

CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **712 536 A2**

(51) Int. Cl.: **H02S 10/40** (2014.01)

Demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) **DEMANDE DE BREVET**

(21) Numéro de la demande: 00746/16

(22) Date de dépôt: 10.06.2016

(43) Demande publiée: 15.12.2017

(71) Requérant:
Planair SA, Crêt 108a
2314 La Sagne (CH)

(72) Inventeur(s):
Lionel Perret, 2001 Neuchâtel (CH)

(74) Mandataire:
P&TS SA, Av. J.-J. Rousseau 4, P.O. Box 2848
2001 Neuchâtel (CH)

(54) **Dispositif solaire photovoltaïque.**

(57) L'invention concerne un dispositif solaire photovoltaïque (1), comprenant:

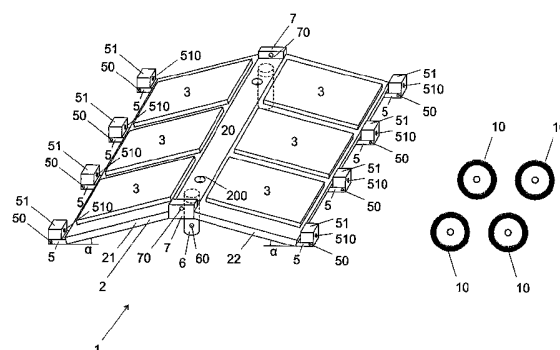
un support (2) de panneaux en forme de toit à deux pans (21, 22) séparés par une arête (20), le support comportant deux côtés latéraux parallèles à ladite arête, et deux côtés frontaux perpendiculaires à ladite arête;

un ou plusieurs panneaux photovoltaïques (3) sur chacun des dits pans;

au moins un pied (6) pour supporter au moins une partie du poids du dispositif, ledit au moins un pied étant monté sensiblement sous ladite arête;

au moins une surface d'appui (20) sur ladite arête, ladite surface d'appui permettant d'empiler un autre dispositif identique déployé en forme de toit à deux pans, de manière à ce que le pied (6) du dispositif supérieur repose sur la surface d'appui (20) du dispositif inférieur.

L'invention concerne également une pile comportant plusieurs dispositifs solaires photovoltaïques (1).



Description

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne un dispositif solaire photovoltaïque transportable.

Etat de la technique

[0002] On connaît dans l'état de la technique des panneaux photovoltaïques montés sur un support qui permet de les incliner par rapport à l'horizontale, afin d'augmenter la production électrique lorsque le panneau est orienté vers le Sud sous les latitudes européennes par exemple. La production électrique est optimale lorsque le soleil est au Sud à midi, mais décroît en début et en fin de journée lorsque le soleil est à l'est respectivement à l'Ouest. Un exemple est décrit dans US 2009 242 014 et dans WO 8 002 191 A1 notamment.

[0003] Les installations solaires sont en général montées en toiture, avec un système de montage par exemple basé sur des profilés. Les travaux de montage en toiture sont longs et nécessitent de mettre en place des mesures de sécurité coûteuses pour les monteurs travaillant sur le toit. Ils empêchent la fabrication et le montage industriels de dispositifs photovoltaïques complets.

[0004] Afin d'augmenter la production totale et de la rendre plus constante au long de la journée, on connaît aussi des dispositifs photovoltaïques comportant un support de panneau en forme de chevron, c'est-à-dire de toit à deux pans séparés par une arête. Un ou plusieurs panneaux photovoltaïques sont montés sur chacun des pans. Généralement, un des pans est orienté vers l'Est et l'autre vers l'Ouest, bien que d'autres dispositions soient possibles. Ainsi, le matin et le soir, un seul des deux panneaux est exposé face au soleil et produit un courant important; au milieu de la journée, les courants réduits produits par les deux panneaux s'additionnent. La production totale du dispositif est plus faible que celle d'un panneau orienté au sud, mais ces systèmes permettent de poser plus de panneaux sur une certaine surface. Ainsi la production totale sur un toit ou une surface donnée est augmentée. Ces systèmes nécessitent en général aussi un moindre lestage.

[0005] Des exemples de dispositif de ce type sont décrits dans US 2011 253 193 A et dans US 2012 174 913 A. Ces panneaux sont souvent posés sur un toit plat de bâtiment, par exemple.

[0006] Ce type de dispositifs photovoltaïques avec un support à deux pans est souvent monté sur le toit de bâtiments. Le poids de la structure est cependant important et rend leur montage et positionnement à l'endroit désiré sur le toit difficile. Les frais de transport et d'installation sur le toit sont donc importants. Un grutage est souvent nécessaire, comme décrit dans US 2012 234 377 A ou dans DE 29 803 402 U1.

[0007] Le démontage et remontage des systèmes photovoltaïques de l'art antérieur est aussi renchéri par la nécessité de déconnecter les différents dispositifs afin de les déplacer.

[0008] De nombreux propriétaires ont en outre besoin de déplacer ces dispositifs, par exemple pour réparer l'étanchéité du toit sur lequel le dispositif est posé, ou pour permettre à la végétation sous le panneau de croître dans le cas d'un toit végétalisé ou d'un jardin. Ces manutentions nécessitent souvent des engins de levage dans le cas de panneaux photovoltaïques de grande dimension. Pour ces raisons, des installations photovoltaïques ne se réalisent généralement pas sur des toitures pouvant nécessiter une rénovation ou des interventions régulières.

[0009] DE10 2010 042 819 décrit un dispositif photovoltaïque en forme de chevron destiné à être placé sur un toit plat. Les modules photovoltaïques sont soutenus par un support formé de deux cadres séparés par un élément. Des trous de fixation sur le support permettent de lier plusieurs supports ensemble. Ce document ne fournit pas de solution pour le déplacement des panneaux après leur installation sur le toit.

[0010] WO 2013/044 404 concerne une installation photovoltaïque équipée de plusieurs modules solaires montés sur un support. Des câbles permettent d'ajuster l'angle entre modules solaires. Ce document ne mentionne de solution pour déplacer aisément le dispositif dans différentes directions après son installation sur un toit.

[0011] US 2013/186 450 concerne un dispositif photovoltaïque dépliable. Des roues sur deux côtés des panneaux solaires permettent de guider le déploiement ou la rétraction du dispositif en les faisant glisser sur des rails. Des câbles, des treuils, des freins, ou d'autres aides mécaniques non spécifiées peuvent être temporairement ou en permanence fixés pour faciliter le déploiement.

[0012] DE10 2011 050 756 concerne un module solaire portable avec une surface comportant plusieurs cellules solaires entourée d'un cadre. Plusieurs modules solaires peuvent être montées sur un socle comportant des rouleaux pour le déplacement.

[0013] DE20 2012 000 369 concerne un module photovoltaïque à orientation est-ouest. Des trous permettent l'aération et le refroidissement; ils n'ont aucune fonction pour la manutention.

[0014] EP 2 296 190 concerne un système photovoltaïque comprenant plusieurs dispositifs comprenant chacun deux panneaux latéraux couplés.

[0015] DE 10 047 400 concerne un dispositif photovoltaïque dans lequel des modules solaires sont montés sur un support en forme de toit. Le support comporte deux cadres rectangulaires constitués d'une base horizontale et d'un support liés par une vis de fixation.

[0016] EP 2 525 166 concerne un ensemble de modules solaires, des pieds en forme de plaques permettant de stabiliser l'ensemble.

Bref résumé de l'invention

[0017] Un but de la présente invention est donc de proposer un dispositif solaire photovoltaïque exempt des limitations des panneaux ci-dessus.

[0018] Selon l'invention, ces buts sont atteints notamment au moyen d'un dispositif solaire photovoltaïque, comprenant: un support de panneaux en forme de toit à deux pans séparés par une arête, le support comportant deux côtés latéraux parallèles à ladite arête, et deux côtés frontaux perpendiculaires à ladite arête;

un ou plusieurs panneaux photovoltaïques sur chacun des dits pans;

au moins un pied pour supporter au moins une partie du poids du dispositif, ledit au moins un pied étant monté sensiblement sous ladite arête;

au moins une surface d'appui sur ladite arête, ladite surface d'appui permettant d'empiler un autre dispositif identique déployé en forme de toit à deux pans, de manière à ce que le pied du dispositif supérieur repose sur la surface d'appui du dispositif inférieur.

[0019] Cet arrangement permet d'empiler les dispositifs déployés en forme de toit à deux pans pour le transport. Le poids des dispositifs supérieurs repose en partie au moins sur l'arête du dispositif en dessous.

[0020] Les dispositifs peuvent être transportés et même grutés soit empilés à plat, soit empilés dans leur forme définitive. Dans ce dernier cas, il n'est donc pas nécessaire de les déployer après leur transport. On évite ainsi les risques liés à ce déploiement sur un toit par exemple. En outre, le support n'a pas besoin d'être déployable et peut donc être simplifié.

[0021] Les différents panneaux d'une pile peuvent être connectés entre eux électriquement. Les câbles sont déployés lors de désempilage, et la connexion électrique est maintenue. Il est ainsi possible d'établir les connexions électriques en série et/ou en parallèle entre les différents panneaux d'une pile en usine, afin de réduire au maximum le nombre d'opérations à effectuer sur le toit.

[0022] Le dispositif peut comprendre un élément pour solidariser la surface d'appui avec le pied du dispositif supérieur. Il est par exemple possible de visser deux dispositifs superposés entre eux, pour faciliter leur transport simultané. Il est possible de les visser par le bord du support et/ou par l'arête.

[0023] Le dispositif peut comporter en outre des trous, par exemple des trous sur l'arête. Les trous et l'élément de solidification peut être agencé pour permettre de soulever par grutage plusieurs dispositifs superposés et solidarisés entre eux.

[0024] La surface supérieure du support du dispositif peut comporter des supports d'appui pour le dispositif supérieur.

[0025] Ces supports d'appui peuvent être prévus sur les bords du support.

[0026] Les supports d'appui peuvent s'étendre au-dessus des panneaux dans une direction orientée vers le haut.

[0027] La hauteur du pied peut être agencée pour permettre d'empiler le dispositif supérieur sur le dispositif inférieur sans que le dispositif supérieur ne touche les panneaux photovoltaïques du dispositif inférieur.

[0028] Le dispositif peut comprendre:

un support de panneau en forme de toit à deux pans séparés par une arête, le support comportant deux côtés latéraux parallèles à ladite arête, et deux côtés frontaux perpendiculaires à ladite arête;

un ou plusieurs panneaux photovoltaïques sur chacun des dits pans;

plusieurs points de fixation sur chaque côté longitudinal et sur chaque côté frontal, pour fixer des accessoires sur ledit support.

[0029] La possibilité de monter des roues soit sur les côtés latéraux, soit sur les côtés frontaux, présente notamment l'avantage de permettre un déplacement aisé des panneaux selon deux directions perpendiculaires, c'est-à-dire selon la direction longitudinale ou transversale, grâce aux roues. Le déplacement temporaire du dispositif après son installation sur le toit est ainsi facilité.

[0030] Le dispositif peut être mis à disposition sous forme de kit avec plusieurs roues pouvant être fixés de manière amovible indifféremment sur n'importe lesquels desdits points de fixation en vue du transport dudit dispositif selon la direction longitudinale ou transversale.

[0031] Les roues amovibles peuvent être retirées lorsque le dispositif est en place.

[0032] Le dispositif est destiné à produire de l'électricité avec les roues amovibles retirées. Le risque de déplacement accidentel ou de vol des panneaux est ainsi réduit.

[0033] Les roues peuvent être remises pour déplacer facilement le dispositif.

[0034] La réalisation sous forme de kit permet par exemple une fabrication industrielle et donc économique des divers composants du dispositif.

[0035] Un kit peut comporter différents types de roues, par exemple des roues de dimensions différentes.

[0036] Le nombre de points de fixation peut être plus important que le nombre de roues du kit, afin de permettre à l'utilisateur de choisir quels points il veut équiper.

[0037] Le dispositif peut être mis à disposition avec une poignée pour le tirer par un de ses côtés lorsque des roues sont montées sur un ou sur deux autres côtés du support.

[0038] La poignée peut être amovible et montable sur un desdits points de fixation.

[0039] Le temps d'intervention pour déplacer le dispositif et accéder à la portion de toit sous les panneaux, par exemple pour une réparation, peut ainsi être réduit. On évite ainsi l'obligation légale de placer un échafaudage ou de prévoir d'autres mesures de sécurité obligatoires en cas d'intervention de plus longue durée.

[0040] Ce dispositif permet aussi de réduire le lestage nécessaire pour empêcher le dispositif d'être emporté par le vent.

[0041] Un kit peut comporter des patins pour déplacer le dispositif par glissement, par exemple en le glissant sur des rails.

[0042] Dans un mode de réalisation, le dispositif comporte au moins un pied pour supporter au moins une partie de son poids. Ce ou ces pieds sont avantageusement montés sensiblement sous l'arête du support.

[0043] Les pieds peuvent être rabattables pour assurer un empilement moins haut.

[0044] Dans une variante non rabattable, les pieds sous l'arête peuvent s'enfiler dans un logement cylindrique sur l'arête du panneau inférieur dans la pile.

[0045] Les pieds peuvent servir de support aux connexions électriques entre dispositifs. Les connexions électriques entre dispositifs peuvent être pré-établies en usine, avant le transport et déploiement sur le site où les panneaux sont destinés à produire du courant.

[0046] Lorsque le dispositif est posé sur une surface horizontale, dans la position d'utilisation normale, sa projection dans un plan horizontal est sensiblement rectangulaire. Des points de fixation sont avantageusement prévus sur chacun des côtés de ce rectangle de manière à pouvoir orienter les roues selon deux directions perpendiculaires l'une à l'autre. Cela permet de déplacer le dispositif soit dans une direction longitudinale, soit dans une direction transversale, selon le côté où sont montés les roues ou patins.

[0047] Le dispositif permet par exemple de monter une roue près d'une extrémité de chacun des deux côtés latéraux du dispositif, et une poignée au milieu du côté frontal opposé à cette extrémité. Cela permet de déplacer le dispositif à la manière d'une brouette, en le soulevant par un petit côté tandis que le côté opposé repose sur les deux roues ou patins.

[0048] Le dispositif permet aussi de monter quatre roues ou patins pour le déplacer dans une direction longitudinale ou transversale.

[0049] Le support du dispositif peut comporter en outre au moins une surface d'appui sur l'arête entre les deux pans. Cette surface d'appui permet d'empiler plusieurs dispositifs les uns sur les autres, le pied du dispositif supérieur reposant sur la surface d'appui du dispositif en-dessous.

[0050] Le dispositif peut comporter un élément, par exemple une goupille, pour solidariser sa surface d'appui avec le pied d'un support d'un autre dispositif superposé.

[0051] Les points de fixation peuvent servir à intégrer une goupille.

[0052] Le support peut comporter en outre des trous de grutage agencés pour permettre de soulever par grutage un ou plusieurs dispositifs superposés et solidarisés entre eux.

[0053] Le dispositif peut comprendre un onduleur permettant de convertir le courant des panneaux continu en courant alternatif réseau.

[0054] Le dispositif peut comporter six panneaux photovoltaïques, par exemple trois panneaux photovoltaïques sur chaque pan. Cet arrangement permet de générer un système triphasé avec trois courants alternatifs déphasés, d'amplitude sensiblement égale. A cet effet, un onduleur peut être connecté à chaque panneau ou groupe de deux panneaux, de manière à générer trois courants alternatifs déphasés mutuellement de 120°. Les connexions électriques peuvent passer le long des pieds.

[0055] Les points de fixations peuvent servir à fixer des éléments de lestage ou d'interconnexion mécanique entre des dispositifs afin d'améliorer la tenue au vent de chaque dispositif ou d'un système.

Brève description des figures

[0056] Des exemples de mise en œuvre de l'invention sont indiqués dans la description illustrée par les figures annexées dans lesquelles:

- La fig. 1 illustre une vue en perspectif d'un exemple de dispositif selon l'invention.
- La fig. 2 illustre une vue en coupe transversale d'un exemple de dispositif selon l'invention.
- La fig. 3 illustre le grutage d'un dispositif selon la fig. 2.
- La fig. 4 illustre le transport sur roulettes du dispositif de la fig. 2.
- La fig. 5 illustre une pile de dispositifs selon la fig. 2.
- La fig. 6 illustre une vue longitudinale d'une pile de dispositifs selon la fig. 2, le dispositif supérieur étant retiré de la pile au moyen de roulettes.
- La fig. 7 illustre une pile de dispositifs selon la fig. 2, les roues d'un dispositif reposant sur le dispositif inférieur.
- Les fig. 8A et 8B illustrent une pile de dispositifs, les roues d'un dispositif reposant sur le dispositif inférieur, le pied sous l'arête d'un dispositif étant emboîté dans un logement au-dessus de l'arête du dispositif inférieur.
- La fig. 9 illustre le déploiement d'une pile de dispositifs avec leurs roues, les dispositifs de la pile étant pré-câblés entre eux.
- La fig. 10 illustre le déplacement transversal d'un dispositif selon la fig. 2 au sein d'une matrice de dispositifs similaires.

Exemple(s) de mode de réalisation de l'invention

[0057] Les fig. 1 et 2 illustrent schématiquement un exemple de kit selon l'invention, respectivement en perspective et en coupe transversale.

[0058] Le kit comporte un dispositif solaire photovoltaïque 1 et un ensemble de roues 10 amovibles. Le dispositif solaire photovoltaïque 1 comporte un support 2 sur lequel des panneaux photovoltaïques 3 sont montés. La section du support 2 est en forme de chevron. Le support est donc en forme de toit à deux pans 21, 22 inclinés d'un angle α respectivement $-\alpha$ par rapport à l'horizontale, et une arête 20 entre ces deux pans. L'angle α est avantageusement compris entre 5 et 50°, de préférence inférieur à 15°, afin de faciliter le transport et l'empilement des dispositifs 1, et de réduire leur visibilité après installation.

[0059] Le dispositif peut aussi être livré avec des patins, en plus ou au lieu des roues. Les patins permettent de déplacer le dispositif par glissement, par exemple en le glissant sur des rails.

[0060] L'arête 20 peut être tronquée, comme sur les figures, ou vives. Le support 2 est avantageusement en métal pour supporter le poids des panneaux 3, ou en matériau composite par exemple. Un ou plusieurs pieds 6 peuvent être prévus sous l'arête 20 afin de supporter le poids du panneau. Des points de fixation 60 pour des accessoires peuvent être prévus dans ces pieds, par exemple des trous parallèles à l'arête 20. Les pieds peuvent être rabattables, par exemple pour faciliter l'empilement de dispositifs.

[0061] Le dispositif peut être placé avec l'arête 20 orientée sensiblement selon l'axe Nord-Sud, de manière à ce qu'une moitié des panneaux photovoltaïques 3 soit orientée vers l'Est et l'autre moitié vers l'Ouest. La production au cours de la journée des deux panneaux est ainsi proche, et la production au cours de la journée varie moins que dans une disposition Nord-Sud qui est cependant aussi possible.

[0062] Dans l'exemple illustré, le dispositif comporte six panneaux photovoltaïques 3, trois étant montés sur le premier pan 21 du support et trois sur le second pan 22. Les panneaux peuvent être connectés en trois phases RST, chaque phase comportant un panneau photovoltaïque sur un premier pan en série avec un panneau photovoltaïque sur un deuxième pan. Cette disposition permet de générer, avec modulation, un système de trois courants triphasés. Dans un mode de réalisation, les panneaux 3 ont une surface entre 1 et 2 mètres carrés, par exemple 1.6 mètre carré. Cette dimension avantageuse permet de réaliser un dispositif de 3X2 panneaux d'un poids approximatif entre 150 et 250 kg qui peut donc être déplacé, au moins sur quelques mètres, par un groupe de 4 à 6 personnes environ, ou de 1 à 2 de personnes seulement si le dispositif est muni de roues ou de patins. La puissance nominale produite avec un assemblage de panneaux de ce type est avantageusement comprise entre 1 et 2 KW.

[0063] Il est cependant aussi possible de prévoir un dispositif 1 muni d'un nombre de panneaux différents, par exemple de deux panneaux seulement. Un tel dispositif peut être raccordé directement au réseau électrique domestique, sans installation par un électricien. Il est possible de le réaliser avec un poids inférieur à 60 Kg. Des dispositifs avec 2X2 panneaux peuvent aussi être envisagés. Le nombre et la dimension des panneaux sont avantageusement suffisamment réduits pour permettre un transport par quelques personnes sans engins de levage.

[0064] Le support illustré sur les figures comporte des extensions 5 sur les deux côtés latéraux, par exemple quatre extensions dans l'exemple illustré. Ces extensions sont traversées par des trous de fixation 50 permettant d'y fixer des accessoires, par exemples des roues 10, des patins, une poignée 11, des éléments de lestage du dispositif, des goupilles d'assemblage entre dispositifs empilés, et/ou des crochets pour le levage par une grue. Les roues ou patins fixés dans ces points de fixation 50 au travers des extensions 5 permettent de déplacer le dispositif transversalement, c'est-à-dire dans une direction perpendiculaire à l'arête 2. Des points de fixation permettant de fixer des roues pour le déplacement du dispositif dans une direction transversale peuvent aussi être prévus directement sur les faces frontales du support 2.

[0065] Les accessoires peuvent par exemple être fixés au moyen d'une goupille insérée dans ce trou; des billes à ressort empêchent la goupille de ressortir. D'autres types de points de fixation peuvent être prévus, par exemple avec des goupilles solidaires du support 2 et insérées dans des trous solidaires de l'accessoire. Il est aussi possible de munir seulement une partie des extensions 5 de points de fixation 50, par exemple seulement les extensions aux deux extrémités de chaque bord. Par ailleurs, il est possible de prévoir ces points de fixation directement sur les flancs du support 2; dans ce cas, il est possible de renoncer aux extensions 5.

[0066] Les extensions 5, ou au moins certaines de ces extensions, sont munies d'un support 51 s'étendant dans une direction verticale au-dessus de l'extension. Ces supports 51 permettent de supporter un autre dispositif empilé par-dessus le dispositif 1, comme illustré plus loin en relation avec les fig. 5 et 6. Des points de fixation 510, par exemple des ouvertures perpendiculaires aux trous de fixation 50, peuvent être prévues dans ces supports afin de fixer les accessoires perpendiculairement à la direction de fixation dans les trous 50. Il est aussi possible de disposer ces supports 51 directement sur le support de panneaux 2, et de renoncer aux extensions 5.

Il est en outre également possible de prévoir les points de fixation 510 directement sur les bords latéraux du support 2.

[0067] Les points de fixation 510 permettent par exemple de monter des roues afin de permettre le transport du dispositif dans la direction longitudinale parallèle à l'arête 20.

[0068] Les supports 51 peuvent aussi être amovibles pour éviter qu'ils ne créent un ombrage sur le bas des panneaux ou n'augmentent la prise au vent après le montage.

[0069] Les supports 51 peuvent aussi être liés au support 2, au lieu d'être montés sur les extensions 5.

[0070] L'arête 20 est munie d'extensions 7, par exemple aux deux extrémités comme sur les figures, et/ou entre ces extrémités, qui s'étendent verticalement au-dessus de l'arête afin de supporter un autre dispositif empilé au-dessus du dispositif 1. Ces extensions 7 peuvent être munies de points de fixation 70, par exemple de trous parallèles à l'arête 20, afin d'y fixer des accessoires.

[0071] Le dispositif comporte en outre de préférence des points de fixation pour des crochets de grutage. Ces points de fixation peuvent par exemple être constitués par des trous 200 dans l'arête 20 et/ou par les points de fixation 50, 510, 70 décrits plus haut.

[0072] Le dispositif 1 intègre de préférence un ou plusieurs onduleurs 8 pour convertir le ou les courants continus fournis par les panneaux photovoltaïques 3 en courants alternatifs. Les onduleurs peuvent être montés sous un ou les flancs 21,22 du support 2. Il est par exemple possible de prévoir un onduleur 8 par panneau photovoltaïque 3, ou par groupe de panneaux photovoltaïques en série, ou pour tous les panneaux du dispositif 1.

[0073] Dans le cas d'installations de grande taille, il peut être préférable d'utiliser des onduleurs centralisés pour plusieurs dispositifs. Il est par exemple possible de prévoir un onduleur par phase, ou un onduleur par groupe de deux ou quatre panneaux.

[0074] Il est aussi possible d'intégrer un optimiseur de puissance sous chaque panneau photovoltaïque, et un onduleur pour plusieurs optimiseurs ou pour tous les optimiseurs de puissance. L'optimiseur remplace la boîte de jonction traditionnelle, et optimise la production d'énergie de chaque panneau tout en supervisant les performances de chaque panneau, de manière à maintenir automatiquement une tension constante par chaîne de panneaux reliés entre eux via les optimiseurs.

[0075] La fig. 3 illustre le grutage d'un dispositif au moyen de câbles de grutage coopérant, dans cet exemple, avec les points de fixation 50 respectivement 70 décrits plus haut. Des accessoires de grutage insérés dans ces points de fixation peuvent être prévus à cet effet, par exemple des boucles amovibles.

[0076] La fig. 4 illustre un dispositif 1 muni de deux roues 10 fixées dans deux points de fixation 50 sur deux faces frontales opposées, près d'un des côtés latéraux du dispositif, et d'une poignée 11 de tirage et de levage fixée sur un point de fixation 510 sur le côté latéral opposé. Le montage de ces accessoires 10, 11 permet de déplacer le dispositif 1 latéralement à la manière d'une brouette, en soulevant et tirant (ou poussant) un côté avec la poignée pour le faire rouler latéralement sur les roues 10 de l'autre côté de cette extrémité.

[0077] Un transport en brouette peut aussi être effectué en montant deux roues dans des points de fixation 510 opposés, près d'un des bords frontaux, et une poignée dans un point de fixation 50 sur le bord frontal opposé.

[0078] La fig. 5 illustre deux dispositifs 1 empilés l'un sur l'autre. Les dispositifs ainsi empilés sont déjà déployés, c'est-à-dire qu'ils ne sont pas à plat mais qu'ils comportent deux pans non parallèles séparés par une arête, à la manière d'un toit.

[0079] Le dispositif supérieur repose sur l'arête 20 et sur le support 2 du dispositif inférieur, par exemple sur les supports 51 liés au support 2. Des pieds 6 sous l'arête du dispositif supérieur reposent donc sur l'arête du dispositif inférieur. Les extensions 5 au bord du support du dispositif supérieur reposent directement sur les supports 51 qui s'étendent au-dessus du dispositif inférieur. Les roues peuvent aussi reposer grâce à leurs roues sur une extension 51 ou une portion du panneau inférieur. Dans une variante non illustrée, il est aussi possible de prévoir des pieds qui s'étendent sous les bords du dispositif supérieur et reposent sur le support du dispositif inférieur; cette variante a cependant l'inconvénient que le dispositif repose sur ces pieds après son installation. Des pieds démontables peuvent être envisagés.

[0080] La hauteur des pieds 6 et des supports 51 permet de garantir un espace suffisant entre les dispositifs et d'éviter le risque d'endommager un panneau photovoltaïque³ avec un dispositif superposé; le support du dispositif supérieur ne touche donc pas la surface photovoltaïque du dispositif inférieur. Un élément, par exemple une goupille, permet de solidariser la surface d'appui 20 avec le pied du dispositif juste au-dessus afin de pouvoir soulever par grutage toute une pile de dispositifs. Il est aussi possible de prévoir un cadre de transport autour d'une pile de dispositifs pour faciliter leur grutage et leur chargement sur un véhicule ou un toit. Comme on le verra, le pied du dispositif supérieur peut aussi être logé dans une coupelle ou un autre logement au-dessus de l'arête du dispositif inférieur dans la pile.

[0081] La fig. 6 illustre une pile de dispositifs photovoltaïques 1. Le dispositif supérieur est extrait de la pile en le munissant de roues 10 montées sur des points de fixation de son support, de manière à le faire rouler par-dessus les dispositifs inférieurs. Des roues de différentes dimensions peuvent être prévues dans le kit, ou des éléments pour fixer des roues à différente hauteur, de manière à pouvoir déplacer successivement des dispositifs 1 à différents étages d'une pile.

[0082] La fig. 7 illustre une variante de pile de dispositifs reposant au moyen de leurs roues 10 sur les extensions 5 des panneaux inférieurs. Les extensions 5 peuvent être de longueurs différentes, comme illustré, pour éviter le chevauchement des roues. Il est aussi possible de décaler la position des extensions et des roues le long des faces des dispositifs. Ce mode de réalisation permet d'équiper les dispositifs de leur roue en usine, avant leur transport sur le lieu d'installation. Il facilite en outre le désempilage et le transport depuis la pile vers l'emplacement définitif.

[0083] Les fig. 8A et 8C illustrent une pile similaire à celle de la fig. 7; toutefois, dans cet exemple, les pieds 6A sous l'arête 7 de chaque dispositif reposent dans une coupelle 6B proéminente verticalement au-dessus de l'arête 7 du dispositif inférieur dans la pile. Cet arrangement renforce le lien entre le pied 6A et l'arête inférieure, en évitant le risque de glissement longitudinal le long de l'arête 7. Il est possible de prévoir une goupille pour solidariser au moins un pied 6A dans la coupelle 6B destinée à l'accueillir dans le dispositif inférieur. Il est possible de décaler les pieds et les coupelles sur différents dispositifs de la pile, pour répartir le poids.

[0084] Différents dispositifs 1 dans une installation peuvent être raccordés électriquement entre eux au moyen d'un cordon flexible 80 permettant de les déplacer sans interrompre la connexion. Comme illustré sur la fig. 9, cette connexion électrique peut être préinstallée également en usine et adaptée au déploiement du système. Dans cet exemple, la pile est désassemblée en retirant chaque dispositif l'un après l'autre, en le faisant rouler longitudinalement. Le désempilage peut commencer par le bas de la pile, ou par le haut.

[0085] Le cordon 80 peut être amovible pour des déplacements plus importants.

[0086] La fig. 10 illustre schématiquement un ensemble de panneaux photovoltaïques disposés côte-à-côte en matrice, par exemple sur un toit plat. Un des dispositifs 1 est équipé provisoirement de quatre roues 10 pour le déplacer transversalement, par exemple afin d'accéder temporairement à la portion du toit sous ce dispositif.

[0087] Le dispositif est aussi adapté à un montage sur un jardin. Le déplacement permet un entretien facilité de la pelouse ou portion de jardin sous le dispositif.

[0088] En raison de sa facilité de déploiement, le dispositif est également adapté à une exploitation temporaire sur des surfaces exposées au soleil lors d'occasions exceptionnelles (par exemple sur des terrains militaires). En cas d'utilisation de ces surfaces, le dispositif peut être remplié sous la même forme que sa livraison originale.

[0089] Le dispositif peut être également déployé dans des conditions de besoins énergétiques locaux en remplacement de groupes électrogènes.

[0090] Les dispositifs pourraient être déplacés sur des glissières ou des rails, par exemple des rails amovibles. Dans ce cas, les dispositifs 1 pourraient être glissés ou déplacés sur ces rails sans roues, par exemple au moyen de patins amovibles, ou d'autres éléments équivalents.

Numéros de référence employés sur les figures

[0091]

- 1 Dispositif
- 2 Support
- 3 Panneau photovoltaïque

- 5 Extension du support
- 50 Point de fixation longitudinal au travers de l'extension 5
- 51 Support d'appui pour dispositif supérieur
- 510 Point de fixation transversal au du support 51
- 6 Pied
- 60 Point de fixation au travers du pied 6
- 7 Extension de l'arête 20
- 70 Point de fixation au travers de l'extension 7
- 8 Onduleur
- 80 Câble électrique entre deux dispositifs
- 9 Point de grutage
- 10 Roues amovibles
- 11 Poignée
- 20 Arête
- 200 Point de fixation au travers de l'arête 20
- 21 Premier pan
- 22 Second pan

Revendications

1. Dispositif solaire photovoltaïque (1), comprenant:
un support (2) de panneaux en forme de toit à deux pans (21, 22) séparés par une arête (20), le support comportant deux côtés latéraux parallèles à ladite arête, et deux côtés frontaux perpendiculaires à ladite arête;
un ou plusieurs panneaux photovoltaïques (3) sur chacun des dits pans;
au moins un pied (6) pour supporter au moins une partie du poids du dispositif, ledit au moins un pied étant monté sensiblement sous ladite arête;
au moins une surface d'appui (20) sur ladite arête, ladite surface d'appui permettant d'empiler un autre dispositif identique, de manière à ce que le pied (6) du dispositif supérieur repose sur la surface d'appui (20) du dispositif inférieur.
2. Dispositif selon la revendication 1, agencé de manière à ce que ladite surface d'appui (20) permette d'empiler un autre dispositif identique, de manière à ce que le pied (6) du dispositif supérieur repose sur la surface d'appui (20) du dispositif inférieur.
3. Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, comprenant un élément (6B) pour solidariser la surface d'appui (20) avec le pied du dispositif supérieur.
4. Dispositif selon la revendication 3, ledit support comportant en outre des trous (200), les trous et ledit élément étant agencés pour permettre de soulever par grutage plusieurs dispositifs superposés et solidarisés entre eux.
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, comportant un cadre pour le transport de plusieurs dispositifs empilés.
6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, la surface supérieure dudit support (2) comportant des supports d'appui (51) pour le dispositif supérieur.
7. Dispositif selon la revendication 6, les dits supports d'appui (51) s'étendant au-dessus des panneaux dans une direction orientée vers le haut.
8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, la hauteur dudit pied permettant d'empiler le dispositif supérieur sur le dispositif inférieur sans que le dispositif supérieur ne touche les panneaux photovoltaïques du dispositif inférieur.
9. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8, comportant plusieurs points de fixation (50, 60, 70, 510) sur chaque côté longitudinal et sur chaque côté frontal, pour fixer des accessoires sur ledit support.

CH 712 536 A2

10. Dispositif selon la revendication 9, comportant plusieurs roues pouvant être fixés de manière amovible indifféremment sur n'importe lesquels desdits points de fixation en vue du transport dudit dispositif selon la direction longitudinale ou transversale.
11. Dispositif selon la revendication 10, le nombre de points de fixation étant plus important que le nombre de roues.
12. Dispositif selon l'une des revendications 9 à 11, comprenant en outre une poignée (11) pour le tirer par un de ses côtés lorsque des roues sont montées sur un ou sur deux autres côtés du support.
13. Dispositif selon la revendication 12, ladite poignée (11) étant amovible et montable sur un desdits points de fixation.
14. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 13, comportant trois dits panneaux photovoltaïques (3) sur chaque dit pan (21, 22),
un onduleur (8) connecté à chaque panneau ou groupe de deux panneaux, de manière à générer trois courants alternatifs déphasés mutuellement de 120°.
15. Pile comportant plusieurs dispositifs solaires photovoltaïques (1) selon l'une des revendications 1 à 14 tous déployés en forme de toits à deux pans et empilés les uns sur les autres,
un pied (6) d'au moins un dispositif reposant sur une surface d'appui (20) du dispositif immédiatement dessous dans la pile,
le support (2) d'au moins un dispositif reposant sur une surface d'appui (20) du dispositif immédiatement dessous dans la pile.
16. Pile selon la revendication 15, les dispositifs empilés étant arrimés entre eux pour le transport.

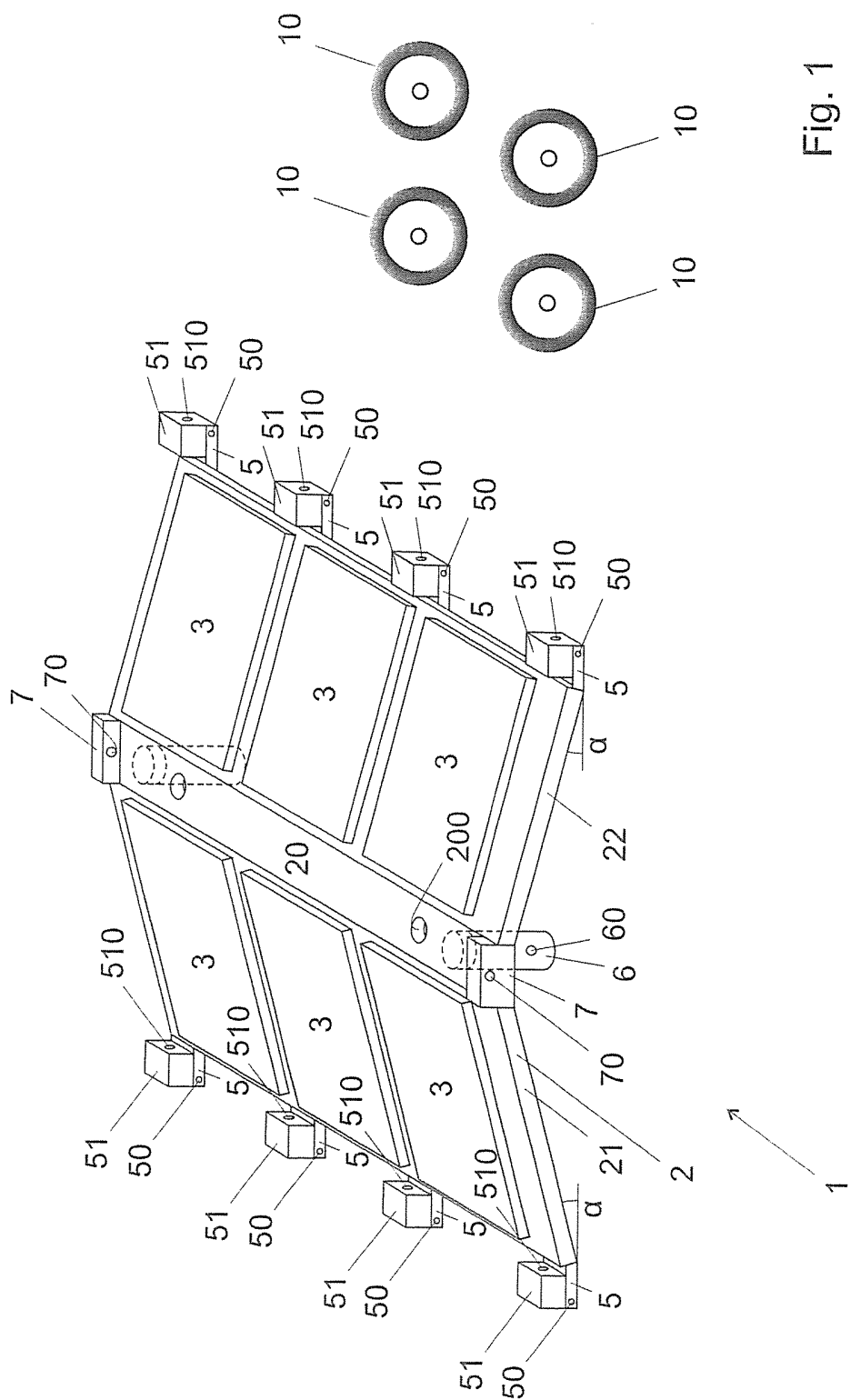
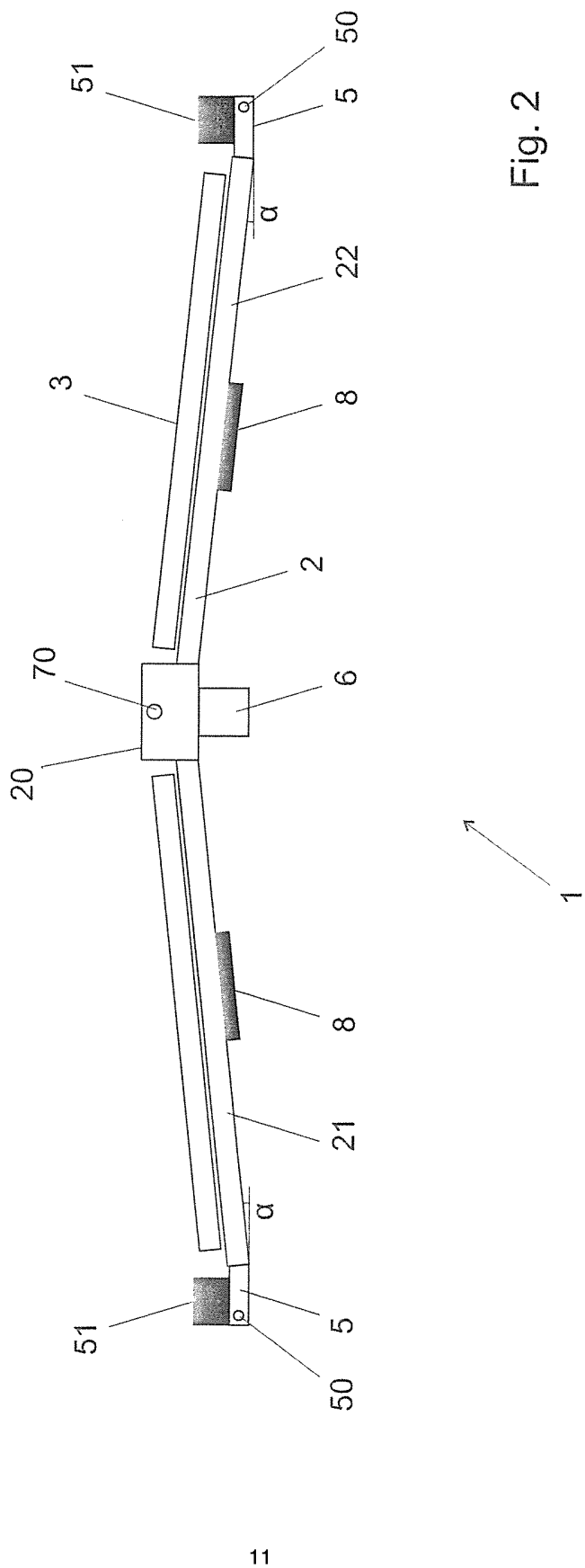


Fig. 1



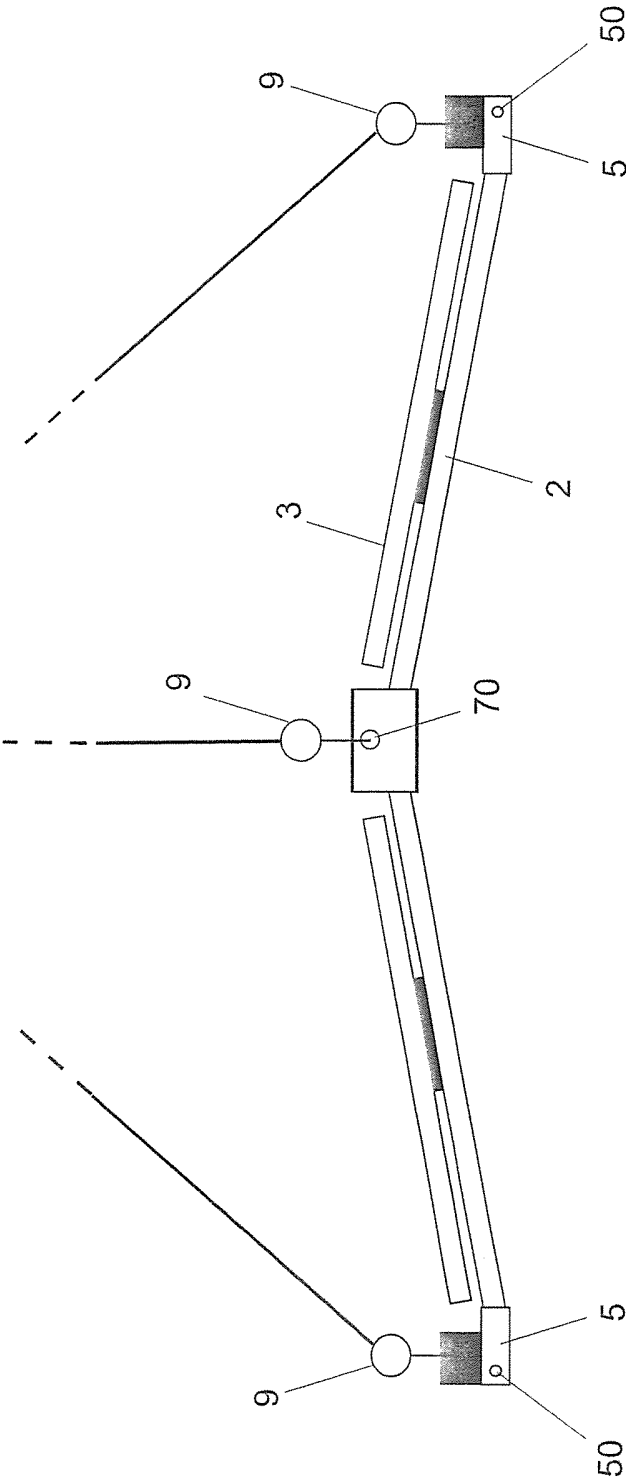


Fig. 3

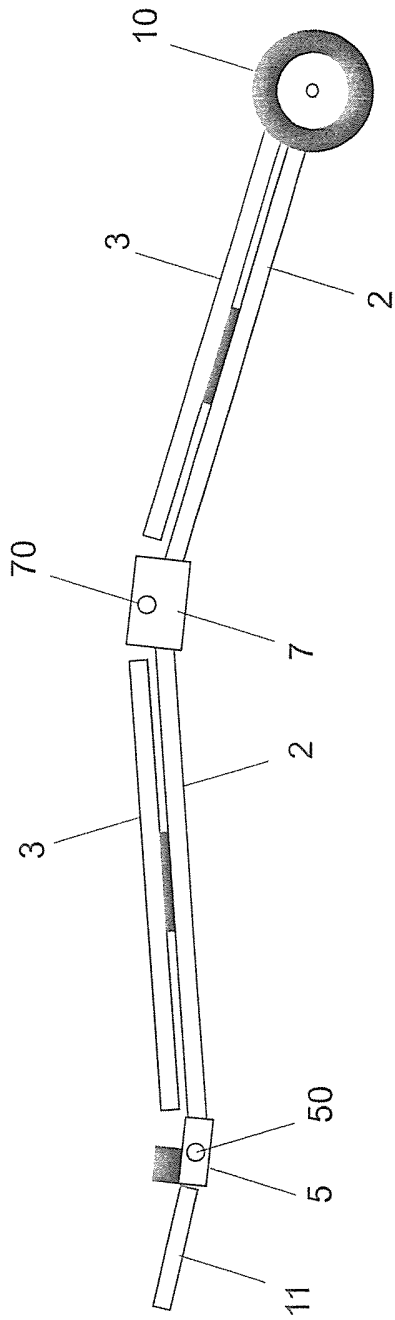


Fig. 4

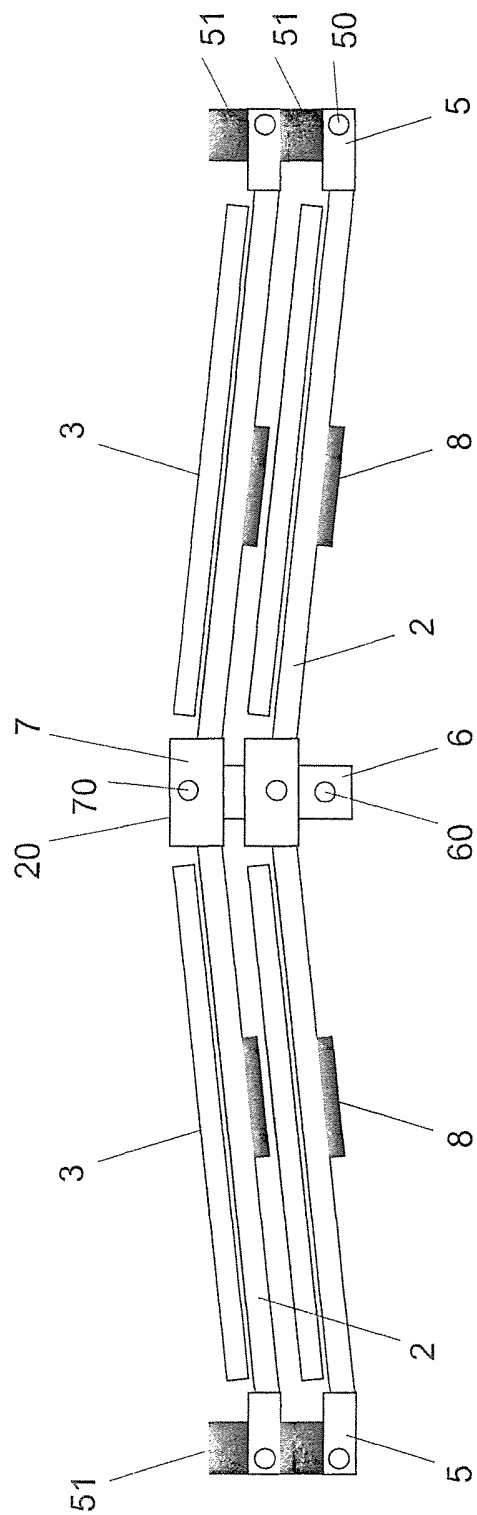


Fig. 5

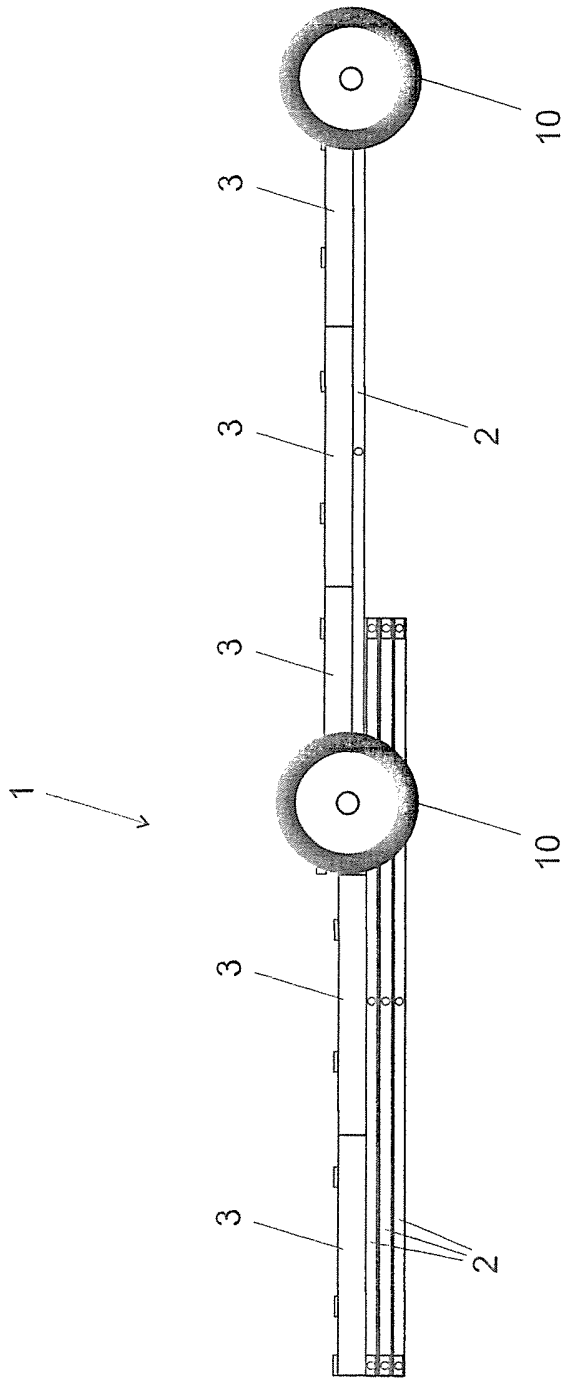


Fig. 6

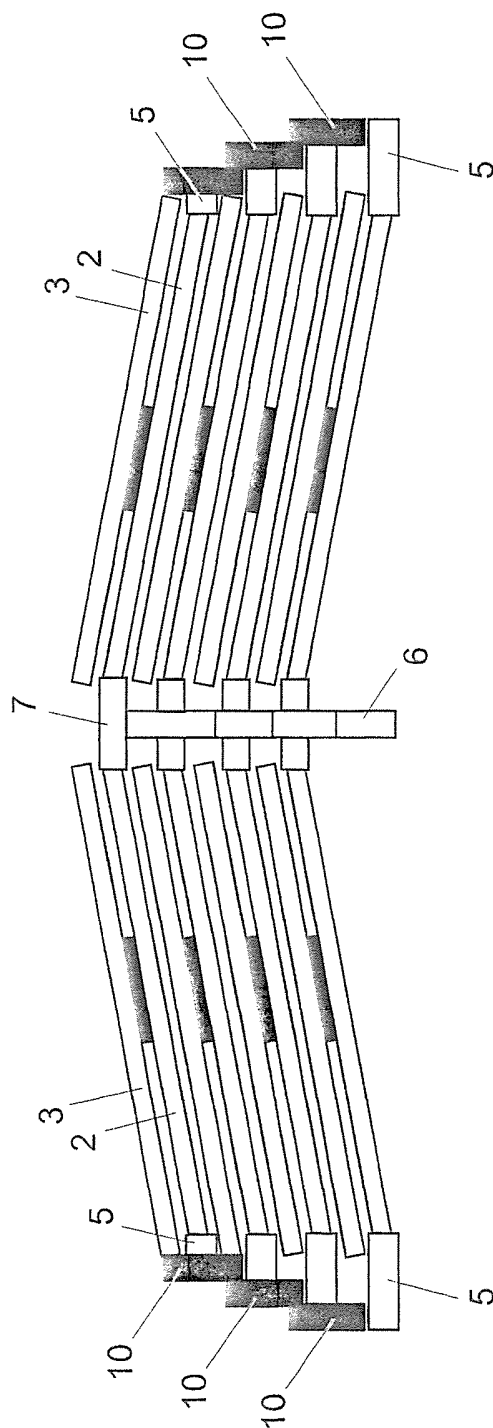


Fig. 7

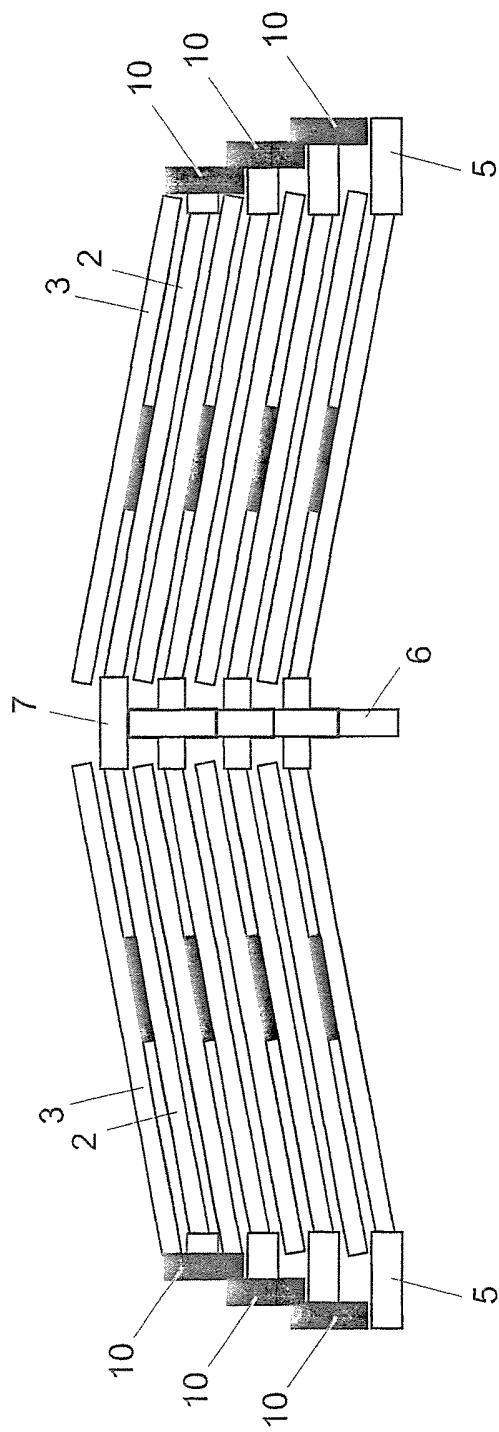


Fig. 8A

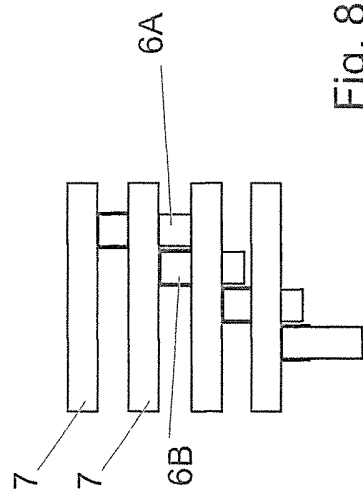


Fig. 8B

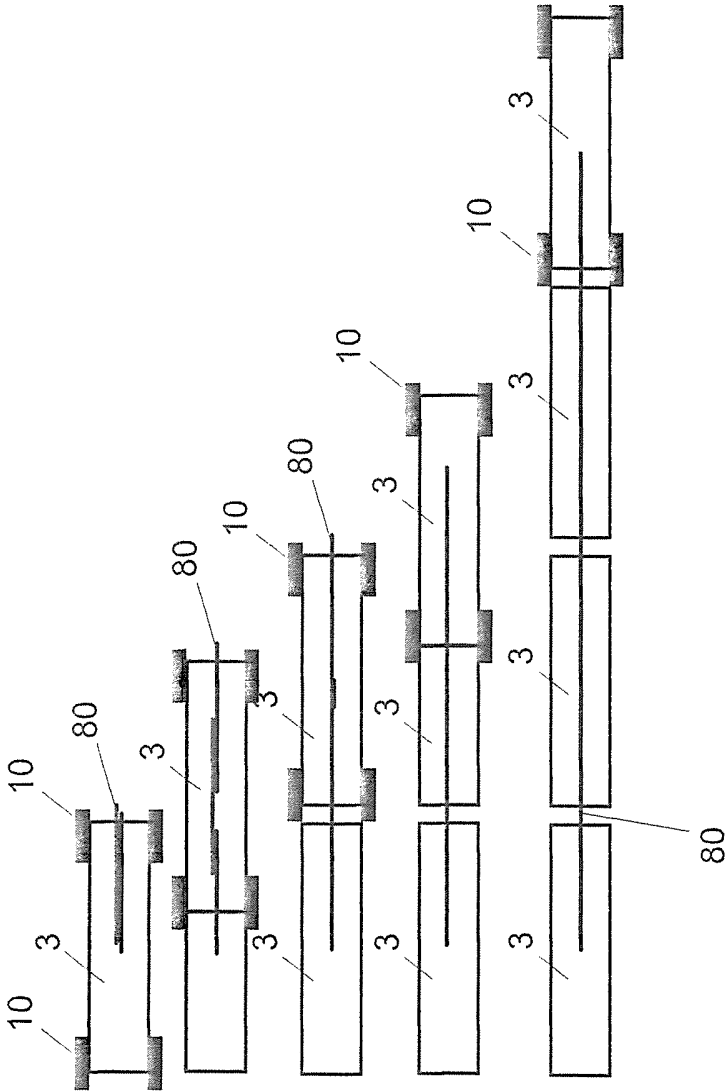


Fig. 9

