

DISPOSITIF DE POSITIONNEMENT D'UN ORGANE TRANSMETTEUR
D'ENERGIE SOLAIRE PAR RAPPORT A UN CONCENTRATEUR OPTIQUE

Domaine technique

5 La présente invention appartient au domaine du transport et de la distribution de l'énergie solaire, sous forme par exemple de lumière, provenant d'une zone de collecte vers des pièces sombres dépourvues des ouvertures traditionnelles ou en complément de celles-ci, la collecte
10 et le transport étant respectivement réalisés grâce à un concentrateur optique et un organe transmetteur dont l'une des extrémités se trouve en vis-à-vis dudit concentrateur optique et comportant classiquement un faisceau d'au moins une fibre optique. La présente invention concerne plus
15 particulièrement un dispositif de positionnement dudit organe transmetteur par rapport audit concentrateur optique, mais également le procédé de fabrication dudit dispositif de positionnement.

20 Technique antérieure

 Les sources de lumières permettant d'éclairer l'intérieur d'un bâtiment se répartissent habituellement entre l'éclairage artificiel (e.g. ampoule électrique) et les ouvertures communiquant directement avec l'extérieur.
25 Toutefois, l'augmentation du coût de l'énergie et les contraintes environnementales rendent de plus en plus inappropriées l'utilisation de l'électricité pour éclairer les différentes pièces d'un bâtiment. Pourtant l'utilisation de l'éclairage artificiel est nécessaire dans
30 de nombreuses pièces où il est impossible de faire des ouvertures communiquant directement vers l'extérieur, c'est notamment le cas des pièces se trouvant à l'intérieur d'un bâtiment ou au sous-sol.

L'énergie solaire propose donc la source d'éclairage la plus économique dont nous disposons. Pourtant, même dans les pièces disposant de fenêtres, celles-ci ne suffisent pas toujours pour apporter un éclairage suffisant. C'est
5 notamment le cas dans les salles de classes où les lumières artificielles sont constamment allumées car la lumière extérieure arrive latéralement et non uniformément.

Afin de répondre à ces différents problèmes, des solutions techniques ont été développées afin de faire
10 parvenir la lumière extérieure dans toutes les pièces avec le confort de l'éclairage artificiel (orientation et puissance constante).

Parmi toutes ces technologies, les puits de lumière sont les plus répandus. Un puits de lumière comprend
15 habituellement une zone de collecte, une zone de transmission et une zone de diffusion.

La zone de collecte est avantageusement placée sur le toit du bâtiment. De façon simple, elle peut prendre la forme d'une fenêtre de toit ou d'un dôme. Dans les systèmes
20 plus complexes, elle peut également être constituée de concentrateurs optiques capables de collecter et de concentrer le rayonnement solaire et comportant par exemple un ensemble de miroirs et/ou des lentilles.

La lumière collectée est par conséquent concentrée à
25 l'entrée d'organes transmetteurs de lumière, ces derniers permettant de transmettre la lumière jusqu'à la zone de diffusion avec un minimum de perte tout en conservant la spécificité de la lumière naturelle.

L'un des inconvénients des puits de lumière est que
30 leur efficacité peut chuter significativement à cause d'un mauvais positionnement de l'entrée des organes transmetteurs par rapport au concentrateur optique. En effet, si la lumière collectée n'est pas correctement concentrée à l'entrée d'organes transmetteurs de lumière,

- 3 -

on comprend bien qu'il y aura inévitablement une perte au niveau de la lumière transmise.

Exposé de l'invention

5 Le but de la présente invention est donc de pallier les inconvénients précédemment cités et de proposer un dispositif de positionnement simple, fiable de l'entrée d'un organe transmetteur par rapport au concentrateur optique associé. Ledit dispositif est en outre apte à
10 assurer de façon pérenne la position en un point précis de l'entrée dudit organe transmetteur par rapport aux caractéristiques du concentrateur optique associé.

Conformément à l'invention, il est proposé un dispositif de positionnement de l'entrée d'un organe
15 transmetteur d'énergie solaire par rapport à un concentrateur optique convergent, remarquable en ce qu'il comporte un support muni d'au moins une réservation apte à recevoir et à maintenir le concentrateur optique dans une orientation prédéterminée et permettant le passage de la
20 lumière à travers ledit support, un récepteur apte à recevoir et à maintenir l'entrée de l'organe transmetteur, et au moins un élément entretoise pour maintenir ledit récepteur à distance du support dans une position fixe par rapport à ladite réservation, ladite position fixe étant
25 définie en fonction des caractéristiques des organe transmetteur et concentrateur optique.

Le concentrateur optique est avantageusement une lentille convergente comportant alors deux faces frontales appelées dioptré avant et dioptré arrière, et une face
30 périphérique joignant les deux dioptrés avant et arrière.

Le support est de préférence réalisé en béton fibré ultra-haute performance. Jusqu'à présent, les concentrateurs solaires étaient, pour des raisons de poids, majoritairement réalisés en métal ce qui induit des

- 4 -

réglages mécaniques fins et couteux. Les caractéristiques mécaniques du béton fibré permettent d'obtenir une précision équivalente pour un prix largement inférieur. Les déposants ont pu montrer que ce type de matériau est
5 parfaitement adapté à la réalisation de concentrateur solaire et que la densité du béton fibré n'est pas un inconvénient dans ce domaine.

De manière avantageuse, le support est une plaque comportant une face avant, une face arrière, et une face
10 périmétrique joignant lesdites faces avant et arrière.

Le support comporte de préférence des organes de fixation agencés pour permettre la solidarisation du support sur une structure. Selon un mode de réalisation avantageux, la réservation comporte un orifice traversant
15 le support de part en part et un premier lamage aménagé sur la face avant du support coaxialement audit orifice, les sections transversales respectives des orifice et premier lamage étant homothétiques à celle de la face périphérique du concentrateur optique, et les dimensions de la section
20 transversale de l'orifice et du premier lamage étant respectivement légèrement inférieures et supérieures à celles de la section transversale de la face périphérique du concentrateur optique.

Selon un mode de réalisation avantageux, la
25 réservation comporte un second lamage aménagé sur la face avant du support coaxialement au premier lamage.

Le récepteur est de préférence un organe tubulaire comportant des connecteurs femelles ou mâles aptes à coopérer avec des connecteurs mâles ou femelles disposés
30 sur l'entrée de l'organe transmetteur.

De manière avantageuse, chaque entretoise est une tige rigide fixée à ses extrémités respectivement de la face arrière du support et du récepteur.

Selon un autre mode de réalisation, ladite entretoise

- 5 -

est co-moulée avec ledit support. Selon un mode de réalisation tout à fait préféré, ledit support et ladite entretoise sont en béton fibré ultra-haute performance.

Selon un autre mode de réalisation, ladite entretoise
5 comprend une pièce tronconique creuse. De façon préférée, ladite pièce tronconique est ouverte sur son plus large diamètre et comprend sur sa base de plus faible diamètre une réservation apte à recevoir ledit récepteur. De façon tout à fait préférée, ladite pièce tronconique comprend au
10 niveau de sa base de plus fort diamètre un épaulement annulaire s'étendant radialement vers l'extérieur de ladite pièce tronconique.

La présente invention concerne également le procédé de fabrication du dispositif de positionnement selon
15 l'invention, remarquable en ce qu'il se compose des étapes suivantes :

- réalisation d'un coffrage sensiblement horizontal déterminant la face avant et la face périmétrique du support du dispositif de positionnement ;
- 20 - mise en place dans ledit coffrage d'une (ou des) empreinte(s) correspondant à la forme négative de la (ou des) réservation(s) ;
- mise en place au centre de chaque empreinte d'un organe de pose sensiblement vertical, ledit organe de pose
25 étant dimensionné pour positionner et maintenir le récepteur à sa position finale durant la fabrication du dispositif de positionnement ;
- fixation d'au moins une entretoise sur le récepteur ;
- 30 - mise en place d'un récepteur sur l'organe de pose associé ;
- coulage du matériau de béton fibré ultra-haute performance dans le coffrage entre la (ou les) empreinte(s) en prenant soin de noyer l'extrémité libre de chaque

entretoise ;

- décoffrage du dispositif de positionnement vers le haut.

Avant l'étape de mise en place de l'organe de pose, le procédé de fabrication comporte de préférence une étape de réalisation dudit organe de pose avec une butée, ladite butée étant disposée le long de l'organe de pose et telle que, lorsque le récepteur est en appui sur elle, il se trouve au point de convergence du faisceau de rayons lumineux issus du concentrateur optique.

Les étapes de réalisation du coffrage et de mise en place de la(les) empreinte(s) sont avantageusement réalisées simultanément.

Selon un mode de réalisation préféré, le procédé selon l'invention comprend en outre, avant l'étape de coulage, une étape de mise en place d'au moins un élément écarteur reliant au moins deux organes de pose et préférentiellement tous les organes de pose. Selon un mode de réalisation encore plus préféré, ledit élément écarteur est une plaque destinée à être placée perpendiculairement auxdits organes de pose. Ladite plaque comprend des alésages aptes à recevoir lesdits éléments écarteurs. Selon un mode de réalisation tout à fait préféré, plusieurs éléments écarteurs sont placés, parallèlement les uns aux autres de part et d'autres dudit coffrage.

Selon un autre mode de réalisation, le procédé de fabrication du dispositif de positionnement selon l'invention est remarquable en ce qu'il se compose des étapes suivantes :

- réalisation d'un coffrage sensiblement parallélépipédique déterminant la face avant et la face périmétrique du support du dispositif de positionnement ;

- mise en place dans ledit coffrage d'une (ou des)

- 7 -

empreinte(s) correspondant à la forme négative de la (ou des) réservation(s), de l'entretoise et de l'entrée ;

- coulage du matériau de béton fibré ultra-haute performance dans le coffrage entre la (ou les) empreinte(s) en prenant soin de noyer l'empreinte de l'entrée ;
- décoffrage du dispositif de positionnement vers le haut.

Selon un mode de réalisation encore plus préféré, ledit coffrage est un parallélépipède ouvert sur sa face supérieure et la ou les empreintes forment un cylindre comprenant sur sa face supérieure une empreinte correspondant à la forme négative de ladite entrée.

Selon un autre mode de réalisation, le procédé de fabrication du dispositif de positionnement selon l'invention est remarquable en ce qu'il se compose des étapes suivantes :

- réalisation d'un coffrage sensiblement parallélépipédique déterminant la face avant, une face latérale, et la face arrière du support du dispositif de positionnement ;
- mise en place dans ledit coffrage d'une (ou des) empreinte(s) correspondant à la forme négative de la (ou des) réservation(s), de l'entretoise et de l'entrée ;
- coulage du matériau de béton fibré ultra-haute performance dans le coffrage entre la (ou les) empreinte(s) ;
- décoffrage du dispositif de positionnement.

Selon un autre mode de réalisation, le procédé de fabrication du dispositif de positionnement selon l'invention est remarquable en ce qu'il se compose des étapes suivantes :

- réalisation d'un moule formant une empreinte ayant

- 8 -

en section droite une forme de T et une section transversale circulaire déterminant la face avant, la face arrière et la face périmétrique du support du dispositif de positionnement ;

5 - coulage du matériau de béton fibré ultra-haute performance dans ledit moule.

 - mise en place dans ledit moule d'un contre moule, correspondant à la forme négative de la (ou des) réservation(s), de l'entretoise et de l'entrée ;

10 - décoffrage du dispositif de positionnement vers le haut par retrait du contre moule, puis par le haut dudit moule.

 Selon un mode de réalisation encore plus préféré, ledit contre-moule forme un cylindre comprenant sur sa face inférieure une empreinte correspondant à la forme négative de ladite entrée apte à venir en contact avec la fond dudit moule.

 Selon un autre mode de réalisation, le procédé de fabrication du dispositif de positionnement selon l'invention est remarquable en ce qu'il se compose des étapes suivantes :

20 - réalisation d'un moule formant une empreinte, ayant en section droite une forme de T et une section transversale circulaire, déterminant la face avant, la face arrière et la face périmétrique du support du dispositif de positionnement ;

25 - mise en place dans ledit moule d'un contre moule, correspondant à la forme négative de la (ou des) réservation(s), de l'entretoise et de l'entrée ;

30 - coulage du matériau de béton fibré ultra-haute performance dans ledit moule.

 - décoffrage du dispositif de positionnement vers le haut par retrait du contre moule, puis par le haut dudit

moule.

Selon un mode de réalisation encore plus préféré, ledit contre-moule forme un cylindre comprenant sur sa face inférieure une empreinte correspondant à la forme négative de ladite entrée apte à venir en contact avec la fond dudit moule.

Description sommaire des figures

10 D'autres avantages et caractéristiques ressortiront mieux de la description qui va suivre d'un mode d'exécution d'un dispositif de positionnement selon l'invention en référence aux figures annexées sur lesquelles :

15 - la figure 1 est une vue en perspective d'un dispositif de positionnement selon l'invention ;

- la figure 2 est une coupe verticale du dispositif de positionnement selon l'axe II-II' de la figure 1 ;

20 - la figure 3 est une vue en perspective d'un coffrage complet utilisé pour la fabrication du dispositif de positionnement de la figure 1 selon un procédé selon l'invention.

- les figure 4a et 4b représentent une vue en coupe droite (4a) et une vue de dessus (4b) d'un coffrage complet utilisé selon un procédé selon l'invention.

25 - la figure 5 est une vue en coupe d'un moule et d'un contre moule utilisable dans un procédé selon l'invention.

Meilleure manière de réaliser l'invention technique

30 Les figures 1 à 2 représentent un dispositif de positionnement 1 conçu pour positionner en un point fixe une 2 des extrémités, nommée par la suite "entrée", d'un organe transmetteur 3 d'énergie solaire par rapport à un concentrateur optique 4. Ledit organe transmetteur 3 fait de préférence partie d'un système d'éclairage hybride 5

réduisant la consommation d'électricité des éclairages artificiels grâce à l'importation de lumière naturelle. Ladite entrée 3 de l'organe transmetteur 3 est disposée en vis-à-vis dudit concentrateur optique 4

5 Ledit système d'éclairage hybride 5 comporte en outre un moyen de diffusion (non représenté sur les figures) connecté à l'autre extrémité, nommée par la suite "sortie", de l'organe transmetteur 3 et apte à diffuser dans un local la lumière collectée à l'extérieur par le concentrateur
10 optique 4 et transmise par ledit organe transmetteur 3.

L'organe transmetteur 3 est avantageusement un faisceau d'au moins une fibre optique non représentée sur les figures. En effet, la souplesse des fibres optiques permet de les intégrer dans tous les types de bâtiments
15 quelque soit leur configuration interne.

Toutefois, l'organe transmetteur 3 pourra également être d'un tout autre type et, par exemple, être un tube de transmission aux parois internes hautement réfléchissantes, sans sortir du cadre de la présente invention. Cependant,
20 la rigidité de ce type de tubes de transmission ne permet pas de s'adapter à tous les trajets et tous les types de bâtiments.

Dans la présente description, on décrit préférentiellement un organe transmetteur 3 faisant partie
25 d'un système d'éclairage hybride 5. Toutefois, ledit organe transmetteur 3 pourra, sans sortir du cadre de la présente invention, faire partie d'un tout autre système tel que, par exemple, un système de production d'énergie électrique ou thermique. Dans ce dernier cas, l'organe transmetteur 3
30 sera alors respectivement une cellule photovoltaïque à concentration ou une cellule thermique.

Le concentrateur optique 4 est avantageusement une lentille convergente, telle que par exemple une lentille de Fresnel, transformant un faisceau de rayons de lumière

- 11 -

naturelle sensiblement parallèle, semblable à une onde plane, en un faisceau de rayons lumineux qui convergent vers un point situé en aval de la lentille, ledit point de convergence étant le foyer objet de ladite lentille.

5 Le concentrateur optique 4 comporte alors deux faces frontales transformant le faisceau de lumière naturelle, appelées dioptre avant 6 et dioptre arrière 7, et une face périphérique 8 joignant les deux dioptres avant 6 et arrière 7.

10 Les termes avant et arrière sont définis ici en fonction du sens de la lumière naturelle allant du concentrateur optique 4 à l'organe transmetteur 3.

De manière classique, la section transversale de la face périphérique 8 est circulaire. Toutefois, ladite
15 section transversale de la face périphérique 8 pourra également être d'une toute autre forme et, par exemple, être de forme polygonale carrée ou encore triangulaire, sans sortir du cadre de la présente invention.

De même, on a représenté sur les figures une face
20 périphérique 8 globalement tubulaire. Toutefois, pour des raisons de fabrication et de mise en place, ladite face périphérique 8 pourra également être d'un toute autre type et, par exemple, présenter un rebord facilitant sa fixation sur un support, sans sortir du cadre de la présente
25 invention.

Pour garantir une efficacité optimale du système d'éclairage hybride 5, le dispositif de positionnement 1 permet de positionner de manière simple et durable, l'entrée 2 de l'organe transmetteur 3 à une distance
30 prédéterminée du concentrateur optique 4, correspondant sensiblement dans le cas de l'éclairage hybride 5 au foyer dudit concentrateur optique 4.

Toutefois, lorsque l'organe transmetteur 3 fait partie d'un système de production d'énergie électrique ou

- 12 -

thermique, l'entrée dudit organe transmetteur 3 ne sera pas nécessairement positionnée au foyer du concentrateur optique 4. En effet, si l'organe transmetteur 3 est une cellule photovoltaïque à concentration, on comprend qu'il
5 sera plus intéressant de concentrer l'énergie solaire sur l'ensemble de la surface de ladite cellule plutôt que sur un point.

Pour cela, en référence aux figures 1 et 2, le dispositif de positionnement 1 comporte un support 11 muni
10 d'au moins une réservation 12 apte à recevoir et à maintenir le concentrateur optique 4 dans une orientation prédéterminée et permettant le passage de la lumière à travers ledit support 11, un récepteur 13 apte à recevoir et à maintenir l'entrée 2 de l'organe transmetteur 3, et au
15 moins un élément entretoise 14 pour maintenir à distance ledit récepteur 13 du support 11 dans une position fixe par rapport à ladite réservation 12, ladite position fixe correspondant au foyer objet dudit concentrateur optique 4.

Le support 11 est une plaque comportant une face
20 avant 15 située du côté opposé au récepteur 13, une face arrière 16 située du côté du récepteur 13, et une face périmétrique 17 joignant lesdites faces avant 15 et arrière 16.

Le support 11 est avantageusement réalisé en matériau
25 de construction composite pour des raisons de tenue dans le temps et de caractéristiques mécaniques.

De préférence, le matériau retenu pour réaliser le support 11 est le béton fibré ultra-haute performance (BFUP). Ce béton est obtenu à partir d'un mélange de
30 granulats de petites dimensions et de fibres synthétiques ou métalliques aggloméré par un liant tel que par exemple du ciment et des adjuvants. Ce béton possède des caractéristiques mécaniques très élevées et une excellente tenue dans le temps due notamment à sa très faible

- 13 -

porosité. Toutes les caractéristiques de ce béton permettront de réaliser avec précision des supports 11 très rigides et de grandes dimensions aptes à recevoir plusieurs concentrateurs optiques 4 tout en garantissant un positionnement précis et pérenne de chaque organe transmetteur 3 associé.

En outre, ce type de béton possède également une très bonne coulabilité, ce qui permettra de mettre aisément en œuvre le procédé de fabrication décrit après.

On désigne ici par béton fibré ultra-haute performance un béton fibré possédant notamment un module d'Young supérieur à 10 GPa (Giga Pascal) et une résistance équivalente en flexion de 5 MPa (Méga Pascal).

La réservation 12 comporte un orifice 18 traversant le support 11 de part en part et dont la section transversale est homothétique à celle de la face périphérique 8 du concentrateur optique 4. La réservation 12 comporte en outre un premier lamage 19 aménagé sur la face avant 15 du support 11 coaxialement audit orifice 18. La section transversale dudit premier lamage 19 est homothétique à celle de la face périphérique 8 du concentrateur optique 4. Toutefois pour des raisons évidentes de support et de dilatation du concentrateur optique 4, les dimensions de la section transversale de l'orifice 18 et du premier lamage 19 sont respectivement légèrement inférieures et supérieures à celles de la section transversale de la face périphérique 8 du concentrateur optique 4.

Ainsi, le concentrateur optique 4 est mis en place dans le premier lamage 19 de sorte que son dioptré 7 convexe soit en appui sur le bord de l'orifice 15 situé du côté opposé au récepteur 13. Le concentrateur optique 4 est solidarisé sur le support 11 par toute technique appropriée assurant le maintien du concentrateur optique 4 tout en

- 14 -

permettant sa dilation telle que, par exemple, le collage, la mise en place de joints semi-rigides ou encore de pattes de fixation.

La réservation 12 comporte de préférence un second
5 lamage 20 aménagé sur la face avant 15 du support 11
coaxialement au premier lamage 19. Ce second lamage 20 est
apte à recevoir une plaque transparente, non représentée
sur les figures, pour protéger le concentrateur optique 4
contre les intempéries et des chocs éventuels tout en
10 laissant passer la lumière naturelle.

Le support 11 comporte avantageusement des organes de
fixation, non représentés sur les figures, tels que des
écrous ou des tiges filetées au moins en partie insérés
dans ledit support 11 ou encore des orifices, ces organes
15 de fixation permettant la solidarisation du support 11 sur
une structure.

Le récepteur 13 est de préférence un organe tubulaire
comportant des connecteurs femelle ou mâle, non représentés
sur les figures, aptes à coopérer avec des connecteurs mâle
20 ou femelle, non représentés sur les figures, disposés sur
l'entrée 2 de l'organe transmetteur 3.

L'entretoise 14 est avantageusement une tige rigide
fixée à ses extrémités respectivement de la face arrière 16
du support 11 et du récepteur 13 pour maintenir ce dernier
25 à distance dudit support 11 dans une position fixe par
rapport à ladite réservation 12 et donc du concentrateur
optique 4, ladite position fixe correspondant dans le cas
du système d'éclairage hybride 5 au foyer objet dudit
concentrateur optique 4.

30 Selon un mode de réalisation préféré, l'entretoise 14
comporte un filetage sur au moins son extrémité en contact
avec le support 11.

L'Homme du Métier n'aura aucune difficulté pour
déterminer ladite position fixe en fonction du type de

- 15 -

concentrateur optique 4 et de celui de l'organe transmetteur 3.

Les récepteur 13 et entretoise 14 sont avantageusement métalliques et assemblés par tout moyen
5 approprié tel que le soudage, par exemple.

De manière avantageuse, le dispositif de positionnement 1 comprend quatre entretoises 14 décalées chacune angulairement de 90° par rapport à l'entretoise 14 adjacente.

10 De manière encore plus avantageuse, le dispositif de positionnement 1 comprend un support 11 avec plusieurs ensembles réservation 12-récepteur 13-entretoise(s) 14 permettant d'associer plusieurs concentrateurs optiques 4 avec plusieurs organes transmetteur 3 afin d'augmenter la
15 quantité de lumière naturelle diffusée à l'intérieur d'un bâtiment et le nombre de zone de diffusion.

Enfin, le dispositif de positionnement 1 selon l'invention sera fixé grâce à ses organes de fixation sur une structure, non représentée, avantageusement solidaire
20 du toit d'un bâtiment. Cette structure sera de préférence mobile pour suivre le déplacement du soleil au cours de la journée.

En référence à la figure 3, la présente invention a également pour objet le procédé de fabrication dudit
25 dispositif de positionnement 1 comportant les étapes suivantes :

- réalisation d'un coffrage 21 sensiblement horizontal déterminant la face avant 15 et la face périmétrique 17 du support 11 du dispositif de
30 positionnement 1 ;

- mise en place dans ledit coffrage 21 d'une (ou des) empreinte(s) 22 correspondant à la forme négative de la (ou des) réservation(s) 12 ;

- mise en place au centre de chaque empreinte 22 d'un

- 16 -

organe de pose 23 sensiblement vertical, ledit organe de pose 23 étant dimensionné pour positionner et maintenir le récepteur 13 à sa position finale durant la fabrication du dispositif de positionnement ;

5 - fixation d'au moins une entretoise 14 sur le récepteur 13 ;

 - mise en place d'un récepteur 13 sur l'organe de pose 23 associé ;

 - coulage du matériau de béton fibré ultra-haute
10 performance dans le coffrage 21 entre la (ou les) empreinte(s) 22 en prenant soin de noyer l'extrémité libre de chaque entretoise 14 ;

 - décoffrage du dispositif de positionnement 1 vers le haut.

15 On comprend bien que les étapes précédemment décrites peuvent ne pas être exécutées dans l'ordre indiqué. Par exemple, la fixation d'au moins une entretoise 14 sur le récepteur 13 peut être réalisée après la mise en place dudit récepteur 13 sur l'organe de pose 23 associé.

20 De même, on comprend bien qu'avant l'étape de mise en place de l'organe de pose 23, le procédé de montage pourra comporter une étape de réalisation de l'organe de pose 23 avec une butée 24, ladite butée 24 étant disposée le long de l'organe de pose 23 et telle que, lorsque le récepteur 3
25 est en appui sur elle, il se trouve au point de convergence du faisceau de rayons lumineux issus du concentrateur optique 4.

 Les étapes de réalisation du coffrage 21 et de mise en place de la(les) empreinte(s) 22 peuvent être réalisées
30 simultanément, si on obtient lesdits coffrages 21 et empreinte(s) 22 à partir d'une plaque creusée par usinage.

 On notera encore que ce procédé de fabrication comporte peu d'étapes et qu'il est particulièrement simple et rapide à mettre en œuvre.

- 17 -

Les figures 4-5 représentent d'autres types de coffrages, d'empreintes, de moules et/ou de contre moules utilisable dans un procédé selon l'invention.

Ainsi la figure 4 présente un coffrage 25
5 sensiblement parallélépipédique déterminant la face avant et la face périmétrique du support du dispositif de positionnement, une empreinte 26 correspondant à la forme négative de la réservation(s) 27, de l'entretoise 28 et de l'entrée 29. Le coffrage 25 est un parallélépipède ouvert
10 sur sa face supérieure et l'empreinte 26 forme un cylindre comprenant sur sa face supérieure 30 une empreinte 29 correspondant à la forme négative de ladite entrée.

La figure 5 présente un moule 31 formant une empreinte ayant en section droite une forme de T et une
15 section transversale circulaire déterminant la face avant, la face arrière et la face périmétrique du support d'un dispositif de positionnement ; et un contre moule 32, correspondant à la forme négative de la réservation, de l'entretoise et de l'entrée. Le coulage du béton peut se
20 faire via les ouvertures 33, ou par coulage avant dans le moule 31 avant introduction du contre moule 32.

Enfin, on comprend bien que l'utilisation du béton
fibré ultra-haute performance comme matériau de
25 construction est très intéressante. En effet, après la prise dudit béton, les entretoises 14 sont solidement ancrées dans le support 1 sans avoir recours à des équipements et des outillages supplémentaires. La prise des entretoises 14 sera d'autant plus forte si ces dernières
30 sont filetées à leur extrémité qui est noyée dans le béton.

Possibilité d'application industrielle

Le dispositif de positionnement 1 d'un organe transmetteur 3 de lumière par rapport à un concentrateur

- 18 -

optique 4 selon l'invention s'applique plus
particulièrement aux systèmes d'éclairage hybride 5 tels
que des puits de lumières notamment pour des habitations
individuelles, mais il peut également être utilisé pour
5 d'autres systèmes tels que des systèmes de production
d'énergie électrique ou thermique.

Enfin, il va de soi que les exemples de dispositif de
positionnement 1 conformes à l'invention qui viennent
d'être décrits ne sont que des illustrations particulières,
10 en aucun cas limitatives de l'invention.

REVENDICATIONS

1 - Dispositif de positionnement (1) de l'entrée (2) d'un organe transmetteur (3) d'énergie solaire par rapport à un concentrateur optique (4) convergent, **caractérisé** en ce qu'il comporte un support (11), en béton fibré ultra-
5 haute performance, muni d'au moins une réservation (12) apte à recevoir et à maintenir le concentrateur optique (4) dans une orientation prédéterminée et permettant le passage de la lumière à travers ledit support (11), un récepteur (13) apte à recevoir et à maintenir l'entrée (2)
10 de l'organe transmetteur (3), et au moins un élément entretoise (14) pour maintenir ledit récepteur (13) à distance du support (11) dans une position fixe par rapport à ladite réservation (12), ladite position fixe étant définie en fonction des caractéristiques des organe
15 transmetteur (3) et concentrateur optique (4).

2 - Dispositif de positionnement (1) selon la revendication 1, **caractérisé** en ce que le concentrateur optique (4) est une lentille convergente comportant alors
20 deux faces frontales appelées dioptré avant (6) et dioptré arrière (7), et une face périphérique (8) joignant les deux dioptrés avant (6) et arrière (7).

3 - Dispositif de positionnement (1) selon l'une
25 quelconque des revendications 1 à 2, **caractérisé** en ce que le support (11) est une plaque comportant une face avant (15), une face arrière (16), et une face périmétrique (17) joignant lesdites faces avant (15) et arrière (16).

30

4 - Dispositif de positionnement (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé** en ce que le support (11) comporte des organes de fixation agencés

- 20 -

pour permettre la solidarisation du support (11) sur une structure.

5 5 - Dispositif de positionnement (1) selon les revendications 2 et 4, **caractérisé** en ce que la réservation (12) comporte un orifice (18) traversant le support (11) de part en part et un premier lamage (19) aménagé sur la face avant (15) du support (11) coaxialement audit orifice (18), les sections transversales respectives
10 des orifice (18) et premier lamage (19) étant homothétiques à celle de la face périphérique (8) du concentrateur optique (4), et les dimensions de la section transversale de l'orifice (18) et du premier lamage (19) étant respectivement légèrement inférieures et supérieures à
15 celles de la section transversale de la face périphérique (8) du concentrateur optique (4).

 6 - Dispositif de positionnement (1) selon la revendication 5, **caractérisé** en ce que la réservation (12)
20 comporte un second lamage (20) aménagé sur la face avant (15) du support (11) coaxialement au premier lamage (19).

 7 - Dispositif de positionnement (1) selon l'une
25 quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé** en ce que le récepteur (13) est un organe tubulaire comportant des connecteurs femelle ou mâle aptes à coopérer avec des connecteurs mâle ou femelle disposés sur l'entrée (2) de l'organe transmetteur (3).

30

 8 - Dispositif de positionnement (1) selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, **caractérisé** en ce que chaque entretoise (14) est une tige rigide fixée à ses extrémités respectivement de la face arrière (16) du

- 21 -

support (11) et du récepteur (13).

9 - Dispositif de positionnement (1) selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, **caractérisé** en ce que
5 chaque entretoise est une pièce tronconique creuse ouverte sur son plus large diamètre et comprenant sur sa base de plus faible diamètre une réservation apte à recevoir ledit récepteur.

10 10 - Procédé de fabrication d'un dispositif de positionnement (1) selon l'une quelconque des revendications 3 à 9, **caractérisé** en ce qu'il se compose des étapes suivantes :

- réalisation d'un coffrage (21) sensiblement
15 horizontal déterminant la face avant (15) et la face périmétrique (17) du support (11) du dispositif de positionnement (1) ;

- mise en place dans ledit coffrage (21) d'une (ou des) empreinte(s) (22) correspondant à la forme négative de
20 la (ou des) réservation(s) (12) ;

- mise en place au centre de chaque empreinte (22) d'un organe de pose (23) sensiblement vertical, ledit organe de pose (23) étant dimensionné pour positionner et maintenir le récepteur (13) à sa position finale durant la
25 fabrication du dispositif de positionnement ;

- fixation d'au moins une entretoise (14) sur le récepteur (13) ;

- mise en place d'un récepteur (13) sur l'organe de pose (23) associé ;

30 - coulage du matériau de béton fibré ultra-haute performance dans le coffrage (21) entre la (ou les) empreinte(s) (22) en prenant soin de noyer l'extrémité libre de chaque entretoise (14) ;

- décoffrage du dispositif de positionnement (1) vers

- 22 -

le haut.

11 - Procédé de fabrication selon la revendication 10, **caractérisé** en ce qu'avant l'étape de mise en place de l'organe de pose (23) il comporte une étape de réalisation de l'organe de pose (23) avec une butée (24), ladite butée (24) étant disposée le long de l'organe de pose (23) et telle que, lorsque le récepteur (3) est en appui sur elle, il se trouve au point de convergence du faisceau de rayons lumineux issus du concentrateur optique (4).

12 - Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications 10 ou 11, **caractérisé** en ce que les étapes de réalisation du coffrage (21) et de mise en place de la(les) empreinte(s) (22) sont réalisées simultanément.

13 - Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications 10 à 12, **caractérisé** en ce qu'il comprend en outre, avant l'étape de coulage, une étape de mise en place d'au moins un élément écarteur reliant au moins deux organes de pose et préférentiellement tous les organes de pose.

14 - Procédé de fabrication d'un dispositif de positionnement (1) selon la revendication 1 **caractérisé** en ce qu'il se compose des étapes suivantes :

- réalisation d'un coffrage sensiblement parallélipédique déterminant la face avant et la face périmétrique du support du dispositif de positionnement ;

- mise en place dans ledit coffrage d'une (ou des) empreinte(s) correspondant à la forme négative de la (ou des) réservation(s), de l'entretoise et de l'entrée ;

- coulage du matériau de béton fibré ultra-haute

performance dans le coffrage entre la (ou les) empreinte(s) en prenant soin de noyer l'empreinte de l'entrée ;

- décoffrage du dispositif de positionnement vers le haut.

5

15 - Procédé de fabrication d'un dispositif de positionnement (1) selon la revendication 1 **caractérisé** en ce qu'il se compose des étapes suivantes :

10 - réalisation d'un coffrage sensiblement parallélépipédique déterminant la face avant, une face latérale, et la face arrière du support du dispositif de positionnement ;

15 - mise en place dans ledit coffrage d'une (ou des) empreinte(s) correspondant à la forme négative de la (ou des) réservation(s), de l'entretoise et de l'entrée ;

- coulage du matériau de béton fibré ultra-haute performance dans le coffrage entre la (ou les) empreinte(s) ;

- décoffrage du dispositif de positionnement.

20

16 - Procédé de fabrication d'un dispositif de positionnement (1) selon la revendication 1 **caractérisé** en ce qu'il se compose des étapes suivantes :

25 - réalisation d'un moule formant une empreinte ayant en section droite une forme de T et une section transversale circulaire déterminant la face avant, la face arrière et la face périmétrique du support du dispositif de positionnement ;

30 - coulage du matériau de béton fibré ultra-haute performance dans ledit moule.

- mise en place dans ledit moule d'un contre moule, correspondant à la forme négative de la (ou des) réservation(s), de l'entretoise et de l'entrée ;

- décoffrage du dispositif de positionnement vers le

- 24 -

haut par retrait du contre moule, puis par le haut dudit moule.

17 - Procédé de fabrication d'un dispositif de
5 positionnement (1) selon la revendication 1 **caractérisé** en ce qu'il se compose des étapes suivantes :

- réalisation d'un moule formant une empreinte, ayant en section droite une forme de T et une section transversale circulaire, déterminant la face avant, la face
10 arrière et la face périmétrique du support du dispositif de positionnement ;

- mise en place dans ledit moule d'un contre moule, correspondant à la forme négative de la (ou des) réservation(s), de l'entretoise et de l'entrée ;

15 - coulage du matériau de béton fibré ultra-haute performance dans ledit moule.

- décoffrage du dispositif de positionnement vers le haut par retrait du contre moule, puis par le haut dudit moule.