



(10) **DE 20 2015 001 941 U1** 2016.07.21

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2015 001 941.2**
(22) Anmeldetag: **12.03.2015**
(47) Eintragungstag: **14.06.2016**
(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **21.07.2016**

(51) Int Cl.: **H02S 20/10 (2014.01)**
F24J 2/52 (2006.01)

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
**Krinner Innovation GmbH, 94342 Straßkirchen,
DE**

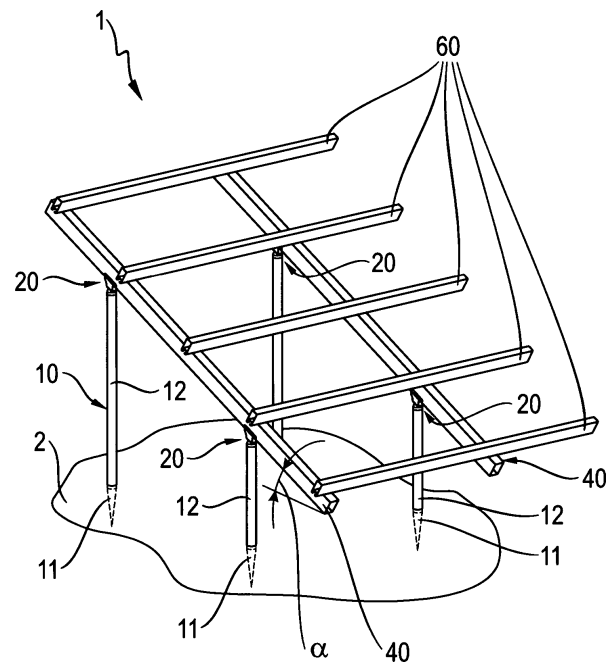
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
**FROHWITTER Patent- und Rechtsanwälte, 81679
München, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Solarmodulaufständerung**

(57) Hauptanspruch: ST-Verbindungssystem für Ständer und Träger einer Solarmodulaufständerung, aufweisend

- einen Ständer (10) mit einem teilkugelförmigen Abschnitt (13) in einem oberen Endbereich,
- einen Träger (40),
- ein ST-Verbindungselement (20), welches in einem Gelenkklemmbereich (22) den teilkugelförmigen Abschnitt (13) zur Bildung eines Kugelgelenks (25) zum Klemmen umgreift und in einem Trägerklemmbereich (23) am Träger (40) zum Klemmen angreift, wobei mittels eines Spannelementes (24) die Position des Trägers (40) relativ zum Ständer (10) festlegbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verbindungssystem für Ständer bzw. Träger sowie eine Solarmodulaufständerung.

[0002] Bei der Freiflächenaufständerung von Solarmodulen werden in der Regel die einzelnen Module in langen Reihen nebeneinander angeordnet, wobei auch häufig mehrere Reihen übereinander platziert werden. Dadurch entstehen große Flächen von Solarmodulen, wobei die Fläche unter einem Neigungswinkel α zur Sonne hin geneigt ist. Die Solarmodule besitzen in der Regel eine rechteckige Form und werden, je nach Anwendung, hochkant oder querkant verbaut. Die Solarpaneele werden zur Aufständerung auf einer Unterkonstruktion aus Längs- und Querträgern befestigt, wobei diese Unterkonstruktion wiederum auf Ständern im Boden verankert ist. Grundsätzlich gibt es hier zwei Arten von Aufständerungen. Bei einer sog. Längs-Quer-Aufständerung (LQ-Aufständerung) werden die Solarmodule an Längsträgern befestigt, welche auf zur Sonne geneigten Querträgern ruhen, welche wiederum mit den Ständern verbunden sind. Bei einer sog. Quer-Längs-Solarpaneeleaufständerung (QL-Aufständerung) sind die Solarmodule an zur Sonne hingeneigten Querträgern befestigt, welche auf Längsträgern ruhen. Die Längsträger sind über Ständer im Erdboden verankert. Neben den gerade beschriebenen Aufständerungen mit zwei Ebenen sind auch Aufständerungen mit einer Ebene, beispielsweise in Form von L-Aufständerungen, oder mit drei Ebenen in Form von QLQ-Aufständerungen bekannt.

[0003] Insbesondere bei großen Freiflächenanlagen spielt die Wirtschaftlichkeit und somit auch der Materialeinsatz bzw. die Materialkosten der PV-Aufständerung eine wesentliche Rolle. Darüber hinaus sind auch spezielle Kundenwünsche bei Aufständerung zu beachten. Anhand dieser und weiterer Randbedingungen sind je nach Anlass QL- oder LQ-Aufständerungen zu bevorzugen. Dabei spielt insbesondere die Ausbildung der oberen Lage, an welcher die Solarpaneele befestigt werden, als Q- oder L-Ebene eine wichtige Rolle. Die bisher auf dem Markt bekannten Aufständerungssysteme eignen sich jedoch nur für eine dieser beiden Aufständerungsarten, d. h. sie sind ausschließliche als LQ-Systeme oder QL-Systeme montierbar. Bei einem LQ-System kann bei Notwendigkeit einer Q-Lage zur Befestigung der Solarmodule allenfalls eine dritte Ebene als Q-Ebene hinzugefügt werden, was jedoch das System teuer hinsichtlich der Materialkosten und aufwendig hinsichtlich der Montage macht.

[0004] Es besteht somit eine Aufgabe der Erfindung darin, ein flexibles System herzustellen, mit welchem auf verschiedene Kundenwünsche und Randbedingungen wirtschaftlich eingegangen werden kann und

eine große Anzahl von Gleichteilen für verschiedene Aufständerungen verwendbar sind.

[0005] Die Erfindung wird durch ein ST-Verbindungssystem gemäß Anspruch 1, ein QT-Verbindungssystem gemäß Anspruch 12 und eine Solarmodulaufständerung gemäß Anspruch 15 gelöst.

[0006] Mit einem ST-Verbindungssystem sind ein Ständer und ein Träger einer Solarmodulaufständerung verbindbar. Der Ständer weist in einem oberen Endbereich einen teilkugelförmigen Abschnitt auf. Ein ST-Verbindungselement umgreift in einem Gelenkklembereich den teilkugelförmigen Abschnitt des Ständers zur Bildung eines Kugelgelenks. In einem Trägerklembereich greift das ST-Verbindungselement am Träger zum Klemmen an. Mittels eines Spannelements ist die Position des Trägers relativ zum Ständer festlegbar. Als Spannelement sind beispielsweise Schraubverbindungen und/oder Schnellspannverbindung verwendbar, bei welchen beispielsweise durch Umlegen eines Hebels eine Klemmung erreicht wird.

[0007] Vorzugsweise umfasst das ST-Verbindungselement zwei Pratzen, welche mittels einer Schraubverbindung als Spannelement verbunden sind. Die Schraubverbindung ist insbesondere über zwei Schrauben verwirklicht, so dass die beiden Pratzen an zwei Punkten miteinander verbunden werden. Der Gelenkklembereich der Pratzen ist vorzugsweise teilkugelförmig ausgebildet mit einem Durchmesser, welcher in etwa dem Durchmesser des teilkugelförmigen Abschnitts des Ständers entspricht. Die die beiden Gelenkklembereiche der Pratzen umgreifen den teilkugelförmigen Abschnitt des Ständers derart, dass ein Kugelgelenk gebildet wird. Für ein Umgreifen reicht es aus, dass die Gelenkklembereiche an zwei Punkten des teilkugelförmigen Abschnitts des Ständers zum Klemmen angreifen.

[0008] Der Ständer weist vorzugsweise einen pfostenförmigen Abschnitt auf. Der Pfosten ist als dünnwandiges Profil mit rundem oder vieleckigem Querschnitt ausbildbar. Als teilkugelförmiger Abschnitt des Ständers wird hier verstanden, dass zumindest zwei Punkte eine an welchen das ST-Verbindungselement im Gelenkklembereich mit dem Ständer verbindbar ist, auf einer Kugeloberfläche liegen und somit ein Kugelgelenk bilden. Der teilkugelförmige Abschnitt, welcher in einem oberen Ende des Ständers angeordnet ist, wird vorzugsweise durch Umformen des entsprechenden Bereichs des Ständers, insbesondere durch Stauchen oder Innenhochdruckverformen, hergestellt.

[0009] Alternativ ist der teilkugelförmige Abschnitt als Gusselement hergestellt. Vorzugsweise wird das Gusselement beispielsweise über eine Schraub-,

Klemm-, Schweiß- oder Steckverbindung mit dem pfostenförmigen Abschnitt des Ständers verbunden.

[0010] Eine weitere alternative Ausbildung des teilkugelförmigen Abschnitts besteht in der Ausbildung als Ringkragen mit umlaufender Teilkugeloberfläche. Ein derartiger Ringkragen ist integral mit dem Ständer ausbildbar oder als separates Bauteil beispielsweise auf diesen aufsteckbar und/oder fixierbar.

[0011] Der teilkugelförmige Abschnitt ist vorzugsweise auch durch zwei Halbschalen ausbildbar, welche an ihrem äußeren Durchmesser den teilkugelförmigen Abschnitt des Ständers bilden. Der Ständer und insbesondere der stabförmige Abschnitt des Ständers weisen eine umfängliche Nut auf, in welche die beiden Halbschalen einsetzbar sind. Die beiden Halbschalen umgeben den Ständer vorzugsweise bereichsweise. Die zumindest zwei Halbschalen werden vor der Montage des ST-Verbindungselements vorzugsweise über Montagehilfen in ihrer Position gehalten. Derartige Montagehilfen sind insbesondere derart ausgebildet, dass sie zusammen mit den Halbschalen den Ständer vollständig umgreifen und die Halbschalen in der umfänglichen Nut halten.

[0012] Der Träger, welcher mit einem ST-Verbindungselement mit dem Ständer verbunden wird bzw. ist, ist vorzugsweise nach unten hin sich verbreiternd ausgebildet. Das ST-Verbindungselement greift am Träger in dem sich verbreiternden Bereich an. Dadurch ist der Träger im montierten Zustand und sowohl im nicht festgelegten als auch im festgelegten Zustand vom ST-Verbindungselement sicher auf dem Ständer gehalten. Der sich verbreiternde Bereich des Trägers weist weiter vorzugsweise einen trapezförmigen Abschnitt auf. Durch die sich verbreiternde Ausbildung des Trägers und ein entsprechend angepassten Trägerklemmbereich des ST-Verbindungselements wirken auf den Träger Klemmkraftanteile in Richtung der gegenüberliegenden Klemmpratze und weitere Klemmkraftanteil in Richtung des teilkugelförmigen Abschnitts bzw. des Ständers.

[0013] Der Träger ist vorzugsweise als geschlossenes Profil ausgebildet. Insbesondere ist das geschlossene Profil aus einem verzinkten Stahlblech hergestellt, welches entsprechend gewalzt und/oder gebogen wurde und anschließend auf Stoß verschweißt ist. Alternativ ist der Träger aus einem offenen Profil gebildet. Das Profil weist vorzugsweise an seiner Unterseite eine Öffnung, insbesondere eine Längsnut, auf. In diese Längsnut ist bereichsweise im Bereich des ST-Verbindungselements bzw. der Klemmpratzen ein Versteifungselement eingebracht. Das Versteifungselement ist weiter vorzugsweise als Blechstanz- und Biegeteil ausgebildet und ist in der Öffnung lagefixiert. Die Lagefixierung erfolgt dabei vorzugsweise zum Einbringen in die Nut durch eine Schnappverbindung. Entlang der Längsnut ist das

Versteifungselement vorzugsweise verschieblich und über Reibschluss lagefixiert.

[0014] Der Ständer weist vorzugsweise an seinem unteren Ende ein Schraubfundament auf. Durch das Schraubfundament ist dieser in einfacher Art und Weise im Erdboden verankerbar. Das Schraubfundament ist weiter vorzugsweise als integraler Bestandteil des Ständers ausgebildet.

[0015] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein QT-Verbindungssystem, d. h. ein Verbindungssystem, mit welchem Quer- und Längsträger einer Solarmodulaufständerung verbunden sind. Das System umfasst einen ersten Träger mit einer hinterschnittene Nut und einen zweiten Träger, welche über ein QT-Verbindungselement verbunden sind. Das QT-Verbindungselement weist zwei Verbinder mit jeweils einem Nutklemmbereich auf, mit welchem sie in eine Nut eingreifen. In einem zweiten Trägerklemmbereich greifen die Verbinder am zweiten Träger an. Die beiden Verbinder sind über einen Spannverbinder miteinander verbunden. Der Spannverbinder erstreckt sich in Längsrichtung entlang der Nut. Über den Spannverbinder ist die Position der beiden Träger relativ zueinander festlegbar. Bei dem ersten Träger handelt es sich je nach Ausbildung der Solarmodulaufständerung um einen Quer- oder Längsträger und bei dem zweiten Träger handelt es sich um den jeweils anderen Träger, d. h. Längs- oder Querträger.

[0016] Durch das QT-Verbindungselement sind somit zwei orthogonal zueinander sich erstreckende Träger verbindbar, wobei einer der Querträger und ein anderer der Längsträger ist. Die hinterschnittene Nut ist vorzugsweise an einer Stirnfläche im Trägerprofil ausgebildet, weiter vorzugsweise handelt es sich um die untere Stirnseite des ersten Trägers.

[0017] Das QT-Verbindungssystem hat den Vorteil, dass es im montierten aber noch nicht festgelegten, d. h. noch nicht fixierten, Zustand eine Längsverschieblichkeit sowohl entlang des ersten als auch des zweiten Trägers ermöglicht und nach dem Festlegen den ersten Träger relativ zum zweiten Träger sicher fixiert. Die Verschieblichkeit entlang des zweiten Trägers ist durch eine Relativbeweglichkeit zwischen dem zweiten Träger und den Verbindern gegeben. Bei der Montage in einer Solarmodulaufständerung ruht der zweite Träger in der Regel statisch auf den Ständern und der erste Träger wird zusammen mit den Verbindern relativ zum zweiten Träger verschoben. Die Verschieblichkeit entlang des ersten Trägers ist durch eine Relativbeweglichkeit des ersten Trägers zu den Verbindern gegeben. Der erste Träger wird bei der Montage in einer Solarmodulaufständerung in der Regel zu den Verbindern verschoben, wobei die Verbinder in der Nut entlanggleiten.

[0018] Der zweite Trägerklemmbereich ist vorzugsweise derart ausgebildet, dass eine durch die Spannverbinder auf den zweiten Träger aufbringbare Klemmkraft eine Komponente in Richtung des ersten Trägers aufweist. Eine zweite Kraftkomponente ist vorzugsweise in Richtung des jeweils anderen Verbinders gerichtet. Durch diese Ausgestaltung wird sichergestellt, dass durch die erste Kraftkomponente die beiden Träger im festgelegten Zustand aneinander anliegen. Ferner ist durch diese Ausbildung im montierten Zustand eine sichere Verschieblichkeit der beiden Träger relativ zueinander möglich, ohne dass die beiden Träger voneinander gelöst, d. h. demontiert, werden müssen oder sich voneinander lösen können.

[0019] Der zweite Träger weist vorzugsweise einen zu einem oberen Ende hin sich verbreiternden und insbesondere trapezförmiger Abschnitt auf. Bei einem Träger, welcher mit einem Ständer über ein ST-Verbindungselement und mit einem weiteren Träger über ein QT-Verbindungselement verbunden ist bzw. verbunden werden soll, weist der zweite Träger unten und oben, d. h. an der unteren und oberen Stirnfläche, zu seinen Enden hin sich verbreiternde Abschnitte auf und das Profil ist insbesondere zu den beiden Hauptachsen spiegelbildlich ausgebildet.

[0020] Der zweite Trägerklemmbereich ist vorzugsweise um etwa 35° zum Nutklemmbereich versetzt. Dementsprechend ist auch der trapezförmige Seitenbereich des zweiten Trägers um etwa 35° zur Stirnseite versetzt.

[0021] Eine erfindungsgemäße Solarmodulaufständerung weist ein erfindungsgemäßes ST-Verbindungssystem und/oder ein erfindungsgemäßes QT-Verbindungssystem auf.

[0022] Bei einer Ausbildung mit ST- und QT-Verbindungssystemen ist die Aufständerung wie folgt ausgebildet: Zumindest zwei Ständer sind zur Befestigung eines einzigen zweiten Trägers im Boden verankert. Der Träger ist über ST-Verbindungselemente mit dem jeweiligen Ständer verbunden. Ein erster Träger ruht auf zumindest zwei zweiten Trägern. Die Solarmodule sind an den ersten Trägern befestigt. Die Solarmodule werden dabei in der Regel in einer Ebene befestigt, wobei mehrere Solarmodule sowohl in X-Richtung der Ebene als auch in Y-Richtung der Ebene angeordnet sind. Die erfindungsgemäße Solarmodulaufständerung ist sowohl als LQ-Aufständerung, bei welcher die Solarmodule am Längsträger befestigt sind, oder als QL-Aufständerung ausgebildet, bei welcher die Solarmodule am Querträger befestigt sind. Sowohl das ST-Verbindungssystem als auch das QT-Verbindungssystem sind ohne Anpassung sowohl für eine LQ- als auch für eine QL-Aufständerung verwendbar. Somit wird eine flexible Solarmodulaufständerung bereitgestellt, welche in ein-

facher Art und Weise wirtschaftlich an verschiedene Randbedingungen anpassbar ist. Die Solarmodule bzw. PV-Paneele sind vorzugsweise über Schubprofile über Klemmverbindungen und/oder Verschraubungen am Träger befestigt.

[0023] Die vorliegende Erfindung wird anschließend anhand von in Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Dabei zeigen:

[0024] Fig. 1a: eine erfindungsgemäße Solarmodulaufständerung in LQ-Bauweise,

[0025] Fig. 1b: eine erfindungsgemäße Solarmodulaufständerung in QL-Bauweise,

[0026] Fig. 2a: eine Detailansicht einer LQ-Solarmodulaufständerung mit einer ersten Ausbildung eines ST-Verbindungssystems und einem TT-Verbindungssystem,

[0027] Fig. 2b: eine Detailansicht einer QL-Solarmodulaufständerung mit einer ersten Ausbildung eines ST-Verbindungssystems und einem TT-Verbindungssystem,

[0028] Fig. 3a: eine erste Ausführungsform eines teilkugelförmigen Abschnitts eines ST-Verbindungssystems,

[0029] Fig. 3b: eine zweite Ausführungsform eines teilkugelförmigen Abschnitts eines ST-Verbindungssystems,

[0030] Fig. 4: eine Pratte eines ST-Verbindungssystems,

[0031] Fig. 5a: eine erste Ausbildung eines zweiten Trägers,

[0032] Fig. 5b: eine zweite Ausführung eines zweiten Trägers,

[0033] Fig. 5c: ein Versteifungselement für einen zweiten Träger gemäß Fig. 5b,

[0034] Fig. 6a: eine Detailansicht einer LQ-Solarmodulaufständerung mit einer zweiten Ausbildung eines ST-Verbindungssystems,

[0035] Fig. 6b: eine Detailansicht einer QL-Solarmodulaufständerung mit einer zweiten Ausbildung eines ST-Verbindungssystems,

[0036] Fig. 7: einen ersten Träger,

[0037] Fig. 8a, b: ein Verbinder eines TT-Verbindungssystems,

[0038] Fig. 8c: ein TT-Verbindungselement.

[0039] In den **Fig. 1a** und **Fig. 1b** sind zwei vom Grundaufbau unterschiedliche, erfindungsgemäße Solarmodulaufständerungen **1** gezeigt. In **Fig. 1a** ist eine LQ-Aufständerung gezeigt, bei welcher erste Träger **60** als Längsträger und zweite Träger **40** als Querträger ausgebildet sind. An den ersten Trägern **60** werden in der Regel nicht gezeigte Solarmodule über im Stand der Technik bekannte Befestigungsmittel befestigt. Die Längsträger **60** ruhen auf den um etwa 90° verdrehten zweiten Trägern **40**. Die Längsträger sind dabei über nicht gezeigte TT-Verbindungselemente **50** mit den Querträgern verbunden. Die Querträger ruhen auf jeweils zwei Ständern **10** mit einem Pfosten **12**, welche an ihrem unteren Ende ein integral ausgebildetes Schraubfundament **11** aufweisen, über welches sie im Erdboden **2** verankert sind. Die Ständer **10** sind über ST-Verbindungselemente **20** mit den zweiten Trägern **40** verbunden. Die zweiten Träger **40** sind gegenüber der Horizontalen um den Neigungswinkel α zur Sonne hin ausgerichtet. Der Neigungswinkel α beträgt in hiesigen Breitengraden in der Regel zwischen 20 und 30° . Der Neigungswinkel α wird durch die Länge der Ständer **10** bzw. Pfosten **12** vorgegeben.

[0040] In dem Ausführungsbeispiel gemäß **Fig. 1b** ist eine QL-Aufständerung gezeigt, bei welcher, im Unterschied zu der Ausführungsform gemäß **Fig. 1a**, die ersten Träger **60** als Querträger ausgebildet sind, welche auf als Längsträger ausgebildeten zweiten Trägern **40** ruhen.

[0041] In den **Fig. 2a** und **b** ist ein flexibles ST-Verbindungssystem mit ST-Verbindungselementen **20** in einer Solarmodulaufständerung gezeigt, welches sowohl bei einer LQ-Aufständerung (**Fig. 2a**) als auch bei einer QL-Aufständerung (**Fig. 2b**) Verwendung findet. Das ST-Verbindungselement **20** umfasst einen teilkugelförmigen Abschnitt **13**, welcher in einem oberen Endbereich des Ständers **10** ausgebildet ist.

[0042] In **Fig. 3a** ist eine erste Ausbildungsform eines teilkugelförmigen Abschnitts **13** gezeigt. Der teilkugelförmige Abschnitt **13** wird durch zwei U-förmige Einsätze **14** am oberen Ende des Pfostens **12** gebildet. Die U-förmigen Einsätze **14** greifen in zwei umlaufende Nuten **15** am Pfosten **12** ein und umgreifen den Pfosten **12** jeweils um 90° . Die äußeren Bereiche der U-förmigen Einsätze **14** sind auf einer Kugeloberfläche mit einem konstanten Durchmesser angeordnet und bilden die teilkugelförmigen Abschnitte **13** des Ständers **10**.

[0043] In **Fig. 3b** ist eine zweite Ausbildung des teilkugelförmigen Abschnitts **13** dargestellt. Ein Kugelkopf **16** umfasst einen teilkugelförmigen Abschnitt **13**. Der Kugelkopf **16** ist als Gussteil ausgebildet und weist an seinem unteren Ende ein Gewinde **17** auf. Über das Gewinde **17** ist der Kugelkopf **16** mit dem Pfosten **12** des Ständers **10** verbindbar.

[0044] Das ST-Verbindungselement **20** umfasst weiterhin zwei Pratten **21**, welche über zwei Schraubverbindungen **24** verbunden sind. In **Fig. 4** ist die Pratte **21** eines ST-Verbindungselements **20** näher gezeigt. Die Pratte **21** umfasst an ihrem unteren Ende einen Gelenkklembereich **22** und an ihrem oberen Ende einen Trägerklembereich **23**. Der Gelenkklembereich **22** ist als teilkugelförmiger Abschnitt ausgebildet und umgreift in montiertem Zustand den teilkugelförmigen Abschnitt **13** des Ständers **10** teilweise. Der Trägerklembereich **23** greift im montierten Zustand am zweiten Träger **40** an. Der zweite Träger weist, wie in den **Fig. 2a** und **b** gezeigt, einen unteren trapezförmigen Bereich **41** auf, an welchem die Pratten **21** angreifen. Der Trägerklembereich **23** ist entsprechend dem unteren trapezförmigen Bereich **41** des zweiten Trägers **40** ebenfalls trapezförmig ausgebildet. Über die Anordnung der beiden Schraubverbindungen **24**, d. h. deren Angriffspunkt an der Pratte **21**, ist das Klemmkraftverhältnis von der Klemmkraft am teilkugelförmigen Abschnitt **13** zu der Klemmkraft am zweiten Träger **40** einstellbar.

[0045] Der Gelenkklembereich **22** der Pratten **21** bildet mit dem teilkugelförmigen Abschnitt **13** des Ständers **10** im montierten Zustand ein Kugelgelenk **25**. Sowohl das Kugelgelenk **25** als auch die Verbindung zwischen ST-Verbindungselement **20** und zweitem Träger **40** sind über die Schraubverbindung **24**, d. h. durch ein Anziehen der Schrauben, fixierbar. Somit ist die Position des zweiten Trägers **40** relativ zum Ständer **10** festlegbar.

[0046] In den **Fig. 5a** und **b** sind verschiedene Ausbildungen des zweiten Trägers **40** gezeigt. Der Träger **40** gemäß **Fig. 5a** ist aus einem geschlossenen Profil gebildet. Der Träger **40** ist aus einem verzinkten Stahlblech geformt, wobei die Enden des Stahlblechs auf Stoß geschweißt sind. Der zweite Träger **40** weist den unteren trapezförmigen Bereich **41** und einem am entgegengesetzten Ende angeordneten oberen trapezförmigen Bereich **42** auf, so dass sich der Träger **40** zu beiden Enden, d. h. Stirnflächen hin verbreitert. Die trapezförmigen Abschnitte **41**, **42** sind dabei jeweils um ca. 35° zu den jeweiligen Stirnflächen des Trägers **40** versetzt.

[0047] In **Fig. 5b** ist ein aus einem offenen Profil hergestellter zweiter Träger **40** gezeigt. Der Träger **40** gemäß dieser zweiten Ausführungsform weist entsprechend dem in **Fig. 5a** gezeigten Träger einen unteren und oberen trapezförmigen Bereich **41**, **42** auf. Die untere Stirnfläche **43** weist einen Längsspalt **44** auf. In diesen Längsspalt **44** ist im Bereich des Verbindungssystems, d. h. in dem Bereich, in dem die Pratten **21** am zweiten Träger **40** klemmend angreifen, ein Versteifungselement **45** einbringbar. Das Versteifungselement **45** ist als Stanz-Biegeteil aus Stahlblech hergestellt. Gestanzte und gebogene Fortsätze **46** des Versteifungselements **45** greifen

in den Längsspalt **44** ein und verhindern beim Klemmen zur Montage des ST-Verbindungselements **20** ein Verformen des Trägers **40**. Die Fortsätze **46** sind dabei derart ausgestaltet, dass sie in den Längsspalt **44** einclipbar sind.

[0048] In den Fig. 6a und b ist eine zweite Ausbildung eines ST-Verbindungssystems gezeigt. Das ST-Verbindungssystem unterscheidet sich dadurch vom ST-Verbindungssystem gemäß der ersten Ausbildung, dass die Verschwenkbarkeit des zweiten Trägers **40** zum Ständer **10** um mehrere Achsen nicht durch ein einziges Kugelgelenk, sondern durch zwei um 90° zueinander verdrehte Knickgelenke realisiert ist. Die beiden Knickgelenke sind somit in Art eines Kardangelenks ausgebildet. Das ST-Verbindungselement **20** ist als U-förmiges Profilstück **31** ausgebildet und über eine Montageeinheit **18**, welche in DE 10 2013 210 186 A1 beschrieben ist, verbunden. Durch Ausbildung von Langlöchern **36a** im U-förmigen Profilstück **31** ist der Winkel zwischen der Längsrichtung des Profilstücks **31** und dem Ständer **10** einstellbar und fixierbar.

[0049] Bei einer Verwendung in einer LQ-Solarmodulaufständerung gemäß Fig. 6a ist über die Langlöcher **36a** der Neigungswinkel α veränderbar, wohingegen bei einer Verwendung bei einer QL-Aufständerung gemäß Fig. 6b im Wesentlichen Geländeebenenheiten oder Winkelversätze des Ständers **10** ausgeglichen werden.

[0050] Eine zylinderförmige Oberfläche **27** des U-förmigen Profilstücks **31** dient zur Ausbildung der zweiten Gelenkachse. Die zylinderförmige Oberfläche **32** dient dabei als Gleitoberfläche, auf welcher der zweite Träger **40** bei Winkelveränderungen abgleitet. Die untere Seite des zweiten Trägers **40** ist dabei mit zwei Gleitflächen **33** ausgebildet, welche um einen Winkel β zur jeweiligen Seitenfläche des zweiten Trägers **40** geneigt ist. Idealerweise ist der Winkel $\beta < 90^\circ$. Die in den Figuren gezeigten Gleitflächen sind um $\beta = 60^\circ$ zu den Seitenflächen geneigt. Der zweite Träger **40** ist über eine Schraubverbindung **34** mit dem U-förmigen Profilstück **31** verbunden. Die Schraubverbindung **34** greift in eine hinterschnittene Nut **35** an der Unterseite des zweiten Trägers **40** ein. Die Winkelverschieblichkeit wird über Langlöcher **36b** in der zylinderförmigen Oberfläche **32** ermöglicht. Über die Schraubverbindung **34** ist die Winkellage zwischen zweitem Träger **30** und U-förmigen Profilstück **26** fixierbar.

[0051] Bei der in Fig. 6b gezeigten QL-Aufständerung ist über diesen Winkelausgleich der Neigungswinkel α der Solarmodule einstellbar, wohingegen der Winkel in einer LQ-Aufständerung gemäß Fig. 6a im Wesentlichen zum Winkelausgleich verwendet wird. Aus diesem Grund ist der zweite Träger **60** gemäß Fig. 6a im Wesentlichen rechteckig ausgebildet, wo-

hingegen der Träger **60** gemäß **6b** eine geneigte obere Stirnfläche aufweist. Die Stirnfläche ist dabei vorzugsweise um den Neigungswinkel α gegenüber dem rechten Winkel ausgestellt.

[0052] In Fig. 7 ist der erste Träger **60** im Profil gezeigt. Der erste Träger **60** ist als geschlossenes Profil ausgebildet. Das Profil wird aus einem Stahlblech hergestellt, wobei die beiden Enden des Stahlblechs auf Stoß geschweißt sind. Der Träger **60** weist im Wesentlichen ein rechtwinkliges Profil auf, an welchem an der Unterseite bzw. unteren Stirnfläche **62** eine hinterschnittene Nut **61** ausgebildet ist.

[0053] In die Nut **61** greift ein den Fig. 8a, b gezeigter Verbinder **51** eines TT-Verbindungselements **50** ein. Der Verbinder **51** weist einen Nutklemmbereich **52** und einen Trägerklemmbereich **53** auf. Der Verbinder **51** weist zudem eine Aufnahme **54** in Form einer Bohrung für einen Schraubverbinder **55** auf. Über den Schraubverbinder **55** werden, wie in Fig. 8c gezeigt, zwei Verbinder **51** miteinander verbunden. Die beiden Trägerklemmflächen bzw. -klemmbereiche **53** sind nach innen um den Winkel γ geneigt, so dass zwischen den beiden Klemmflächen **53** ein trapezförmiger Bereich ausgebildet ist. Der Winkel γ entspricht dabei im Wesentlichen dem Winkel des oberen trapezförmigen Bereichs **42** des zweiten Trägers **40** und weist somit in dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel 35° auf. Durch die Neigung der Trägerklemmflächen wird beim Spannen über die Schraubverbindung sowohl eine Kraft zum Klemmen des zweiten Trägers **40** als auch eine Kraft in Richtung der Nutklemmbereiche **52** bzw. des ersten Trägers **60** auf den zweiten Träger **40** ausgeübt. Dadurch wird sichergestellt, dass die beiden zu verbindenden Träger **40**, **60** aneinandergedrückt werden und somit aneinander anliegen.

[0054] Das TT-Verbindungselement **60** dient zum Verbinden zweier Trägerprofile unter Winkelversatz.

[0055] In dem hier vorliegenden Ausführungsbeispiel wird, wie beispielsweise in Fig. 2a gezeigt, der zweite Träger **40** mit dem orthogonal hierzu angeordneten ersten Träger **60** verbunden. Der Schraubverbinder **55** ist im montierten Zustand längs der hinterschnittenen Nut **61** des ersten Trägers **60** angeordnet. Somit erstreckt er sich entlang der Hauptausdehnungsrichtung des ersten Trägers **60** oder auch orthogonal zur Hauptausdehnungsrichtung des zweiten Trägers **40**.

[0056] Durch das erfindungsgemäße TT-Verbindungselement **50** sind im montierten Zustand sowohl der erste Träger **60** als auch der zweite Träger **40** entlang ihrer Hauptausdehnungsrichtung relativ zum jeweils anderen Träger **40**, **60** verschieblich, was die Montage erleichtert. Durch Festziehen der Schraubverbindung, d. h. durch Festziehen des Schraubver-

binders **55**, sind die bei dem Träger **40**, **60** in einfacher Art und Weise relativ zueinander durch Klemmung fixierbar.

Bezugszeichenliste

| | |
|---------------|---|
| 1 | Solarmodulaufständerung |
| 2 | Erdboden |
| 10 | Ständer |
| 11 | Schraubfundament |
| 12 | Pfosten |
| 13 | teilkugelförmiger Abschnitt |
| 14 | U-förmige Einsätze |
| 15 | Nut |
| 16 | Kugelkopf |
| 17 | Gewinde |
| 18 | Montageeinheit |
| 20 | ST-Verbindungselement |
| 21 | Pratze |
| 22 | Gelenkklemmbereich |
| 23 | Trägerklemmbereich |
| 24 | Schraubverbindung |
| 25 | Kugelgelenk |
| 26 | U-förmiges Profilstück |
| 27 | zylinderförmige Oberfläche |
| 31 | U-förmiges Profilstück |
| 32 | zylinderförmige Oberfläche |
| 33 | Gleitfläche |
| 34 | Schraubverbindung |
| 35 | hinterschnittene Nut |
| 36a, b | Langlöcher |
| 40 | zweiter Träger |
| 41 | unterer trapezförmiger Bereich |
| 42 | oberer trapezförmiger Bereich |
| 43 | untere Stirnfläche |
| 44 | Längsspalt |
| 45 | Versteifungselement |
| 46 | Fortsatz |
| 50 | TT-Verbindungselement |
| 51 | Verbinder |
| 52 | Nutklemmbereich |
| 53 | Trägerklemmbereich |
| 54 | Aufnahme |
| 55 | Schraubverbinder |
| 60 | erster Träger |
| 61 | hinterschnittene Nut des ersten Trägers |
| 62 | untere Stirnfläche des ersten Trägers |

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 102013210186 A1 [0048]

Schutzansprüche

1. ST-Verbindungssystem für Ständer und Träger einer Solarmodulaufständerung, aufweisend

- einen Ständer (10) mit einem teilkugelförmigen Abschnitt (13) in einem oberen Endbereich,
- einen Träger (40),
- ein ST-Verbindungselement (20), welches in einem Gelenkklemmbereich (22) den teilkugelförmigen Abschnitt (13) zur Bildung eines Kugelgelenks (25) zum Klemmen umgreift und in einem Trägerklemmbereich (23) am Träger (40) zum Klemmen angreift, wobei mittels eines Spannelementes (24) die Position des Trägers (40) relativ zum Ständer (10) festlegbar ist.

2. ST-Verbindungssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das ST-Verbindungselement (20) zwei Pratzen (21) aufweist, welche mittels einer Schraubverbindung, insbesondere mit zwei Schrauben, als Spannelement (24) verbunden sind.

3. ST-Verbindungssystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der teilkugelförmige Abschnitt (13) des Ständers (10) durch Stauchen eines Bereichs des Ständers (10) hergestellt ist.

4. ST-Verbindungssystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der teilkugelförmige Abschnitt (13) als Gusselement (16) hergestellt ist.

5. ST-Verbindungssystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der teilkugelförmige Abschnitt (13) als Ringkragen mit umlaufender Teilkugeloberfläche ausgebildet ist.

6. ST-Verbindungssystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ständer (10) eine umfängliche Nut (15) aufweist, in welcher zumindest zwei Halbschalen (14) aufgenommen sind, welche an ihrem äußeren Durchmesser den teilkugelförmigen Abschnitt (13) des Ständers (10) bilden.

7. ST-Verbindungssystem nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich der Träger (40) zu einem unteren Ende hin verbreitert und insbesondere als trapezförmiger Abschnitt (41) ausgebildet ist.

8. ST-Verbindungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Träger (40) aus einem geschlossenen Profil gebildet ist.

9. ST-Verbindungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Träger (40) aus einem offenen Profil gebildet ist, welches im Bereich des ST-Verbindungselementes (20) ein Versteifungselement (45) in der Öffnung (44) aufweist.

10. ST-Verbindungssystem nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Versteifungselement (45) als Blechstanz- und -biegeteil ausgebildet ist, welches in der Öffnung (44) lagefixiert ist.

11. ST-Verbindungssystem nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ständer (10) an einem unteren, dem oberen Endbereich gegenüberliegenden Endbereich ein Schraubfundament (11) aufweist.

12. QT-Verbindungssystem für Quer- und Längsträger einer Solarmodulaufständerung, aufweisend

- einen ersten Träger (60) mit einer hinterschnittenen Nut (61),
- eine zweiten Träger (40),
- ein QT-Verbindungselement (50) aufweisend zwei Verbindern (51), welche in einem Nutklemmbereich (52) in die Nut (61) eingreifen und in einem zweiten Trägerklemmbereich (53) am zweiten Träger (40) angreifen, wobei über einen Spannverbinder (55), mit welchem die beiden Verbindern (51) verbunden sind und welcher sich in Längsrichtung der Nut (61) erstreckt, die Position der Träger (40, 60) relativ zueinander festlegbar ist,
- wobei der erste Träger (60) der Querträger und der zweite Träger (40) der Längsträger oder der erste Träger (60) der Längsträger und der zweite Träger (40) der Querträger ist.

13. QT-Verbindungssystem nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zweite Trägerklemmbereich (53) derart ausgebildet ist, dass eine durch den Spannverbinder (55) auf den zweiten Träger (40) aufbringbare Klemmkraft eine Komponente in Richtung des ersten Trägers (60) aufweist.

14. QT-Verbindungssystem nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zweite Trägerklemmbereich (53) zum Nutklemmbereich (52) um etwa 35 Grad versetzt ist.

15. Solarmodulaufständerung aufweisend ein ST-Verbindungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 11 und/oder QT-Verbindungssystem nach einem der Ansprüche 12 bis 14.

16. Solarmodulaufständerung nach Anspruch 15, welche als Längs-Quer-Aufständerung, bei welcher die Solarmodule am Längsträger befestigt sind, oder als Quer-Längs-Aufständerung, bei welcher die Solarmodule am Querträger befestigt sind, ausgebildet ist.

17. Solarmodulaufständerung nach Anspruch 16, bei welcher die Solarmodule über ein Einschubprofil, eine Klemmung oder eine Verschraubung befestigt sind.

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

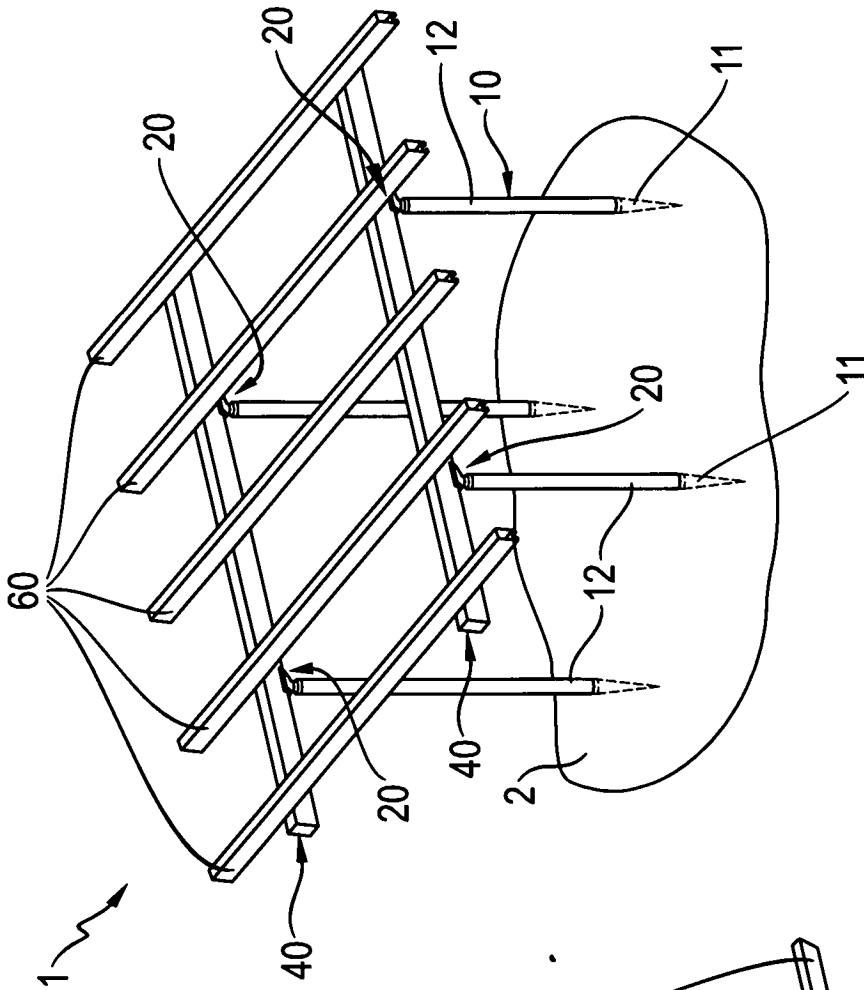


Fig. 1b

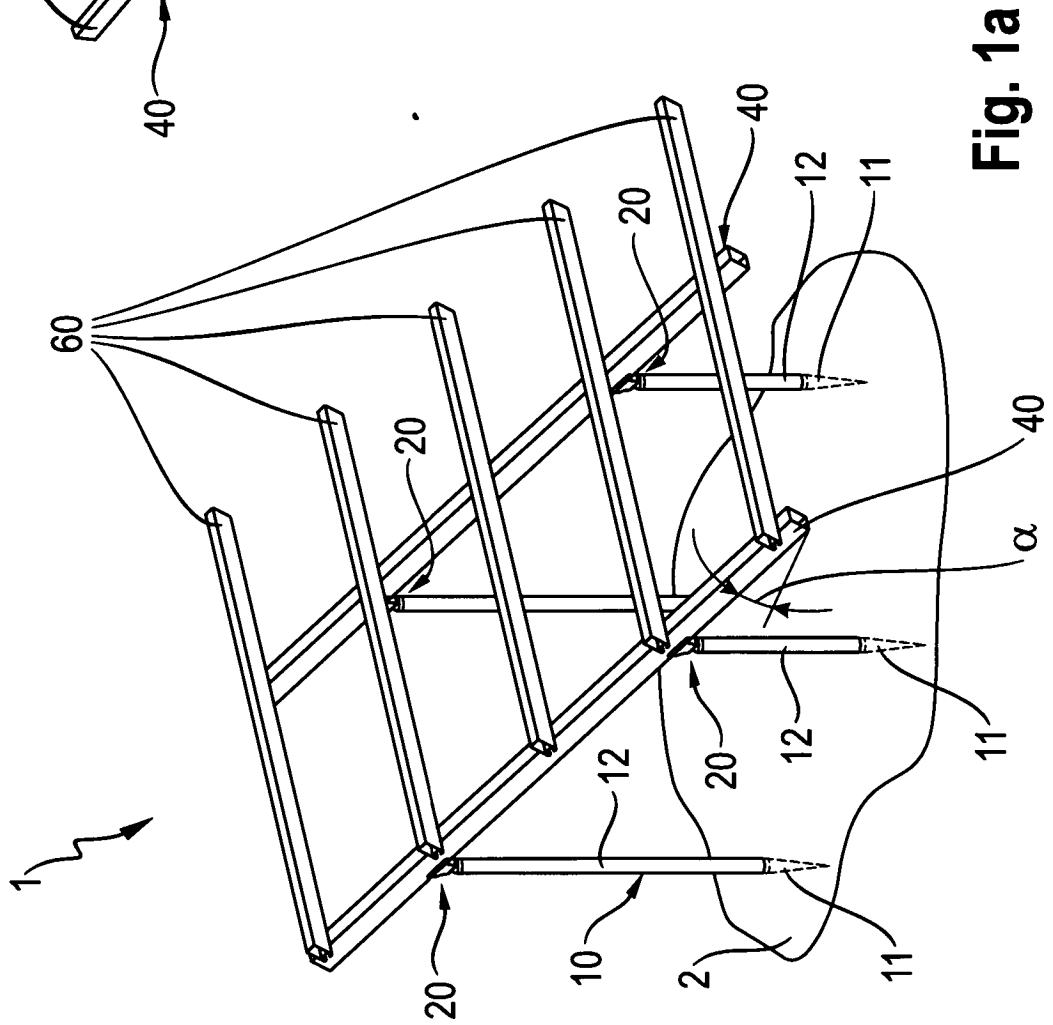


Fig. 1a

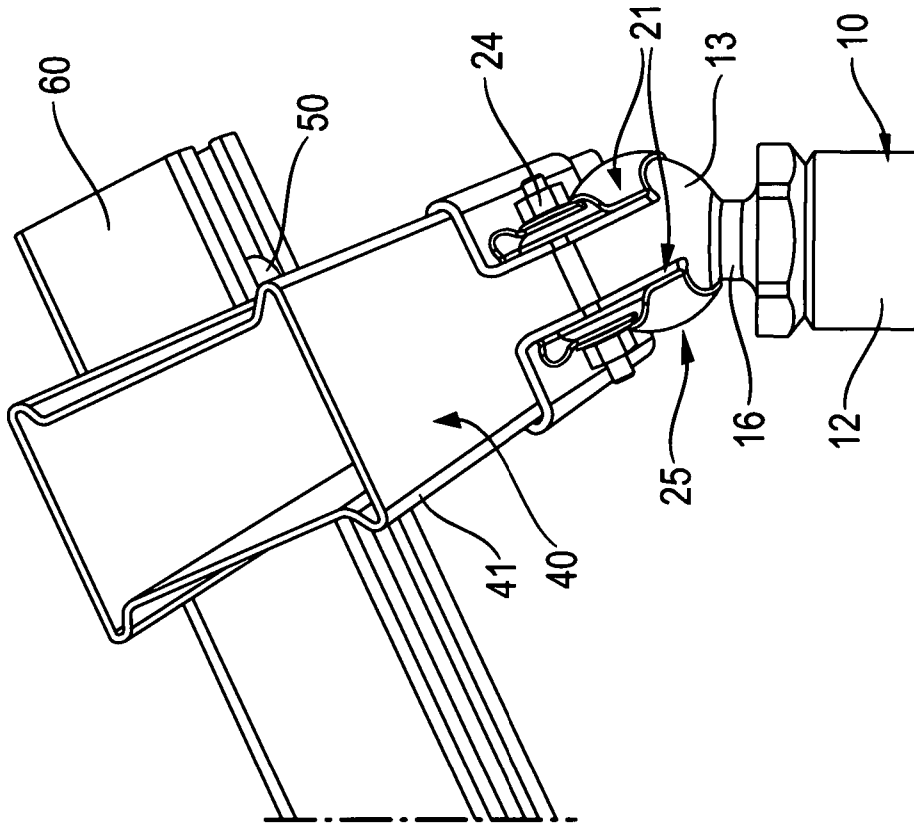


Fig. 2b

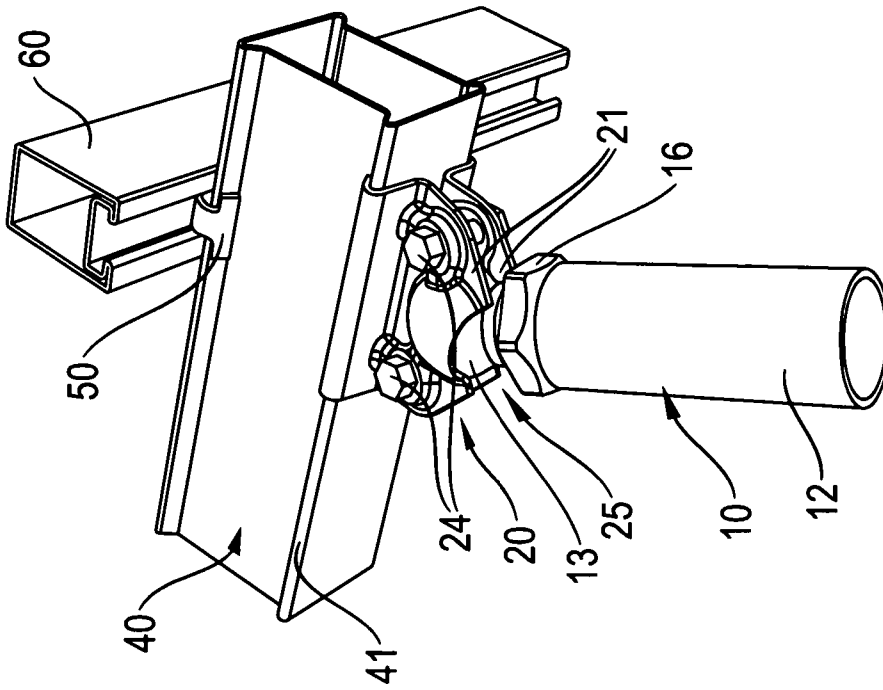


Fig. 2a

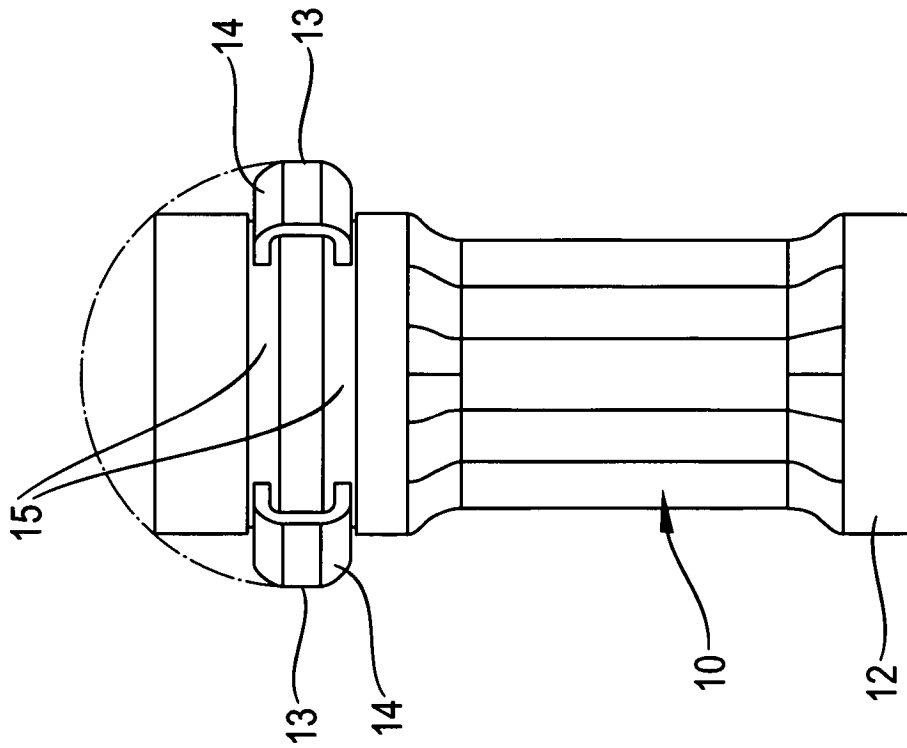


Fig. 3a

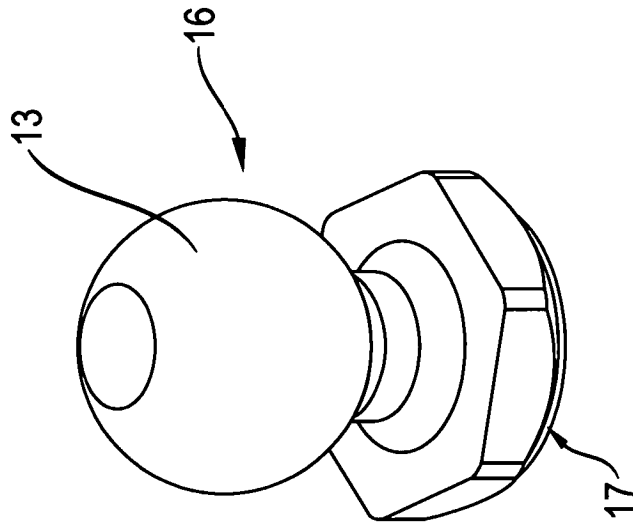


Fig. 3b

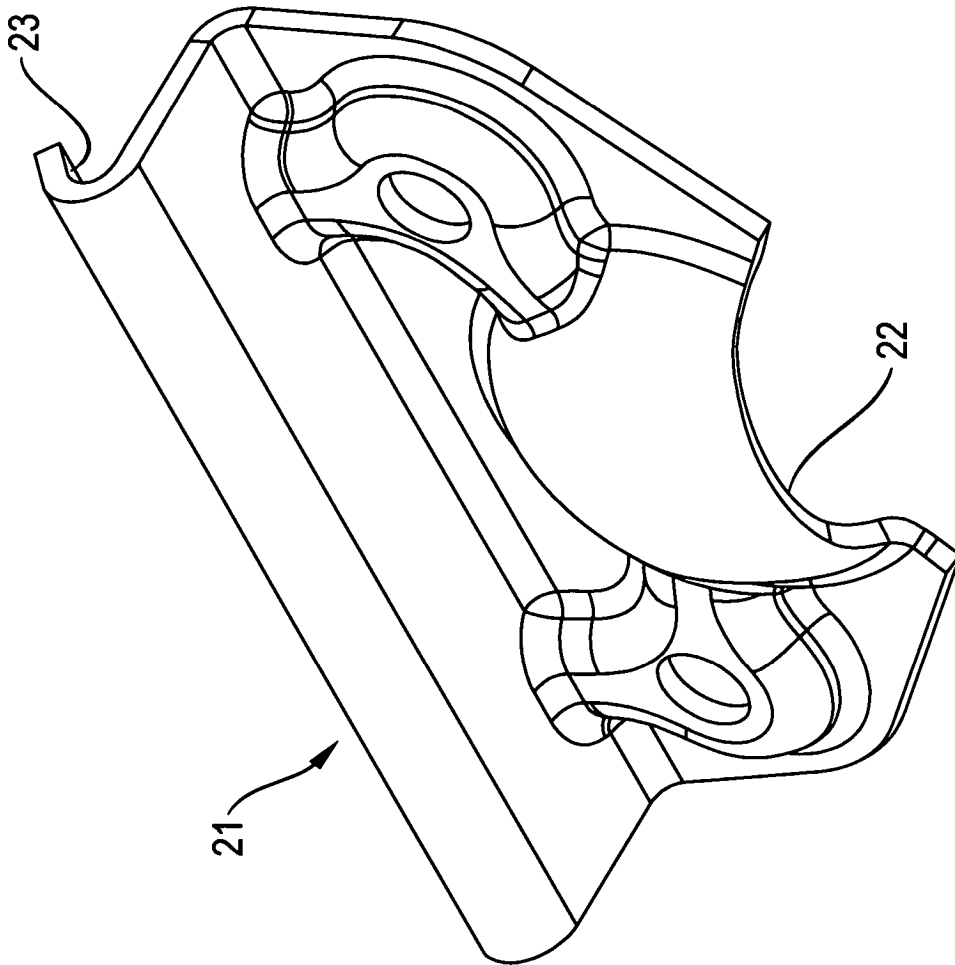
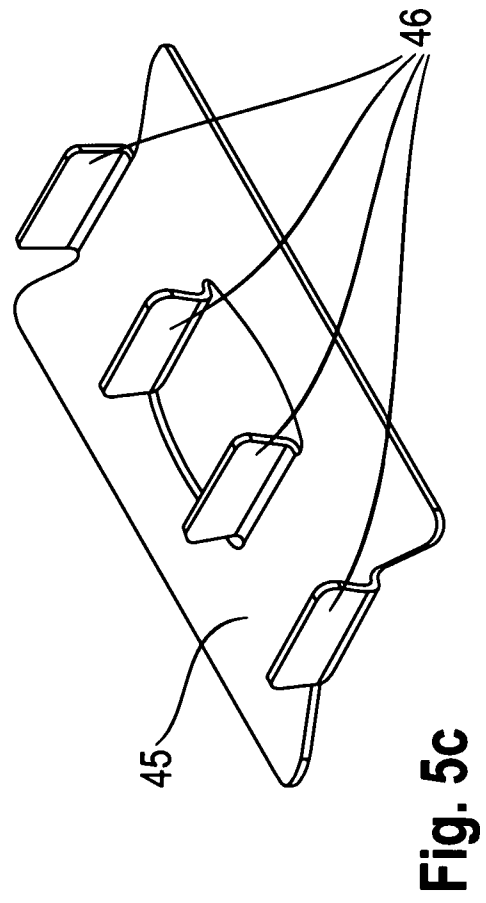
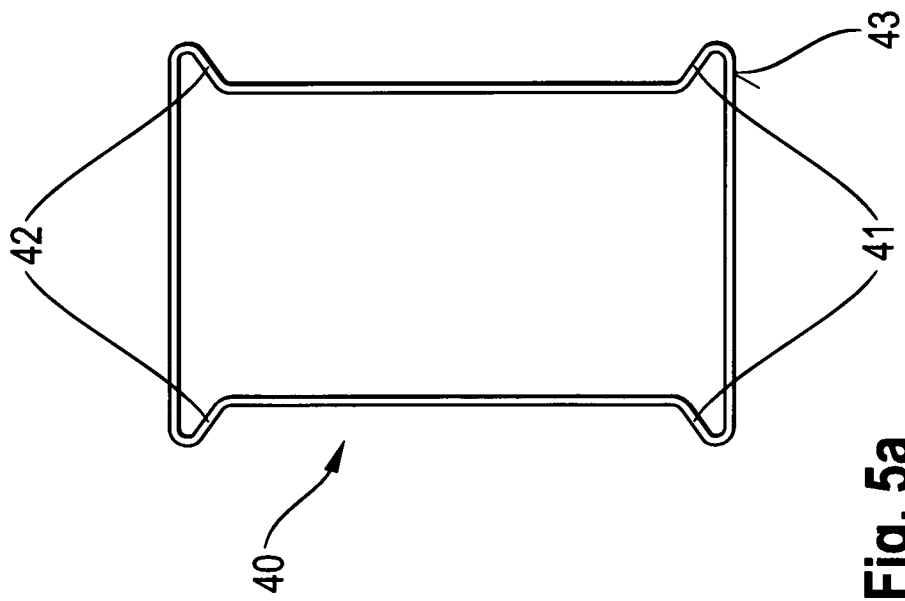
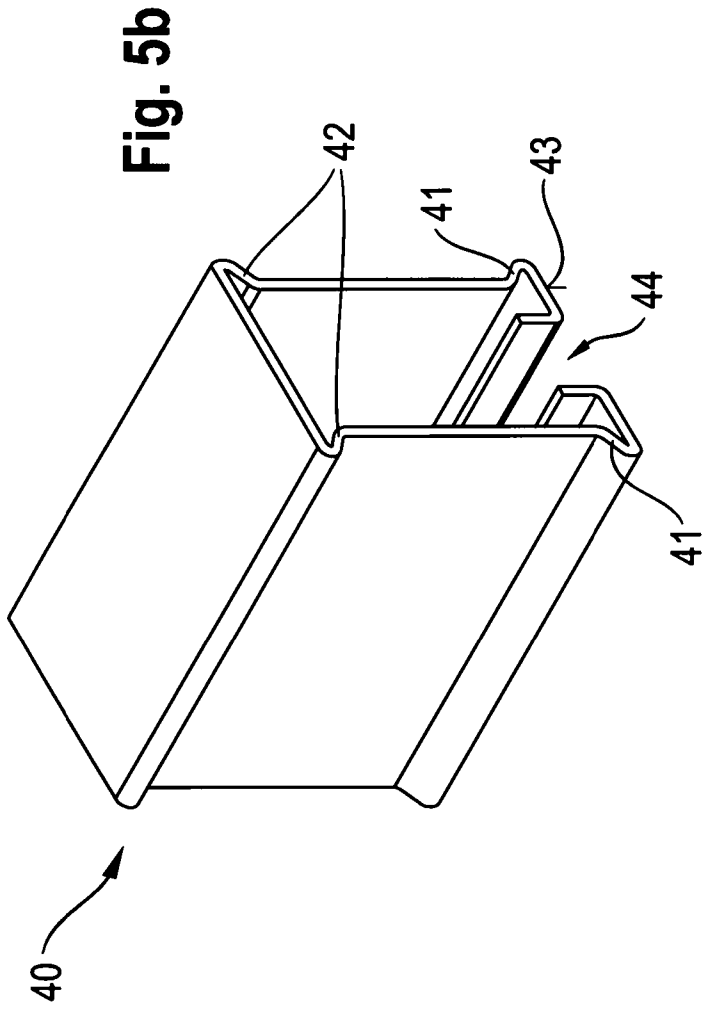


Fig. 4



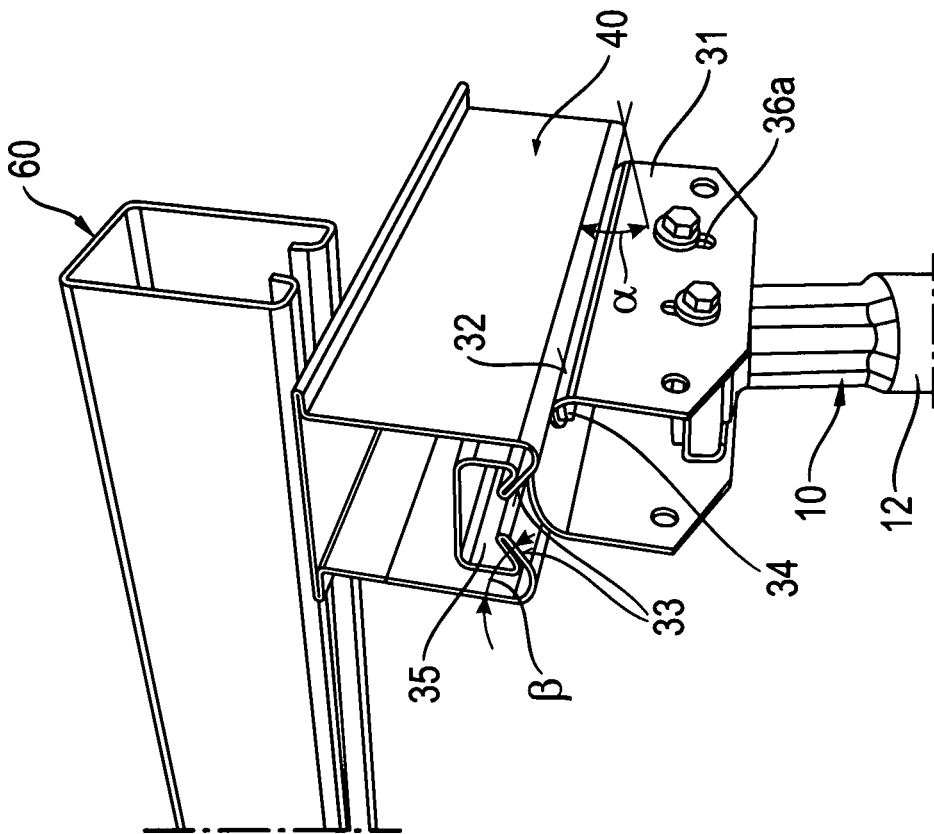


Fig. 6a

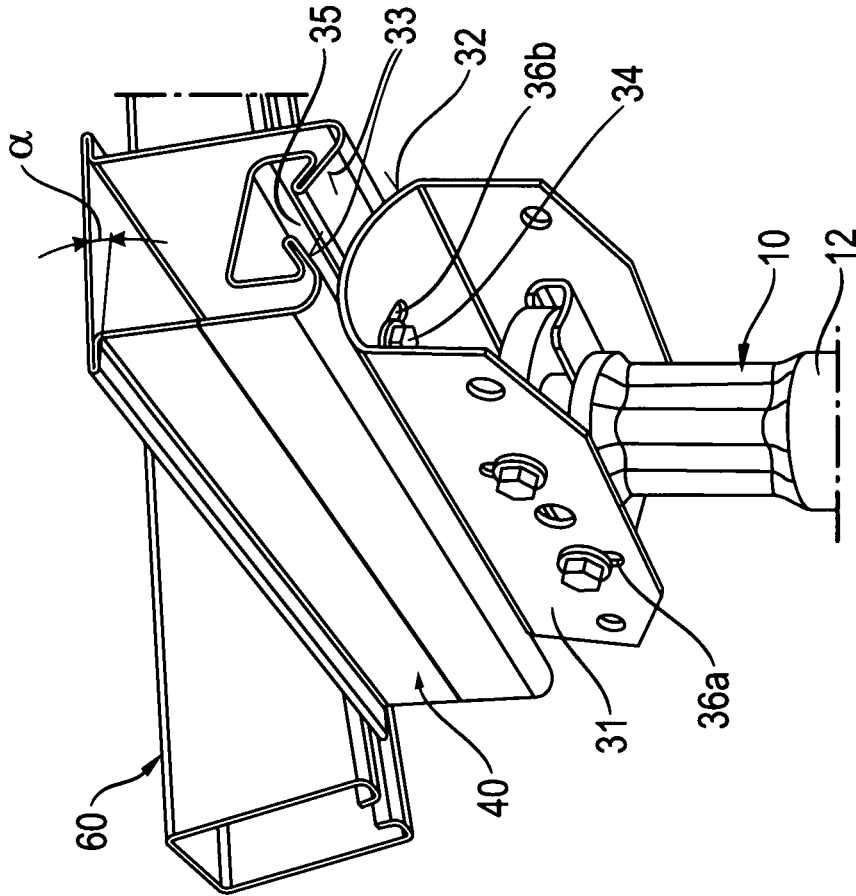


Fig. 6b

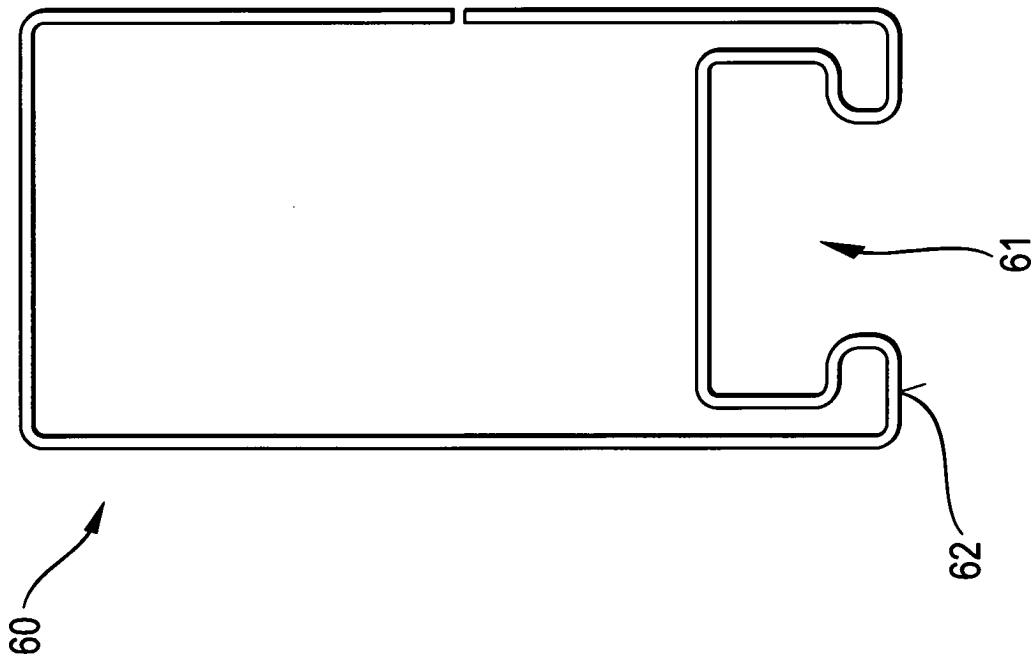


Fig. 7

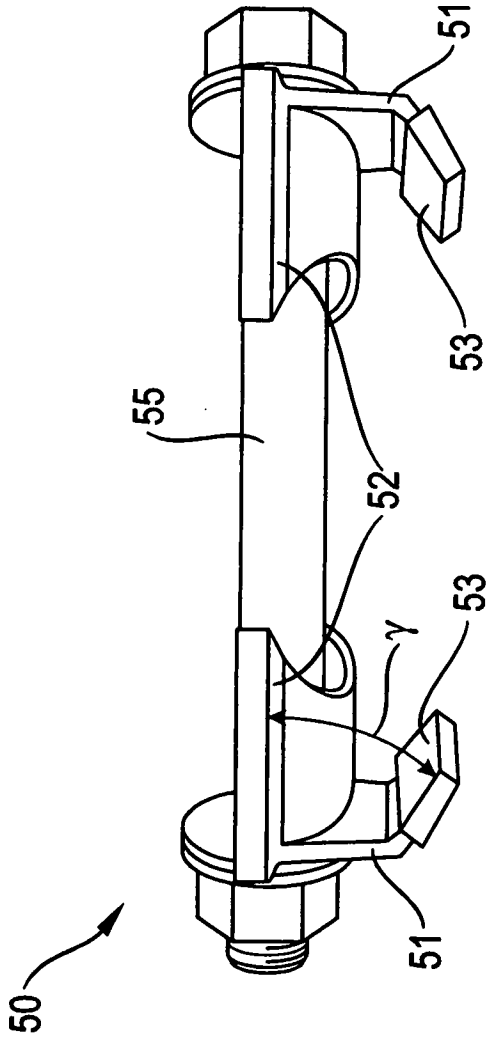


Fig. 8a

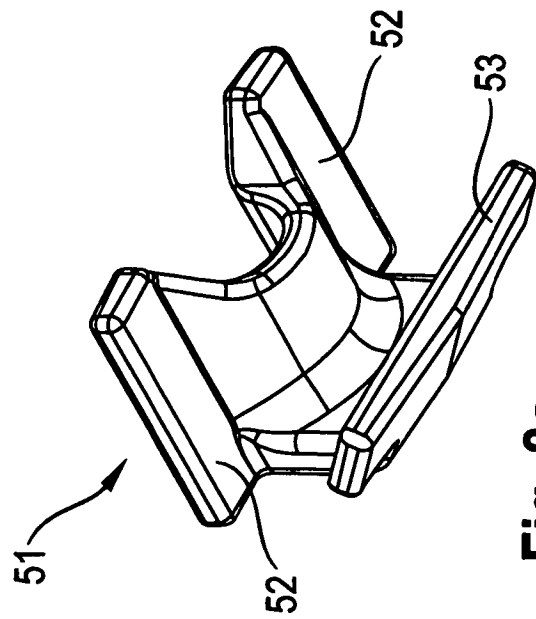


Fig. 8b

Fig. 8c

