilé de support comprend deux éléments profilé de support 7 qui sont construits comme des éléments à emboutissage profond et qui ont une section transversale de charge optimisée dans le sens longitudinal. Les brides du profilé de support en forme de U agisse en tant qu'éléments de support et peuvent être utilisés pour les opérations de fixation de miroir directs, par exemple, au moyen d'un adhésif en couche épaisse, avec relativement peu de tolérances du profilé de support en forme de U étant possible à composer, Figure 1b. Ce mode de réalisation permet de réduire les oscillations provoquées par la charge du vent et l'ajustement du miroir, et augmente de ce fait la précision optique.

Les Figures 2a) et 2b) sont des vues en perspective de deux modes de réalisation d'un miroir parabolique cannelé 8 comportant une pluralité de dispositifs de support selon l'invention. Dans la figure 2a), les profilés de support en forme de U 4 sont en contact avec le miroir 8 au moyen d'éléments de support non illustrés dans la Figure 2a). Le support central 13, qui est disposé sur celle-ci supporte le miroir parabolique 2 cannelé dans la direction longitudinale. Les entretoises auxiliaires supplémentaires 11 et 12 fournis sont vissés les uns aux autres à leurs faces d'extrémités opposées fait à celle-ci et sont reliés au support central 13 de manière sensiblement intégrale à verrouillage positif et/ou à verrouillage non positif. En outre, les entretoises auxiliaires 11, 12 sont reliés au profilé de support incurvé en forme de U 4 d'une manière sensiblement intégrale, à verrouillage positif ou non positif verrouillage. Avec une structure qui reste néanmoins très simple, ceci permet particulièrement un support rigide dans le plan radial du

miroir parabolique cannelé 2. Le support central 13 assure alors la rigidité à la torsion nécessaire dans le sens longitudinal du miroir parabolique cannelé 8.

Sur la figure 2b), le mode de réalisation de la figure 2a) est illustré, mais sans les entretoises auxiliaires supplémentaires 11, 12 et, en remplacement des éléments profilés de support incurvés 7, qui sont disposés en dessous du support central 13 sur le miroir parabolique cannelé incurvé. La Figure 2b) constitue un support plus simplifiée d'un miroir parabolique cannelé 8.

La Figure 3 illustre le mode de réalisation de la Figure 2a) comme section A. On peut voir que les éléments latéraux 6 du profilé de support en forme de U 4 s'étendent presque parallèlement à la surface normale N de la surface du miroir parabolique cannelé 8. Ceci se traduit par une capacité du support profilé incurvé en forme de U 4 de neutraliser les forces dans le plan radial du miroir parabolique cannelé 8 avec une rigidité maximale. De plus, sont indiqués les axes du miroir ou plans du miroir S du profilé de support, qui s'étendent dans le sens longitudinal et qui indiquent la direction axiale ou une structure symétrique du profilé de support 4 dans le sens longitudinal.

La figure 4a est une représentation en perspective d'une possibilité de raccordement de deux éléments profilés de support 7 pour former profilé de support. Les éléments de profilé de support 7 peuvent, par exemple, être reliés les uns aux autres par des éléments de vissage en utilisant les trous 7a. Toutefois, d'autres types de connexions des éléments profilés de support 7 sont également envisageables, par exemple, par vissage, soudage, collage ou au moyen



d'autres connexions matériellement intégrés à verrouillage positif ou à verrouillage non positif.

La Figure 4b présente l'état de montage d'un mode de réalisation préféré d'un dispositif de support selon l'invention. Les éléments profilés de support 7 peuvent être reliés les uns aux autres directement ou de préférence être reliés l'un à l'autre par l'intermédiaire d'une pièce intermédiaire 23 qui est vissée sur le support central 13 par l'intermédiaire d support de réception 13a.

La figure 5 est à la fois une vue partiellement en perspective et en section de différents modes de réalisation des éléments de support 3. La Figure 5a) présent un élément de support 3 qui comprend deux parties de tôle métallique en forme de L 14, mais qui peut également être produites en forme de T à partir d'un élément incurvé poinçonné qui n'est pas représenté et qui peut être fixé d'une manière simple aux flancs 10 du profilé de support en forme de U 4. Afin d'augmenter la rigidité, une partie supplémentaire de la tôle métallique plate (non illustrée) peut être agencée entre les parties de tôle métallique 14 et les flancs 10 du profilé de support en forme de U 4. Si l'élément de support 3 est doté de deux parties en tôle métallique en forme de Z 15, les membres latéraux 6 du profilé de support en forme de U 4 peuvent être utilisés pour fixer l'élément de support 3, comme illustré à titre d'exemple sur la Figure 5b).

Un élément de support particulièrement simple 3 peut être doté d'un rabat 16a étant découpée dans une partie de tôle métallique plate 16 et étant plié vers le haut, Figure 5c). La tôle métallique est ensuite reliée aux brides 10 du profilé de support en forme de U 4 d'une manière sensiblement

intégrale, à verrouillage positif ou non positif. Le rabat 16a qui fait saillie vers l'extérieur est en contact avec le miroir incurvé.

Une autre variante simple de l'élément de support 3 est représentée dans la Figure 5d). L'élément de support 3 est réalisé dans ce cas en tant que partie de tôle métallique partiellement en forme de U 17, qui présente une région 17a en saillie qui à son tour est en contact avec le miroir incurvé. La région en forme de U de la partie de tôle métallique 17 peut être utilisée d'une manière simple pour disposer la partie de tôle métallique 17 dans le profilé de support en forme de U 4 de manière précise. Par ailleurs, il existe également une connexion à surface importante pour la liaison intégrale, à verrouillage positif ou non positif de la partie de la tôle métallique 17 pour le profilé de support en forme de U à l'élément latéral 6 de celle-ci.

La variante la plus simple pour les éléments de support est illustrée à la Figure 5e). L'élément de support 3 est simplement une tôle métallique plate 18 qui est fixée à l'un des éléments latéraux 6 du profilé de support en forme de U 4 et fait saillie de celle-ci de telle sorte que la tôle métallique 18 est en contact avec le miroir incurvé.

La figure 5f) est à la fois une section en travers et une vue en perspective d'un élément de support 3 qui est produit à partir d'un composant embouti 19 et d'une cheville de soudage ou de pressage 20. L'avantage de la cheville de soudage ou de pressage 20 est que, en raison de son agencement dans le composant embouti 19, par exemple, au moyen d'un arrangement « incliné », elle peut atteindre des points spécifiques de support du miroir incurvé 2 et assurer un support adéquat.

Les forces sont en outre dirigées très bien dans le composant emboutie 19 par l'intermédiaire de la cheville de soudage ou de pressage 20, même avec un agencement incliné, et transmis à partir de là sur le profilé de support en forme de U 4. À cette fin, la composante emboutie 19 présente un évidement embouti dans lequel la cheville de soudage ou de pressage 20 est disposée.

Une autre variante est illustrée par la Figure 5g). Ceci correspond sensiblement au mode de réalisation sur la Figure 5f), mais avec la différence que les bords 21 de la pièce emboutie 19, qui ne sont pas complètement liés à la bride 10 du profilé de support en forme de U 4, sont courbés par 90°, grâce à quoi la rigidité de l'élément de support peut être augmentée davantage.

La Figure 5h) représente un autre exemple d'un composant incurvé perforé 22, ce qui contribue à augmenter la rigidité du profilé de support en forme de U 4.

Afin de fournir la solution la plus simple et la plus rentable possible pour les variantes renforcées requises dans le cas d'une augmentation locale des charges de vent, des inserts métalliques peuvent être intégrés dans les éléments du profilé de support, qui sont reliés à l'avance ou après, localement au profilé de support, par exemple sous forme de patch.

En plus de l'optimisation de la section en travers, il est également possible d'utiliser des produits résistants semi-finis sous forme de produits sur mesure (flancs / bandes sur mesure), par exemple, pour les éléments du profilé support et pour les entretoises auxiliaires.

**Revendications**

1. Dispositif de support (1) pour un miroir incurvé(2, 8) ayant des éléments de support (3), caractérisé en ce que le dispositif de support (1) présente au moins un profilé de support en métal incurvé (4), le profilé de support en métal incurvé (4) présentant dans le sens longitudinal au moins en partie une courbure au moins semblable à un miroir incurvé (2) et étant sensiblement symétrique dans le sens longitudinal.

2. Dispositif de support selon la revendication 1, caractérisé en ce que le profilé de support (4) est réalisé sous forme d'un support ouvert, de préférence un profilé sous forme de U.

3. Dispositif de support selon la revendication 2, caractérisé en ce que les éléments latéraux (6) du profilé de support incurvé en forme de U (4) forment un angle d'au plus  $60^\circ$  par rapport à la surface normale (8a) du miroir incurvé (2, 8).

4. Dispositif de support selon la revendication 3, caractérisé en ce que les éléments latéraux (6) du profilé de support incurvé en forme de U (4) sont orientés sensiblement en parallèle à la surface normale du miroir incurvé (2).

5. Dispositif de support selon la revendication 1, caractérisé en ce que le profilé de support (4) est réalisé sous forme d'un profilé de support fermé.

6. Dispositif de support selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le dispositif de support est construit pour supporter un miroir parabolique ou un miroir parabolique cannelé (8).

7. Dispositif de support selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le profilé de support incurvé (4) est formé au moyen de deux ou plusieurs éléments profilés de support métalliques incurvés (7) qui sont reliés les uns aux autres dans le sens longitudinal.

8. Dispositif de support selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le profilé de support incurvé (4) et/ou les éléments profilé de support incurvés (7) est/sont un élément profilé embouti ou laminé et a/ont éventuellement des brides (10).

9. Dispositif de support selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la section en travers du profilé de support (4) varie dans le sens longitudinal.

10. Dispositif de support selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que les éléments de support (3) du miroir incurvé (2, 8) sont intégrés dans ou sur le profilé de support (4) et/ou sont fournis à en tant que composants séparés.

11. Dispositif de support selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que les éléments de support (3) du miroir incurvé (2, 8) sont formés par les brides (10) du profilé de support sous forme de U.

12. Dispositif de support selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que deux entretoises auxiliaires supplémentaires (11, 12) pour supporter le profilé de support incurvé (4) ou les éléments de profilé incurvés (7) sont fournis, et les entretoises auxiliaires supplémentaires (11, 12) sont disposés sur le côté du profilé de support incurvé (4), ou les éléments de profilé de support incurvés (7), respectivement, à distance du miroir incurvé (2, 8) devant être supporté.

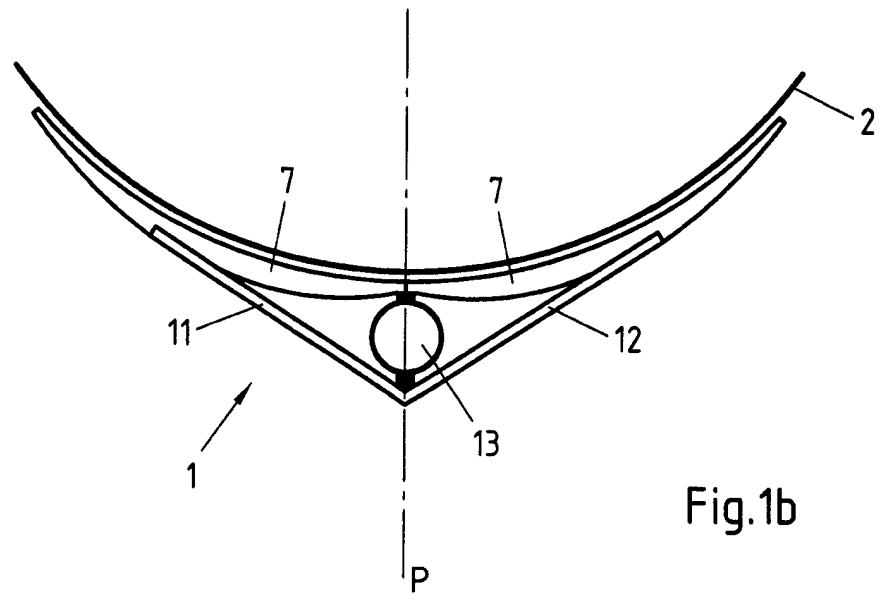
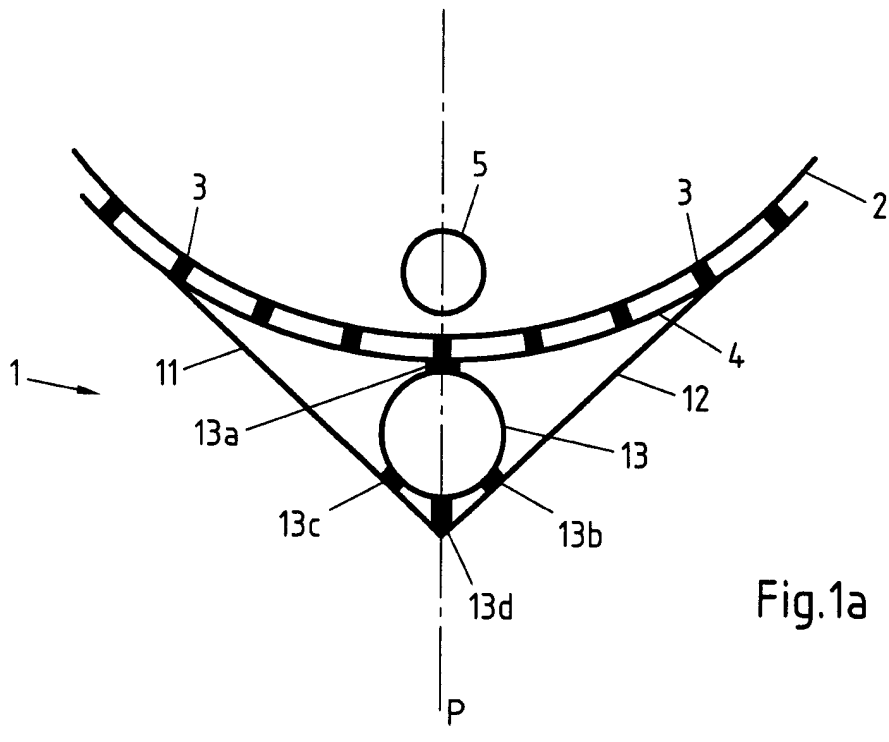
13. Dispositif de support selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que les éléments de support (3) pour le miroir incurvé (2, 8) sont formées par une ou plusieurs tôles métalliques au moins partiellement plates, en forme de L, en forme de Z, en forme de U (14) ou un élément embouti (15) ayant des chevilles de soudage ou de pressage (16), les éléments de support (3) étant éventuellement produites en acier.

14. Dispositif de support selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que les profilés de support (4) et/ou les éléments de profilé de support (7) et éventuellement les entretoises auxiliaires (11, 12) sont produites à partir éventuellement d'un acier prérevêtu qui a une épaisseur allant de 0,5 mm à 7,0 mm, de préférence de 0,5 à 3,0 mm.

15. Dispositif de support selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que les profilés de support (4) et/ou les éléments de profilé de support (7) et éventuellement les entretoises auxiliaires (11, 12) ont été soumis à une opération de laquage par immersion cathodique.

16. Miroir incurvé (2, 8) pour une station d'énergie solaire comportant une pluralité de dispositifs de support (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 15.

17. Miroir incurvé (2, 8) selon la revendication 16, caractérisé en ce que le miroir est un miroir cannelé parabolique (8) d'une centrale électrique parabolique cannelé et une pluralité de dispositifs de support (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 12 sont disposés le long de l'axe longitudinal du miroir parabolique cannelé (8).





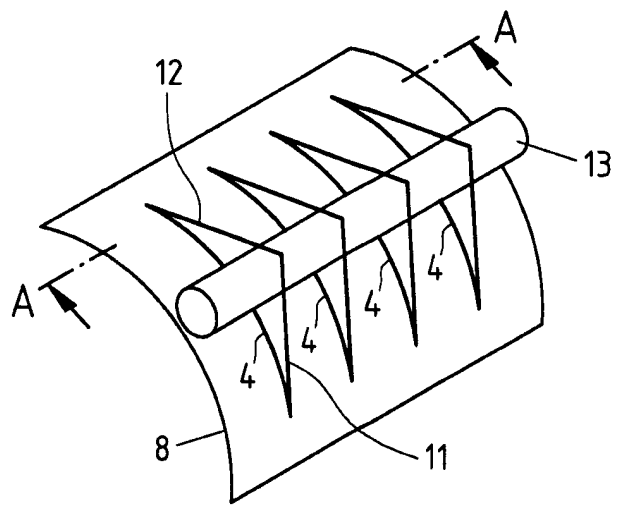


Fig.2a

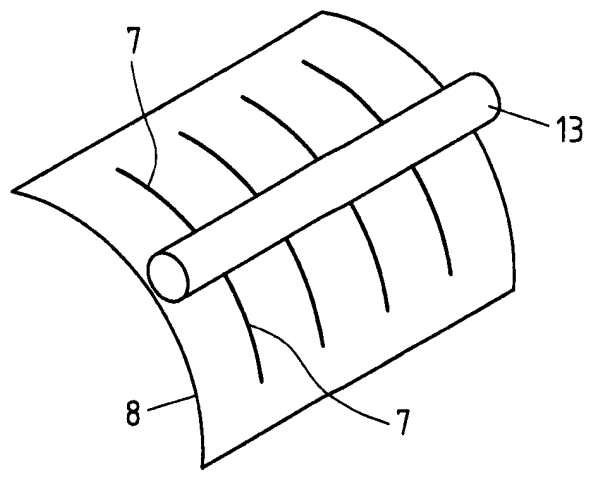


Fig.2b

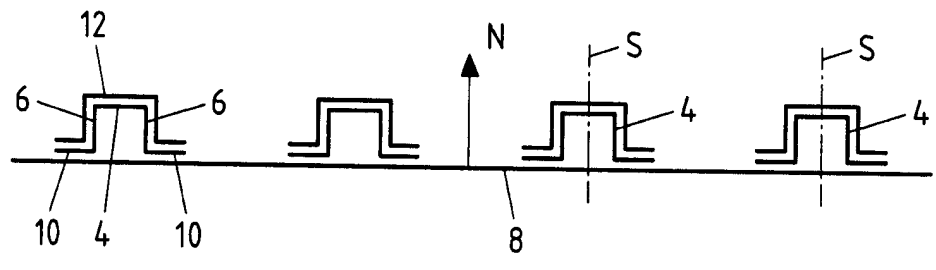


Fig.3

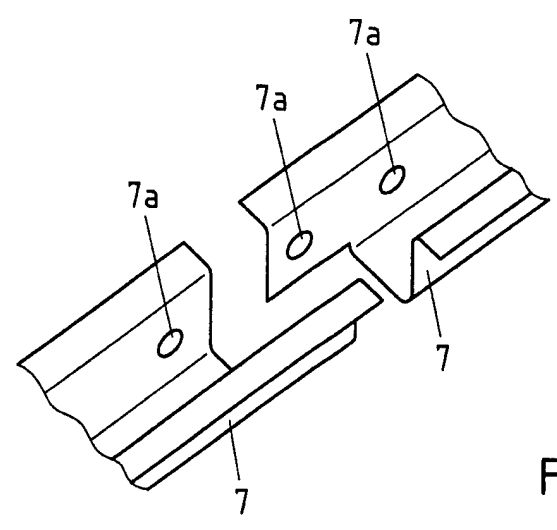


Fig.4a

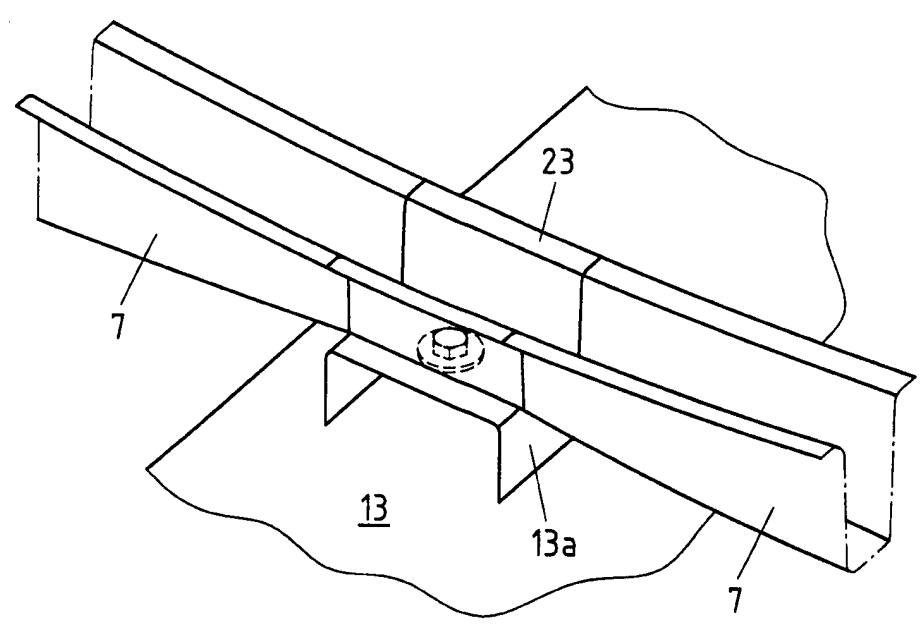


Fig.4b

