



(11)

EP 2 876 223 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.05.2015 Patentblatt 2015/22

(51) Int Cl.:
E04B 1/343 (2006.01)
E04H 1/12 (2006.01)

E04B 1/36 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 13193644.5

(22) Anmeldetag: 20.11.2013

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL 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 RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Drehtainer Technologie Transfer
GmbH
25469 Halstenbek (DE)**

(72) Erfinder: **Meyer, Helmut Wilhelm
25469 Halstenbek (DE)**

(74) Vertreter: **Simandi, Claus
Simandi Meinken
Patentanwälte
Höhenstrasse 26
53773 Hennef (DE)**

(54) Modulares Gebäude

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein modulares Gebäude, also ein Gebäude, dessen nutzbarer Raum von mindestens zwei Modulen zur Verfügung gestellt wird. Insbesondere betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Errichten eines modularen Gebäudes (10) auf einem Boden, welches folgende Schritte umfasst:
- Aufstellen eines ersten Gestells (14) und eines ersten Moduls (12) auf dem Boden, wobei das erste Gestell (14) zur Aufnahme des Moduls eine erste Lagerung aufweist
- Aufstellen eines zweiten Gestells (24) und eines zwei-

ten Moduls (22) auf dem Boden, wobei das zweite Gestell (24) zur Aufnahme des Moduls eine zweite Lagerung aufweist

- Justieren der Höhe mindestens von Bereichen des zweiten Moduls (22) über dem Boden mit Hilfe des zweiten Gestells (24)
- Bewegen des zweiten Moduls (22) auf das erste Modul (12) zu, indem das zweite Modul (22) mit Hilfe der zweiten Lagerung (30) relativ zum zweiten Gestell (24) verschoben wird.

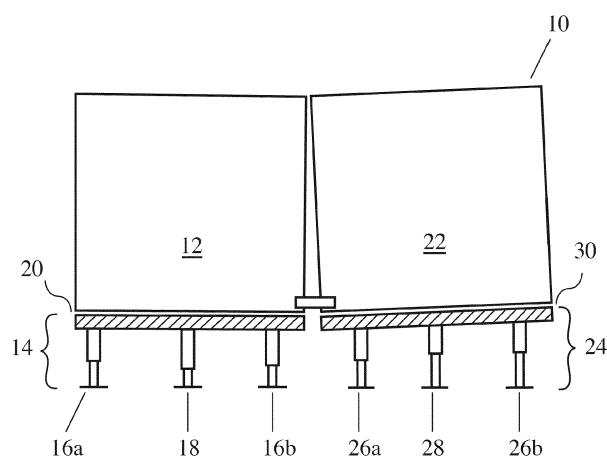


Fig. 1

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein modulares Gebäude, also ein Gebäude, dessen nutzbarer Raum von mindestens zwei Modulen zur Verfügung gestellt wird. Es kann sich um ein Gebäude mit Wohnräumen, Büroräumen oder zu anderer Nutzung handeln. Insbesondere kommt ein Gebäude zur medizinischen Versorgung in Betracht, beispielsweise eine Krankenstation, eine Notversorgungseinheit oder ein Feldlazarett. Die Module sollen gut transportierbar sein und auch zum Absetzen aus der Luft, insbesondere von einem Hubschrauber aus, geeignet sein.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Die Patentanmeldung WO 97/49606 betrifft ein Verfahren zum gezielten Absetzen oder Aufnehmen von Gütern aus Luftfahrzeugen. Im Rahmen dieses Verfahrens wird vorgeschlagen, dass die Güter abgesetzt werden können, ohne dass das Luftfahrzeug landet und dass dabei ein vorgespanntes räumliches Seilfachwerk die abzulassende Last räumlich fixiert. In der Regel soll dabei die Vorspannung im Seilfachwerk durch das Luftfahrzeug selbst aufgebracht werden. In dieser Weise sollen auch gängige Container transportiert werden können, wobei diese von einem Lastrahmen getragen werden sollen.

[0003] Es erscheint so, dass dieses Verfahren besonders zur Nutzung mit Luftschiffen ("Zeppelin") geeignet ist. Jedenfalls erscheint es nicht einfach, einen Hubschrauber so einzusetzen, dass er das Seilfachwerk spannt, während der Hubschrauber eine Last absetzt. Das Verfahren illustriert allerdings, wie aufwendig es ist, Lasten aus der Luft punktgenau abzusetzen. Die Patentanmeldung offenbart vielfältige nützliche Überlegungen, welche aber nichtsdestotrotz sehr speziell auf den Einsatz mit Luftschiffen hin optimiert zu sein scheinen. Im Übrigen ist es erforderlich, ein aufwendiges Seilfachwerk am Boden bereitzuhalten und vier Seile mit dem Luftfahrzeug oder mit der Last zu verbinden.

[0004] Das deutsche Gebrauchsmuster GM 74 14 936 offenbart ein mechanisches Wechselsystem für abstellbare Aufbauten von Lastkraftwagenanhängern oder Sattelaufiegern. Das Wechselsystem erfordert zwei Rahmen, nämlich einen Zentrierrahmen, der mit dem Chassis des Lastkraftwagens oder mit dem Chassis eines Anhängers verbunden wird. Das System erfordert ferner den Einsatz eines Bodenrahmens, der die eigentliche Last, typischerweise einen Container, tragen soll. Dieser Bodenrahmen kann mit Hilfe von Knickhebelstützen abgestützt werden. Durch den Einsatz von zwei Rahmen erscheint das System relativ schwer. Allein schon aus diesem Grunde erscheint es für den Luftransport wenig geeignet.

[0005] Die Offenlegungsschrift DE 30 07 730 A1 offen-

bart einen Großraumcontainer, insbesondere einen Standardcontainer nach Iso-Norm. An diesem Container ist eine Abstützvorrichtung vorgesehen, die Bestandteil des Containers sein soll und die mehrere (typischerweise vier) Stützbeine umfassen soll. Bei dieser Konstruktion ist es erforderlich, dass der Container selbst eine hohe Stabilität aufweist, um zwischen den an den äußeren Ecken des Containers vorgesehenen Stützbeinen sicher stehen zu können. (Zumal diese sogar von den Ecken beabstandet sind.) Die Stützbeine sind für die Justierung des Containers in der Höhe ausgelegt, erlauben aber keine Justierung des Containers in der Horizontalen.

[0006] Die Patentanmeldung WO 2012/038077 A1 offenbart ein Container-Transportsystem. Im Rahmen dieses Systems wird eine Umschlag-Vorrichtung für einen Horizontalumschlag bei einem Container-Transportsystem im Bahn- und/oder Straßenbereich offenbart. Bei dem System werden Verschub- und Hebeplatten eingesetzt, welche hydraulisch, pneumatisch oder elektromechanisch betrieben werden können. Diese Verschub- und Hebeplatten müssen so stabil ausgelegt werden, dass sie, während sie nur einseitig gehalten werden, dem Container hinreichend Halt bieten. Auch diese Lösung setzt also den Einsatz sehr biegefester Materialien voraus, welche daher schwer sind und für den Lufttransport wenig geeignet. Im Übrigen sieht das System nur eine Verschiebung genau senkrecht zur Containerseitenwand vor. Eine genauere Justierung ist nicht vorgesehen und beim Transport eines Containers mit dem LKW wohl auch nicht erforderlich, da ein LKW hinreichend leicht und präzise bewegt werden kann, um einen Container an einen genau festgelegten Ort aufzunehmen oder zu entladen.

[0007] Diese verschiedenen Ansätze erlauben es folglich nicht, ein schnell transportables modulares Gebäude für den Notfalleinsatz in zufriedenstellender Weise zur Verfügung zu stellen. Insbesondere erlauben die wenigsten der offenbarten Lösungen, die Module für ein solches Gebäude aus der Luft anzuliefern, insbesondere mit Hubschraubern.

[0008] Die vorliegende Erfindung strebt es an, verschiedene aus klassischer Ingenieurssicht gegensätzliche Aspekte zu optimieren:

- 45 - In einem ersten Aspekt soll das modulare Gebäude einerseits leicht und andererseits stabil sein. Seine Leichtigkeit soll die Anlieferung der Module aus der Luft sicherstellen. Stabilität ist aber ebenso anzustreben, denn zur Krankenversorgung ist beispielsweise auch ein OP-Saal vorzusehen und die erforderlichen Geräte sollen stabil aufgestellt werden können.
- Eine weitere Optimierungsaufgabe ergibt sich dadurch, dass das Gebäude auch auf sehr unebenen Böden errichtet werden soll, und zugleich die gesamte Bodenfläche des Gebäudes horizontal und eben sein soll. Beispielsweise soll es leicht möglich sein, Krankenbetten von einem Bereich des Gebäu-

des in einen anderen zu schieben.

- In einem noch weiteren Aspekt soll das modulare System universell einsetzbar sein. Neben dem Lufttransport soll auch ein Straßentransport möglich sein. Trotz dieser Vielfältigkeit sollen sich bei einer gegebenen Einsatzart und bei einem gegebenen Einsatzzweck keine Nachteile ergeben.
- In einem weiteren Aspekt ist eine vernünftige Abwägung zwischen der Einfachheit der Konstruktion und der Einfachheit des Aufstellens auch durch ungeschultes Personal (beispielsweise wenig geschulte Freiwillige vor Ort) und der Erfordernis einer präzisen Aufstellung zu finden.

[0009] Diesen Ansprüchen genügt ein Verfahren zum Errichten eines modularen Gebäudes nach Anspruch 1 und ein Bausatz für ein solches Gebäude nach Anspruch 9.

[0010] Ein modulares Gebäude im Sinne der vorliegenden Erfindung ist eines, welches aus mindestens zwei Modulen besteht. Im Sinne der Erfindung soll das Verfahren zum Errichten eines solchen Gebäudes auf einen Boden folgende Schritte umfassen:

- Aufstellen eines ersten Gestells (14) und eines ersten Moduls (12) auf dem Boden, wobei das erste Gestell (14) zur Aufnahme des Moduls eine erste Lagerung aufweist
- Aufstellen eines zweiten Gestells (24) und eines zweiten Moduls (22) auf dem Boden, wobei das zweite Gestell (24) zur Aufnahme des Moduls eine zweite Lagerung aufweist
- Justieren der Höhe mindestens von Bereichen des zweiten Moduls (22) über dem Boden mit Hilfe des zweiten Gestells (24)
- Bewegen des zweiten Moduls (22) auf das erste Modul (12) zu, indem das zweite Modul (22) mit Hilfe der zweiten Lagerung (30) relativ zum zweiten Gestell (24) verschoben wird, wobei das Bewegen durch Schwerkrafeinwirkung und/oder durch eine Hilfskraft erfolgt

[0011] Diese Schritte werden vorzugsweise in der Reihenfolge ihrer Aufzählung vorgenommen.

[0012] Die Natur des Bodens spielt für die Erfindung keine große Rolle, es kann sich um eine beliebige Geländeoberfläche handeln, im Prinzip kann der Boden auch teilweise unter Wasser stehen, etwa in einem seichten Bach oder dergleichen.

[0013] Das Aufstellen des ersten Gestells auf dem Boden und das Aufstellen des ersten Moduls auf dem ersten Gestell können in verschiedener Weise erfolgen. Zunächst kann das Gestell auf dem Boden aufgestellt werden und dann kann ein Modul auf das Gestell gesetzt werden. Dies ist im Sinne der Erfindung eine Form des

Aufstellens eines Moduls und eines Gestells auf dem Boden. Die ersten Schritte des Verfahrens können also wie folgt gestaltet sein:

- 5 - Aufstellen eines ersten Gestells (14) auf dem Boden
- Aufstellen eines ersten Moduls (12) auf dem ersten Gestell (14), welches zur Aufnahme des Moduls eine erste Lagerung aufweist
- 10 - Aufstellen eines zweiten Gestells (24) auf dem Boden
- Aufstellen eines zweiten Moduls (22) auf dem zweiten Gestell (24), welches zur Aufnahme des Moduls eine zweite Lagerung aufweist

[0014] In der Regel ist es erforderlich, dass auch die Lage des ersten Moduls zum Boden angepasst wird, damit dieses waagerecht ausgerichtet und in zweckmäßiger Höhe angeordnet ist. Daher ist ein Verfahren zweckmäßig welches auch folgenden Schritt umfasst, vorzugsweise vor dem Justieren der Höhe mindestens von Bereichen des zweiten Moduls:

- 25 - Justieren der Höhe mindestens von Bereichen des ersten Moduls (12) über dem Boden mit Hilfe des ersten Gestells (14)

[0015] Im Sinne der Erfindung kann das Aufstellen im Wesentlichen in einem Verfahrensschritt mit einem Luftfahrzeug erzeugen. Beispielsweise kann das erste Modul bereits mit dem ersten Gestell verbunden sein und das erste Modul wird auf dem ersten Gestell stehend transportiert und zusammen mit dem ersten Gestell auf dem Boden abgesetzt. Das hier Gesagte gilt ebenso für das zweite Modul und das zweite Gestell.

[0016] In einer bevorzugten Form besteht das Verfahren also aus dem kombinierten Aufstellen des ersten Gestells und des ersten Moduls auf dem Boden, wobei sich das erste Modul auf dem ersten Gestell befindet. Ebenso kann das Aufstellen des zweiten Gestells auf dem Boden in der Form erfolgen, dass sich das zweite Modul bereits auf dem zweiten Gestell befindet und mit diesem zusammen aufgestellt wird.

[0017] Bei dieser Gestaltung des Verfahrens kann vor dem eigentlichen Errichten des modularen Gebäudes ein Vorbereiten des Errichtens des modularen Gebäudes erfolgen. Bei dieser Vorbereitung werden Module mit entsprechenden Gestellen kombiniert. Beispielsweise würde das erste Modul mit dem ersten Gestell kombiniert werden. Dabei kann das erste Modul durch Befestigungselemente am ersten Gestell befestigt werden. Es würde auch genügen, beim Transport nur das erste Gestell anzuheben, beispielsweise beim Luftransport nur das erste Gestell mit Transportseilen auszurüsten. Dabei würde das auf dem ersten Gestell befindliche Modul mittransportiert.

[0018] Das zweite Gestell wird zweckmäßigerweise unmittelbar neben dem ersten Gestell abgestellt, typischerweise in einem Abstand von 10 - 50 cm.

[0019] In einem weiteren Verfahrensschritt wird die Höhe mindestens von den Bereichen des ersten Moduls über dem Boden mit Hilfe des ersten Gestells justiert. Bei diesem Justieren kann zunächst die Höhe des Schwerpunktes des Moduls über dem Boden festgelegt werden. Je nach Untergrund kann es günstig sein, das Modul höher oder tiefer aufzustellen. Ferner kann bei diesem Justieren die horizontale Ausrüstung des ersten Moduls eingestellt werden. Jedes Modul weist in aller Regel einen Modulboden auf. Der Modulboden kann durchbrochen sein, ist aber in aller Regel geschlossen und bittet zur Modulinnenseite hin eine nutzbare Bodenfläche an. Insbesondere kann dafür gesorgt werden, dass die nutzbare Bodenfläche des ersten Moduls in die Waagerechte gebracht wird.

[0020] Das zweite Modul kann in gleicher Weise justiert werden. Beim Justieren des zweiten Moduls wird die Höhe des Schwerpunktes des zweiten Moduls über dem Boden vorzugsweise so gewählt, dass die nutzbare Bodenfläche des zweiten Moduls in gleicher Höhe wie das erste Modul liegt.

[0021] Es kann auch zweckmäßig sein, dass die Justierung des zweiten Moduls in der Weise erfolgt, dass das zweite Gestell zunächst in eine Verbindungslage gebracht wird und danach in eine Nutzlage. In einer Verbindungslage ist der Boden des zweiten Moduls an der dem ersten Modul benachbarten Seite auf ungefähr gleicher Höhe mit dem Boden des ersten Moduls. Im Übrigen kann in dieser Lage das zweite Gestell eine Kippstellung einnehmen, durch die der Boden des zweiten Moduls auf das erste Modul hin gekippt wird. In dieser Stellung begünstigt also die Schwerkraft die Bewegung der Module aufeinander zu.

[0022] In einem weiteren Verfahrensschritt wird das zweite Modul auf das erste Modul zubewegt. Dazu wird das zweite Modul mit Hilfe der zweiten Lagerung relativ zum zweiten Gestell verschoben. Diese Bewegung kann allein durch Schwerkrafteinwirkung erfolgen. Dabei kann die beschriebene Kippstellung ausgenutzt werden, in der das zweite Gestell so auf das erste Modul hin gekippt wird, dass das zweite Modul auf einer hinreichend leichtgängigen Lagerung sich gegen das erste Modul bewegen kann.

[0023] In einer alternativen Anwendung des Verfahrens kann diese Bewegung auch durch eine Hilfskraft erfolgen. Dazu würde es in der Regel genügen, das zweite Modul mit der Hand auf das erste Modul hinzuschieben. Zusätzlich können auch die Vorteile der beschriebenen Kippstellung genutzt werden. Dann kann die Bewegung durch Schwerkrafteinwirkung und/oder durch eine Hilfskraft erfolgen. Bei besonders schwierigen äußeren Umständen kommt es auch in Frage, dass die Hilfskraft das Verschieben nicht nur manuell vornimmt, sondern zusätzliches Werkzeug einsetzt, evtl. auch (externe) elektrisch oder hydraulisch betriebene Hilfsmittel.

[0024] Bei der Bewegung des zweiten Moduls auf das erste Modul zu kommt es auf die Relativbewegung beider Module an. Es kommt nicht darauf an, ob das zuerst aufgestellte Modul oder ein danach aufgestelltes Modul zu

5 nächst bewegt wird. Bei der Ausführung des Verfahrens in der Reihenfolge der Aufzählung ist also zu bedenken, dass das Verfahren im letzten Schritt auch ein Bewegen des ersten Moduls auf das zweite Modul in der Weise umfassen kann, dass das erste Modul mit Hilfe der ersten

10 Lagerung relativ zum ersten Gestell verschoben wird.

[0025] Die beiden Module können gleicher Bauart oder verschiedener Bauart sein. Für ein Verfahren oder einen Bausatz nach der vorliegenden Erfindung ist es von Vorteil, wenn alle Module äußerlich gleich sind. Es kommt 15 aber auch in Betracht, dass einzelne Module verschieden sind. Dabei könnte sogar ein festes Gebäude als ein Modul in das modulare Gebäude integriert werden.

[0026] Die Module (welche auch als Leichtcontainer bezeichnet werden könnten) können zweckmäßiger 20 Weise aus Verbundmaterialien hergestellt werden. Beispielsweise können die Außenwände aus Aluminiumplatten hergestellt werden; 3 mm starke Aluminiumplatten haben sich dabei bewährt. Zwischen einer Aluminiumplatte als Außenwand und einer Aluminiumplatte als 25 Innenwand kann eine Schaumstofffüllung vorgesehen werden. Ein erfindungsgemäßes Modul kann also mindestens eine Wand aufweisen und die Wan und/oder die Bodenplatte können mehrschichtig aufgebaut sein und eine poröse Schicht umfassen.

[0027] Das Verbundmaterial ist leicht stabil und wärmeisolierend. Wie aber auch zu erkennen ist, ist gerade 30 ein solches Verbundmaterial nicht sehr druckfest. Das Vorsehen von Rollplatten in entsprechenden Bereichen des Modulbodens stellt aber sicher, dass auch wenn die Lagerung durch Kugeln zur Verfügung gestellt werden wird, der Modulboden nicht beschädigt wird. Die Rollplatten erlauben also eine besonders freie Materialwahl wie 35 die übrigen Teile des Moduls.

[0028] Wie die Module können die Gestelle gleicher 40 Bauart oder verschiedener Bauart sein. Somit können auch die beiden Lagerungen gleicher Bauart oder verschiedener Bauart sein. Wenn die Gestelle und die Lagerungen gleicher Bauart sind, führt dies zu einer erhöhten Austauschbarkeit der Elemente. Daher werden im 45 Rahmen der vorliegenden Erfindung ein Verfahren und ein Bausatz bevorzugt, bei denen alle Gestelle baugleich sind.

[0029] Es ist aber auch möglich, dass das erste Gestell 50 geringere Möglichkeiten zur Justierung aufweist.

[0030] Vorteilhafterweise wird das Verfahren so gestaltet, dass entweder das erste Modul oder das zweite Modul mit einer Einweiseführung ausgestattet ist. Eine solche Einweiseführung soll eine Bewegung in einer Bewegungsrichtung, d. h. typischerweise in die Bewegungsrichtung der Module aufeinander zu, in eine Justierung senkrecht zu dieser Bewegungsrichtung übertragen. Beispielsweise kommt es in Betracht, dass die Justierung in der Lotrechten erfolgt, so dass die Ausrichtung 55

der Module auf eine gleiche Höhe gefördert wird. Es kommt auch in Betracht, dass diese Justierung in der Waagerechten erfolgt, etwa um zu erreichen, dass die Seitenwände der Module aneinanderstoßen. Eine entsprechende Einweiseführung kann im Wesentlichen oder angenähert die Form eines L-Profil haben, vorteilhaft ist ein L-Profil, welches sich in Aufnahmerichtung öffnet.

[0031] Es sind verschiedene Formen der Lagerung der Module auf dem Gestell möglich. Es käme beispielsweise ein Walzenlager in Betracht. Vorzugsweise wird jedoch ein Lager gewählt, welches nicht nur eine Bewegungsrichtung in der Ebene zulässt. Bevorzugt sind Lagerungen, welche die freie Bewegung in einer Ebene erlauben. Typischerweise ist dies die Ebene, in welcher sich der Boden eines Moduls befindet. Ein mögliches Lager ist ein Gleitlager, ein solches Gleitlager kann durch ein Gleitelement aus Kunststoff zur Verfügung gestellt werden.

[0032] Vielfältige Überlegungen im Rahmen der vorliegenden Erfindung lassen ein Rollenlager besonders vorteilhaft erscheinen. Typischerweise werden dabei Kugelrollen mit einem Durchmesser zwischen 40 und 60 mm verwendet.

[0033] Im Rahmen der Erfindung kann also der letzte Verfahrensschritt folgende Form annehmen: Bewegen des zweiten Moduls auf das erste Modul zu, indem das zweite Modul mit Hilfe der zweiten Lagerung relativ zum zweiten Gestell verschoben wird, wobei das Bewegen durch Schwerkrafeinwirkung und/oder durch eine Hilfskraft erfolgt und wobei das zweite Modul auf dem zweiten Gestell in einer Ebene frei beweglich ist. Dabei soll das zweite Modul in der Ebene des zweiten Gestells auch rotierbar sein. Entsprechendes gilt für die Bewegung des ersten Moduls.

[0034] Der Modulboden des ersten und/oder des zweiten Moduls kann mit einer Rollplatte ausgestattet sein, welche mit der korrespondierenden Rolle (oder einem anderen Lagerelement) zusammenwirken kann. So lässt sich ein leichtes Verschieben des Moduls auf dem Gestell erreichen. Für die Rollplatte sind vielfältige gehärtete Materialien zweckmäßig. Feinkornstahl hat sich als besonders zweckmäßig erwiesen.

[0035] Die Kombination von einer Rolle und einer Rollplatte hat mehrere Vorteile. Zum einen lässt sich so ein leichtes Gleiten zwischen Modul und Gestell erreichen. Dadurch kann eine bloße Kippstellung des Gestells genügen, um das Modul in gewünschter Weise zu verschieben. Auch Hilfskräfte können dieses Verschieben ohne großen Kraftaufwand erzeugen. Ferner ist mit gleichmäßigem Kraftaufwand eine Verschiebung in alle Richtungen der Ebene möglich. Ebenfalls ist es leicht möglich, eine leichte Rotationsbewegung zwischen Gestell und Modul zu bewirken. Auch eine solche Rotation kann erforderlich sein, da die Gestelle nicht immer genau parallel zueinander aufgestellt werden können.

[0036] In einem weiteren Aspekt ist es für die Erfindung wichtig, dass Module und entsprechende Gestelle leicht

zusammengestellt werden. Vorteilhaft ist dabei, wenn verschiedene Module und verschiedene Gestelle gut kombiniert werden können. Bei Lagern mit aufeinander genau abgestimmten Teilen, welche sich auch in der Nutzungsphase durch Verschleiß aneinander angepasst haben, ist eine solche Kombination erschwert. Die Kombination von einer Kugel mit einer Rollplatte erlaubt jedoch gut die Zusammenstellung verschiedener Module und verschiedener Gestelle. Vorteilhaft ist dabei auch, dass

5 die Module beispielsweise durch einen Kran auf die Gestelle aufgesetzt werden können und die Präzision bei diesem Vorgang nur so groß sein muss, dass die Rollplatten auf die Kugeln treffen. Dies ist ein wichtiger Vorteil der Erfindung, wenn es darum geht, in Notsituationen 10 oder in Krisengebieten schnell und sicher auch durch ungeschultes Personal Aufbauarbeiten vornehmen zu lassen.

[0037] Die Möglichkeit, ein erstes Gestell gut mit einem ersten Modul zu kombinieren, erlaubt es auch, beides 15 zusammen zu transportieren, beispielsweise mit einem Hubschrauber, und zusammen aufzustellen. Insofern ist im Rahmen der vorliegenden Erfindung ein Verfahren vorteilhaft, bei dem das Aufstellen des ersten Gestells und des ersten Moduls gemeinsam und mit einem Luftfahrzeug erfolgt. Als Luftfahrzeug kommen hier insbesondere ein Hubschrauber oder auch ein Luftschiff in Betracht. Besonders vorteilhaft für das schnelle Aufbauen sind Hubschrauber. Diese jedoch sind beim Transportgewicht gegenüber anderen Luftfahrzeugen beschränkt. 20 Gerade diesen Aspekt berücksichtigt das vorliegende Verfahren jedoch, da es die Gestaltung besonders leichter Module erlaubt.

[0038] Im Sinne der Erfindung ist daher zweckmäßig, wenn ein Modul fest mit dem Gestell verbunden werden kann. Dazu kann eine mechanische Befestigungsvorrichtung vorgesehen werden. Geeignet ist eine Vorrichtung welche mindestens ein greifendes Verbindungselement (z.B. einen Haken) am Tragrahmen aufweist und mindestens eine korrespondierende Ausnehmung am 25 Modul. Gut geeignet sind Befestigungselemente nach dem Twistlock-System, welches bei Standardcontainern eingesetzt wird. Es kommt aber auch in Betracht, die Module mit den Gestellen zu verschrauben, dazu können beispielsweise Bolzen genutzt werden.

30 **[0039]** Für das schnelle Aufbauen, insbesondere von einer Vielzahl von Modulen, kann es auch in Frage kommen, die Gestelle so zu justieren, dass die Lagerungen, also insbesondere die erste Lagerung und die zweite Lagerung auf einer Ebene angeordnet sind, welche gegenüber der Horizontalen geneigt ist. In dieser Weise lässt es sich erreichen, dass sämtliche Module sich aufeinander zubewegen. Das auf dieser Ebene am tiefsten angeordnete Modul dient dabei sozusagen als Ankerpunkt, auf dem so die anderen Module verschoben werden können. Um den erforderlichen Verschiebeweg zwischen einem Modul und seinem jeweiligen Gestell zu begrenzen, wird aber vorzugsweise bei mehreren Modulen das zentrale Modul als Ankerpunkt verwendet.

[0040] Das Verfahren wird in der Regel durch einen Schritt ergänzt, bei dem das erste Modul mit dem zweiten Modul fest verbunden wird. Dabei ist eine mechanische Verbindung, und zwar in aller Regel eine lösbare mechanische Verbindung, zu bevorzugen. Es hat sich als zweckmäßig erwiesen, wenn Seitenteile der Module Bohrungen aufweisen, durch die Bolzen geführt werden können. Die Bolzen können dann verschraubt werden. Diese einfache und stabile Form der Befestigung setzt voraus, dass entsprechende Bohrlöcher in benachbarten Modulen genau gegenüberliegend platziert werden können. Sie müssen also sowohl in der Horizontalen als auch in der Waagerechten exakt ausgerichtet werden.

[0041] Zweckmäßig ist im Rahmen der vorliegenden Erfindung neben der Verwendung von Bolzen auch die Verwendung von Bolzendurchführungen, Bolzenführungen, Distanzscheiben und Dichtungen. Diese Elemente können daher auch Teile eines erfindungsgemäßen Bausatzes sein.

[0042] Dieser Ausrichtung aber dient das Justieren auf den Gestellen. Das Ausrichten wird zusätzlich durch Einweisführungen erleichtert. Als zusätzlicher Nutzen des Verfahrens ergibt sich also, dass am Ende ein sehr bequemes und sicheres Verbinden benachbarter Module möglich wird.

[0043] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auch auf einen Bausatz für ein modulares Gebäude. Dieser Bausatz soll mindestens ein erstes Modul und ein erstes Gestell aufweisen. Dabei weist das erste Modul eine Bodenplatte auf und das erste Gestell weist eine erste Lagerung auf. Ferner soll das erste Gestell in mindestens einem ersten Bereich eine Rollplatte zum Zusammenwirken mit der ersten Lagerung aufweisen. Dieser erste Bereich bedeckt die Bodenplatte jedoch nur teilweise. Die Rollplatte erlaubt im Zusammenwirken mit der Lagerung die freie Bewegung des ersten Moduls gegenüber dem ersten Gestell in der Ebene der Rollplatte.

[0044] Vorzugsweise weist der Modulboden mindestens eine Ausnehmung zur Aufnahme der Rollplatte auf. Die Rollplatte kann so in einer versenkten Position im Modulboden aufgenommen werden. Durch die Ausnehmung oder in anderer Weise kann eine Kante oder sonstige mechanische Vorrichtung zur Begrenzung einer freien Rollbewegung zur Verfügung gestellt werden.

[0045] In dieser Weise ist es möglich, das Modul leicht zu bauen, da die Rollplatte nur in bestimmten Bereichen der Bodenplatte vorgesehen ist. Um ihren Zweck gut zu erfüllen, muss die Rollplatte aus hinreichend festem, typischerweise gehärtetem Material bestehen. Beispielsweise ist Feinkornstahl geeignet. Solche Materialien sind typischerweise besonders schwer. In den übrigen Bereichen der Bodenplatte des Moduls sind trittfeste Materialien erforderlich, diese Materialien müssen aber keine besondere Festigkeit haben, um als Lager zu dienen. In dieser Weise lässt sich also eine Bodenkonstruktion bilden, die alle Nutzanforderungen erfüllt und zugleich besonders leicht ist.

[0046] Vorteilhafterweise umfasst die erste Lagerung

in der beschriebenen Weise eine erste Rolle. Diese kann dann mit der Rollplatte zusammenwirken. Es hat sich auch als vorteilhaft erwiesen, die Rolle federbelastend auszuführen. Die Rolle wird dann durch Federkraft gegen die Rollplatte gedrückt. Damit ist ein ständiger Kontakt zwischen Rollplatte und Boden sichergestellt.

[0047] Vorteilhaft ist ein Gestell, welches einen rechteckigen Tragrahmen aufweist. Der Tragrahmen sollte ebenso groß oder etwas kleiner sein als das korrespondierende Modul. Das Gestell lässt sich günstiger Weise mit nur drei Stützen ausführen. Von diesen drei Stützen sollten mindestens zwei, vorzugsweise aber alle drei, höhenverstellbar sein. Zweckmäßig ist dabei eine hydraulische Höhenverstellung.

[0048] Es kann auch zweckmäßig sein, am Gestell Aufnahmen für eine alleinige oder unterstützende externe Höhenverstellung vorzusehen. Als externe Höhenverstellung kommt dabei ein Handwinde in Frage (beispielsweise eine Handwinde mit Zahnstange). Eine solche Handwinde kann auch Teil eines erfindungsgemäßen Bausatzes sein. Hilfreich kann auch sein, an den Gestellen eine Ausrichtungsanzeige, etwa in der Form einer Libelle oder Wasserwaage, vorzusehen.

[0049] Der Bausatz für ein modulares Gebäude lässt sich besonders geschickt dadurch verwirklichen, dass man Gestelle mit einem rechtwinkligen Tragrahmen und drei Stützen ausrüstet. Auf der einen kürzeren Seite des Gestells können dabei zwei Eckstützen vorgesehen werden und ihnen gegenüberliegend, zwischen diesen beiden Eckstützen angeordnet, kann eine Mittelstütze vorgesehen werden.

[0050] Weitere Merkmale, aber auch Vorteile der Erfindung, ergeben sich aus den nachfolgend aufgeführten Zeichnungen und der zugehörigen Beschreibung. In den Abbildungen und in den dazugehörigen Beschreibungen sind Merkmale der Erfindung in Kombination beschrieben. Diese Merkmale können allerdings auch in anderen Kombinationen von einem erfindungsgemäßen Gegenstand umfasst werden. Jedes offenbare Merkmal ist also auch als in technisch sinnvollen Kombinationen mit anderen Merkmalen offenbar zu betrachten. Die Abbildungen sind teilweise leicht vereinfacht und schematisch.

Fig. 1 ist ein Schnittbild, welches die Verbindung zweier Module zeigt.

Fig. 2 ist ein Schnittbild, welches den Transport eines Moduls aus der Luft zeigt.

Fig. 3 gibt eine Aufsicht und eine Seitenansicht eines Gestells für ein Modul wieder.

Fig. 4 gibt in einer vergrößerten Detailansicht die Lagerung eines Moduls wieder.

Fig. 5 gibt eine schematische Untersicht auf ein Modul und zeigt in Ansicht (A) eine erste Position des Moduls und in Ansicht (B) eine zweite Po-

sition des Moduls.

Fig. 6 gibt in vergrößerter Ansicht die Kopplung zweier Module und die Verwendung einer Einweisführung wieder.

Fig. 7 zeigt eine Ausführungsform für eine Einweisführung, wobei im Teil (A) eine perspektivische Ansicht und im Teil (B) und im Teil (C) Schnittbilder dargestellt werden.

Fig. 8 zeigt in mehreren Teilansichten zweckmäßige Verbindungsmitte für zwei Module.

Fig. 9 zeigt in einer schematischen Ansicht die Verbindung von fünf Modulen zu einem modularen Gebäude.

Fig. 10 zeigt den Transport eines Moduls in einem Standardcontainer.

Fig. 11 zeigt den Transport eines Moduls auf einem LKW-Anhänger mit modifiziertem Gestell.

[0051] Fig. 1 macht einen frühen Schritt im Aufbau eines modularen Gebäudes nach der vorliegenden Erfindung anschaulich. Es sind zwei Module aufgestellt, nämlich ein erstes Modul 12 und benachbart zu diesem ein zweites Modul 22. Das erste Modul ruht auf einem ersten Gestell 14. Dieses Gestell umfasst eine erste Eckstütze 16a und eine Eckstütze 16b. Es umfasst ferner eine Mittelstütze 18. Die drei Stützen stützen einen ersten Tragrahmen 20, welcher seinerseits das erste Modul 12 trägt.

[0052] Auch das zweite Modul 22 wird von einem Gestell getragen, dem zweiten Gestell 24. Dieses umfasst ebenfalls zwei Eckstützen, nämlich die erste Eckstütze 26a und die zweite Eckstütze 26b. Es umfasst ferner die Mittelstütze 28. Diese drei Stützen stützen den zweiten Tragrahmen 30, der seinerseits das zweite Modul 22 trägt.

[0053] Die in der Höhe anpassbaren Stützen erlauben es, den ersten Tragrahmen waagerecht über dem (nicht abgebildeten) Boden einzustellen. Das zweite Modul 22 stößt in dieser Abbildung noch nicht an das erste Modul 12 an. Die Module könnten also in dieser Stellung noch nicht verbunden werden. Die Module könnten dementsprechend auch keinen gemeinsamen Nutzraum umschließen. Wie abgebildet ist es möglich, die Stützen des zweiten Gestells 24 so einzustellen, dass der zweite Tragrahmen 30 zum ersten Modul 12 hin geneigt ist. Das zweite Modul 22 ist auf dem zweiten Tragrahmen 30 beweglich gelagert. Das Ankippen des zweiten Tragrahmens 30 erlaubt es, das zweite Modul 22 mit Unterstützung der Schwerkraft auf das erste Modul 12 zuzubewegen. Wenn das zweite Modul 22 in seiner Solposition ist, kann auch der zweite Tragrahmen 30 in eine waagerechte Position über dem Boden angebracht werden.

[0054] Fig. 2 zeigt in schematischer Weise, wie die Module aus der Luft angeliefert werden können. Dabei kann ein Modul bereits mit einem zugehörigen Gestell verbunden sein. Dies ist hier für das erste Modul 12 gezeigt, welches sich bereits auf dem ersten Gestell 14 befindet. Das Modul wird dabei von Traggurten 32a und 32b gehalten. Die Traggurte werden in der Regel mit dem Modul verbunden. Das Gestell kann dann durch eine mechanische Befestigungseinrichtung am Modul gehalten werden. Alternative könnten die Traggurte auch mit dem Gestell verbunden werden. Oberhalb des Moduls werden die Traggurte 32 durch eine Transportstrebe 34 auseinandergehalten. An diese Transportstrebe können Verbindungsseile 36a und 36b angefügt werden. Diese Verbindungsseile können an einem Hubschrauber angekoppelt werden.

[0055] Zusätzlich sind an dem Gestell 14 Fangseile vorgesehen, nämlich die Fangseile 38a und 38b. Diese Fangseile können von Helfern vom Boden gegriffen werden und erlauben es, das Modul samt Gestell sehr genau zu platzieren. Es ist in dieser Weise möglich, Module nebeneinander im Abstand von etwa 10 - 50 cm aufzustellen. Häufig ist es möglich, einen Abstand von nur 20 cm zu erreichen. Die Lagerung der Module auf den Gestellen muss dann nur noch Lücken zwischen den Modulen in der entsprechenden Größe überbrücken. Dabei ist allerdings zu bedenken, dass gerade beim Antransport aus der Luft die Gestelle nicht genau parallel zueinander aufgestellt werden können, so dass auch eine Winkelverschiebung der Längsachse eines Moduls im Vergleich zur Längsachse eines Gestells erforderlich sein kann.

[0056] Fig. 3 zeigt in einer Seitenansicht und in einer Aufsicht ein erfindungsgemäßes Gestell zur Verwendung mit dem Modul. Dies ist am Beispiel des ersten Gestells 14 gezeigt. Das erste Gestell 14 umfasst einen ersten Tragrahmen 20. Dieser Tragrahmen ist, wie es im Rahmen der Erfindung typisch ist, rechteckig ausgebildet. Es können aber auch quadratische oder anders geformte Tragrahmen zum Einsatz kommen. Die Form der Tragrahmen orientiert sich dabei im Wesentlichen an der Form des Bodens der Module.

[0057] Der Tragrahmen weist zwei Längsstreben auf, die Längstrebe 40a und die Längstrebe 40b. Diese Längsstreben sind durch zwei Querstreben verbunden, die Querstrebe 42a und die Querstrebe 42b. Auf der Oberseite des Tragrahmens sind Rollen 44 vorgesehen, welche die Lagerung für das Modul bilden. Auf der Oberseite der ersten Querstrebe 42a ist eine erste Rolle 44a und eine zweite Rolle 44b vorgesehen. Die Rollen sind an den Enden der Querstrebe 42a vorgesehen, jeweils in der Nähe der Anstoßpunkte der Längsstreben. Gegenüberliegend sind zwei weitere Rollen vorgesehen, die Rollen 44c und die Rollen 44d. Diese Rollen sind allerdings im Bereich der Mitte der Querstrebe 42b vorgesehen. Es genügt, insgesamt drei Rollen vorzusehen, dann wird die dritte Rolle typischerweise genau in der Mitte der Querstrebe liegen.

[0058] Es ist jedoch vorteilhaft, ein etwas beabstandetes Rollenpaar vorzusehen, um eine bessere und gleichmäßige Unterstützung zu haben. Ein Vorteil dabei, zwei Rollen vorzusehen, liegt in der geringeren Beanspruchung des korrespondierenden Teils der Bodenplatte des Moduls. Das Gewicht auf dieser Seite des Moduls verteilt sich dann auf zwei Rollen, so dass kein einzelner besonders stark belasteter Druckpunkt entsteht. Zweckmäßigerweise werden dazu beide Rollen im mittigen Drittel einer Strebe, beispielsweise einer Querstrebe, vorgesehen.

[0059] Das erste Gestell weist drei Stützen auf. An der ersten Querstrebe 42a, welche an ihren Enden jeweils eine Rolle trägt, sind in der Nähe dieser Rollen zwei Eckstützen vorgesehen, nämlich die Eckstützen 26a und 26b. Gegenüberliegend ist eine Mittelstütze 28 vorgesehen. Die Mittelstütze 28 liegt dabei zentral zwischen den beiden mittig auf der Querstrebe 42b angeordneten Rollen 44c und 44d.

[0060] Diese Anordnung erkennt man auch in der Seitenansicht. In der Seitenansicht wird zusätzlich deutlich, dass die Oberseiten der Rollen über die Oberseiten der Längsstreben 40 und der Querstreben 42 hinausragen.

[0061] Fig. 4 zeigt in einer vergrößerten und leicht schematischen Ansicht die Lagerung eines Moduls auf einem zugehörigen Gestell. Gezeigt ist der Boden 46 eines Moduls, welcher sich oberhalb des Tragrahmens 20 eines Gestells befindet. Das Gestell weist eine Rolle 44 auf. Im Bereich des Modulbodens 46 ist eine Ausnehmung 48 vorgesehen. Die Ausnehmung nimmt den über dem Tragrahmen 20 herausragenden Teil der Rolle 44 auf.

[0062] Die Rolle 44 stützt sich im Bereich des Modulbodens 46 und genauer im Bereich der Ausnehmung 48 gegen eine Rollplatte 50. Diese Rollplatte ist allgemein vorzugsweise so gestaltet, dass ein leichter Lauf der Rolle gewährleistet ist. Eine Rollplatte aus gehärteten Materialien, insbesondere auch eine Rollplatte aus Feinkornstahl, ist zweckmäßig.

[0063] An der Außenkante der Ausnehmung 48 ist eine Kante 52 vorgesehen. Diese Kante begrenzt den Lauf der Rolle 44. Durch diese Kante 52 wird verhindert, dass ein Modul über einen begrenzten Bereich hinaus beweglich ist.

[0064] Fig. 5 zeigt eine Untersicht eines Moduls, es ist daher insbesondere der Modulboden 46 gezeigt. In den Ansichten (A) und (B) ist jeweils der Modulboden 46 eines zweiten Moduls in verschiedenen Stellungen relativ zum Gestell gezeigt. Das Gestell selbst wird dabei nicht abgebildet, es wird jedoch durch seine Rollen 44 repräsentiert. In Abb. (A) sind die Rollen 44 an den aus diesem Blickwinkel oberen Rändern der Rollflächen 50 positioniert. Genauer ist die Rolle 44a am oberen Rand der Rollfläche 50a positioniert und die Rolle 44b ist am oberen Rand der Rollfläche 50b positioniert. Auf der gegenüberliegenden Seite ist ein benachbartes Rollenpaar, bestehend aus den Rollen 44c und 44d, vorgesehen. Das entsprechende Rollenpaar ist so angeordnet, wie in Fig.

3 gezeigt. Die Rolle 44d befindet sich daher am oberen Rand der Rollfläche 50c, während sich die Rolle 44c in einem mittleren Bereich der Rollfläche 50c befindet.

[0065] Durch den Pfeil B wird die Rollrichtung des Containers angezeigt. Eine Bewegung in dieser Rollrichtung soll auf ein gestrichelt angedeutetes benachbartes Modul 12 zuführen. Die Positionen der Kugeln relativ zu den Rollflächen nach dieser Bewegung sind in der Abb. (B) wiedergegeben.

[0066] Nachdem das Modul 22 in Richtung des Pfeils auf das Modul 12 zubewegt wurde, haben die Rollen 44 eine andere Position bezüglich auf die korrespondierenden Rollplatten. In Blickrichtung befindet sich nun die Rolle 44a an der unteren Kante der Rollplatte 50a. Die Rolle 44b befindet sich an der unteren Kante der Rollfläche 50b. Die Rolle 44c befindet sich an der unteren Kante der Rollfläche 50c und die Rolle 44d befindet sich im mittleren Bereich der Rollfläche 50c. Die Größe der Rollflächen definiert also eine maximal vorgesehene Verschiebung des Containers des Modulbodens 46 relativ zum Gestell. Der maximale Verschiebeweg ist mit s angegeben. Der Verschiebeweg entspricht der Breite der Rollfläche 50a in dieser Richtung.

[0067] Man erkennt aus der Abbildung, dass nur ein relativ kleiner Teil des Modulbodens 46 durch Rollflächen bedeckt wird. Da die Kugeln 44 sich vorzugsweise nur im Bereich der Rollflächen bewegen, ist hierdurch der Verschiebeweg des Moduls relativ zum Gestell vorgegeben. Der Verschiebeweg ist folglich begrenzt. Indem man sich aber mit einem begrenzten Verschiebeweg begnügt, kann eine starke Gewichtersparnis erreicht werden. Die in der Regel gehärteten und meist aus Stahl gebildeten Rollplatten erhöhen das Gewicht des Modulbodens deutlich. Wenn dagegen Rollplatten nur in einem begrenzten Bereich des Modulbodens vorgesehen werden müssen, so führt dies zu einer erheblichen Gewichtersparnis. Ein Modul kann daher erheblich leichter ausgeführt werden, als beispielsweise ein handelsüblicher Standardcontainer. Ein solcher Standardcontainer hat im gesamten Bodenbereich einen einheitlich festen Boden.

[0068] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wird daher allgemein in Betracht gezogen, dass der durch Rollflächen bedeckte Teil eines Modulbodens weniger als 50% oder sogar weniger als 40%, 30% oder 20% der Gesamtfläche des Modulbodens ausmacht.

[0069] Fig. 6 zeigt in einer vergrößerten Detailansicht einen vorteilhaften Verfahrensaspekt beim Bewegen zweier Module aufeinander zu. Die vergrößerte Ansicht entspricht im Wesentlichen der in Fig. 1 gezeigten Situation. Das zweite Modul 22 soll in Blickrichtung von rechts nach links auf das erste Modul 12 zubewegt werden. Das erste Modul 12 steht dabei auf einem waagerecht ausgerichteten Tragrahmen 20 und wird u. a. durch die Eckstütze 16 abgestützt. Das zweite Modul 22 steht auf einem nach links geneigten Tragrahmen 30, welcher u. a. durch die Eckstütze 26 abgestützt wird. Die Neigung des Tragrahmens ergibt sich aus dem Winkel, den die Tragrahmenoberseite mit dem gestrichelt eingezeichneten

Horizontalen zeigt. Das zweite Modul 22 wird auf dem Tragrahmen 30 durch Kugeln 44 gelagert (gestrichel wiedergegeben). In dieser schematischen Ansicht ist eine Kugel 44 wiedergegeben, welche allerdings in der Regel von der Seite nicht sichtbar wird.

[0070] Durch das genaue Einstellen der Stützen unter dem zweiten Tragrahmen 30 kann gut erreicht werden, dass das zweite Modul gegenüber dem ersten Modul 12 die richtige Höhe einnimmt. Die Einstellung der Stützen hat allerdings keinen Einfluss auf die Ausrichtung beider Module in einer Ebene senkrecht zur Bildebene. Um eine bessere Ausrichtung in dieser Ebene zu erreichen, kann eine Einweiseführung 54 verwendet werden. Eine solche Einweiseführung kann beispielsweise am ersten Modul 12 befestigt werden. Wenn das zweite Modul 22 auf das erste Modul 12 zubewegt wird, wird seine Unterkante in der Einweiseführung 54 aufgenommen. Die Einweiseführung kann dabei für einen präzisen Anstoß des zweiten Moduls 22 an das erste Modul 12 in allen Ebenen sorgen. Mindestens kann ein präziser Anstoß senkrecht zur Bildebene gewährleistet werden.

[0071] Fig. 7 zeigt eine zweckmäßige Gestaltung einer solchen Einweiseführung 54. Die Führung ist zunächst in dreidimensionaler Darstellung wiedergegeben (Fig. 7a). Die Führung weist eine erste Befestigungswange 56a und eine zweite Befestigungswange 56b auf. Mit diesen Befestigungswangen kann die Führung 54 an einem Modul befestigt werden. Das Modul kann sowohl das bewegte wie auch das unbewegte Modul sein. Häufig ist es zweckmäßig, die Einweiseführung an dem unbewegten Modul zu befestigen.

[0072] Die Einweiseführung 54 weist ferner eine Justierwange 58 auf. Das bewegte Modul kann auf diese Justierwange 58 zubewegt werden und wird dabei durch die Wange in seine Sollposition relativ zum unbewegten Modul geführt. Wie abgebildet ist es zweckmäßig, in mindestens einer Befestigungswange Bohrungen zur Befestigung der Einweiseführung an einem Modul vorzusehen. Die Führung kann beispielsweise mit Schrauben oder Bolzen dort befestigt werden. Fig. 7b gibt eine Ansicht auf die Einweiseführung 54 wieder und Fig. 7c gibt eine Seitenansicht auf die Einweiseführung wieder.

[0073] Es kann im Rahmen der vorliegenden Erfindung auch zweckmäßig sein, eine Einweiseführung mit zwei Justierwangen vorzusehen. Die beiden Justierwangen können rechtwinklig zueinander (z.B. jeweils in Verlängerung der gezeigten Befestigungswangen) vorgesehen sein. Eine solche Einweiseführung kann für eine Justierung in zwei Richtungen sorgen.

[0074] Fig. 8 zeigt ein vorteilhaftes Verfahren, um zwei benachbarte Module miteinander zu verbinden. Abgebildet sind dabei auch Bauteile, die allgemein Teil eines erfindungsgemäßen Bausatzes sein können.

[0075] Die Module können eine Modulwand 60 aufweisen. Wie erläutert, kann diese vorteilhafterweise aus vielen Schichten aufgebaut sein. Beispielsweise können an beiden Außenseiten Aluminiumplatten vorgesehen sein, und die Zwischenschicht zwischen den Aluminiumplat-

ten kann mit einem Schaumstoffmaterial gefüllt oder ausgeschäumt werden.

[0076] In der Modulwand 60 ist eine nicht näher bezeichnete Bohrung vorgesehen, wie in Ansicht (A) gezeigt. Durch die Bohrung kann eine Bolzendurchführung 62 geführt werden. Diese besteht im Wesentlichen aus einem die Bohrung ausfüllenden Rohr und aus einer an einer Seite aufgesetzten Scheibe. Es ist zweckmäßig, wenn die Bolzendurchführung 62 ein Innengewinde aufweist. Zusätzlich kann eine Distanzplatte 64 vorgesehen werden. Auch diese Distanzplatte kann mit einem kurzen Rohrstück verbunden werden (abgebildet, aber nicht näher bezeichnet). Es ist zweckmäßig, wenn dieses Rohrstück ein Außengewinde aufweist. Bei passender Dimensionierung kann dann das Außengewinde des Rohrstocks in das Innengewinde der Bolzendurchführung 62 eingeschraubt werden. Dieses ist in Ansicht (B) gezeigt.

[0077] Wie in Ansicht (C) gezeigt, können zwei benachbarte Modulwände 60a und 60b in dieser Weise ausgerüstet werden. Die Bohrungen in beiden Wänden weisen dann jeweils Distanzplatten 64a und 64b auf sowie Bolzendurchführungen 62a und 62b. Die Orientierung dieser Elemente ist nicht entscheidend, es hat sich aber als zweckmäßig erwiesen, wenn beide Bolzendurchführungen 62 aufeinander zu zeigen. In der Nähe dieser Befestigungsmittel ist zweckmäßigerweise an mindestens einer Modulwand 60 eine Dichtung 68 vorzunehmen. Wie abgebildet, sollte diese Dichtung an mindestens einer Stelle vorgesehen sein, sie kann aber auch umlaufend um die Bohrungen vorgesehen sein oder oberhalb und unterhalb der Bohrungen. Auf dem Innendurchmesser der Bolzendurchführungen 62 und der Distanzplatten abgestimmt kann ein Bolzen 70 vorgesehen werden, welcher mit einer Mutter 72 verschraubt werden kann.

[0078] Die Verbindung zweier Modulwände mit einem Bolzen ist in Ansicht (D) dargestellt. Dieser Ansicht kann entnommen werden, wie zweckmäßig es ist, Distanzelemente vorzusehen. Diese Distanzelemente sorgen dafür, dass auch bei fest angezogener Mutter 72 keine schädlich große Kraft auf die Dichtung 68 wirkt. Durch die Kombination von der Bolzendurchführung 62 mit der Bolzenführung 66 wird vermieden, dass ein Quetschdruck auf die Modulwände 60 wirkt. Vielmehr wird die durch den Bolzen 70 zwischen Bolzenkopf und Mutter 72 ausgeübte Kraft zur Verbindung der Modulwände 60a und 60b benutzt. Gerade bei der Verwendung dünner Aluminiumaußenwände und einer inneren Ausschäumung ist ein Quetschdruck zu vermeiden.

[0079] Wie man erkennt, sind diese Verbindungselemente im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung besonders gut nutzbar. Die Elemente erlauben es, die Modulwände besonders leicht zu gestalten. Zugleich wird erkennbar, dass es für diese Art der Erfindung erforderlich ist, die Module in genau richtiger Höhe zu positionieren, damit sich die entsprechenden Bohrungen oder Bolzendurchführungen 62 genau gegenüberliegen. Insofern zeigt sich auch an dieser Stelle, dass die ver-

schiedenen Elementen der Erfindung vorteilhaft zusammenwirken.

[0080] Fig. 9 zeigt in einer schematischen Übersichtsskizze den Aufbau eines modularen Gebäudes aus fünf Modulen. Unter diesen fünf Modulen können sich das erste Modul 12 und das zweite Modul 22 befinden. Da sich diese Module allerdings an beliebiger Stelle befinden können, würden in dieser schematischen Darstellung die Module der Einfachheit halber als M1 - M5 durchnummeriert.

[0081] Der schematischen Ansicht kann man zunächst entnehmen, dass die Tragrahmen der Gestelle unter den Modulen auch auf einem unebenen Boden eine komplett ebene Fläche bilden können. Diese Fläche kann auch waagerecht ausgerichtet werden.

[0082] Aus der schematischen Ansicht wird ferner klar, dass die Module in verschiedener Weise zweckmäßig verbunden werden können. Beispielsweise wäre es möglich, zunächst das zentrale Modul M3 aufzubauen und die weiteren Module daran anzuschließen. Dabei würde links vom Modul M3 das Modul M2 platziert. Dieses Modul könnte dann gegen M3 verschoben werden. Links vom Modul M2 wird das Modul M1 platziert. Dies kann dann ebenfalls in Richtung auf M2 und damit auch auf M3 hin verschoben werden. Dabei kann es zweckmäßig sein, dass die Gestelle unter den Modulen M1 und M2 jeweils einzeln eine schräge Ebene bilden.

[0083] Es ist möglich, zunächst das Modul M2 mit dem Modul M3 zu verbinden und dann das Modul M1 mit dem Modul M2 zu verbinden. Es ist auch möglich, die Module in anderer Reihenfolge miteinander zu verbinden. Es kann zweckmäßig sein, unter den Modulen M1 und M2 eine einheitliche schräge Ebene zu erzeugen, so dass die Schwerkraft die beiden Module in Richtung auf das zentrale Modul M3 hinzieht, um beide Module gemeinsam schneller justieren zu können. Mit den Modulen M4 und M5, die rechts vom Modul M3 aufgestellt sind, kann ähnlich verfahren werden.

[0084] Alternativ käme es bei einer solchen Anordnung auch in Betracht, M1 als das feststehende Modul aufzufassen. Alle anderen Module würden dann nach dem Aufstellen nach links, also auf das Modul M1 hin, verschoben. Dazu wäre es wiederum denkbar, mit dem Transportrahmen der Gestelle eine schräge Ebene zur Verfügung zu stellen. Diese Ebene könnte von rechts (ausgehend vom Modul M5), nach links hin (hin zum Modul M1) abschüssig gestaltet sein.

[0085] Ein interessanter Aspekt der Gestelle ist auch, dass diese nicht nur (einzelne oder in Kombination) eine leicht schräge Ebene bilden können, sondern auch auf abschüssigem Untergrund eine vollständig waagerechte Ebene bilden können. So ist es möglich, bei der Aufstellung von fünf Containern nebeneinander eine Steigung des Bodens von etwa 5% auszugleichen, so dass auch auf einem solchen Gefälle das modulare Gebäude vollständig waagerecht steht.

[0086] Fig. 10 zeigt schematisch den Transport eines erfindungsgemäßen Moduls in einem Standardcontainer

74. Das Modul kann so gemessen werden, dass es etwas kleiner ist als ein Standardcontainer. Da das Modul selbst in sehr leichter Weise gebaut wird, ist die Verwendung eines Standardcontainers 74 als Umhüllung zum sicheren Transport über längere Strecken durchaus ratsam.

5 An dem Modul, hier dargestellt als erstes Modul 12, können während des Transportes neben dem Iso-Container die Traggurte 32a und 32b verbleiben. Dies hat den Vorteil, dass die Verankerungspunkte der Traggurte genau 10 auf das Modul abgestimmt werden können. Bei Modulen, welche Gerätschaften enthalten, fällt der Gewichtsschwerpunkt typischerweise nicht mit dem geometrischen Mittelpunkt des Moduls zusammen. Dies kann 15 durch speziell auf das Modul abgestimmte Trageeinrichtungen, beispielsweise die dargestellten Tragegurte, ausgeglichen werden. In dieser Weise ist eine sichere Entnahme des Moduls aus dem Container 74 auch durch ungeschultes und nicht weiter instruiertes Personal gut möglich.

20 **[0087]** In Fig. 11 ist eine Möglichkeit dargestellt, ein erfindungsgemäßes Modul und das dazugehörige Gestell auch auf einem LKW-Anhänger (und daher auch auf einem LKW oder LKW-Auflieger) zu transportieren. Diese Optionen werden in der Abbildung durch den Transportanhänger 76 repräsentiert. Es ist leicht möglich, im Tragrahmen 20 eines Moduls ein Verlängerungsstück 78 vorzusehen. Dies führt dazu, dass der verlängerte Tragrahmen über die Länge des Transportaufhängers 76 hinausragt. Dadurch wird es möglich, das Modul aufzustellen, ohne dass der Transportanhänger 76 darunter 25 mitbewegt wird. Zu diesem Zweck kann unterhalb einer Stütze, beispielsweise unterhalb der Mittelstütze 18, eine Stützenverlängerung 80 angebracht werden. Damit ist es dann möglich, mit der vorhandenen Mittelstütze den 30 Tragrahmen auch gegenüber dem nun relativ weit entfernten Boden abzustützen. Die gegenüberliegenden Stützen können in modifizierter Weise verwendet werden. Auf der Tragrahmenoberseite kann ein Flansch vorgesehen werden, in dem die Stützen umgesetzt werden.

35 Dann können sich die Stützen gegen den Transportanhänger abstützen. Beispielsweise können so die Eckstützen 16 eine hydraulische Höhenverstellung gegenüber dem Niveau des Transportanhängers 76 bewirken. Auch in dieser Hinsicht zeigt sich, dass die vorliegende Erfindung ein universell einsetzbares Konzept zur Verfügung stellt.

40 **[0088]** Insgesamt erkennt man, wie sich in preiswerter Weise eine zweckmäßige und für die Massenherstellung geeignete Vorrichtung erzeugen lässt, welche universell 45 verwendbar ist.

Bezugszeichenliste

[0089]

- 55 10 modulares Gebäude
 12 erstes Modul
 14 erstes Gestell

16	Eckstütze		mit Hilfe der zweiten Lagerung (30) relativ zum zweiten Gestell (24) verschoben wird, wobei das Bewegen durch Schwerkrafteinwirkung und/oder durch eine Hilfskraft erfolgt
18	Mittelstütze		
20	erster Tragrahmen		
22	zweites Modul	5	
24	zweites Gestell		
20	Warenaufsteller		
26	Eckstütze		
28	Mittelstütze		
30	zweiter Tragrahmen	10	
32	Traggurte		
34	Transportstrebe		
36	Verbindungsseile		
38	Fangseile		
40	Längsstrebe		
42	Querstrebe	15	
44	Kugelrolle		
46	Modulboden		
48	Ausnehmung		
50	Rollplatte	20	
52	Kante		
54	Einweiseführung		
56	Befestigungswange		
58	Justierwange		
60	Modulwand	25	
62	Bolzendurchführung		
64	Distanzplatte		
66	Bolzenführung		
68	Dichtung		
70	Bolzen	30	
72	Mutter		
74	Container		
76	Transportanhänger (Auflieger)		
78	Transportrahmenverlängerung		
80	Stützenverlängerung	35	
H	Horizontale		
B	Bewegungsrichtung		
s	Verschiebestrecke		

Patentansprüche

1. Verfahren zum Errichten eines modularen Gebäudes (10) auf einem Boden, welche folgende Schritte umfasst:
 - Aufstellen eines ersten Gestells (14) und eines ersten Moduls (12) auf dem Boden, wobei das erste Gestell (14) zur Aufnahme des Moduls eine erste Lagerung aufweist
 - Aufstellen eines zweiten Gestells (24) und eines zweiten Moduls (22) auf dem Boden, wobei das zweite Gestell (24) zur Aufnahme des Moduls eine zweite Lagerung aufweist
 - Justieren der Höhe mindestens von Bereichen des zweiten Moduls (22) über dem Boden mit Hilfe des zweiten Gestells (24)
 - Bewegen des zweiten Moduls (22) auf das erste Modul (12) zu, indem das zweite Modul (22) 50
2. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das erste Modul (12) oder das zweite Modul (22) mit einer Einweiseführung (54) ausgestattet wird, durch die eine Bewegung in einer Bewegungsrichtung in eine Justierung senkrecht zu dieser Bewegungsrichtung übertragen wird.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die erste Lagerung und/oder die zweite Lagerung eine Rolle (44) umfasst.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Modulboden (46) des ersten Moduls (12) und/oder des zweiten Moduls (22) eine Rollplatte (50) umfasst, welche mit mindestens einer korrespondierende Rolle (44) zusammenwirken kann.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das erste Gestell (14) vor dem Aufstellen auf dem Boden mit dem ersten Modul (12) verbunden wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Aufstellen des ersten Gestells (14) und des ersten Moduls (12) mit einem Luftfahrzeug erfolgen.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Justieren der Höhe mindestens von Bereichen des zweiten Moduls (22) über dem Boden mit Hilfe des zweiten Gestells (24) so erfolgt, dass sich die zweite Lagerung zumindest phasenweise in einer gegenüber der Horizontalen geneigten Ebene befindet.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem in einem weiteren Schritt das erste Modul (12) mit dem zweiten Modul (14) mechanisch verbunden wird.
9. Bausatz für ein modulares Gebäude (10) welcher mindestens ein erstes Modul (12) und ein erstes Gestell (14) aufweist, wobei das erste Modul mindestens eine Bodenplatte (46) aufweist und wobei das erste Gestell (14) mindestens eine erste Lagerung aufweist, wobei in mindestens einem ersten, die Bodenplatte (46) nur teilweise bedeckenden Bereich, eine Rollplatte (50) zum Zusammenwirken mit der ersten Lagerung aufweist und die Rollplatte (50) zum Zusammenwirken mit der Lagerung die freie Bewegung des ersten Moduls (12) gegenüber dem ersten Gestell (14) in der Ebene der Rollplatte (50) erlaubt.

10. Bausatz für ein modulares Gebäude (10) nach An-
spruch 9, bei welchem die erste Lagerung eine Rolle
(44) umfasst.
11. Bausatz für ein modulares Gebäude (10) nach An- 5
spruch 10, bei welchem die Rolle (44) federbelastet
ist.
12. Bausatz für ein modulares Gebäude (10) nach einem
der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem das 10
erste Gestell (14) einen rechteckigen Tragrahmen
(20) aufweist.
13. Bausatz für ein modulares Gebäude (10) nach einem
der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem das 15
Gestell (14) mindestens drei Stützen (16, 18) auf-
weist, von denen mindestens zwei höhenverstellbar
sind, vorzugsweise hydraulisch höhenverstellbar.
14. Bausatz für ein modulares Gebäude (10) nach einem
der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem das 20
Gestell (14) zwei Eckstützen (16) und den Eckstü-
zen gegenüberliegend und zwischen den Eckstü-
zen angeordnet eine Mittelstütze (18) aufweist.
15. Bausatz für ein modulares Gebäude (10) nach einem
der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem das 25
erste Modul (14) mindestens eine Wand (60) auf-
weist und die Wand (60) und/oder die Bodenplatte
(46) mehrschichtig aufgebaut sind und eine poröse
Schicht umfassen.

25

30

35

40

45

50

55

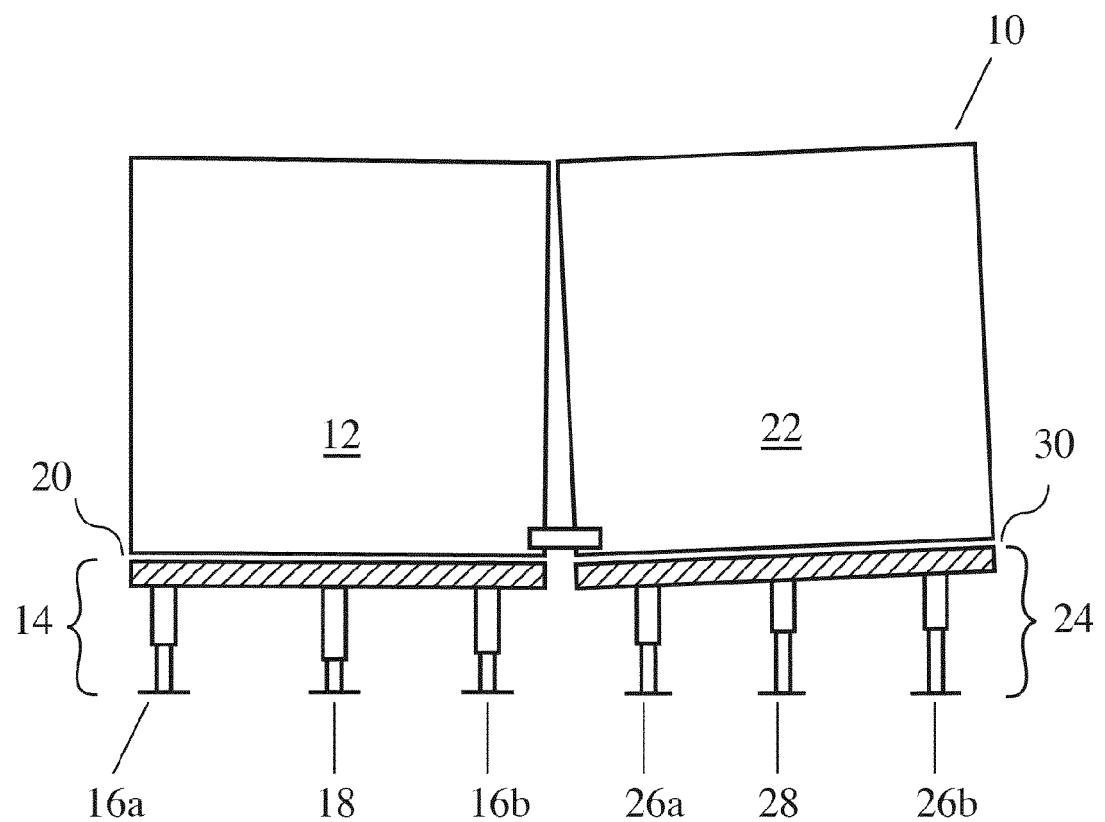


Fig. 1

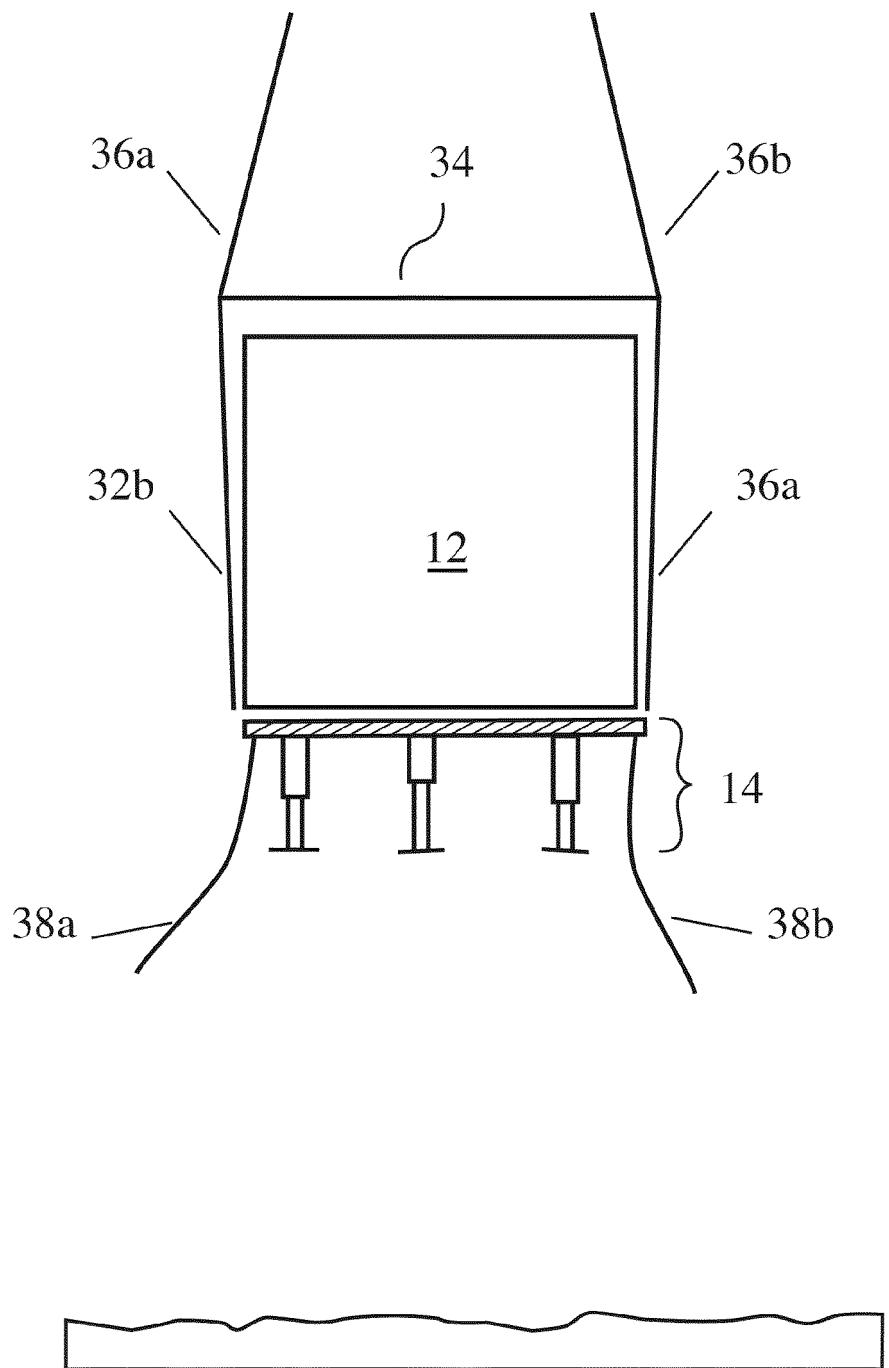


Fig.2

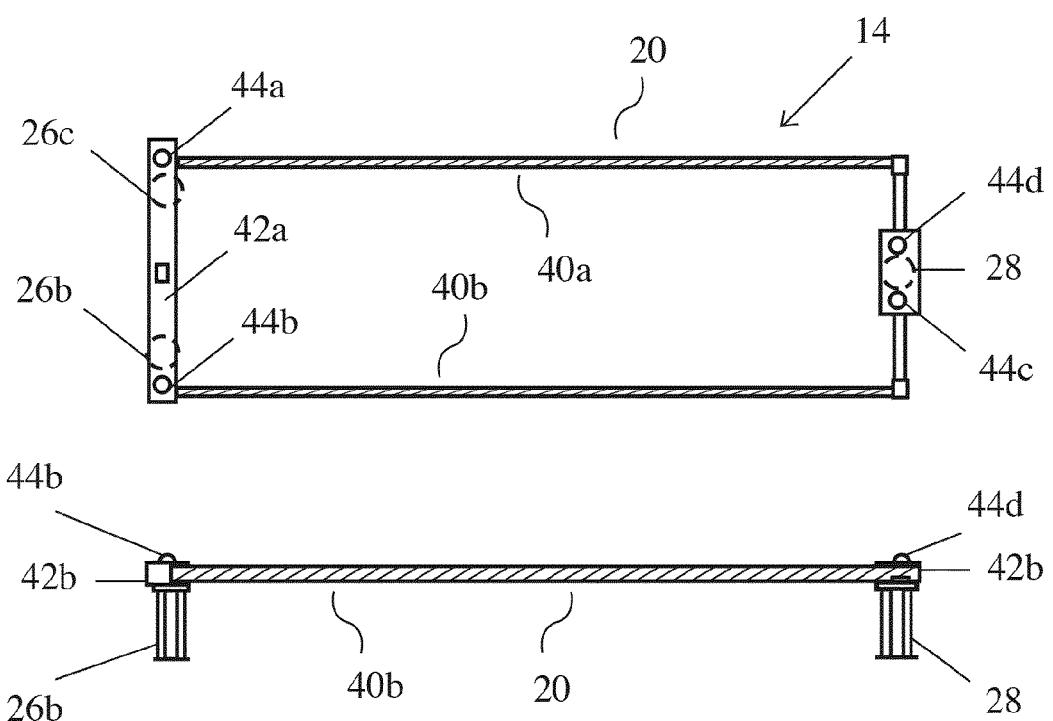


Fig. 3

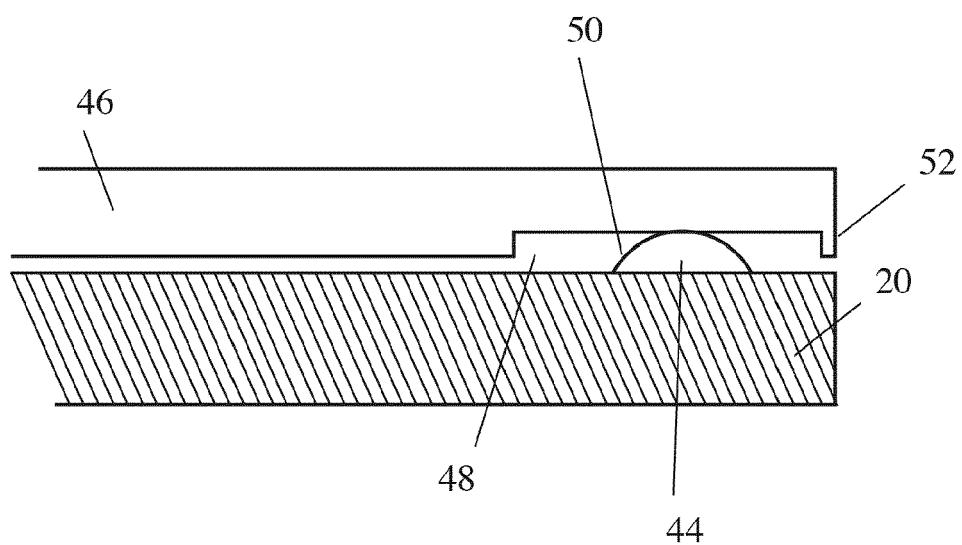


Fig. 4

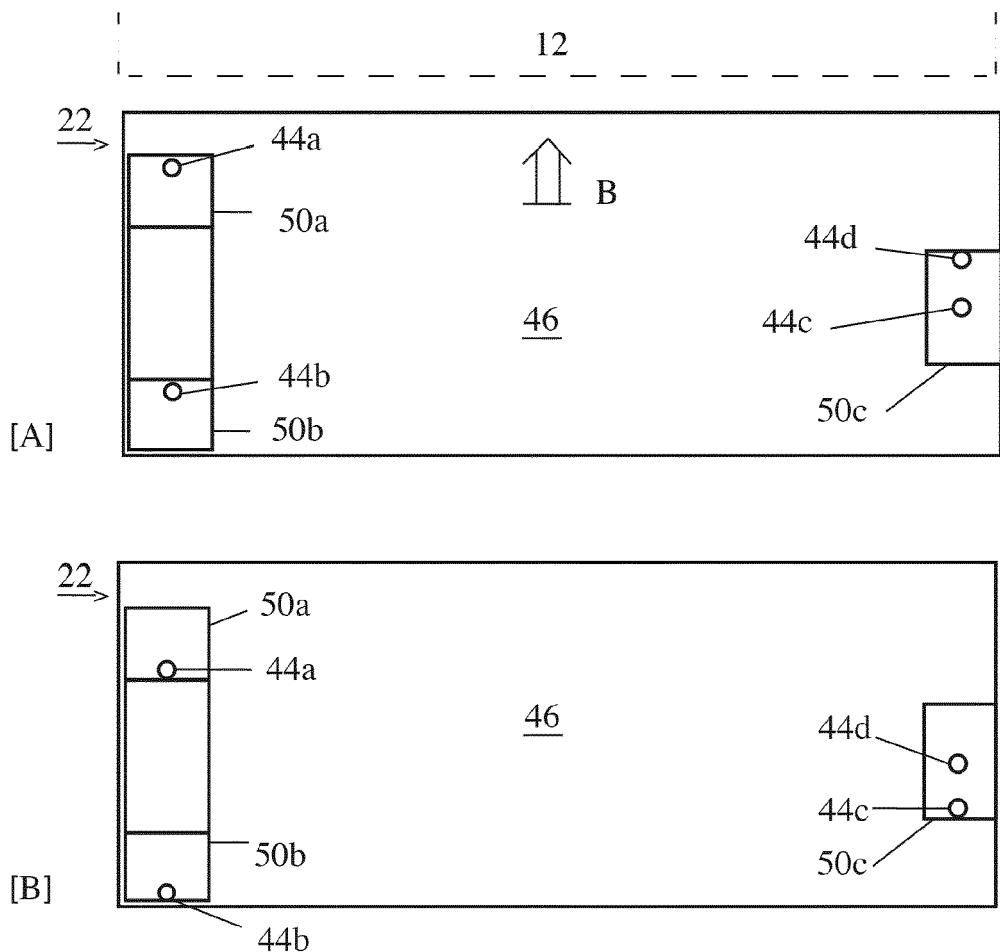


Fig. 5

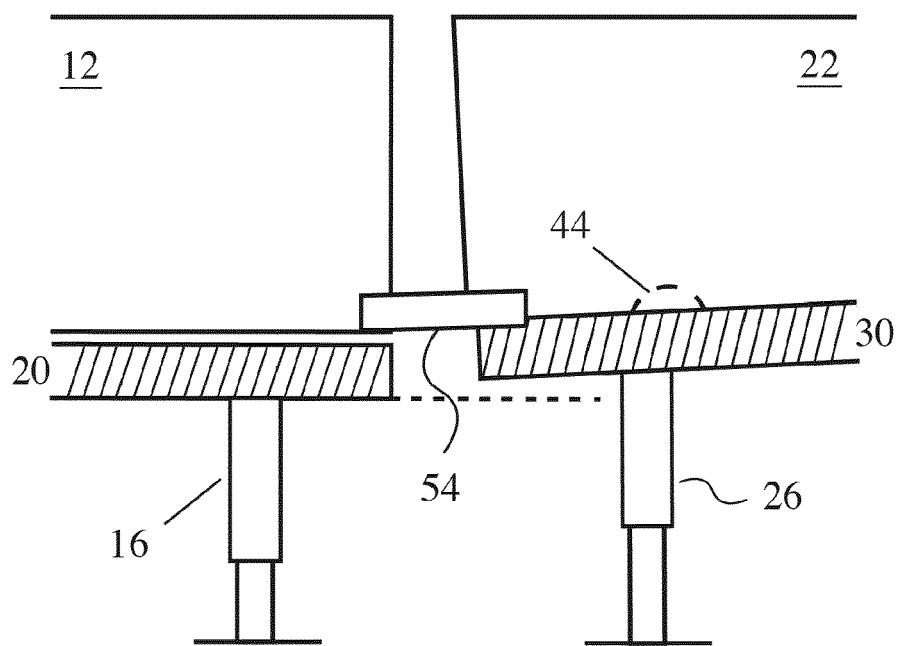


Fig. 6

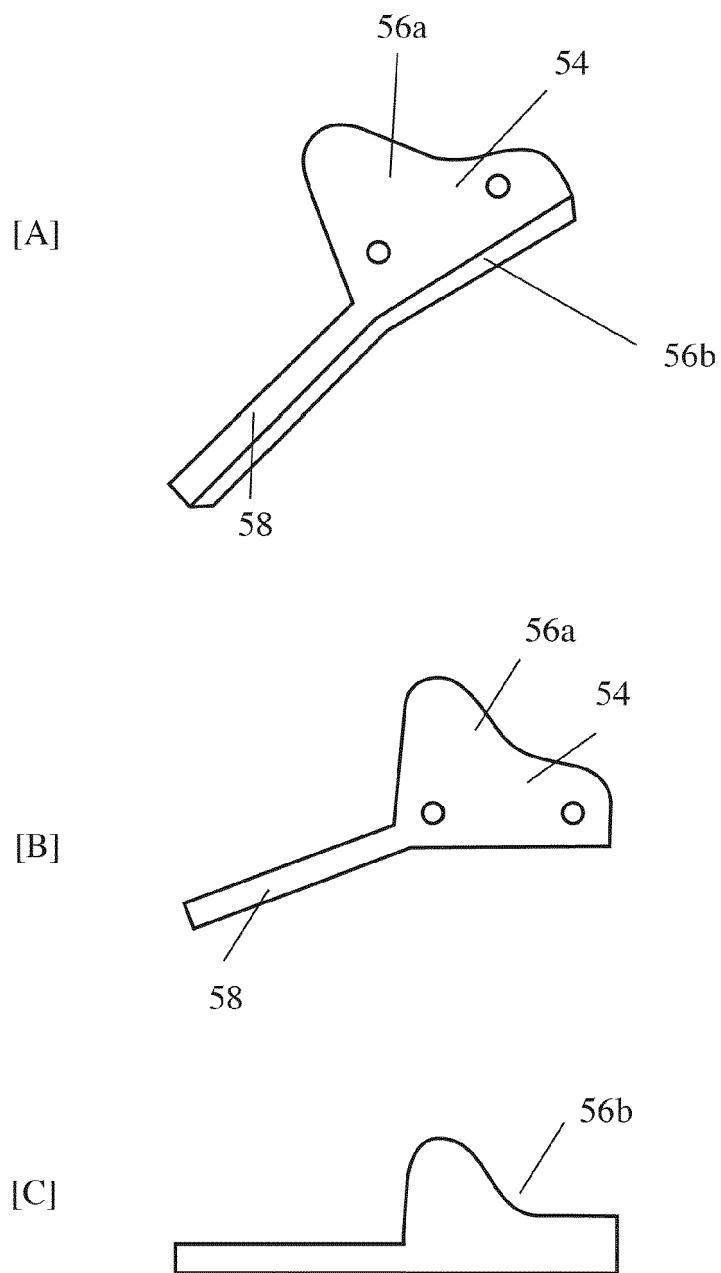


Fig. 7

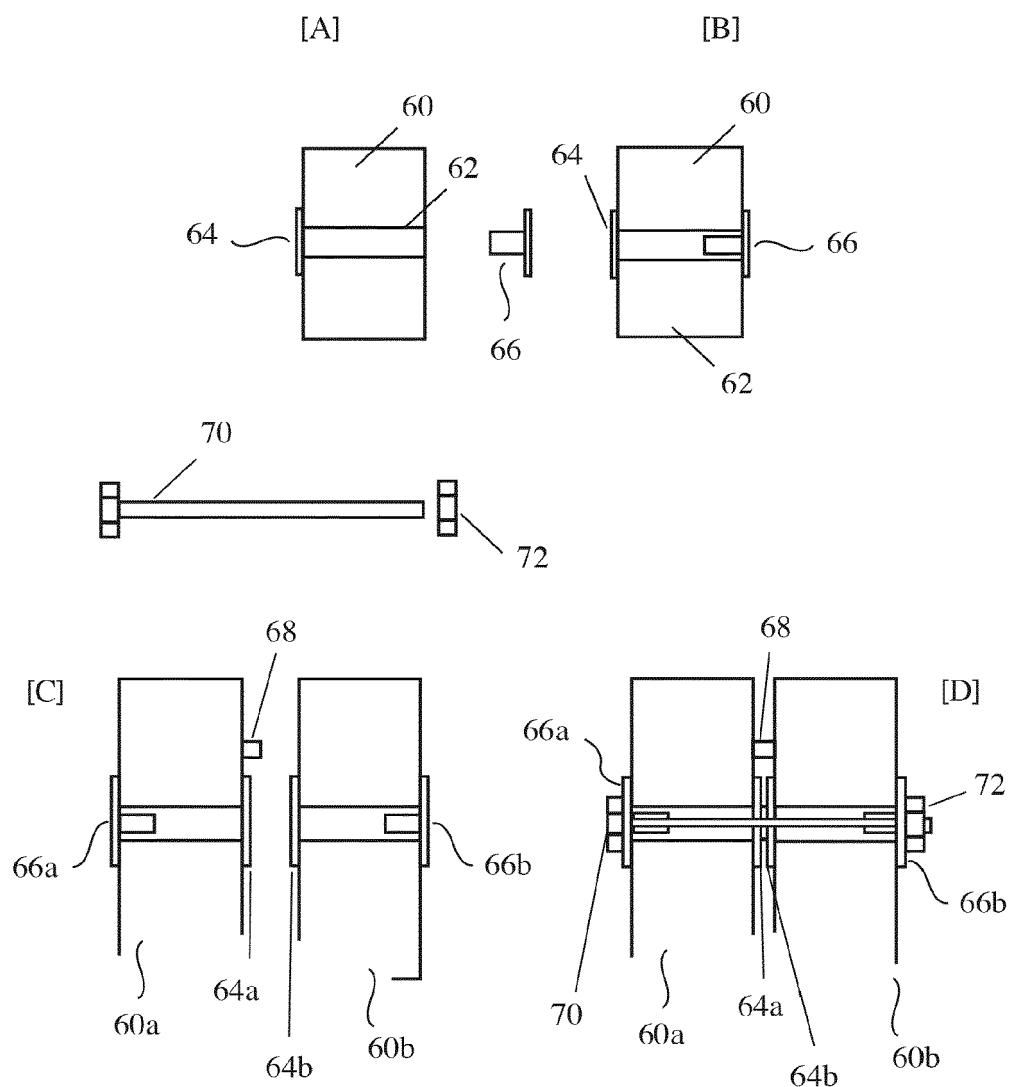


Fig. 8

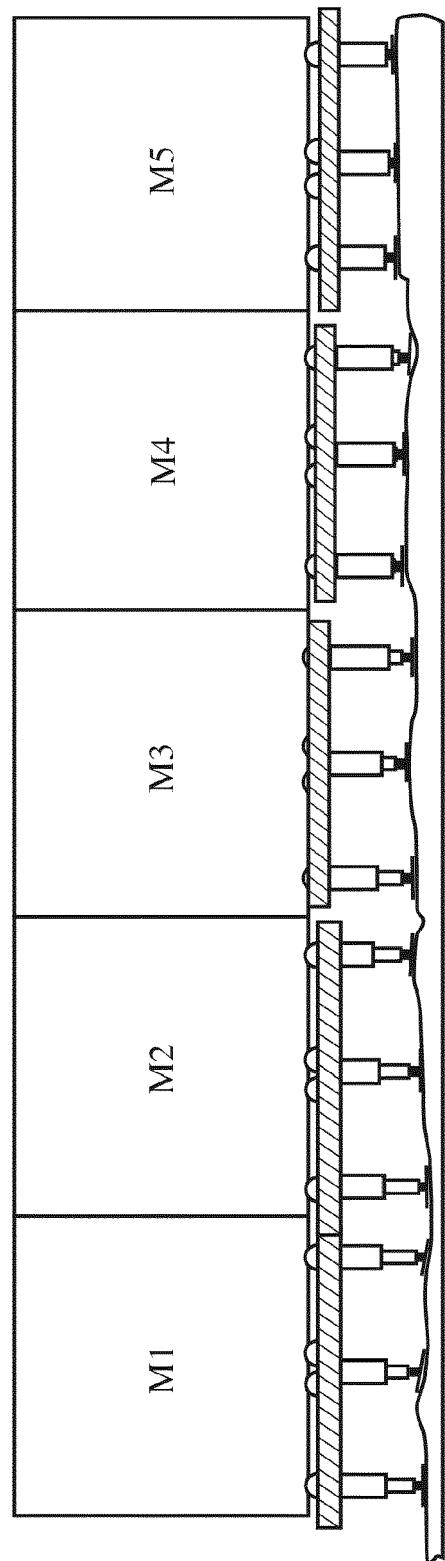


Fig. 9

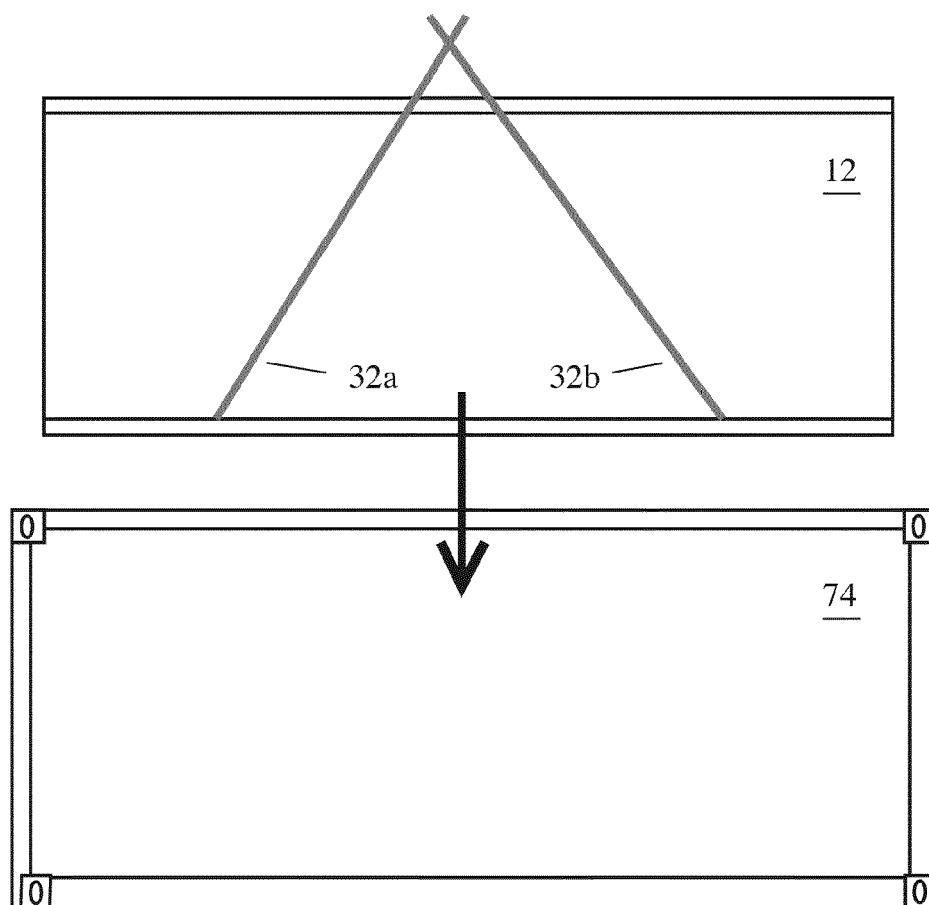


Fig. 10

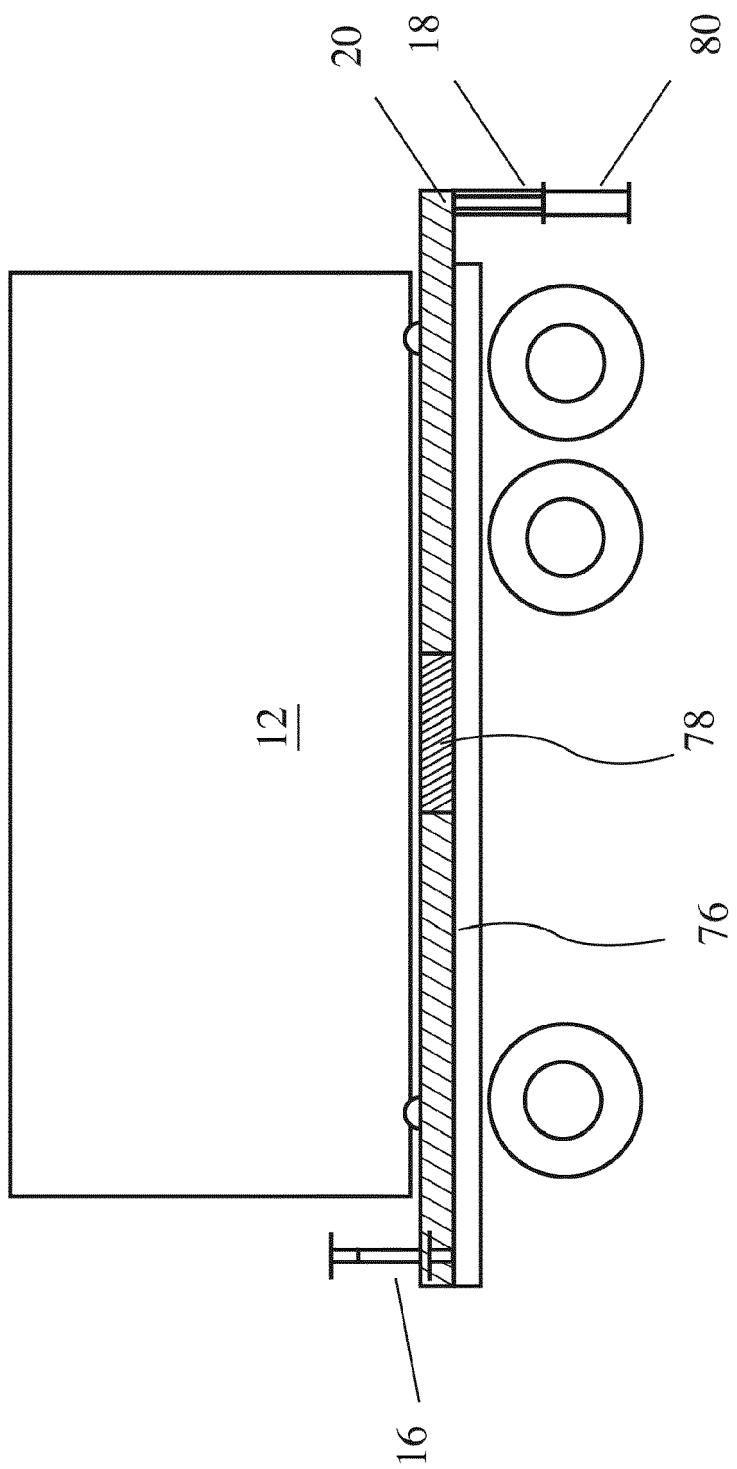


Fig. 11



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 13 19 3644

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betriftt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	WO 2011/051514 A1 (UNIV MADRID POLITECNICA [ES]; ADELL ARGILES JOSEP MARIA [ES]; LOMBANA) 5. Mai 2011 (2011-05-05) * Zusammenfassung; Abbildungen 2b,3,4,5,6,7,8a,9a,11 *	1-8	INV. E04B1/343 E04B1/36
A	WO 2012/126066 A1 (TEKTUM LTD [AU]; PERREN NICOLAS JEAN PAUL [AU]; GRANT THOMAS ADDISON) 27. September 2012 (2012-09-27) * Seite 11, Zeilen 20-30; Abbildungen 14-17 * * Seite 14, Zeile 25 - Seite 15, Zeile 3 *	1-8	ADD. E04H1/12
A	US 3 604 166 A (CICCARELLI WILLIAM E ET AL) 14. September 1971 (1971-09-14) * Anspruch 1; Abbildungen 5,6,7 *	1-15	
A	WO 97/49606 A1 (CARGOLIFTER AG [DE]; SCHAEFER INGOLF [DE]) 31. Dezember 1997 (1997-12-31) * Anspruch 1; Abbildung 4 *	6	
X	US 2006/048462 A1 (HUANG CHIH-HUNG [TW] ET AL) 9. März 2006 (2006-03-09) * Absätze [0038], [0039]; Anspruch 1; Abbildungen 1a,7,8 *	9,10,12,15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E04B E04H
X	US 4 517 778 A (NICOLAI CHARLES M [US]) 21. Mai 1985 (1985-05-21) * Ansprüche 1,10; Abbildungen 5,6,7 *	9-12	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		28. Mai 2014	Rosborough, John
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

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

EP 13 19 3644

5

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.

28-05-2014

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 2011051514	A1	05-05-2011	ES	2340132 A1		28-05-2010
			WO	2011051514 A1		05-05-2011
WO 2012126066	A1	27-09-2012	AU	2012231787 A1		24-10-2013
			CA	2830490 A1		27-09-2012
			CN	103562472 A		05-02-2014
			EP	2689074 A1		29-01-2014
			JP	2014508873 A		10-04-2014
			US	2014000183 A1		02-01-2014
			WO	2012126066 A1		27-09-2012
US 3604166	A	14-09-1971		KEINE		
WO 9749606	A1	31-12-1997	AT	339346 T		15-10-2006
			AU	729834 B2		08-02-2001
			AU	3436597 A		14-01-1998
			CA	2230292 A1		31-12-1997
			DE	19625297 A1		08-01-1998
			EP	0846071 A1		10-06-1998
			JP	H11512993 A		09-11-1999
			PT	846071 E		31-01-2007
			US	6231007 B1		15-05-2001
			WO	9749606 A1		31-12-1997
US 2006048462	A1	09-03-2006	JP	4195691 B2		10-12-2008
			JP	2006071086 A		16-03-2006
			TW	I243879 B		21-11-2005
			US	2006048462 A1		09-03-2006
US 4517778	A	21-05-1985		KEINE		

EPO FORM F0461

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

- WO 9749606 A [0002]
- DE 3007730 A1 [0005]
- WO 2012038077 A1 [0006]