



(11)

EP 4 392 624 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

02.07.2025 Patentblatt 2025/27

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

E04B 5/00 (2006.01) **E04B 5/02** (2006.01)

E04B 1/82 (2006.01) **E04C 2/52** (2006.01)

E04C 1/00 (2006.01) **E04B 2/56** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22768413.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

E04C 2/50; E04B 5/02; E04C 1/00; E04C 1/24; E04C 2/526

(22) Anmeldetag: **23.08.2022**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP2022/073397

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 2023/025760 (02.03.2023 Gazette 2023/09)

(54) **DECKENELEMENT UMFASSEND SCHÜTTGUT**

FLOOR ELEMENT COMPRISING BULK MATERIAL

ÉLÉMENT DE PLANCHER COMPRENANT UN MATÉRIAU EN VRAC

(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

(72) Erfinder: **KETTERER, Norbert**

6300 Zug (CH)

(30) Priorität: **23.08.2021 CH 0701942021**

(74) Vertreter: **Frei Patent Attorneys**

**Frei Patentanwaltsbüro AG
Hagenholzstrasse 85
8050 Zürich (CH)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

03.07.2024 Patentblatt 2024/27

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A1- 3 272 961 CH-B1- 699 439

(73) Patentinhaber: **Nokera Patents AG**

6300 Zug (CH)

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 4 392 624 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet von Decken in mehrgeschossigen Wohnungsbauten, insbesondere auf Deckenelemente in mehrgeschossigen Wohnungsbauten in Trockenbauweise. Sie bezieht sich auf ein Deckenelement und ein Verfahren zu dessen Herstellung gemäss dem Oberbegriff des entsprechenden unabhängigen Patentanspruchs.

[0002] Vorgefertigte Deckenelemente für mehrgeschossige Wohnungsbauten in Trockenbauweise existieren bereits. Es handelt sich dabei meist um vorgefertigte Betonplatten, welche zur Baustelle transportiert werden und dort nur noch positioniert und montiert werden. Dies hat die bekannten Vorteile des Trockenbaus, nämlich eine kurze Bauzeit, weil keine Trocknung und/oder Aushärtung von auf der Baustelle vor Ort produzierten Decken abgewartet werden muss. Beispielsweise beschreibt CH 699 439 ein Fertigelement für den Trockenbau, umfassend mindestens eine Kassette gefüllt mit Schaumglasgranulat für Wärmedämmung.

[0003] Andererseits weisen die herkömmlichen Deckenelemente den Nachteil auf, dass diese in verwendungsbereitem Zustand (also bei der Nutzung der fertig gebauten Wohnungsbauten) schlechten Schallschutz aufweisen. Insbesondere Trittschall ist häufig durch die Decken zu hören, welche im darüber liegenden Geschoss als Boden dienen. Die Deckenelemente sind auch schwierig zu transportieren. Aufgrund von Grösse und Gewicht der bekannten Deckenelemente ist meist ein Sondertransport nötig. Deckenelemente werden aufgrund der Vermeidung von Transportschäden meist vertikal ausgerichtet transportiert, damit ein Gewicht von vielen aufeinanderliegenden Deckenelementen in einem Stapel nicht die untenliegenden Deckenelemente beschädigen. Dies macht bei herkömmlichen Deckenelementen den Transport sowie die Be- und Entladung aufwändig. Auch eine Wiederverwendbarkeit der Materialien ist bei herkömmlichen Deckenelementen nicht besser als bei vor Ort gegossenen Betondecken.

[0004] Es ist deshalb eine Aufgabe der Erfindung, ein Deckenelement der eingangs genannten Art zu schaffen, welches einen der oben genannten Nachteile mindestens teilweise behebt. Eine andere Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Herstellung eines Deckenelements der eingangs genannten Art zu schaffen, welches einen der oben genannten Nachteile mindestens teilweise behebt.

[0005] Eine dieser Aufgaben löst ein Deckenelement mit den Merkmalen des entsprechenden unabhängigen Patentanspruchs. Vorteilhafte Ausführungen können den abhängigen Ansprüchen, der Beschreibung und/oder den Figuren entnommen werden.

[0006] Das erfindungsgemässe Deckenelement ist transportfähig vorgefertigt ausgebildet. Es wird als Zwischenboden in mehrgeschossigem Wohnungsbau in Trockenbauweise verwendet. Das Deckenelement umfasst eine Tragstruktur und eine geschlossene Kassette.

Die Tragstruktur weist eine Tragfähigkeit für das Deckenelement in einem verwendungsbereiten Zustand auf. In verwendungsbereitem Zustand des Deckenelements ist die geschlossene Kassette relativ zur Tragstruktur beweglich angeordnet und oberhalb der Tragstruktur angeordnet. Die geschlossene Kassette umfasst zum Zweck von Schalldämmung Schüttgut und umschliesst das Schüttgut. Dabei ist das Schüttgut in verwendungsbereitem Zustand des Deckenelements beweglich in der Kassette angeordnet.

[0007] Ein Deckenelement als Zwischenboden in einem mehrgeschossigen Wohnungsbau bildet in verwendungsbereitem Zustand des Deckenelements einerseits für einen unter dem Zwischenboden angeordneten Raum eine Decke aus, und andererseits für einen über dem Zwischenboden angeordneten Raum einen Boden bzw. eine Auflage für einen Bodenbelag.

[0008] In verwendungsbereitem Zustand bedeutet, dass das Deckenelement im mehrgeschossigen Wohngebäude eingebaut ist und das Wohngebäude bewohnt werden kann.

[0009] Beispielsweise kann das Deckenelement auch in einem mehrgeschossigen Gebäude eingesetzt werden, welches neben Wohnräumen auch Gewerberäume umfasst. Analog zu obiger Definition gilt dann: wenn die Wohnräume dieses Gebäudes bewohnt werden können, befindet sich das Deckenelement in verwendungsbereitem Zustand.

[0010] Räumliche Angaben wie oben oder unten beziehen sich auf die Schwerkraftrichtung: die Schwerkraft zeigt von oben nach unten.

[0011] Ein Deckenelement ist transportfähig vorgefertigt ausgebildet, wenn das Deckenelement sowohl vorgefertigt ist als auch transportfähig.

[0012] Vorgefertigt bedeutet, dass das Deckenelement am Einsatzort (der Baustelle des mehrgeschossigen Wohngebäudes) frei von strukturellen Änderungen eingesetzt werden kann. Anders ausgedrückt muss das Deckenelement am Einsatzort nicht zusammengesetzt oder gebaut werden, sondern kann im Wesentlichen wie angeliefert verwendet werden. Eine grundsätzliche Anordnung der Bestandteile des Deckenelements bleibt nach der Vorfertigung erhalten. Am Einsatzort erstellte Verbindungen und Anschlüsse des Deckenelements mit anderen Elementen wie etwa Wänden oder anderen Deckenelementen ändern die grundsätzlichen Anordnung der Bestandteile des Deckenelements nicht. Auch ein Ausbilden eines auf dem Deckenelement aufliegenden Bodenbelags ändert die grundsätzlichen Anordnung der Bestandteile des Deckenelements nicht. Das vorgefertigte Deckenelement kann am Einsatzort also eingebaut, verbunden, angeschlossen (z.B. an einen Heiz- und/oder Kühlkreislauf) und/oder mit einem Bodenbelag versehen werden.

[0013] Mit transportfähig ist gemeint, dass das Deckenelement sich in einem Zustand befindet, welcher einen schadenfreien Transport des Deckenelements erlaubt. Ein Transport des Deckenelements erfolgt typi-

scherweise mindestens teilweise per Lastwagen und Kran.

[0014] Insbesondere kann das Deckenelement eine Transportkonfiguration und eine davon unterschiedliche Verwendungskonfiguration einnehmen, wobei die Kassette in der Transportkonfiguration relativ zur Tragstruktur unbeweglich angeordnet ist, und die Kassette in der Verwendungskonfiguration relativ zur Tragstruktur beweglich angeordnet ist.

[0015] Die Kassette kann aus Metall ausgebildet sein.

[0016] Die Kassette kann aus Holz ausgebildet sein.

[0017] Die Kassette kann aus Kunststoff ausgebildet sein.

[0018] Beispielsweise ist die Kassette einstückig ausgebildet.

[0019] Die Kassette kann aber auch zwei oder mehrere Segmente umfassen. In diesem Fall ist die Kassette aus mehreren Segmenten zusammengesetzt.

[0020] Die Tragstruktur weist eine Tragfähigkeit für das Deckenelement in einem verwendungsbereiten Zustand auf, also in eingebautem Zustand und in der Nutzung des Deckenelements als Zwischenboden eines mehrgeschossigen Wohngebäudes. Alle nötigen statischen und bautechnischen Anforderungen an Tragfähigkeit und Stabilität des Deckenelements werden durch die Tragstruktur erfüllt.

[0021] Die geschlossene Kassette ist in verwendungsbereitem Zustand des Deckenelements relativ zur Tragstruktur beweglich angeordnet. Die Kassette kann sich also relativ zum Deckenelement bewegen.

[0022] Insbesondere kann sich die Kassette in verwendungsbereitem Zustand des Deckenelements seitlich relativ zur Tragstruktur bewegen. Seitlich bedeutet hier: alle Richtungen ohne oben und unten.

[0023] Die Kassette ist oberhalb der Tragstruktur angeordnet. Insbesondere liegt die Kassette in verwendungsbereitem Zustand des Deckenelements auf der Tragstruktur auf.

[0024] Die geschlossene Kassette umfasst und umschließt Schüttgut. Das Schüttgut ist beweglich in der Kassette angeordnet. Dieses Schüttgut dient dem Zweck von Schalldämmung.

[0025] Schüttgut ist Material, welches schüttfähig ist. Also ein pulverförmiges, körniges oder auch stückiges Gemenge, das in einer schüttfähigen Form vorliegt.

[0026] Das bewegliche Schüttgut und die bewegliche Kassette verleihen dem Deckenelement Qualitäten eines biegeweichen Estrichs. Auf diese Weise wird eine Schalldämmung erreicht. Die Beweglichkeit von Schüttgut und Kassette erlauben eine mindestens teilweise Absorption von Schallwellen. Die Beweglichkeit von Schüttgut und Kassette erlauben eine mindestens teilweise Diffusion von Schallwellen.

[0027] Die geschlossene Kassette mit Schüttgut kann als Trockenestrichelement verstanden werden.

[0028] Das Deckenelement weist also vorteilhafte Schalldämmeigenschaften auf. Darüber hinaus ist auch eine gute Wärmedämmung erreicht, da das Schütt-

gut beweglich ist und einen gewissen Luftanteil aufweist.

[0029] Das vorgefertigte Deckenelement weist auch die bekannten Vorteile des Trockenbaus auf, also die kurze Bauzeit, weil keine Trocknung und/oder Aushärtung von auf der Baustelle vor Ort produzierten Decken abgewartet werden muss.

[0030] Die Vorfertigung und transportfähige Ausbildung des Deckenelements erlauben einen einfachen Transport des Deckenelements.

[0031] Die Vorfertigung des Deckenelements erlaubt eine spezifische Anpassung der Eigenschaften des Deckenelements an ganz bestimmte Anforderungen. Beispielsweise können die Eigenschaften der Schalldämmung massgeschneidert werden von Mindeststandard bis zu gehobenem Standard. Auch unterschiedlich vorgefertigte Deckenelemente können in einem Geschoss nebeneinander angeordnet werden, um verschiedenen Anforderungen an Zwischenböden von unterschiedlichen Räumen gerecht zu werden.

[0032] In einer Fertigungsanlage für Deckenelemente kann auf eine Vielzahl von Materialien und Werkzeugen zurückgegriffen werden, welche auf einer Baustelle vor Ort nicht verfügbar sind. Auch sind in einer Fertigungsanlage freiere Randbedingungen als auf einer Baustelle gegeben, beispielsweise eine gute räumliche Zugänglichkeit. Dies erhöht die Qualität der ausgelieferten und verwendeten Deckenelemente.

[0033] Ein vorgefertigtes Deckenelement kann vor Transport und Einbau bzw. Verwendung einer Qualitätskontrolle und Tests unterzogen werden. Auch dies erhöht die Qualität der ausgelieferten und verwendeten Deckenelemente.

[0034] Die Bauweise des Deckenelements mit Tragstruktur und Kassette erlaubt beim Rückbau des Wohngebäudes eine einfache Wiederverwendung bzw. Wiederaufbereitung der Materialien (Recycling).

[0035] Weitere bevorzugte Ausführungsformen gehen aus den abhängigen Patentansprüchen hervor. Dabei sind Merkmale der Verfahrensansprüche sinngemäss mit den Vorrichtungsansprüchen kombinierbar und umgekehrt.

[0036] Optional umfasst das Deckenelement eine Transportsicherungsbefestigung. Diese Transportsicherungsbefestigung erlaubt ein Befestigen einer Transportsicherung am Deckenelement. Dadurch wird eine Transportkonfiguration des Deckenelements erstellt, in welchem die Kassette relativ zur Tragstruktur fixiert ist. Ein Lösen der Transportsicherung versetzt das Deckenelement dann von der Transportkonfiguration in eine Verwendungskonfiguration, welche dem verwendungsbereiten Zustand entspricht.

[0037] Die Transportsicherungsbefestigung als Bestandteil des Deckenelements erlaubt einen raschen Konfigurationswechsel von der Transportkonfiguration in die Verwendungskonfiguration. Dazu kann eine Transportsicherung an der Transportsicherungsbefestigung befestigt werden bzw. davon gelöst werden.

[0038] Die Transportsicherung kann vom Deckenele-

ment umfasst werden, also zum Deckenelement gehören.

[0039] Alternativ gehört die Transportsicherung nicht zum Deckenelement, sondern ist ein separates Element.

[0040] Die Transportsicherungsbefestigung kann auch für weitere Zwecke verwendet werden.

[0041] Beispielsweise kann die Transportsicherungsbefestigung Ansatzpunkte zum Anheben und Rangieren des Deckenelements ausbilden.

[0042] Die Transportsicherungsbefestigung kann optional als Ansatzpunkt zum Befestigen des Deckenelements an Wänden genutzt werden.

[0043] Optional ist die Transportsicherungsbefestigung im verwendungsbereiten Zustand des Deckenelements mindestens teilweise am Deckenelement angeordnet.

[0044] Anders ausgedrückt bleibt nach dem Lösen der Transportsicherung ein Teil der Transportsicherungsbefestigung beim Deckenelement. Insbesondere bleibt die Transportsicherungsbefestigung mindestens teilweise im Deckenelement, i.e. vom Deckenelement mindestens teilweise umschlossen.

[0045] Auf diese Weise bleibt die Transportsicherungsbefestigung für spätere Verwendungen unterschiedlicher Natur erhalten. Ein kompletter Ausbau entfällt.

[0046] Optional ist beim Deckenelement in verwendungsbereitem Zustand eine Oberseite der Kassette als Auflage für einen Bodenbelag ausgebildet.

[0047] Insbesondere ist der Bodenbelag nicht vom Deckenelement umfasst.

[0048] Das Deckenelement ohne Bodenbelag ist vielseitig einsetzbar und kann vor Ort auf der Baustelle des mehrgeschossigen Wohnungsbaus eine individuelle Finalisierung erhalten. Der Bodenbelag ist häufig individuell und ganz spezifisch ausgewählt. Das Deckenelement ist bis auf den Bodenbelag fertig ausgebildet.

[0049] Indem der Bodenbelag direkt auf der Kassette aufliegt, kann die Schall- und Wärmedämmung des Deckenelements gut funktionieren und eingesetzt werden.

[0050] Der Bodenbelag kann aber auch vom Deckenelement umfasst sein.

[0051] Optional beträgt in Projektion auf eine horizontale Ebene eine Fläche der Kassette mindestens 70% der Fläche des Deckenelements. Beispielsweise beträgt diese Fläche mindestens 80%. Und insbesondere beträgt diese Fläche mindestens 90%. Dies bezieht sich auf den verwendungsbereiten Zustand des Deckenelements.

[0052] Die Gravitationsrichtung steht senkrecht zur horizontalen Ebene.

[0053] Von oben betrachtet weist das Deckenelement in verwendungsbereitem Zustand also eine Fläche der Kassette auf, welche mindestens 70% der Fläche des gesamten Deckenelements ausmacht.

[0054] Durch die Grosse Fläche der Kassette wird eine gute Schall- und Wärmedämmung erzielt.

[0055] Optional weist das Deckenelement eine Wand-

befestigungsvorrichtung auf. Diese Wandbefestigungsvorrichtung erlaubt eine kraftschlüssige Verbindung der Tragstruktur mit einer Wand, die in verwendungsbereitem Zustand an das Deckenelement angrenzt.

[0056] Durch eine Wandbefestigungsvorrichtung des Deckenelements kann der Einbau des Deckenelements rasch und effizient erfolgen. Eine kraftschlüssige Verbindung kann einfach vorgenommen werden.

[0057] Die kraftschlüssige Verbindung kann zusätzlich auch formschlüssig ausgebildet sein.

[0058] Insbesondere kann die Wandbefestigungsvorrichtung kraftschlüssig mit der Transportsicherungsbefestigung in Verbindung stehen. Die Transportsicherungsbefestigung kann einen Teil der Wandbefestigungsvorrichtung ausbilden oder umgekehrt.

[0059] Das Deckenelement kann auch frei von einer Wandbefestigungsvorrichtung ausgebildet sein.

[0060] Optional ist die Kassette wasserdicht ausgebildet.

[0061] Eine wasserdichte Kassette verhindert eine Feuchtigkeitsaufnahme des Schüttguts. Dies kommt der Beweglichkeit des Schüttguts zugute und resultiert in guten bzw. gleichbleibenden Schall- und Wärmedämmungseigenschaften.

[0062] Optional umfasst das Deckenelement eine Heizleitung. Die Heizleitung ist im Wesentlichen in der Kassette oder im Wesentlichen kontaktschlüssig mit der Kassette angeordnet. Insbesondere ist die Heizleitung in Form von Metallröhren ausgebildet.

[0063] Eine im vorgefertigten Deckenelement vorhandene Heizleitung erlaubt eine besonders rasche Installation eines Deckenelements mit Bodenheizung. Eine Heizleitung bedeutet in diesem Zusammenhang einen Durchgang für Fluide, welche zum Heizen und/oder Kühlen des Deckenelements als Zwischenbodens in Verwendungsbereitem Zustand vorgesehen sind.

[0064] Der Begriff "im Wesentlichen" bedeutet in diesem Zusammenhang mindestens 70% einer Länge der Heizleitung. Insbesondere bedeutet es mindestens 80% der Länge. Beispielsweise bedeutet es mindestens 90% der Länge.

[0065] Heizleitungen in der Kassette oder kontaktschlüssig zur Kassette angeordnet liegen nah am Bodenbelag an und haben eine vorteilhafte thermische Wirkung. Ein rasch spürbarer Heiz- oder Kühleffekt ist die vorteilhafte Folge.

[0066] Beispielsweise weist eine Heizleitung aus Metall, welche im Wesentlichen kontaktschlüssig mit einer Kassette aus Metall in Verbindung steht, eine gute und rasche Wärmeübertragung von der Heizleitung zum Deckenelement und/oder einem darauf angeordneten Bodenbelag auf.

[0067] Optional umfasst das Deckenelement Abhänger. Die Abhänger erlauben es, in verwendungsbereitem Zustand des Deckenelements eine unterhalb der Tragstruktur abgehängte Decke zu befestigen. Die Abhänger dienen einer zusätzlichen Schalldämmung. Insbesondere umfassen die Abhänger Elastomerlager.

[0068] Durch Abhänger kann einer abgehängte Decke an der Tragstruktur befestigt werden, was zusätzliche Schalldämmung erlaubt durch einerseits die abgehängte Decke selber (und deren Distanz zum Deckenelement) und andererseits durch die Abhänger selber, wenn diese entsprechend ausgestaltet sind. Abhänger mit Elastomerlager weisen einen guten Schallschutz auf.

[0069] Optional ist das Deckenelement derart stabil ausgebildet, dass das Deckenelement schadenfrei in horizontaler Lage per Landweg transportiert werden kann. Insbesondere kann das Deckenelement in horizontalen Stapeln schadenfrei per Landweg transportiert werden.

[0070] Die horizontale Lage des Deckenelements entspricht der Lage des Deckenelements in verwendungsbereitem Zustand.

[0071] Das Deckenelement ist also gezielt derart stabil ausgebildet, dass eine horizontale Lage bei einem Transport per Landweg (also per Lastwagen, Zug und/oder anderen landgebundenen Transportmitteln) möglich ist und das Deckenelement dabei keine Schaden nimmt (also nicht in seiner Verwendung eingeschränkt wird).

[0072] Anders ausgedrückt ist optional ein gestapelter Transport von Deckenelementen möglich, also mehrere Deckenelemente in horizontaler Lage aufeinander. Dies erlaubt einen effizienten und günstigen Transport ohne komplizierte Anordnung und Sicherung in vertikaler Lage.

[0073] Optional weist das Deckenelement in verwendungsbereitem Zustand in Projektion auf eine horizontale Ebene eine Breite von mindestens 1m und eine Länge von mindestens 3m auf. Beispielsweise weist es eine Breite von mindestens 1.5m und eine Länge von mindestens 4.5m auf. Insbesondere weist es eine Breite von mindestens 2m und eine Länge von mindestens 6m auf.

[0074] Das Deckenelement kann auch eine Breite von maximal 2.4m und eine Länge von maximal 6m aufweisen.

[0075] Aufgrund der genannten Grösse des Deckenelements ist bei Transport per Lastwagen kein Sondertransport nötig. Dies erlaubt einen raschen, effizienten und kostengünstigen Transport ohne grosse Umstände und Sonderbewilligungen.

[0076] Beispielsweise weist ein Deckenelement eine Grösse einer gesamten Zimmerdecke auf.

[0077] Auch ein Gang kann als Zimmer bezeichnet werden.

[0078] Ein Deckenelement kann die Grösse einer Hälfte einer Zimmerdecke aufweisen. Es ist möglich, dass die Grösse eines Deckenelements einen Drittel oder einen Viertel der Grösse einer Zimmerdecke ausmacht.

[0079] Optional beträgt ein Gewicht des Schüttguts relativ zum Gewicht des Deckenelements mindestens 30%. Beispielsweise beträgt es mindestens 40%. Insbesondere beträgt es mindestens 50%.

[0080] Ein hoher Gewichtsanteil von Schüttgut im Deckenelement bedeutet einen hohen Anteil des Decken-

elements, welcher sich als biegeweicher Estrich verhält und die dementsprechenden Vorteile aufweist.

[0081] Durch eine gezielte Wahl des Gewichtsanteils von Schüttgut im Deckenelement kann dessen Schalldämmeigenschaft anforderungsgemäss eingestellt werden. Anders gesagt kann das Deckenelement durch den Gewichtsanteil an Schüttgut gezielt konfektionierbar an spezifische Schalldämmungsanforderungen angepasst werden.

[0082] Optional weist das Schüttgut eine Korngrösse von maximal 5mm auf. Beispielsweise weist es eine Korngrösse von maximal 3mm auf. Insbesondere beträgt die Korngrösse maximal 2mm.

[0083] Die beschriebene kleine Korngrösse ist für die Schalldämmung vor Vorteil: bei gleichem Volumen sind mehr Körner vorhanden, welche sich relativ zueinander bewegen können. Kleine Körner weisen eine kleine Masse pro Korn auf und sind leicht zu bewegen.

[0084] Insbesondere ist das Schüttgut Sand.

[0085] Beispielsweise ist das Schüttgut gemahlenes Glas. Das Schüttgut kann auch Steinmehl sein.

[0086] Als Schüttgut kann auch anderes Material verwendet werden, welches sich als biegeweicher Estrich verwenden lässt. Dazu ist nötig, dass sich Schüttgut beweglich, also schüttfähig ist. Im biegeweichen Estrich können sich Einzelbestandteile des Schüttguts relativ zueinander bewegen, ohne sich zur eine Konfiguration der Unbeweglichkeit zu verdichten. Also ist auch eine Verzahnung nur bis zu einem gewissen Grad möglich.

[0087] Insbesondere runde Sandkörner wie etwa Wüstensand eignen sich gut als Schüttgut für das Deckenelement. Wüstensand als Rohstoff ist für das erfindungsgemässe Deckenelement gut verwendbar, was ein Vorteil ist.

[0088] Auch eine Mischung aus vorgenannten Materialien ist als Schüttgut verwendbar.

[0089] Beispielsweise weist das Schüttgut eine spezifische Dichte von 1200-1600kg pro Kubikmeter auf.

[0090] Das Deckenelement kann zusätzliche Elemente zur Schalldämmung umfassen. Beispielsweise eine Trittschallplatte.

[0091] Optional umfasst das Deckenelement eine Trittschallplatte.

[0092] Eine Trittschallplatte kann eine Schalldämmung bzw. eine Schallabsorption für anderen Wellenlängen aufweisen als die Kassette. Auf diese Weise können sich Trittschallplatte und Kassette ergänzen hinsichtlich der Schalldämmung. Frequenzbänder können gezielt mit der Kassette und/oder der Trittschallplatte gedämpft werden.

[0093] Insbesondere ist die Trittschallplatte in verwendungsbereitem Zustand des Deckenelements unterhalb der Kassette angeordnet.

[0094] Insbesondere ist die Trittschallplatte in verwendungsbereitem Zustand des Deckenelements oberhalb der Tragstruktur angeordnet.

[0095] Beispielsweise ist die Trittschallplatte in verwendungsbereitem Zustand des Deckenelements zwi-

schen Tragstruktur und Kassette angeordnet.

[0096] Die Trittschallplatte ist insbesondere nicht brennbar sowie form- und alterungsbeständig ausgeformt. Beispielsweise ist die Trittschallplatte maximal 30mm dick.

[0097] Eine Aufgabe der Erfindung löst ein Verfahren zur Herstellung eines transportfähig vorgefertigt ausgebildeten Deckenelements zur Verwendung als Zwischenboden in mehrgeschossigem Wohnungsbau in Trockenbauweise. Das Verfahren umfasst folgende Schritte:

- zur Verfügung stellen einer Tragstruktur, welche eine Tragfähigkeit für das Deckenelement in einem verwendungsbereiten Zustand aufweist,
- zur Verfügung stellen einer geschlossenen Kassette, welche zum Zweck von Schalldämmung Schüttgut umfasst und umschliesst, wobei das Schüttgut in verwendungsbereitem Zustand des Deckenelements beweglich in der Kassette angeordnet ist,
- lösbares Befestigen der geschlossenen Kassette an der Tragstruktur in einer transportfähigen fixierten Anordnung, welche durch Lösen der Befestigung zu einer verwendungsbereiten Anordnung wechselt, in welcher die geschlossene Kassette relativ zur Tragstruktur beweglich und oberhalb der Tragstruktur angeordnet ist.

[0098] Die Eigenschaften und Vorteile der Merkmale eines solchen transportfähig vorgefertigten Deckenelements umfassend eine im verwendungsbereiten Zustand bewegliche Kassette mit beweglichem Schüttgut sind bereits weiter oben beschrieben und gelten auch für das Verfahren zu dessen Herstellung. Auch die optionalen Merkmale der Vorrichtung können beim Verfahren zu dessen Herstellung durch einen entsprechenden Verfahrensschritt zur Verfügung gestellt oder ausgebildet werden.

[0099] Im Folgenden wird der Erfindungsgegenstand anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen, welche in den beiliegenden Zeichnungen dargestellt sind, näher erläutert. Es zeigen jeweils schematisch:

- Figur 1 einen Querschnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel eines Deckenelements;
 Figur 2 einen Querschnitt durch ein zweites Ausführungsbeispiel eines Deckenelements;
 Figur 3 einen Querschnitt durch ein Deckenelement analog zu Figur 2, umfassend zusätzlich eine Transportsicherungsbefestigung;
 Figur 4 einen Querschnitt durch das Deckenelement aus Figur 3 mit einer Transportsicherung befestigt an der Transportsicherungsbefestigung;
 Figur 5 einen Querschnitt durch das Deckenelement aus Figur 4, wobei die Transportsicherung eine durchgehende Öffnung als Ansatzpunkt zum Anheben des Deckenelements aufweist.

[0100] Grundsätzlich sind in den Figuren gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0101] Figur 1 zeigt einen Querschnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel eines Deckenelements 1. Das Deckenelement 1 umfasst eine quaderförmig ausgebildete Tragstruktur 2a. Die Tragstruktur 2a ist in diesem Fall eine Konstruktion aus Holzbalken und weist eine Tragfähigkeit für das gesamte Deckenelement 1 in seiner Verwendung als Zwischengeschoss eines mehrgeschossigen Wohngebäudes auf. Die Gravitationsrichtung G ist mit einem Pfeil dargestellt und weist von oben nach unten.

[0102] Oberhalb der Tragstruktur 2a ist eine geschlossene Kassette 3 angeordnet. Die Kassette 3 liegt in Figur 1 auf der Tragstruktur 2a auf. Die Kassette 3 ist hier eine wasserdicht ausgebildete quaderförmige Kiste aus Metall. Die Kassette 3 umfasst Schüttgut 4, welches feuergetrockneter Sand einer Körnung von 0-2mm ist. Das Schüttgut 4 ist in der Kassette 3 frei beweglich und kann auf diese Weise Schall dämmen. Im Schüttgut 4 können Schallwellen absorbiert werden und/oder diffundieren.

[0103] Das Deckenelement 1 in Figur 1 ist transportfähig vorgefertigt ausgebildet. Das heisst, dass die Kassette 3 relativ zur Tragstruktur 2a beweglich angeordnet ist, wenn sich das Deckenelement 1 in verwendungsbereitem Zustand befindet. Also ist die Kassette 3 relativ zur Tragstruktur 2a beweglich, wenn das Deckenelement 1 als Zwischengeschoss fertig eingebaut ist. Die relative Beweglichkeit der Kassette 3 zur Tragstruktur 2a wirkt schalldämmend. Die Kassette 3 ist vor allem seitlich (im Unterschied zu nach oben und/oder nach unten) beweglich zur Tragstruktur 2a angeordnet. Anders ausgedrückt liegt die Kassette 3 auf der Tragstruktur 2a auf und kann auf dieser hin- und herrutschen. Gleichzeitig ist das Deckenelement 1 transportfähig vorgefertigt, kann also von einer Vorfertigungsstelle zu einer Baustelle des mehrgeschossigen Wohngebäudes transportiert und dort ohne Wesentliche strukturelle Änderung verwendet werden (in den verwendungsbereiten Zustand gebracht werden).

[0104] In Figur 2 ist ein Querschnitt durch ein zweites Ausführungsbeispiel eines Deckenelements 1 dargestellt. In diesem zweiten Ausführungsbeispiel unterscheidet sich das Deckenelement 1 vom ersten Ausführungsbeispiel in Figur 1 nur durch die Tragstruktur 2b, welche im Gegenteil zur Tragstruktur 2a in Figur 1 derart ausgebildet ist, dass die Kassette 3 von der Tragstruktur 2b umlaufend umrahmt ist. Die Tragstruktur 2b weist nach oben ausgebildete Vorsprünge an seinen Enden aus, die gleich weit nach oben reichen wie die Kassette 3 die Tragstruktur 2b überragt. Die Tragstruktur 2b bildet anders formuliert an seiner nach oben gerichteten Fläche eine wannenförmige Vertiefung aus, in welcher die Kassette 3 liegt. Die Kassette 3 ist seitlich von der Tragstruktur 2b umrahmt, aber ist auf jeder Seite der Kassette 3 von der Tragstruktur 2b beabstandet. Auf diese Weise kann die Kassette 3 sich seitlich relativ zur Tragstruktur 2b bewegen. Auf das Deckenelement 1 kann ein in Figur 2 nicht dargestellter und nicht vom Deckenelement 1

umfasster Bodenbelag angebracht werden, indem der Bodenbelag auf einer nach oben gerichteter Seite der Kassette 3 und auch auf der die Kassette 3 umlaufenden Umrahmung durch die Tragstruktur 2b aufliegt.

[0105] Figur 3 zeigt einen Querschnitt durch ein Deckenelement 1 analog zu Figur 2. Zusätzlich zum Deckenelement 1 aus Figur 2 umfasst das Deckenelement 1 in Figur 3 Transportsicherungsbefestigungen 11. Die Transportsicherungsbefestigungen 11 sind hier als Metalleinsätze mit Innengewinde ausgebildet.

[0106] In Figur 4 ist ein Querschnitt durch das Deckenelement 1 aus Figur 3 dargestellt, wobei zusätzlich Transportsicherungen 12 gezeigt sind, die an den Transportsicherungsbefestigungen 11 befestigt sind. Die Transportsicherungen 12 gehören in dieser Ausführungsform zum transportfähig vorgefertigt ausgebildeten Deckenelement 1 dazu und werden vor der Verwendung des Deckenelements 1 entfernt. Die Transportsicherungen 12 sind mit den Innengewinden der Transportsicherungsbefestigungen 11 verschraubt und fixieren die Kassette 3 relativ zur Tragstruktur 2b. Das Deckenelement 1 in Figur 4 befindet sich in einer Transportkonfiguration, in welcher das Deckenelement 1 transportiert werden kann, ohne dass sich die Kassette 3 relativ zur Tragstruktur 2b bewegen kann. Werden die Transportsicherungen 12 von den Transportsicherungsbefestigungen 11 gelöst und vom Deckenelement 1 entfernt, kann sich die Kassette 3 relativ zur Tragstruktur 2b bewegend. Das Deckenelement 1 befindet sich dann in einem verwendungsbereiten Zustand, also in einer Verwendungskonfiguration.

[0107] Figur 5 zeigt einen Querschnitt durch das Deckenelement aus Figur 4, wobei die Transportsicherungen 12 jeweils eine durchgehende Öffnung als Ansatzpunkte 13 zum Anheben des Deckenelements 1 aufweisen. Mittels durch die Ansatzpunkte 13 geführte Tragegurte oder durch darin befestigte Haken oder Schäkel kann das Deckenelement 1 angehoben werden, beispielsweise durch eine Kranvorrichtung. Das Deckenelement 1 kann auf diese Weise sicher und einfach bewegt, gestapelt und positioniert werden. Dies kann sowohl an der Produktionsstelle, auf der Baustelle, an Lagerorten und/oder beim Transport vorteilhaft sein.

Patentansprüche

1. Deckenelement (1), welches transportfähig vorgefertigt ausgebildet ist, zur Verwendung als Zwischenboden in mehrgeschossigem Wohnungsbau in Trockenbauweise, wobei das Deckenelement (1) eine Tragstruktur (2a, 2b) und eine geschlossene Kassette (3) umfasst, wobei die Tragstruktur (2a, 2b) eine Tragfähigkeit für das Deckenelement (1) in einem verwendungsbereiten Zustand aufweist, für den verwendungsbereiten Zustand des Deckenelements (1) die geschlossene Kassette (3) oberhalb der Tragstruktur (2a, 2b) angeordnet ist, und die

geschlossene Kassette (3) Schüttgut (4) umfasst und umschliesst, wobei das Schüttgut (4) für den verwendungsbereiten Zustand des Deckenelements (1) beweglich in der Kassette (3) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die geschlossene Kassette (3) das Schüttgut (4) zum Zweck von Schalldämmung umfasst, und für den verwendungsbereiten Zustand des Deckenelements (1) die geschlossene Kassette (3) relativ zur Tragstruktur (2a, 2b) beweglich angeordnet ist.

2. Deckenelement (1) gemäß Anspruch (1), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Deckenelement (1) eine Transportsicherungsbefestigung (11) umfasst, welche ein Befestigen einer Transportsicherung (12) am Deckenelement (1) erlaubt, wodurch eine Transportkonfiguration des Deckenelements (1) erstellt wird, in welchem die Kassette (3) relativ zur Tragstruktur (2a, 2b) fixiert ist, und wobei ein Lösen der Transportsicherung (12) das Deckenelement (1) von der Transportkonfiguration in eine Verwendungskonfiguration versetzt.

3. Deckenelement (1) gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Transportsicherungsbefestigung (11) im verwendungsbereiten Zustand des Deckenelements (1) mindestens teilweise am Deckenelement (1) angeordnet ist.

4. Deckenelement (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Deckenelement (1) in verwendungsbereitem Zustand eine Oberseite der Kassette (3) als Auflage für einen Bodenbelag ausgebildet ist.

5. Deckenelement (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Projektion auf eine horizontale Ebene eine Fläche der Kassette (3) mindestens 70% der Fläche des Deckenelements (1) beträgt, beispielsweise mindestens 80% beträgt, und insbesondere mindestens 90% beträgt.

6. Deckenelement (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Deckenelement (1) eine Wandbefestigungsvorrichtung aufweist, welche eine kraftschlüssige Verbindung der Tragstruktur (2a, 2b) mit einer Wand erlaubt, die in verwendungsbereitem Zustand an das Deckenelement (1) angrenzt.

7. Deckenelement (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kassette (3) wasserdicht ausgebildet ist.

8. Deckenelement (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Deckenelement (1) eine Heizleitung umfasst, welche im Wesentlichen in der Kassette (3) oder im Wesent-

lichen kontaktschlüssig mit der Kassette (3) angeordnet ist, wobei insbesondere die Heizleitung in Form von Metallröhren ausgebildet ist.

9. Deckenelement (1) gemäss einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Deckenelement (1) Abhänger umfasst, welche in verwendungsbereitem Zustand des Deckenelements (1) eine unterhalb der Tragstruktur (2a, 2b) abgehängte Decke zu befestigen erlauben, und diese einer zusätzlichen Schalldämmung dienen, wobei die Abhänger insbesondere Elastomerlager umfassen. 5
10. Deckenelement (1) gemäss einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Deckenelement (1) derart stabil ausgebildet ist, dass das Deckenelement (1) schadenfrei in horizontaler Lage per Landweg transportiert werden kann, und insbesondere in horizontalen Stapeln schadenfrei per Landweg transportiert werden kann. 10
11. Deckenelement (1) gemäss einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** in verwendungsbereitem Zustand das Deckenelement (1) in Projektion auf eine horizontale Ebene eine Breite von mindestens 1m und eine Länge von mindestens 3m aufweist, beispielsweise eine Breite von mindestens 1.5m und eine Länge von mindestens 4.5m aufweist, und insbesondere eine Breite von mindestens 2m und eine Länge von mindestens 6m aufweist. 20
12. Deckenelement (1) gemäss einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Gewicht des Schüttguts (4) relativ zum Gewicht des Deckenelements (1) mindestens 30% beträgt, beispielsweise mindestens 40% beträgt und insbesondere mindestens 50% beträgt. 25
13. Deckenelement (1) gemäss einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schüttgut (4) eine Korngrösse von maximal 5mm aufweist, beispielsweise von maximal 3mm aufweist und insbesondere von maximal 2mm aufweist. 30
14. Deckenelement (1) gemäss einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Deckenelement (1) eine Trittschallplatte umfasst. 35
15. Verfahren zur Herstellung eines transportfähig vorgefertigt ausgebildeten Deckenelements (1) gemäss einem der Ansprüche 1 bis 14 zur Verwendung als Zwischenboden in mehrgeschossigem Wohnungsbau in Trockenbauweise, umfassend folgende Schritte: 40
 - zur Verfügung stellen einer Tragstruktur (2a, 2b), welche eine Tragfähigkeit für das Decken-

element (1) in einem verwendungsbereiten Zustand aufweist,

- zur Verfügung stellen einer geschlossenen Kassette (3), welche zum Zweck von Schalldämmung Schüttgut (4) umfasst und umschliesst, wobei das Schüttgut (4) in verwendungsbereitem Zustand des Deckenelements (1) beweglich in der Kassette (3) angeordnet ist,
- lösbares Befestigen der geschlossenen Kassette (3) an der Tragstruktur (2a, 2b) in einer transportfähigen fixierten Anordnung, welche durch Lösen der Befestigung zu einer verwendungsbereiten Anordnung wechselt, in welcher die geschlossene Kassette (3) relativ zur Tragstruktur (2a, 2b) beweglich und oberhalb der Tragstruktur (2a, 2b) angeordnet ist.

Claims

1. Ceiling element (1) which is prefabricated in a transportable form for use as an intermediate floor in multi-storey dry construction, wherein the ceiling element (1) comprises a supporting structure (2a, 2b) and a closed cassette (3), wherein the supporting structure (2a, 2b) has a load-bearing capacity for the ceiling element (1) in a ready-to-use state, for the ready-to-use state of the ceiling element (1), the closed cassette (3) is arranged above the supporting structure (2a, 2b) and the closed cassette (3) comprises and encloses bulk material (4), wherein the bulk material (4) is movably arranged in the cassette (3) for the ready-to-use state of the ceiling element (1), **characterised in that** the closed cassette (3) comprises the bulk material (4) for the purpose of sound insulation, and, for the ceiling element (1) to be in the ready-to-use state, the closed cassette (3) is arranged so as to be movable relative to the supporting structure (2a, 2b).
2. Ceiling element (1) according to claim (1), **characterised in that** the ceiling element (1) comprises a transport securing device fastening (11) which allows a transport securing device (12) to be fastened to the ceiling element (1), thereby creating a transport configuration of the ceiling element (1) in which the cassette (3) is fixed relative to the supporting structure (2a, 2b), and wherein loosening the transport securing device (12) causes the ceiling element (1) to move from the transport configuration into a use configuration.
3. Ceiling element (1) according to claim 1 or 2, **characterised in that** the transport securing device fastening (11) is arranged at least partially on the ceiling element (1) when the ceiling element (1) is ready for use.

4. Ceiling element (1) according to one of claims 1 to 3, **characterised in that**, when the ceiling element (1) is in the ready-to-use state, an upper side of the cassette (3) is designed as a support for a floor covering. 5
5. Ceiling element (1) according to one of claims 1 to 4, **characterised in that**, when projected onto a horizontal plane, an area of the cassette (3) is at least 70% of the area of the ceiling element (1), for example at least 80%, and in particular at least 90%. 10
6. Ceiling element (1) according to one of claims 1 to 5, **characterised in that** the ceiling element (1) has a wall fastening device which allows a force-fitting connection of the supporting structure (2a, 2b) to a wall which, when in ready-to-use state, adjoins the ceiling element (1). 15
7. Ceiling element (1) according to one of claims 1 to 6, **characterised in that** the cassette (3) is designed to be watertight. 20
8. Ceiling element (1) according to one of claims 1 to 7, **characterised in that** the ceiling element (1) comprises a heating pipe which is arranged essentially in the cassette (3) or essentially in contact with the cassette (3), wherein the heating pipe is formed in particular in the form of metal tubes. 25
30
9. Ceiling element (1) according to one of claims 1 to 8, **characterised in that** the ceiling element (1) comprises hangers which, when the ceiling element (1) is in ready-to-use state, allow a suspended ceiling to be attached below the supporting structure (2a, 2b) and serve as additional sound insulation, wherein the hangers in particular comprise elastomer bearings. 35
10. Ceiling element (1) according to one of claims 1 to 9, **characterised in that** the ceiling element (1) is designed to be stable in such a way that the ceiling element (1) can be transported by land without damage in a horizontal position, and in particular can be transported by land without damage in horizontal stacks. 40
45
11. Ceiling element (1) according to one of claims 1 to 10, **characterised in that**, when in ready-to-use state, the ceiling element (1) has a width of at least 1 m and a length of at least 3 m when projected onto a horizontal plane, for example a width of at least 1.5 m and a length of at least 4.5 m, and in particular a width of at least 2 m and a length of at least 6 m. 50
12. Ceiling element (1) according to one of claims 1 to 11, **characterised in that** the weight of the bulk material (4) relative to the weight of the ceiling element (1) is at least 30%, for example at least 40% and in particular

at least 50%.

13. Ceiling element (1) according to one of claims 1 to 12, **characterised in that** the bulk material (4) has a grain size of at most 5 mm, for example at most 3 mm and, in particular, at most 2 mm.
14. Ceiling element (1) according to one of claims 1 to 13, **characterised in that** the ceiling element (1) comprises an impact sound insulation panel.
15. Method for manufacturing a transportable, prefabricated ceiling element (1) according to one of claims 1 to 14 for use as an intermediate floor in multi-storey dry construction, comprising the following steps:
 - providing a supporting structure (2a, 2b) which has a load-bearing capacity for the ceiling element (1) in a ready-to-use state,
 - providing a closed cassette (3) which comprises and encloses bulk material (4) for the purpose of sound insulation, wherein the bulk material (4) is movably arranged in the cassette (3) in the ready-to-use state of the ceiling element (1),
 - detachably fastening the closed cassette (3) to the supporting structure (2a, 2b) in a transportable fixed arrangement, which changes to a ready-to-use arrangement by releasing the fastening, in which the closed cassette (3) is movable relative to the supporting structure (2a, 2b) and arranged above the supporting structure (2a, 2b).

Revendications

1. Élément de plafond (1) préfabriqué et transportable, destiné à être utilisé comme plancher intermédiaire dans la construction de logements à plusieurs étages en construction sèche, l'élément de plafond (1) comprenant une structure porteuse (2a, 2b) et une cassette fermée (3), la structure porteuse (2a, 2b) présente une capacité de charge pour l'élément de plafond (1) à l'état prêt à l'emploi, la cassette fermée (3) étant disposée au-dessus de la structure porteuse (2a, 2b) pour l'état prêt à l'emploi de l'élément de plafond (1), et la cassette fermée (3) comprend et renferme un produit en vrac (4), le produit en vrac (4) étant disposé de manière mobile dans la cassette (3) pour l'état prêt à l'emploi de l'élément de plafond (1), **caractérisé en ce que** la cassette fermée (3) comprend le produit en vrac (4) à des fins d'isolation acoustique, et que, pour l'état prêt à l'emploi de l'élément de plafond (1), la cassette fermée (3) est disposée de manière mobile par rapport à la structure porteuse (2a, 2b).

2. Élément de plafond (1) selon la revendication (1), **caractérisé en ce que** l'élément de plafond (1) comprend une fixation de sécurité pour le transport (11) qui permet de fixer une sécurité de transport (12) à l'élément de plafond (1), créant ainsi une configuration de transport de l'élément de plafond (1) dans laquelle la cassette (3) est fixée par rapport à la structure porteuse (2a, 2b), et dans laquelle le desserrage de la sécurité de transport (12) fait passer l'élément de plafond (1) de la configuration de transport à une configuration d'utilisation. 5 10
3. Élément de plafond (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la fixation de sécurité pour le transport (11) est disposée au moins en partie sur l'élément de plafond (1) lorsque l'élément de plafond (1) est à l'état prêt à l'emploi. 15
4. Élément de plafond (1) selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que**, lorsque l'élément de plafond (1) est à l'état prêt à l'emploi, une face supérieure de la cassette (3) est conçue comme support pour un revêtement de sol. 20
5. Élément de plafond (1) selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que**, en projection sur un plan horizontal, une surface de la cassette (3) représente au moins 70 % de la surface de l'élément de plafond (1), par exemple au moins 80 %, et en particulier au moins 90 %. 25 30
6. Élément de plafond (1) selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** l'élément de plafond (1) comporte un dispositif de fixation murale qui permet une liaison par adhérence de la structure porteuse (2a, 2b) avec un mur qui, à l'état prêt à l'emploi, est adjacent à l'élément de plafond (1). 35
7. Élément de plafond (1) selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la cassette (3) est étanche à l'eau. 40
8. Élément de plafond (1) selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** l'élément de plafond (1) comprend une conduite de chauffage qui est disposé essentiellement dans la cassette (3) ou essentiellement en contact avec la cassette (3), la conduite de chauffage en particulier étant réalisé sous forme de tubes métalliques. 45 50
9. Élément de plafond (1) selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** l'élément de plafond (1) comprend des suspensions qui, lorsque l'élément de plafond (1) est à l'état prêt à l'emploi, permettent de fixer un plafond suspendu sous la structure porteuse (2a, 2b) et servent d'isolation acoustique supplémentaire, les suspensions comprenant en particulier des supports en élastomère. 55
10. Élément de plafond (1) selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** l'élément de plafond (1) est conçu de manière stable, de sorte que l'élément de plafond (1) peut être transporté par voie terrestre sans être endommagé en position horizontale, et en particulier peut être transporté par voie terrestre sans être endommagé en piles horizontales.
11. Élément de plafond (1) selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que**, à l'état prêt à l'emploi, l'élément de plafond (1) présente, en projection sur un plan horizontal, une largeur d'au moins 1 m et une longueur d'au moins 3 m, par exemple une largeur d'au moins 1,5 m et une longueur d'au moins 4,5 m, et en particulier une largeur d'au moins 2 m et une longueur d'au moins 6 m.
12. Élément de plafond (1) selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** le poids du matériau en vrac (4) par rapport au poids de l'élément de plafond (1) est d'au moins 30%, par exemple d'au moins 40% et en particulier d'au moins 50%.
13. Élément de plafond (1) selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** le matériau en vrac (4) présente une granulométrie maximale de 5mm, par exemple maximale de 3mm et en particulier maximale de 2mm.
14. Élément de plafond (1) selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** l'élément de plafond (1) comprend une plaque de protection contre les bruits d'impact.
15. Procédé de fabrication d'un élément de plafond (1) préfabriqué et transportable selon l'une des revendications 1 à 14, destiné à être utilisé comme plancher intermédiaire dans la construction de logements à plusieurs étages en construction sèche, comprenant les étapes suivantes :
 - mise à disposition d'une structure porteuse (2a, 2b) qui présente une capacité de charge pour l'élément de plafond (1) dans un état prêt à l'emploi,
 - mise à disposition d'une cassette fermée (3) qui comprend et renferme un matériau en vrac (4) à des fins d'isolation acoustique, le matériau en vrac (4) étant disposé de manière mobile dans la cassette (3) lorsque l'élément de plafond (1) est à l'état prêt à l'emploi,
 - la fixation amovible de la cassette fermée (3) à la structure porteuse (2a, 2b) dans une disposition fixe transportable, qui, par le desserrage de la fixation, passe à une disposition à l'état prêt à

l'emploi dans laquelle la cassette fermée (3) est mobile par rapport à la structure porteuse (2a, 2b) et disposée au-dessus de la structure porteuse (2a, 2b).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

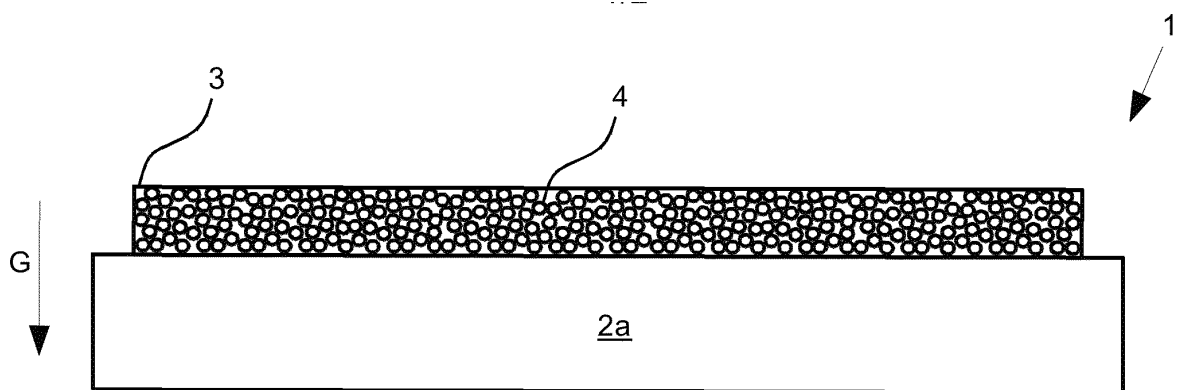


Fig. 1

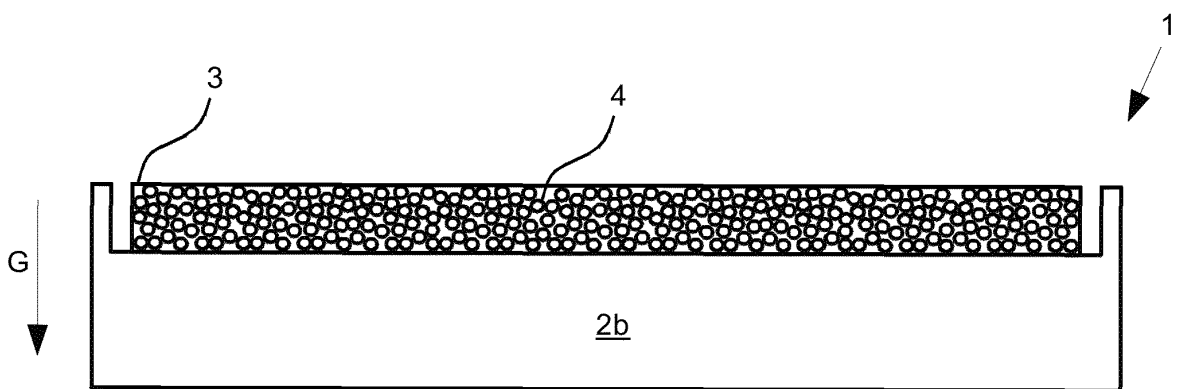


Fig. 2

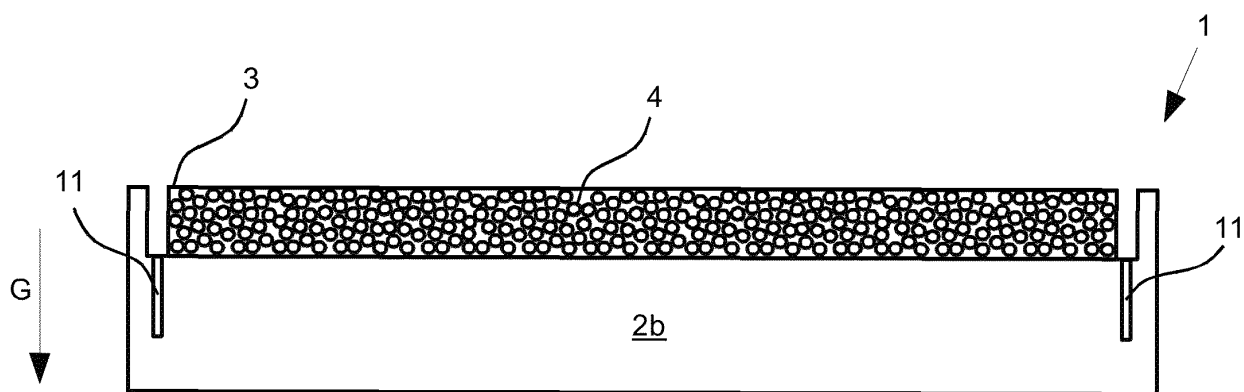


Fig. 3

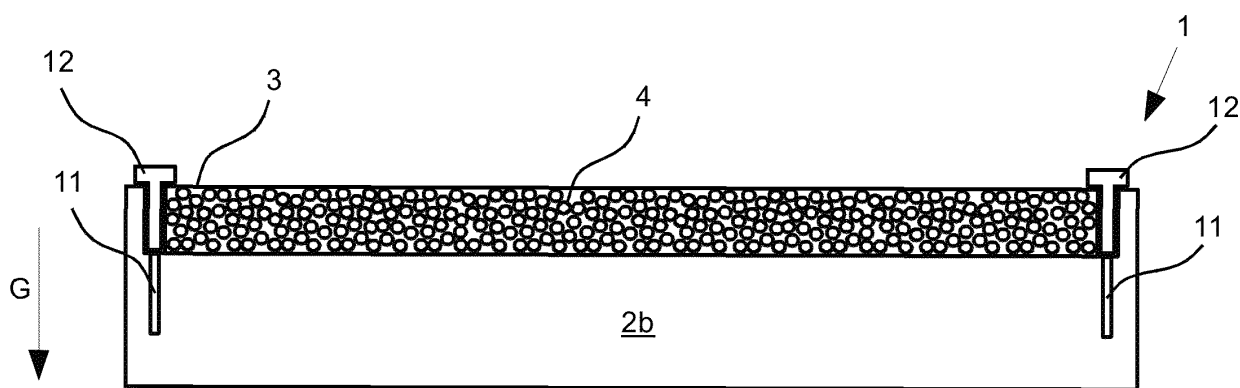


Fig. 4

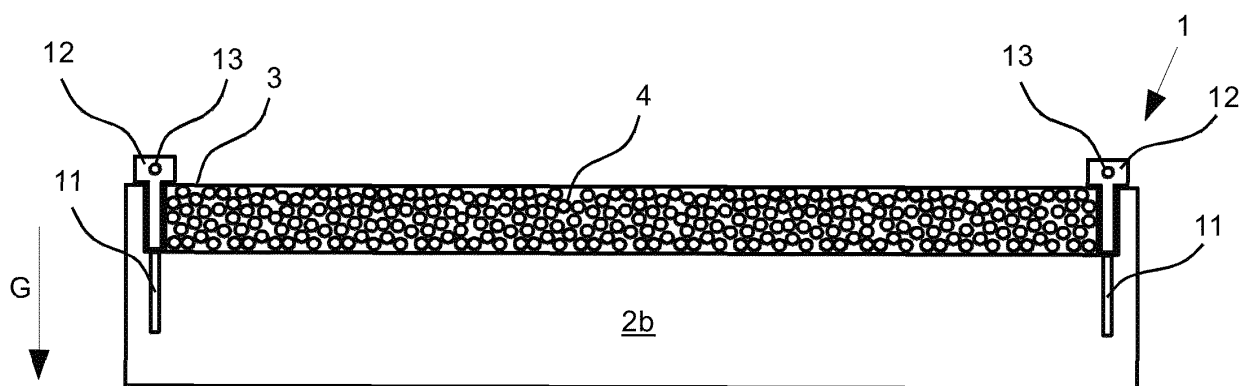


Fig. 5

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

- CH 699439 [0002]