



(10) **DE 10 2010 015 854 A1** 2011.09.08

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2010 015 854.2**

(22) Anmeldetag: **08.03.2010**

(43) Offenlegungstag: **08.09.2011**

(51) Int Cl.: **F24J 2/54 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**PCM planning consulting management GmbH,  
36093, Künzell, DE**

(72) Erfinder:

**Röll, Wilhelm, 36166, Haunetal, DE**

(74) Vertreter:

**Patent- und Rechtsanwälte Loesenbeck Specht  
Dantz, 34131, Kassel, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

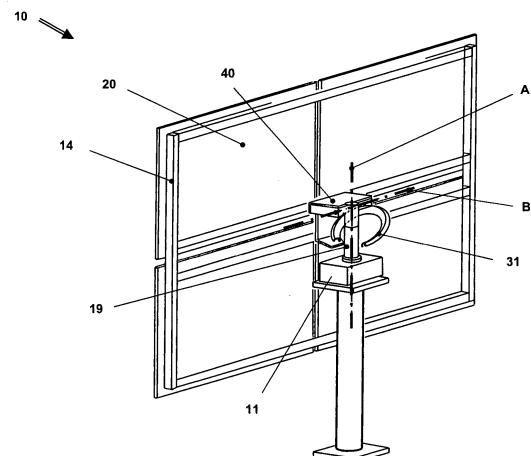
**EP 1 710 651 A1  
WO 2007/0 25 618 A1**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Solarnachführung**

(57) Zusammenfassung: Vorrichtung zum Nachführen wenigstens einer Solarfläche, wobei die Vorrichtung eine Befestigungsvorrichtung umfasst, an welcher die Solarfläche festgelegt ist und einen Antrieb, der die Befestigungsvorrichtung, in einer Drehrichtung um eine Drehachse bewegt, sieht die Erfindung vor, dass die Befestigungsvorrichtung in eine Schwenkrichtung um eine Schwenkachse, bewegbar ist, und dass die Drehachse und die Schwenkachse durch eine Führungseinrichtung miteinander gekoppelt sind. Die Koppelung ist dabei derart ausgestaltet, dass eine Drehung der Befestigungsvorrichtung um die Drehachse in Drehrichtung gleichzeitig das Schwenken der Befestigungsvorrichtung in Schwenkrichtung bewirkt. Des Weiteren weist die Führungseinrichtung eine Schiene auf.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Nachführen einer Solarfläche entsprechend Anspruch 1.

**[0002]** Der Wirkungsgrad einer Solarfläche ist umso höher, je senkrechter die Strahlung auf die Solarfläche auftrifft. Bei fest installierten Solarflächen ist der Einfallswinkel der Sonnenstrahlung jedoch nicht konstant, sondern von der Bewegung der Erde um die Sonne abhängig. Die Abweichung von dem optimalen Einfallswinkel der Sonnenstrahlung auf die Solarfläche wird als Fehlwinkel bezeichnet. Um eine effiziente Nutzung von Photovoltaiksystemen und Solarthermie-Systemen gewährleisten zu können ist es notwendig, diese Fehlwinkel weitgehend zu vermeiden. Dies kann erreicht werden, indem die Solarflächen dem Sonnenverlauf nachgeführt werden. Die Mehrleistung, welche durch nachgeführte Solarflächen erbracht werden kann, ist abhängig vom Standort der Solaranlage und liegt bei Photovoltaikanlagen zwischen 40%–60%. Der höchste Ertrag wird in Äquatornähe erreicht. Durch die Nachführung von Sonnenkollektoren von Solarthermie-Anlagen, kann eine Wirkungsgraderhöhung von bis zu 40% erreicht werden.

**[0003]** Nachführsysteme für Solaranlagen sind allgemein bekannt. Im Stand der Technik finden sich sowohl einachsige Systeme, die den täglichen Sonnenverlauf von Osten nach Westen nachvollziehen, als auch zweiachsige Systeme, welche zusätzlich zum Ost-West-Verlauf die jahreszeitabhängige Elevation der Sonne berücksichtigen. Einachsige Systeme sind vergleichsweise kostengünstig, aber durch die verhältnismäßig unpräzise Anpassung der Solarfläche an den Sonnenstand können die Anlagen nicht den optimalen Ertrag erzielen.

**[0004]** Im Stand der Technik sind neben den einachsigen Systemen auch zweiachsige Systeme beschrieben. Die bekannten zweiachsigen Systeme beinhalten häufig eine komplizierte elektronische Steuerung auf der Basis von GPS- oder Sensor-Signalen. Andere bekannte Ausführungen basieren auf einer aufwendigen Mechanik.

**[0005]** Die mechanischen Systeme werden für gewöhnlich durch Zeitregelungen gesteuert. Dabei startet die Nachführung bei Sonnenaufgang und endet nach Sonnenuntergang. Einige Nachführsysteme besitzen zudem eine Rückführung, welche die Solarfläche am Tagesende in ihre Ausgangsposition zurückbewegt.

**[0006]** DE 10 2005 042 478 A1 beschreibt ein zweiachsiges Nachführungssystem für Solaranlagen. Dieses besitzt einen Schwenkkopf, welcher um eine vertikale Achse drehbar ist und so die Azimut-

Ausrichtung der Solarfläche vornimmt. Der Schwenkkopf wird durch einen Getriebemotor angetrieben. Die Tageszeit-abhängige Änderung der Neigung der Solarfläche wird durch einen vertikal ausfahrbaren Stößel erreicht, wobei das Ausfahren des Stößels durch eine Kurvensteuerung bewirkt wird. Die Neigungsanpassung der Solarfläche an den Jahreszeit-abhängigen Sonnenstand wird durch eine Überlagerung der ersten Kurvensteuerung (Tageskurve) mit einer zweiten Kurvensteuerung (Jahreskurve) bewirkt. Der Antrieb des Nachführungssystems wird mit Hilfe einer Zeitsteuerung geregelt. Die Jahreskurve wird täglich einen Schritt weiter geschaltet, wobei dieser Vorgang mit der täglichen Rückführung des Nachführungssystems nach Sonnenuntergang verknüpft sein kann.

**[0007]** Hierbei ist grundsätzlich von Nachteil, dass die beschriebene Vorrichtung mit den Kurvensteuerungen zwei separate Nachführelemente vorsieht, um gleichzeitig eine Tageszeit- sowie Jahreszeit-abhängige Nachführung der Anlage zu bewirken. Dadurch steigen die Produktions- und Materialkosten und das System wird zudem störanfälliger.

**[0008]** Neben der jeweiligen Tages- und Jahreszeit nimmt auch der geographische Standort einer Solaranlage Einfluss auf den Einfallswinkel der Sonnenstrahlung. Um das Nachführsystem auf den jeweiligen Aufstellort abzustimmen, sind in der DE 10 2005 042 478 A1 speziell angepasste Kurvensteuerungen vorgesehen.

**[0009]** Das Nachführsystem verfügt über zwei Kurvensteuerungen, die gegebenenfalls beide ausgetauscht werden müssen. Dies ist mit einem verhältnismäßig hohen Aufwand verbunden und daher äußerst unvorteilhaft.

**[0010]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist daher, diesen und weitere Nachteile im Stand der Technik zu überwinden und eine Vorrichtung zur zweiachsigen Nachführung von Solaranlagen zu entwickeln, die durch eine einfache, robuste und kostengünstige Mechanik eine effiziente Anpassung der Solarflächenausrichtung an den Sonnenverlauf ermöglicht. Die Vorrichtung soll zudem rasch und einfach montierbar und bedienbar sein.

**[0011]** Hauptmerkmale der Erfindung sind im kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 angegeben. Ausgestaltungen sind Gegenstand der Ansprüche 2 bis 11.

**[0012]** Bei einer Vorrichtung zum Nachführen wenigstens einer Solarfläche, wobei die Vorrichtung eine Befestigungsvorrichtung umfasst, an welcher die Solarfläche festgelegt ist und einen Antrieb, der die Befestigungsvorrichtung in einer Drehrichtung um eine Drehachse bewegt, sieht die Erfindung vor,

dass die Befestigungsvorrichtung in eine Schwenkrichtung um eine Schwenkachse, bewegbar ist, und dass die Drehachse und die Schwenkachse durch eine Führungseinrichtung derart miteinander gekoppelt sind, dass eine Drehung der Befestigungsvorrichtung um die Drehachse in Drehrichtung gleichzeitig das Schwenken der Befestigungsvorrichtung in Schwenkrichtung bewirkt, und dass die Führungseinrichtung eine Schiene aufweist.

**[0013]** Die gemeinsame Führungseinrichtung gewährleistet eine einfache und kostengünstige Vorrichtung zur Nachvollziehung des Sonnenverlaufs. Durch die besondere Gestaltung der Führungseinrichtung kann zudem Gewicht eingespart werden. Dies ist insbesondere bei Solarflächen, welche auf einem Träger oder Bauwerk aufgebracht werden, von großem Interesse.

**[0014]** Die Vorrichtung kann zum Nachführen von Solarflächen von Solaranlagen aller Art verwendet werden. Dazu zählen Photovoltaik-Anlagen, welche zur Stromgewinnung verwendet werden, sowie Solarthermie-Anlagen, die bei der Wärmeerzeugung eingesetzt werden.

**[0015]** In einer bevorzugten Ausführung weist die Schiene eine Krümmung um die Drehachse und eine Krümmung um die Schwenkachse auf. Diese Ausgestaltung ermöglicht eine Nachführung der Solarfläche unter gleichzeitiger Berücksichtigung des Ost-West-Verlaufs und der Elevation der Sonne.

**[0016]** Bevorzugt ist weiterhin, dass jede Schiene in ihrer Form und Ausrichtung an einen ihr zugeordneten geographischen Breitengrad, auf welchem die Vorrichtung verwendet wird, angepasst ist. Dies ist für eine effektive Nachführung besonders vorteilhaft, da der Einfallswinkel der Sonnenstrahlung auf eine Solarfläche neben dem Stundenwinkel und der Elevation der Sonne auch von dem geographischen Breitengrad des Standorts abhängig ist, und somit durch die zusätzliche Berücksichtigung des geographischen Breitengrads eine höhere Leistung erbracht werden kann.

**[0017]** Es ist daher sinnvoll mehrere verschiedene Schienen vorzusehen. Bei einer Anwendung im europäischen Raum sind beispielsweise verschiedene Schienenausführungen für Nordeuropa, Mitteleuropa und Südeuropa denkbar.

**[0018]** In diesem Zusammenhang sieht eine weitere Ausgestaltung vor, dass die Schiene austauschbar ist. Eine derartige Ausgestaltung ermöglicht eine einfache Anpassung der Nachführung an den jeweiligen Einsatzort. Die Vorrichtung kann somit im Herstellungsprozess mit einer Standardachse gefertigt werden, welche dann je nach Einsatzgebiet der Vorrichtung mit einfachen Mitteln gegen eine speziell angepas-

te Schiene ausgetauscht werden kann. Durch diese Ausgestaltung kann mit einfachen Mitteln eine wiederverwendbare Vorrichtung zur Verfügung gestellt werden.

**[0019]** In einer besonders bevorzugten Ausführung ist die Schiene derart ausgestaltet, dass ihre Form und ihre Ausrichtung innerhalb der Führungseinrichtung die mittleren Sonnenephemeriden des geographischen Breitengrades, auf dem die Vorrichtung verwendet wird, widerspiegelt. Eine solche Mittelung stellt eine Optimierung dar, mit deren Hilfe ein täglich gleich bleibender Nachführungsverlauf vorgenommen werden kann. Eine derartige Ausgestaltung zeichnet sich insbesondere durch eine einfache und kostengünstige Bauweise aus.

**[0020]** Aufgrund der Interpolation werden gegenüber dem optimalen, senkrechten Einfallswinkel der Sonnenstrahlung auf die Solarfläche Fehlwinkel verursacht. Um eine sinnvolle Nutzung auf der Grundlage der Optimierung gewährleisten zu können, sollten diese Fehlwinkel maximal  $\pm 15^\circ$  betragen. Fehlwinkel innerhalb dieses Bereichs führen bei modernen Hochleistungs-Photovoltaik-Zellen zu einer Ertragsminderung von lediglich 2%–5%. Unter Berücksichtigung der Kostenersparnis, welche durch die Vereinfachung der Bauweise mit der Optimierung verknüpft ist, ist es jedoch sinnvoll, eine Ertragsminderung in diesem geringen Ausmaß zu Gunsten einer vereinfachten Bauweise zu vernachlässigen.

**[0021]** Die Schiene, ist vorzugsweise eine Kulissenführung, eine Flachführung oder ein Führungsrohr. Dadurch kann eine einfache und robuste Ausführung erreicht werden.

**[0022]** Zur Stabilisierung der Schiene können bei Bedarf versteifende Elemente wie z. B. Verstrebungen eingesetzt werden.

**[0023]** In einer weiteren Ausführungsform ist in der Schiene ein Führungsschlitz ausgebildet. Auf diese Weise wird eine sichere Führung in der Schiene gewährleistet. Des Weiteren weist eine solche Schiene eine einfache geometrische Form auf, weshalb das Rohmaterial kostengünstig aus dem Standardwarenangebot bezogen werden kann.

**[0024]** An der Befestigungsvorrichtung ist vorzugsweise wenigstens ein Leitelement befestigt, welches in die Schiene, bevorzugt in den Führungsschlitz der Schiene eingreift. Vorteilhaft wird dadurch eine robuste Führung in der Schiene sichergestellt.

**[0025]** Eine weitere wichtige Ausgestaltung der Erfindung sieht ferner vor, dass ein zusätzliches Justierelement zur Feinanpassung des Ausgangsschwenkwinkels der Solarfläche an den geographischen Breitengrad des Anlagenstandorts vorgesehen ist. Ein

solches Justierelement erhöht die Effektivität der Nachführung. Vorteilhaft ist weiterhin, dass die verschiedenen Schienen durch die zusätzliche Justierung in einem breiten Anwendungsgebiet einsetzbar sind.

**[0026]** Zur Vereinfachung der Montage der Vorrichtung sieht eine weitere Ausführungsform vor, dass an der Vorrichtung eine Markierung angebracht ist, welche die bevorzugte Azimut-Ausrichtung der Vorrichtung in der Ausgangsposition anzeigt.

**[0027]** Des Weiteren ist die Befestigungsvorrichtung vorzugsweise mit einem Tragrahmen verbunden. Dies ist besonders vorteilhaft, da auf diese Weise ein Mittel zur Aufnahme einer oder mehrerer Solarflächen bereitgestellt wird.

**[0028]** Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung sieht vor, dass die Vorrichtung einen Antrieb, eine einfache Steuerungseinheit, wie beispielsweise ein Zeitschaltuhr, ein Getriebe, eine Rotationseinrichtung und eine Führungseinrichtung enthält. Der Antrieb kann mit dem Getriebe über eine Kopplungseinheit verbunden sein. Um eine Weitergabe von Kräften, wie sie z. B. durch Windeinwirkung auf die Solarfläche entstehen können, auf den Antrieb möglichst gering zu halten ist es zweckmäßig, ein Getriebe auszuwählen, welches entweder eine Selbsthemmung oder eine Bremse aufweist. Außerdem ist die Verwendung eines Getriebes mit einem großen Übersetzungsverhältnis vorteilhaft.

**[0029]** Zum Schutz der Vorrichtung gegenüber äußeren Einflüssen wie z. B. Wettereinflüssen oder Wildverbiss, kann die Vorrichtung vollständig oder teilweise in ein Gehäuse eingefasst sein.

**[0030]** Für eine Nutzung der Vorrichtung im Rahmen einer größeren Photovoltaik- oder Solarthermie-Anlage sieht eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung vor, die Vorrichtung mit weiteren, dezentralen Nachführungseinheiten zu koppeln. Die dezentralen Nachführungseinheiten verfügen dabei bevorzugt weder über einen eigenen Antrieb noch über eine eigene Steuerung. In einem solchen Fall dient die Vorrichtung bevorzugt als zentrale Einheit, deren Antrieb als zentraler Antrieb und deren Steuerung als zentrale Steuerung genutzt wird. Mit Ausnahme von Antrieb und Steuerung entspricht der weitere Aufbau der dezentralen Nachführungseinheiten jedoch vorzugsweise dem der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

**[0031]** Die meisten Solarthermie-Anlagen sind Wärmegewinnung im Winter und in der Übergangszeit ausgelegt. Vor allem im Sommer, bei lang anhaltenden Sommerperioden, neigen diese Anlagen zu Überhitzung. Diese Tatsache bereitet vor allem in südlichen Regionen mit besonders langen und heißen Sonnenperioden Probleme.

**[0032]** Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht daher vor, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung mit einer Zusatzeinrichtung versehen werden kann, die die Solarflächen wenn Wärme benötigt wird, effektiv der Sonne nachführt und sie bei Bedarf, um eine Überhitzung zu vermeiden, absichtlich aus der Sonne herausdreht. Eine solche Zusatzeinrichtung kann beispielsweise durch die Messung der zur Verfügung stehenden Energiemenge im Speicher reguliert werden.

**[0033]** Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus dem Wortlaut der Ansprüche sowie aus den folgenden Beschreibungen von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnungen.

**[0034]** Es zeigen:

**[0035]** [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) verschiedene Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

**[0036]** [Fig. 4](#) erfindungsgemäße Varianten der Führungseinrichtung und

**[0037]** [Fig. 5](#) eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Nachführen von dezentralen Nachführeinheiten mit Hilfe einer zentralen Steuerungseinheit und einer zentralen Antriebseinheit,

**[0038]** [Fig. 6](#) eine mögliche Gestaltung der Verbindung zwischen der Befestigungsvorrichtung und der Schiene.

**[0039]** [Fig. 1](#) zeigt eine Vorrichtung **10** mit einem Ständer. Die Figur zeigt die Vorrichtung **10** in der Startposition zur Morgenzeit, wenn die Solarfläche **20** eine senkrechte Position aufweist.

**[0040]** Auf dem Ständer befindet sich der Antrieb **11** und eine damit verbundene, drehbare Rotationseinrichtung **19** in Form eines Zylinderrohrs. Das Zylinderrohr der Rotationseinrichtung **19** liegt an einer Schiene **31** an. Die Schiene **31** ist mit einer Befestigungsvorrichtung **40** über ein Leitelement (in dieser Darstellung nicht gezeigt) verbunden. Die Befestigungsvorrichtung **40** ist mit einem Tragrahmen **14** verbunden, der insgesamt vier Solarflächen **20** trägt. Die Vorrichtung **10** verfügt über eine Führungseinrichtung **30**. Mit Hilfe des Antriebs **11** kann die Führungseinrichtung **30** ein Drehen der Befestigungseinrichtung **40** um eine Drehachse A und gleichzeitig ein Schwenken der Befestigungsvorrichtung **40** um eine Schwenkachse B bewirken.

**[0041]** [Fig. 2](#) zeigt eine weitere Ausführungsform der Vorrichtung **10** mit einer Führungseinrichtung **30**. Die Führungseinrichtung **30** verfügt über eine Schiene **31**, welche Kettenelemente aufweist. Die Vorrichtung **10** verfügt über insgesamt zwei Solarflächen **20**, wel-

che an einem Tragrahmen **14** festgelegt sind. Der Tragrahmen **14** ist mit der Befestigungsvorrichtung **40** verbunden. Die Vorrichtung **10** besitzt einen Ständer. Der Antrieb **11** ist auf dem Ständer angeordnet. Die Figur zeigt die Vorrichtung **10** in einer Stellung in der die Solarfläche **20** relativ zur Ausgangsposition geneigt ist.

[0042] **Fig. 3** zeigt eine Ausführungsform der Vorrichtung **10**, einem Getriebe **17**, einer Steuerung **18** sowie einer Kulissenführung **34**. Der Antrieb **10** ist mit dem Getriebe **17** über ein Kopplungselement **16** verbunden.

[0043] Die Bauteile der Vorrichtung **10** befinden sich in einem kompakten Gehäuse **15**. Zwischen dem Gehäuse **15** und dem Tragrahmen **14** ist eine Feinjustierung **12** angebracht. Mit Hilfe dieser Feinjustierung **12** kann der Schwenkwinkel der Solarfläche **20** auf den geographischen Breitengrad des Anlage-Standorts abgestimmt werden. An der Gehäusewand ist bevorzugt eine von außen sichtbare Markierung angebracht. Diese kennzeichnet die bevorzugte Azimut-Ausrichtung der Anlage in der Ausgangsposition und vereinfacht so die Montage der Vorrichtung **10**.

[0044] Die Rotationseinrichtung **19** verläuft entlang der Achse A. Sie ist mit dem Getriebe **17** verbunden und überträgt die durch den Antrieb **11** erzeugte Bewegung auf die Führungseinrichtung **30**, welche eine bahnkurvenförmige Kulissenführung **34** aufweist. In die Kulissenführung **34** greift ein geführt-gelagertes Leitelement **32** ein. In der dargestellten Ausführungsform wird eine Rolle als Leitelement **32** verwendet.

[0045] Mit Hilfe des Antriebs **11** kann die Führungseinrichtung **30** ein Drehen der Befestigungseinrichtung **40** um eine Drehachse A in eine Drehrichtung a oder a' und gleichzeitig ein Schwenken der Befestigungsvorrichtung **40** um eine Schwenkachse B in Schwenkrichtung b oder b' bewirken.

[0046] **Fig. 4** zeigt erfindungsgemäße Varianten der Schiene **31**. Diese kann z. B. als Kulissenführung **34** mit einem oder mehreren Leitelementen **32** ausgebildet sein. Die Leitelemente **32** greifen in einen Führungsschlitz **33** der Kulissenführung **34** ein.

[0047] Eine weitere Variante beinhaltet ein Führungsrohr **34** mit zwei Leitelementen **32**.

[0048] Des Weiteren kann eine Flachführung **35** mit geeigneten Leitelementen **32** zur zweckmäßigen Ausgestaltung der Führungseinrichtung **30** eingesetzt werden. Die dargestellten Ausführungsformen zeigen ausschließlich Rollen als Leitelemente **32**, dies soll jedoch nicht als Einschränkung verstanden werden.

[0049] **Fig. 5** zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung **10** in einer Mehrplatz-Nachführanlage **50**.

[0050] Die Vorrichtung **10** dient dabei als zentrale Einheit, deren Antrieb als zentraler Antrieb **51** und deren Steuerung als zentrale Steuerung **52** genutzt wird um sämtliche der elf weiteren dezentralen Nachführungseinheiten **55** der Mehrplatz-Nachführanlage **50** zu betreiben. Der Aufbau dezentralen Nachführungseinheiten **55** entspricht mit Ausnahme von Antrieb und Steuerung dem der Vorrichtung **10**.

[0051] Zur Stabilisierung der Mehrplatz-Nachführanlage **50** sind Gewichte **53** vorgesehen.

[0052] **Fig. 6** zeigt eine mögliche Ausgestaltung der Verbindung zwischen der Befestigungsvorrichtung **40** und der Schiene **31**.

[0053] An der Befestigungsvorrichtung **40** ist ein Leitelement **32** befestigt, welches in die Schiene **31** eingreift. Die Befestigungsvorrichtung **40** ist ferner mit der Rotationseinrichtung **19** und dem Tragrahmen **14** der Vorrichtung **10** verbunden. Der Tragrahmen **14** fasst die Solarfläche **20**. Um die Stabilität der Anordnung zu erhöhen ist zwischen der Befestigungsvorrichtung **40** und dem Tragrahmen **14** ein Träger **41** vorgesehen. Die Schiene **31** ist durch eine Verstrebung **13** verstärkt.

[0054] Die Erfindung ist nicht auf eine der vorgeschriebenen Ausführungsformen beschränkt, sondern in vielfältiger Weise abwandbar.

[0055] Sämtliche aus den Ansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen hervorgehenden Merkmale und Vorteile, einschließlich konstruktiver Einzelheiten, räumlicher Anordnungen und Verfahrensschritten, können sowohl für sich als auch in den verschiedensten Kombinationen erfindungswesentlich sein.

#### Bezugszeichenliste

<b>A</b>	Achse
<b>B</b>	Achse
<b>a</b>	Drehrichtung
<b>a'</b>	Drehrichtung
<b>b</b>	Schwenkrichtung
<b>b'</b>	Schwenkrichtung
<b>10</b>	Vorrichtung
<b>11</b>	Antrieb
<b>12</b>	Feinjustierung
<b>13</b>	Verstrebung
<b>14</b>	Tragrahmen
<b>15</b>	Gehäuse
<b>16</b>	Kopplungselement
<b>17</b>	Getriebe
<b>18</b>	Steuerung
<b>19</b>	Rotationseinrichtung

<b>20</b>	Solarfläche
<b>30</b>	Führungseinrichtung
<b>31</b>	Schiene
<b>32</b>	Leitelement
<b>33</b>	Führungsschlitz
<b>34</b>	Kulissenführung
<b>35</b>	Führungsrohr
<b>36</b>	Flachführung
<b>40</b>	Befestigungsvorrichtung
<b>41</b>	Träger
<b>50</b>	Mehrplatz-Nachführungsanlage
<b>51</b>	zentraler Antrieb
<b>52</b>	zentrale Steuerungseinheit
<b>53</b>	Gewicht
<b>54</b>	Verbindung
<b>55</b>	dezentrale Nachführungseinheit

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 102005042478 A1 [[0006](#), [0008](#)]

**Patentansprüche**

1. Vorrichtung (**10**) zum Nachführen wenigstens einer Solarfläche (**20**), wobei die Vorrichtung (**10**) eine Befestigungsvorrichtung (**40**) umfasst, an welcher die Solarfläche (**20**) festgelegt ist und einen Antrieb (**11**), der die Befestigungsvorrichtung (**40**) in einer Drehrichtung (a, a') um eine Drehachse (A) bewegt, **dadurch gekennzeichnet**,

- dass die Befestigungsvorrichtung (**40**) in eine Schwenkrichtung (b, b') um eine Schwenkachse (B), bewegbar ist,
- dass die Drehachse (A) und die Schwenkachse (B) durch eine Führungseinrichtung (**30**) derart miteinander gekoppelt sind, dass eine Drehung der Befestigungsvorrichtung (**40**) um die Drehachse (A) in Drehrichtung (a, a') gleichzeitig das Schwenken der Befestigungsvorrichtung (**40**) in Schwenkrichtung (b, b') bewirkt,
- dass die Führungseinrichtung (**30**) eine Schiene (**31**) aufweist.

2. Vorrichtung (**10**) nach einem der Ansprüche 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schiene (**31**) eine Krümmung um die Drehachse (A) und eine Krümmung um die Schwenkachse (B) aufweist.

3. Vorrichtung (**10**) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schiene (**31**) in ihrer Form und Ausrichtung an einen ihr zugeordneten geographischen Breitengrad, auf welchem die Vorrichtung verwendet wird, angepasst ist.

4. Vorrichtung (**10**) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schiene (**31**) austauschbar ist.

5. Vorrichtung (**10**) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Schiene (**31**) derart gestaltet ist, dass ihre Form und ihre Ausrichtung innerhalb der Führungseinrichtung (**30**) die mittleren Sonnenephemeriden des geographischen Breitengrades, auf dem die Vorrichtung (**10**) verwendet wird, widerspiegelt.

6. Vorrichtung (**10**) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Schiene (**31**) eine Kulissenführung (**34**), ein Führungsrohr (**35**), eine Flachführung (**36**) o. dgl. ist.

7. Vorrichtung (**10**) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass in der Schiene (**31**) ein Führungsschlitz (**33**) ausgebildet ist.

8. Vorrichtung (**10**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an der Befestigungsvorrichtung (**40**) wenigstens ein Leitelement (**32**) befestigt ist, welches in die Schiene (**31**), bevorzugt in den Führungsschlitz (**33**) der Schiene (**31**), eingreift.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein zusätzliches Justierelement (**12**) zur Feinanpassung des Ausgangsschwenkwinkels der Solarfläche (**20**) an den geographischen Breitengrad des Anlagenstandorts vorgesehen ist.

10. Vorrichtung (**10**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an der Vorrichtung (**10**) eine Markierung angebracht ist, welche die bevorzugte Azimut-Ausrichtung der Vorrichtung (**10**) in der Ausgangsposition anzeigt.

11. Vorrichtung (**10**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungsvorrichtung (**40**) mit einem Tragrahmen (**14**) verbunden ist.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen



Anhängende Zeichnungen

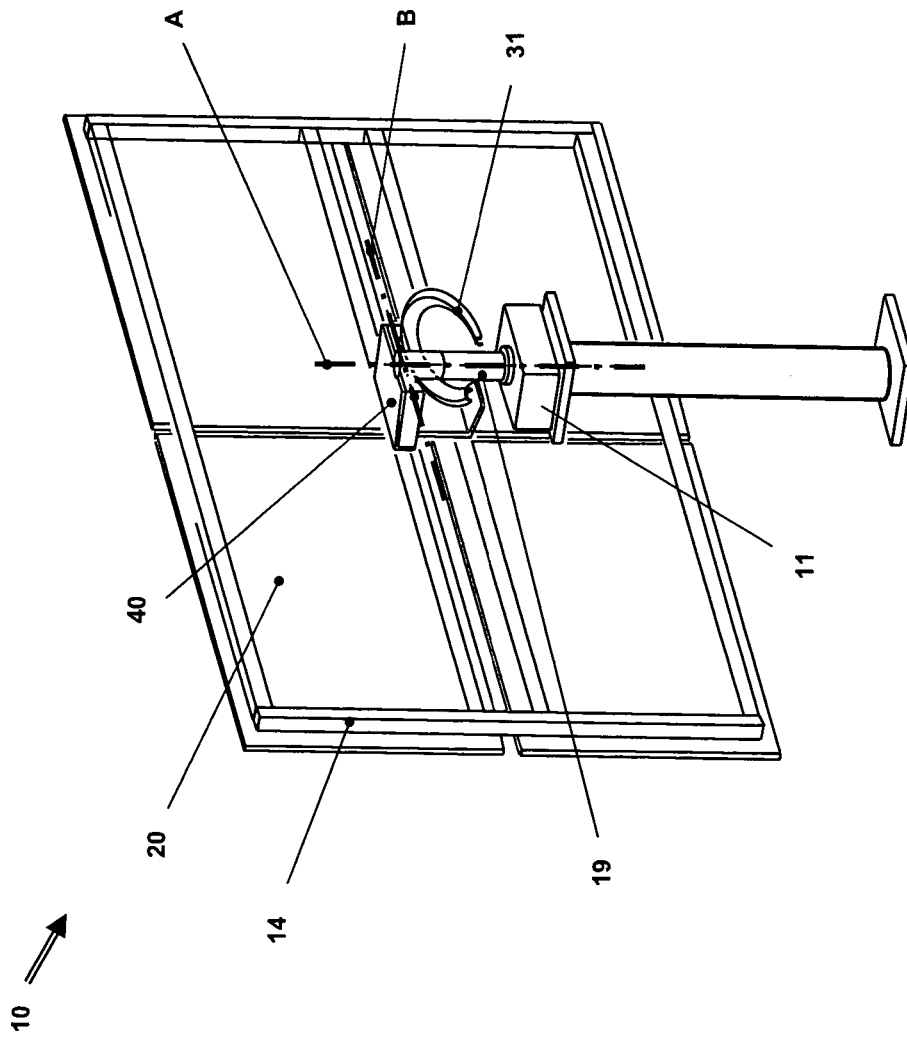


Fig. 1

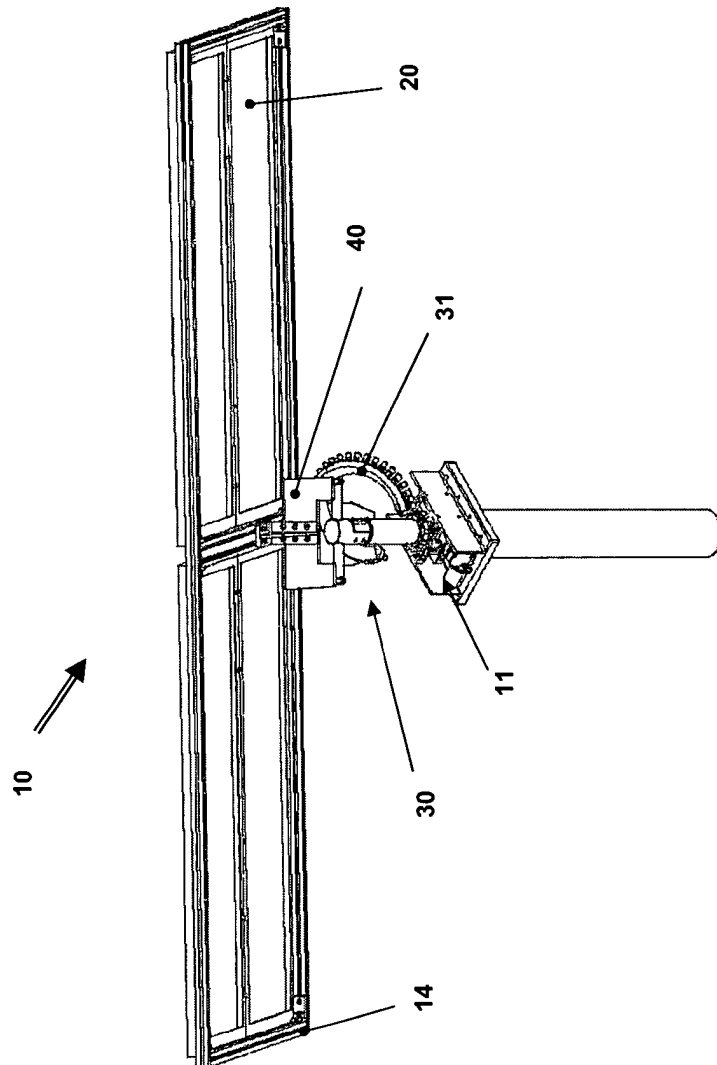


Fig. 2

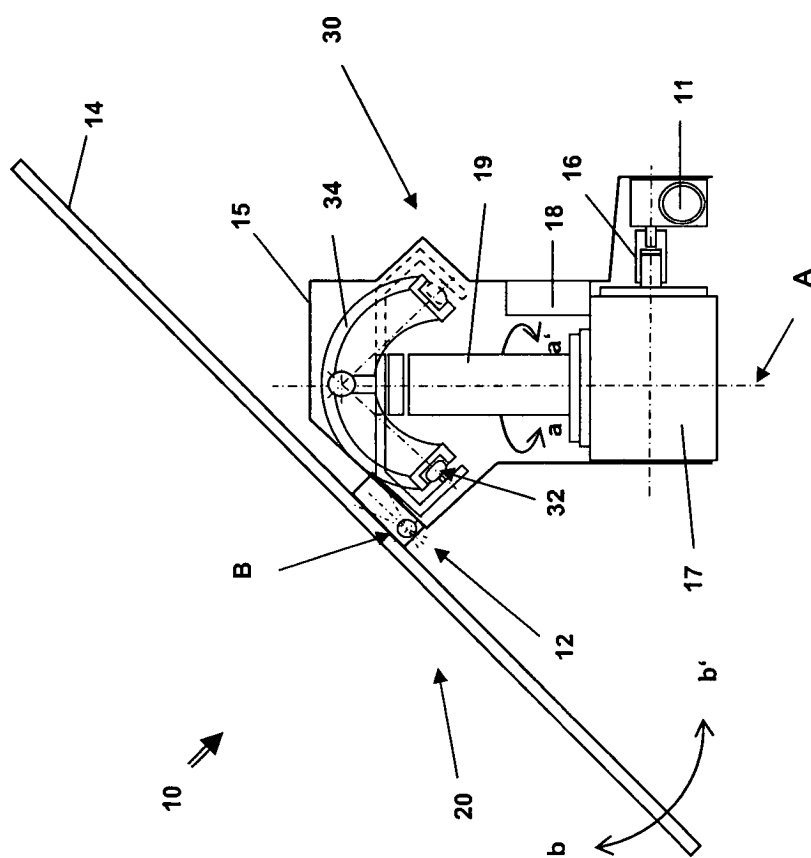


Fig. 3

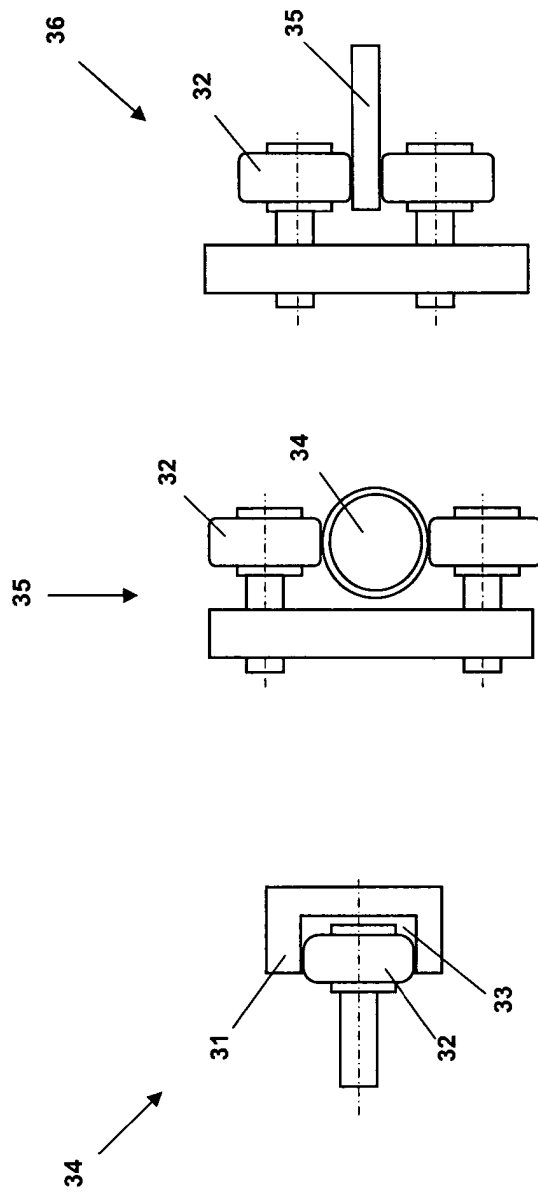


Fig. 4

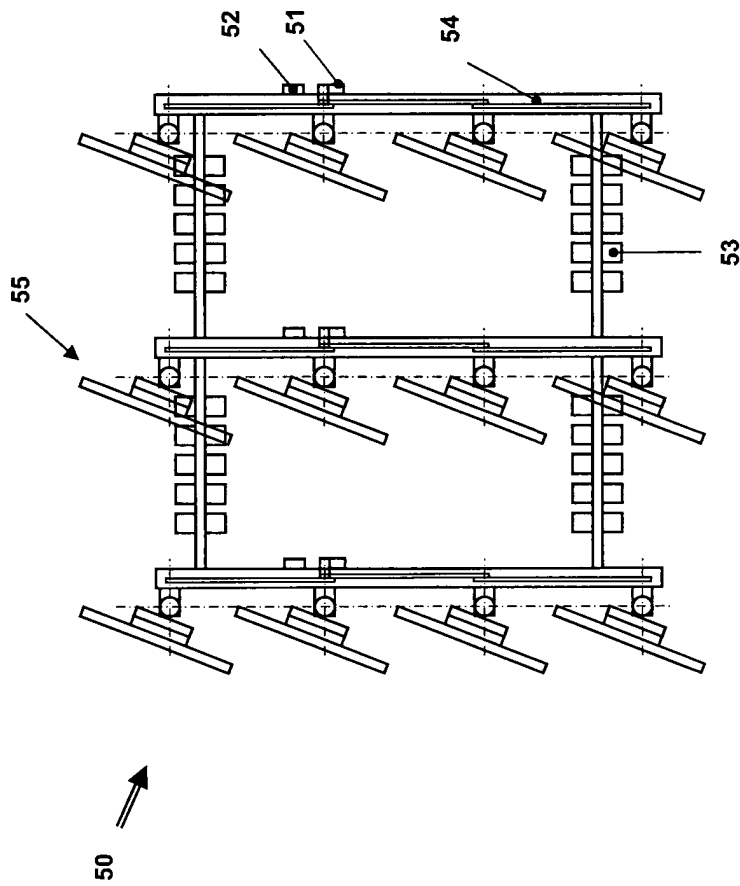


Fig. 5

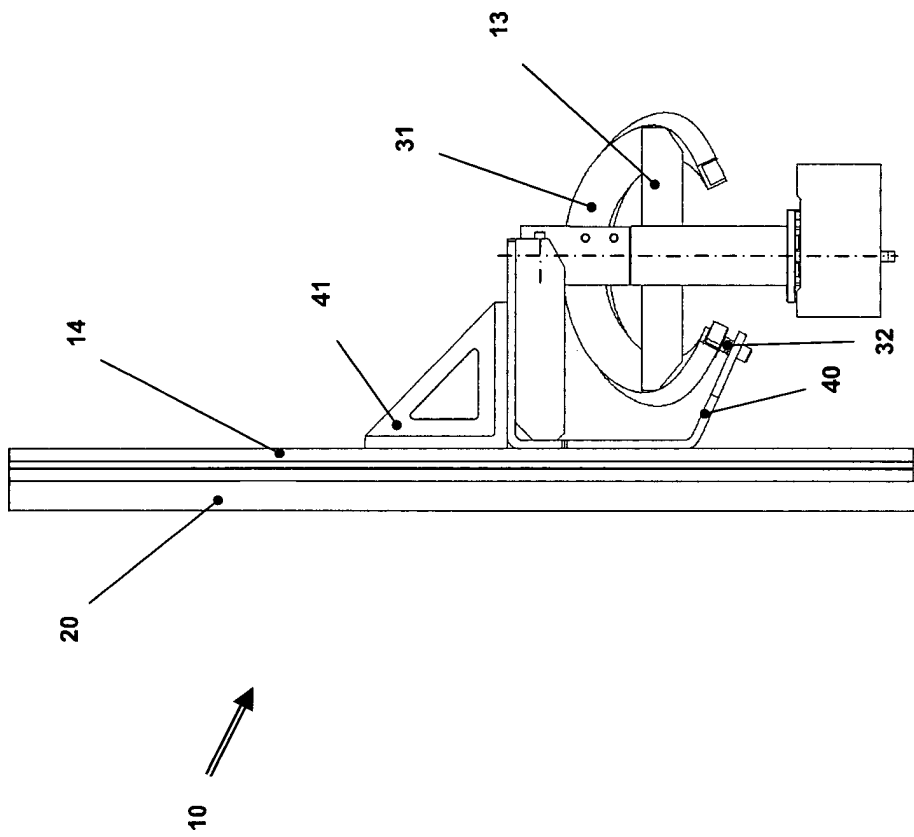


Fig. 6