

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
8. Dezember 2016 (08.12.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/192766 A1

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
F24J 2/52 (2006.01) F24J 2/54 (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2015/062074
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
1. Juni 2015 (01.06.2015)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (71) **Anmelder:** HABDANK PV-MONTAGESYSTEME
GMBH & CO. KG [DE/DE]; Heinrich-Landerer-Str. 66,
73037 Göppingen (DE).
- (72) **Erfinder:** HABDANK, Martin; Am Wallgraben 8, 73092
Heiningen (DE). HABDANK, Peter; Mörikestr. 116,
73092 Heiningen (DE).
- (74) **Anwalt:** RUCKH, Rainer; Jurastr. 1, 73087 Bad Boll
(DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,

GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

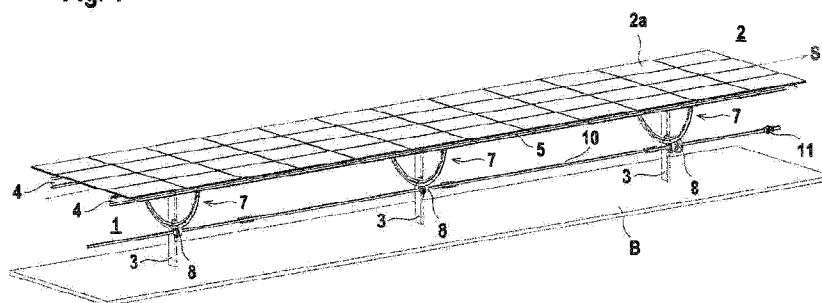
Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu
beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

- (54) **Title:** TRACKING DEVICE
(54) **Bezeichnung :** NACHFÜHRVORRICHTUNG

Fig. 1



(57) **Abstract:** The invention relates to a tracking device (1) for solar modules (2a) with a series of posts (3) arranged along a longitudinal axis. A crossmember (6) is pivotably mounted on each post (3), wherein the crossmembers (6) are pivotable about a common pivot axis (S) extending parallel to the longitudinal axis. There is fastened to each crossmember (6) a toothed ring (7) of which the toothing (7a) is in engagement with a motor-driven toothed wheel (8) mounted on the respective post (3). Also provided is a positive guide means which forms a safeguard against a transverse displacement of the toothed wheel (8) relative to the toothed ring (7). Each toothed wheel (8) is mounted on the side of the respective post (3).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Nachführvorrichtung (1) für Solarmodule (2a) mit einer Reihe von entlang einer Längsachse angeordneten Pfosten (3). An jedem Pfosten (3) ist ein Querträger (6) schwenkbar gelagert, wobei die Querträger (6) um eine gemeinsame, parallel zur Längsachse verlaufende Schwenkachse (S) schwenkbar sind. An jedem Querträger (6) ist ein Zahnkranz (7) befestigt, dessen Zahnung (7a) in Eingriff mit einem am jeweiligen Pfosten (3) gelagerten, motorisch getriebenen Zahnrad (8) in Eingriff ist. Weiterhin ist eine Zwangsführung vorgesehen, welche eine Sicherung gegen eine transversale Verschiebung des Zahnrads (8) relativ zum Zahnkranz (7) ausbildet. Jedes Zahnrad (8) ist seitlich am jeweiligen Pfosten (3) gelagert.



WO 2016/192766 A1

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

5 **Nachführvorrichtung**

Die Erfindung betrifft eine Nachführvorrichtung für Solarmodule gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine derartige Nachführvorrichtung ist aus der WO 2013/139745 A1 bekannt. Diese Nachführvorrichtung umfasst eine Reihe von jeweils entlang einer
10 Hochachse orientierten Pfosten, wobei sich die Reihe entlang einer Längsachse erstreckt. An der Oberseite jedes Pfostens ist ein Querträger schwenkbar gelagert, wobei der Querträger versetzt zum Drehpunkt, das heißt der Schwenkachse angeordnet ist. Der Querträger kann zum Verschwenken einer Kippschiene, an der Solarmodule befestigt sind, rotiert werden. Diese Rotation erfolgt mit-
15 tels einer Rotationseinheit auf der Oberseite eines Pfostens. Die Rotationseinheit umfasst ein Schneckengetriebe mit einem elektrischen Antrieb.

Die Nachführvorrichtung dient zur Ausrichtung der Solarmodule an den Sonnenstand. Bevorzugt wird hierzu die Schwenkachse der Solarmodule in Nord-Süd-Richtung ausgerichtet, so dass die Solarmodule durch die Schwenkbewegung von einer Ost-Ausrichtung in eine West-Ausrichtung und umgekehrt be-
20 wegt werden können.

Nachteilig bei dieser Nachführvorrichtung ist, dass der Schwenkmechanismus für die Solarmodule relativ aufwändig ist. Insbesondere ist nachteilig, dass bei Solarmodulanordnungen mit einer Vielzahl von Pfosten auch eine hohe Anzahl
25 von Antrieben benötigt wird. Schließlich ist nachteilig, dass diese Antriebe oben auf den Pfosten sitzen, so dass diese für Installations-, Wartungs- und Reparaturarbeiten schwer zugänglich sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Nachführvorrichtung der eingangs genannten Art so auszubilden, dass diese bei geringem konstruktivem Aufwand eine hohe Funktionalität aufweist.

Zur Lösung dieser Aufgabe sind die Merkmale des Anspruchs 1 vorgesehen.
5 Vorteilhafte Ausführungsformen und zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Die Erfindung betrifft eine Nachführvorrichtung für Solarmodule mit einer Reihe von entlang einer Längsachse angeordneten Pfosten. An jedem Pfosten ist ein Querträger schwenkbar gelagert, wobei die Querträger um eine gemeinsame, parallel zur Längsachse verlaufende Schwenkachse schwenkbar sind. An
10 jedem Querträger ist ein Zahnkranz befestigt, dessen Zahnung in Eingriff mit einem am jeweiligen Pfosten gelagerten, motorisch getriebenen Zahnrad in Eingriff ist. Weiterhin ist eine Zwangsführung vorgesehen, welche eine Sicherung gegen eine transversale Verschiebung des Zahnrad relativ zum Zahnkranz ausbildet. Jedes Zahnrad ist seitlich am jeweiligen Pfosten gelagert.
15

Die erfindungsgemäße Nachführvorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass diese einen konstruktiv einfachen und robusten Aufbau aufweist, so dass diese einerseits mit geringem Aufwand installiert und montiert werden kann und zudem auch bei äußeren Störeinflüssen zuverlässig funktioniert.

20 Ein wesentlicher Aspekt der Erfindung besteht in der seitlichen Anordnung der Zahnräder am Pfosten. Dies gewährleistet eine einfache und schnelle Montage des Antriebssystems an den Pfosten der Solarmodulanordnung.

Dies ergibt sich einerseits daraus, dass die Zahnräder nicht auf den Oberseiten der Pfosten angeordnet sind, sondern in erheblich niedrigeren Anbringhöhen, so dass diese vom Montagepersonal ohne Leitern oder dergleichen einfach zugänglich sind. Dieser Vorteil wird dadurch erhalten, dass jeder Zahnkranz an
25 der Unterseite des jeweiligen Querträgers angeordnet ist. Entsprechend den

Dimensionen des Zahnkranzes ist damit der Anbringungsort der Zahnräder am Pfosten nach unten versetzt.

Ein weiterer Vorteil der seitlichen Anbringung jedes Zahnrads am jeweiligen Pfosten besteht darin, dass Antriebsmittel, wie zum Beispiel eine das Zahnrad antreibende Welle, nicht durch den Pfosten geführt werden müssen, so dass
5 sich entsprechende Eingriffe in den Pfosten erübrigen.

Besonders vorteilhaft sind die Zahnräder von einer gemeinsamen Welle durchsetzt, welche von einem zentralen Antrieb angetrieben ist.

Dabei verläuft die Welle neben dem Pfosten parallel zur Längsachse.

10 Vorteilhaft sind die Anordnungen des Zahnkranzes und des zugeordneten Zahnrads für alle Pfosten identisch ausgebildet.

Damit kann das gesamte Antriebssystem zur Nachführung der Solarmodule einfach an den Pfosten montiert werden.

Ein weiterer wesentlicher Aspekt der Erfindung besteht darin, dass jedes Zahnrad und der mit diesem in Eingriff stehende Bereich des Zahnkranzes durch
15 eine Zwangsführung gegen transversale Verschiebungen gesichert ist. Damit wird auch bei Einfluss äußerer Störfaktoren ein einwandfreier Lauf des Zahnkranzes am Zahnrad erhalten, wodurch eine entsprechend zuverlässige Nachführbewegung der Solarmodule an den aktuellen Sonnenstand ermöglicht
20 wird.

Gemäß einer ersten Variante weist die Zwangsführung zwei an gegenüberliegenden Seiten eines Zahnrads angeordnete Führungselemente auf, die in den Bereich des Zahnkranzes ragende Überstände aufweisen, welche spielarme Führungen für den Zahnkranz bilden.

Diese Variante hat den Vorteil, dass die Zwangsführung nur lokal im Bereich des Zahnrads angeordnet ist, so dass nur ein geringer Materialaufwand zur Ausbildung der Zwangsführung erforderlich ist.

5 Vorteilhaft ist jeder Zahnkranz kreisbogenförmig ausgebildet, wobei an seinem Außenumfang die Zahnung angeordnet ist.

Daran angepasst ist gemäß einer zweiten Variante die Zwangsführung von an den Außenumfang anschließenden Seitenwänden des Zahnkranzes anliegenden Führungssegmenten gebildet, welche sich in den Bereich des zugeordneten Zahnrads erstrecken und spielarme Führungen für dieses Zahnrad ausbilden.

10 Dabei erstrecken sich die Führungssegmente über die gesamte Länge des Zahnkranzes.

In diesem Fall erfüllt die Zwangsführung vorteilhaft eine Zusatzfunktion derart, dass sie eine Stabilisierung des Zahnkranzes bewirkt.

15 Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die Führungssegmente von an dem Zahnkranz befestigbaren Profilen gebildet sind.

Besteht der Zahnkranz aus einzelnen, zusammensetzbaren Zahnkranzsegmenten, so können die die Führungssegmente bildenden Profile dazu genutzt werden, die Zahnkranzsegmente miteinander form- und kraftschlüssig zu verbinden.

20 Alternativ sind die Führungssegmente einstückig mit dem Zahnkranz ausgebildet.

Vorteilhaft bildet dabei der Zahnkranz mit dem Führungssegment ein Profil aus.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist an jedem Pfosten ein gabelförmiger Gegenhalter befestigt, welcher ein Führungsmittel für den Zahnkranz bildet.

Damit wird ein ruhiger, gleichmäßiger Lauf des Zahnkranzes erreicht.

- 5 Zusätzlich oder alternativ kann hierfür auch an jedem Pfosten wenigstens eine Stützrolle zur Abstützung des Zahnkranzes vorgesehen sein.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

10 Figur 1: Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Nachführvorrichtung für eine Solarmodulanordnung.

Figur 2: Seitenansicht eines Pfostens sowie diesem zugeordneten Komponenten der Nachführvorrichtung gemäß Figur 1.

Figur 3: Perspektivische Ansicht der Anordnung gemäß Figur 2.

15 Figur 4: Einzeldarstellung eines Zahnkranzes für die Nachführvorrichtung gemäß Figur 1.

Figur 4a: Vergrößerte Darstellung eines Details von Figur 4.

Figur 5: Perspektivische Darstellung des Zahnkranzes gemäß Figur 4.

Figur 5a: Vergrößerte Darstellung eines Details von Figur 5.

20 Figur 6: Schnittdarstellung des Zahnkranzes gemäß den Figuren 4 und 5 mit einem zugeordneten Zahnrad.

Figur 7: Variante der Anordnung gemäß Figur 6.

Figur 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Nachführvorrichtung 1 für eine Solarmodulanordnung 2. Die Solarmodulanordnung 2 ist auf einer Tragkonstruktion gelagert, die im vorliegenden Fall drei identisch ausgebildete Pfosten 3 aufweist, die in einem Boden B verankert sind und deren Längsachsen jeweils in vertikaler Richtung orientiert sind. Die Posten 3 sind dabei äquidistant entlang einer Längsachse angeordnet, wobei die äquidistante Anordnung nicht zwingend ist.

Die identisch ausgebildeten, rechteckigen Solarmodule 2a der Solarmodulanordnung 2 sind auf zwei parallel laufenden, identisch ausgebildeten Längsträgern 4 gelagert. Dabei sind die Solarmodule 2a mit Modulträgern 5 auf diesen Längsträgern 4 gelagert. Die so gebildete Baueinheit bildet einen sogenannten Tisch. Generell kann die Anordnung von Figur 1 auch auf mehrere hintereinander angeordnete Tische erweitert sein, wobei die Pfosten 3 aller Tische entlang einer gemeinsamen Längsachse angeordnet sind.

Die Solarmodulanordnung 2 kann mittels der Nachführvorrichtung 1 um eine Schwenkachse S geschwenkt werden, die parallel zur Längsachse der Pfosten 3 verläuft. Vorteilhaft ist die Solarmodulanordnung 2 so installiert, dass die Schwenkachse S in Nord-Süd-Richtung verläuft. Damit kann mittels der Nachführvorrichtung 1 die Solarmodulanordnung 2 zwischen einer Ost- und einer Westausrichtung geschwenkt werden, wodurch diese an den aktuellen Sonnenstand angepasst werden kann.

Die Komponenten der Nachführvorrichtung 1 sind aus Figur 1 sowie aus den Figuren 2 und 3, die einen einzelnen Pfosten 3 zeigen, ersichtlich. An jedem der Pfosten 3 sind in identischer Weise Komponenten der Nachführvorrichtung 1 vorgesehen.

Wie insbesondere aus Figur 2 ersichtlich, ist auf der Oberseite des Pfostens 3 ein Querträger 6 schwenkbar gelagert, wobei die Schwenkachse S durch das Zentrum des Querträgers 6 (senkrecht zur Zeichenebene) verläuft. Auf diesem Querträger 6 sind die Längsträger 4 gelagert.

Als Komponenten der Nachführvorrichtung 1 sind ein Zahnkranz 7 und ein Zahnrad 8 vorgesehen. Der einen halbkreisförmigen Bogen bildende Zahnkranz 7 ist an der Unterseite des Querträgers 6 im Bereich dessen längsseitiger Enden befestigt. Das dem Zahnkranz 7 zugeordnete Zahnrad 8 ist am Pfosten 3 befestigt. Hierzu ist, wie Figur 3 zeigt, eine das Zahnrad 8 aufnehmende Konsole 9 seitlich am Pfosten 3 befestigt, bevorzugt angeschraubt.

Der Zahnkranz 7 ist so dimensioniert, dass dessen unterster Punkt etwa auf halber Höhe des Pfostens 3 liegt. In diesem Bereich ist auch das Zahnrad 8 so angeordnet, dass dessen Zähne im Eingriff mit der Zahnung 7a des Zahnkranzes 7 sind.

Wie aus der Einzeldarstellung des Zahnkranzes 7 von Figur 4 ersichtlich, befindet sich die Zahnung 7a am Außenumfang des Zahnkranzes 7.

Jedes Zahnrad 8 weist eine zentrale, nicht rotationssymmetrische Bohrung auf. Durch die Bohrungen sämtlicher Zahnräder 8 ist eine Welle 10 geführt, wobei die Zahnräder 8 auf der Welle 10 verdrehsicher gelagert sind. Die Welle 10 wird mit nur einem Antrieb 11 angetrieben, wobei der Antrieb 11 bei der Anordnung von Figur 1 am Ende der Welle 10 angeordnet ist. Die Welle 10 ist in Lagern 10a geführt, die an den Konsolen 9 der Pfosten 3 befestigt sind.

Mittels des Antriebs 11 wird die Welle 10 gedreht und damit simultan auch alle Zahnräder 8. Dadurch werden die Zahnkränze 7 entlang der Zahnräder 8 bewegt, wodurch die Querträger 6 simultan um die Schwenkachse S geschwenkt werden und damit die gesamte Solarmodulanordnung 2.

Bei einer Erweiterung der Anordnung gemäß Figur 1 auf mehrere Tische können sämtliche Zahnräder 8 aller Tische auf einer Welle 10 gelagert sein, so dass mit nur einem Antrieb 11 die Schwenkbewegung der Solarmodulanordnung 2 aller Tische durchgeführt werden kann. Vorteilhaft befindet sich dann der Antrieb 11 in der Mitte der Anordnung der Tische.

Wie aus Figur 4 ersichtlich, besteht der Zahnkranz 7 aus einer Mehrzahl von Zahnkranzsegmenten 12. Die Zahnkranzsegmente 12 weisen, wie Figur 4a detailliert zeigt, Laschen 12a beziehungsweise Ausnehmungen 12b an ihren längsseitigen Enden auf. Durch Einsetzen einer Lasche 12a an einem Ende
5 eines Zahnkranzsegments 12 in die Ausnehmung 12b am längsseitigen Ende eines zweiten Zahnkranzsegments 12 werden die Zahnkranzsegmente 12 aneinander gekoppelt und in ihren Sollpositionen lagefixiert. Da, wie Figur 4a zeigt, jede Lasche 12a einen am Körper des Zahnkranzsegments 12 ausmündenden Hals aufweist, der schmaler ist als das anschließende Kopfteil, kann
10 diese nicht durch Zug aus der an die Lasche 12a konturangepasste Ausnehmung 12b gelöst werden.

Um eine form- und kraftschlüssige Verbindung der Zahnkranzsegmente 12 zu erhalten, sind an beiden an die Zahnung 7a anschließenden Seitenwänden des Zahnkranzes 7 L-förmige Profile 13 befestigt (Figuren 2, 3, 4, 5, 5a, 6). Die
15 Profile 13 bestehen bevorzugt wie auch die Zahnkranzsegmente 12 aus metallischen Gussteilen. Die beiden L-förmigen Profile 13 sind spiegelsymmetrisch zur Symmetrieachse des Zahnkranzes 7 ausgebildet. Die Profile 13 erstrecken sich jeweils über die gesamte Länge des Zahnkranzes 7. Die Profile 13 bestehen im vorliegenden Fall aus Profilstücken, die an den Zahnkränzen ange-
20 schraubt werden.

Wie insbesondere aus den Figuren 5, 5a ersichtlich, sind an den längsseitigen Enden der Profile 13 Aufnahmesegmente 14 vorgesehen, mit denen der Zahnkranz 7 mit den Profilen 13 an der Unterseite des Querträgers 6 angeschraubt werden kann.

25 Wie insbesondere aus Figur 6 ersichtlich, stehen die am Zahnkranz 7 anschließenden Schenkel der L-förmigen Profile 13 über die Zahnung 7a des Zahnkranzes 7 hervor. Die über die Zahnung 7a hervorstehenden Segmente der Profile 13 bilden so Führungssegmente, die eine spielarme Führung für das Zahnrad 8 bilden. Damit wird eine Zwangsführung bereitgestellt, die das Zahnrad 8

und den Zahnkranz 7 gegen unerwünschte transversale Verschiebungen schützt.

Die Anordnung gemäß Figur 6 kann auch dahingehend weitergebildet sein, dass die Profile 13 und der Zahnkranz 7 einstückig ausgebildet sind und ein
5 einziges Profil ausbilden.

Figur 7 zeigt eine Variante der Anordnung gemäß Figur 6. In diesem Fall sind die am Zahnkranz 7 anliegenden Schenkel der L-förmigen Profile 13 kürzer ausgebildet, so dass nun der untere Bereich des Zahnkranzes 7 mit der Zahnung 7a über diese Profile hervorsteht. Zur Ausbildung einer Zwangsführung
10 sind seitlich am Zahnrad 8 zwei identisch ausgebildete scheibenförmige Führungselemente 15 vorgesehen. Diese Führungselemente 15 stehen in radialer Richtung über das Zahnrad 8 hervor. Die über das Zahnrad 8 hervorstehenden Bereiche der Führungselemente 15 bilden spielarme Führungen für den unteren Bereich des Zahnkranzes 7 mit der Zahnung 7a und sorgen so für eine Sicherung
15 gegen eine transversale Verschiebung zwischen Zahnkranz 7 und Zahnrad 8.

Wie aus den Figuren 2 und 3 ersichtlich, ist an der an einem Pfosten 3 befestigten Konsole 9 ein gabelförmiger Gegenhalter 16 befestigt. In der gabelförmigen Aufnahme des Gegenhalters 16 ist die Oberseite des Zahnkranzes 7
20 spielarm geführt, wodurch der Zahnkranz 7 bei der Durchführung von Schwenkbewegungen gegen transversale Bewegungen gesichert ist.

Weiterhin können an der Konsole 9 auch nicht dargestellte Stützrollen vorgesehen sein, die den Zahnkranz 7 von unten abstützen und so für eine weitere Stabilisierung des Zahnkranzes 7 sorgen.

- 5 Bezugszeichenliste
- (1) Nachführvorrichtung
- (2) Solarmodulanordnung
- (2a) Solarmodul
- 10 (3) Pfosten
- (4) Längsträger
- (5) Modulträger
- (6) Querträger
- (7) Zahnkranz
- 15 (7a) Zahnung
- (8) Zahnrad
- (9) Konsole
- (10) Welle
- (10a) Lager
- 20 (11) Antrieb
- (12) Zahnkranzsegment
- (12a) Lasche
- (12b) Ausnehmung
- (13) Profil
- 25 (14) Aufnahmesegment
- (15) Führungselement
- (16) Gegenhalter
- (B) Boden
- (S) Schwenkachse

5 Patentansprüche

1. Nachführvorrichtung (1) für Solarmodule (2a) mit einer Reihe von entlang einer Längsachse angeordneten Pfosten (3), wobei an jedem Pfosten (3) ein Querträger (6) schwenkbar gelagert ist, wobei die Querträger (6) um eine gemeinsame, parallel zur Längsachse verlaufende Schwenkachse (S) schwenkbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass an jedem Querträger (6) ein Zahnkranz (7) befestigt ist, dessen Zahnung (7a) in Eingriff mit einem am jeweiligen Pfosten (3) gelagerten, motorisch getriebenen Zahnrad (8) in Eingriff ist, dass eine Zwangsführung vorgesehen ist, welche eine Sicherung gegen eine transversale Verschiebung des Zahnrads (8) relativ zum Zahnkranz (7) ausbildet, und/oder dass jedes Zahnrad (8) seitlich am jeweiligen Pfosten (3) gelagert ist.
10
2. Nachführvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zahnräder von einer gemeinsamen Welle (10) durchsetzt sind, welche von einem zentralen Antrieb (11) angetrieben ist.
15
3. Nachführvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Welle (10) neben dem Pfosten (3) parallel zur Längsachse verläuft.
20
4. Nachführvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Anordnungen des Zahnkranzes (7) und des zugeordneten Zahnrads (8) für alle Pfosten (3) identisch ausgebildet sind.
5. Nachführvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Zwangsführung zwei an gegenüberliegenden Seiten eines Zahnrads (8) angeordnete Führungselemente (15) aufweist, die
25

in den Bereich des Zahnkranzes (7) ragende Überstände aufweisen, welche spielarme Führungen für den Zahnkranz (7) bilden.

- 5 6. Nachführvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Zahnkranz (7) kreisbogenförmig ausgebildet ist, wobei an seinem Außenumfang die Zahnung (7a) angeordnet ist.
- 10 7. Nachführvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Zwangsführung von an den Außenumfang anschließenden Seitenwänden des Zahnkranzes (7) anliegenden Führungssegmenten gebildet ist, welche sich in den Bereich des zugeordneten Zahnrads (8) erstrecken und spielarme Führungen für dieses Zahnrad (8) ausbilden.
8. Nachführvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Führungssegmente über die gesamte Länge des Zahnkranzes (7) erstrecken.
- 15 9. Nachführvorrichtung nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungssegmente von an dem Zahnkranz (7) befestigbaren Profilen (13) gebildet sind.
10. Nachführvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Profile (13) L-förmig ausgebildet sind.
- 20 11. Nachführvorrichtung nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungssegmente einstückig mit dem Zahnkranz (7) ausgebildet sind.
12. Nachführvorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Zahnkranz (7) mit dem Führungssegment ein Profil (13) ausbildet.
- 25 13. Nachführvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass an jedem Pfosten (3) ein gabelförmiger Gegenhalter

(16) befestigt ist, welcher ein Führungsmittel für den Zahnkranz (7) bildet.

- 5
14. Nachführvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass an jedem Pfosten (3) wenigstens eine Stützrolle zur Abstützung des Zahnkranzes (7) vorgesehen ist.
 15. Nachführvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Zahnkranz (7) aus einer Anzahl von form- und kraftschlüssig miteinander verbundenen Zahnkranzsegmenten (12) besteht.

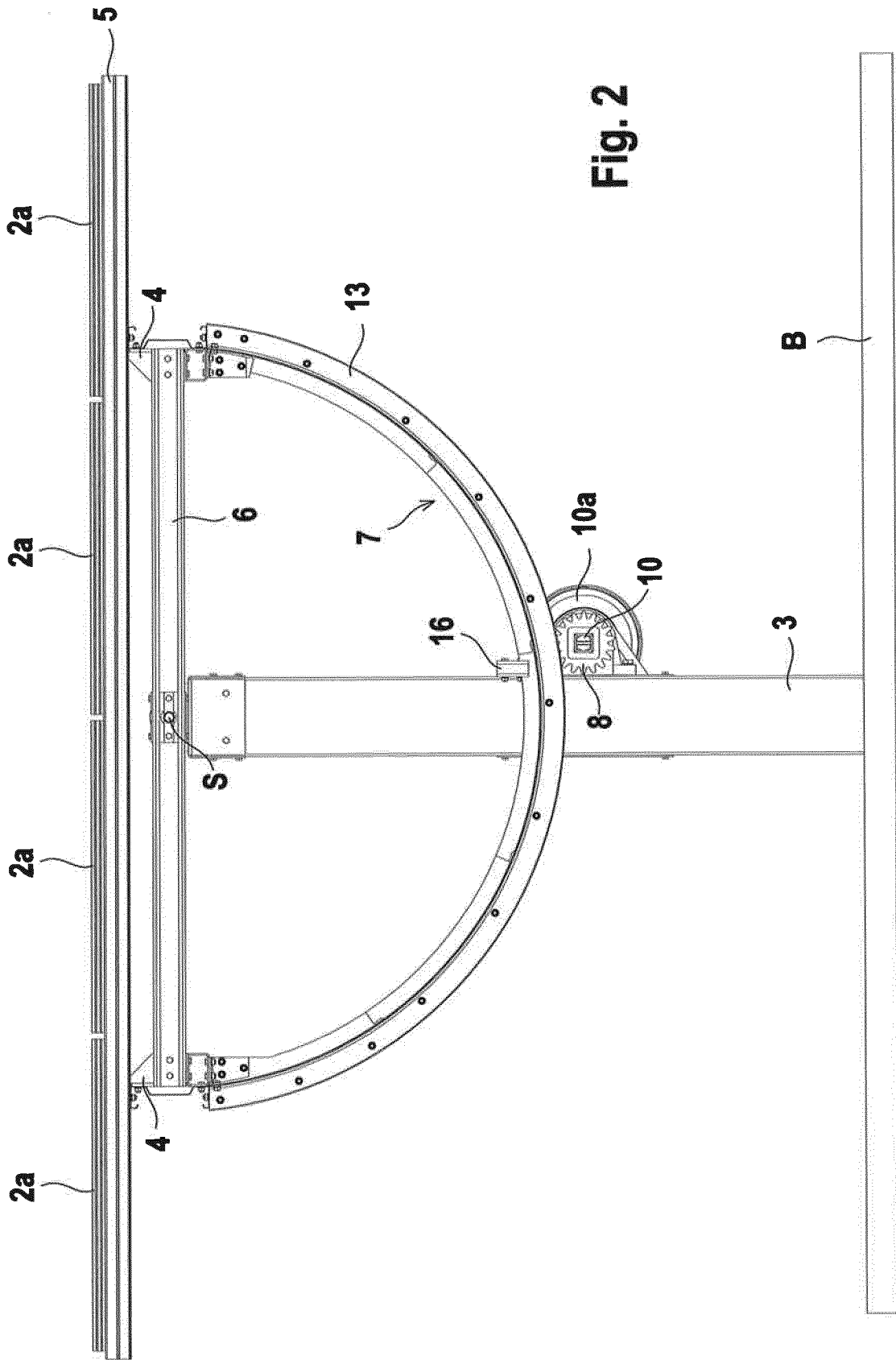


Fig. 2

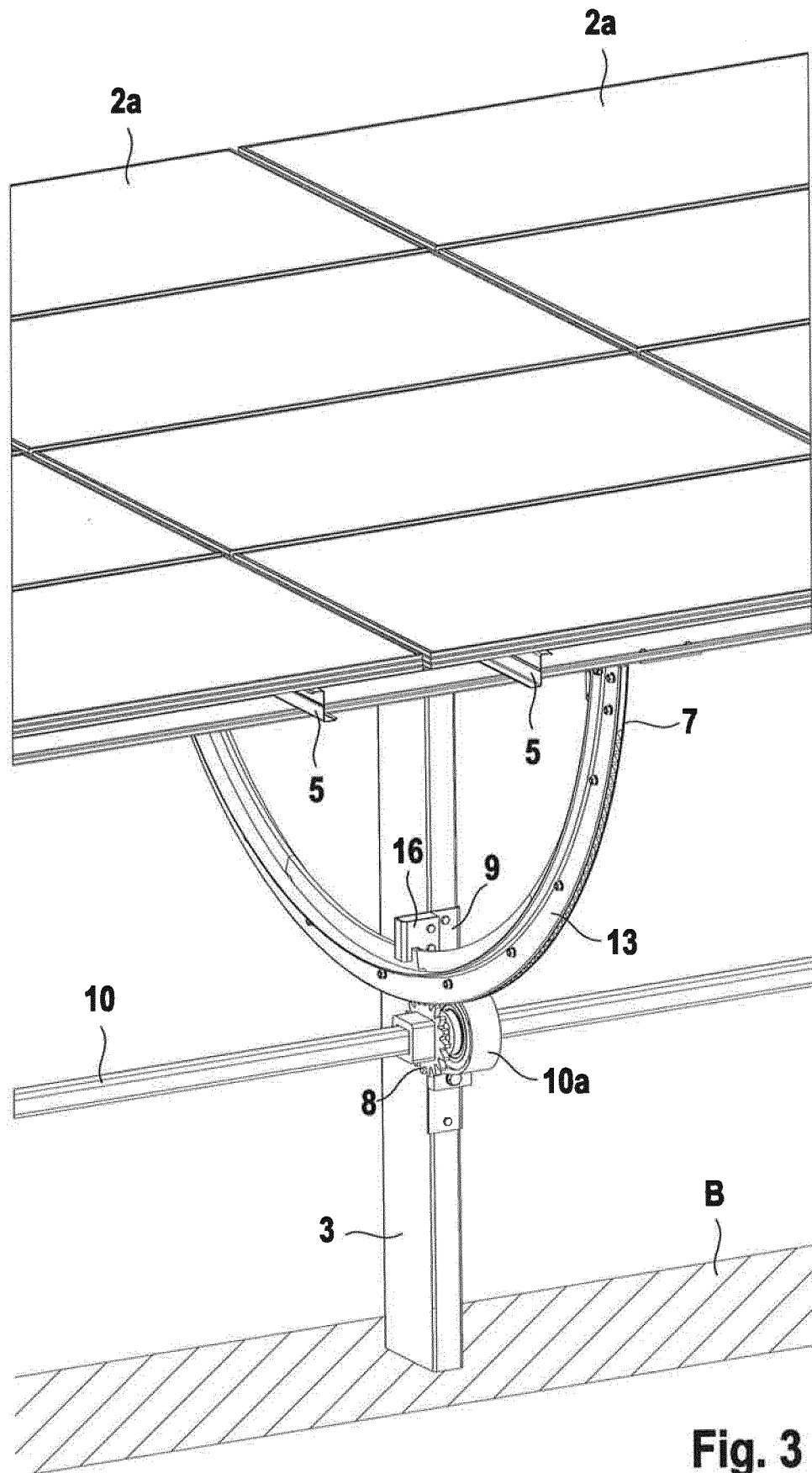


Fig. 3

Fig. 4

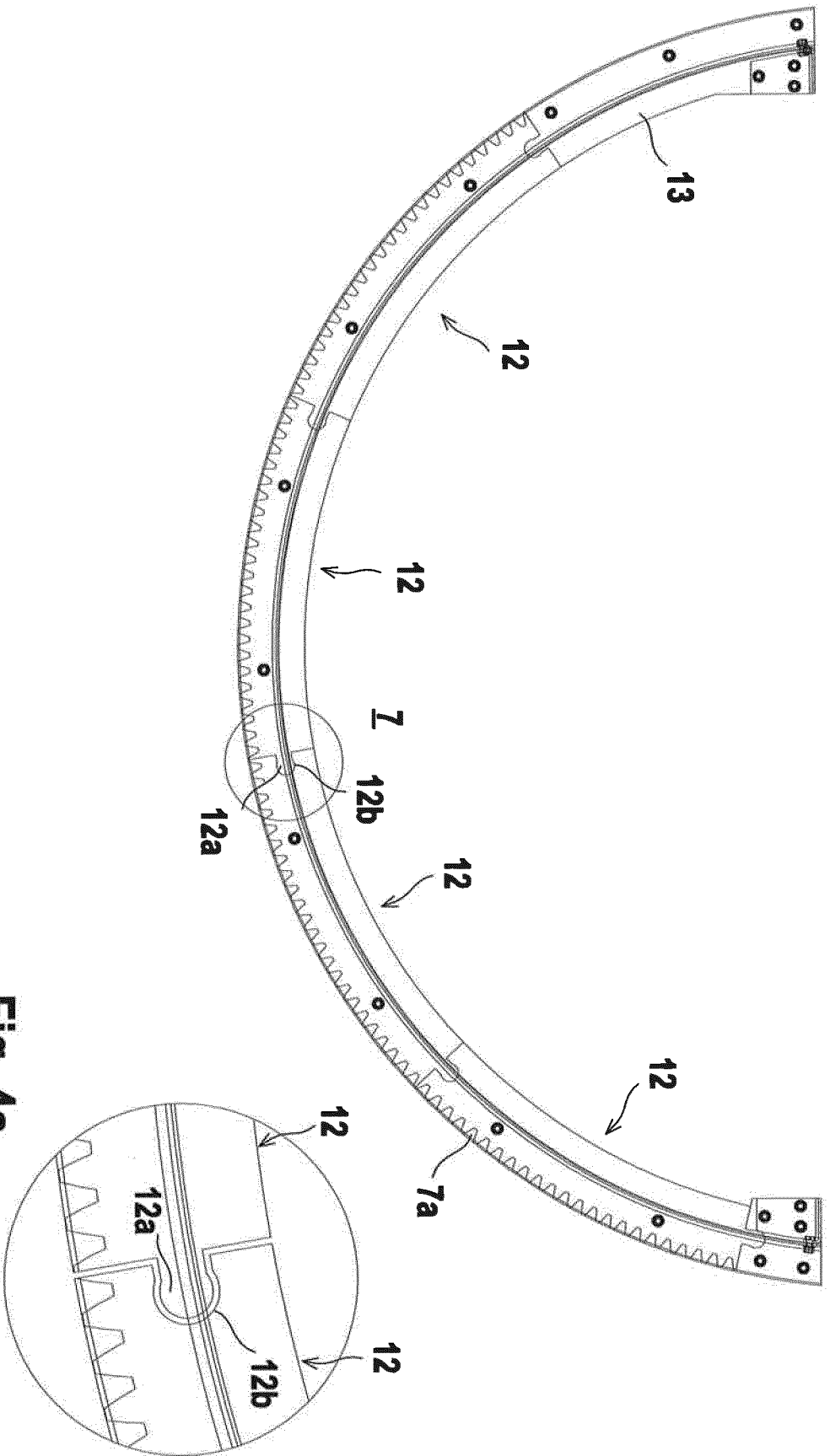


Fig. 4a

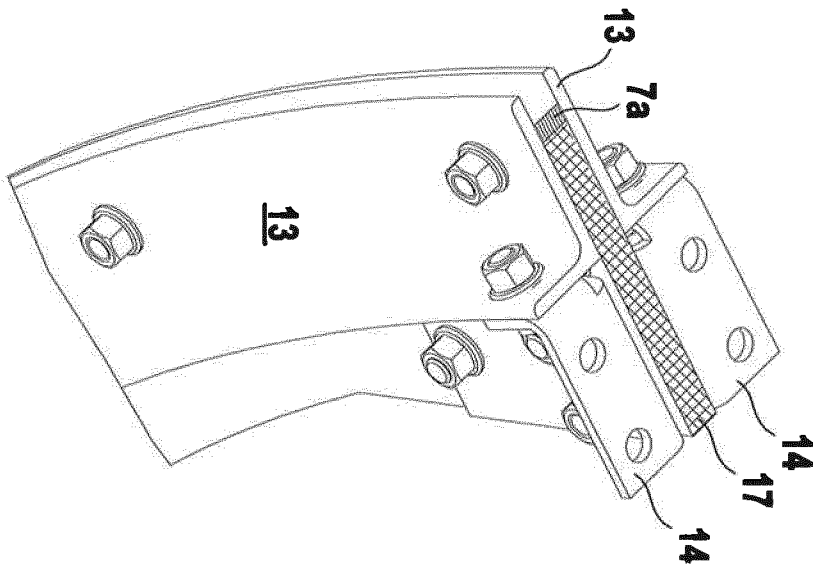


Fig. 5a

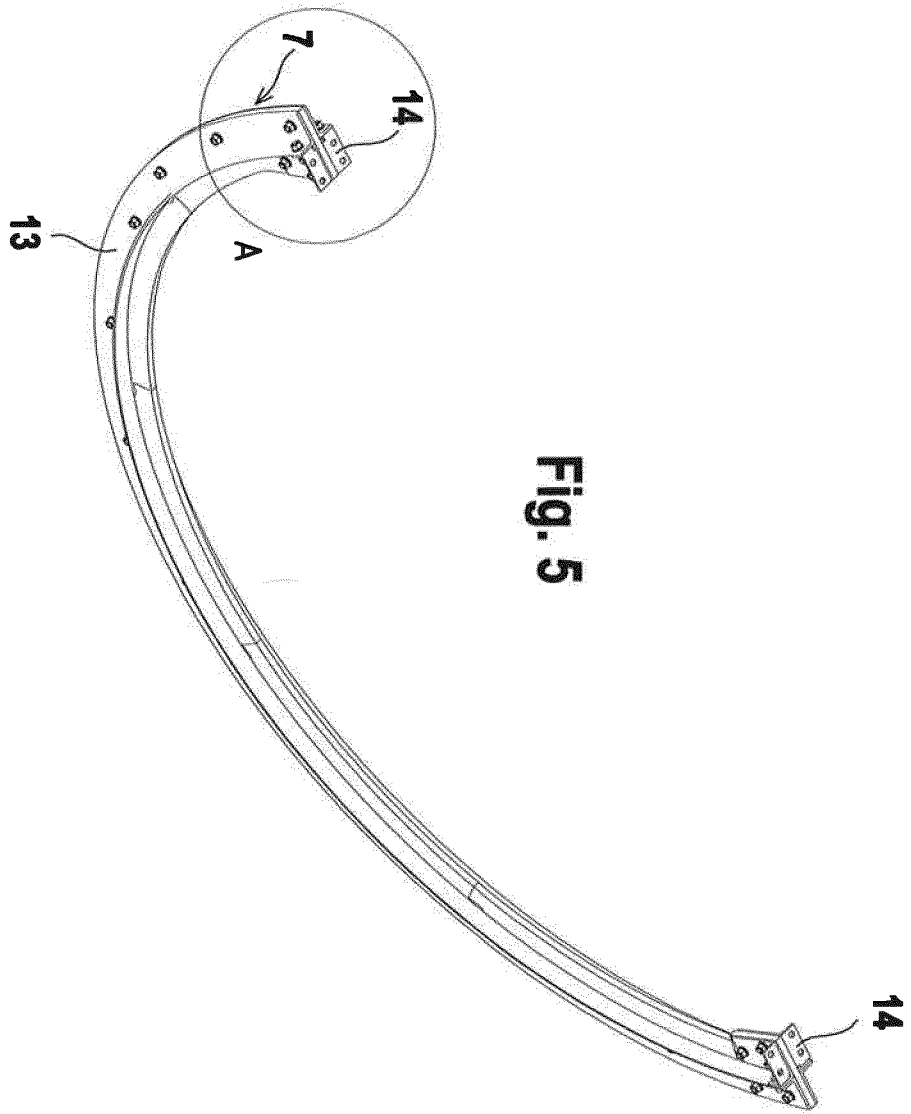


Fig. 5

Fig. 6

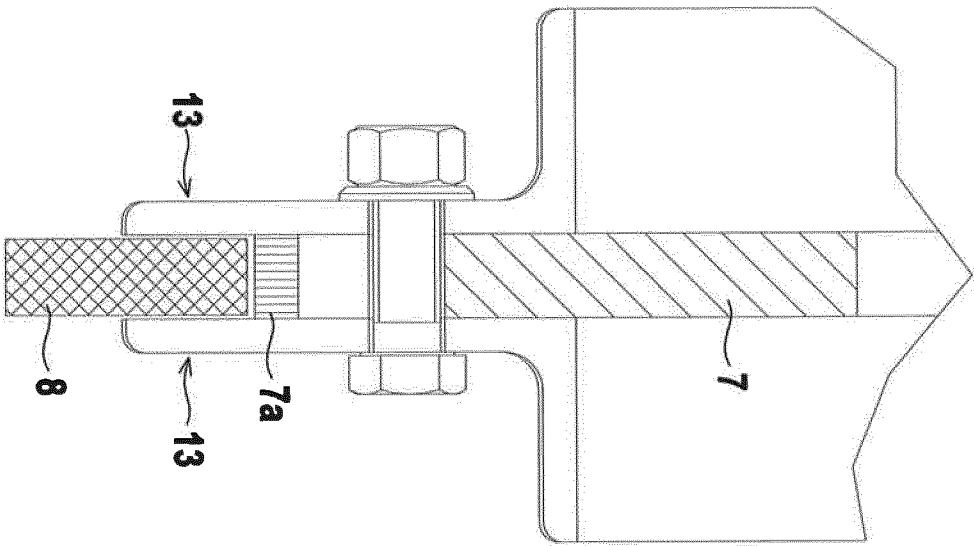
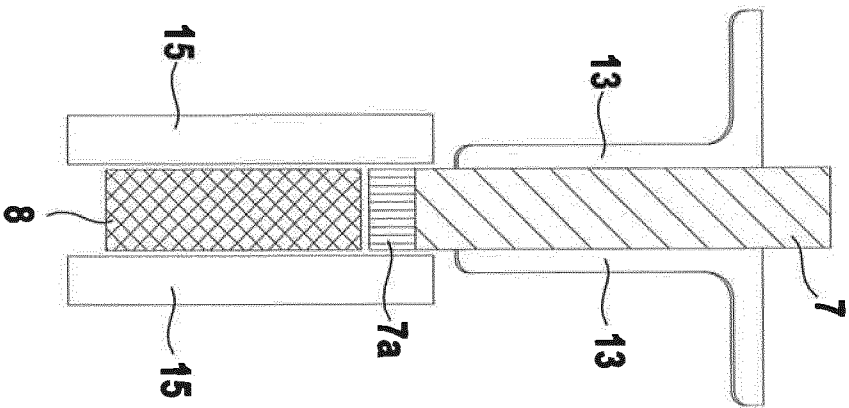


Fig. 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/062074

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F24J2/52 F24J2/54
ADD.
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F24J
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	GB 2 235 786 A (VEN KARI; VEN JUHA; VEN TIMO; VEN PETRI; VEN IRJA) 13 March 1991 (1991-03-13) figures -----	1-15
Y	WO 2013/190196 A2 (EXOSUN [FR]) 27 December 2013 (2013-12-27) figure 8 -----	1-15
Y	US 4 515 148 A (BOY-MARCOTTE JEAN L M R [FR] ET AL) 7 May 1985 (1985-05-07) figure 6 column 3, line 45 - line 48 -----	5,7-12
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search 25 January 2016	Date of mailing of the international search report 02/02/2016
--	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Fernandez Ambres, A
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/062074

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2009/040065 A2 (KIESEWETTER TOBIAS [DE]; KRAMPE KARL-HEINZ [DE]) 2 April 2009 (2009-04-02) figure 2 page 15, line 23 - line 27 -----	14
A	US 2014/338659 A1 (CORIO RONALD P [US]) 20 November 2014 (2014-11-20) the whole document -----	1-15
A	FR 3 001 793 A1 (PRESTIGE SOLAIRE [FR]) 8 August 2014 (2014-08-08) the whole document -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/062074

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
GB 2235786	A	13-03-1991	BE 1003504 A3 GB 2235786 A	07-04-1992 13-03-1991

WO 2013190196	A2	27-12-2013	EP 2864719 A2 FR 2992405 A1 WO 2013190196 A2	29-04-2015 27-12-2013 27-12-2013

US 4515148	A	07-05-1985	FR 2516220 A1 GR 77787 B IT 1156384 B US 4515148 A	13-05-1983 25-09-1984 04-02-1987 07-05-1985

WO 2009040065	A2	02-04-2009	DE 102008024921 A1 WO 2009040065 A2	09-04-2009 02-04-2009

US 2014338659	A1	20-11-2014	US 2014338659 A1 WO 2014186079 A2	20-11-2014 20-11-2014

FR 3001793	A1	08-08-2014	CN 105008819 A EP 2954267 A1 FR 3001793 A1 US 2016013751 A1 WO 2014122391 A1	28-10-2015 16-12-2015 08-08-2014 14-01-2016 14-08-2014

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F24J2/52 F24J2/54
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F24J

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 UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	GB 2 235 786 A (VEN KARI; VEN JUHA; VEN TIMO; VEN PETRI; VEN IRJA) 13. März 1991 (1991-03-13) Abbildungen -----	1-15
Y	WO 2013/190196 A2 (EXOSUN [FR]) 27. Dezember 2013 (2013-12-27) Abbildung 8 -----	1-15
Y	US 4 515 148 A (BOY-MARCOTTE JEAN L M R [FR] ET AL) 7. Mai 1985 (1985-05-07) Abbildung 6 Spalte 3, Zeile 45 - Zeile 48 -----	5,7-12
	-/--	



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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen 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 internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen 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 Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. Januar 2016

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

02/02/2016

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

Fernandez Ambres, A

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 2009/040065 A2 (KIESEWETTER TOBIAS [DE]; KRAMPE KARL-HEINZ [DE]) 2. April 2009 (2009-04-02) Abbildung 2 Seite 15, Zeile 23 - Zeile 27 -----	14
A	US 2014/338659 A1 (CORIO RONALD P [US]) 20. November 2014 (2014-11-20) das ganze Dokument -----	1-15
A	FR 3 001 793 A1 (PRESTIGE SOLAIRE [FR]) 8. August 2014 (2014-08-08) das ganze Dokument -----	1-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/062074

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2235786	A	13-03-1991	BE 1003504 A3 07-04-1992 GB 2235786 A 13-03-1991
WO 2013190196	A2	27-12-2013	EP 2864719 A2 29-04-2015 FR 2992405 A1 27-12-2013 WO 2013190196 A2 27-12-2013
US 4515148	A	07-05-1985	FR 2516220 A1 13-05-1983 GR 77787 B 25-09-1984 IT 1156384 B 04-02-1987 US 4515148 A 07-05-1985
WO 2009040065	A2	02-04-2009	DE 102008024921 A1 09-04-2009 WO 2009040065 A2 02-04-2009
US 2014338659	A1	20-11-2014	US 2014338659 A1 20-11-2014 WO 2014186079 A2 20-11-2014
FR 3001793	A1	08-08-2014	CN 105008819 A 28-10-2015 EP 2954267 A1 16-12-2015 FR 3001793 A1 08-08-2014 US 2016013751 A1 14-01-2016 WO 2014122391 A1 14-08-2014