

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH** **718 734 B1**

(51) Int. Cl.: **E04H** 1/02 (2006.01)
E04B 1/343 (2006.01)
E04B 1/348 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 00566/22

(22) Anmeldedatum: 11.05.2022

(30) Priorität: 14.07.2021
CH CH070052/2021

(24) Patent erteilt: 31.01.2023

(45) Patentschrift veröffentlicht: 31.01.2023

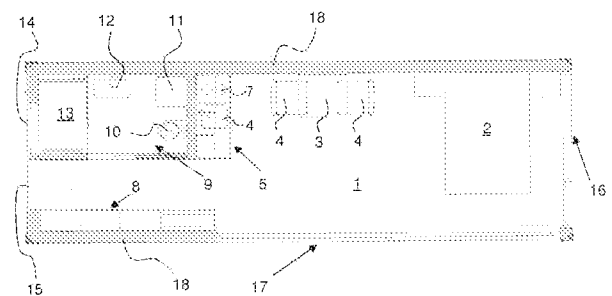
(73) Inhaber:
Martin Schuster, Seestrasse 174
8700 Küsnacht (CH)

(72) Erfinder:
Martin Schuster, 8700 Küsnacht (CH)

(74) Vertreter:
Felber und Partner AG, Dufourstrasse 116
8008 Zürich (CH)

(54) Stapelbares Modulhaus.

(57) Das Modulhaus misst aussen maximal 3 Meter in der Breite und zwischen 6 und 12 Meter in der Länge, und seine innere Raumhöhe bietet mindestens 2.30 m. Es ist als Besonderheit strassentransportfähig, das heisst ohne Spezialbewilligung für einen Ausnahmetransport jederzeit und überall hin transportierbar, wo eine offene Strasse hinführt. Es weist eine sich allseits rundum erstreckende Hülle (18) aus einem bis auf Fenster und Türen durchgehenden Schichttaufbau aus wärmedämmenden Verbundplatten oder Schichtstoffplatten auf, für den Boden, die Wände und die Decke, während die Fenster (16, 17) mit Rahmen aus Kunststoff, Holz, Aluminium <, aus thermo-mechanischen mineralischen Fasern und Textilien> oder Kombinationen davon gefertigt sind und 2- oder 3-fach Verbundglas einschliessen. Die Stirnseite (16) des Modulhauses bildet eine vollflächige Fensterfront, sodass die Hülle (18) nirgends von einem wärmeleitenden Teil von innen nach aussen durchsetzt ist und überall einen Wärmedämmwert U von wenigstens 0.18 W/m²K bietet. Innerhalb dieser Hülle (18) und parallel zu allen ihren Aussenkanten verläuft komplett in diese integriert ein eigenstabiler Stahl-Gitterrahmen. Das Modulhaus ist an den vier oberen Ecken dieses Stahl-Gitterrahmens anhebbar. Das Modulhaus ist mit einem oder mehreren gleichartigen Modulhäusern nebeneinanderstehend oder übereinander gestapelt zusammen kombinierbar.



Beschreibung

[0001] Diese Erfindung betrifft ein stapelbares Modulhaus, weil es insgesamt mit anderen gleichen Modulhäusern zusammenkombinierbar ist, und als Einheit selbst aus Modulen bestehen kann. Dieses Modulhaus ist so klein gestaltet, dass es strassentransportierbar ist, und im Idealfall gar ohne Spezialbewilligungen wie sie ab gewissen Massen und Gewichten je nach den geltenden Strassenverkehrsgesetzen erforderlich sind. Man kann das Haus als Mikrohaus bezeichnen, weil es das Wohnen für 1 bis 2 Personen-Haushalte auf beschränktem Raum, aber trotzdem in angenehmer, hochwertiger Ambiance und auf hohem Qualitätsniveau erlaubt, aber räumlich sozusagen auf das minimal Nötige reduziert ist. Modulhaus heisst es deswegen, weil ein solches Haus mit zwei oder mehr Häusern des gleichen Typs modulbaumässig zu einem Ensemble zusammenstellbar ist. Die Häuser werden nahtlos nebeneinander gereiht oder versetzt zueinander angeordnet, oder sie können freistehend aufgestellt werden. Optional können sie gestapelt werden, und in einer Hanglage auch treppenartig gestapelt werden.

[0002] Im Modulbau werden in der Regel einzelne vorgefertigte Bauteile zu einem funktionalen Gebäude zusammengefügt oder auch separat genutzt. Diese vorgefertigten Bauteile finden als modulare Raumelemente unter anderem im Containerbau Anwendung.

[0003] Die Anforderungen an solche Raumelemente für den Modulbau oder generell an Modulbauhäuser sind hauptsächlich deren Festigkeit, Tragfähigkeit und Wärmeisolation. Die bisher im Modulbau verwendeten plattenartigen Boden- und Deckenelemente erreichen die nötigen Festigkeiten sowie die Fähigkeit, sich selbst zu tragen und zusätzliche Belastungen aufzunehmen, indem sie innenliegende Verstrebungen aus Metall, Verspannungen aus Drahtseilen oder Einlagen aus Holz enthalten. Die Verstrebungen können als Profilträger, Holzbalken etc. ausgestaltet sein, oder Drahtseile können feste Bauteile gegeneinander verspannen. Die Wärmeisolation wird im Allgemeinen durch das Ausfüllen der Wand-Hohlräume mit Steinwolle oder anderen wärmeisolierenden Materialien erreicht, zum Beispiel mit Stroh, speziellen Wärmedämmplatten, mit Styropor oder ähnlichem Material.

[0004] Die gegenwärtig verfügbaren Modulbauhäuser und insbesondere Modulbauhäuser von besonderer Kompaktheit, die man auch als Mikrohäuser bezeichnen könnte, bieten in der Regel nur einen geringen Wohnkomfort und sind meistens für bloss temporäres Wohnen gedacht. So gibt es mobile Baubaracken, die im Wesentlichen Container nach Art eines Seecontainers sind, wobei die Seitenwände relativ dünn und oftmals bloss aus Blech gefertigt sind und mit wenig Wärmeisolation ausgeführt sind. Durch die Kombination von Boden-, Wand- und Dachelementen entsteht ein solches modulares Raumelement, etwa in Form eines solchen Containers. Die Zusammenfügung dieser Elemente wird üblicherweise durch eine Rahmenkonstruktion unter Verwendung von L-Profilen oder anderen Profilen realisiert, die oft aus Metall gefertigt werden, aber auch aus Holz bestehen können. Diese Container-Baracken sind wie Seecontainer strassentransportierbar und mittels eines Krans vor Ort platzierbar, also in dieser Hinsicht eigenstabil. Sie lassen sich an ihren vier oberen Ecken an dort vorgesehenen Laschen anheben und am gewünschten Ort absetzen.

[0005] Die Wandelemente mit den beschriebenen Verstrebungen und mit Isolationsmaterial aufgefüllten Hohlräumen weisen keine durchgängige Wärmeisolation auf. In den Bereichen der Verstrebungen ist keine nennenswerte Isolation gegeben, was insbesondere bei Metallverstrebungen aufgrund der hohen Wärmeleitfähigkeit des verwendeten Materials der Fall ist. Auch bei der Verwendung von Holzverstrebungen fehlt eine spezifische Wärmeisolation im Bereich der Verstrebungen. Modulare Raumelemente, die unter Verwendung von Elementen mit Verstrebungen erstellt werden, weisen in den Bereichen dieser Verstrebungen wärmeleitfähige Materialverbindungen von aussen nach innen und umgekehrt auf, was die Wärmedämmung insgesamt schmälert. Im Winter, bei niedrigen Aussentemperaturen, ist es drinnen bitterkalt und es muss kräftig geheizt werden, und im Sommer, während heissen Tagen, ist es dann oftmals unerträglich heiss in diesen Containern.

[0006] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein stapelbares und strassentransportfähiges Modulhaus zu schaffen, welches trotz des beschränkten Raumangebotes höchsten Qualitätsansprüchen genügt, das eine lichtdurchflutete, wohnliche Ambiance für 1-2 Personen bietet, an dem hochwertige Materialien verbaut sind, und das in Serie kostengünstig industriell herstellbar ist, sowie rasch auf der Strasse vor Ort bringbar und dann vor Ort aufstellbar ist. Dieses Modulhaus soll dabei alle sanitären Installationen, Wasch- und Küchengeräte für das komfortable Wohnen einschliessen und eine besonders gute Wärme- und Schalldämmung bieten, für einen minimalen Heiz- und Kühlaufwand und zur Gewährleistung einer optimalen ruhigen Wohnatmosphäre.

[0007] Diese Aufgabe wird gelöst von einem Modulhaus, das sich dadurch auszeichnet, dass es aussen maximal 3 Meter in der Breite und zwischen 6 und 12 Meter in der Länge misst und eine innere Raumhöhe von mindestens 2.30 m bietet, sodass es demzufolge ohne Bewilligungspflicht für einen Ausnahmetransport strassentransportfähig ist, weiter dass es eine sich allseits rundum erstreckende Hülle aus einem bis auf Fenster und Türen durchgehenden Schichttaufbau aus wärmedämmenden Verbundplatten oder Schichtstoffplatten aufweist, für den Boden, die Wände und die Decke, während die Fenster mit Rahmen aus Kunststoff, Holz, Aluminium, aus eigenverstärkten Polypropylen-Composite-Fasern bzw. thermo-mechanischen mineralischen Fasern und Textilien oder aus Kombinationen dieser Materialien gefertigt sind und 2- oder 3-fach Verbundglas einschliessen, und dass eine Stirnseite eine vollflächige Fensterfront bildet, sodass die Hülle nirgends von einem wärmeleitenden Teil von innen nach aussen durchsetzt ist, wobei innerhalb dieser Hülle und parallel zu allen ihren Aussenkanten ein eigenstabiler Stahl-Gitterrahmen integriert ist, und wobei das Modulhaus an den vier oberen Ecken dieses Stahl-Gitterrahmens anhebbar ist.

[0008] Der Vorteil besteht darin, dass die Erfindung die Probleme der mangelnden Wärmeisolation durch Kältebrücken bei Raumelementen für Modulbauten unter gleichzeitiger Beibehaltung der Tragfähigkeit und Belastbarkeit der Elemente löst, indem eine Kombination und Verbindung von bestehenden Bauteilen genutzt wird, die bisher im Modulbau keine Verwendung fand.

[0009] Anhand der Zeichnungen und der nachfolgenden Beschreibung wird dieses Modulhaus näher vorgestellt und seine Eigenheiten werden aufgezeigt und erläutert.

[0010] Es zeigt:

Figur 1: ein Modulhauses in einer perspektivischen Ansicht auf die Stirn- und eine Längsseite;

Figur 2: einen Grundriss des Modulhauses;

Figur 3: einen Grundriss des Modulhauses im Fensterbereich;

Figur 4: einen Aufriss auf die Fensterfront in der Längsseite des Modulhauses;

Figur 5: einen Aufriss auf die Fensterfront an der Frontseite des Modulhauses;

Figur 6: einen Aufriss auf die Längsseite ohne Fensterfront, mit einem Dachgeländer;

Figur 7: einen Schnitt quer durch das Modulhaus;

Figur 8: einen Schnitt längs durch das Modulhaus;

Figur 9: einen Grundriss mit Blick auf den Boden des Modulhauses;

Figur 10: einen Aufriss des vorderen Teils der Längsseite mit der Fensterfront mit Schiebetüren;

Figur 11: einen Aufriss der Frontseite mit der durchgehenden Fensterfront mit Schiebetüre;

Figur 12: einen Grundriss des Mirko-Modulhauses mit den Bewegungsfreiheiten der Schiebe-Türen mit Pfeilen eingezeichnet;

Figur 13: die vordere untere Ecke im Grundriss nach Figur 12 in vergrößerter Darstellung, mit den Fenstern für die Darstellung in der Breite stark verkürzt;

Figur 14: einen Schnitt quer durch das Modulhauses mit Boden, Wänden und Decke für die Darstellung stark verkürzt;

Figur 15: die linke untere Ecke aus Figur 14 vergrößert dargestellt;

Figur 16: einen Schnitt quer durch den Dachbereich des Modulhauses mit der Decke für die Darstellung in ihrer Breite verkürzt, und nur den oberen Abschnitt der anschliessenden Wände;

Figur 17: die rechte obere Ecke aus Figur 16 vergrößert dargestellt;

Figur 18: die rechte obere Ecke aus Figur 16 vergrößert dargestellt mit einer eingeschraubten Hebestange und Kranöse zum Anheben und Verschieben des Modulhauses;

Figur 19: eine Draufsicht auf die Ecke mit der Hebestange- und Kranöse nach Figur 18;

Figur 20: einen Schnitt durch eine Wand mit Fenster, wobei das Fenster in der Höhe für die Darstellung verkürzt ist;

Figur 21: ein Modulhaus mit drei annähernd kubischen, gleichgrossen Stahl-Gitterrahmen;

Figur 22: ein Modulhaus aus aussen gleichgrossen, annähernd kubischen Strukturrahmen im Grundriss als Eckhaus ausgelegt;

Figur 23: ein Modulhaus aus aussen gleichgrossen, annähernd kubischen Strukturrahmen im Grundriss als einseitig versetztes Eckhaus ausgelegt;

Figur 24: ein Modulhaus aus aussen neun gleichgrossen annähernd kubischen Strukturrahmen als ein im Grundriss quadratisches Haus ausgelegt;

Figur 25: die Deckenplatte und weitere Aussenteile für ein solches aus drei gleichgrossen, annähernd kubischen Struktur-Rahmen aufgebautes Modulhaus;

Figur 26: das Rohgerippe eines Modulhauses aus drei gleichgrossen, annähernd kubischen Struktur-Rahmen mit den aussen anzubauenden Fassadenelementen;

Figur 27: dieses Modulhaus aus drei gleichgrossen, annähernd kubischen Struktur-Rahmen mit den aussen angebauten Fassadenelementen, und der darauf abzusenkenden Deckenplatte mit Terrasse;

Figur 28: das fertige Modulhaus aus drei gleichgrossen, annähernd kubischen Struktur-Rahmen;

Figur 29: drei solche Modulhäuser in Reihe mit einem weiteren zum darauf in Querrichtung absetzen und verschrauben;

Figur 30: eine Ansicht eines Ensembles von dreistöckig gestapelten Modulhäusern.

[0011] Ein komplettes Modulhaus nach dieser Erfindung ist in der Figur 1 in einer perspektivischen Ansicht auf die Stirn- und eine Längsseite dargestellt. Es entspricht in seinen Dimensionen im Wesentlichen einem Sea-Container, und solche sind strassentransportfähig, ohne Bewilligungspflicht für einen Ausnahmetransport. Das bedeutet, dass es jederzeit und überall hin transportierbar ist, wo eine offene Strasse hinführt. Weil es das Ziel ist es, einen lichtdurchfluteten Raum mit optimaler Raumausnutzung für ein solches strassentransportfähiges Modulhaus zu schaffen, ist die Front des Hauses wie man erkennt mit einer durchgehenden Fensterfront ausgeführt. Diese kann wahlweise eine Türe, hier zum Beispiel in Form einer Hebe-Schiebetüre aufweisen. Ca. zwei Drittel der einen Längsseite des Hauses sind als Fensterfront ausgeführt, ebenfalls wahlweise mit einer Türe ausgerüstet. Im gezeigten Beispiel ist eine Fensterhälfte als Hebe-Schiebefenster ausgeführt, sodass sie sich über die andere Fensterhälfte schieben lässt und einen grossen Durchgang auf die anschliessende Terrasse bietet. Das Modulhaus ist zur Erzielung eines optimalen Wärmehaushaltes mit Ausnahme dieser beiden Fensterfronten mit einer rundum durchgehenden wärmeisolierenden Hülle ausgeführt. Diese Hülle ist nirgends von einem wärmeleitenden Teil von innen nach aussen durchsetzt und bietet überall einen Wärmedämmwert U von $0.18 \text{ W/m}^2\text{K}$. Innerhalb dieser Hülle und parallel zu allen ihren Aussenkanten ist ein eigenstabiler Stahl-Gitterrahmen in sie integriert, und das Modulhaus ist an den vier oberen Ecken dieses Stahl-Gitterrahmens mit einem Kran anhebbar.

[0012] Die Figur 2 zeigt einen Grundriss des Modulhauses. Es bietet im Wohn/Schlafraum 1 Platz für ein Doppelbett 2, einen Tisch 3 mit Stühlen 4, weiter eine offene Küche 5 mit Spüle 4 und Kochherd 7 und eine abgetrennten Nasszelle 9 mit wenigstens einem WC 10, einer Waschmaschine 11, einem Lavabo 12 und einer Dusche 13. Im Eingangsbereich gegenüber der Nasszelle befinden sich Einbauschränke 8. Bis auf eine Fenster 14 in der Nasszelle 9 sowie der Eingangstüre 15, des Frontfensters 16 und des Längsseitenfensters 17 ist der ganze Wohnraum umfasst von einer wärmeisolierenden Hülle 18 mit einem speziellen Schichtaufbau, der im Weiteren noch genauer offenbart wird. Als Besonderheit gibt es nirgends in dieser Hülle 18 ein wärmeleitfähiges Element, welches von aussen nach innen führt oder umgekehrt.

[0013] Die Figur 3 zeigt einen Grundriss des Modulhauses im Fensterbereich. Das Fenster in der Längsseite ist hier mit den Zwischenstützen 19, 20 in die Abschnitte 21, 22, 23 unterteilt. Der Abschnitt 23 ist als Hebe-Schiebetüre ausgeführt und ist nach Anheben wie mit dem weissen Pfeil angezeigt nach innen verschiebbar und dann über den Fensterabschnitt 22 verschiebbar. Die Frontseite ist durch die Stütze 24 in die zwei Abschnitte 25, 26 unterteilt. Der Abschnitt 25 ist als Hebe-Schiebetüre ausgeführt und kann gleichermassen nach dem Anheben nach innen und hernach über den anderen Abschnitt 26 geschoben werden. Die Eckstütze 27 nimmt die Rahmen 28, 29 für die beiden Hebe-Schiebetüren 23, 25 auf. Die der Fensterfront in der Längsseite gegenüber liegende Wand 30 des Modulhauses ist eine durchgehende Wand mit einem Schichtaufbau für optimale Wärmeisolation. Die Stahl-Querstege 31 verbinden die Längs-Streben des Gitter-Stahlrahmens zur Erhöhung der Stabilität und zum Tragen des Fussbodens 32.

[0014] Die Figur 4 zeigt einen Aufriss auf die Längsseite mit den Fenstern 35, 36 zum Grundriss gemäss Figur 3. Man erkennt hier den Rahmen 33 für die Schiebe-Hebetüre 34 und mit Pfeilen ist eingezeichnet, wie sie sich verschieben lässt. Die beiden nebenliegenden Fenster 35, 36 sind unten mit schmalen oder ganz in den Fussboden versenkten Rahmenabschnitten versehen, um eine möglichst offene, ungestörte Fensterfront zu erzielen.

[0015] Die Figur 5 zeigt einen Aufriss auf die Stirnseite mit Fensterfront, also von links auf das in Figur 4 im Grundriss dargestellte Modulhaus gesehen. Man erkennt den Rahmen 37 für die Hebe-Schiebetüre 38, die sich hier nach oben und dann innen nach rechts über die andere Fensterhälfte schieben lässt.

[0016] Die Figur 6 zeigt einen Schnitt durch die Längsseite ohne Fenster mit oben einem Dachgeländer 39. Es gibt Stahl-Stützen 40, 41 im Innern der Hülle, welche den inneren Stahl-Gitterrohrrahmen von unten nach oben verbinden und seine Stabilität erhöhen.

[0017] Die Figur 7 zeigt einen Schnitt quer durch das Modulhaus. Hier erkennt man die unteren Stahlprofile 42 in einem Querschnitt, die sich unten längs der unteren Längskanten des Modulhauses erstrecken und auch die oberen Stahlprofile 43 in einem Querschnitt, die sich oben längs der oberen Längskanten des Modulhauses erstrecken. Daneben zeigt die Figur 8 einen Schnitt längs durch das Modulhaus. Hier erkennt man die unteren Stahlprofile 44 in einem Querschnitt, die sich unten längs der unteren Breitkanten des Modulhauses erstrecken und auch die oberen Stahlprofile 45 in einem Querschnitt, die sich oben längs der oberen Breitkanten des Modulhauses erstrecken. Die Stützen 40 erstrecken sich im Innern der Hülle von den unteren 42 zu den oberen Vierkant-Profilen 43 des Gitter-Rahmens.

[0018] Die Figur 9 zeigt einen Grundriss mit Blick auf den Boden des Modulhauses. Im Boden gibt es eine Anzahl Verbindungsprofile 46 zwischen den beiden Vierkant-Profilen 42, die sich längs der beiden unteren Längskanten des Mikro-Modulhauses erstrecken. Auf ihnen kann ein Boden abgestützt werden. Ausserdem ist das Abwasserrohr 47 eingezeichnet, zum Anschluss des Küchen- und Nasszellen-Abwassers. An den Ecken des Gitter-Rahmens sind zur Stabilisierung und Absorbierung von Scherkräften des Gitter-Rahmens Verstrebungen 48 eingebaut. Alle diese wärmeleitenden Vierkant-Profilen 42, 43; 44, 45 des Gitter-Rahmens und seine Stützen 40 und Verbindungsprofile 46 sind komplett innerhalb der Hülle des Modulhauses in diese integriert, sodass also kein einziges wärmeleitendes Element von ausserhalb der Hülle in den Innenraum führt oder umgekehrt.

[0019] Die Figur 10 zeigt einen Aufriss des vorderen Teils der Längsseite mit der Fensterfront mit hier als Variante zwei Fenster, die von einem Wandabschnitt 49 geteilt sind, und die je mit einer Hebe-Schiebetüre ausgerüstet sind, und rechts daneben in Figur 16 einen Aufriss der Frontseite mit der durchgehenden Fensterfront mit Hebe-Schiebetüre.

[0020] Die Figur 12 zeigt einen Grundriss des Mikro-Modulhauses mit den Bewegungsfreiheiten der Schiebe-Türen mit Pfeilen eingezeichnet, und die Figur 13 zeigt dazu die vordere untere Ecke im Grundriss nach Figur 12 in vergrösserter Darstellung, mit den Fensterfronten für die Darstellung wesentlich verkürzt. Aus dieser Figur 13 erschliesst sich der Wandaufbau und der Fensteraufbau bzw. Türaufbau. Innerhalb der Wände, welche die Hülle 18 bilden, sind wärmedämmende Paneelen 50 mit einem Dämmkern verbaut. Diese reichen in ihrer Dicke weder nach ganz innen noch nach ganz aussen. Vielmehr lassen sie sowohl gegen innen wie auch gegen aussen einen Hohlraum 51, 52 frei, zur Verbesserung der Wärme- und Schalldämmung einerseits und bedarfsweise zum Verlegen von sanitären und elektrischen Leitungen im inneren Hohlraum 51. Weiter erkennt man die Querstreben 46, die Querschnitte der Fenster/Tür-Rahmen 47 und die Dreifach-Verglasung 54, also die Scheiben zu einer optimalen Wärmedämmung.

[0021] Die Figur 14 zeigt für einen noch tiefergehenden Einblick einen Schnitt quer durch das Modulhauses, mit Boden 55, Wänden 56 und der Decke 57 für die Darstellung wesentlich verkürzt, damit die vier Ecken darstellbar sind. In dieser Darstellung erkennt man die vier Stahlprofile 42, 43 je in einem Querschnitt, und die sich dazwischen an den jeweils beiden Enden dieser Stahlprofile 42, 43 und auch die dazwischen eingebauten Stahl-Stützen 40, 41 sowie die quer horizontal verlaufenden Stahlprofile 31 zur Querverstrebung, zum Tragen des Bodens und des Daches. Wie man links und rechts in der Figur erkennt, ist der Wandaufbau so gestaltet, dass aussen an die Vierkant-Stahlprofile 40, 41 nach aussen Dämmplatten 50 von zum Beispiel 100 mm Stärke aus einem wärmedämmenden, zum Beispiel geschäumtem Material anschliessen, und dort wo diese nicht auf den Stahlprofil-Flanken aufliegen, sind auf der inneren Seite der Dämmplatten 50 Hohlräume 58 von 100 mm Breite gebildet.

[0022] Die Dämmplatten 50 sind nach DIN EN 13501-1 schwer entflammbar (B-s1, d0), wärmedämmende Verbundplatten oder Schichtstoffplatten mit einem Dämmkern aus Polyisocyanurat-Hartschaum, womit bei einer Dämmkerndicke von 100 mm ein U-Wert von 0,18 W/m²K erzielbar ist, mit beidseits einer Polyesterbeschichtung. An diese Dämmplatten 50 schliesst gegen innen und aussen je ein Lattenrost an, zur weitgehenden Bildung eines Hohlraums 52, 58, auf dem gegen aussen gefolgt von Fassadenelemente 62 und gegen innen von Gipsplatten 56 als Innenausbau. Die Fassadenelemente 62 wie auch die Gipsplatten 56 sind an den äusseren bzw. inneren Lattenrosten befestigt. In den inneren Hohlraum 56 können sanitäre und elektrische Leitungen verlegt werden, und der dann noch freibleibende Hohlraum 58 kann mit Isolationsmaterial verfüllt werden. Aussen an die Dämmplatten 50 wird ein Holzrost aus Latten 60 aufgenagelt, aufgeschraubt oder aufgeleimt, der damit ca. 20 mm auf die Dämmplatten 50 aufrägt. Der Raum zwischen den Latten 60 des aufgesetzten Holzrostes bleibt frei, zur weiteren Wärmedämmung und zur Brechung von Schall. Auf die Aussenseite der Latten 60 des Holzrostes folgt ein Hohlraum 52 von 30 mm Breite. Schliesslich werden auf den Holzrost Wandpaneelen 62 von 20 mm Dicke als Fassadenelemente mittels Montageträgern auf dem Lattenrost montiert. Hierzu eignen sich Fassadenelemente mit einem IPN Dämmkern wie sie etwa unter QuadCore® von Kingspan GmbH, Teufenerstr. 25, CH-9000 St. Gallen vertrieben werden. Als Kernstück weisen diese Sandwichelemente einen feinporigen Schaum mit Mikrozellen auf, sodass diese Paneelen einen hervorragenden Dämmwert von 0.018 W/mK bieten, bei gleichzeitig hervorragenden Werten im Brandverhalten. Die äussere Deckschicht beträgt 25 µm bis 50 µm aus Polyester mit einer leicht granulierten Oberflächenstruktur und ist frei von Chlor, Phtalaten und Weichmachern, sowie 100%ig rezyklierbar. Der Dämmkern ist FCKW- und HFCKW-frei und hat Null Ozonabbaupotential. Die innere Deckschicht aus Polyester beträgt 15 µm bis 25 µm. Hier sind die Fassadenelemente 20 mm stark. Zwischen den unteren Stahl-Vierkantprofilen 42 und den oberen Stahl-Vierkantprofilen 43 verlaufen etwas weniger breite Vierkantprofile 31, 46 an deren inneren Seite ein Lattenrost montiert wird. Zwischen der dann Innenseite des Lattenrostes und dem Wärmedämm-Panel 50 beträgt die Gesamtbreite des gebildeten Hohlraumes 100 mm. An der Innenseite des Lattenrostes können Gipsplatten 56 von 10 mm Stärke angebracht werden. Zwischen den unteren, quer zur Blickrichtung, also parallel zur Zeichnungsblattebene, verlaufen Streben 31 zwischen dem vordersten und hintersten Stahl-Vierkantprofil 44, 45 des Gitterrahmens. Diese Streben 31 sind etwas weniger hoch als die äusseren Stahl-Vierkantprofile. Auf ihnen liegen Holzbalken 62 auf und zwischen diesen Streben 31 können Wärmedämmplatten 50 von 120 mm Stärke eingelegt sein. Die Holzbalken 62 dienen zum Tragen von Holzplatten 63 als Unterlagsboden. Auf diesem Unterlagsboden 63 werden Leitungen einer Bodenheizung montiert und in einen 28 mm dicken Unterbodenbelag 64 eingegossen. Auf diesem Unterbodenbelag wird der eigentliche Bodenbelag 55 von 20 bis 23 mm Stärke verlegt. Das können Natur- oder Kunststeinplatten sein, Parkette aller Art, Kunststoff-Platten etc., je nach Ausbaustandart. Oben liegen auf den Querstreben 31 zwischen den Stahl-Vierkantprofilen 44, 45 des Gitterrohrrahmens wiederum Dämmplatten 50 von

120 mm Stärke auf, während durch Freilassen eines Hohlraumes von 100 mm unten eine herabgehängte Deckenverkleidung 57 montiert wird. Es verbleibt eine Raumhöhe von 2550 mm.

[0023] Die Figur 15 zeigt die linke untere Ecke aus Figur 14 vergrössert dargestellt. Die Streben 31, 46 zwischen den äusseren Stahl-Vierkantprofilen 42, und die im rechten Winkel dazu verlaufende Stahl-Vierkantprofilen 44 sind weniger gross und bieten damit Raum zur Montage von Holzrosten aus Latten, zur Montage der Dämmplatten 50 und der Innenverkleidung. Rundum ist die Konstruktion so ausgelegt, dass keine Stahlprofile oder keine Stahlstreben noch irgend ein anderes wärmeleitendes Element von ganz innen nach ganz aussen führt oder umgekehrt. Alle Stahlteile sind komplett in die Gebäudehülle 18 eingepackt, sodass deren Wärmeisolation voll zum Tragen kommt.

[0024] Die Figur 16 zeigt einen Schnitt quer durch den Dachbereich des Modulhauses, mit der Decke für die Darstellung in ihrer Breite verkürzt, und nur den oberen Abschnitt der anschliessenden Wände. Oben auf den oberen Vierkant-Stahlprofilen 43 liegt ein Gitterrost aus Stahl-Vierkantprofile 66, 65 auf, zum Tragen der Dachkonstruktion. Diese trägt weitere Dämmplatten, welche eine keilförmiges Profil aufweisen, sodass sich hier in der Figur ein Gefälle von rechts nach links ergibt. Auf diese Schrägfläche folgt eine Dampfsperre 67 und auf dieser wiederum Dämmplatten 68 und darauf schliesslich eine Dichtfolie. Auf dieser kann bedarfsweise, wenn das Dach begehbar sein soll, ein Dachbelag verlegt werden, wozu dann auf die Dichtfolie zunächst eine ausgleichende Sandschicht aufgetragen wird, und auf dieser ein Bodenbelag ausgerollt oder verlegt wird, etwa Holzplatten oder -platten, Steinplatten etc.. Die vertikalen Wände des Modulhauses werden oben abgeschlossen, wie das am besten aus Figur 17 ersichtlich ist, indem ein Winkelprofil 71 von Innen an den oberen Randbereich der Wand aufgeschraubt wird, welches die Wand oben überdeckt. Auf dieses wird eine Holzlatte 69 montiert und das Ganze wird von einem Chromstahl- oder Kupferblech 70 mit beiderseitigen Abtropfnasen 72 überzogen.

[0025] Die Figur 18 zeigt die gleiche obere Ecke aus Figur 16 vergrössert dargestellt, jetzt aber mit einer eingeschraubten Hebestange 59 und Kranöse 60 zum Anheben und Verschieben des Modulhauses. Diese Hebestange 59 von 15mm Stärke mit mindestens einseitigem Gewinde kann von oben nach unten durch ein Loch nach unten eingesteckt werden. Das obere Stahl-Vierkantprofil 43 längs der Längskante des Modulhauses ist auf seiner Innenseite mit einem Flachstahl 61 verstärkt, der von innen in das Profil 43 eingeschraubt ist. Unten ist am Flachstahl 61 eine Kontermutter 73 angeschweisst, für das Gewinde an der Hebestange 59. Damit kann die Hebestange 29 in diese Kontermutter 73 eingeschraubt werden. Am oberen Ende bildet die Hebestange eine Kranöse 60. Somit kann das Modulhaus an vier solcher eingeschraubter Hebestangen 59 mittels eines Krans angehoben und beliebig platziert werden. Hernach werden die Hebestangen 59 entfernt und die Löcher, in denen sie steckten, werden mit Gummipropfen dichtend verschlossen.

[0026] Die Figur 20 zeigt noch einen Schnitt durch eine Wand mit Fenster, wobei das Fenster in der Höhe für die Darstellung verkürzt ist. Hier erkennt man, dass die Rahmenprofile für die Dreifach-verglaste Fenster bzw. Türen in die Dämmplatten 50 eingeschraubt sind. Diese Rahmenprofile 53 können reine Kunststoff-Rahmen, Holzrahmen oder kombinierte Holz-Aluminiumrahmen oder auch Kunststoff-Aluminiumrahmen sein.

[0027] Die Figur 21 zeigt einen besonderen Aufbau des Modulhauses aus drei annähernd kubischen, gleichgrossen Struktur-Rahmen von je gleicher Seitenlänge, nämlich maximal 3 Metern. Deren Höhe kann auch 3 Meter betragen, aber auch etwas niedriger ausgeführt sein, um eine Innenhöhe von zum Beispiel 2.20 m bis 2.40 m zu bieten. Im Boden gibt es eine Anzahl Verbindungsprofile 46 zwischen den beiden Vierkant-Profilen 42, die sich längs der beiden unteren Längskanten des Modulhauses erstrecken. Auf diesem Stahlgerippe für den Aufbau des Bodens werden vertikale verlaufende Stahlprofile 40, 41 an den Ecken und längs der Längsseiten eingesetzt. Diese werden oben längs der beiden Längsseiten mit je einem Stahlprofil 45 verbunden. In dieser Weise lassen sich auch einzelne ganz oder annähernd kubusförmige Einheiten als je eine Stahlstruktur erstellen, die dann an beliebigen Seiten miteinander durch Verschraubungen verbunden werden können. Wichtig dabei ist, dass die Seitenlängen immer gleichlang sind, während die Höhe und vorallem die Innenmasse etwas geringer sind. Dank der identischen äusseren Seitenlängen wird die Zusammenkombinierbarkeit sichergestellt. Entsprechend können mehr als drei oder mehr solcher Grundkörper aneinandergereiht miteinander verschraubt werden. Oder es wird ein Grundriss in Form eines rechten Winkels gebildet, mit einer Einheit, an die auf zwei aneinander angrenzenden Seiten je eine weitere Einheit angesetzt wird. Der Zusammenkombinierbarkeit sind fast keine Grenzen gesetzt. Die Figuren 22 bis 24 zeigen drei beispielsweise Grundrisse, in Figur 22 in Form eines Eckhauses aus drei solchen Einheiten, in Figur 23 in Form eines Eckhauses mit versetzten Seiten und in Figur 24 ein aus neun Einheiten erstelltes, im Grundriss quadratisches Haus.

[0028] Die Figur 25 zeigt eine hier durchgehende Deckenplatte 76, die aber auch unterteilt sein kann, und welche auf drei darunter miteinander verschraubte Struktur-Rahmen aufgesetzt werden kann. Seitlich an dieser Deckenplatte 76 erkennt man daran angebaute Anschlusselemente 78 für die später anzubauenden oberen Randabschlüsse 77. Weiter erkennt man zwei Dachboden-Beläge 79 sowie einen weiteren Dachboden-Belag, der als begehbarer Terrassenboden 80 mit umlaufendem Geländer 81 ausgeführt ist. Das Geländer 81 ist an einer Stelle unterbrochen, nämlich dort, wo eine vorgefertigte Stahltreppe anschliessbar ist, zum Betreten der Terrasse.

[0029] In der Figur 26 sind die Fassadenelemente 82 zum Erstellen der wärmeisolierende Hülle 18 um die zusammen verschraubten Struktur-Rahmen eingezeichnet. Zum Teil sind diese vorgefertigten Fassadenelemente 82 mit Fenster und/oder Türen ausgestattet. Sie sind aber von ihren Dimensionen her untereinander austauschbar, was eine hohe Flexibilität für die Gestaltung erlaubt, wo letztlich Wände mit Fenster oder solche ohne gewünscht werden, wo die Türe platziert sein soll etc.

[0030] Die Figur 27 zeigt das Modulhaus aus drei annähernd kubischen Struktur-Rahmen mit fertig montierten Fassadenelementen. Auf diese drei miteinander verschraubten Struktur-Rahmen wird die Dachplatte 76 aufgelegt und die oberen Randabschlüsse 77 werden montiert. Schliesslich zeigt sich dieses Modulhaus wie in Figur 28 dargestellt.

[0031] Solche Wohneinheiten aus zum Beispiel drei gleichgrossen, annähernd kubischen Struktur-Rahmen, mit je gleichen Seitenlängen von 4 m Länge, können nun miteinander verschraubt werden und wie in der Figur 29 gezeigt nebeneinander aufgestellt und ebenfalls mit den benachbarten Einheiten verschraubt werden, wobei selbstverständlich innere Wände weggelassen werden können oder solche inneren Wände Türen enthalten können, sodass die Grundrissfläche in diesem Beispiel dann $12\text{ m} \times 12\text{ m} = 144\text{ m}^2$ beträgt. Werden auf jeder Seite vier solche Struktur-Rahmen verbaut, so ergibt sich gar eine Grundrissfläche von $16\text{ m} \times 16\text{ m} = 256\text{ m}^2$. Der Struktur-Rahmen im Zentrum kann auch weggelassen werden, womit sich ein Patio bilden lässt, also ein kleiner Binnengarten oder Innenhof, der viel Privatsphäre bietet und von der Aussenwelt abgeschnitten ist. Es ist ein intimer, atmosphärischer Ort, an dem man zur Ruhe kommen kann. Auf nebeneinander gereihte Modulhäuser von je drei Einheiten wie hier gezeigt kann eine weitere Einheit passgenau oben in Querrichtung aufgesetzt werden und mit den unteren verschraubt werden, wie das hier gezeigt ist. Das ginge auch in Längsrichtung, weil alle Masse zueinander kompatibel sind und damit eine grösstmögliche Kombinationsfreiheit geboten wird.

[0032] Die Figur 30 zeigt auf, wie solche Modulhäuser universell einsetzbar sind. Sie können beliebig ebenerdig oder auch in Hanglage auf einem ausgeebneten Platz oder Gerüst aufgestellt werden. Und weiter können sie wie die Figur 30 zeigt auch gestapelt werden, hier zum Beispiel zu einem dreistöckigen Ensemble. Ebenerdig sind hier sechs Modulhäuser nebeneinander abgestellt, im Stock darüber sind abermals sechs Einheiten nebeneinander angeordnet sind und zuoberst bloss vier Einheiten, sodass auf jeder Seite eine Terrasse 74 von der Fläche eines Modulhauses gebildet ist. Diese Terrassen 74 werden hier von Verbund-Glasplatten 75 als Reling gesichert, was besonders leichtfüssig und elegant wirkt. Indessen können auch konventionelle Geländer zum Einsatz kommen.

[0033] Diese Modulhäuser können beliebig miteinander verbunden werden, etwa in einfachster Form rückwärtig durch verbindende Gerüstgänge, von denen aus sie dann erschlossen sind. Das Besondere an diesen Mirko-Modulhäusern ist, dass sie in einer Standardausführung oder zum Beispiel in drei Ausbaustandards serienmässig industriell kostengünstig hergestellt werden können. Es bietet sich an, eine einfache Standardversion anzubieten, für echt ökonomisch besonders sparsame und dennoch ökologisch höchst effiziente Wohnungen, dann eine Mittelklasse-Ausführung mit gehobenem Ausbaustandard, durch Verwendung teurerer Materialien für den Innenausbau und allenfalls auch für die Fassade. Und schliesslich kann eine Luxus-Variante angeboten werden, für welche die Käufer sehr individuell den Ausbau bestimmen können. In jedem Fall aber bleibt sich der Grundaufbau gleich: Die Mirko-Modulhäuser sind rundum bis auf die Fenster und Fenstertüren von einer Hülle 13 aus wärmedämmendem Material 50 umgeben und nirgends gibt es ein wärmeleitendes Element, welches diese Hülle 13 von innen nach aussen oder umgekehrt durchsetzt. Diese Modulhäuser sind ausserdem ganz einfach strassentransportfähig und können demzufolge leicht und rasch an jeden Ort gebracht und dort abgesetzt werden, zu dem eine Strasse führt. Insgesamt wird ein komfortables Wohnen nach dem Motto reduced-to-the-max- auf das Wesentliche reduziert, geboten, ideal für Ein- oder Zweipersonen-Haushalte, und dies zu einem zuverlässig berechenbaren Fixpreis. Und bei späterem Bedarf an weiterer Wohnfläche lassen sich ohne Weiteres zusätzliche Häuser daneben oder darüber anordnen.

[0034] In einer Standardausführung wird zum Beispiel diese Ausstattung geboten:

Küche	Glaskeramik 2-er Kochfeld 30cm
	Kühlschrank 125L, davon 15 L Gefrierfach
	Flachschirmhaube, Umluftbetrieb 400m ³ /h
	Einbau Becken, Edelstahl, Armatur (ohne Brause)
	Schränke Front K1 Kunststoff, Farbe K100S weiss
	Arbeitsplatte AP20 Dickkante, K189 Lavaschwarz Struktur
Bad/WC	Duschanne 80 cm × 120 cm, weiss, Armaturen
	Waschbecken 60 cm × 40 cm, weiss, Armaturen
	WC, Spülkasten verbaut
Bodenbelag	Bad, Küche und Wohnbereich Schichtstoffplatten wasserfest
Fenster	Kunststoff, 3-fach Verglasung, innen weiss, aussen anthrazit
Eingangstür	Kunststoff, lichte Breite 80 cm

CH 718 734 B1

Wände	Verbundplatten, weiss gestrichen
Decke	Gipsdecke heruntergehängt
Dach	Flachdach mit 4 Grad Neigung, Dachlast 200 kg/m ²
Isolation/U-Wert	Dach, Boden, Wände, Fenster - überall mindestens 0.18
Fassade	Sinus-Metall oder Max-Platten (Hochdrucklamine HPL)
Elektrizität	230V CH Norm, alle Kabel und Steckdosen Unterputz montiert, Schalter, Steckdosen und Stromkabel vormontiert
Wärmeerzeugung	Luft-Luft-Wärmepumpe mit Splitgerät aussen
Wärmeverteilung	Gebälse der Luft-Luft-Wärmepumpe
Warmwasser	Zuleitung
Luftaustausch	Abluft-Ventilator in Bad

[0035] Als optionale Ausstattungen können zum Beispiel ohne Weiteres eingebaut werden:

Küche	Kombigerät, Mikrowellen-Quarz-Grill LED Beleuchtung Arbeitsplatte
Bad/WC	elektrische Bodenheizung in Nasszelle elektrischer Badtuch-Heizer Kombigerät Wasch-Trockner
Bodenbelag	Parkett, Vinyl oder Schichtstoffplatten (Resopal)
Stauraum	Einbauschränk in Gang
Vordach	verzinktes Vordach über Eingangstür
Eingangstreppe	Holzrost mit 2 Stufen 1.50 m × 1.00 m
Dach	begehbarer Holzrost 2.99 m × 4.5 m inkl. Geländer Dachsubstrat und begrünt 2.99 m × 4.5 m Aussentreppe auf das Dach, verzinkt PV-Anlage 2.99 m × 4.5 m mit 1.5 kV Vp, ca. 1'500 kWh/Jahr
Gartenterrasse	begehbarer Holzrost 2.5 m × 9 m oder 2.5 m × 2.99 m
Aussenstoren	Raff-Lamellenstoren 70 mm mit Motor/Fernbedienung Vertikalstoren aus Acryl-Stoff mit Motor/Fernbedienung
Linnenstoren	Vertikalstoren Stoff, Handantrieb
Isolation u-Wert	Dach, Boden, Wände je 0.15, Fenster 0.18
Brandschutz	E130 Dach, Boden, Wände
Fassade	vertikale Holzlatten (Zeder, Lärche) oder Textilfassade
Fenster	Kunststoff-Alu, 3-fach Verglasung
Eingangstür	Kunststoff-Alu, lichte Breite 80 cm
Wärmeverteilung	elektrische Bodenheizung Gang, Küche, Wohnbereich

CH 718 734 B1

	Pellet Ofen, 4-10 kW, WiFi Kit, gesteuert über SmartPhone
Warmwasser	elektrischer Boiler 75 Liter
Luftaustausch	Be- und Entlüfter inVENTer Pax mit Wärmerückgewinnung
Bauseits werden folgende Leistungen benötigt:	
Erschliessung	Zu- und Abwasser (Kanalisation und Meteorwasser)
	Strom Zuleitungen 400 Volt 3-phasig
	Baugrund vorbereiteter ebener Untergrund
	2 × 3 Schraub- oder Punktfundament
	2 × Streifenfundament
Behörden	Bauabklärungen (Zone, Grenzabstände, Bauhöhe, Bauvolumen, sonstige bauliche Vorschriften)
	Baueingabe (als Provisorium oder Festbau)
	Baubewilligung

Ziffernverzeichnis

[0036]

- 1 Wohn/Schlafrum
- 2 Doppelbett
- 3 Tisch
- 4 Stühle
- 5 Küche
- 6 Spüle
- 7 Kochfeld
- 8 Einbauschrank
- 9 Nasszelle
- 10 WC
- 11 Waschmaschine
- 12 Lavabo
- 13 Dusche
- 14 Nasszellen-Fenster
- 15 Eingangstüre
- 16 Fensterfront an der Wohnungsfront
- 17 Fensterfront an der Längsseite der Wohnung
- 18 Wärmeisolierende Hülle
- 19 Zwischenstütze
- 20 Zwischenstützen
- 21 Erster Fensterabschnitt in der Längsseite
- 22 Zweiter Fensterabschnitt in der Längsseite
- 23 Dritter Fensterabschnitt in der Längsseite
- 24 Stütze in der Front der Wohnung
- 25 Erster Fensterabschnitt in der Front
- 26 Zweiter Fensterabschnitt in der Front
- 27 Eckstütze
- 28 Rahmen für Hebe-Schiebetüre in der Front
- 29 Rahmen für Hebe-Schiebetüre in Längsseite
- 30 Durchgehende Längsseitenwand
- 31 Quer unter dem Boden verlaufende Stahlprofile
- 32 Fussboden
- 33 Rahmen
- 34 Schiebe-Hebetüre
- 35 Nebeneinander liegende Fenster 35, 36
- 36 Nebeneinander liegende Fenster 35, 36

37	Rahmen für Hebe-Schiebetüre 38
38	Hebe-Schiebetüre
39	Dachgeländer
40	Vertikale Stahlstütze
41	Vertikale Stahlstütze
42	Stahlprofil längs unten
43	Stahlprofil längs oben
44	Stahlprofil quer unten
45	Stahlprofil quer oben
46	Verbindungsprofile im Boden
47	Abwasserrohr
48	Verstrebungen gegen Scherkräfte
49	Wandabschnitt zwischen zwei Fenstern in Längsseite
50	Wärmedämmende Paneelen
51	Hohlraum innerhalb der wärmedämmenden Paneele
52	Hohlraum ausserhalb der wärmedämmenden Paneele
53	Rahmen Fenster/Türe
54	Dreifachverglasung
55	Boden
56	Innenwände
57	Decke
58	Hohlräume innerhalb der Dämmplatten 50
59	Hebestange
60	Kranöse
61	Flachstahl
62	Fassadeelement
63	Unterlagsboden
64	Vergussmasse für Bodenheizungsrohre
65	Stahlprofil für den Dachaufbau
66	Stahl-Vierkantprofil für Dachaufbau
67	Dampfsperre
68	Dämmplatten Dachaufbau
69	Holzplatten für oberen Wandabschluss
70	Chromstahl, verzinkt oder Kupferabdeckung
71	Winkelstahl für oberen Wandabschluss
72	Abtropfnasen an Abdeckung 70
73	Kontermutter für Hebestangengewinde
74	Terrasse
75	Glaspaneele als Geländer
76	Dachplatte
77	Obere Randabschluss-Elemente
78	Anschlusselemente für Randabschlüsse
79	Bodenbeläge fürs Dach
80	Terrassenboden
81	Geländer um Terrassenboden

Patentansprüche

1. Modulhaus, dadurch gekennzeichnet, dass es aussen maximal 3 Meter in der Breite und zwischen 6 und 12 Meter in der Länge misst und eine innere Raumhöhe von mindestens 2.30 m bietet, sodass es demzufolge ohne Bewilligungspflicht für einen Ausnahmetransport strassentransportfähig ist, weiter dass es eine sich allseits rundum erstreckende Hülle (18) aus einem bis auf Fenster und Türen (21, 22, 23; 25, 26) durchgehenden Schichttaufbau aus wärmedämmenden Verbundplatten (5) oder Schichtstoffplatten aufweist, für den Boden (32), die Wände (30) und die Decke (57), während die Fenster (21, 22, 23; 25, 26) mit Rahmen (53) aus Kunststoff, Holz, Aluminium, aus thermo-mechanischen mineralischen Fasern und Textilien oder aus Kombinationen dieser Materialien gefertigt sind und 2- oder 3-fach Verbundglas (54) einschliessen, und dass eine Stirnseite (16) des Modulhauses, das heisst die vordere Schmalseite, eine vollflächige Fensterfront bildet, wobei innerhalb dieser Hülle (18) und parallel zu allen ihren Aussenkanten ein eigenstabiler Stahl-Gitterrahmen (42, 43) integriert ist, sodass die Hülle (18) nirgends von einem Metall- oder Stahlteil von innen nach aussen durchsetzt ist, und wobei das Modulhaus an den vier oberen Ecken dieses Stahl-Gitterrahmens (42, 43) anhebbar ist, und dass das Modulhaus mit einem oder mehreren gleichartigen Modulhäusern nebeneinanderstehend oder übereinander gestapelt zusammenkombinierbar ist.

2. Modulhaus nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es aus mehreren, aussen identischen, im Grundriss quadratischen, annähernd kubusförmigen Strukturrahmen aus Stahlprofilen mit je maximal 3 Metern Seitenlänge als Module aufgebaut ist, die entweder bündig nebeneinanderliegend, um eine halbe Seitenlänge gegeneinander verschoben oder übereinander gestapelt miteinander verschraubbar sind.
3. Modulhaus nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es aussen maximal 3 Meter in der Breite und zwischen 6 und 12 Meter in der Länge misst und eine innere Raumhöhe von mindestens 2.30 m bietet, und aufgrund dieser Dimensionen nach dem Schweizer Strassenverkehrsgesetz ohne Spezialbewilligung der Verkehrspolizei strassen-transportierbar ist, und dass seine Hülle mit Ausnahme der Fenster und Türen überall einen Wärmedämmwert U von wenigstens 0.22 W/m²K bietet.
4. Modulhaus nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es aussen maximal 3 Meter in der Breite und zwischen 6 und 12 Meter in der Länge misst und eine innere Raumhöhe von mindestens 2.30 m bietet, und dass seine Hülle mit Ausnahme der Fenster und Türen überall einen Wärmedämmwert U von wenigstens 0.18 W/m²K bietet.
5. Modulhaus nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülle (18) in ihrem Innern parallel zu allen ihren Aus-senkanten vom eigenstabilen Stahl-Gitterrahmen aus Vierkant-Rohrabschnitten (42, 43; 44, 45) umschlossen ist, so-dass dieser Stahl-Gitterrahmen eigenstabil ist, wobei die aufeinander treffenden Vierkant-Rohrabschnitte (42, 43; 44, 45) an ihren Enden miteinander verschraubt oder miteinander verschweisst sind, und diese Vierkantrohr-Abschnitte ganz in die Hülle (18) integriert sind, sodass sie weder nach aussen an die Fassade der Hülle (18) reichen noch an die Innenseite der Hülle (18).
6. Modulhaus nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im rechten Winkel anschlies-send an die Stirnseiten-Fensterfront (16) ein weiteres raumhohes Fenster (21, 22, 23) auf einer der Längsseiten mit seinem Rahmen (29) direkt an den Rahmen (28) der Stirnseiten-Fensterfront anschliesst, und dass diese Längssei-ten-Fensterfront (16) ein Hebe-Schiebefenster (34) einschliesst.
7. Modulhaus nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im rechten Winkel anschlies-send an die Stirnseiten-Fensterfront (16) ein weiteres Fenster auf einer der Längsseiten unmittelbar an die Stirnsei-ten-Fensterfront (16) anschliesst, und dass diese Längsseiten-Fensterfront anschliessend an die Stirnseiten-Ecke (27) eine von derselben weg schiebbare Fenstertüre (34) von 2 × 200 cm Breite einschliesst, gefolgt von einem fixen Fenster von 200 cm Breite, gefolgt von einer Schichtaufbau-Wand (30) bis zur hinteren Ecke des Mirko-Modulhauses, und dass innen gegenüber dieser Schichtaufbau-Wand eine Nasszelle (9) von 140 cm innerer Tiefe von mindestens 260 cm Länge angeordnet ist, mit Dusche (13), Lavabo (12) und WC (10), und an der ins Rauminnere gerichteten Stirnseite dieser Nasszelle eine Küchenkombination (5) mit Spüle (6) und Kochherd (7) anschliesst.
8. Modulhaus nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Schichtaufbau der Hülle (18) nach DIN EN 13501-1 schwer entflammbare, wärmedämmende Verbundplatten (50) oder Schichtstoffplatten mit einem Dämmkern aus Polyisocyanurat-Hartschaum, womit bei einer Dämmkerndicke von 100 mm ein U-Wert von 0,18 W/m²K erzielbar ist, mit beidseits einer Polyesterbeschichtung, an die gegen innen und aussen je Lattenrost anschliesst, zur weitgehenden Bildung eines Hohlraums (52, 58) auf beiden Seiten der Verbundplatten (5) anschliesst, wobei auf den Hohlraum (52) gegen aussen Fassadenelemente (62) folgen und gegen innen nach dem Hohlraum (51) Gipsplatten (56) als Innenausbau befestigt sind.
9. Modulhaus nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet, dass der Schichtaufbau der Hülle (18) nach DIN EN 13501-1 schwer entflammbare, wärmedämmende Verbundplatten (50) oder Schichtstoffplatten mit einem Dämmkern aus Polyisocyanurat-Hartschaum von 120 mm Stärke, womit bei einer Dämmkerndicke von 100 mm ein U-Wert von 0,18 W/m²K erzielbar ist, mit beidseits einer Polyesterbeschichtung, an die gegen innen und aussen je Lattenrost anschliesst, zur weitgehenden Bildung eines Hohlraums (52, 58) von je 30 mm Dicke, auf dem gegen aus-sen Fassadenelemente (62) von 20 mm Stärke und gegen innen Gipsplatten (56) von 20 mm Stärke als Innenausbau befestigt sind.
10. Modulhaus nach einem der Ansprüche 8 bis 9, gekennzeichnet, dass im inneren Hohlraum (58) sanitäre Rohre für die Nasszelle (9) und Küche (5) sowie die elektrischen Leitungen für die eingebauten elektrischen und elektronischen Geräte verlegt sind.
11. Modulhaus nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, die Fensterrahmen (53) der fixen und schiebbaren Fenster Kunststoff-Profile sind, zur Aufnahme und Fassung von je drei parallel verlaufenden, voneinander beabstandeten Glasscheiben (54), mit jeweils zwei einfachen Glasscheiben, und wobei die innerste oder äusserte Scheibe als eine verbundene Doppel-Glasscheibe des gleichen Glasscheiben-Typs ausgeführt ist, und die Dicke dieser Dreifach-Ver-glasung (54) insgesamt 43 mm misst, und weiter dass die Kunststoff-Fensterrahmen (53) seitlich einzig mit den Stirn-seiten der verbauten Verbundplatten oder Schichtstoffplatten (50) verschraubt sind.

Fig. 1

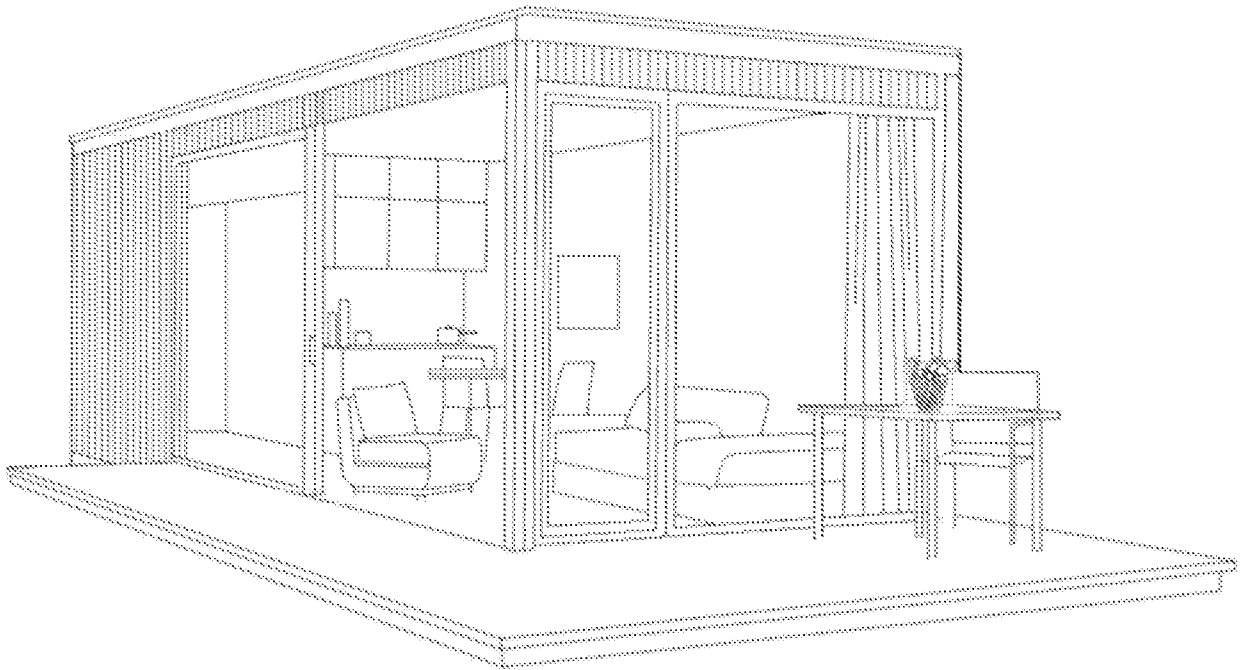


Fig. 2

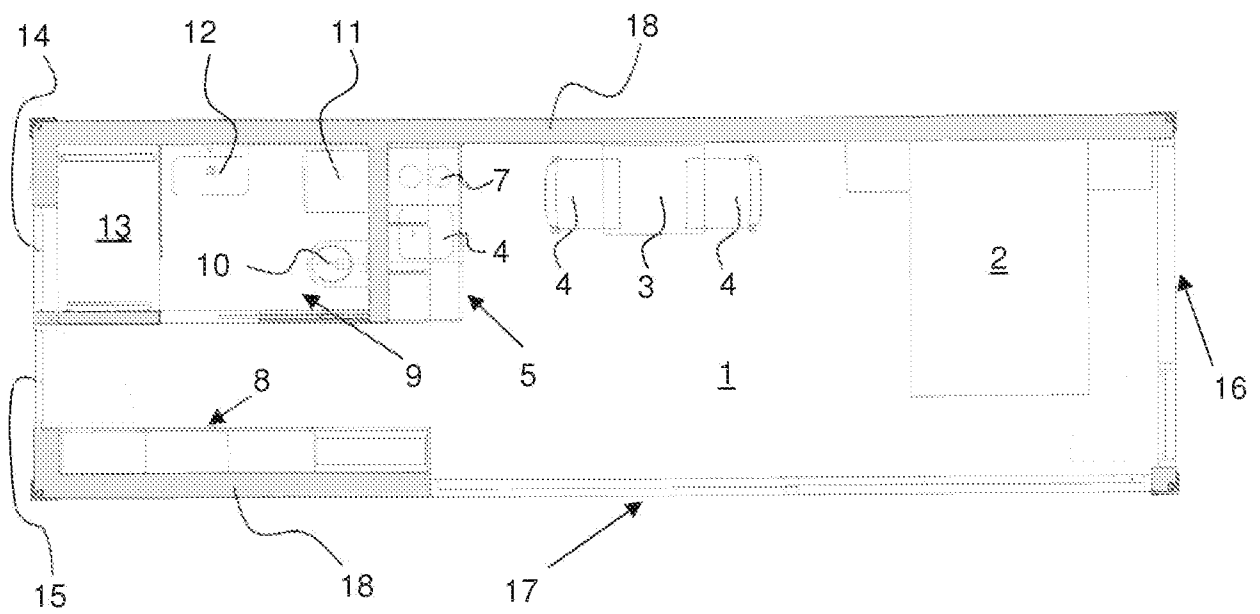


Fig. 3

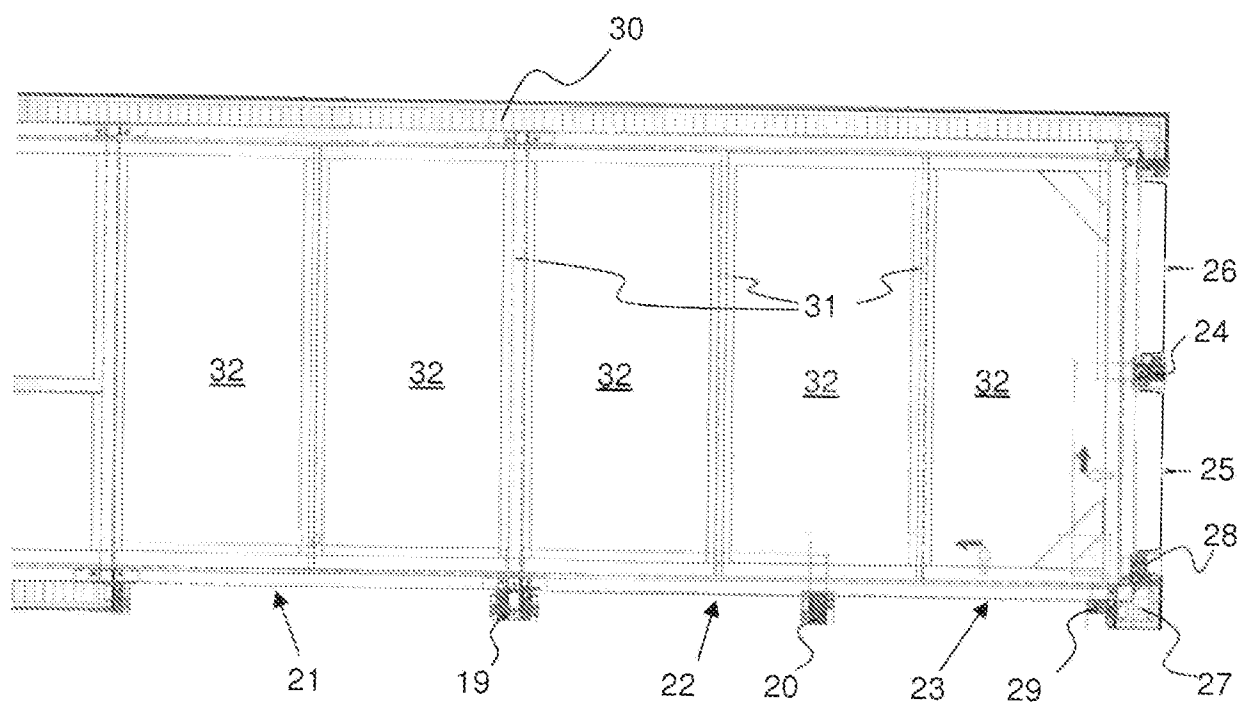


Fig. 4

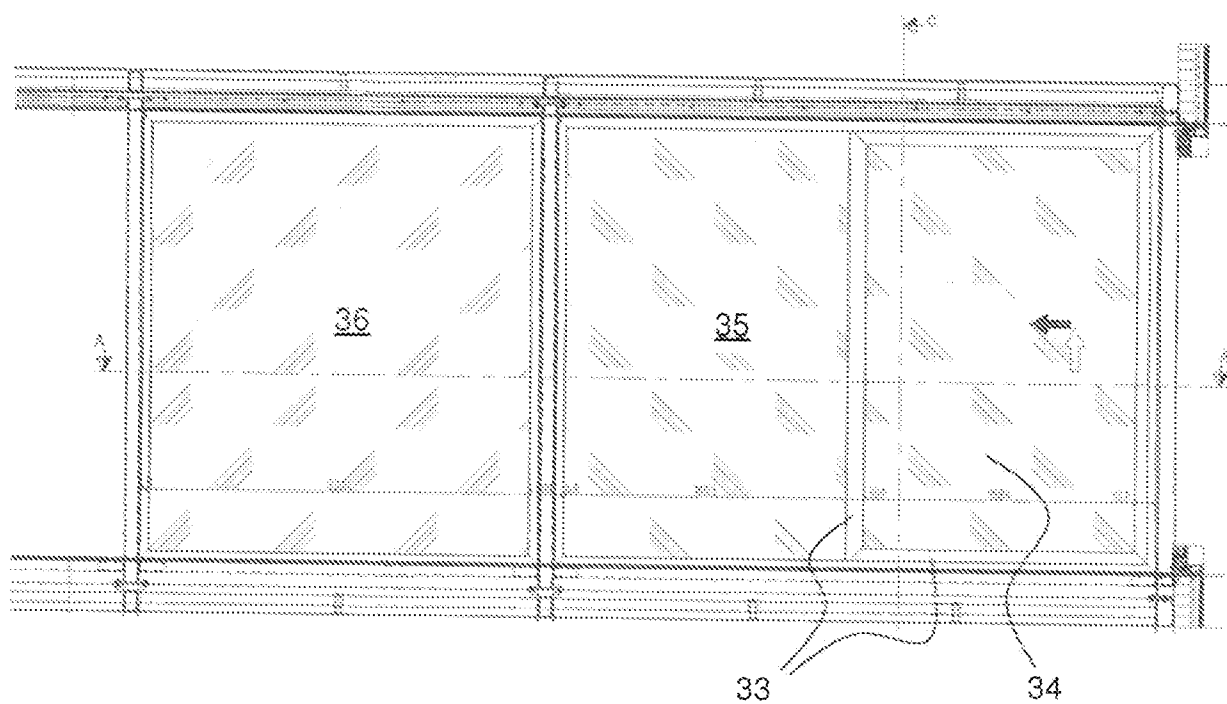


Fig. 5

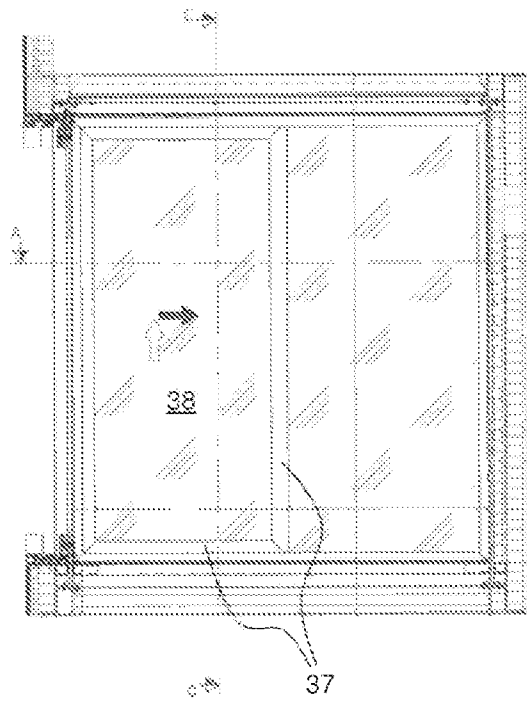


Fig. 6

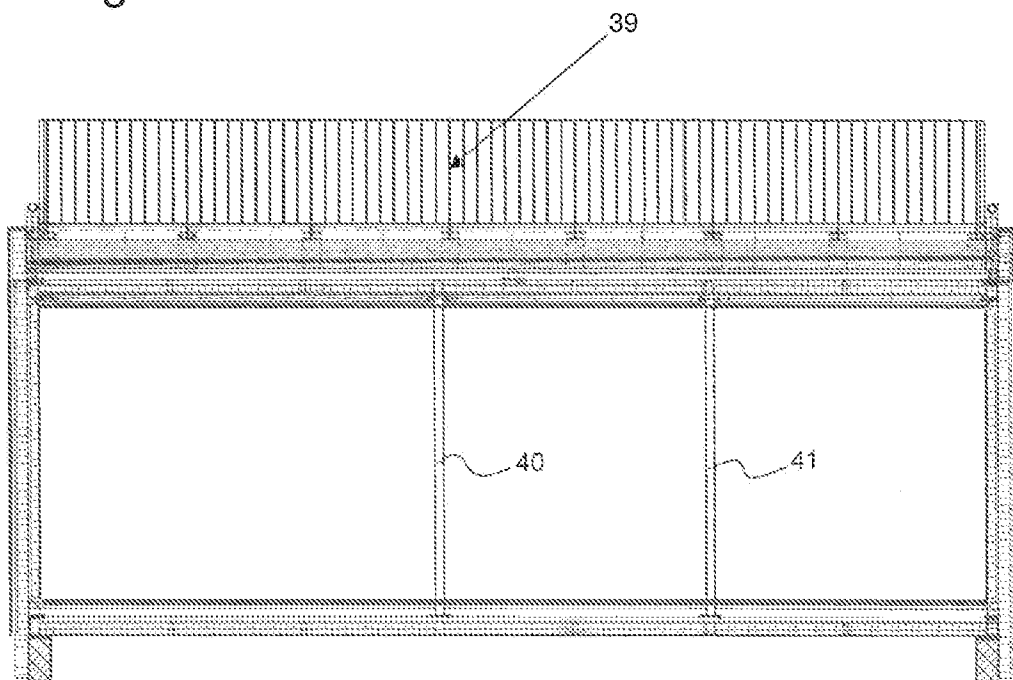


Fig. 7

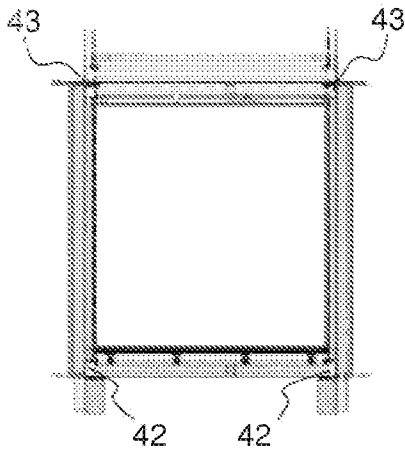


Fig. 8

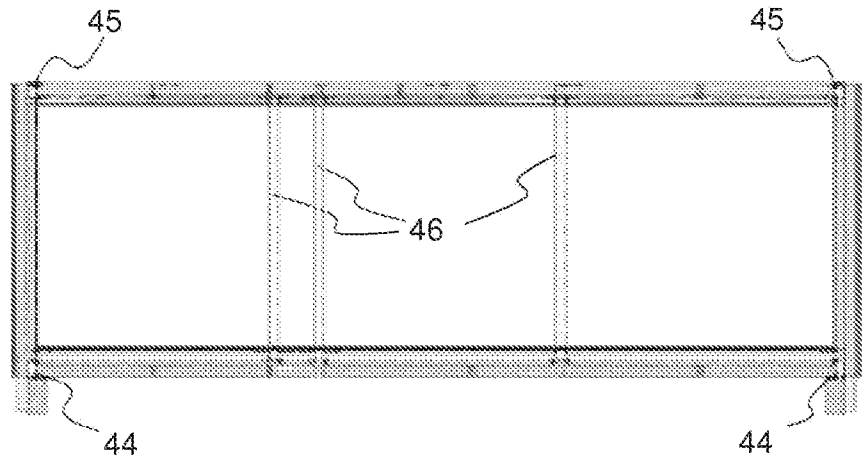


Fig. 9

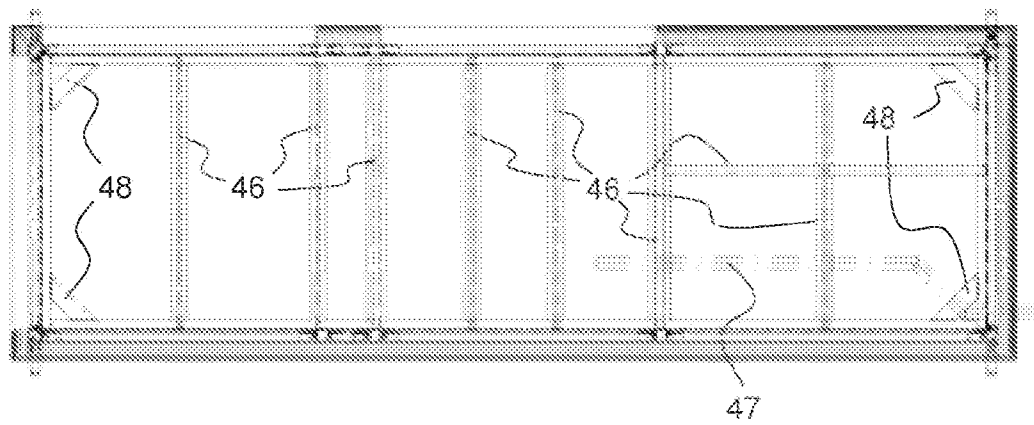


Fig. 10

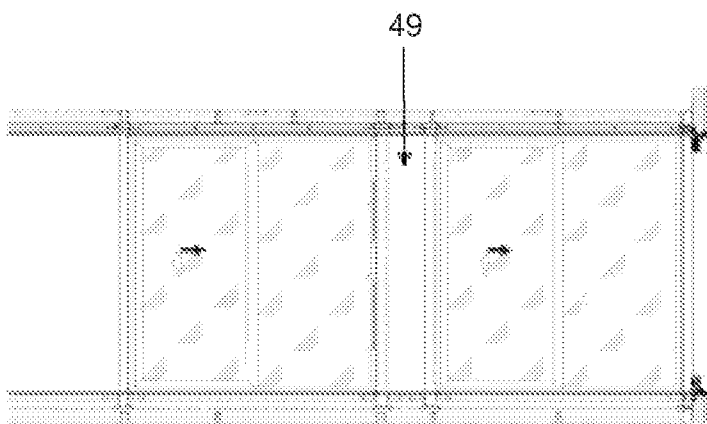


Fig. 11

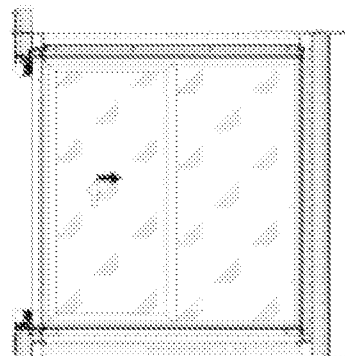


Fig. 12

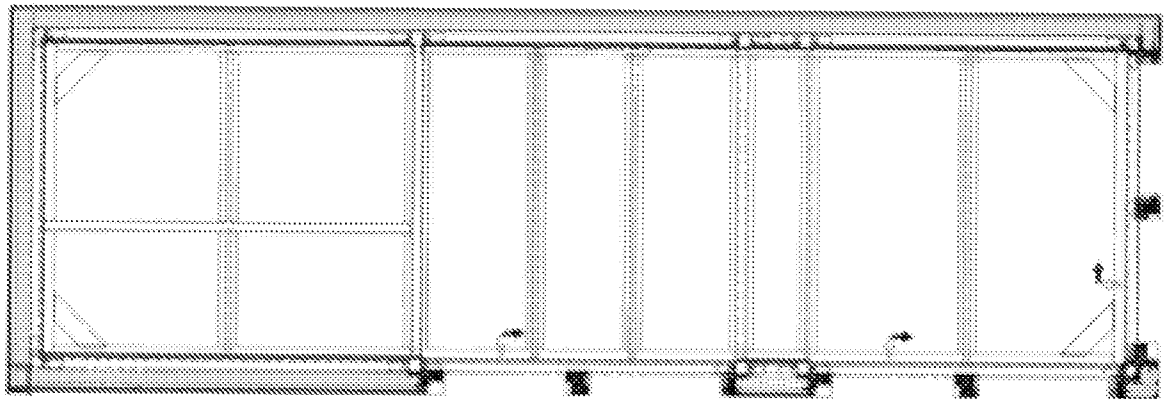


Fig. 13

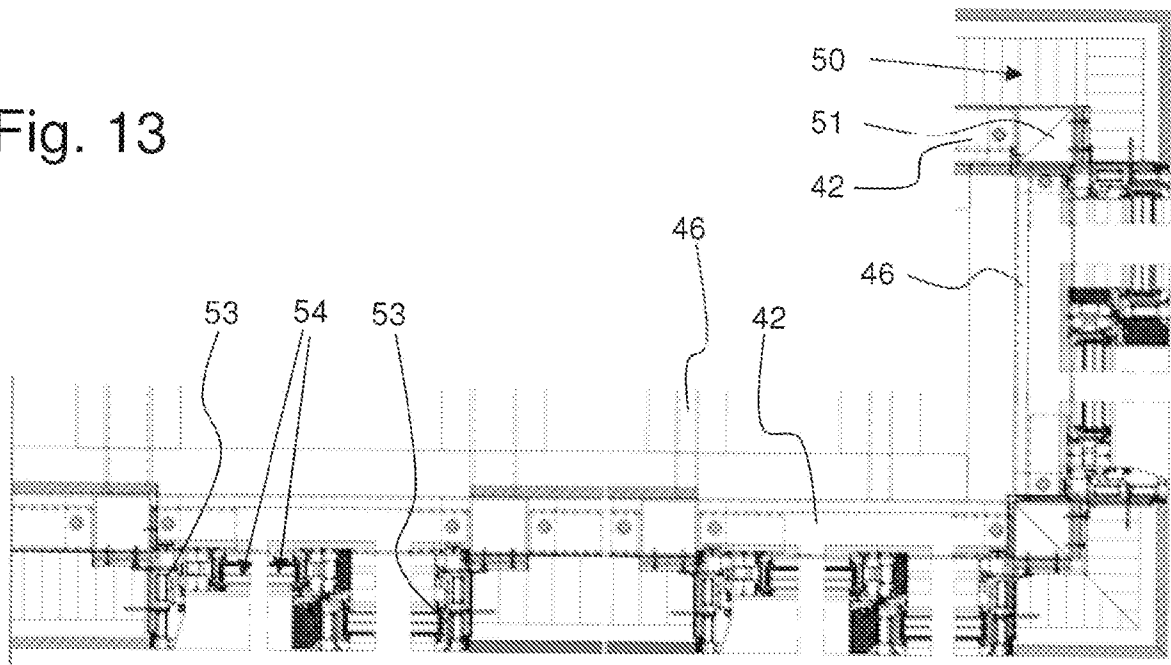


Fig. 14

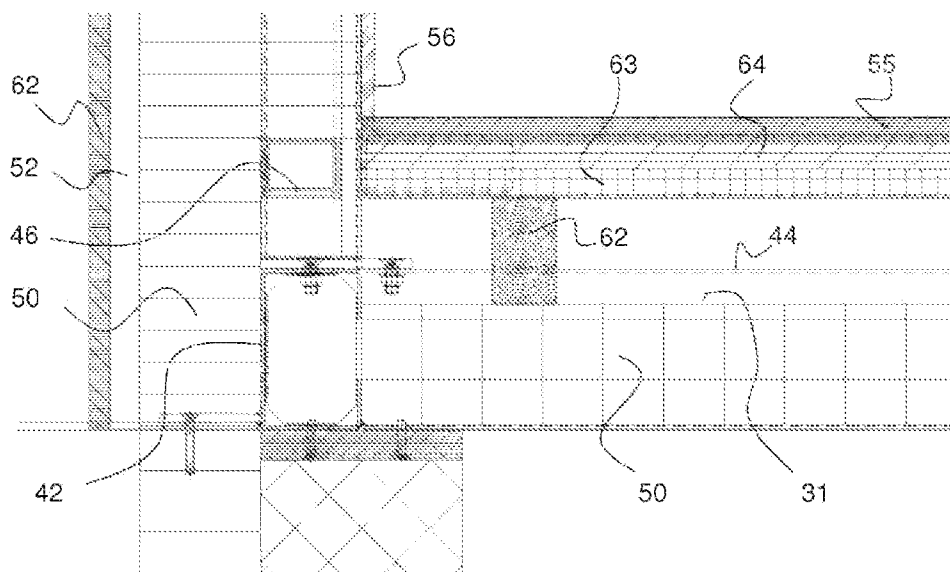


Fig. 15

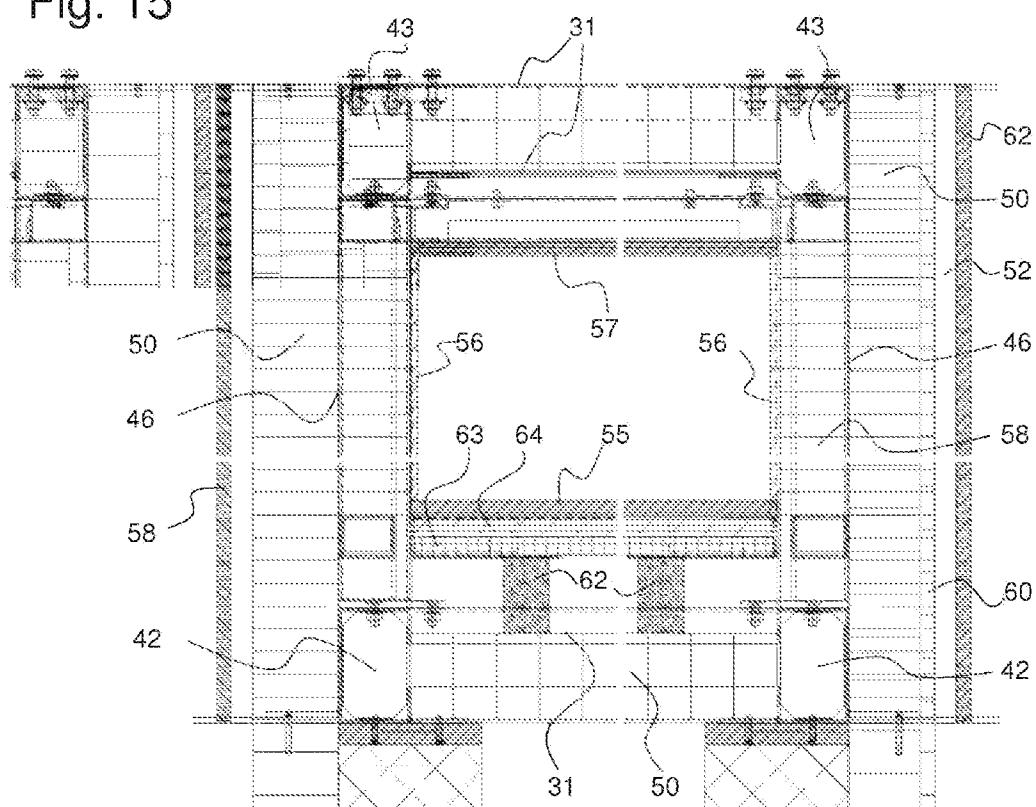


Fig. 16

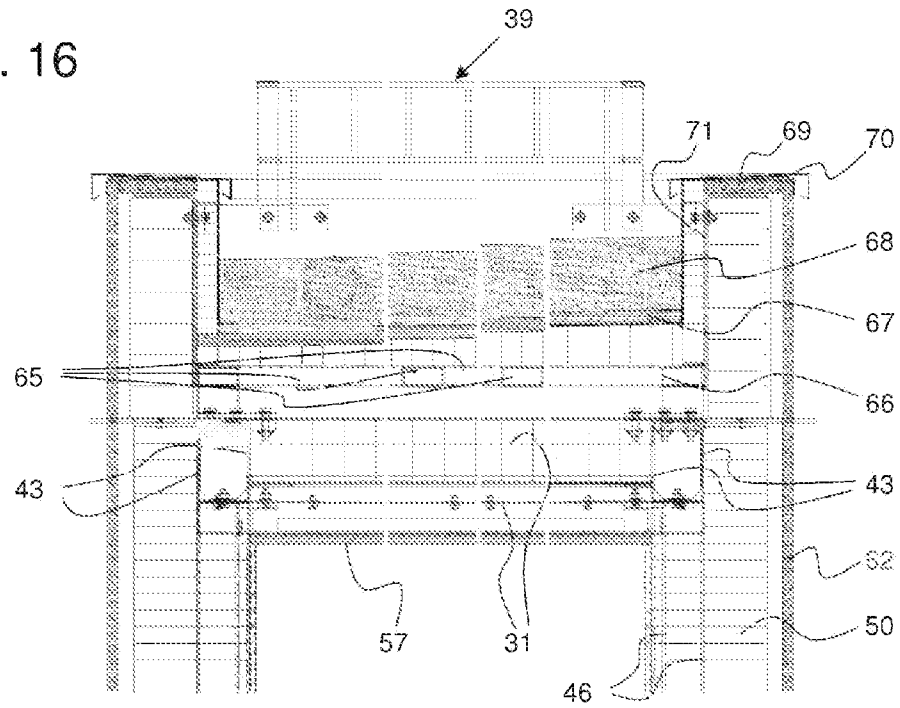


Fig. 17

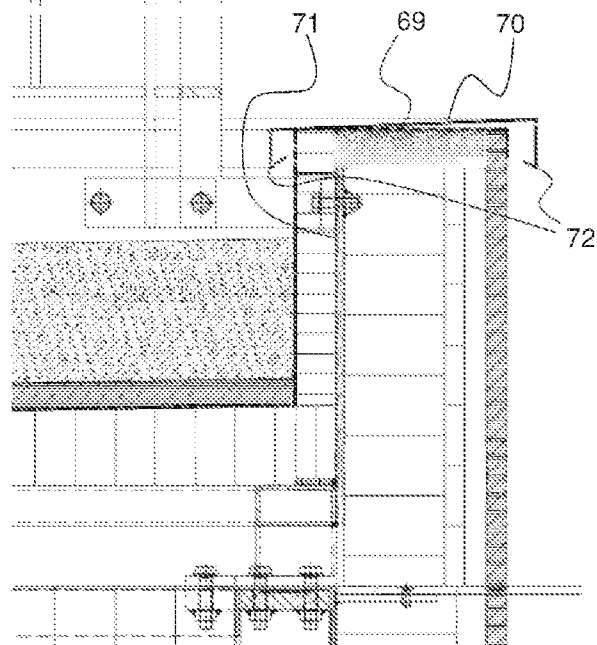


Fig. 18

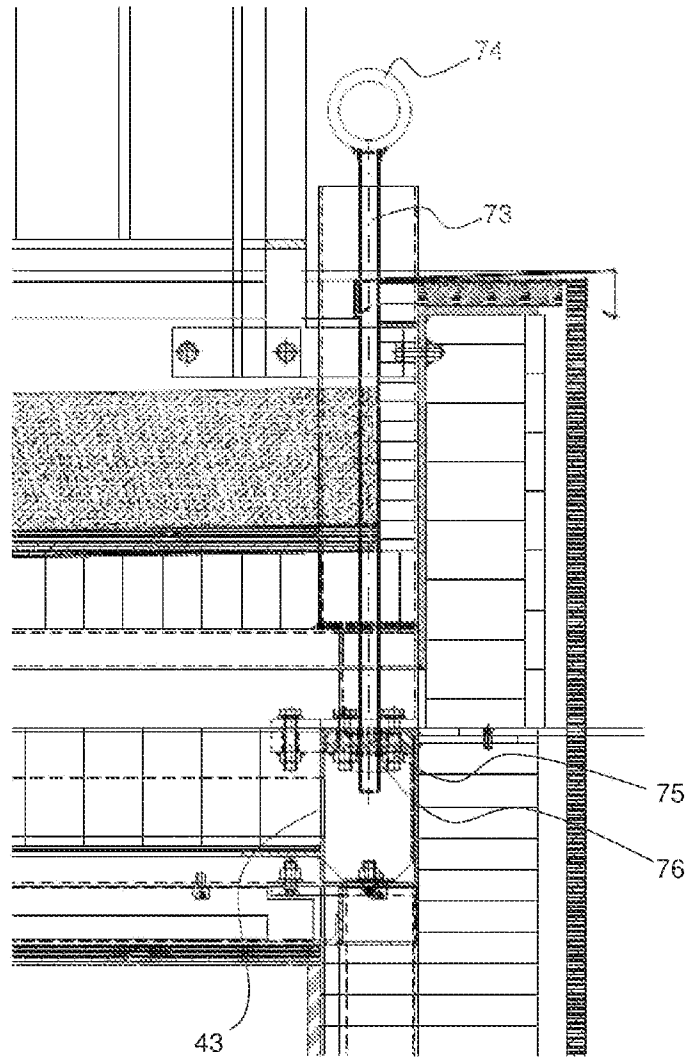


Fig. 19

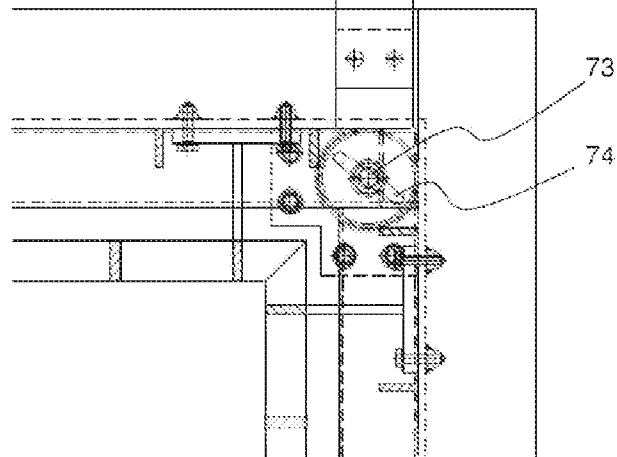


Fig. 20

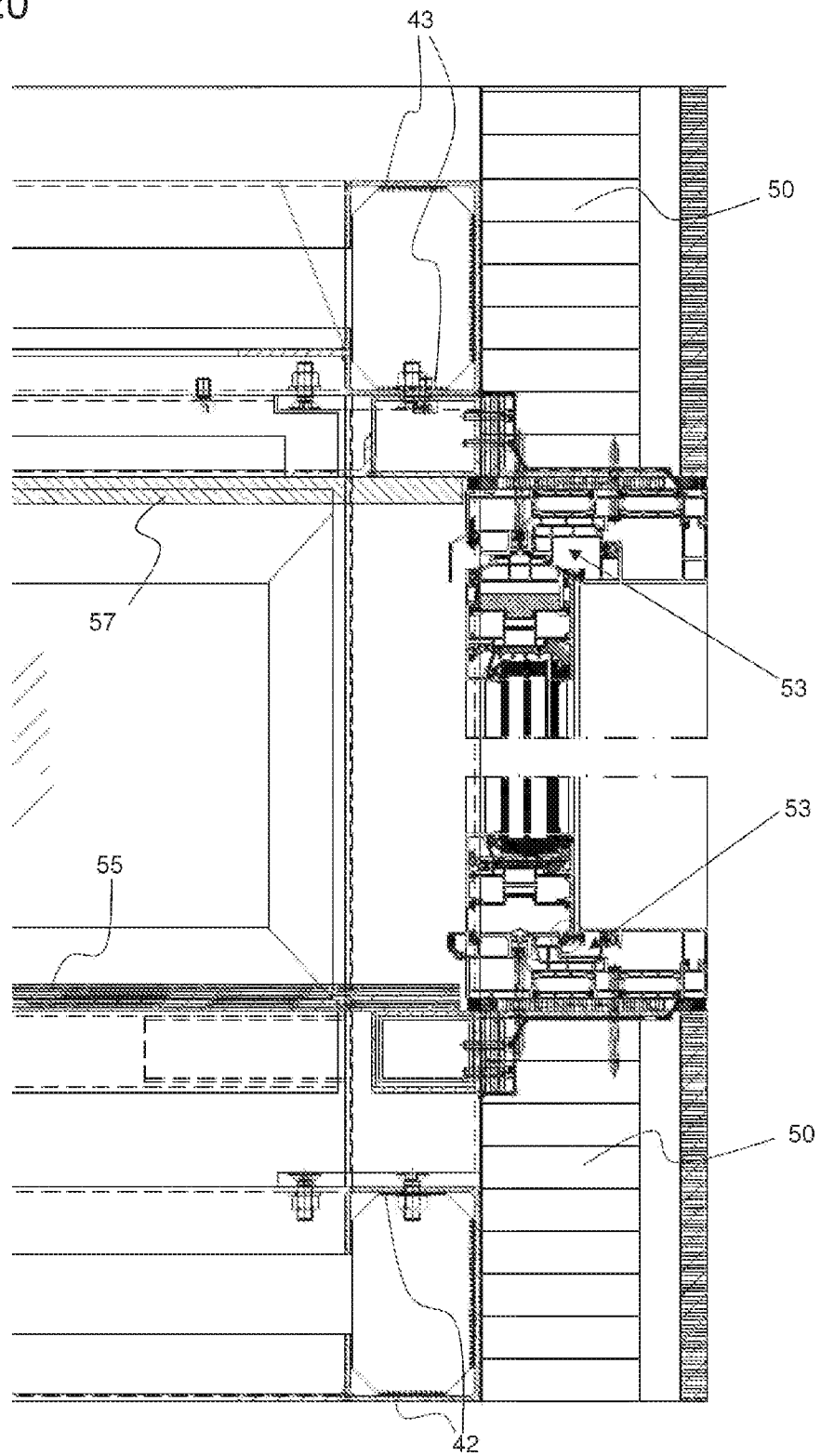


Fig. 21

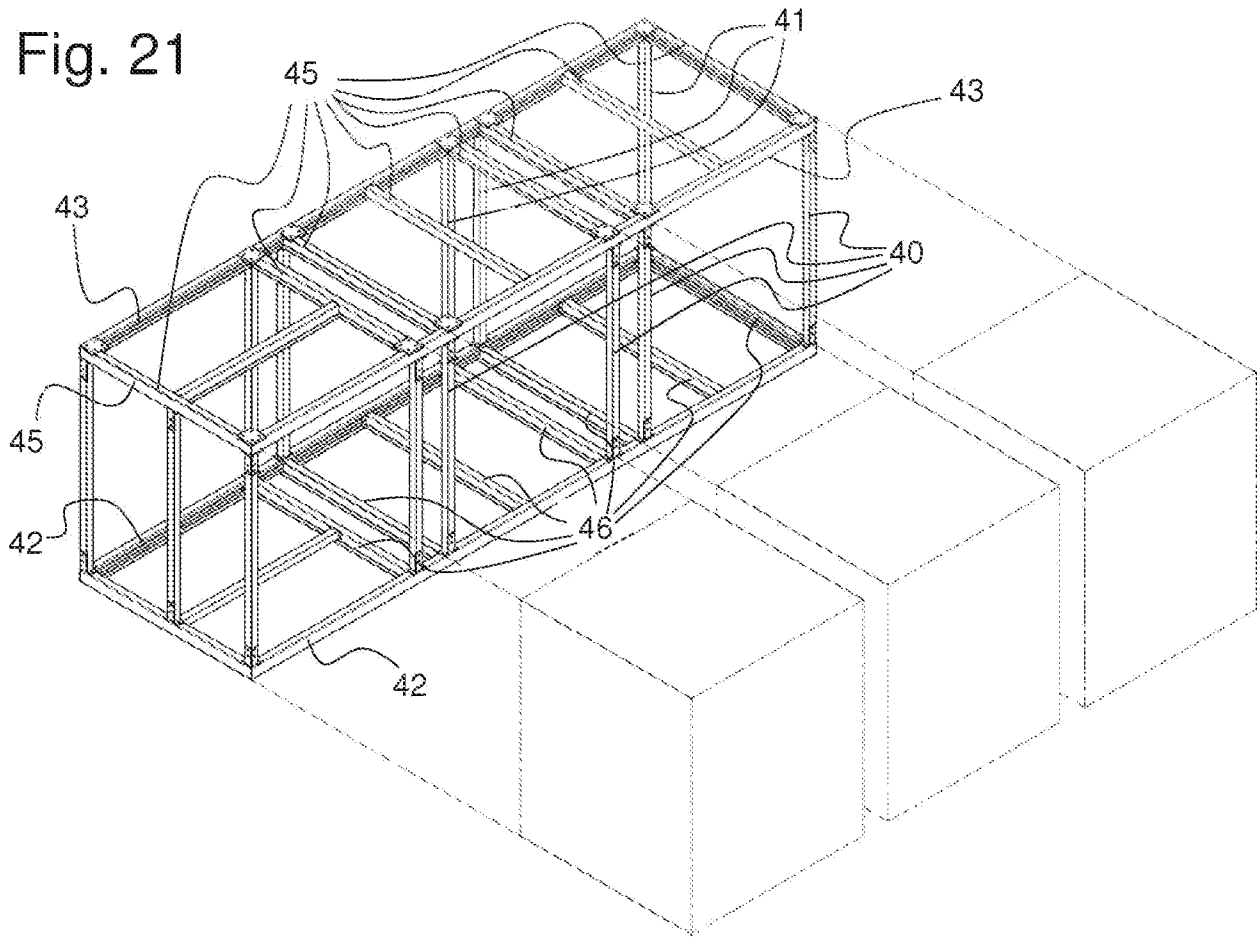


Fig. 22

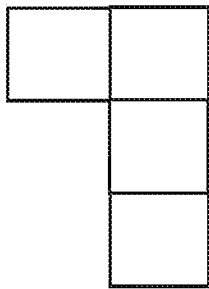


Fig. 23

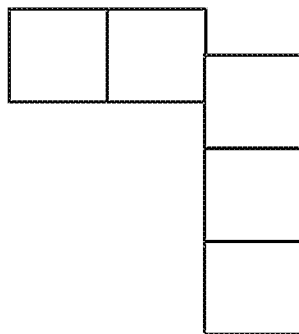


Fig. 24

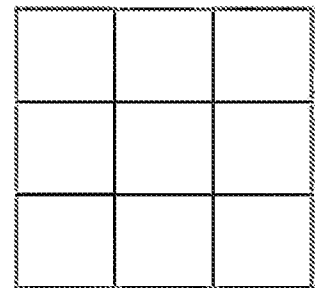


Fig. 25

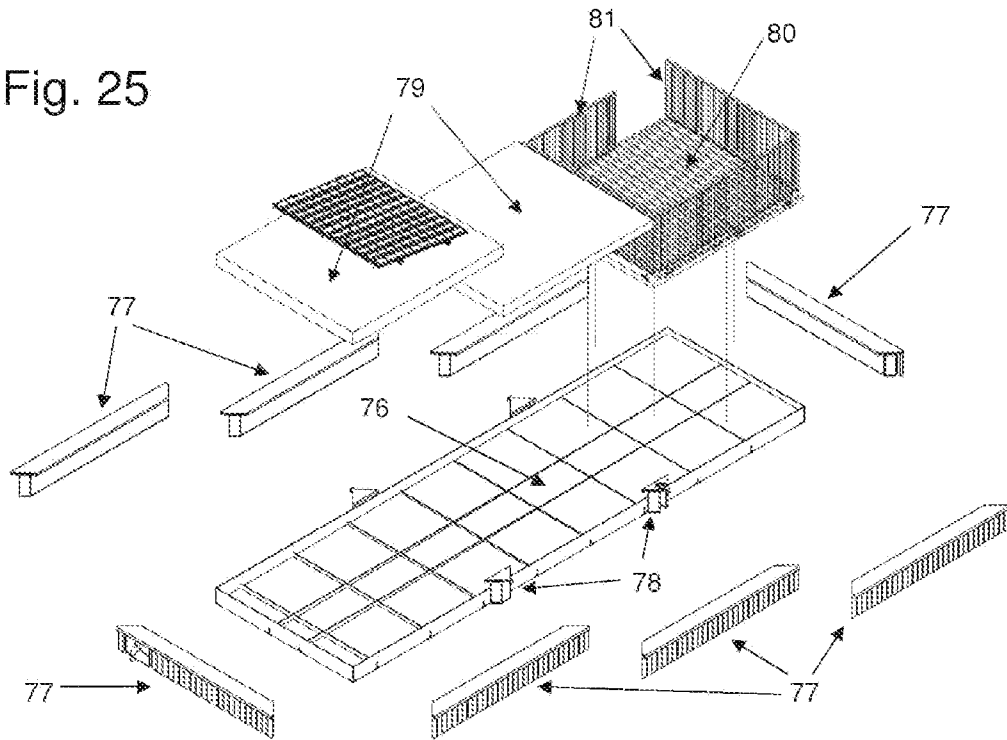


Fig. 26

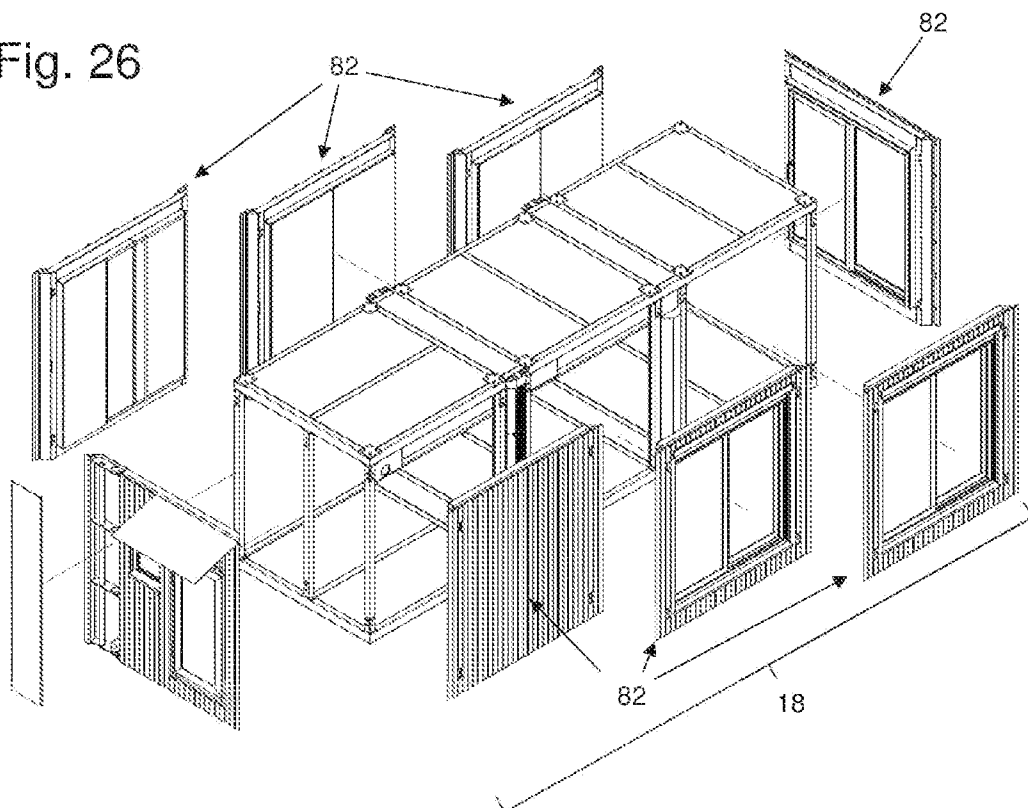


Fig. 27

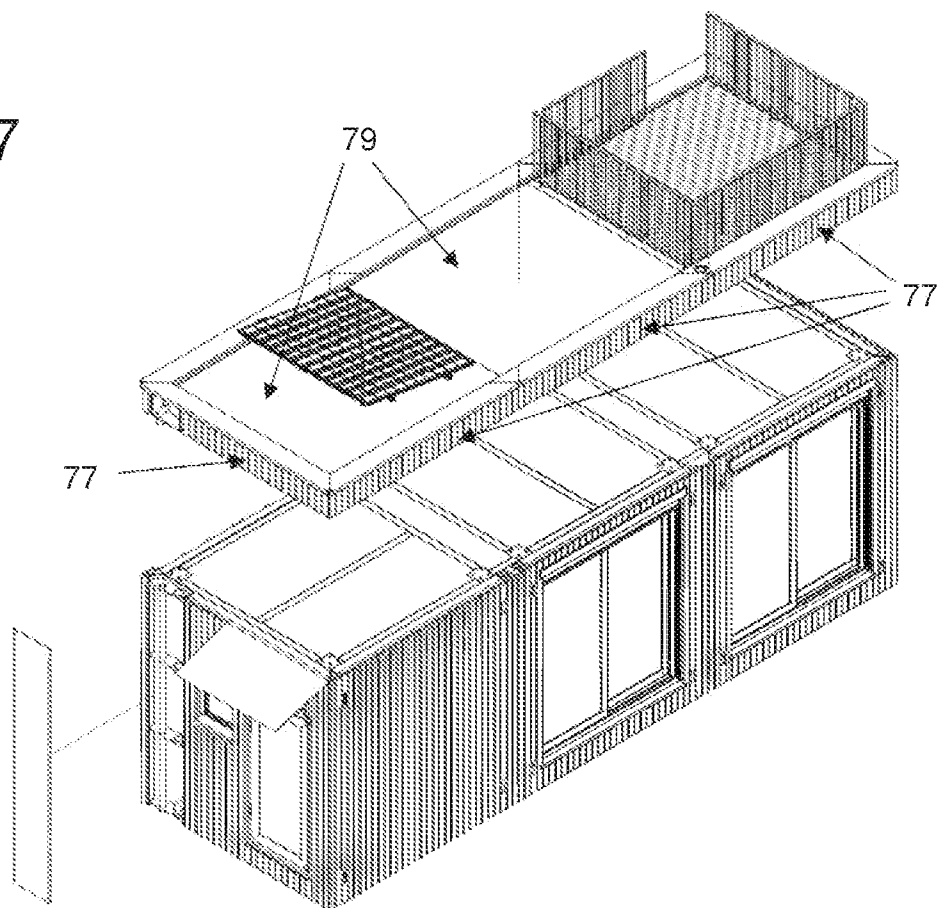


Fig. 28

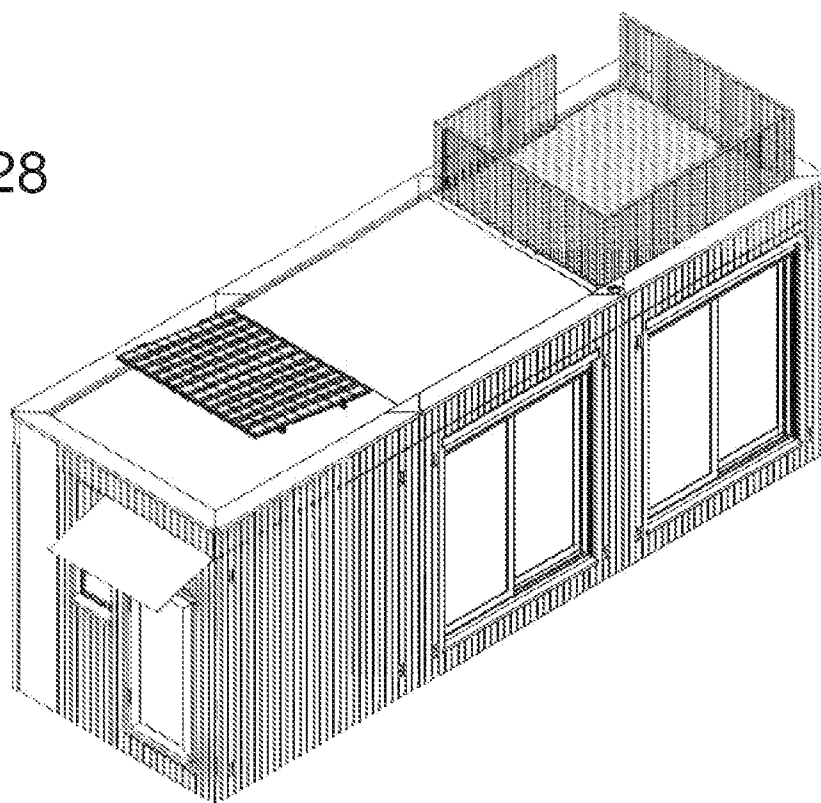


Fig. 29

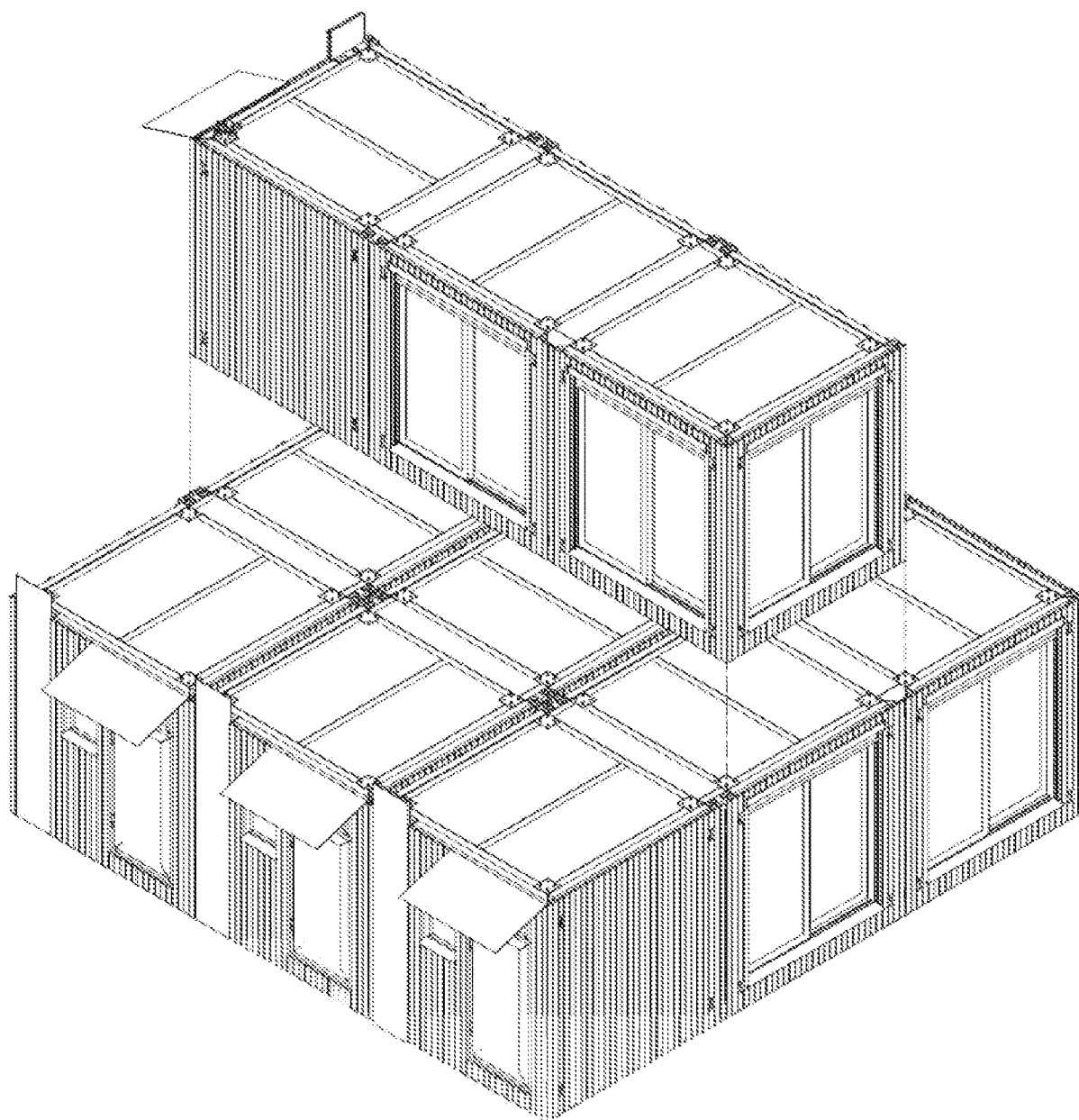


Fig. 30

