



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**16.06.2010 Patentblatt 2010/24**

(51) Int Cl.:  
**B65D 57/00<sup>(2006.01)</sup> B65D 81/05<sup>(2006.01)</sup>**  
**B65D 25/10<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **09014519.4**

(22) Anmeldetag: **20.11.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA RS**

(72) Erfinder: **Häberlein, Joachim**  
**64319 Pfungstadt (DE)**

(74) Vertreter: **Bill, Burkart Hartmut**  
**Blumbach - Zinggrebe**  
**Patentanwälte**  
**Elisabethenstrasse 11**  
**64283 Darmstadt (DE)**

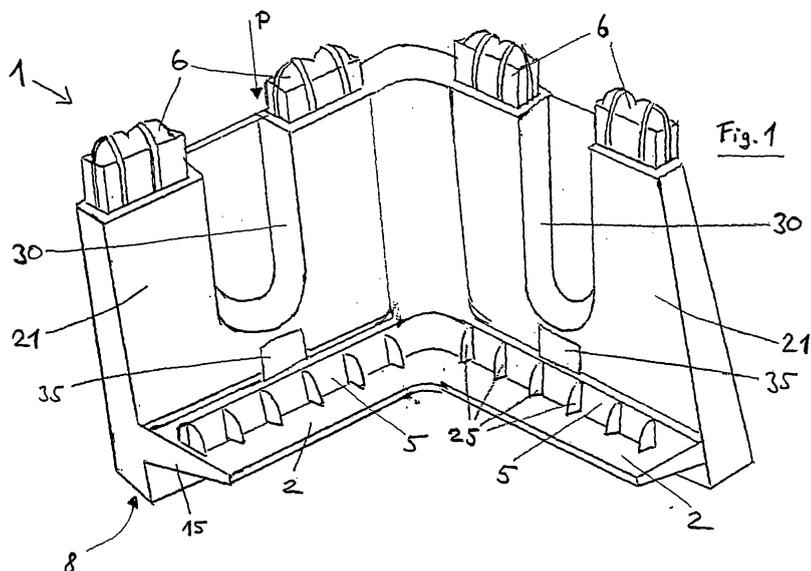
(30) Priorität: **09.12.2008 DE 202008016209 U**

(71) Anmelder: **Häberlein-Lehr, Ulla**  
**64319 Pfungstadt (DE)**

(54) **Modulares Stecksystem zur sicheren Lagerung von horizontal gestapelten thermischen Kollektormodulen beim Transport**

(57) Zur sicheren Lagerung von horizontal gestapelten thermischen Kollektormodulen (3) beim Transport wird ein modulares Stecksystem vorgeschlagen, welches ausschließlich aus einzelnen vertikal angeordneten, lastabtragenden Säulen (9) gebildet ist, die jeweils aus Formteil-Gliedern (1) bestehen, die übereinander angeordnet und ineinander gesteckt die jeweilige Säule (9) bilden. Jedes dieser Formteil-Glieder (1), ist auf der dem zu tragenden thermischen Kollektormodul (3) hingewandten vertikalen Seite (21) mit einem lastaufnehmenden Tragprofil (2) als Auflagevorrichtung für das thermische Kollektormodul (3) ausgestattet. Ferner weist

jedes Formteil-Glied (1) oberhalb des lastaufnehmenden Tragprofils (2) zumindest an der dem zu tragenden thermischen Kollektormodul (3) hingewandten vertikalen Seite (21) wenigstens einer Aussparung (30) zur Aufnahme wenigstens eines über den seitlichen Rand des thermischen Kollektormoduls (3) hinausragenden Abschnitts der Verrohrung (4) des thermischen Kollektormoduls auf. Zusätzlich besitzt jedes Formteil-Glied (1) oberseitig bzw. unterseitig einen oder mehrere Zapfen (6) oder einer Feder, und unterseitig bzw. oberseitig einen oder mehrere offene Hohlräume (8) zur passgenauen Aufnahme der/des Zapfen(s) (6) oder eine Nut zur Aufnahme der Feder.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein modulares Stecksystem zur sicheren Lagerung von horizontal gestapelten thermischen Kollektormodulen beim Transport.

**[0002]** Dank eines gewandelten Energiebewusstseins der Bevölkerung und unterstützt durch staatliche Förderinitiativen hat die Nutzung erneuerbarer Energiequellen immer mehr wirtschaftliche Bedeutung gewonnen - dies gilt auch für den Bereich der Solarthermie, der Wärmegewinnung aus der Sonnenenergie etwa mit Hilfe thermischer Solaranlagen und insbesondere thermischer (Solar-)Kollektoren.

**[0003]** Vielerorts - nicht nur in Deutschland - sind leistungsfähige, hochmodern ausgestattete Fabriken entstanden, in denen heute thermische (Solar-)Kollektormodule nach rationellsten Verfahren als Massenartikel hergestellt werden, um in alle Teile Europas und der Welt versandt zu werden.

**[0004]** Überlegungen zur innovativen Rationalisierung dürfen sich nicht nur auf fertigungstechnische Kriterien beschränken, sondern müssen auch den Bereich Versand bzw. Verpackung und Transportsicherung erfassen.

**[0005]** Thermische (Solar-)Kollektormodule können im Wesentlichen in zwei Typen, nämlich Flachkollektoren und Vakuumröhrenkollektoren, unterschieden werden.

**[0006]** Flachkollektoren bestehen allgemein aus:

- einer vorderseitigen Glasscheibe,
- einer hinter der Glasabdeckung angeordneten Absorberfläche, beispielsweise aus beschichtetem Kupfer,
- einer hinter dem Absorber angeordneten Verrohrung üblicherweise aus Kupfer, durch die eine zu erwärmende sogenannte Solarflüssigkeit (Wärmeträger) geleitet wird, welche in der Regel aus einem Wasser-Propylenglykol-Flüssigkeitsgemisch besteht, sowie
- einer den Kollektor an allen Seiten, außer der Vorderseite, umgebenden Isolation aus wärmedämmendem Material.

**[0007]** Vakuumröhrenkollektoren bestehen demgegenüber allgemein aus:

- einer äußeren Glasröhre, und
- einer im inneren der Glasröhre angeordneten Verrohrung, beispielsweise aus Kupfer oder einer Kupferlegierung, durch die eine zu erwärmende Solarflüssigkeit (Wärmeträger) geleitet wird, wobei die Außenseite der Verrohrung als Absorberfläche dient und hierfür speziell beschichtet ist und wobei zur Wärmedämmung zwischen der äußeren Glasröhre und der innenliegenden Verrohrung ein Vakuum als Isolator besteht.

**[0008]** In den meisten Fällen sind thermische Kollektormodule mit einem Rahmen aus Metallprofil, etwa Aluminium oder Edelstahl, ausgestattet. Insbesondere Flächenkollektoren können ergänzend oder alternativ an allen Seiten, außer der Vorderseite, mit einer geschlossenen Wanne beispielsweise aus Aluminium umgeben sein.

**[0009]** Die Größe von üblichen thermischen (Solar-)Kollektormodulen liegt meist im Bereich zwischen 0,8 und 2,5 qm. Das Gewicht liegt bei gerahmten Kollektormodulen meist im Bereich zwischen 40 und 80 kg.

**[0010]** Für den Transport zum Kunden werden die Kollektormodule üblicherweise einzeln in Kartonage verpackt und auf Holzpaletten horizontal gestapelt. Um den Stapel aus Einzelpackungen gegen Verrutschung zu sichern, wird er durch Spannbänder mit der Palette verbunden.

**[0011]** Die hier beschriebene allgemein übliche Methode der Transportverpackung von thermischen Kollektormodulen ist mit gravierenden Nachteilen verbunden:

Zum einen kann hierbei nur bis zu einer begrenzten Stapelhöhe gestapelt werden. Denn die sich addierende Gewichtslast der gestapelten Module überträgt sich auf die zuunterst liegenden Module. Zur statischen Belastung kommt die dynamische Belastung beim Transport -zum Beispiel durch hartes Absetzen mit dem Gabelstapler, Beschleunigungs-, Verzögerungs- und Zentrifugalkräfte beim LKW-Transport und vor allem Erschütterungen beim Fahren über Schwellen und Schlaglöcher. All dies kann bei zu hoher Stapelung leicht zur Beschädigung des oder der zuunterst liegenden Moduls bzw. Module führen. Verpackte Kollektormodule werden deshalb selten in Stapelhöhen von mehr als 1 m transportiert. Wegen der Gefahr der Überbelastung unten liegender Module ist auch ist die Übereinanderstapelung von 2 beladenen Paletten unmöglich. Dies hat zur Folge, dass die Ladehöhe eines LKW-Laderaums häufig nur teilweise genutzt werden kann.

Zum anderen verursacht das Auspacken der einzeln kartonierten Kollektormodule beim Endabnehmer einen nicht unerheblichen Arbeitsaufwand. Hinzu kommt schliesslich die undankbare Aufgabe, beträchtliche Mengen Kartonage am Montageort zu sammeln, erforderlichenfalls zu zerkleinern und dem Papierrecycling zuzuführen.

**[0012]** Bekannt ist bisher ein System für die Lagerung und den Transport von Photovoltaik-Modulen. So ist in der Europäischen Patentschrift EP 1617485 B1 ein modulares Stecksystem zur sicheren Lagerung von horizontal gestapelten Photovoltaik-Modulen beschrieben. Dieses System ist ausschließlich aus einzelnen vertikal angeordneten, lastabtragenden Säulen gebildet, die jeweils aus Formteil-Gliedern bestehen, die übereinander angeordnet und ineinander gesteckt die jeweilige Säule bil-

den. Jedes dieser Formteil-Glieder ist auf der Seite, die zu dem zu tragenden Photovoltaik-Modul hin gerichtet ist, mit einem lastaufnehmenden Tragprofil als Auflagevorrichtung für das Photovoltaik-Modul ausgestattet und besitzt oberseitig bzw. unterseitig einen oder mehrere Zapfen oder eine Feder und unterseitig bzw. oberseitig einen oder mehrere offene Hohlräume zur passgenauen Aufnahme der/des Zapfen(s) oder eine Nut zur Aufnahme der Feder.

**[0013]** Dieses bekannte System ist jedoch insbesondere aus nachfolgend erläuterten Grund nicht zum Einzastsatz für thermische Kollektormodule geeignet. Bei thermischen Kollektormodulen gibt es wenigstens eine Stelle, meistens in einem seitlichen Eckbereich eines Moduls, an der ein Abschnitt der Verrohrung, insbesondere ein Anschlussstück, über den Rand des Moduls hinausragt. Über ein solches Anschlussstück wird ein thermisches Kollektormodul am Installationsort mit der thermischen Solaranlage verbunden. Während des Transports besteht für diese überstehenden Rohrabschnitte die Gefahr einer Beschädigung, etwa ein Verbiegen oder gar Abbrechen. Das oben beschriebene, bekannte System kann jedoch keinen ausreichenden Schutz vor dergleichen Beschädigungen während der Lagerung und des Transports bieten.

**[0014]** Es ist somit eine Aufgabe der Erfindung, ein Verpackungs- bzw. Transportsicherungssystem für thermische (Solar-)Kollektormodule zu schaffen, welches die Gefahr einer Beschädigung eines über den Rand des Kollektormoduls hinausragenden Abschnitts der Verrohrung des Moduls auf einfache und kostengünstige Weise ausschließt.

**[0015]** Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung ein modulares Stecksystem zur sicheren Lagerung von horizontal gestapelten thermischen Kollektormodulen beim Transport vor, wobei das System ausschließlich aus einzelnen vertikal angeordneten, lastabtragenden Säulen gebildet ist, die jeweils aus Formteil-Gliedern bestehen, die übereinander angeordnet und ineinander gesteckt die jeweilige Säule bilden. Jedes dieser Formteil-Glieder ist auf der dem zu tragenden thermischen Kollektormodul hingewandten vertikalen Seite mit einem Last aufnehmenden Tragprofil als Auflagevorrichtung für das thermische Kollektormodul ausgestattet. Zudem weist jedes Formteil-Glied oberhalb des Last aufnehmenden Tragprofils zumindest an der dem zu tragenden thermischen Kollektormodul hingewandten vertikalen Seite wenigstens eine Aussparung zur Aufnahme wenigstens eines über den seitlichen Rand des thermischen Kollektormoduls hinausragenden Rohrabschnitts auf. Zusätzlich besitzt jedes Formteil-Glied oberseitig bzw. unterseitig einen oder mehrere Zapfen oder eine Feder, und unterseitig bzw. oberseitig einen oder mehrere offene Hohlräume zur passgenauen Aufnahme der/des Zapfen(s) oder eine Nut zur Aufnahme der Feder.

**[0016]** Während also ein zu tragendes Kollektormodul, insbesondere dessen Rahmen, an der dem Kollektormodul hingewandten vertikalen Seite eines Formteil-Glieds

anliegt, kann ein über den seitlichen Rand des Kollektormoduls hinausragender Abschnitt der Verrohrung des Moduls in die Aussparung hineinragen, welche an der erforderlichen Position an der dem Kollektormodul hingewandten vertikalen Seite des Formteil-Glieds erfindungsgemäß ausgebildet ist. Der Vorrohrungsabschnitt wird von der Aussparung mit ausreichendem Spiel aufgenommen und somit vor im Wesentlichen jeglichen Kräfteinwirkungen geschützt, wie sie etwa durch ein Aufliegen des Kollektormoduls auf dem überstehenden Vorrohrungsabschnitt oder durch Stöße insbesondere während des Transports entstehen können, so dass einer Beschädigung eines dergleichen Vorrohrungsabschnitts wirksam vorgebeugt wird.

**[0017]** Zur weiteren Verbesserung des Schutzes eines über den seitlichen Rand des Kollektormoduls hinausragenden Abschnitts der Verrohrung eines thermischen Kollektormoduls, sowie zur Verbesserung der Stabilität eines Formteil-Glieds, ist gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform die an der dem Kollektormodul hingewandten vertikalen Seite des Formteil-Glieds ausgebildete Aussparung nicht durchgehend bis zu der dem Kollektormodul abgewandten Seite des Formteils-Glieds ausgeführt, sondern die dem Kollektormodul abgewandte Seite des Formteils-Glieds bildet eine durchgängige, geschlossene Fläche. Der in der Aussparung aufgenommene Vorrohrungsabschnitt ist somit nach außen hin abgeschirmt.

**[0018]** Anwendungsspezifisch kann das Last aufnehmende Tragprofil das thermische Kollektormodul an beliebigen Stellen tragen, beispielsweise im Bereich dessen Seiten. Es wird aber als vorteilhaft angesehen, insbesondere vor dem Hintergrund von thermischen Kollektormodulen, die Rechteckform aufweisen, wenn die Last aufnehmenden Tragprofile als Auflagevorrichtung für jeweils eine der vier Ecken des rechteckigen Kollektormoduls dienen.

**[0019]** Es wird somit insbesondere ein System von vier lastabtragenden Säulen, insbesondere vier lastabtragende Ecksäulen vorgeschlagen. An den vier Ecken der zu stapelnden Kollektormodule werden vier Säulen angeordnet, die die Aufgabe haben, die sich addierende Gewichtslast der Kollektormodule aufzunehmen und außerhalb der Kollektormodule auf eine tragende Palette abzuleiten.

**[0020]** Die vier Säulen weisen die modularen, einheitlich geformten Formteil-Glieder auf. Jedes dieser Glieder hat die Aufgabe, ein Viertel der Gewichtslast eines einzelnen thermischen Kollektormoduls aufzunehmen und auf die Säule zu übertragen. Durch eine einfache mechanische Steckverbindung wird jedes Glied mit dem benachbarten Glied verbunden.

**[0021]** Die modularen Formteil-Glieder bilden somit, zusammengesteckt, eine hochbelastbare Tragsäule. Die verschiebungssichere Verbindung jedes Formteil-Glieds mit dem benachbarten Glied wird über eine Steckmechanik erzielt, zum Beispiel über eine Zapfen-Hohlraum- oder Nut-Feder-Konstruktion. Jedes der Formteil-

Glieder ist innenseitig mit dem Last aufnehmenden Tragprofil ausgestattet, in welches das thermische Kollektormodul, insbesondere im Bereich der jeweiligen Ecken, passgenau eingefügt wird. Auf das Tragprofil wirken nur relativ geringe Gewichts- und dynamische Lasten ein.

**[0022]** Gemäß einer vorteilhaften Gestaltung weisen die Formteil-Glieder eine rechtwinklig winkelförmige Form (L-Form) auf. Neben einer winkelförmigen sind ebenso dreieckige, viereckige oder mehreckige Formen der Tragsäule möglich.

**[0023]** Die Tragprofile der Formteil-Glieder bilden bevorzugt jeweils eine horizontale Auflagefläche.

**[0024]** Damit die Tragprofile verrutschungssichere Auflagevorrichtungen darstellen, weist besonders bevorzugt jedes Tragprofil, insbesondere jede horizontale Auflagefläche, einen nach oben stehenden vertikalen Vorsprung auf, welcher zur Arretierung des zu tragenden Kollektormoduls, insbesondere dessen Rahmenprofils, dient, und welcher zweckmäßigerweise als Leiste ausgebildet ist, die parallel zu der dem zu tragenden Kollektormodul hingewandten Seite des Formteil-Glieds verläuft.

**[0025]** Zur Verbesserung der Stabilität eines nach oben stehenden Vorsprungs, insbesondere einer Leiste, ist vorteilhafterweise vorgesehen, dass dieser bzw. diese zumindest an einer Seite mit zumindest einer vertikalen Stützrippe ausgestaltet ist.

**[0026]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform, weist jedes Formteil-Glied oberhalb des Last aufnehmenden Tragprofils an der dem zu tragenden Kollektormodul hingewandten vertikalen Seite wenigstens eine Haltevorrichtung auf, welche besonders bevorzugt als Andruckfeder und/oder Verklipsung ausgeformt ist. Durch dieses Merkmal wird die Verrutschungssicherheit weiter erhöht, da das zu tragende Kollektormodul somit zwischen der dem Modul hingewandten Seite des Formteil-Glieds und dem Arretierung-Vorsprung eingespannt und/oder verklipst wird.

**[0027]** Weitere Merkmale der Erfindung sind in den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung, die sich insbesondere auf die Beschreibung der Figuren bezieht, sowie den Figuren selbst dargestellt, wobei bemerkt wird, dass alle Einzelmerkmale und alle Kombinationen von Einzelmerkmalen weitere erfinderische Ausgestaltungen darstellen.

**[0028]** In den Figuren ist die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen erläutert, ohne hierauf beschränkt zu sein. Es zeigt:

Figur 1 eine Ausführungsform eines Formteil-Glieds, in einer räumlichen Ansicht, schräg von oben gesehen,

Figur 2 einen Schnitt durch zwei aufeinander gesteckte Formteil-Glieder gemäß der Ausführungsform nach Figur 1 an der Stelle und in Richtung des Pfeils "P", wobei jedes Formteil-Glied ein nur im Eckbereich dargestelltes rechteckiges thermisches Kollektormodul im

Bereich einer Ecke aufnimmt.

**[0029]** In der in den Figuren 1 und 2 gezeigten bevorzugten Ausführungsform ist das jeweilige Formteil-Glied 1 beispielsweise als Kunststoff-Spritzgussteil ausgebildet und weist eine rechtwinklige Form auf. Das Formteil-Glied 1 ist innenseitig, das heißt an der dem zu tragenden Kollektormodul 3 hingewandten Seite 21, mit einem Last aufnehmenden Tragprofil 2 als Auflagevorrichtung für das thermische Kollektormodul 3 versehen. Das Tragprofil 2 ist im wesentlichen durch einen horizontalen Plattenabschnitt, welcher eine Auflagefläche für das thermische Kollektormodul 3 bietet, gebildet.

**[0030]** Wie in Figur 1 dargestellt, weist das Formteil-Glied 1 gemäß dieser Ausführungsform an der dem zu tragenden Kollektormodul hingewandten vertikalen Seite 21 zwei Ausparungen 30 auf, von denen je eine einem Schenkelabschnitt des Formteil-Glieds 1 zugeordnet ist. In jede dieser Ausparungen 30 kann, wie aus Figur 2 ersichtlich, ein über den seitlichen Rand des Kollektormoduls 3 hinausragender Abschnitt der Verrohrung 4 des Moduls 3 hineinragen. Während also das Kollektormodul 3, insbesondere dessen Rahmen, an der dem Kollektormodul hingewandten vertikalen Seite 21 des Formteil-Glieds anliegt, wird der Verrohrungsabschnitt 4 von der Ausparung 30 mit ausreichendem Spiel aufgenommen.

**[0031]** Wie aus den Figuren ferner zu entnehmen ist, bildet bei der gezeigten Ausführungsform die dem zu tragenden Kollektormodul 3 abgewandte vertikale Seite 22 des Formteil-Glieds 1 eine durchgängige, geschlossene Fläche. Die an der dem Kollektormodul 3 hingewandten vertikalen Seite 21 des Formteil-Glieds 1 ausgebildete Ausparung 30 ist also nicht durchgehend bis zu der dem Kollektormodul abgewandten Seite 22 des Formteil-Glieds 1 ausgeführt. Anders ausgedrückt weist die dem zu tragenden Kollektormodul 3 abgewandte vertikale Seite 22 des Formteil-Glieds 1 keine Ausparung auf.

**[0032]** Oberseitig weist das Formteil-Glied 1 vier Zapfen 6 auf, wobei jedem Schenkelabschnitt des rechtwinkligen Formteil-Glieds 1 zwei Zapfen 6 zugeordnet sind. Unterseitig ist das Formteil-Glied 1 mit mehreren, im vorliegenden Beispiel wenigstens vier, nach unten offenen Hohlräumen 8 versehen, welche jedoch in den Figuren nicht gezeigt sind, wobei die vier Hohlräume 8, von denen je zwei einem Schenkelabschnitt zugeordnet sind, der Aufnahme der vier Zapfen 6 des darunter befindlichen Formteil-Glieds dienen.

**[0033]** Aus einer Vielzahl von Formteil-Gliedern 1 lässt sich so eine hochbelastbare Tragsäule 9 bilden, die in der Figur 2 nur bezüglich zweier aufeinander gesteckter Formteil-Glieder 1 veranschaulicht ist. Die verschiebungssichere Verbindung jedes Formteil-Glieds 1 mit den benachbarten Formteil-Glied 1 wird durch die Steckmechanik erzielt, die bei diesem Ausführungsbeispiel durch die Zapfen-Hohlraum-Konstruktion verwirklicht ist. Das modulare Stecksystem bildet vier lastabtragende Eck-Tragsäulen 9, wobei in die Tragprofile 2 der Trag-

säulen 9 das Kollektormodul 3 mit seinen vier Ecken passgenau eingefügt wird.

**[0034]** Das innenseitige Tragprofil 2 verfügt über eine horizontale Auflagefläche, deren Breite auf die Breite des Rahmenprofils im Eckbereich des aufzulegenden Kollektormoduls 3 abgestimmt ist. Der vertikale Abstand zwischen dem horizontalen Tragprofil 2 eines Formteil-Gliedes 1 und dem Tragprofil 2 des benachbarten Formteil-Gliedes 1 ist durch die Dicke des zu tragenden Kollektormoduls 3 plus der durchschnittlichen Dicke einer menschlichen Fingerspitze definiert. Dadurch ist ein müheloses Abheben der einzelnen Kollektormodule 3 vom Stapel gewährleistet.

**[0035]** Zur Arretierung des zu tragenden Kollektormoduls 3 weist das eine horizontale Auflagefläche bildende Tragprofil 2 des in Figur 1 gezeigten Formteil-Glieds 1 auf seiner Oberseite einen nach oben stehenden Vorsprung 5 in Form einer Leiste auf, welche parallel zu der dem zu tragenden Kollektorprofil hingewandten vertikalen Seite 21 des Formteil-Glieds 1 verläuft. Zusätzlich sind an diese Leiste 5 mehrere Stützrippen 25 vertikal angeformt.

**[0036]** Ergänzend zu dem Arretierungs-Vorsprung 5 verfügt das in Figur 1 gezeigte Formteil-Glied 1 an der dem zu tragenden Kollektormodul hingewandten Seite über zwei Haltevorrichtungen 35, von denen je eine einem Schenkelabschnitt des Formteil-Glieds 1 zugeordnet ist. Gemäß der abgebildeten Ausführungsform sind diese Haltevorrichtungen 35 derart ausgebildet, dass sie zum einen entsprechend einer Andruckfeder das Kollektormodul 3 zwischen der dem Modul hingewandten vertikalen Seite 21 des Formteil-Glieds 1 und dem Arretierungs-Vorsprung 5 einspannen und zum anderen auch für eine Verklipsung des Kollektormoduls 3 sorgen.

**[0037]** Bei einer anderen als der in den Figuren 1 und 2 gezeigten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen, modularen Stecksystems ist statt der vier oberen Zapfen 6 eine durchgehende, somit rechtwinklig abgewinkelte Feder und statt der unteren Hohlräume 8 eine durchgehende, abgewinkelte Nut vorgesehen. Beim Aufeinanderstecken der Formteil-Glieder 1 greift die Nut 12 des oberen Formteil-Gliedes 1 in die Feder 11 des unteren Formteil-Gliedes 1 ein.

**[0038]** Sowohl bei Zapfen-Hohlraum-Steckverbindungen wie auch bei Nut-Feder-Verbindungen ist es von Vorteil für die Handhabung des Systems, wenn Zapfen oder Feder leicht konisch geformt und an den Kanten abgerundet oder abgeschrägt sind.

**[0039]** Die in den bisher erörterten Figuren abgebildete rechtwinklig winkelförmige Form der Formteil-Glieder 1 stellt eine sinnvolle, aber nicht die einzig mögliche Gliederform des erfindungsgemäßen modularen Stecksystems zur Transportsicherung von gestapelten thermischen Kollektormodulen dar. Jedoch sind neben einer winkelförmigen Formgebung der Tragsäule ebenso dreieckige, viereckige oder mehreckige Formen möglich.

**[0040]** Für eine sichere Lastübertragung vom horizontalen Tragprofil 2 auf die Tragsäule sollte das Tragprofil

2 im Übergangsbereich von der Horizontalen in die Vertikale dickwandiger gestaltet sein als im horizontalen Lastaufnahmebereich. Dies ist in den Figuren 1 und 2 dargestellt. Sie zeigen eine material- und gewichtssparende Gestaltung. Hier ist das Tragprofil 2 relativ dünnwandige ausgebildet, wird jedoch unterseitig mit vertikalen Stützrippen 15 abgestützt.

**[0041]** Auch die Formteil-Glieder selbst können materialsparend gestaltet sein, indem sie - zusätzlich zu den für die Aufnahme von Zapfen erforderlichen offenen Hohlräumen - weitere vertikale, nach unten offene Hohlräumen enthalten. weitere optionale Ausgestaltungsmerkmale des erfindungsgemäßen modularen Stecksystems sind:

- dass - vor allem bei winkelförmigen Tragsäulen - alle vertikalen Kanten der Formteil-Glieder abgerundet oder abgeschrägt sind, um sie bei Be- und Entladevorgängen unter sehr beengten Bedingungen gegen "Anecken" zu schützen.
- und dass die Formteil-Glieder oberseitig mit einer Nut oder Kantenfase ausgestattet sind, die der Aufnahme bzw. Führung von Spannbändern dient.

**[0042]** Ein Bestandteil der Erfindung ist des weiteren die Option, das lastabtragende Säulen-System aus Formteil-Gliedern durch Basis-Glieder zu ergänzen, insbesondere die 4 Säulen durch 4 Basis-Glieder zu ergänzen. Ein solches Basisglied dient der Justierung einer Säule bzw. ihres untersten Steckgliedes auf der Trägerpalette. Das Basisglied besteht aus einer kleinformatigen Platte, die oberseitig mit einem oder mehreren Zapfen oder einer Feder und unterseitig mit entsprechenden nach unten offenen Hohlräumen bzw. einer Nut ausgestattet ist. Die Platte des Basisgliedes ist gelocht, sodass sie auf die Trägerpalette aufgenagelt oder aufgeschraubt werden kann.

**[0043]** Durch diese Ausgestaltung ist das Basis-Glied auch zum Aufstecken auf das oberste Formteil-Glied geeignet, um - bei Übereinanderstapelung von zwei beladenen Paletten - das passgenaue Aufsetzen der zweiten Palette zu erleichtern.

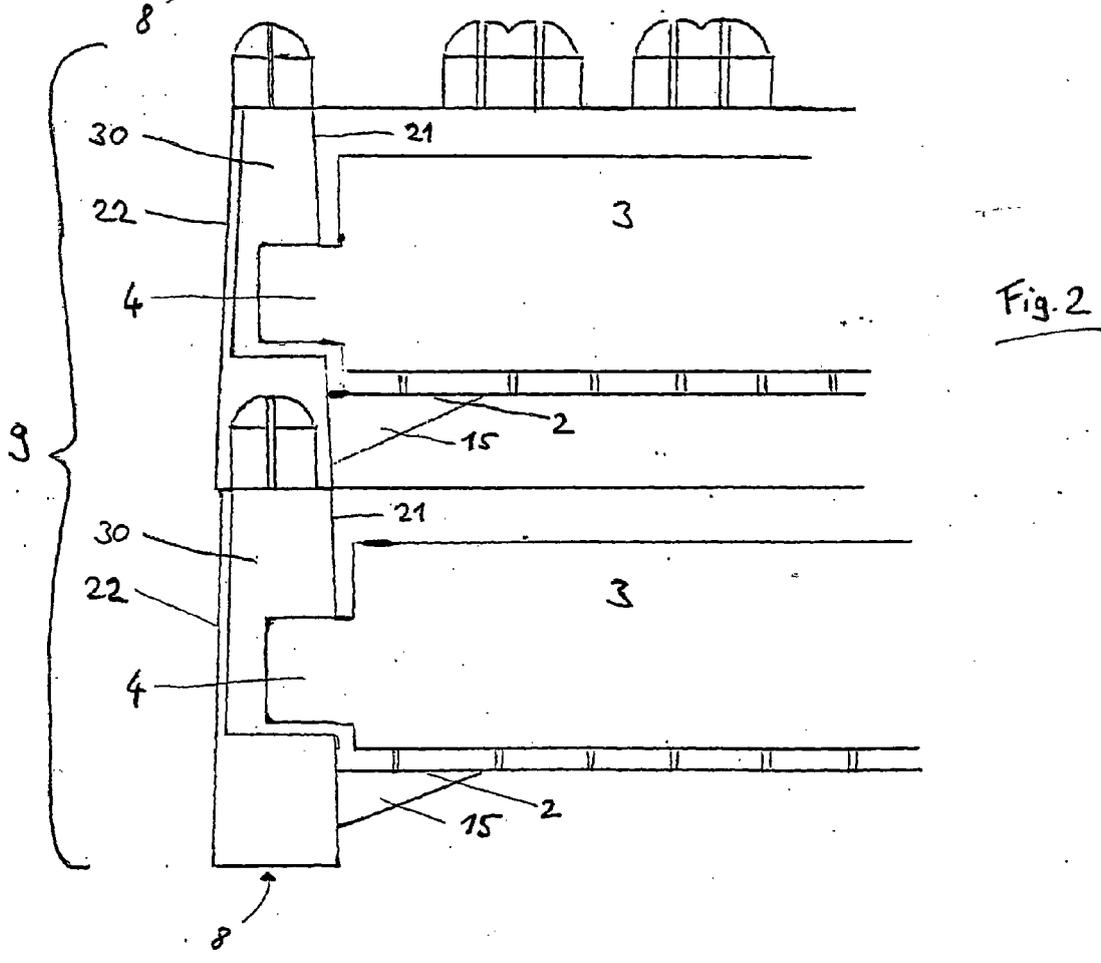
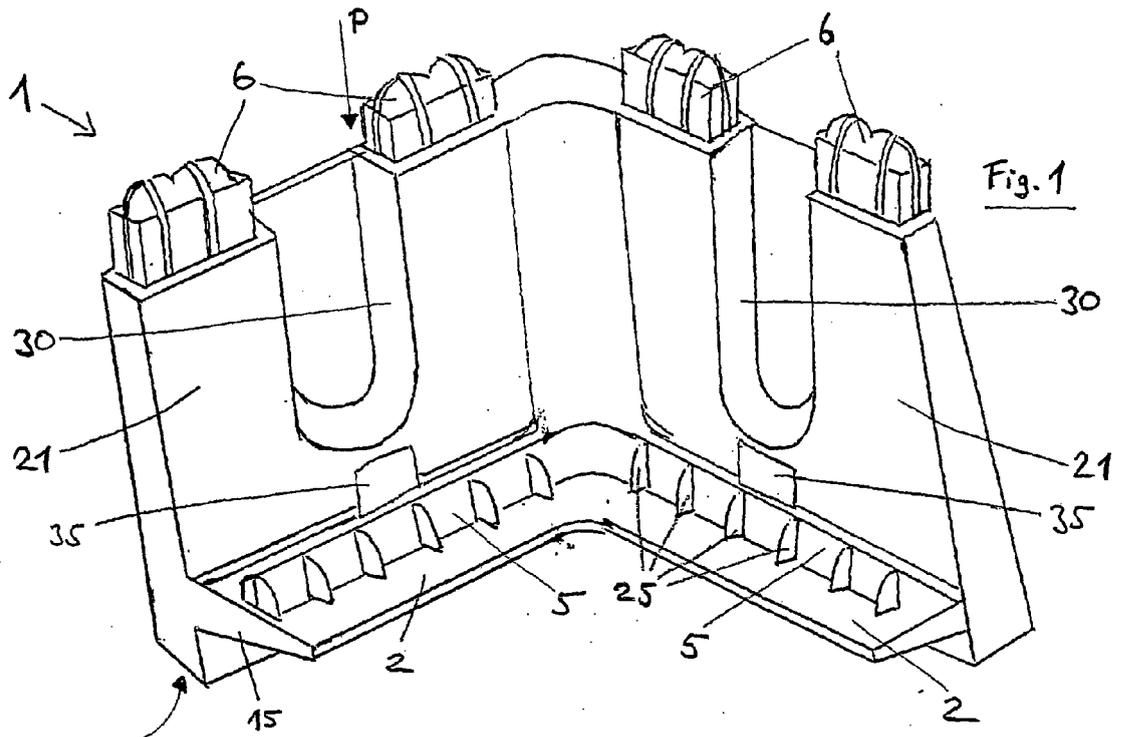
**[0044]** Alle Teile des erfindungsgemäßen modularen Stecksystems sind vorteilhaft im Spritzguss-Verfahren herstellbar und bestehen aus ungefülltem oder mineralisch gefülltem thermoplastischem Kunststoff, ersatzweise aus Leichtmetall.

## 50 Patentansprüche

1. Modulares Stecksystem zur sicheren Lagerung von horizontal gestapelten thermischen Kollektormodulen (3), wobei das System ausschließlich aus einzelnen vertikal angeordneten, lastabtragenden Säulen (9) gebildet ist, die jeweils aus Formteil-Gliedern (1) bestehen, die übereinander angeordnet und ineinander gesteckt die jeweilige Säule (9) bilden, wobei

jedes dieser Formteil-Glieder (1),

- auf der dem zu tragenden thermischen Kollektormodul (3) hingewandten vertikalen Seite (21) mit einem lastaufnehmenden Tragprofil (2) als Auflagevorrichtung für das thermische Kollektormodul (3), und
  - oberhalb des lastaufnehmenden Tragprofils (2) zumindest an der dem zu tragenden thermischen Kollektormodul (3) hingewandten vertikalen Seite (21), mit wenigstens einer Aussparung (30) zur Aufnahme wenigstens eines über den seitlichen Rand des thermischen Kollektormoduls (3) hinausragenden Abschnitts der Verrohrung (4) des thermischen Kollektormoduls, sowie
  - oberseitig bzw. unterseitig mit einem oder mehreren Zapfen (6) oder einer Feder, und
  - unterseitig bzw. oberseitig mit einem oder mehreren offenen Hohlräumen (8) zur passgenauen Aufnahme der/des Zapfen(s) (6) oder mit einer Nut zur Aufnahme der Feder ausgestattet ist.
2. Stecksystem nach vorstehendem Anspruch, wobei es vier lastabtragende Säulen (9), insbesondere vier lastabtragende Ecksäulen (9) bildet.
  3. Stecksystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das thermische Kollektormodul (3) rechteckig ausgebildet ist.
  4. Stecksystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die lastabtragenden Säulen (9) einen, eckigen oder rechtwinkligen Querschnitt aufweisen.
  5. Stecksystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die dem zu tragenden thermischen Kollektormodul (3) abgewandte vertikale Seite (22) jedes Formteil-Glieds (1) eine durchgängige, geschlossene Fläche bildet, insbesondere auch dort, wo an der dem zu tragenden thermischen Kollektormodul (3) hingewandten vertikalen Seite (21) einer Aussparung (30) ausgebildet ist.
  6. Stecksystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei es zur Transportsicherung von gerahmten thermischen Kollektormodulen (3) dient und das Tragprofil (2) jedes Formteil-Gliedes (1) auf das Rahmenprofil im Eckbereich des thermischen Kollektormoduls (3) passgenau abgestimmt ist.
  7. Stecksystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das lastaufnehmende Tragprofil (2) jedes Formteil-Glieds (1) eine horizontale Auflagefläche bildet und/oder unterseitig mit vertikalen Stützrippen (15) ausgestattet ist.
  8. Stecksystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das lastaufnehmende Tragprofil (2) jedes Formteil-Glieds (1) oberseitig einen vertikalen Vorsprung (5) zur Arretierung des thermischen Kollektormoduls (3), insbesondere dessen Rahmenprofils, aufweist, wobei der Vorsprung (5) insbesondere in Form einer Leiste, die parallel zu der dem zu tragenden thermischen Kollektormodul (3) hingewandten vertikalen Seite (21) jedes Formteil-Glieds (1) verläuft und/oder an wenigstens einer seiner Seiten mit vertikalen Stützrippen (25) ausgestattet ist.
  9. Stecksystem nach Anspruch 8, wobei oberhalb des lastaufnehmenden Tragprofils (2) jedes Formteil-Glieds (1) an der dem zu tragenden thermischen Kollektormodul (3) hinwandten vertikalen Seite (21) wenigstens eine Haltevorrichtung (35) ausgeformt ist, welche insbesondere in Form einer Andruckfeder das thermische Kollektormodul (3) gegen den vertikalen Vorsprung (5) drückt und/oder in Form einer Verklipsung das thermische Kollektormodul (3) verclipst.
  10. Stecksystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei alle vertikalen Kanten der Formteil-Glieder (1) abgerundet oder abgeschrägt sind und/oder die Zapfen (6) oder Federn (11) der Formteil-Glieder (1) an deren horizontalen und vertikalen Kanten abgerundet oder abgeschrägt und/oder leicht konisch geformt sind.
  11. Stecksystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Formteil-Glieder (1) massiv gestaltet sind oder - zusätzlich zu den für die Aufnahme der Zapfen (6) erforderlichen offenen Hohlräumen (8) - vertikale, zum benachbarten Formteil-Glied (1) offene Hohlkammern (8) enthalten.
  12. Stecksystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der vertikale Abstand zwischen dem horizontalen Tragprofil (2) eines Formteil-Gliedes (1) und dem horizontalen Tragprofil (2) des darüber gesteckten Formteil-Gliedes (1) der Dicke eines gerahmten thermischen Kollektormoduls (3) plus der durchschnittlichen Dicke einer menschlichen Fingerspitze entspricht.
  13. Stecksystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Formteil-Glieder (1) oberseitig mit einer Nut oder Kantenfase zur Aufnahme von Spannbändern ausgestattet sind.
  14. Stecksystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei alle Formteil-Glieder (1) im Spritzgussverfahren hergestellt sind und aus ungefülltem oder mineralisch gefülltem thermoplastischen Kunststoff oder Leichtmetall bestehen.





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 09 01 4519

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D	EP 1 617 485 A1 (HAEBERLEIN LEHR ULLA [DE]) 18. Januar 2006 (2006-01-18) * Absatz [0037] * * Absatz [0029] * * Absatz [0026] *	1-8, 10-14	INV. B65D57/00 B65D81/05  ADD. B65D25/10
A	DE 20 2005 014306 U1 (BBT THERMOTECHNIK GMBH [DE]) 10. November 2005 (2005-11-10) * Absatz [0013] *	9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B65D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 5. Februar 2010	Prüfer Sundell, Olli
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1  
EPO FORM 1503 03.82 (P/AC03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 09 01 4519

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

05-02-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1617485 A1	18-01-2006	AT 364236 T	15-06-2007
		ES 2288653 T3	16-01-2008
		JP 2006032978 A	02-02-2006
		US 2006005875 A1	12-01-2006
-----			
DE 202005014306 U1	10-11-2005	AT 427270 T	15-04-2009
		EP 1762499 A1	14-03-2007
		ES 2325176 T3	27-08-2009
-----			

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 1617485 B1 [0012]