(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 228 130 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
02.01.2013 Patentblatt 2013/01

(51) Int Cl.:
B01L 1/04 *(2006.01)* ***F24F 13/28*** *(2006.01)*
F24F 3/16 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **10154675.2**

(22) Anmeldetag: **25.02.2010**

(54) **Modularer Reinraum**

Modular clean room

Salle blanche modulaire

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

(30) Priorität: **27.02.2009 DE 102009010971**
17.06.2009 DE 102009025264

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.09.2010 Patentblatt 2010/37

(73) Patentinhaber: **Ludwig, Joachim**
07768 Kahla (DE)

(72) Erfinder:
- **Ludwig, Joachim**
07745 Jena (DE)
- **Eberhardt, Rüdiger**
07751 Milda (DE)
- **Schwarzer, Daniel**
07407 Rudolstadt (DE)

(74) Vertreter: **Meissner, Bolte & Partner**
Anwaltssozietät GbR
Geschwister-Scholl-Strasse 15
07545 Gera (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 218 210
WO-A1-2005/076093
WO-A1-2006/136200
WO-A2-2007/067656
DE-U1-202005 008 334

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 228 130 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen individuell erstellbaren, aus mehreren Komponenten bestehenden Reinraum, umfassend mindestens eine Filtereinheit und mindestens eine Raumeinheit, gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Ein Reinraum ist ein Raum, in dem die Konzentration luftgetragener Partikel so gering wie möglich gehalten wird. Derartige Räume werden vor allem in der Halbleiterfertigung benötigt und sind in Halbleiter fertigenden Unternehmen überwiegend als fest installierte und eine große Grundfläche aufweisende Räume ausgebildet.

[0003] Es besteht jedoch immer häufiger der Wunsch, Reinräume an sich ändernden Einsatz- bzw. Produktionsorten einzurichten. Außerdem ist es u. a. auch für kleine und mittelständische Unternehmen unter Umständen oftmals nützlich einzelne Produktionsschritte bzw. temporär auszuführende Versuchsreihen in einem Reinraum durchzuführen. Der mit der Einrichtung eines Reinraum verbundene finanzielle Aufwand lässt dies häufig nicht zu.

[0004] Aus diesem Grund sind aus dem Stand der Technik mobile Reinräume bekannt, welche in Form eines Containers zum jeweiligen Einsatzort geliefert werden können. In der US 6,394,523 B1 wird beispielsweise ein derartiger Aufbau beschrieben. Die dort dargestellte Erfindung betrifft ein System und ein Verfahren zum Betreiben eines transportablen Isolierungssystems für eine Vor-Ort-Demonstration einer Halbleiterfertigung oder als einen zeitweiligen Reinraum. Ein Fahrzeug transportiert die Container einschließlich des Halbleiterfertigungsarbeitsplatzes, des Vorbereitungsbereichs und des Eingangbereichs von einem ersten Ort zu einem zweiten. Der bereits montierte und eingerichtete Reinraum, der sich auf einem Lastwagencontainer befindet, kann somit an variablen Orten aufgebaut werden.

[0005] Ein ähnlich ausgebildeter mobiler Raum wird in der DE 10 2004 063 445 A1 beschrieben. Hierbei handelt es sich um ein modulares Hochsicherheitslabor auf Basis genormter Container. Der innere Aufbau erfolgt als 2-Schalen-System. Die äußere Schale des Containers kann durch einen im vorderen Bereich gelegenen Flur betreten werden. Dieser Flurbereich ist quasi im Bussystem an weitere Container angedockt. Innerhalb dieses Standardcontainers befindet sich eine als dichte Schale ausgebildete Unterdruckkabine, betretbar durch eine Schleuse. In dieser Unterdruckkabine befinden sich Sicherheitsunterdruckkabinette, deren Arbeitszugang durch mehrere Paare von Stulpenhandschuhen ausgebildet ist. Das im hinteren Bereich freie Containervolumen ist der Übergabebereich für einen seitlich oder oben angedockten Gebäudetechnikcontainer, der die notwendigen Anlagen (Lüftungsanlagen mit HEPA-Filter etc.) aufnimmt.

[0006] Der Nachteil der beiden beschriebenen mobilen Räumen besteht jedoch darin, dass als Einsatz- bzw. Aufstellort eine relativ große Abstellfläche zur Verfügung stehen muss, um die vorkonfektionierten Container dort abstellen zu können. Somit ergeben sich Aufstellorte zum Beispiel vor einem Produktionsgebäude oder in einer großen Lagerhalle. Des Weiteren ist ein Aufbau innerhalb eines Gebäudes auch deshalb nur schwer denkbar, da die Container durch übliche Türen nicht transportiert werden können. Auch der notwendige Transport der Reinraumcontainer mit LKWs und der anschließende Hebevorgang stellen bei den beschriebenen Vorrichtungen einen weiteren erheblichen finanziellen Nachteil dar.

[0007] Aus dem Vorgenannten ist es daher Aufgabe der Erfindung, einen weiterentwickelten Reinraum anzugeben, welcher zum einen dazu geeignet ist an variablen Orten auch innerhalb eines Gebäudes errichtet zu werden. Außerdem soll die Möglichkeit einer einfachen, möglichst werkzeuglosen Montage und eines erleichterten Transportes gegeben sein.

[0008] Die Lösung der Aufgabe der Erfindung erfolgt durch einen individuell erstellbaren, aus mehreren Komponenten bestehenden Reinraum, umfassend mindestens eine Filtereinheit und mindestens eine Raumeinheit, gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1, wobei die Unteransprüche mindestens zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen darstellen.

[0009] Erfindungsgemäß zeichnet sich der individuell erstellbare Reinraum dadurch aus, dass sowohl die Filtereinheit als auch die Raumeinheit aus einzelnen klappbaren und/oder steckbaren und/oder zusammenfügbaren Einzelmodulen besteht und die Einzelmodule in Transportwagen aufbewahrt werden, um so zum jeweiligen Aufstell- oder Einsatzort transportiert werden zu können.

[0010] Als Filtereinheit wird der Teil des Reinraumes bezeichnet, welcher für die Filterung der Umgebungsluft und Versorgung des Reinraumes mit partikelfreier Luft zuständig ist. Die Raumeinheit beschreibt den Teil des Reinraumes, in welchem die eigentliche im Reinraum zu verrichtende Arbeit statt findet. So kann zum Beispiel der, die Arbeitsstationen zur Herstellung und Verarbeitung von Halbleiterelementen beinhaltende Raum als Raumeinheit beschrieben werden und die Lüfter- und Filteranlagen zur Säuberung der Luft und Zuführung partikelfreier Luft zu den einzelnen Arbeitsstationen als Filtereinheit.

[0011] Die Abmaße, also die Höhe, Breite und Tiefe der Transportwagen und der Einzelmodule sind derart gewählt, dass ein Transport der Wagen innerhalb eines Gebäudes möglich ist. Außerdem müssen keine weiteren Hilfmittel wie Hebemechanismen bzw. Kräne verwendet werden. Die Transportwagen weisen dabei eine Breite auf, dass sie problemlos durch Doppelflügeltüren transportiert werden können. Auch die Höhe und Länge der Transportwagen sind so ausgelegt, dass sie von einer bzw. höchstens zwei Personen geschoben werden können.

[0012] Die Abmaße der Einzelmodule der Filtereinheit und der Raumeinheit richten sich also nach der Abmaßvorgabe der Transportwagen und sind so aufein-

ander abgestimmt, dass das vorhandene Volumen der Transportwagen optimal ausgenutzt werden kann und alle Einzelmodule in vorzugweise nur zwei Transportwagen transportiert werden können.

[0013] Hierbei ist ein Transport aller Einzelmodule der Filtereinheit in einem ersten Transportwagen und aller Einzelmodule der Raumeinheit in einem zweiten Transportwagen von Vorteil. Eine derartige Aufteilung dient zum einen der Übersicht, da auf einem Blick durch entsprechende Markierungen auf den Transportwagen erkannt werden kann, welche aufzubauende Einheit des Reinraums sich im jeweiligen Wagen befindet. Zum anderen können einzelne Raumeinheiten und Filtereinheiten durch eine getrennte Verpackung einfacher miteinander kombiniert bzw. vertauscht werden. So kann je nach Kundenwunsch und räumlichen Gegebenheiten beispielsweise eine kleine Raumeinheit mit einer leistungsstärkeren Filtereinheit kombiniert werden.

[0014] Die an den Transportwagen befindlichen Räder sind vorzugsweise versenkbar ausgebildet, sodass ein Wegrutschen der Transportwagen im geleerten oder aufgebauten Zustand verhindert werden kann. Außerdem ist es denkbar, dass die Räder mit Bremsstoppern, vorzugsweise aus einem Gummimaterial, ausgestattet sind, sodass die Räder nicht zwangsmäßig versenkbar ausgebildet sein müssen.

[0015] Bei den Einzelmodulen der Filtereinheit handelt es sich zweckmäßigerweise um Lüfter-Filter-Module. Dies sind Komplettmodule, bestehend aus einem Außengehäuse, welches z. B. aus Aluminium, Edelstahl, pulverbeschichteten Stahlblech oder Kunststoff hergestellt sein kann, dem Filtermedium (z. B. Schwebstofffilter) sowie der entsprechenden Ventilatortechnik. Optional können Vorfiltersysteme, Drehzahlsteller und Drucküberwachung in den Einzelmodulen integriert sein.
Die Filtereinheit besteht folglich aus mehreren nebeneinander und übereinander angeordneten Einzelmodulen in Form von Lüfter-Filter-Modulen, wobei die zu verwendende Anzahl der Einzelmodule von der Größe des aufzubauenden Reinraumes und dem gewünschten "Reinheitsgrad" der Luft abhängt.

[0016] Die Einzelmodule der Filtereinheit sind auf dem Transportwagen derart angebracht, dass eine untere fixierte Einzelmodulreihe fest auf dem Transportwagen installiert ist und eine weitere Einzelmodulreihe auf diese fixierte Einzelmodulreihe aufgeklappt wird.

[0017] Eine elektrische Verbindung der Einzelmodule, wird bereits vorab bei der Anordnung der Module auf bzw. in dem Transportwagen vorgenommen, sodass am Tag des Aufbaus der Filtereinheit, diese nur noch an eine Steckdose angeschlossen werden muss.
Beim Transport der zusammengeklappten Einzelmodule der Filtereinheit, sind diese so angeordnet, dass die Filterflächen der Einzelmodule zueinander weisen. So wird ein geschützter Transport der Filterflächen gewährleistet. Außerdem kann zum weiteren Schutz der Einzelmodule der Filtereinheit eine Plane über den Transportwagen gelegt werden.

[0018] Bei den Einzelmodulen der Raumeinheit handelt es sich um vormontierte Wand- oder Deckenelemente, welche im zusammengebauten Zustand die Raumeinheit ergeben.

[0019] Die Wand- oder Deckenelemente sind als mit Leichtbauprofilen eingefasste Flächenelemente ausgeführt. Wobei die Abmaße der Wand- oder Deckenelemente individuell gestaltet werden können, und an die gewünschten Abmaße der aufgebauten Raumeinheit angepasst sind. Die Leichtbauprofile sind zweckmäßigerweise aus Aluminium gefertigt. Die Deckenelemente können beispielsweise nahezu quadratisch ausgebildet und die Wandelemente rechteckförmig ausgebildet sein, wobei dies keine einschränkende konstruktive Angabe darstellen soll. Eine unterschiedliche geometrische Ausgestaltung der Wand- und Deckenelemente erleichtert jedoch das Auffinden der einzelnen Elemente in den Transportwagen, sodass auf einen Blick erkannt werden kann, ob es sich um ein Wand- oder um ein Deckenelement handelt. Dadurch wird der Aufbau der Raumeinheit beschleunigt.

[0020] Die Einzelmodule der Raumeinheit weisen zweckmäßigerweise Mittel zur werkzeuglosen Montage der Einzelmodule auf.

[0021] Dabei kann es sich beispielsweise um ineinandergreifende Scharniere oder Klickverbindungen, Nutverbindungen oder Stiftverbindungen handeln. Auch dies vereinfacht und beschleunigt den Aufbau der Raumeinheit.

[0022] Des Weiteren können die Einzelmodule der Raumeinheit selbstdichtend ausgebildet sein. D. h. die Kantenbereiche der Einzelmodule sind derart ausgeführt, dass nach Verbindungen zweier Einzelmodule eine dichte Verbindungskante vorliegt. Dies kann beispielsweise durch spezielle Gummierungen der Einzelmodule erfolgen.

[0023] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind die als Deckenelemente fungierenden Einzelmodule der Raumeinheit mit einer Beleuchtung versehen. Jedes einzelne Deckenelement weist beispielsweise LED-Leuchten auf, wodurch eine ausreichende Beleuchtung des aufzubauenden Reinraums gewährleistet wird.

[0024] In einer weiteren denkbaren Ausführungsform ist das Beleuchtungsmittel als Leuchtstoffröhre ausgebildet, die vorzugsweise flächenbündig in das Deckenelement integriert ist, sodass keine vorstehende Teile an dem Deckenelement vorhanden sind, und ein gestapelter Transport der einzelnen Deckenelemente in einem Transportwagen ohne Beschädigung der Deckenelemente oder der Leuchtmittel möglich ist.
Die Deckenelemente weisen außerdem Mittel zur elektrischen Verbindung mit den benachbarten Deckenelementen auf. Dies erleichtert den Aufbauvorgang erheblich. So muss nicht jedes einzelne Deckenelement nach Aufbau des Reinraums an einen Hauptschalter angeschlossen werden. Dies erfolgt automatisch bei Montage der Deckenelemente, sodass nach Aufbau des Rein-

raums lediglich eine Verbindungsstelle zu den elektrischen Beleuchtungsmitteln hergestellt werden muss.

[0025] Die Mittel zu elektrischen Verbindung sind vorzugsweise wie bereits bei den Beleuchtungsmitteln erwähnt, flächenbündig auf dem Deckenelement angebracht, sodass ein gestapelter Transport der Deckenelemente möglich ist. Die Mittel zur elektrischen Verbindung umfassen unter anderem ein flexibles Verbindungskabel, welches zur Verbindung mit einem benachbarten Deckenelement dient.

[0026] Eine Wand des aufgebauten Reinraumes wird vollständig durch die Filtereinheit gebildet. Demnach ist es von Vorteil, dass die Einzelmodule der Filtereinheit Mittel zur Verbindung mit Einzelmodulen der Raumeinheit aufweisen. Vorzugsweise sind diese Mittel an den linken, rechten und oberen Randbereichen der Filterwand ausgebildet, um somit die Verbindung mit den ersten anzubringenden Wand- und Deckenelementen herstellen zu können.

[0027] Beispielsweise handelt es sich bei den Mitteln zur Verbindung mit Einzelmodulen der Raumeinheit um Scharniere, sodass die Wandelemente auf die an den Seiten der Filterwand angebrachten Stifte aufgeschoben werden können. Es sind jedoch auch andere Verbindungsmittel denkbar.

[0028] Die Wandelemente sind freistehend ausgebildet, sodass keine separate Stützkonstruktion bzw. eine Verankerung der Wandelemente im Boden notwendig ist.

[0029] Die Deckenelemente der Raumeinheit werden vorzugsweise auf die Wandelemente aufgesetzt. So sind beispielsweise die Wandelemente an ihrer nach oben gerichteten Seite mit Stiften ausgestattet und die Dekkenelemente mit dazu korrespondierenden Vertiefungen in Form von Nuten oder Bohrungen, um eine schnelle Verbindung zwischen den beiden Elementen erzielen zu können.

[0030] Die Bodenfläche der Raumeinheit ist aus reinraumtechnischen Gründen zweckmäßigerweise vollständig bedeckt. Hierzu eignen sich beispielweise Fliesen. Die Fliesen sind vorzugsweise steckbar ausgebildet und können elektrostatisch ableitbar ausgebildet sein.

[0031] An der zur Filtereinheit gegenüberliegenden Wandfläche der Raumeinheit ist weiterhin eine Raumöffnung ausgebildet, welche unter anderem als Abströmfläche für die Abluft dient. Dabei ist das Flächenverhältnis der Raumöffnung und der Filtereinheit so gewählt, dass eine ausreichend große Luftgeschwindigkeit im Raumöffnungsbereich erzielt wird, welche einen Partikeleintrag aus der Umgebung in den Reinraum verhindert.

[0032] Ein Verschluss der Raumöffnung soll aus den gerade genannten Gründen nicht vorgenommen werden, allerdings ist die Anbringung eines flexiblen Vorhangs denkbar.

[0033] Durch diese Auslegung und der Ausbildung der Raumöffnung als Abströmfläche für die Abluft, wird die durch die Filtereinheit partikelgereinigte Luft in die Raumeinheit eingespeist, wobei die Luft den Reinraum horizontal als turbulenzarme Verdrängungsströmung durchströmt.

[0034] Die Erfindung soll nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels sowie unter Zuhilfenahme von Figuren näher erläutert werden.

[0035] Hierbei zeigen:

Fig. 1a	eine Darstellung eines Transportwagens für die Filtereinheit;
Fig. 1b	eine Darstellung eines Transportwagens für die Raumeinheit;
Fig. 1c	eine Darstellung eines Transportwagens für die Filtereinheit und die Raumeinheit in einer weitergebildeten Ausführungsform;
Fig. 2	den Aufbau der Filtereinheit;
Fig. 3	den Aufbau der Raumeinheit und
Fig. 4a; b	Darstellungen des vollständig aufgebauten Reinraums;
Fig. 5	eine Rückansicht der Filtereinheit;
Fig. 6	eine Detaildarstellung der Beleuchtungsvorrichtung;
Fig. 7	eine Detaildarstellung der elektrischen Verbindungsmittel;
Fig. 8	Darstellung der mit Montagegriffen ausgestatteten Deckenele- mente und
Fig. 9 a, b	Darstellungen eins beispielhaften Verbindungssystem der Wand- und Deckenelemente.

[0036] Der in Fig. 1a dargestellte Transportwagen für die Filtereinheit 1, ist als ein auf Rollen befindliches Gestell mit darauf angeordneten Einzelmodulen der Filtereinheit 2 ausgebildet. Die gezeigten Einzelmodule 2 sind im zusammengeklappten Zustand, wobei die Filterflächen der Einzelmodule 2 vorzugweise zueinander gerichtet sind, um eine Schädigung der Filterflächen ausschließen zu können.

[0037] Der Transportwagen für die Raumeinheit 3 wie er hingegen in Fig. 1b dargestellt wird ist vielmehr als ein rollende Box ausgestaltet, welche auf der Oberseite Klappen zum Verschluss der Box aufweist. In dieser Box sind, vor Staub und sonstigen negativen Einwirkung geschützt, die Einzelmodule der Raumeinheit gelagert.

[0038] In Fig. 1c werden die Transportwagen für die Filtereinheit 1 und die Raumeinheit 3 in einer weitergebildeten Ausführungsform dargestellt. Der Transportwagen für die Filtereinheit 1 ist dabei als ein offener Gitterwagen dargestellt, der zum Schutz vor Staubpartikel mit

einer Plane abgedeckt werden kann. Auch der Transportwagen für die Raumeinheit 3 ist als offener Gitterwagen ausgeführt, der einen Überblick über die einzelnen angeordneten Elemente der Raumeinheit verschafft. So ist ersichtlich, dass sowohl die Deckenelemente 7, die Wandelemente 5, die Bodenfliesen 9 als auch zusätzlich benötigte Werkzeuge in einem dafür vorgesehen Behälter 11 in einem einzigen Transportwagen 3 Platz finden, wobei dieser Wagen ebenfalls mit einer Plane abzudekken ist.

[0039] Sowohl der Transportwagen für die Filtereinheit 1 als auch der Transportwagen für die Raumeinheit 3 sind konstruktiv so ausgelegt, dass sie von höchstens zwei Personen geschoben werden müssen und durch jede Standardtür gerollt werden können.

[0040] Der Aufbau der Filtereinheit wird beispielhaft in Fig. 2 dargestellt. Demnach werden auf eine untere fixierte Einzelmodulreihe 4 schrittweise weitere Einzelmodule 2 aufgeklappt. Hierzu sind die Einzelmodule 2 der "zweiten Reihe" mit den Einzelmodulen 2 der "fixierten Reihe" 4 beispielsweise mittels Scharnieren miteinander verbunden.

[0041] In Fig. 3 wird der weitere Aufbau des Reinraumes verdeutlicht, wobei die Filtereinheit eine vollständige Wand des Reinraumes bildet. Die in einem Transportwagen 3 befindlichen Einzelmodule der Raumeinheit werden im Folgenden einzeln herausgenommen miteinander verbunden. Um eine Verbindung mit der bereits aufgebauten Filtereinheit zu erhalten sind die Seitenelemente der Filtereinheit mit Mitteln zur werkzeuglosen Verbindung von Einzelmodulen der Filtereinheit mit Einzelmodulen der Raumeinheit verbunden. Dabei handelt es sich im gezeigten Fall um Scharniere 6, mittels derer die Wandelemente 5 an die Einzelmodule der Filtereinheit 2 gehängt werden. Schrittweise werden die Wandelemente 5 aneinander montiert, bis die gewünschte Raumgröße erreicht ist.

[0042] Die Deckenelemente 7 werden zunächst in einfacher Art und Weise auf die Wandelemente 5 aufgesetzt. Hierzu weisen die Wandelemente 5 Stifte 8 auf, auf welche die Deckenelemente 7 aufgesteckt werden. Die Deckenelemente 7 sind wiederum mit entsprechenden Vertiefungen versehen, welche bezüglich ihrer Abmaße mit denen der Stifte 8 korrespondieren.

[0043] Die einzelnen Deckenelemente 7 werden zu benachbarten Deckenelementen 7 beispielsweise mittels Klicktechnik miteinander verbunden.

[0044] Der Boden des fertig gestellten Reinraumes ist vollständig mit Fliesen 9 ausgelegt, um den Reinraumbedingungen gerecht zu werden und mögliche Unebenheiten auszugleichen. Die Bodenfliesen sind vorzugsweise elektrostatisch ableitfähig ausgebildet.

[0045] An der zur Filtereinheit (Fig. 4a) gegenüberliegenden Wandfläche der Raumeinheit ist eine Raumöffnung 10 ausgebildet, die unter anderem als Abströmfläche für die Abluft dient. Das Flächenverhältnis der Raumöffnung 10 und der Filtereinheit ist dabei so gewählt, dass eine ausreichend große Luftgeschwindigkeit im Raumöffnungsbereich erzielt wird, sodass ein Partikeleintrag aus der Umgebung in den Reinraum verhindert wird. Es ist denkbar vor der Raumöffnung 10 einen flexiblen Vorhang anzubringen. Die Aufrechterhaltung der vorher bestimmten Luftgeschwindigkeit muss dabei jedoch gewährleistet werden.

[0046] Nach dem vollständigen Aufbau des Reinraums kann dieser nach den Vorstellungen und den Zwecken des Kunden bzw. Benutzers ausgestattet werden.

[0047] Die dargelegte Konstruktion des individuell erstellbaren Reinraumes zeigt, dass dieser schnell und in einfacher Art und Weise auf- und wieder abgebaut werden kann. Außerdem ist ein Transport der einzelnen Einheiten des Reinraumes innerhalb eines Gebäudes möglich. Daher eignet sich die beschriebene Reinraum-Konstruktion vor allem zum Verleihen von Reinräumen, da die Reinräume u. a. entsprechend der örtlichen Gegebenheiten ausgewählt und zusammengestellt werden können.

[0048] In Fig. 4a ist weiterhin dargestellt, dass die Dekkenelemente 7 unterschiedliche Größen aufweisen können. Die Deckenelemente 7, welche direkt an die Filtereinheit 2 bzw. an deren gegenüberliegende Raumseite grenzen sind verglichen mit den restlichen Deckenelementen 7 schmäler ausgestaltet, sodass die zu verwendenden Deckenelemente 7 bzgl. der herzustellenden Raumgröße gewählt werden können. Die versetzte Montage von Deckenelementen 7 zu den Wandelementen 5 erlaubt eine bessere Ausrichtung der Deckenelemente 7 zu den Wandelementen 5 und gewährleistet eine höhere Stabilität der Konstruktion im aufgebauten Zustand.

[0049] In Fig. 5 wird die aufgebaute Filtereinheit 2 in einer Rückansicht dargestellt. Auf dieser Reinraumseite ist zum einen das Bedienelement 12 für die Filtereinheit, mit dem die Abströmgeschwindigkeit der Luft eingestellt werden kann, und zum anderen ein Lichtschalter 13 zur Steuerung der Reinraumbeleuchtung angebracht.

[0050] Die Reinraumbeleuchtung wird in Fig. 6 detaillierter dargestellt. In diesem Ausführungsbeispiel handelt es sich um Leuchtstoffröhren 14, welche flächenbündig am Deckenelement 7 angebracht sind. Es ist ersichtlich, dass die Leuchtstoffröhre 14 die Höhe des Leichtbauprofils 15 des Deckenelements 7 nicht überschreitet, sodass die Deckenelemente 7 im jeweiligen Transportwagen in aneinander gestapelter Form verstaut werden können.

[0051] Die Detaildarstellung der Fig. 7 zeigt die Mittel zur elektrischen Verbindung 16 der einzelnen Deckenelemente 7 miteinander. Dabei ist unter anderem ein flexibles Kabel 17 vorgesehen, welches zu einer derartig gewünschten Verbindung besonders gut geeignet ist. Die Mittel zu elektrischen Verbindung sind ebenfalls flächenbündig auf dem Deckenelement 7 aufgebracht, wobei flächenbündig bedeutet, dass die Mittel zur elektrischen Verbindung 16 die Höhe der Leichtbauprofile 15 nicht überschreiten.

[0052] Die äußeren Deckenelemente 7 können des Weiteren wie in Fig. 8 dargestellt mit Montagegriffen 18

versehen sein, welche beim Auf- und Abbau einen sicheren Griff an den Deckenelemente und somit eine sichere und unfallfreie Montage garantieren. Die Montagegriffe 18 können beispielsweise aus Aluminium gefertigt sein.

[0053] Die Detaildarstellungen Fig. 9a und 9b zeigen ein mögliches Verbindungssystem zweier Deckenelemente 7 miteinander, wobei eine bessere Ausrichtung der Deckenelemente in einer Flucht entlang der Außenkante erzielt wird. In Fig. 9a wird dabei ein offenes Verbindungssystem und in Fig. 9b ein geschlossenes Verbindungssystem aufgezeigt. Das aus zwei Bolzen 19 und einer Stabilisationsplatte 20 bestehende Verbindungssystem wird in einer Nut an der Außenkante der Deckenelemente 7 über die aneinanderstoßende Kante der beiden Deckenelemente 7 hinweggeschoben und mit einer Schraube fixiert.

Bezugszeichenliste

[0054]

1 Transportwagen - Filtereinheit

2 Einzelmodul Filtereinheit

3 Transportwagen - Raumeinheit

4 fixierte Einzelmodulreihe

5 Wandelement

6 Scharnier

7 Deckenelement

8 Stiftverbindung

9 Fliesen

10 Raumöffnung

11 Behälter

12 Bedienelement für Filtereinheit

13 Lichtschalter

14 Leuchtstoffröhre

15 Leichtbauprofil

16 Mittel zur elektrischen Verbindung der Deckenelemente

17 flexibles Kabel

18 Montagegriff

19 Bolzen

20 Stabilisationsplatte

Patentansprüche

1. Individuell erstellbarer, aus mehreren Komponenten bestehender Reinraum umfassend mindestens eine Filtereinheit und mindestens eine Raumeinheit,
dadurch gekennzeichnet, dass
sowohl die Filtereinheit als auch die Raumeinheit aus einzelnen klappbaren und/oder steckbaren und/oder zusammenfügbaren Einzelmodulen besteht und die Einzelmodule in Transportwagen (1; 3) aufbewahrt werden und zum jeweiligen Aufstell- oder Einsatzort transportierbar sind, wobei die Einzelmodule der Filtereinheit (2) Lüfter-Filter-Module sind und die Einzelmodule der Filtereinheit (2) auf dem-Transportwagen derart angebracht sind, dass eine untere fixierte Einzelmodulreihe (4) fest auf dem Transportwagen installiert ist und eine weitere Einzelmodulreihe auf diese fixierte Einzelmodulreihe aufgeklappt wird.

2. Reinraum nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Einzelmodule der Raumeinheit vormontierte Wand- oder Deckenelemente (5; 7) sind, wobei
es sich bei den Wand- oder Deckenelementen (5; 7) um mit Leichtbauprofilen (15) eingefasste Flächenelemente handelt.

3. Reinraum nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Einzelmodule der Raumeinheit (5; 7) mit Mitteln zur werkzeuglosen Montage der Einzelmodule ausgestattet sind, wobei
es sich bei den Mitteln zur werkzeuglosen Montage um Scharniere, Klickverbindungen, Nutverbindungen oder Stifte handelt.

4. Reinraum nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Einzelmodule der Raumeinheit (5; 7) selbstdichtend montierbar sind.

5. Reinraum nach einem der vorangegangene Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Einzelmodule der Filtereinheit (2) Scharniere zur Verbindung mit Einzelmodulen der Raumeinheit (5; 7) aufweisen.

6. Reinraum nach einem der Ansprüche 2 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Deckenelemente (7) auf die Wandelemente (5) aufgesetzt werden.

7. Reinraum nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
an der zur Filtereinheit gegenüberliegenden Wandfläche der Raumeinheit eine Raumöffnung (10) ausgebildet ist.

8. Reinraum nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Raumöffnung (10) als Abströmfläche für die Abluft dient.

9. Reinraum nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Flächenverhältnis der Raumöffnung (10) und der Filtereinheit so gewählt ist, dass eine ausreichend große Luftgeschwindigkeit im Raumöffnungsbereich erzielt wird, welche einen Partikeleintrag aus der Umgebung in den Reinraum verhindert.

10. Reinraum nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die durch die Filtereinheit partikelgereinigte Luft in die Raumeinheit eingespeist wird und diese den Reinraum horizontal und turbulenzarm durchströmt.

11. Reinraum nach einem der Ansprüche 2 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
zwei Deckenelemente (7) mittels eines Verbindungssystems, welches aus zwei Bolzen (19) und einer Stabilisationsplatte (20) besteht, miteinander verbunden sind, wobei das Verbindungssystem in einer an der Außenseite des Deckenelements (7) befindlichen Nut verschoben und mittels einer Schraube fixiert wird.

Claims

1. An individually producible clean room comprising plural components, including at least one filter unit and at least one space unit,
wherein the filter unit and also the space unit include particular foldable and/or pluggable and/or joinable particular modules and the particular modules are stored in transport trailers (1; 3) and are transportable to a respective setup or use location,
wherein the particular modules of the filter unit (2) are fan-filter-modules and the particular modules of the filter unit (2) are attached to the transport trailer so that a lower fixated particular module row (4) is permanently attached to the transport trailer and an additional particular module row is folded onto the fixated particular module row.

2. The clean room according to claim 1, wherein the particular modules of the space unit are preassembled wall- or ceiling elements (5; 7), wherein the wall- or ceiling-elements (5; 7) are surface elements that are framed with light weight profiles (15).

3. The clean room according to claim 1 or 2, wherein the particular modules of the space unit (5; 7) are provided with devices to mount the particular modules without tools, wherein the devices to mount the particular modules without tools are hinges, snap-locking connections, groove connections or pins.

4. The clean room according to one of the claims 1 through 3, wherein the particular modules of the space unit (5, 7) are mountable so that they are self-sealing.

5. The clean room according to one of the preceding claims, wherein the particular modules of the filter unit (2) have hinges for connecting with particular modules of the space unit (5; 7).

6. The clean room according to one of the claims 2 through 5, wherein the ceiling elements (7) are placed onto the wall elements (5).

7. The clean room according to one of the preceding claims, wherein a space opening (10) is configured at a wall surface of the space unit that is opposite from the filter unit.

8. The clean room according to claim 7, wherein the space opening (10) is used as a flow out surface for exhaust air.

9. The clean room according to claim 7 or 8, wherein the surface ratio of the space opening (10) and the filter unit is selected so that a sufficiently large airflow velocity is obtained in the space opening portion, wherein the space opening portion prevents a particle introduction from an ambient into the clean room.

10. The clean room according to one of the preceding claims, wherein air that is cleaned from particles through the filter unit is introduced into the space unit and the air flows through the clean room in a horizontal manner with low turbulence.

11. The clean room according to one of the claims 2 through 10, wherein two ceiling elements (7) are connected with one another through a connection system which includes two bolts (19) and a stabilization plate (20), wherein the connection system is moved in a groove arranged at an outside of the ceiling element (7) and fixated with a bolt.

Revendications

1. Salle blanche susceptible d'être érigée individuellement et constituée de plusieurs composants, comprenant au moins une unité de filtre et au moins une unité de salle,
caractérisée en ce que
aussi bien l'unité de filtre que l'unité de salle sont constituées de modules individuels repliables et/ou enfichables et/ou assemblables, et les modules individuels sont rangés dans des chariots de transport (1 ; 3) et peuvent être transportés jusqu'au lieu respectif d'érection ou d'utilisation, dans laquelle les modules individuels de l'unité de filtre (2) sont des modules ventilateur-filtre, et les modules individuels de l'unité de filtre (2) sont agencés sur le chariot de transport de telle façon qu'une rangée de modules individuels fixés en bas est installée fermement sur le chariot de transport, et une autre rangée de modules individuels est repliée sur cette rangée de modules individuels fixés.

2. Salle blanche selon la revendication 1,
caractérisée en ce que
les modules individuels de l'unité de salle sont des éléments de mur ou de plafond (5 ; 7) prémontés, et les éléments de mur ou de plafond (5 ; 7) sont des éléments surfaciques enchâssés avec des profilés de structure légère (15).

3. Salle blanche selon la revendication 1 ou 2,
caractérisée en ce que les modules individuels de l'unité de salle (5 ; 7) sont équipés de moyens pour le montage des modules individuels sans outils, et les moyens pour le montage sans outils sont des charnières, des liaisons à encliquetage, des liaisons à rainures ou des broches.

4. Salle blanche selon l'une des revendications 1 à 3,
caractérisée en ce que les modules individuels de l'unité de salle (5 ; 7) sont susceptibles d'être montés de manière auto-étanche.

5. Salle blanche selon l'une des revendications précédentes,
caractérisée en ce que les modules individuels de l'unité de filtre (2) comprennent des charnières pour la liaison avec les modules individuels de l'unité de salle (5 ; 7).

6. Salle blanche selon l'une des revendications 2 à 5,
caractérisée en ce que les éléments de plafond (7) sont posés sur les éléments de mur (5).

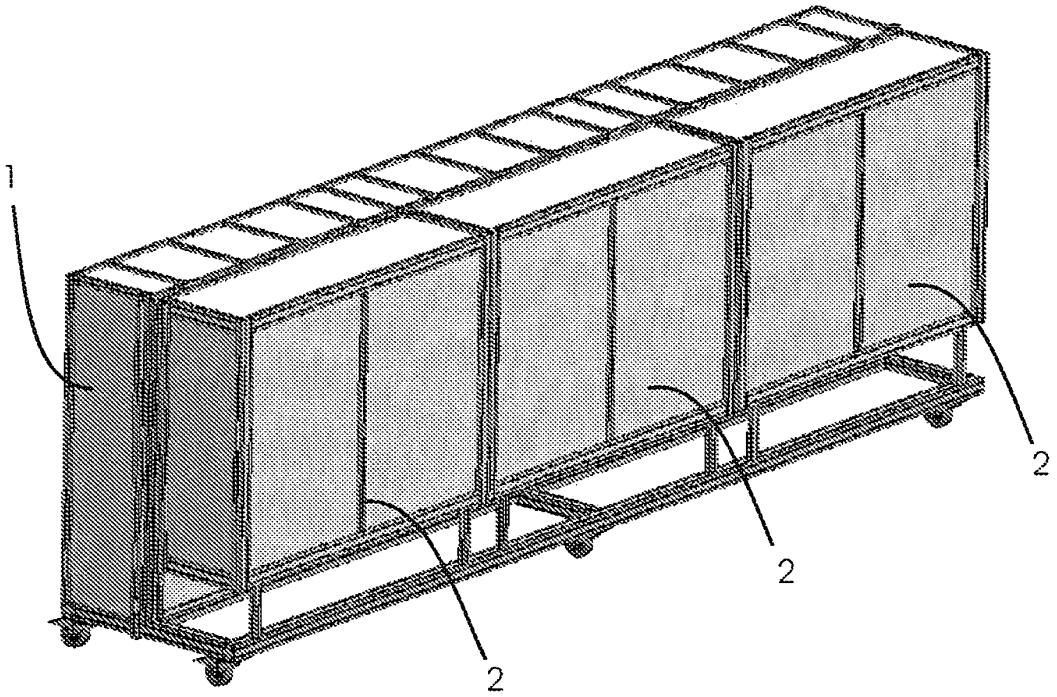
7. Salle blanche selon l'une des revendications précédentes,
caractérisée en ce qu'une ouverture (10) est ménagée dans la surface de mur de l'unité de salle opposée à l'unité de filtre.

8. Salle blanche selon la revendication 7,
caractérisée en ce que l'ouverture (10) sert de surface d'évacuation pour l'air vicié.

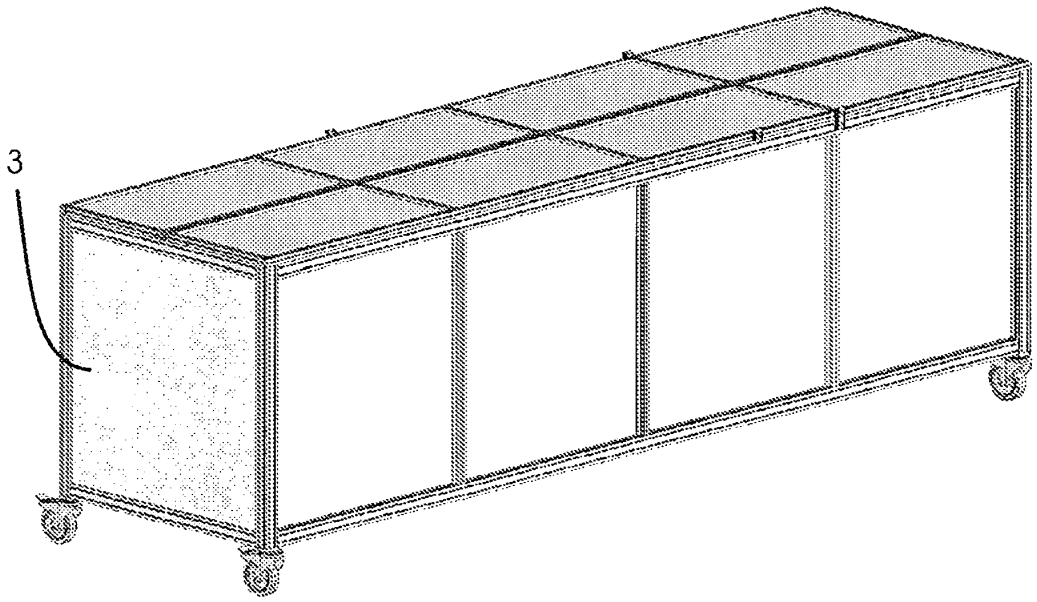
9. Salle blanche selon la revendication 7 ou 8,
caractérisée en ce que le rapport de surface de l'ouverture (10) et de l'unité de filtre est ainsi choisi que l'on obtient une vitesse d'air suffisamment élevée dans la région de l'ouverture, qui empêche une pénétration de particules hors de l'environnement vers la salle blanche.

10. Salle blanche selon l'une des revendications précédentes,
caractérisée en ce que l'air débarrassé de ces particules par l'unité de filtre est introduit dans l'unité de salle et traverse la salle blanche horizontalement et avec peu de turbulences.

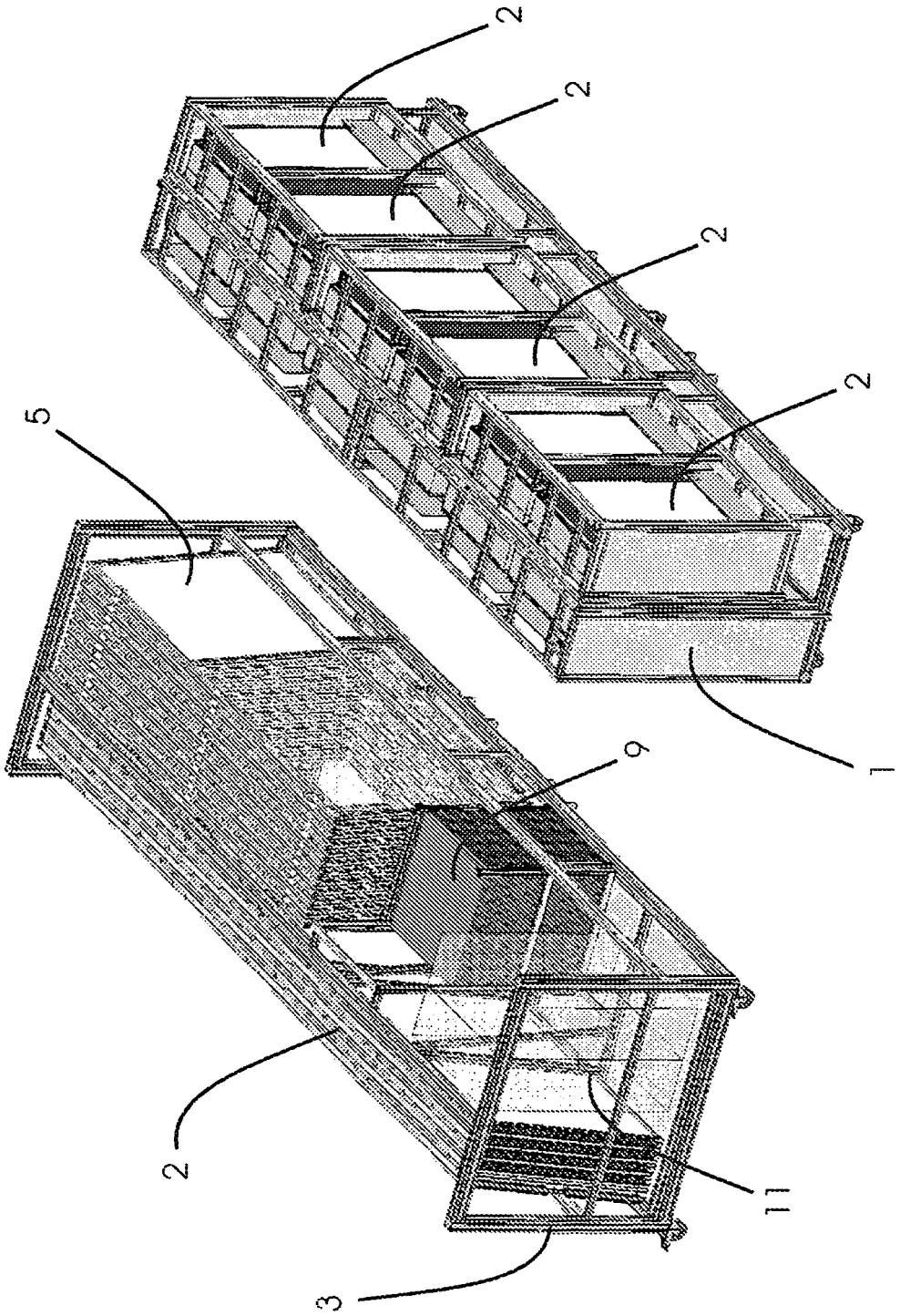
11. Salle blanche selon l'une des revendications 2 à,
caractérisée en ce que deux éléments de plafond (7) sont reliés l'un à l'autre au moyen d'un système de liaison qui est constitué de deux boulons (19) et d'une plaque de stabilisation (20), ledit système de liaison étant déplacé dans une rainure qui se trouve sur la face extérieure de l'élément de plafond (7), et étant fixé au moyen d'une vis.



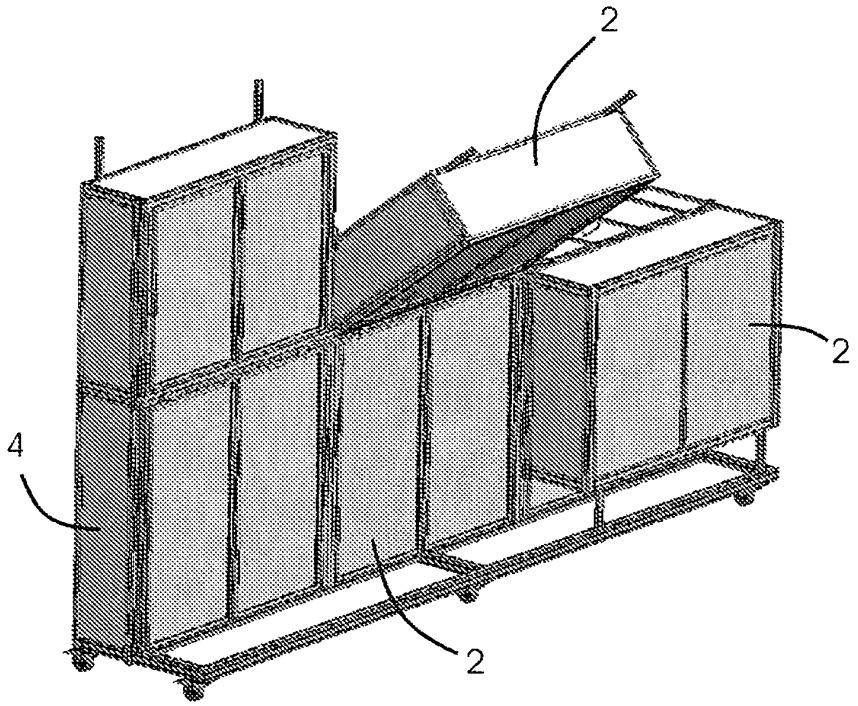
Figur 1a



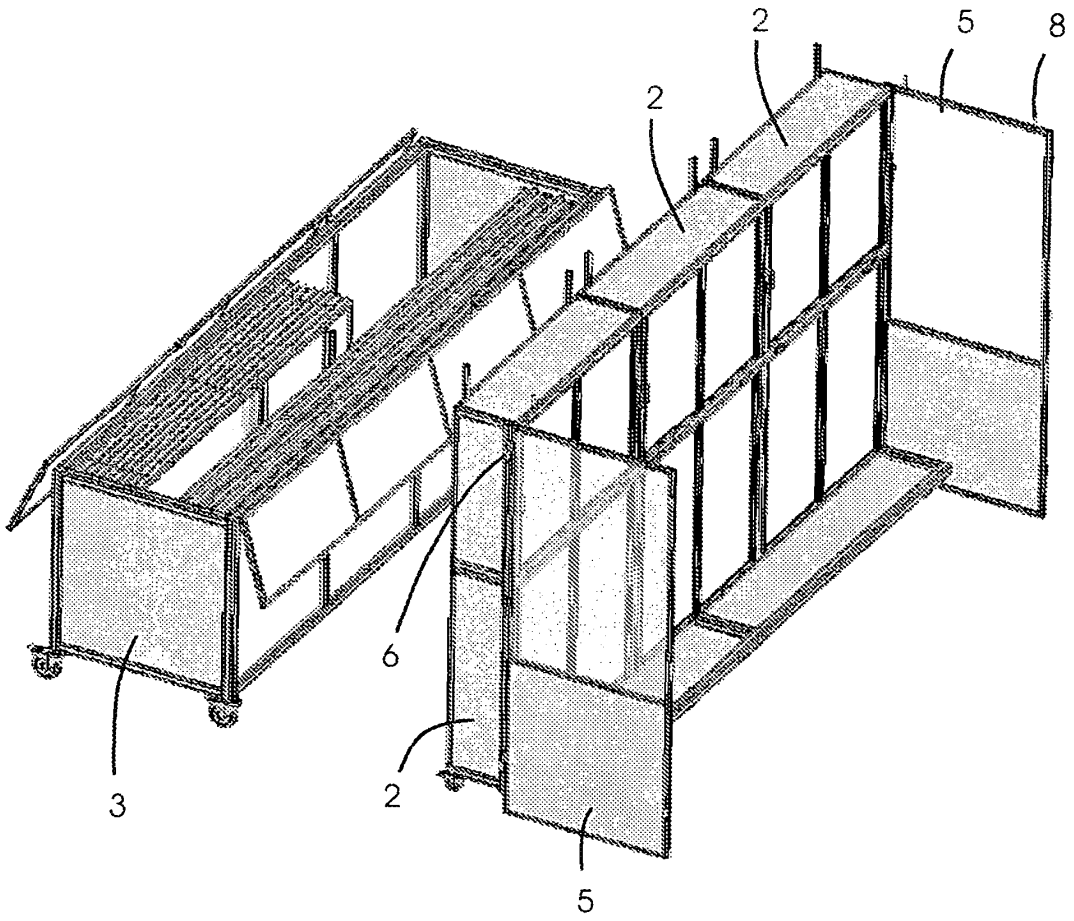
Figur 1b



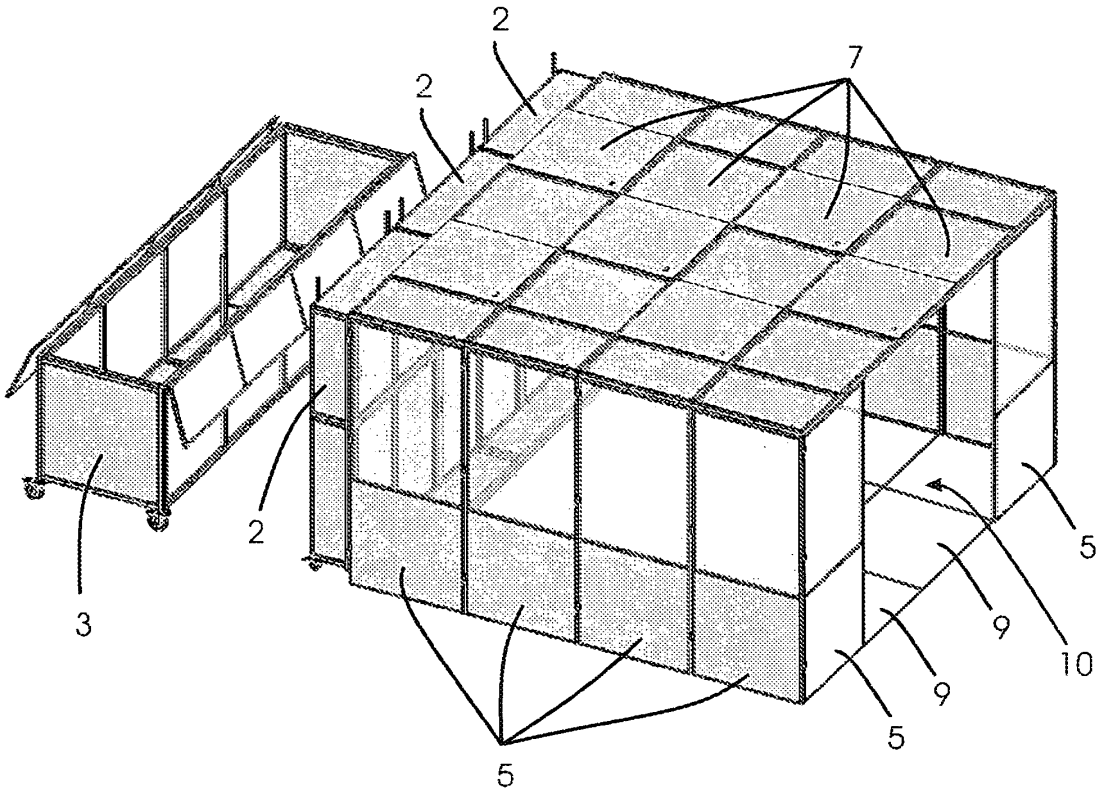
Figur 1c



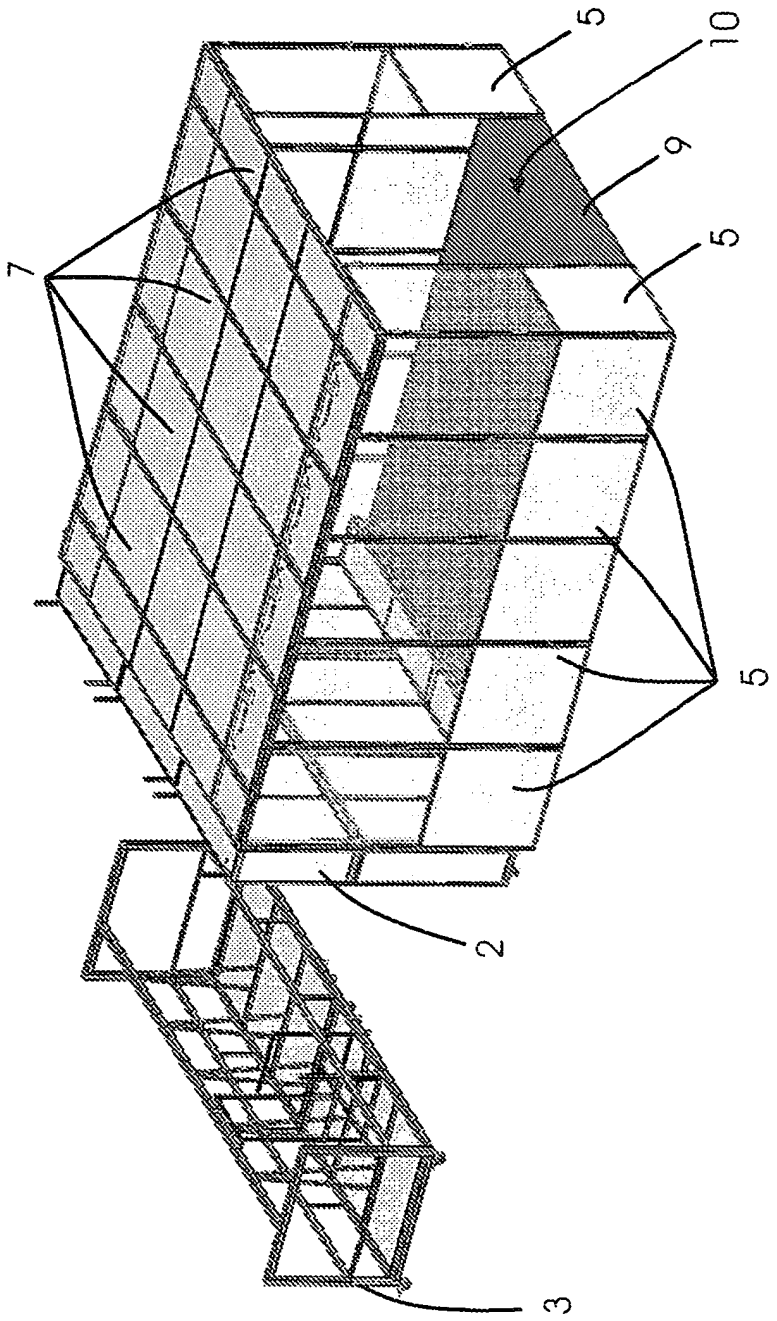
Figur 2



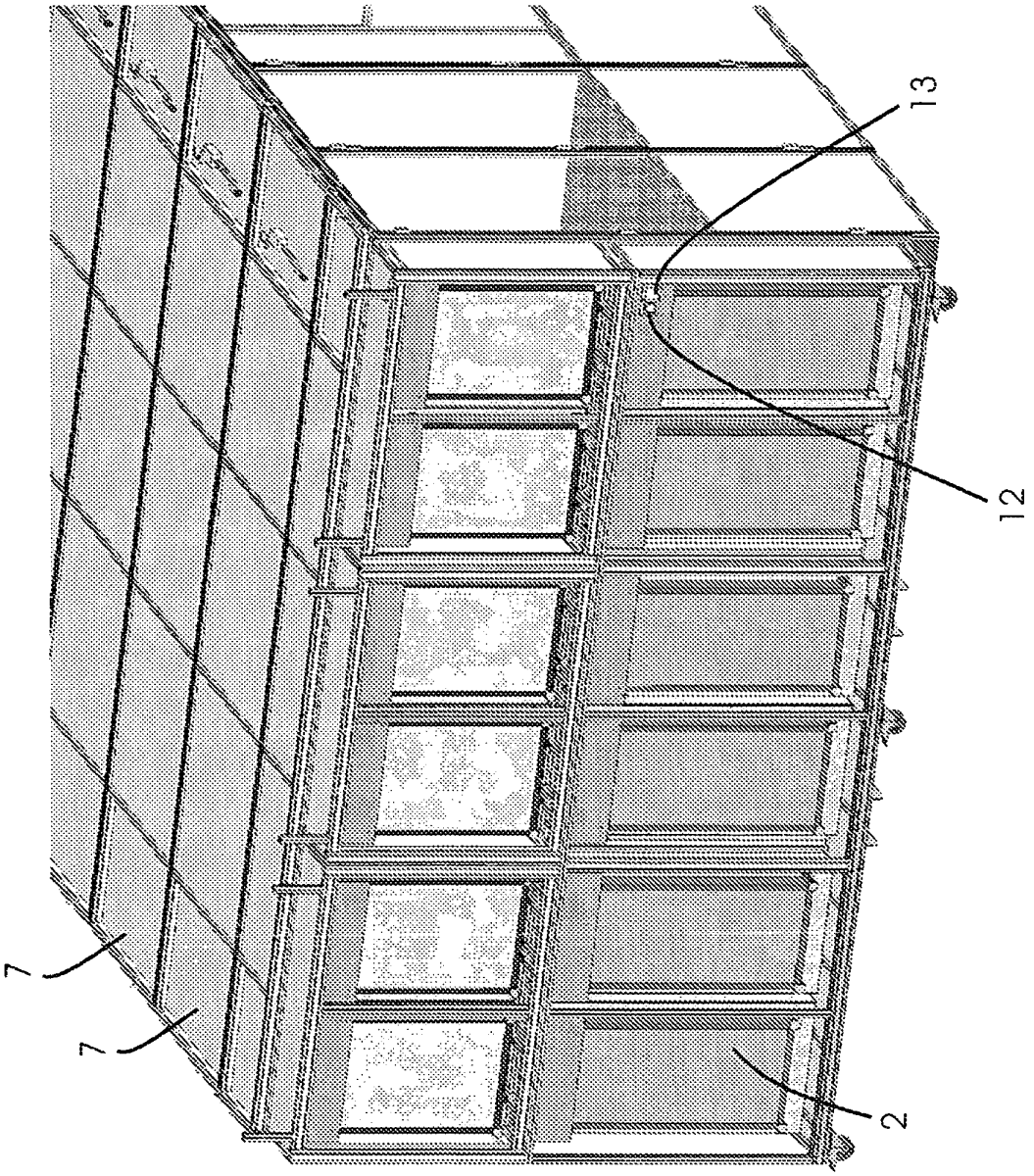
Figur 3



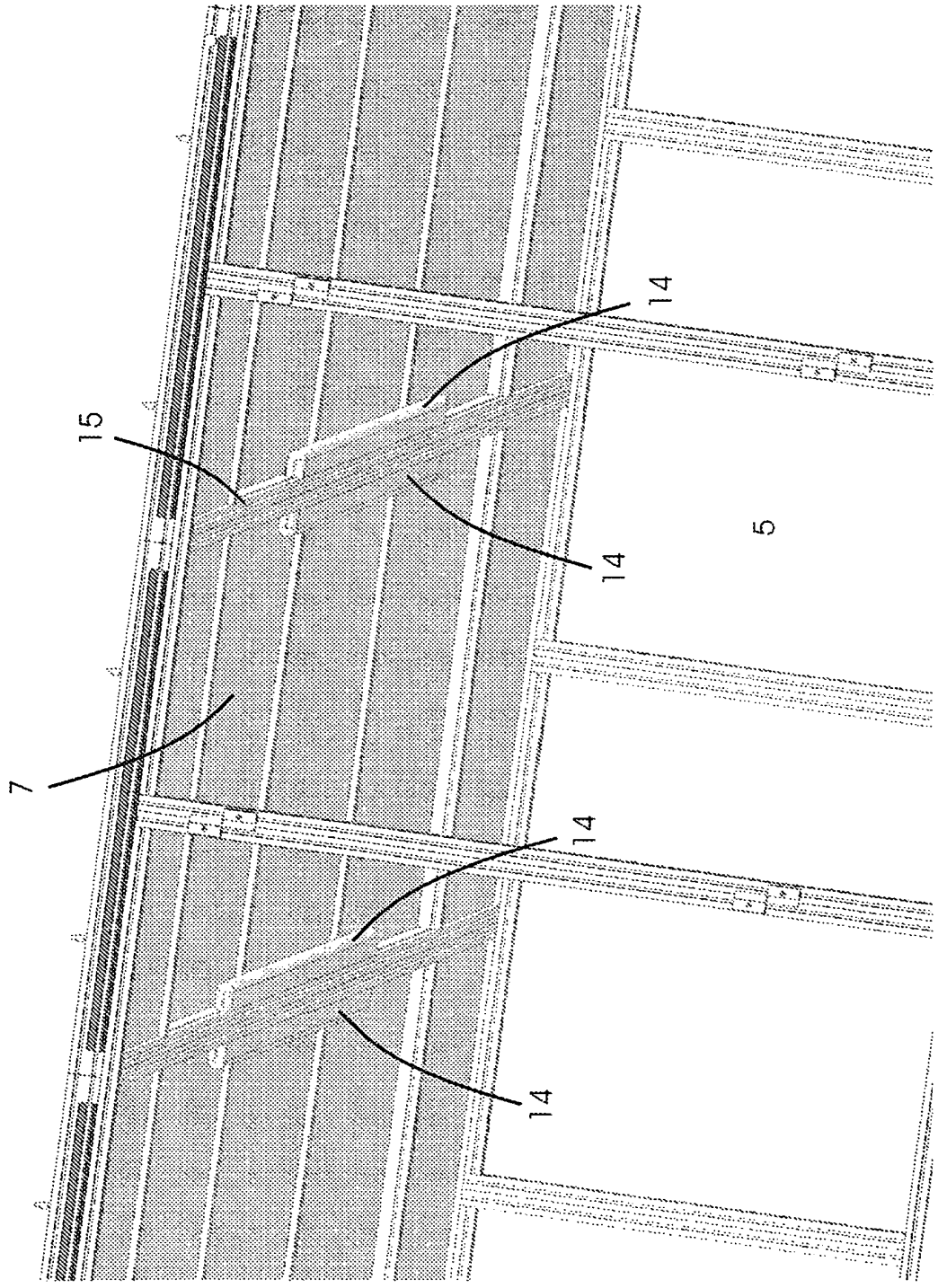
Figur 4a



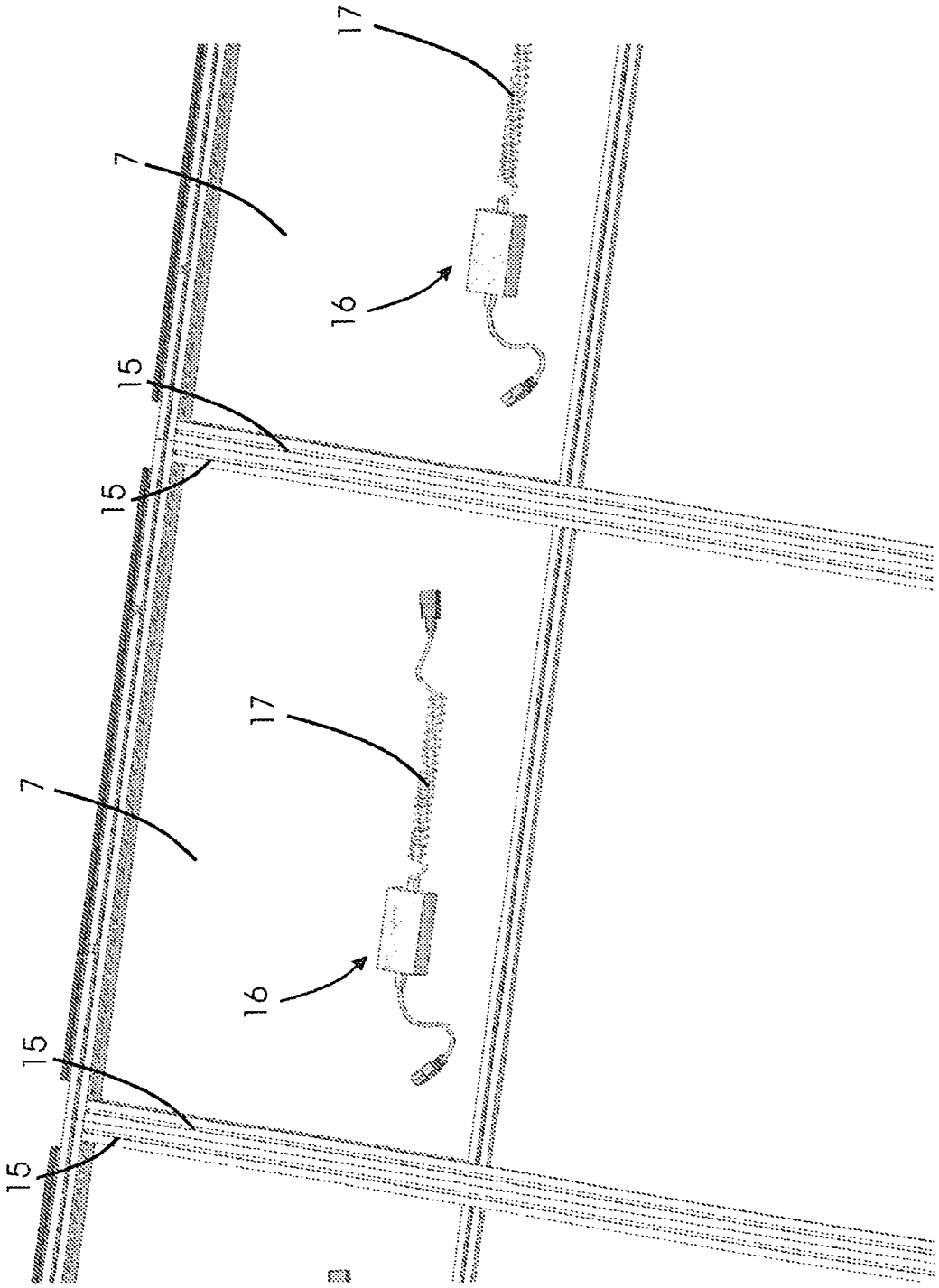
Figur 4b



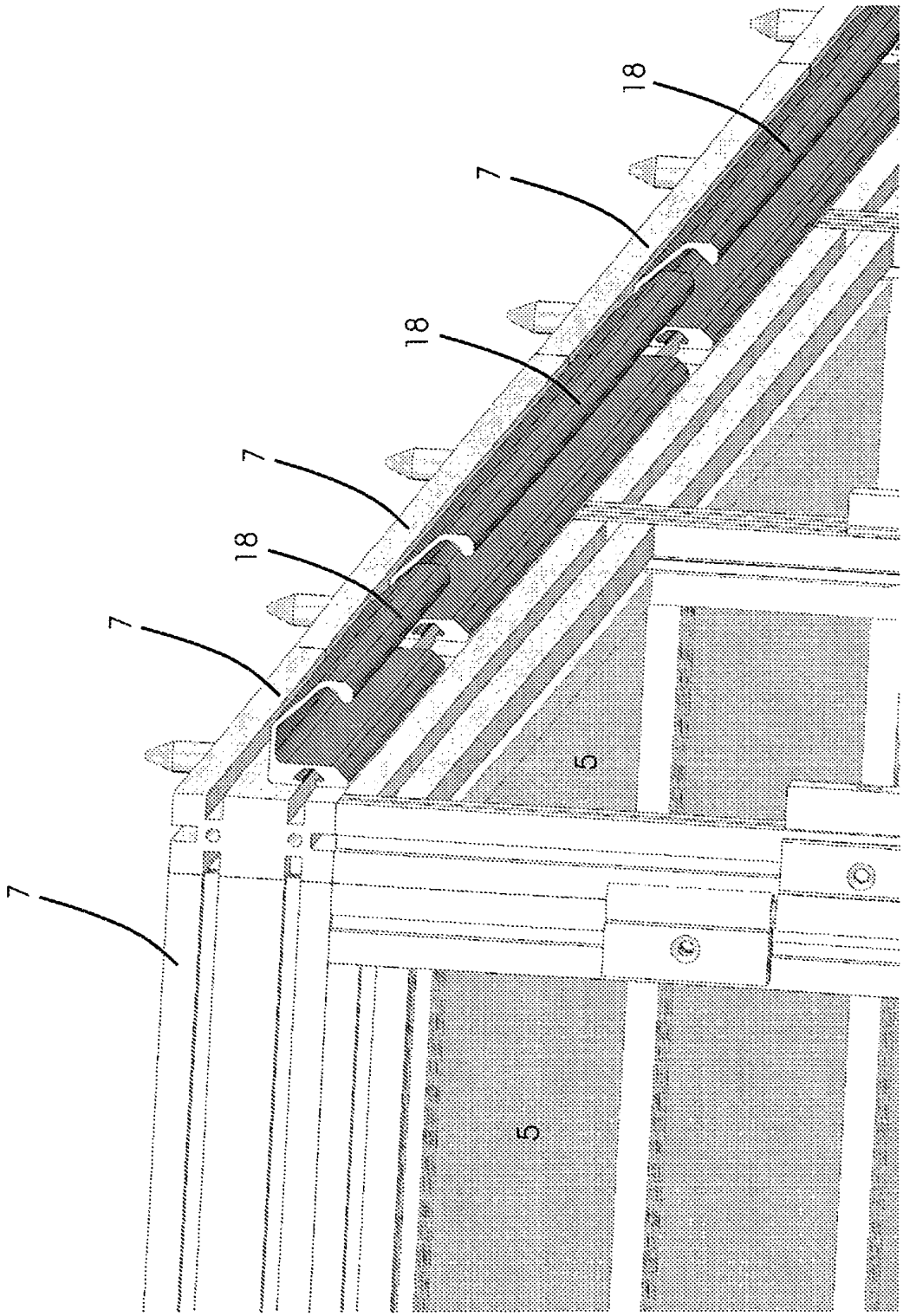
Figur 5



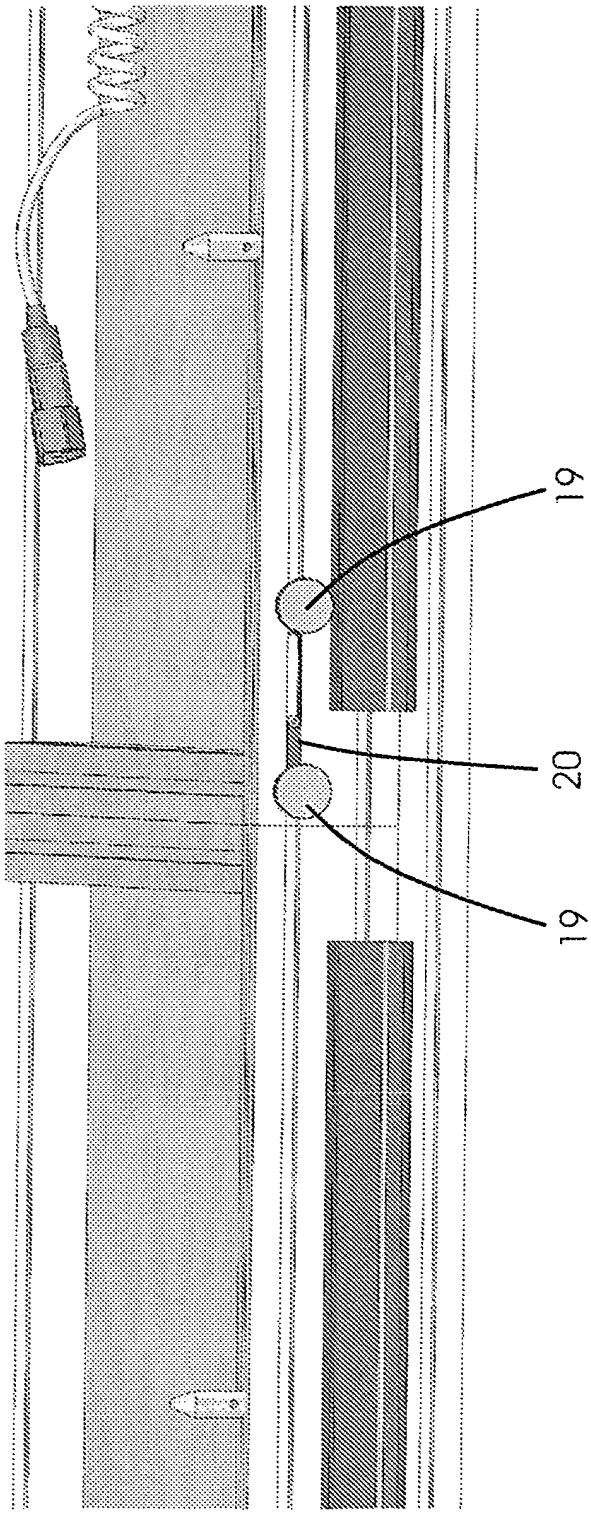
Figur 6



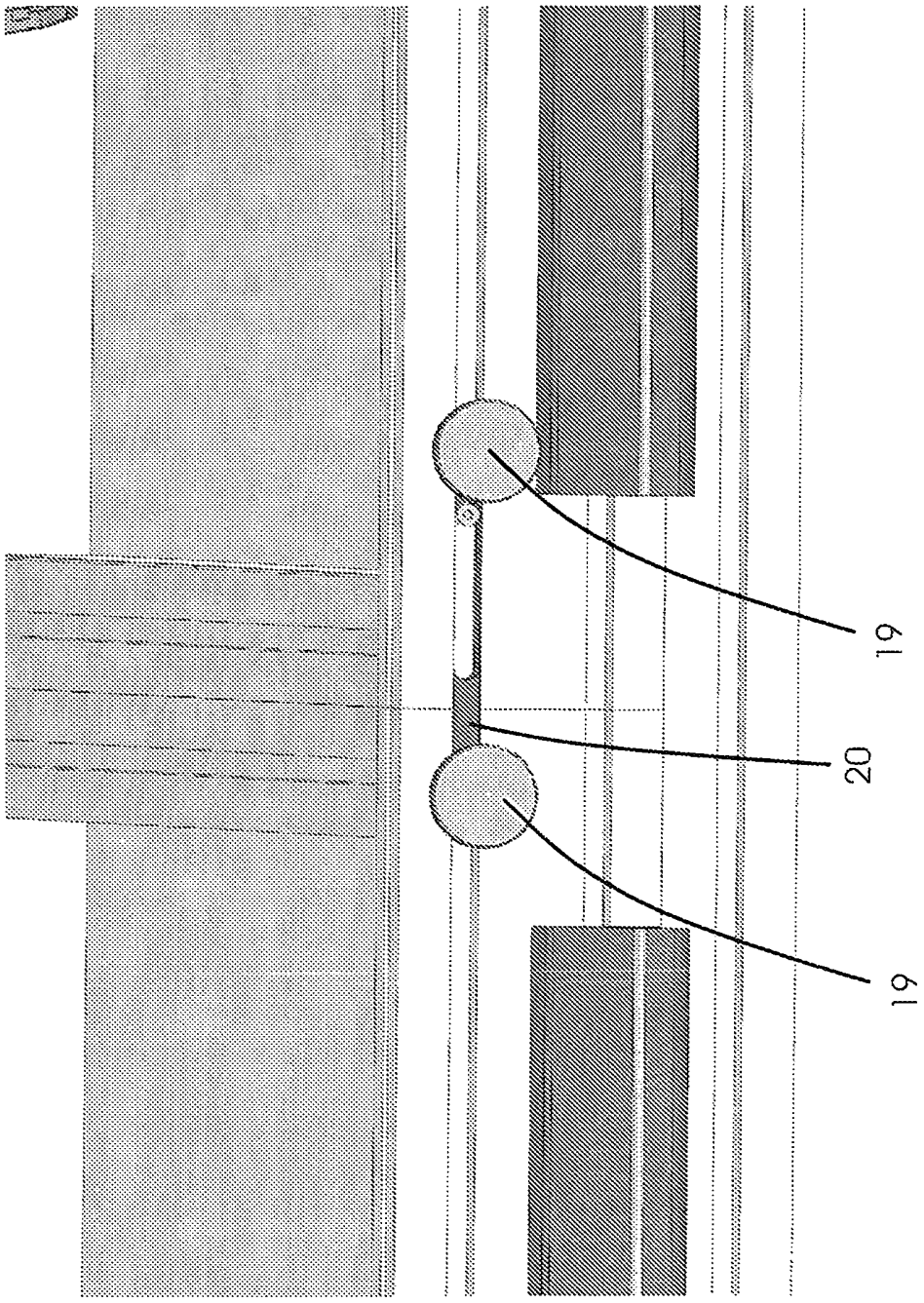
Figur 7



Figur 8



Figur 9a



Figur 9b

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

- US 6394523 B1 **[0004]**
- DE 102004063445 A1 **[0005]**