



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 719 681 A1

(51) Int. Cl.: H02S 30/20 (2014.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 000550/2022

(22) Anmeldedatum: 10.05.2022

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.11.2023

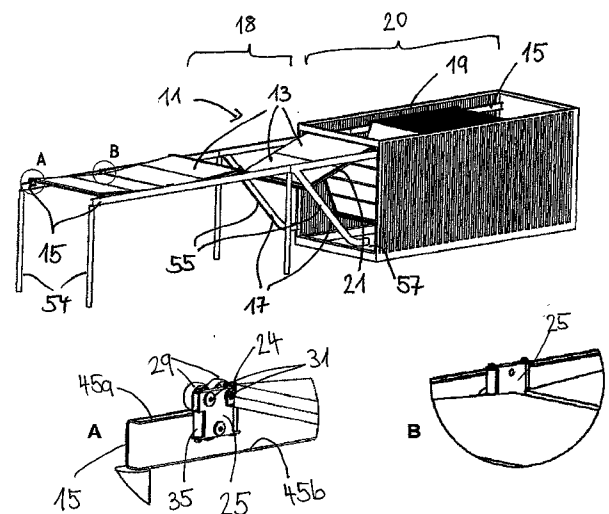
(71) Anmelder:
Walter Brunhart, Zona Sopocachi Enrique Finot N.2361
La Paz (BO)

(72) Erfinder:
Walter Brunhart, La Paz (BO)

(74) Vertreter:
Swisspat Riederer Hasler Patentanwälte AG,
Kappelestrasse 17
9492 Eschen (LI)

(54) Photovoltaikanlage.

(57) Eine erfindungsgemässe Photovoltaikanlage verfügt über eine Mehrzahl von in einer Reihe anordenbaren und an einem Tragrahmen (21) montierten Photovoltaikmodule (13). Benachbarte Photovoltaikmodule (13) mit ihren Tragrahmen (21) sind mittels Gelenken oder Scharnieren gelenkig miteinander verbunden und von einem im Wesentlichen gestreckten und flachen Zustand in einen zusammengeschobenen, kompakten Zustand und umgekehrt überführbar. Eine Antriebseinheit ermöglicht, die Photovoltaikmodule (13) vom kompakten in den gestreckten Zustand und umgekehrt zu überführen. Die Tragstruktur umfasst ein erstes Führungsschienenpaar aus zwei im Abstand voneinander angeordneten Führungsschienen (15). Seitlich an den Photovoltaikmodulen (13) respektive an den Tragrahmen (21) sind frei drehbare Laufräder angeordnet, deren gegenseitiger Abstand voneinander mit dem Abstand der einander gegenüberliegenden Führungsschienen (15) übereinstimmt, sodass die Photovoltaikmodule (13) mit geringem Rollwiderstand in Richtung der Führungsschienen (15) ausgebreitet oder zusammengefahren werden können.



Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Diese vorliegende Erfindung betrifft eine Photovoltaikanlage gemäss Oberbegriff von Anspruch 1.

Stand der Technik

[0002] Heutzutage existiert eine Vielzahl von verschiedenen Photovoltaikanlagen, die eine Nutzung der Flächen unter der Anlage erlaubt. So gibt es Photovoltaik (PV) Carport Lösungen, auch wurden schon Lösungen realisiert, bei denen Solarmodule auf abgespannten Seilen fest oder drehbar montiert sind. Alle diese Systeme benötigen einen hohen Materialeinsatz, da die Fläche der Solarmodule den Naturelementen ausgesetzt ist und daher für die extremen Witterungsbedingungen des jeweiligen Standorts ausgelegt werden muss. So können zum Beispiel in Mitteleuropa Windkräfte im Bereich von 800 - 1500 N/m² auftreten, was bei einer Realisierung massive Fundamente und Trägersysteme benötigt.

[0003] Noch problematischer ist, wenn die Photovoltaikanlage in tropischen Ländern aufgestellt werden soll. Selbst gut verankerte Photovoltaikmodule würden Wirbelstürmen nicht standhalten.

[0004] Die Offenbarungsschrift WO2013/044404 (A1) zeigt ein System mit faltbaren PV Modulen, welche bei ungünstigen Witterungsbedingungen (Schneefall, starker Wind) zusammengeklappt werden können. Bei dieser Lösung sind die Module zwischen zwei Seilen faltbar aufgehängt und werden mittels eines Antriebs bei guter Witterung ausgefahren, bzw. bei schlechter Witterung wieder eingefahren.

[0005] Faltbare Dächer, die bei widriger Witterung eingefahren sind, sind seit langem als Sonnenschutz und/oder Regenschutz bekannt und wurden auch schon mit Photovoltaikmodulen ausgerüstet. Insgesamt benötigt auch dieser Anlagentyp noch relativ viel Stützmaterial und Verankerungen, da zur Aufnahme der Abspannkräfte die Tragstrukturen genügend stark ausgebildet sein müssen. Die WO2014/179893 (A1) zeigt ein weiteres System mit faltbaren PV-Modulen.

[0006] Die genannten Offenbarungsschriften zeigen Modulträger, die nicht trennbar miteinander verbunden sind, sowohl im ausgefahrenen wie im eingefahrenen Zustand. Durch Falten können diese aus einem ausgestreckten Zustand in einen gefalteten Zustand gebracht werden. Der Mechanismus zum Entfalten ist dabei relativ aufwendig.

[0007] Eine Modulreinigung kann nur schwierig integriert werden. Ausserdem ergeben sich aus dem aufwendigen Aufbau relativ hohe Kosten für die Herstellung der Anlage und deren Wartung.

[0008] Die WO2019144248 offenbart eine ausfahrbare Photovoltaikanlage, bei welcher die Träger der Solarmodule im eingefahrenen Zustand übereinander gestapelt sind und für den Betrieb mittels eines Transfer- und eines Hebemechanismus ausgefahren werden können. Weiters ist die Anlage mit einer Steuerung ausgerüstet, die ihr erlaubt, die an den Trägern angeordneten Photovoltaikmodule bei widrigen Bedingungen einzufahren und übereinander zu stapeln.

Aufgabe der Erfindung

[0009] Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, eine Photovoltaikanlage zur Verfügung zu stellen, die einfach und kostengünstig herstellbar ist und sich insbesondere für den mobilen Einsatz eignet. Die Photovoltaikanlage sollte bei schlechten Witterungsbedingungen an einem geschützten Ort gelagert und bei guten Witterungsbedingungen ausfahrbar sein. Ausserdem sollen die Kernkomponenten der Photovoltaikanlage (PV-Module, Wechselrichter, Steuerung) schnell geschützt und transportiert werden können. Auch eine einfache Reinigung der PV-Module sollte möglich sein, weil in tropischen Gebieten die Module rasch verschmutzen können. Ein weiteres Ziel ist es, eine wartungskostenarme Anlage bereitzustellen.

Beschreibung

[0010] Die genannte Aufgabe wird durch die im Patentanspruch 1 aufgeführten Merkmale gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Photovoltaikanlagen sind in den Unteransprüchen definiert.

[0011] Die erfindungsmässige Photovoltaikanlage verfügt über eine Mehrzahl von in einer Reihe anordenbaren und an einem Tragrahmen montierten Photovoltaikmodulen. Benachbarte Photovoltaikmodule mit ihren Tragrahmen sind mittels Gelenken oder Scharnieren gelenkig miteinander verbunden und von einem im Wesentlichen gestreckten und flachen Zustand in einen zusammengeschobenen, kompakten Zustand und umgekehrt überführbar. Eine Antriebseinheit ermöglicht, die Photovoltaikmodule vom kompakten in den gestreckten Zustand und umgekehrt zu überführen.

[0012] Erfindungsgemäss ist die beschriebene Photovoltaikanlage dadurch charakterisiert, dass die Tragstruktur ein erstes Führungsschienenpaar aus zwei im Abstand voneinander angeordneten Führungsschienen umfasst, und seitlich an den Photovoltaikmodulen respektive an den Tragrahmen frei drehbare Laufräder angeordnet sind, deren gegenseitiger Abstand voneinander mit dem Abstand der einander gegenüberliegenden Führungsschienen übereinstimmt, sodass die Photovoltaikmodule mit geringem Rollwiderstand in Richtung der Führungsschienen ausgebreitet oder zusammengefahren werden können. Die beschriebene Anlage hat den Vorteil, dass sie sehr stabil ist, aus einfachen Komponenten aufgebaut ist und nur geringen Unterhalt erfordert. Ausserdem sind die Komponenten praktisch überall auf der Welt verfügbar, sodass sich die Anlage insbesondere in abgelegenen Gebieten eignet.

[0013] Gemäss einer Ausführungsform können zwei benachbarte Tragrahmen jeweils über Scharniere miteinander verbunden sein. Diese können irgendwo zwischen zwei benachbarten Photovoltaikmodulen angeordnet sein, wobei die Laufräder lateral am Tragrahmen angeordnet sind.

[0014] Eine bevorzugte Ausführungsform sieht vor, dass zwei benachbarte Tragrahmen jeweils über einen Laufwagen gelenkig miteinander verbunden sind. Dies hat den Vorteil, dass die Schwenkachse zwischen zwei benachbarten Modulen verlaufen kann und ein Verschwenken erleichtert ist.

[0015] Vorteilhaft umfasst der Laufwagen einen Tragkörper und mindestens ein am Tragkörper angeordnetes Laufrad, dessen Drehachse waagrecht zu den und in der Ebene der Führungsschienen verläuft. Der Tragkörper kann beispielsweise ein rechteckförmiges Hohlprofil sein.

[0016] Zweckmässiger sind am Laufwagen mindestens ein Laufrad oder auch mehrere Laufräder vorgesehen. Wenn zwei Laufräder vorgesehen sind, so hat dies den Vorteil, dass der Laufwagen auf den Führungsschienen gut abgestützt ist.

[0017] Vorteilhaft sind zur seitlichen Führung der Photovoltaikmodule am Laufwagen zusätzlich mindestens eine und vorzugsweise zwei frei drehbare Laufrollen vorgesehen, deren Drehachsen senkrecht zu einer durch die Führungsschienen gehenden Ebene verlaufen. Die Laufräder am Laufwagen können gegebenenfalls, wie bei der Antriebseinheit, durch Spurkranzräder ersetzt sein, wodurch die Laufrollen entfallen können.

[0018] In einer vorteilhaften Ausführungsform stimmen die Drehachsen der Laufräder mit den Schwenkachsen der Photovoltaikmodule überein. Dies hat den Vorteil, dass die Photovoltaikmodulen an den Laufradachsen angeordnet werden können und der Herstellungsaufwand geringer ist.

[0019] Gemäss einer anderen Ausführungsform befinden sich die Schwenkachsen der Photovoltaikmodule parallel im Abstand von der Drehachse des Laufrades. Dies hat den Vorteil, dass die Tragrahmen in der ausgefahrenen Arbeitsposition einen spitzen Winkel zur Horizontalen einnehmen können.

[0020] Zweckmässigerweise sind die Führungsschienen als profilartige Träger ausgebildet, vorzugsweise als U-Profile, wobei die Öffnungen der U-Profile gegeneinander orientiert sind. Solche Profile sind kostengünstig auf dem Markt erhältlich.

[0021] Vorteilhaft sind die Führungsschienen U-Profile, wobei die Schenkel der U-Profile erste und zweite Laufbahnen für die Laufräder bilden. Dies hat den Vorteil, dass die Laufwagen alternierend auf der ersten und der zweiten Lauffläche angeordnet werden können. Dabei können im Betrieb die Schenkel des U-Profils mit den Laufwagen zusammenwirken und die Stirnseiten der Schenkel der U-Profile mit den Laufrollen bzw. Spurkranzrädern.

[0022] Vorteilhaft sind in Richtung der Führungsschienen die Laufwagen alternierend auf der ersten und der zweiten Lauffläche angeordnet.

[0023] Vorteilhaft schliessen an die Führungsschienen ein Wendeabschnitt und ein Lagerabschnitt an, wobei der Lagerabschnitt so bemessen ist, dass die Photovoltaikmodule senkrecht nebeneinander anordenbar sind.

[0024] Vorzugsweise ist der Wendeabschnitt ausgebildet, um einen Tragrahmen mit den daran angeordneten Photovoltaikmodulen von der horizontalen Lage in eine vertikale Lage zu überführen, und umgekehrt.

[0025] Vorteilhaft leitet zumindest der Einlauf in den Wendeabschnitt die zweite Lauffläche von der ersten Lauffläche weg- oder hin.

[0026] Gemäss einer vorteilhaften Ausführungsform ist ein Behälter, insbesondere ein Standard-Transportcontainer, vorgesehen, der mindestens die Länge des nötigen Lagerabschnitts für die vertikale Anordnung der Photovoltaikmodule aufweist. Dies hat den Vorteil, dass die ganze Anlage vor Unwettern gut geschützt werden kann. Auch kann der Standard-Transportcontainer mit Lastwagen, Schiffen oder Eisenbahn transportiert werden.

[0027] Vorteilhaft ist die Bauweise der Laufwagen so gewählt, dass diese beim Zusammenfahren die Tragrahmen der Photovoltaikmodule im Behälter parallel einordnen und die Schubkräfte der Positionierung am Laufwagen in Längsrichtung zu den Führungsschienen aufnehmen und bis zur Antriebseinheit weiterleiten.

[0028] Vorteilhaft sind die Führungsschienen auf in Abstand voneinander angeordneten Stützen montiert. Die Stützen können dabei einem solchen gegenseitigen Abstand vorgesehen sein, dass in einer Lücke zwei oder drei Fahrzeuge nebeneinander parkiert werden können.

[0029] Es ist aber auch denkbar, die Führungsschienen am Boden anzuordnen, wobei in diesem Fall die Weiche von unten schräg nach oben verlaufen muss, damit die Tragrahmen in der Lagerposition vertikal hängend nebeneinander an den Führungsschienen aufgehängt werden können.

[0030] Vorteilhaft greift die Antriebseinheit am vordersten Photovoltaikmodul an. Dies ist eine einfache und zweckmässige Konstruktion.

[0031] Vorteilhaft verfügt die Antriebseinheit über einen Elektromotor, eine vorzugsweise aufladbare, netzabhängige oder netzunabhängige Batterie, ein Getriebe und einen zweiten Typ eines Laufwagens mit Antriebsrädern, wobei der Elektromotor über das Getriebe die Antriebsräder antreibt. Mit einer solchen Antriebseinheit ist die erfindungsgemässe Photovoltaikanlage autark, sodass sie jederzeit aus- oder eingefahren werden kann.

[0032] Vorzugsweise verfügt der zweite Typ eines Laufwagens neben den Antriebsrädern noch über vorgespannte Anpressrolle, die so angeordnet ist, dass ein Schenkel des U-Profiles zwischen den Laufflächen der Laufräder und der Anpressrolle aufgenommen ist, und mittels eines Federelements die Antriebsräder an die Lauffläche presst. Dadurch kann verhindert werden, dass die Antriebsräder durchdrehen.

[0033] Alternativ kann zwischen den Antriebsrädern der Antriebseinheit und der Führungsschiene auch eine Formschlussverbindung, z.B. über eine Zahnstange / Zahnrad oder Spurkranzrad, vorgesehen sein.

[0034] Vorteilhaft ist das Getriebe der Antriebseinheit auch über eine Handkurbel bewegbar. Dies hat den Vorteil, dass man im Notfall nicht auf einen Elektromotor und eine Batterie nicht angewiesen, um die Photovoltaikmodule zusammenzufahren.

[0035] Vorteilhaft ist als Behälter ein Standard-ISO-Container mit einer verschliessbaren Türe an einer Stirnseite verwendet.

Kurzbeschreibung der Figuren

[0036] Nachfolgend wird die Erfindung beispielhaft unter Bezugnahme auf die Figuren beschrieben. Es zeigen schematisch:

Figur 1: Eine Ausführungsform einer erfindungsgemässen Photovoltaikanlage mit einer Mehrzahl von Photovoltaikmodulen, die auf Tragrahmen montiert sind, seitlichen Führungsschienen für das Ausfahren der Module, und einem optionalen Container, in welchem die Photovoltaikmodule platzsparend anordenbar sind, wobei vor dem Container eine Weiche vorgesehen ist, die dem Verschwenken der Tragrahmen dient;

Figur 2: Zwei über Laufwagen gelenkig miteinander verbundene Tragrahmen mit den daran angeordneten Photovoltaikmodule;

Figur 3: An den Führungsschienen aufgehängten Tragrahmen mit Photovoltaikmodulen;

Figur 4: Schematisch den Vorgang des Ausfahrens der Photovoltaikmodule von der zusammengeschobenen Lagerposition in die ausgebreitete Arbeitsposition;

Figur 5: Mehrere Tragrahmen in der ausgebreiteten Arbeitsposition;

Figur 6: Einen oberen Laufwagen mit zwei Laufrädern und einem Gegenrad in perspektivischer Ansicht;

Figur 7: Eine Rückansicht des Laufwagens von Fig. 6;

Figur 8: Einen unteren Laufwagen mit zwei Laufrädern in perspektivischer Ansicht;

Figur 9: Eine Rückansicht des Laufwagens von Fig. 8;

Figur 10: Den Prozess des Auseinanderfahrens der Tragrahmen mit den Photovoltaikmodulen in perspektivischer Ansicht;

Figur 11: Den Endabschnitt der Photovoltaikanlage mit einer Antriebseinheit am Ende der Photovoltaikmodulanordnung;

Figur 12: Den Endabschnitt der Photovoltaikanlage aus einer anderen Perspektive; und

Figur 13: Einen perspektivischen Draufblick auf die Antriebseinheit.

Beschreibung der Figuren

[0037] Die Fig. 1 bis 13 zeigen eine erfindungsgemässe Photovoltaikanlage 11, deren wesentlichen Merkmale sind: eine Vielzahl von miteinander gelenkig verbundenen Photovoltaikmodulen 13, seitliche Führungsschienen 15, auf denen die Photovoltaikmodule ausgebreitet werden können, und eine Weiche 17, mit welcher die Photovoltaikmodule 13 von einer senkrechten in eine ungefähr horizontale Lage und umgekehrt überführt werden können.

[0038] Sind die Photovoltaikmodule vertikal und in kurzen Abständen nebeneinander angeordnet, nehmen diese nur wenig Platz ein und können gemäss einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung in einem Container 19 platzsparend aufgenommen sein. Die Führungsschienen 15 erstrecken sich daher bis in den Container hinein. Im Container 19 sind die Photovoltaikmodule 13 geschützt vor Unwettern, Vandalismus oder Diebstahl. Bei der Verwendung eines ISO-Containers kann die ganze Photovoltaikanlage auch leicht mit dem Lastwagen, der Eisenbahn oder dem Schiff transportiert werden. Selbstverständlich ist es auch möglich, anstelle eines Containers eine einfache Einhausung vorzusehen, insbesondere wenn die Anlage stationär sein soll.

[0039] An die Führungsschienen 15 schliesst sich ein Wendeabschnitt 18 und ein Lagerabschnitt 20 an, wobei letzterer bei Vorhandensein eines Containers 19 in diesem angeordnet ist.

[0040] Die Photovoltaikmodule 13 sind auf einem rechteckigen Tragrahmen 21 montiert. Je nach erwarteter Belastung der Module, z.B. mit Schnee- oder Windlasten, kann der Tragrahmen 21 mehr oder weniger stark ausgeführt sein und eine oder mehrere Streben 23 aufweisen (Fig. 4).

[0041] Benachbarte Photovoltaikmodule 13 sind an einem Laufwagen 25 mittels Gelenken 24 miteinander verbunden. Ein Laufwagen 25 umfasst einen Tragkörper 27, an welchem auf der einen Seite zwei Laufräder 29 an einer Achse 31 frei drehbar angeordnet sind. Auf der gegenüberliegenden Seite des Tragkörpers 27 sind die Photovoltaikmodule 13 angelenkt. In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Photovoltaikmodule 13 ebenfalls an der Achse 31 angeordnet. Das heisst, die Schwenkachse der Photovoltaikmodule 13 kann mit der Drehachse 39 der Laufräder 29 übereinstimmen. Dies ist eine einfache und kostengünstige Ausführungsform.

[0042] An den einander gegenüberliegenden schmalen Stirnseiten 33 des Tragkörpers sind je eine Laufrolle 35 drehbar angeordnet, deren Drehachse 37 sich senkrecht zur Drehachse 39 der Laufräder erstreckt. Die Laufrollen 35 sind so am Tragkörper 27 angeordnet, dass deren Laufflächen 41 über die Flachseite 43 des Tragkörpers 27 vorstehen, auf deren Seite die Laufräder 27 angeordnet sind.

[0043] Die Führungsschienen 15 stellen zwei separate und in senkrechtem Abstand voneinander angeordnete Laufbahnen 45a und 45b für die Laufwagen 25 zur Verfügung. Vorzugsweise bestehen die Führungsschienen 15 aus einem U-Profil 47, wobei die U-Profile mit den Öffnungen 49 gegeneinander orientiert sind. Die Führungsschienen 15 sind in einem Abstand voneinander angeordnet, der dem Abstand der an den Tragrahmen 21 angeordneten Laufwagen 25 entspricht. Damit können die Tragrahmen 21 mit den daran angeordneten Photovoltaikmodulen auf den Laufbahnen 45a und 45b mit geringem Rollwiderstand hin- und herbewegt werden.

[0044] Die an den Laufwagen 25 angeordneten Laufrollen 35 dienen der seitlichen Führung der Laufwagen 25. Die Laufrollen 35 sind so angeordnet, dass sie mit der Stirnseite 51a oder 51b eines U-Profilschenkels 53a oder 53b zusammenwirken können.

[0045] Auf den oberen und unteren Laufbahnen 45a, 45b können die gleichen Laufwagen 25 eingesetzt werden. Die oben beschriebenen Laufwagen 25 haben den Vorteil, dass diese auf der oberen Laufbahn 45a oder der unteren Laufbahn 45b verwendet werden können. Allerdings wird ist der untere Laufwagen 25 um 180 Grad gedreht, sodass die Laufrollen 35 ebenfalls mit der oberen Stirnseite 51a des oberen Schenkels 53a zwecks seitlicher Führung zusammenwirken können.

[0046] Gemäss der in den Figuren 1, 4 und 10 gezeigten Ausführungsform, wo die Photovoltaikmodule 13 im ausgefahrenen Zustand auf Stützen 54 angeordnet sind, laufen die beiden Laufbahnen 45a, 45b bei der Weiche 17 ausgehend vom Container 19 in den Führungsschienen 15 zusammen. Während die eine Laufbahn 45a in gleicher Höhe weiterläuft, führt die andere Laufbahn 45b über eine Schräge 55 vom unteren Niveau der unteren Laufwagen auf die zweite Lauffläche 45b des U-Profils

[0047] Damit die Photovoltaikmodule 13 sich beim Verschieben selbsttätig von der ungefähr horizontalen Lage in eine vertikale Lage drehen, sind die Laufwagen 25 abwechselungsweise entweder auf der oberen Laufbahn 45a oder der unteren Laufbahn 45b angeordnet. Dies führt dazu, dass die Tragrahmen 21 beim Verschieben entlang der Führungsschienen 19 sich im Bereich der Weiche 17 selbsttätig drehen. Beim Einfahren der Tragelemente fahren die auf der oberen Lauffläche 45a des C-Profils fahrenden Laufwagen in horizontaler Richtung in den Behälter 19. Währenddessen fahren die unteren Laufwagen auf der unteren Lauffläche 45b des C-Profils über die Weiche 17 nach unten, bis die Tragrahmen 21 mit den daran angeordneten Photovoltaikmodulen eine vertikale Position einnehmen. Am Schluss hängen die Tragelemente 21 an den oberen Laufwagen 25, währenddem die unteren Laufwagen in der Luft hängen können. So werden die Tragrahmen 21 beim Zusammenschieben eigenständig hängend im Behälter 19 positioniert, wobei der Abstand benachbarter Tragrahmen 21 voneinander durch die sich berührenden Laufwagen 25 definiert ist.

[0048] Wie aus den Figuren 1, 2, 4 und 5 ersichtlich ist, sind die Laufwagen 25, die auf der unteren Laufbahn 45b bewegen, um 180 Grad gedreht angeordnet. Dabei kann wie im Fall der auf der Laufbahn 45a angeordneten Laufwagen 25 der obere Schenkel 53a des U-Profils als seitliche Führung dienen. Selbstverständlich gibt es noch andere mögliche Ausgestaltungen, um eine Linearführung für die Tragrahmen 21 zu realisieren, die den gewünschten Zweck erfüllt.

[0049] Eine andere mögliche, in den Figuren jedoch nicht dargestellte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass sich die Führungsschienen 15 am Boden erstrecken, d.h. auf ungefähr gleichem Niveau wie der Behälterboden 57 (Figuren 1 und 10). In diesem Fall führt die obere Laufbahn 45a vor dem Behälter 19 schräg nach oben und erstreckt sich ganz in den Behälter 19 hinein, während die untere Laufbahn 45b beim Behältereingang enden kann. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, dass keine aufwändigen Stützen benötigt werden, und die Anlage daher sehr schnell betriebsbereit gemacht werden kann.

[0050] Am vorderen Ende der Photovoltaikmodul-Anordnung ist eine Antriebseinheit 59 vorgesehen. Diese Antriebseinheit 59 zieht die Tragrahmen 21 beim Entfalten auseinander. Dabei wird jeweils ein einzelner Tragrahmen 21 über die Schräge 55 der Weiche 17 von der vertikalen in die liegende Position gezogen. Die Weiche 17 sorgt dafür, dass für das Entfalten

der Photovoltaikmodul-Anordnung nur wenig Kraft benötigt wird, da jeweils nur ein einzelnes Tragelement 21 verschwenkt wird und dies sich auf der Laufbahn 45b abstützt.

[0051] Die Antriebseinheit 59 umfasst einen Wagen 61 mit mindestens zwei und vorzugsweise vier Rädern, wovon zwei Antriebsräder 65 sind, an welchem Wagen 61 ein Elektromotor 62 mit dazugehöriger, aufladbarer Batterie 64 (Figur 13) für den Antrieb einer Antriebswelle 63 vorgesehen ist. An den einander gegenüberliegenden Enden der Antriebswelle 63 ist je ein Antriebsrad 65 angeordnet. Die beiden Antriebsräder 65 laufen, wie auch die Laufräder der Laufwagen 25, auf den Laufbahnen 45a der Führungsschienen 15. Damit die Antriebsräder 65 nicht durchdrehen, kann an diesen ein Zahnrad 67 angeordnet sein, das mit einer auf den Führungsschienen 15 vorgesehenen Zahnstange 69 zwecks besserer Traktion zusammenwirken kann (Figur 11).

[0052] Alternativ oder zusätzlich können mit Federkraft vorgespannte Anpressrollen 71 vorgesehen sein (Figur 12), welche mit der Unterseite der Laufbahn 45a zusammenwirken und die Antriebsräder 65 an die Führungsschiene 15 pressen. Solche Anpressrollen 71 können auch bei einem Teil oder allen oberen Laufwagen 25 vorgesehen sein. Diese verhindern, dass sich die Tragelemente 21 bei starkem Wind von den Führungsschienen abheben können.

[0053] Die aufladbare Batterie 64 wird vorzugsweise durch den gewonnenen Solarstrom aufgeladen, sodass die Antriebseinheit 59 immer funktionsbereit und die Anlage damit autark ist.

[0054] Gemäss einer vorteilhaften Ausführungsform können die Laufwagen 25 noch ein weiteres Laufrad 73 im Abstand von den beiden Laufrädern 29 aufweisen (Figuren 6 und 7). Das zusätzliche Laufrad 73 ist einem solchen Abstand von den beiden Laufrädern 29 angeordnet, dass die Laufbahn 45a oder 45b zwischen diesen mit geringem Spiel aufgenommen ist. Dadurch kann sichergestellt werden, dass sich die Tragrahmen 21 mit den Photovoltaikmodulen 13 bei starkem Wind aus den Führungsschienen 15 gehoben werden.

[0055] Die Photovoltaikanlage wird wie folgt verwendet: Für den Transport ist die voll funktionsfähige Photovoltaikanlage zusammen mit der Antriebseinheit in einem ISO-Container aufgenommen, in welchem auch die Wechselrichter und die Steuerung untergebracht sind. Nachdem der Container am gewünschten Ort aufgestellt ist, werden Stützen aufgestellt und die Führungsschienen auf den Stützen montiert. Danach wird an die Führungsschienen die Weiche angebaut, welche diese mit den Führungsschienen im Container verbindet. Sobald dies geschehen ist, können die Photovoltaikmodule ausgefahren werden.

[0056] Eine erfindungsgemässe Photovoltaikanlage verfügt über eine Mehrzahl von in einer Reihe anordenbaren und an einem Tragrahmen 21 montierten Photovoltaikmodulen 13. Benachbarte Photovoltaikmodule 13 mit ihren Tragrahmen 21 sind mittels Gelenken oder Scharnieren gelenkig miteinander verbunden und von einem im Wesentlichen gestreckten und flachen Zustand in einen zusammengeschobenen, kompakten Zustand und umgekehrt überführbar. Eine Antriebseinheit 59 ermöglicht, die Photovoltaikmodule 13 vom kompakten in den gestreckten Zustand und umgekehrt zu überführen. Die Tragstruktur umfasst ein erstes Führungsschienenpaar aus zwei im Abstand voneinander angeordneten Führungsschienen 15. Seitlich an den Photovoltaikmodulen 13 respektive an den Tragrahmen 21 sind frei drehbare Laufräder 29 angeordnet, deren gegenseitiger Abstand voneinander mit dem Abstand der einander gegenüberliegenden Führungsschienen 15 übereinstimmt, sodass die Photovoltaikmodule 13 mit geringem Rollwiderstand in Richtung der Führungsschienen 15 ausgebreitet oder zusammengefahren werden können.

Legende

[0057]

11	Photovoltaikanlage
13	Photovoltaikmodule
15	Führungsschienen
17	Weiche
18	Wendeabschnitt
19	Container
20	Lagerabschnitt
21	Tragrahmen
23	Streben der Tragrahmen 21
24	Gelenk
25	Laufwagen
27	Tragkörper
29	Laufräder
31	Achse
33	Schmale Stirnseite
35	Laufrolle
37	Drehachse der Laufrollen
39	Drehachse der Laufräder
41	Lauffläche der Laufrolle
43	Flachseite

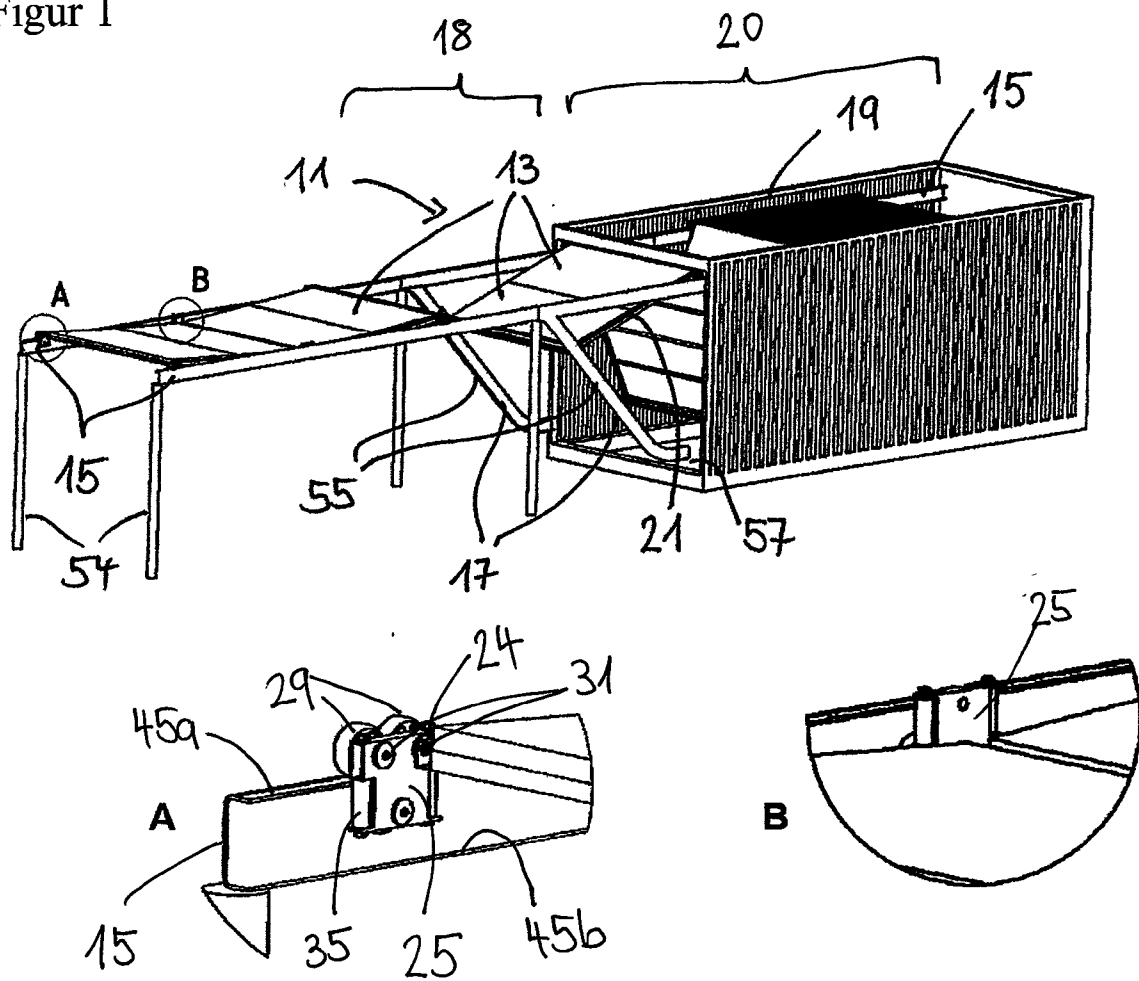
45a, 45b	Laufbahnen
47	U-Profil
49	Öffnung des U-Profils
51a, 51b	Stirnseite der Schenkel des U-Profils
53a, 53b	Schenkel des U-Profils
54	Stützen
55	Schräge
57	Behälterboden
59	Antriebseinheit
61	Wagen der Antriebseinheit
62	Elektromotor
63	Antriebswelle
64	aufladbare Batterie
65	Antriebsrad
67	Zahnrad
69	Zahnstange
71	Anpressrollen
73	Drittes Laufrad des Laufwagens 25

Patentansprüche

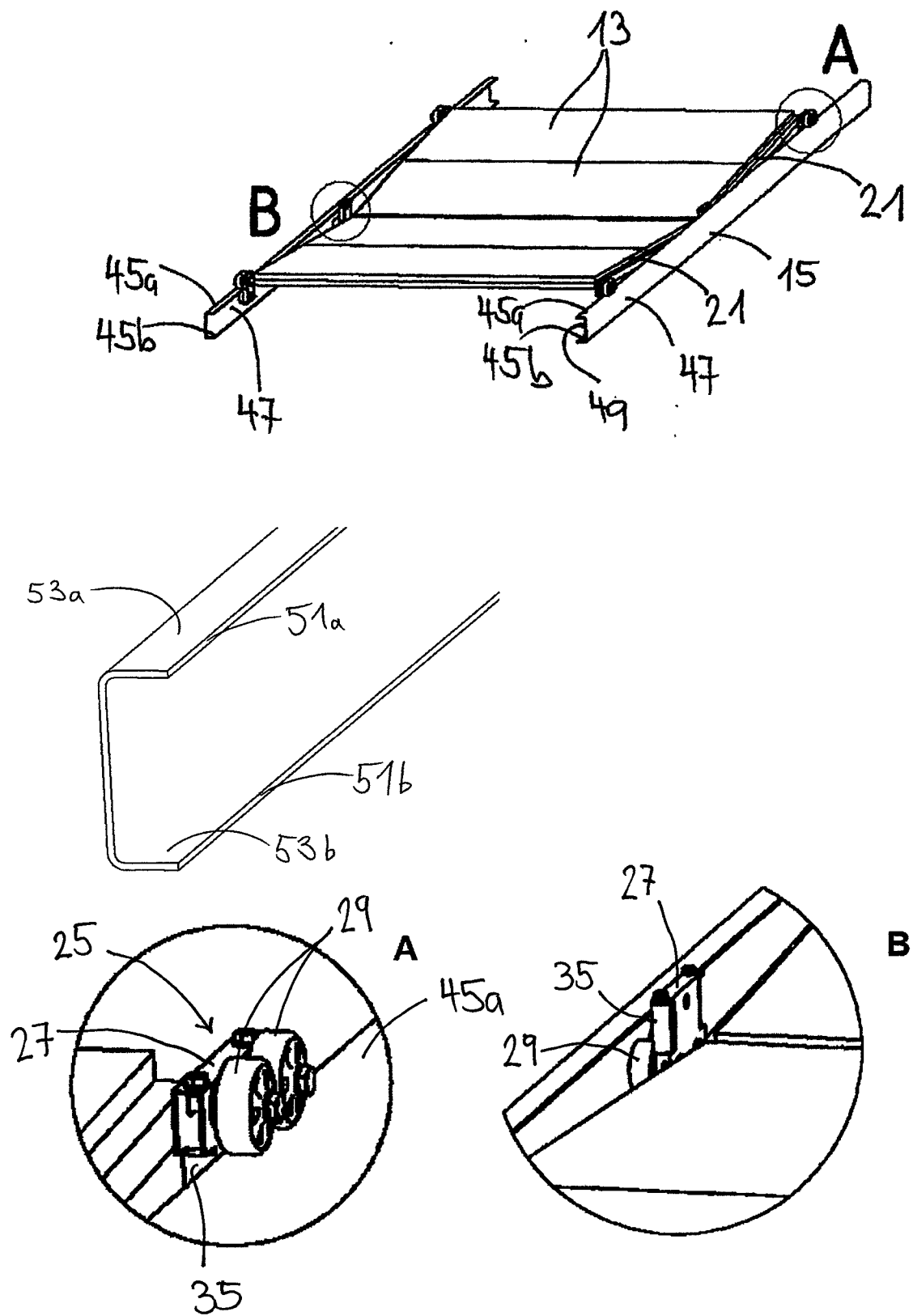
1. Photovoltaikanlage, mit
 - einer Mehrzahl von in einer Reihe anordenbaren und an einem Tragrahmen (21) montierten Photovoltaikmodulen (13),
 - wobei benachbarte Photovoltaikmodule (13) mit ihren Tragrahmen (21) mittels Gelenken gelenkig miteinander verbunden sind und von einem im Wesentlichen gestreckten und flachen Zustand in einen zusammengeschobenen, kompakten Zustand und umgekehrt überführbar sind,
 - einer Tragstruktur für die Photovoltaikmodule (13), und
 - einer Antriebseinheit (59), um die Photovoltaikmodule (13) vom kompakten in den gestreckten Zustand und umgekehrt zu überführen,**dadurch gekennzeichnet, dass**
 - die Tragstruktur ein erstes Führungsschienenpaar aus zwei im Abstand voneinander angeordneten Führungsschienen (15) umfasst, und seitlich an den Photovoltaikmodulen (13) respektive an den Tragrahmen (21) frei drehbare Laufräder (29) angeordnet sind, deren gegenseitiger Abstand voneinander mit dem Abstand der einander gegenüberliegenden Führungsschienen (15) übereinstimmt, sodass die Photovoltaikmodule (13) mit nur geringem Rollwiderstand in Richtung der Führungsschienen (15) ausgebreitet oder zusammengefahren werden können.
2. Photovoltaikanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwei benachbarte Tragrahmen (21) jeweils über Scharniere miteinander verbunden sind.
3. Photovoltaikanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwei benachbarte Tragrahmen (21) jeweils über einen Laufwagen (25) gelenkig miteinander verbunden sind.
4. Photovoltaikanlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Laufwagen (25) einen Tragkörper (27) und mindestens ein am Tragkörper (27) angeordnetes Laufrad (29) umfasst, dessen Drehachse parallel zu einer durch die Führungsschienen (15) gehenden Ebene verläuft.
5. Photovoltaikanlage nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass am Laufwagen (25) mindestens ein oder mehrere Laufräder (29) vorgesehen sind.
6. Photovoltaikanlage nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zur seitlichen Führung der Photovoltaikmodule (13) am Laufwagen (25) zusätzlich mindestens eine und vorzugsweise zwei frei drehbare Laufrollen (35) vorgesehen sind, deren Drehachsen (37) senkrecht zu einer durch die Führungsschienen (15) gehenden Ebene verlaufen.
7. Photovoltaikanlage nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehachsen (39) der Laufräder (29) mit den Schwenkachsen der Photovoltaikmodule (13) übereinstimmen können.
8. Photovoltaikanlage nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwenkachsen der Photovoltaikmodule (13) sich parallel im Abstand von der Drehachse (39) des Laufrades befinden.
9. Photovoltaikanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsschienen (15) als profilartige Träger ausgebildet sind, vorzugsweise als U-Profil (47), wobei die Öffnungen (49) der U-Profile gegeneinander orientiert sind.
10. Photovoltaikanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsschienen (15) U-Profile (47) sind, wobei die Schenkel (53a, 53b) der U-Profile erste und zweite Laufbahnen (45a, 45b) für die Laufräder bilden.

11. Photovoltaikanlage nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass im Betrieb die Schenkel (53a, 53b) des U-Profils mit den Laufrollen (35) des Laufwagens (25) zusammenwirken.
12. Photovoltaikanlage nach einem der Ansprüche 3 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass in Richtung der Führungsschienen (15) die Laufwagen (25) alternierend auf der ersten und der zweiten Laufbahn (45a, 45b) angeordnet sind.
13. Photovoltaikanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass an die Führungsschienen (15) ein Wendeabschnitt und ein Lagerabschnitt anschliessen, wobei der Lagerabschnitt so bemessen ist, dass die Photovoltaikmodule (13) senkrecht nebeneinander anordenbar sind.
14. Photovoltaikanlage nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Wendeabschnitt ausgebildet ist, um einen Tragrahmen (21) mit den daran angeordneten Photovoltaikmodule (13) von der horizontalen Lage zu überführen, und umgekehrt.
15. Photovoltaikanlage nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest der Einlauf in den Wendeabschnitt die erste oder zweite Laufbahn (45a) oder (45b) von der anderen Laufbahn (45b) oder (45a) weg- oder hinleitet.
16. Photovoltaikanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass ein Behälter (19), insbesondere ein Standard-Transportcontainer, vorgesehen ist, der mindestens die Länge des nötigen Lagerabschnitts für die vertikale Anordnung der Photovoltaikmodule (13) aufweist.
17. Photovoltaikanlage nach einem der Ansprüche 3 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Bauweise der Laufwagen (25) so gewählt ist, dass diese beim Zusammenfahren die Photovoltaikmodule (13) im Behälter parallel einordnen und die Schubkräfte der Positionierung am Laufwagen (25) in Längsrichtung zu den Führungsschienen (15) aufnehmen und bis zur Antriebseinheit (59) weiterleiten.
18. Photovoltaikanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsschienen (15) auf in Abstand voneinander angeordneten Stützen (54) montiert sind.
19. Photovoltaikanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsschienen (15) am Boden angeordnet sind und die Weiche (17) schräg nach oben verläuft.
20. Photovoltaikanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinheit (59) am vordersten Photovoltaikmodul angreift.
21. Photovoltaikanlage nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinheit (59) über einen Elektromotor, eine vorzugsweise aufladbare, netzabhängige oder netzunabhängige Batterie, ein Getriebe und Antriebsräder (65) verfügt, wobei der Elektromotor über das Getriebe die Antriebsräder antreibt.
22. Photovoltaikanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinheit (59) neben den Antriebsrädern (65) noch über vorgespannte Anpressrolle verfügt, die so angeordnet ist, dass ein Schenkel des U-Profils zwischen den Laufflächen der Laufräder und der Anpressrolle aufgenommen ist, und mittels eines Federelements die Antriebsräder an die Lauffläche presst.
23. Photovoltaikanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Antriebsrädern (65) der Antriebseinheit (59) und der Führungsschiene (15) zusätzlich eine Formschlussverbindung (67,69), z.B. über eine Zahnstange / Zahnrad, vorgesehen ist.
24. Photovoltaikanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebe der Antriebseinheit (59) auch über eine Handkurbel bewegbar ist.
25. Photovoltaikanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als Behälter ein Standard-ISO-Container mit einer verschliessbaren Türe an einer Stirnseite verwendet ist.

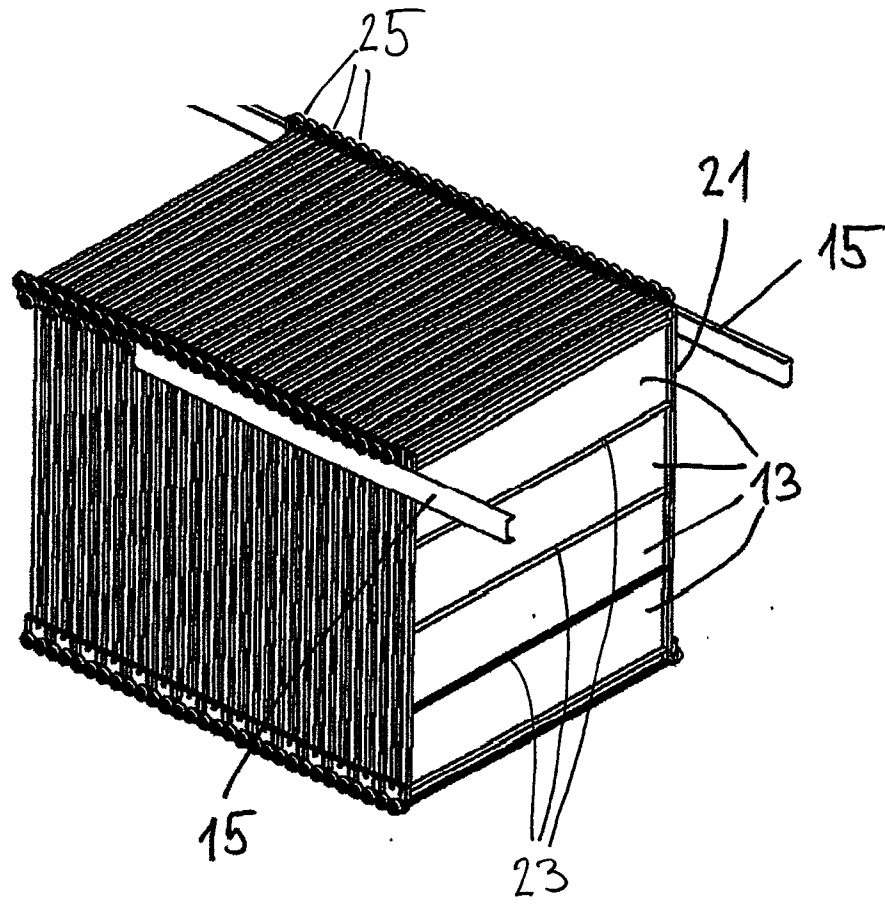
Figur 1



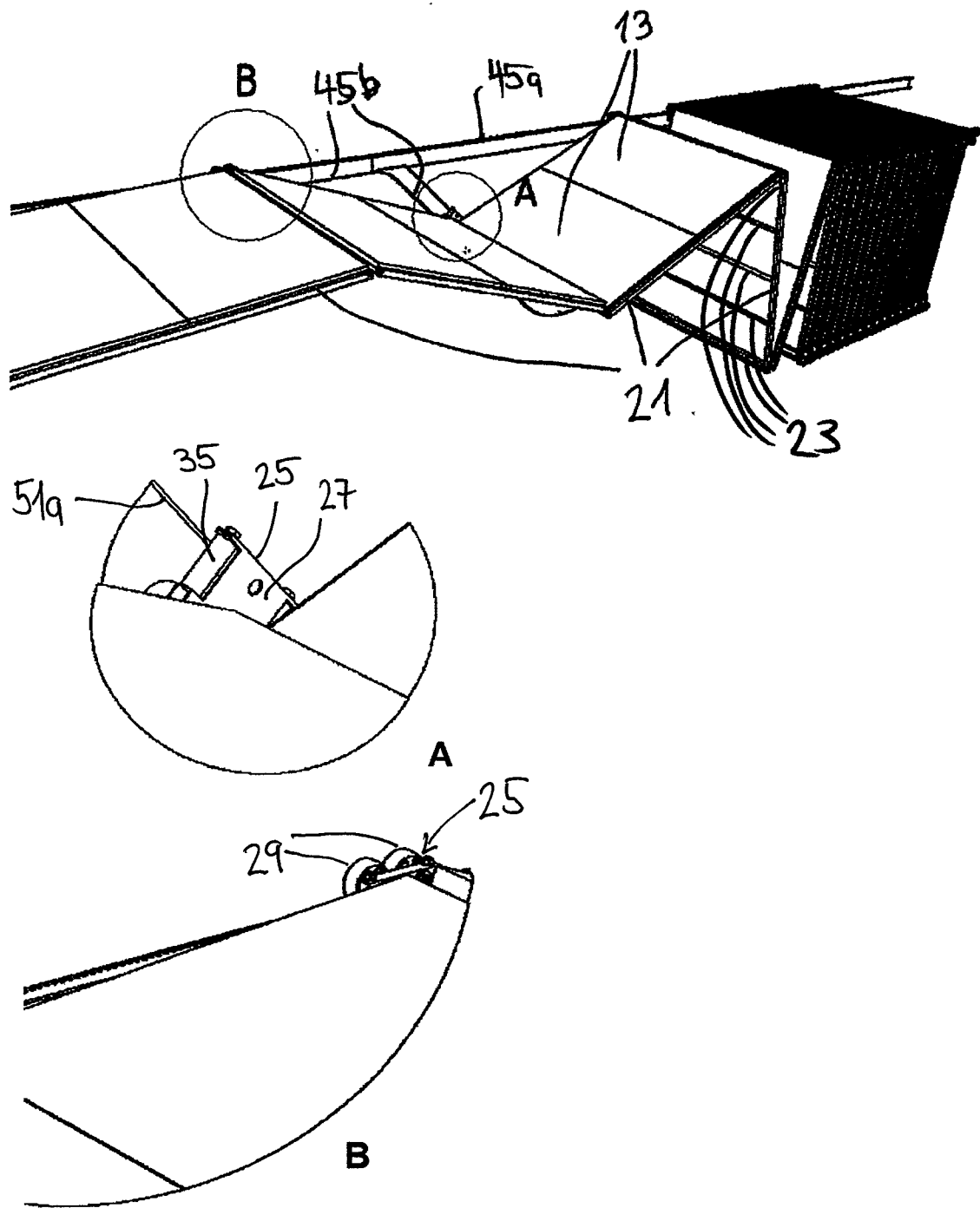
Figur 2



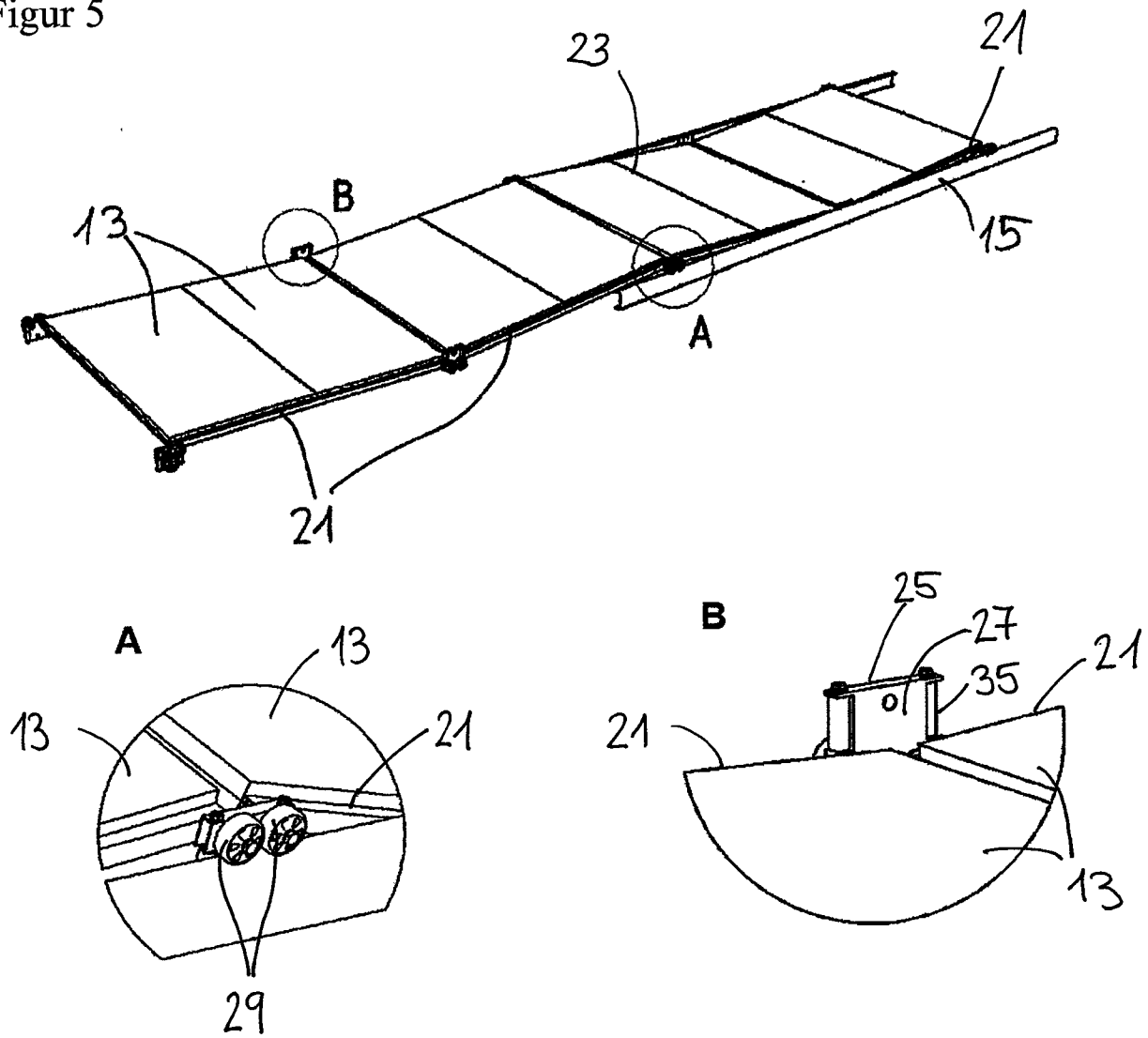
Figur 3



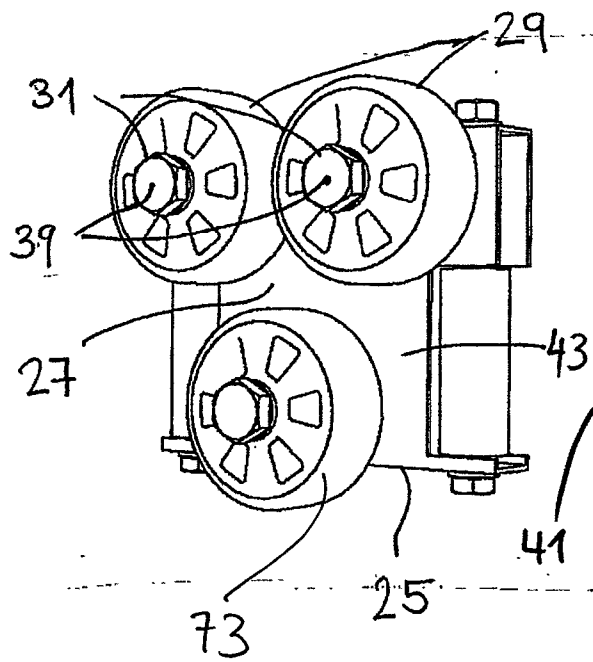
Figur 4



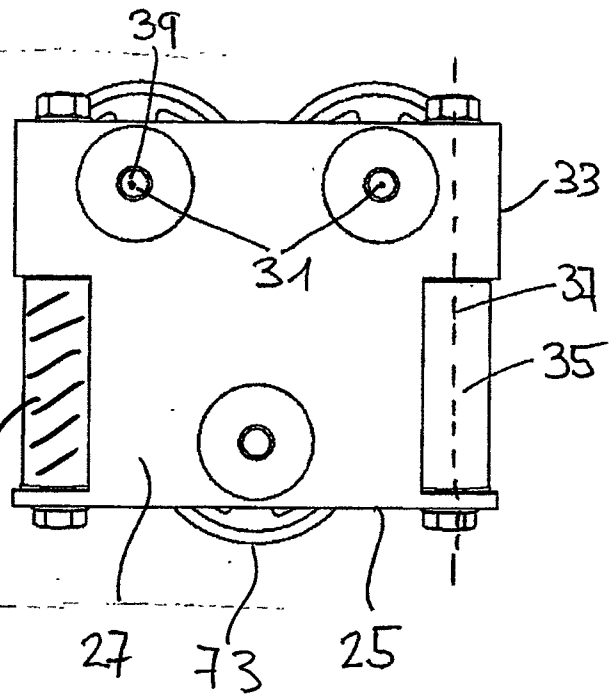
Figur 5



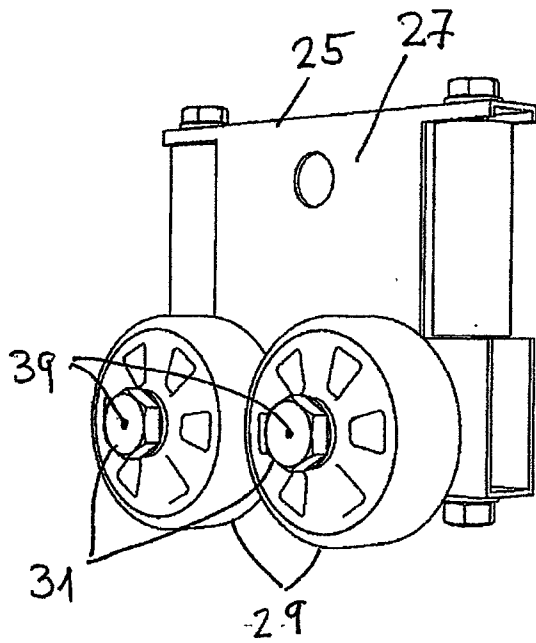
Figur 6



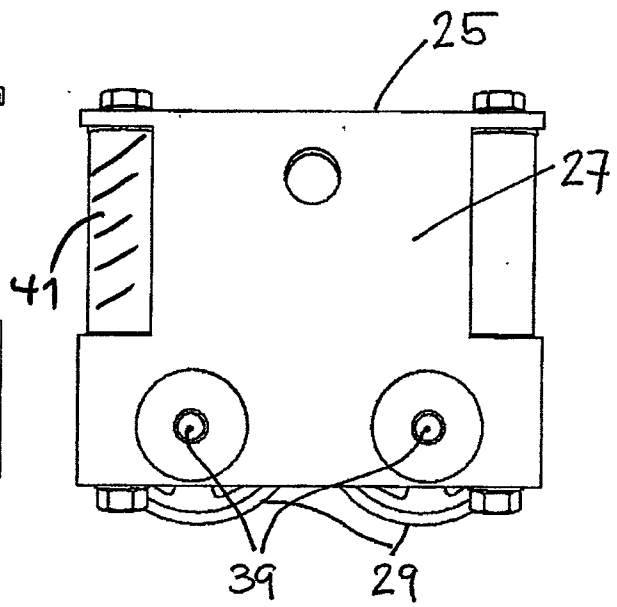
Figur 7



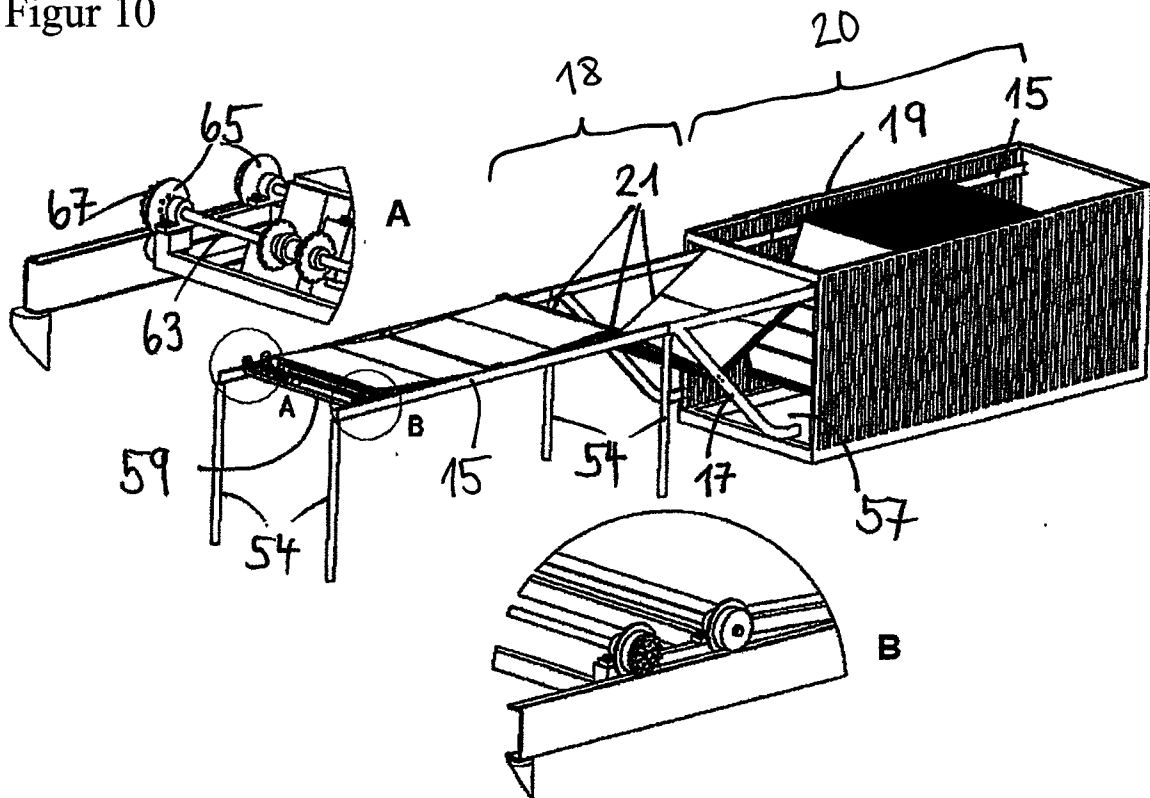
Figur 8



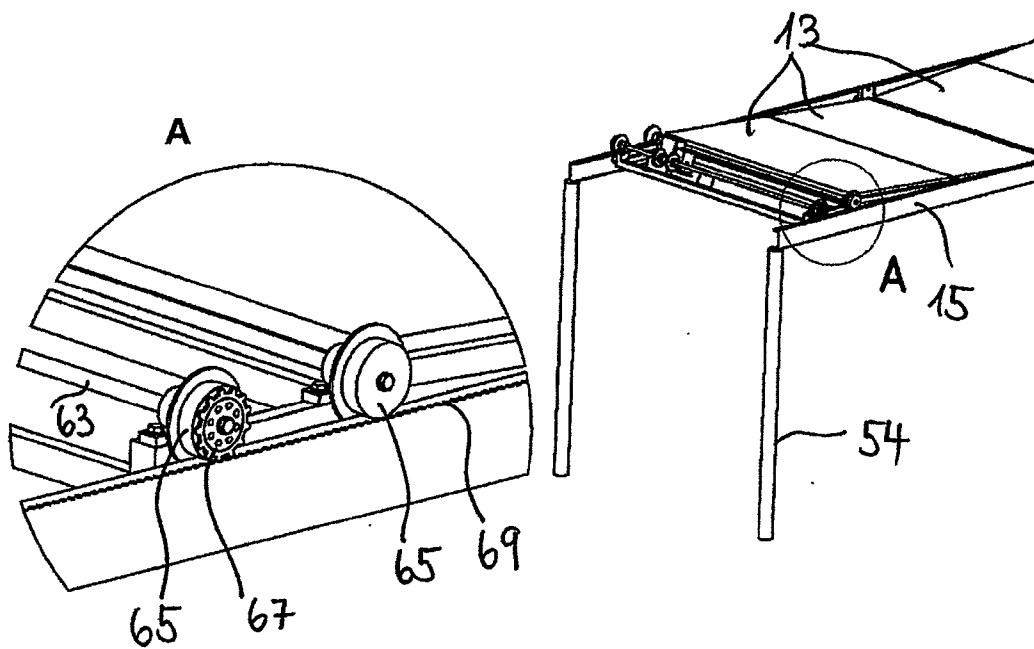
Figur 9



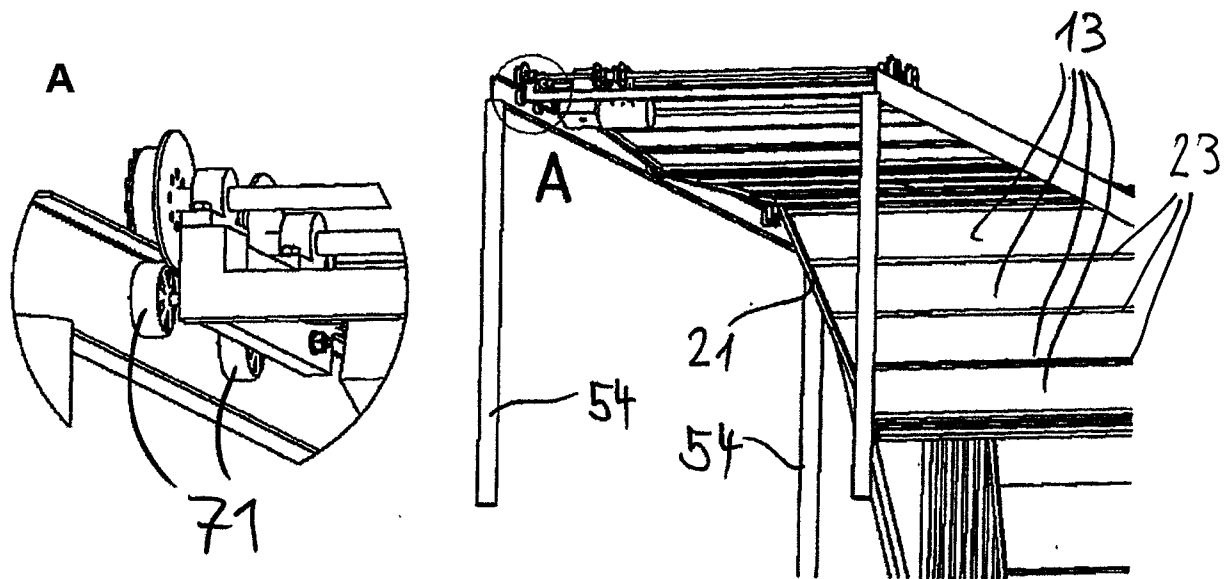
Figur 10



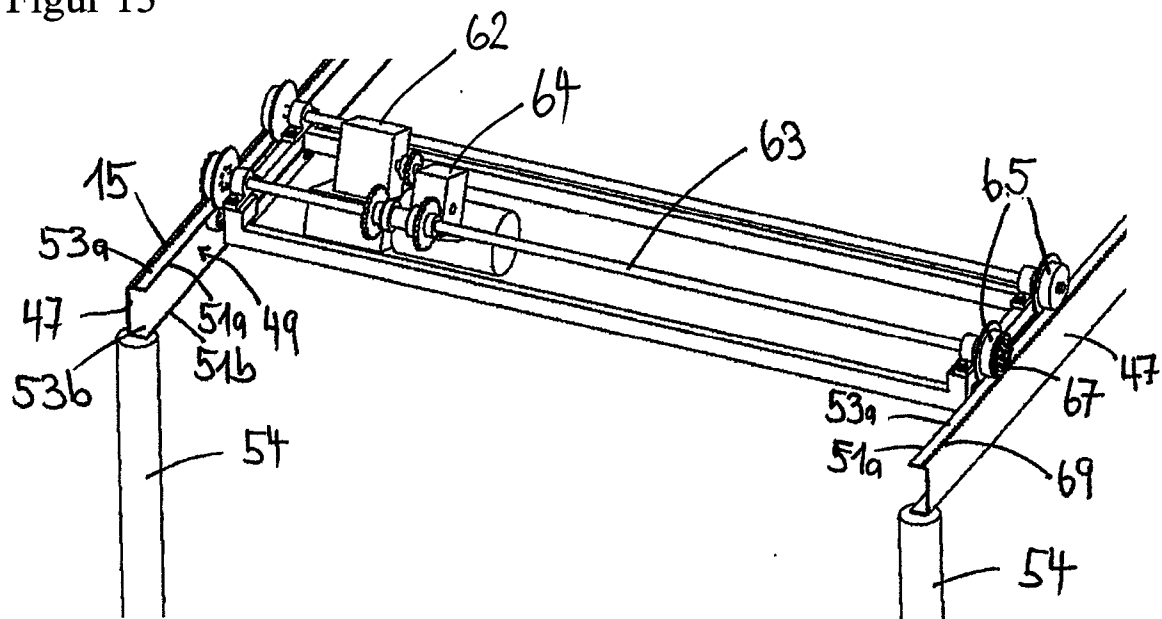
Figur 11



Figur 12



Figur 13



VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

KENNZEICHNUNG DER NATIONALEN ANMELDUNG	AKTENZEICHEN DES ANMELDERS ODER ANWALTS
	8478 - 24485
Nationales Aktenzeichen	Anmeldedatum
5502022	10-05-2022
Anmeldeland	Beanspruchtes Prioritätsdatum
CH	
Anmelder (Name)	
Walter Brunhart La Paz	
Datum des Antrags auf eine Recherche Internationaler Art	Nummer, die die internationale Recherchenbehörde dem Antrag auf eine Recherche internationaler Art zugeteilt hat
03-11-2022	SN82501
I. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (treffen mehrere Klassifikationssymbole zu, so sind alle anzugeben)	
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC	
Siehe Recherchenbericht	
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE	
Recherchierter Mindestprüfstoff	
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole
IPC	Siehe Recherchenbericht
Recherchierte, nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen	
III. ☐ EINIGE ANSPRÜCHE HABEN SICH ALS NICHT RECHERCHIERBAR ERWIESEN (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)	
IV. ☐ MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)	

Formblatt PCT/ISA 201 A (11/2000)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 5502022

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H02S30/20 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H02S F24S		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2021/083618 A1 (LALANE JEAN-MARC [FR]) 18. März 2021 (2021-03-18)	1, 9-11, 13-20, 25
Y	* Absätze [0157] - [0218], [0271] -	12, 21
A	[0281]; Abbildungen 1-4, 7 *	6, 22-24

X	US 2013/186450 A1 (SMITH MARK BERRY [US] ET AL) 25. Juli 2013 (2013-07-25)	1-5, 7, 8, 16, 25
Y	* Absätze [0028] - [0048]; Abbildungen	12, 21
A	1-14 *	6, 22-24

A	US 2019/006984 A1 (ALBERTELLA ROBERTO [CH]) 3. Januar 2019 (2019-01-03)	1-25
	* Absätze [0098] - [0114]; Abbildungen	
	1-26 *	

A	DE 10 2015 121200 B4 (SUNTRACE GMBH [DE]) 29. April 2021 (2021-04-29)	1-25
	* Absätze [0010] - [0022], [0052] -	
	[0069], [0077]; Abbildungen 1-9 *	

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll, oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des tatsächlichen Abschlusses der Recherche internationaler Art 18. Januar 2023		Absenddatum des Berichts über die Recherche internationaler Art
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Stirn, Jean-Pierre

Formblatt PCT/ISA/201 (Blatt 2) (Januar 2004)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 5502022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2021083618 A1	18-03-2021	AU 2019213527 A1	20-08-2020
		BR 112020015608 A2	05-01-2021
		CN 111867362 A	30-10-2020
		EP 3745842 A1	09-12-2020
		FR 3077309 A1	02-08-2019
		US 2021083618 A1	18-03-2021
		WO 2019150055 A1	08-08-2019
US 2013186450 A1	25-07-2013	US 2013186450 A1	25-07-2013
		US 2013187464 A1	25-07-2013
US 2019006984 A1	03-01-2019	US 2019006984 A1	03-01-2019
		WO 2019003168 A1	03-01-2019
DE 102015121200 B4	29-04-2021	DE 102015121200 A1	08-06-2017
		WO 2017093540 A1	08-06-2017

Formblatt PCT/ISA/201 (Anhang Patentfamilie) (Januar 2004)