

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
02. Januar 2020 (02.01.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/002209 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

E04F 11/025 (2006.01) *E04F 11/104* (2006.01)
E04F 11/04 (2006.01)

(72) Erfinder; und

(71) Anmelder: **HAUKE, Hartmann** [DE/DE]; Battstraße
16A, 76199 Karlsruhe (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/066635

(74) Anwalt: **SCHÖN, Thilo**; Schwarzwaldstraße 1A, 75173
Pforzheim (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:

24. Juni 2019 (24.06.2019)

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

20 2018 103 574.6 25. Juni 2018 (25.06.2018) DE
10 2018 117 105.6 16. Juli 2018 (16.07.2018) DE
10 2018 123 135.0 20. September 2018 (20.09.2018) DE
20 2019 101 598.5 20. März 2019 (20.03.2019) DE

jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,

(54) Title: STAIRS INSTALLED IN A BUILDING, ELEMENT FILLED WITH GRANULATE, STAIRS FOR INSTALLATION IN A BUILDING, STEP ELEMENT AND SINGLE STEP INSTALLED IN A BUILDING

(54) Bezeichnung: IN EINEM GEBÄUDE EINGEBAUTE TREPPE, MIT GRANULAT GEFÜLLTES ELEMENT, TREPPE ZUM EINBAU IN EIN GEBÄUDE, STUFENELEMENT UND IN EINEM GEBÄUDE EINGEBAUTE EINZELSTUFE

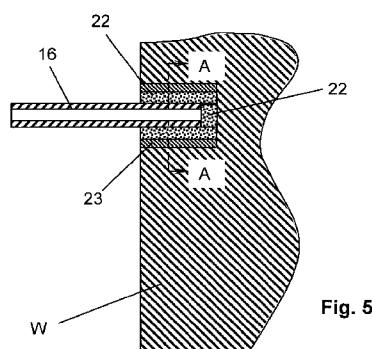


Fig. 5

(57) Abstract: The invention relates to sound insulation measures for stairs installed in a building, which can be applied individually or in combination. Such stairs have a supporting body (12a) connected to the building and at least one step element (20) borne by the supporting body (12a). One or more decoupling and/or sound-absorbing elements (44) are arranged between the step element (20) and the building.

(57) Zusammenfassung: Es werden Schallschutzmaßnahmen für eine in einem Gebäude eingebaute Treppe vorgeschlagen, welche einzeln oder in Kombination angewendet werden können. Eine solche Treppe hat einen mit dem Gebäude verbundenen Tragkörper (12a) und wenigstens ein vom Tragkörper (12a) getragenes Trittelement (20). Zwischen Trittelement (20) und Gebäude sind ein oder mehrere entkoppelnde und/oder schallschluckende Elemente (44) angeordnet.

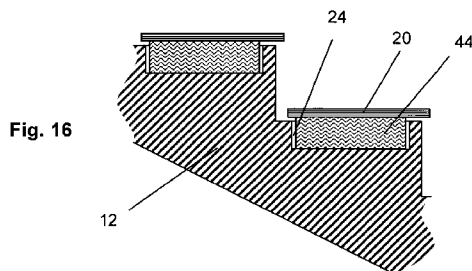


Fig. 16



WO 2020/002209 A1

DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT,
LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI,
SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

In einem Gebäude eingebaute Treppe, mit Granulat gefülltes Element, Treppe zum Einbau in ein Gebäude, Stufenelement und in einem Gebäude eingebaute Einzelstufe

5

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine in einem Gebäude eingebaute Treppe nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, ein mit Granulat gefülltes Element nach Anspruch 28, Treppen zum Einbau in ein Gebäude nach den Oberbegriffen der
10 Ansprüche 32 und 37, ein Stufenelement zur Verwendung als Teil einer solchen Treppe nach Anspruch 41 sowie eine in einem Gebäude eingebaute Einzelstufe nach den Ansprüchen 58 und 61.

15 Treppen gibt es in jedem mehrgeschossigen Gebäude. In den meisten Fällen befinden sich die Treppen innerhalb des Gebäudes. Häufig ist eine Treppe ein ganz oder teilweise vorgefertigtes Element, welches in den Rohbau des Gebäudes eingebaut wird. Jede solche Treppe kann man als aus einem Tragkörper und wenigstens einem von diesem Tragkörper getragenen Trittelement bestehend betrachten. Das Trittelement ist hierbei zumeist entwe-
20 der ein Holzelement oder eine Steinplatte. Der Tragkörper besteht in der Regel entweder aus Stahlbeton oder ist als Stahlrohrkonstruktion ausgeführt. Der Tragkörper muss natürlich mit wenigstens einem benachbarten Gebäudeteil verbunden sein. Dies geschieht gemäß den hier getroffenen Definitionen jeweils über einen tragkörperseitigen Anschluss und einen mit diesem zusammenwirkenden gebäudeseitigen Anschluss, wobei gemäß diesen De-
25 finitionen auch der gebäudeseitige Anschluss zur Treppe gehört. In dem Fall, dass der Tragkörper aus Beton oder Stahlbeton besteht, kann dieser mit einer oberen und unteren Endfläche einfach auf entsprechenden Flächen des
30 Gebäudes aufliegen. In dem Fall, dass der Tragkörper eine Stahlkonstruktion

ist, ist dieser häufig seitlich mit einer Wand verbunden, wozu in diese Wand ragende Bolzen oder Anker dienen. In diesem Fall sind die Bolzen oder Anker die tragkörperseitigen Anschlüsse und die Löcher in der Gebäudewand, in welche die Bolzen oder Anker ragen, sind die gebäudeseitigen Anschlüsse. Eine Treppe kann auch aus Einzelstufen bestehen, welche mittels in eine benachbarte Wand ragender Tragelemente mit dieser verbunden ist.

Es ist ein bekanntes Problem, dass das Laufen auf einer Treppe häufig im ganzen Haus und im Falle eines Doppelhauses oder Reihenhauses auch im Nachbarhaus gehört wird. Dies ist natürlich unerwünscht.

Zur Geräuschdämmung ist es insbesondere bei Treppen, deren Tragkörper eine Stahlrohrkonstruktion ist, bekannt, gummielastische Dämpfungselemente zwischen den Trittelementen und dem Tragkörper und/oder in gebäudeseitigen Anschlüssen vorzusehen, mit dem Ziel, eine Schallentkopplung zu erreichen. In dem Fall, dass die gummielastischen Dämpfungselemente zwischen den Trittelementen und dem Tragkörper vorgesehen sind, sind die Trittelemente in der Regel selbsttragende Elemente aus Holz, die nur mit einer geringen Fläche, also gewissermaßen punktuell, auf den gummielastischen Dämpfungselementen aufliegen. Diese Maßnahmen helfen jedoch nur bedingt.

In der DE 10 2007 019 023 A1 wird erwähnt, dass sogenannte Sandpappen im Bereich der Auflager von Treppen verwendet werden können, allerdings hat sich herausgestellt, dass dies nicht ohne weiteres möglich ist.

Hiervon ausgehend stellt sich die vorliegende Erfindung die Aufgabe, Treppen mit verbesserten akustischen Eigenschaften zur Verfügung zu stellen.

Diese Aufgabe wird durch eine in einem Gebäude eingebaute Treppe mit den Merkmalen des Anspruchs 1, eine Treppe zum Einbau in ein Gebäude

mit den Merkmalen der Ansprüche 32 oder 37, durch ein Stufenelement mit den Merkmalen des Anspruchs 41 sowie durch eine Einzelstufe mit den Merkmalen der Ansprüche 58 oder 61 gelöst. Ein mit Granulat gefülltes Element, welches zur Verwendung als gebäudeseitiger Anschluss oder als Teil
5 eines solchen geeignet und hierfür vorgesehen ist, ist in Anspruch 28 angegeben.

Es hat sich herausgestellt, dass eine Geräusch-Entkopplung zwischen Trittelement und Tragkörper und/oder zwischen Tragkörper und den mit dem
10 Tragkörper verbundenen Gebäudeteilen mittels elastischer Elemente zwar eine gewisse Verbesserung in Bezug auf die Schallübertragung bringt, diese häufig jedoch nicht ausreichend oder mit Nachteilen behaftet ist. Sofern eine Entkopplung mittels gummielastischer Elemente möglich ist, kann der Einbau von gummielastischen Elementen dazu führen, dass die Treppe als Ganzes
15 oder Teile der Treppe relativ stark schwingen können, was wiederum zu einer eigenen Geräuschentwicklung führen kann.

Erfindungsgemäß wird deswegen ein Weg bestritten, bei dem auf gummielastische Elemente ganz oder zumindest teilweise verzichtet werden kann
20 oder bei dem diese durch weitere schalldämmende bzw. schallschluckende Maßnahmen ergänzt werden. Erfindungsgemäß erfolgt der Kraftschluss zwischen Tragkörper und umliegendem Gebäude zumindest teilweise über ein Granulat und/oder zwischen Trittelement und Tragkörper ist flächig ein Entkopplungselement vorgesehen, welches das Trittelement trägt, dieses bedämpft und vom Tragkörper entkoppelt. Die beiden genannten Maßnahmen
25 können unabhängig voneinander ergriffen werden, für Ideale Ergebnisse werden sie jedoch miteinander kombiniert. Den beiden Maßnahmen liegt der gemeinsame Gedanke zugrunde, dass nicht nur Elemente des Systems „Trittelement-Tragkörper-Gebäude“ voneinander entkoppelt werden, sondern
30 dass eine Schallenergie-dissipierende Bedämpfung erfolgt. Insbesondere kann dadurch verhindert werden, dass die Trittelemente zwischen kleinen

- Auflagepunkten freitragende und somit schwingfähige Bauteile sind, wie dies im Stand der Technik zumindest bei Stahltreppen immer der Fall ist. Um diesen Effekt voll ausschöpfen zu können, ist es bevorzugt, dass wenigstens 50 Prozent, besser wenigstens 80 Prozent, der Unterseite jedes Trittelements auf dem Entkopplungselement aufliegt und vorzugsweise stoffschlüssig (beispielsweise durch Verkleben) mit diesem verbunden ist, sodass ein flächiges Sandwich gebildet ist. Dieses Sandwich ist wesentlich für die Reduzierung der Schwingfähigkeit und für die erwünschte Dissipation der Schallenergie.
- 10 Die Bedämpfung des Trittelements erfolgt, wie erwähnt, vorzugsweise im Wesentlichen vollflächig mittels des Entkopplungselements, sodass ein wenigstens zweilagiges Sandwich aus Trittelement und Entkopplungselement gebildet ist. Im Falle einer Stahltreppe oder einer Einzelstufe wird das Entkopplungselement von einer Grundplatte getragen. Hierdurch muss das Trittelement insbesondere nicht selbsttragend sein, wodurch sein Material und seine Abmessungen eigenschwingungsoptimiert ausgewählt werden können. Eine weitere Verbesserung kann in manchen Fällen dadurch erreicht werden, dass das Trittelement selbst wenigstens zweilagig ausgebildet ist, sodass das Entkopplungselement und das Trittelement ein wenigstens dreilagiges Sandwich bilden. Zusammen mit der Grundplatte ergibt sich dann ein vierlagiges Sandwich.
- 15
- 20
- 25
- 30
- Ein weiterer Vorteil einer Treppenstufe mit einem solchen Trittelement liegt darin, dass man in der Wahl seines Materials relativ frei ist. Insbesondere kann dieses passend zu den im Haus verwendeten Bodenbelägen gewählt werden. Das Trittelement ist hierbei vorzugsweise starr, muss jedoch keine hohe Stabilität aufweisen. Es kann insbesondere aus Holz oder einem Holzwerkstoff bestehen oder als Fliese ausgebildet sein. Es kann auch ganz oder teilweise aus einem Estrich bestehen. In jedem Fall ist das Trittelement ein vom Entkopplungselement verschiedenes Element. Als weitere Lage kann

auf dem Trittelement ein rutschfester Belag oder ein Teppichboden befestigt sein.

Das Entkopplungselement hat vorzugsweise eine dynamische Steifigkeit
5 zwischen 5 und 50 MN/m³. Es kann beispielsweise aus Mineralwolle, Polystyrol oder einem Holzfaserwerkstoff bestehen. Um zu verhindern, dass hierbei die Trittkante beim Auftreten zu stark nachgibt, was für die Person, welche die Treppe benutzt, zu einem etwas „schwammigen“ Trittfühl führen könnte, kann es bevorzugt sein, wenigstens zwei unterschiedliche Entkopplungselemente vorzusehen, nämlich eines wie es eben beschrieben wurde
10 und ein der Trittkante benachbartes vorderes Entkopplungselement. Dieses weist eine größere dynamische Steifigkeit als das von der Trittkante beabstandete hintere Entkopplungselement auf. Ein bevorzugtes Material für das vordere Entkopplungselement ist beispielsweise eine sogenannte Gummischnitzelmatte.
15

Insbesondere wenn der Tragkörper eine Stahlkonstruktion ist, können das Trittelement und das Entkopplungselement Teil eines Stufenelements sein, welches weiterhin eine Grundplatte aufweist, welche das wenigstens eine
20 Entkopplungselement trägt. Hierbei ist es weiter bevorzugt, dass die Grundplatte Teil einer Wanne, insbesondere einer Blechwanne ist, in welcher zumindest ein Teil des Entkopplungselements aufgenommen ist. Ein solches Stufenelement, wie es in Anspruch 41 angegeben ist, kann vollständig vorgefertigt werden und anstelle einer Standard-Holzstufe an einem Tragkörper
25 angeordnet werden, welcher als Stahlkonstruktion ausgebildet ist. Dies hat unter anderem den Vorteil, dass somit auch ein Nachrüsten bestehender Treppen leicht möglich ist. Ein weiterer Vorteil eines solchen Stufenelementes ist, dass (wie bereits erwähnt) das Trittelement keine große mechanische Stabilität aufweisen muss, sodass dadurch eine leichte Anpassung an die
30 Bodenbeläge des Hauses erfolgen kann. Insbesondere kann das Trittelement ein Stück Parkett oder eine oder mehrere Fliesen sein. Um in diesem

Fall die Blechwanne zu entdröhnen ist das wenigstens eine Entkopplungselement vorzugsweise mit der Blechwanne verschraubt oder verklebt. Im Fall des Verklebens ist die Verwendung eines restelastischen Klebers bevorzugt.

- 5 Dieses Prinzip kann auch bei einer Einzelstufe angewendet werden (Anspruch 58). In diesem Fall kann das Einzelstufenelement wie eben beschrieben ausgebildet sein und/oder die gebäudeseitige Aufnahme für das Tragelement, welches das Einzelstufenelement trägt, kann wenigstens ein mit Granulat befülltes Element aufweisen.

10

- Das Granulat für den Kraftschluss zwischen Tragkörper und Gebäude kann insbesondere Quarzsand sein, jedoch ist auch der Einsatz von anderen Granulaten oder Granulat-Mischungen möglich. Beispielsweise kann das Granulat auch ganz oder teilweise aus Metallkugeln, insbesondere aus Stahlkugeln
15 oder aus Stahlsand bestehen. Das Granulat wirkt anders als ein gummielastisches Element, es führt nämlich zu einer Dissipation der Schallenergie, ohne eine Bewegung zwischen den Elementen, welche mittels des Granulates kraftschlüssig miteinander verbunden sind, notwendig zu machen. Der schallschluckende Effekt kommt im Wesentlichen dadurch zustande, dass
20 jedes Granulat-Korn die ankommende Schallwelle streut, sodass aufgrund der Vielzahl der Granulat-Körner der Schall nahezu vollständig weginterferiert wird. Sofern zusätzlich ein elastisches Element vorgesehen ist, ist dieses vorzugsweise zwischen einem mit Granulat befüllten Element und dem tragenden Gebäudeteil angeordnet, sodass die Kraft von dem mit Granulat
25 befüllten Element auf das elastische Element übertragen wird.

- Um ein mit Granulat befülltes Element im Auflagerbereich einer Treppe praktisch nutzbar zu machen, muss der tragkörperseitige Anschluss im Falle eines oberen oder unteren Auflagers einer Leichtbautreppe direkt oder indirekt
30 gegen ein seitliches Verschieben und/oder gegen abhebende Kräfte gesi-

chert sein. Es werden mehrere Möglichkeiten beschrieben, wie dies erreicht werden kann ohne den Schallschutz zu beeinträchtigen.

Insbesondere um Granulat in einem seitlichen Anschluss einer Leicht-
5 bautreppe einsetzen zu können, umgibt dieses den tragkörperseitigen Anschluss vorzugsweise zumindest vollständig radial, um eine seitliche Schallübertragung zu vermeiden.

Um ein seitliches Wegfließen des Granulats auszuschließen, kann ein sepa-
10 rates wannenartiges Bauteil (auch als Einhausungselement bezeichnet) und/oder eine Ausnehmung, insbesondere eine quaderförmige Mulde des Gebäudes oder der Treppe vorgesehen sein.

Bei den meisten Einsatzorten ist es notwendig oder zumindest bevorzugt,
15 dass das Granulat in mit Granulat gefüllten Elementen angeordnet ist. Grundsätzlich kann ein solches mit Granulat gefülltes Element einfach ein mit Granulat gefüllter Beutel sein. Weiterhin ist es möglich, mit Granulat gefüllte Elemente zu verwenden, welche mehrschichtig aufgebaut sind, wobei innerhalb der Schichten noch Querverbindungen vorgesehen sein können, sodass
20 sich ein wabenartiger Aufbau ergibt. Der innere Aufbau eines solchen mit Granulat gefüllten Elementes sollte zur Übertragung der Druckkräfte jedoch nichts beitragen sodass es vorzugsweise aus einem biegeschlaffen Material wie Papier, Pappe oder Kunststoffolie bestehen sollten.

25 Insbesondere, wenn das Granulat ganz oder teilweise aus Sand besteht, sollte das Granulat vollständig von einer wasserundurchlässigen Schicht umgeben sein, um sicherzustellen, dass das Granulat sowohl während des Einbaus mit nassen Baustoffen (Mörtel) als auch während der Lebenszeit als gebäudeseitiger Anschluss oder als Teil eines solchen, trocken bleibt. Nas-
30 ser Sand „verklebt“ bekanntlich und hat dann nicht mehr die gewünschten Granulateigenschaften. Das Verkleben des Granulats könnte durch eindrin-

gende Bindemittel noch verschlimmert werden. Weiterhin könnten sich eventuell vorhandene Pappschichten auflösen. Die äußere Hülle kann insbesondere aus einer Kunststoffolie oder aus einem wasserundurchlässigen Anstrich oder Lack bestehen. In dem Fall, dass die äußere Hülle eine Kunststoffolie ist, ist diese vorzugsweise auf das oder die von ihr umgebenen Element(e) thermisch oder durch Anwendung von Unterdruck aufgeschrumpft.

Im Falle einer Treppe mit einem Tragkörper aus Stahl kann alternativ oder zusätzlich zu den oben genannten Maßnahmen der seitliche Anschluss hohl ausgeführt und mit Granulat, insbesondere mit Sand, gefüllt sein, sodass zumindest ein Teil der Schallenergie bereits im Tragkörper absorbiert wird.

Die Erfindung wird nun anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen mit Bezug auf die Figuren näher beschrieben. Hierbei zeigen:

- Figur 1 einen Abschnitt einer Treppe mit einem aus Metall bestehenden Tragkörper und einem Stufenelement in einer schematischen seitlichen Draufsicht,
- Figur 2 das Stufenelement der Figur 1 in einer Expositionsdarstellung,
- Figur 3 das Stufenelement aus Figur 2 in einem schematischen Querschnitt,
- Figur 4 eine alternative Ausführungsform eines Stufenelementes in einer detaillierten Schnittdarstellung,
- Figur 4a eine weitere Variation eines Stufenelements,
- Figur 4b eine weitere Variante des Stufenelements,

- Figur 4c eine weitere Variante des Stufenelements,
- Figur 5 einen seitlichen Anschluss eines Tragkörpers, wie er in Figur 1
5 gezeigt ist, im einem schematisierten Horizontalschnitt,
- Figur 6 einen Schnitt entlang der Ebene A-A in Figur 5,
- Figur 7 eine alternative Ausgestaltung des gebäudeseitigen Anschlus-
10 ses der Figur 6,
- Figur 8 einen schematisierten Längsschnitt durch einen treppenseitigen
Anschluss,
- 15 Figur 9 eine Variation zu dem in Figur 8 Gezeigten,
- Figur 10 eine weitere Variation zu dem in Figur 8 Gezeigten,
- Figur 11 einen oberen Anschluss eines Tragkörpers einer Treppe in ei-
20 ner geschnittenen Darstellung,
- Figur 12 eine zweite Ausführungsform eines oberen Anschluss eines
Tragkörpers einer Treppe in einer geschnittenen Darstellung,
- 25 Figur 13 eine Variation zu dem in Figur 12 Gezeigten,
- Figur 14 eine weitere Variation zu dem in Figur 12 Gezeigten,
- Figur 15 eine weitere Variation zu dem in Figur 12 Gezeigten,
30

- Figur 16 einen Schnitt durch einen Abschnitt einer Treppe, deren Tragkörper aus Beton oder Stahlbeton besteht,
- 5 Figur 17 eine alternative Ausgestaltung der Treppe der Figur 16 unter Verwendung von Stufenelementen, wie sie in Figur 4 gezeigt sind,
- Figur 18 einen unteren Anschluss einer Treppe, wie sie in Figur 16 gezeigt ist,
- 10 Figur 19 eine Variation zu dem in Figur 18 Gezeigten,
- Figur 20 einen oberen Anschluss einer Treppe, wie sie in Figur 9 gezeigt ist,
- 15 Figur 21 eine Variation zu dem in Figur 20 Geigten,
- Figur 22 eine Variation zu dem in Figur 21 Gezeigten,
- 20 Figur 23 einen seitlichen Anschluss einer Treppe, wie sie in Figur 16 gezeigt ist, welcher ähnlich aufgebaut ist, wie der Anschluss der Figuren 5 bis 7,
- Figur 24 einen Schnitt entlang der Ebene B-B in Figur 23,
- 25 Figur 25 ein mehrere Hohlkammern aufweisendes Strukturelement, welches mehrere mit Granulat befüllte Kammern aufweist, in einer Schnittdarstellung,
- 30 Figur 26 den Schnitt entlang der Ebene C-C in Figur 26,

- Figur 27 einen aus Stahl bestehenden Tragkörper einer Treppe des Standes der Technik in einer schematischen Darstellung,
- Figur 28 eine Draufsicht auf das in Figur 27 Gezeigte aus Richtung R,
- 5 Figur 29 das in Figur 27 Gezeigte, nachdem die Trittelemente auf dem Tragkörper angeordnet wurden,
- Figur 30 das in Figur 29 Gezeigte in einer der Figur 28 entsprechenden Ansicht,
- 10 Figur 31 das Detail D aus Figur 29,
- Figur 32 eine Einzelstufe, welche erfindungsgemäß mit einer Wand verbunden ist, und
- 15 Figur 33 einen Schnitt entlang der Ebene D-D in Figur 32.

20 Zum besseren Verständnis der Erfindung wird nun zunächst mit Bezug auf die Figuren 29 bis 31 auf den Stand der Technik eingegangen:

Die Figuren 27 und 28 zeigt den Tragkörper 12 einer Treppe beispielhaft an einer Zweiholmtreppe, welcher sich von einem Boden B zu einer Decke D erstreckt in einer stark schematischen Darstellung. Der Tragkörper 12 besteht im Wesentlichen aus zwei Tragteilen 12a, 12b, welche beispielsweise aus zusammengeschweißten Stahlprofilen bestehen können, und Verbindungsstegen 13, welche die beiden Tragteile 12a, 12b miteinander verbinden. Der Tragkörper 12 steht an seinem unteren Ende auf einem Abschnitt eines Bodens B des Gebäudes auf und liegt an seinem oberen Ende auf einer Decke D auf, sodass ein oberer und einer unterer Anschluss gebildet

25

30

sind. Weiterhin sind seitliche Anschlüsse vorhanden, welche eines der Tragteile (hier das zweite Trageteil 12b) mit einer Wand W verbinden. Hierzu erstrecken sich vom Tragkörper 12 Tragelemente 16 (beispielsweise in Form von Bolzen oder Hohlrohren), welche die tragkörperseitigen Anschlüsse bilden. Diese erstrecken sich jeweils in Bohrung oder Aussparungen in der Wand W, welche die passenden gebäudeseitigen Anschlüsse bilden. In der Regel ist der Tragkörper 12 vorgefertigt und wird im vorgefertigten Zustand in das Gebäude eingebaut.

Um die Treppe zu vollenden, werden auf den Stufen des Tragkörpers 12 Trittelemente 20 (zumeist aus Holz bestehend) angeordnet, wie dies den Figuren 29 und 30 zu entnehmen ist. Wie man der Figur 31 entnimmt, sind die Trittelemente 20 mittels Befestigungsbolzen 60 und Mutter 62 mit dem Tragkörper 12 verbunden. Es ist bisher bekannt, zwischen jedem Stufenelement 40 und dem Tragkörper 12 Gummielemente zur Schalentkopplung anzuordnen.

Die Figur 1 zeigt eine erfindungsgemäße Verbesserung des in Figur 31 Gezeigten in einer der Figur 31 entsprechenden Darstellung. Für die weitere Erläuterung wird auch Bezug auf die Figuren 2 und 3 genommen. Wie man sieht, wird das Trittelement 20 der Figur 31 durch ein Stufenelement 40 ersetzt, welches aus mindestens 3 Elementen besteht, nämlich aus einem Träger 42, welcher im gezeigten Ausführungsbeispiel wannenartig ausgebildet ist, aus einem Entkopplungselement 44 und einem Trittelement 20.

25

Es wird zunächst auf den wannenartigen Träger 42 eingegangen: Der wannenartige Träger 42 kann aus Stahlblech bestehen und weist eine vordere Wand 42a, eine hintere Wand 42b, Seitenwände 42c und eine Bodenplatte 42d auf. Zur Befestigung am Tragkörper 12 erstrecken sich im gezeigten Ausführungsbeispiel Befestigungsbolzen 60 von der Bodenplatte 42d, welche mit Muttern 62 am Tragkörper 12 gesichert sind. Sofern andere Arten der

30

Verbindung zwischen Tragkörper 12 und Träger 42 gewählt werden, beispielsweise Verschweißen oder direktes Verschrauben, kann auf die Befestigungsbolzen 60 natürlich auch verzichtet werden. Es sei an dieser Stelle auch noch bemerkt, dass eine wannenartige Ausführung des Trägers 42
5 schon aus Gründen der Eigensteifigkeit in der Regel zwar deutlich bevorzugt ist, jedoch auch Ausführungsformen denkbar sind, in welchem der Träger 42 ausschließlich aus der Bodenplatte 42d besteht.

Zur weiteren Entkopplung können zwischen dem Träger 42 und dem Tragkörper 12 und/oder zwischen den Muttern 62 und dem Tragkörper 12 elastische Elemente angeordnet sein (nicht dargestellt).
10

Weiterhin ist ein Entkopplungselement 44 vorgesehen. Dieses Entkopplungselement 44 weist vorzugsweise eine dynamische Steifigkeit zwischen 5 und 50 MN/m³ auf und kann insbesondere eine Platte aus Mineralwolle, Polystyrol oder einem Holzfaserwerkstoff sein. Vorzugsweise ist die Unterseite des Entkopplungselements vollflächig mit der Bodenplatte 42d verklebt. Als Kleber dient hierbei insbesondere ein restelastischer Kleber, beispielsweise ein Bitumenkleber, wodurch zusätzlich ein Entdröhnen der Blechwanne erreicht wird.
15
20

Das Entkopplungselement 44 trägt auf seiner Oberseite das Trittelement 20 und ist mit diesem ebenfalls verbunden, insbesondere durch vollflächiges Verkleben, wozu ebenfalls ein restelastischer Kleber dienen kann. Das Trittelement 20 liegt nahezu ganzflächig auf dem Entkopplungselement 44 auf, sodass es keine Biegespannungen und dergleichen aufnehmen muss. Dementsprechend kann das Material des Trittelementes 20 nahezu beliebig gewählt werden, es kann zum Beispiel eine Fliese, ein Stück Parkett, eine dünne Steinplatte, eine relativ dünne Holzbrett oder dergleichen sein. Durch das flächige Verkleben wird die Schwingfähigkeit des Trittelements stark reduziert und Schallenergie wird in das Entkopplungselement abgeleitet.
25
30

Die Figur 4 zeigt (im größeren Detail) ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Stufenelementes 40, welches ähnlich ausgebildet ist wie das Stufenelement der Figuren 2 und 3. Die Unterschiede zum in Figur 3 gezeigten Ausführungsbeispiel sind folgende: Das Trittelement 20 ist etwas kürzer ausgeführt, sodass es keinen Überstand hat. Die vordere Wand 42a des wannenartigen Trägers 42 ist mit geringerer Höhe ausgeführt als die hintere Wand 42b. Weiterhin sind zueinander parallele Versteifungsrippen 41 vorgesehen, welche sich von der Grundplatte 42d erstrecken. Hierdurch sind mehrere „parallelgeschaltete“ Entkopplungselemente 44 vorgesehen, welche jeweils mit ihren Ober- und Unterseiten vollflächig mit der Grundplatte 42d beziehungsweise mit dem Trittelement 20 verklebt sind (Klebeschichten 46, 47). Zur Abdichtung dienen Silikonfugen 56.

Die Figur 4a zeigt eine Variation zum eben Beschriebenen. Hier ist das Trittelement 20 zweilagig ausgebildet, es besteht nämlich aus einer sichtbaren oberen Lage 20a und einer verdeckten Zwischenlage 20b. Die obere Lage 20a kann beispielsweise aus Fliesen, Stein oder Parkett bestehen. Die Zwischenlage ist im konkret gezeigten Ausführungsbeispiel eine direkt auf das Entkopplungselement aufgegossene Estrichschicht. Zur seitlichen Verschallung dienen seitliche Entkopplungen 58, welche aus Silikon bestehen können. Die obere Lage 20a kann auf den noch feuchten Estrich aufgebracht werden, sodass eine stoffschlüssige Verbindung entsteht. Ein nachträgliches Ankleben ist jedoch ebenso möglich. Es ist auch möglich, das Trittelement ausschließlich aus Estrich (welcher auch eingefärbt sein kann) zu fertigen, sodass dieser sichtbar ist. Zwischen dem Entkopplungselement und der Grundplatte ist auch hier vorzugsweise eine restelastische Klebeschicht vorgesehen.

Die Figur 4b zeigt eine weitere Variation. Im konkret gezeigten Ausführungsbeispiel ist keine Zwischenlage vorgesehen, dies wäre jedoch auch hier möglich. Der wesentliche Unterschied zu den Ausführungsbeispielen der Figuren

4 und 4a besteht darin, dass zwei unterschiedliche Entkopplungselemente vorgesehen sind, nämlich wenigstens ein vorderes Entkopplungselement 44a und wenigstens ein hinteres Entkopplungselement 44b. Im konkret gezeigten Ausführungsbeispiel sind genau ein vorderes Entkopplungselement 44a und
5 zwei hintere Entkopplungselemente 44b vorhanden. Die hinteren Entkopplungselemente 44b können ausgebildet sein wie eben beschrieben, während das vordere Entkopplungselement 44a eine größere dynamische Steifigkeit als die hinteren Entkopplungselemente 44b aufweist. Das vordere Entkopplungselement kann insbesondere ein Zuschnitt aus einer Gummischnitzel-
10 matte sein, andere Materialien sind natürlich auch möglich. Hierdurch wird verhindert, dass das Trittelement 20 beim Auftreten an der Trittkante spürbar nachgibt. In diesem Zusammenhang ist zu beachten, dass an der Trittkante in der Regel die höchsten Belastungen auftreten. Die Geräuschkämpfung wird durch das steifere vordere Entkopplungselement 44a (welches immer
15 noch weniger steif als das Trittelement ist) nicht negativ beeinflusst.

Wie in Figur 4c gezeigt ist, können die Entkopplungselemente 44a, 44b auch mit dem Träger 42 verschraubt sein, sodass sie gegen den Träger vorgespannt sind. Auch hierdurch ergibt sich der gewünschte Entdröhnungseffekt.
20 Die hierfür verwendeten Schrauben dürfen sich hierbei natürlich nicht bis in das Trittelement 20 erstrecken. Ein solches Verschrauben ist natürlich auch beim Vorsehen nur eines Entkopplungselements oder nur einer Art von Entkopplungselementen möglich, ebenso dann, wenn zusätzlich eine Zwischenlage vorgesehen ist.

25
Mit Blick auf die Figuren 5 bis 7 wird nun auch die Verbindung zwischen Tragkörper und Gebäude eingegangen: Wie dies mit Bezug auf die Figur 28 beschrieben wurde, ist auch hier der Tragkörper 12 mit der Wand W verbunden. Hierzu erstrecken sich seitliche tragkörperseitige Anschlüsse 16 (beispielsweise in Form von Bolzen oder Profilen (also hohl ausgebildet)) waagrecht in die Wand W. Erfindungsgemäß weist der entsprechende gebäude-

seitige Anschluss jeweils mit Granulat befüllte Elemente auf, welche den in die Wand ragenden Abschnitt des tragkörperseitigen Anschlusses zumindest radial, vorzugsweise (wie gezeigt) allseitig (also auch an der Stirnseite) umgeben, also eine Hülse bilden. Im Ausführungsbeispiel der Figuren 5 und 6
5 sind die mit Granulat befüllten Elemente 22, welche radial angeordnet sind, als einzelne Röhren ausgeführt. Die mit Granulat befüllten Elemente 22 sind im gezeigten Ausführungsbeispiel in einer hülsenartigen Einfassung 23 gehalten.

10 Wie in der alternativen Ausgestaltung der Figur 7 gezeigt, können die seitlichen mit Granulat befüllten Elemente 22 jedoch auch plattenförmig ausgebildet sein, sodass die gebildete Hülse einen eckigen Querschnitt aufweist.

Es ist bevorzugt, den wandseitigen Anschluss mittels quellfähigen Mörtels in
15 der Wand zu befestigen.

Auch wenn dies in den Figuren 5 bis 7 nicht gezeigt ist, so könnte auch hier ein zusätzliches elastisches Element, welches beispielsweise die Granulat-
hülse umgibt, vorgesehen sein.

20

Zur weiteren Verbesserung oder auch alternativ zur eben beschriebenen Ausgestaltung des wandseitigen Anschlusses, kann ein tragkörperseitiger Anschluss (in diesem Fall vorzugsweise alle treppenseitigen Anschlüsse) als mit Granulat 31 befülltes Rohr 100 - insbesondere aus Stahl - ausgebildet
25 sein. Dies ist in Figur 8 schematisch dargestellt. Das Rohr 100 umschließt einen mit Granulat gefüllten Hohlraum, welcher an beiden Seiten mittels eines Endstücks 102, 104 verschlossen ist. Als Granulat kommt auch hier insbesondere Quarzsand, aber auch Stahl-Granulat (Stahlsand) oder ein Mischung hieraus in Betracht.

30

Um einen guten Schalleintrag vom Rohr 100 ins Granulat 31 zu gewährleisten, füllt dieses vorzugsweise den gesamten Hohlraum zwischen den Endstücken 102, 104 aus und ist weiter vorzugsweise etwas verdichtet. Um Dies zu erreichen, wird zuerst das erste Endstück 102 an einer Stirnseite des Rohres befestigt, beispielsweise verschweißt und anschließend wird in das stehende Rohr das Granulat 31 eingefüllt und gegebenenfalls durch Rütteln verdichtet. Anschließend wird das zweite Endstück 104, dessen Außendurchmesser im Wesentlichen dem Innendurchmesser des Rohres 100 entspricht, auf das Granulat gedrückt und dann am Rohr 100 fixiert (beispielsweise ebenfalls durch Schweißen). Hierdurch folgt, dass sich der mit Granulat gefüllte Hohlraum nicht notwendigerweise über die gesamte Länge des Rohres 100 erstreckt. Das Rohr kann einen runden aber auch einen eckigen Querschnitt aufweisen.

Um den Eintrag von Schallenergie in das Granulat zu verbessern, kann wenigstens ein Schalldiffusor vorgesehen sein, welcher sowohl mit dem Rohr 100 und/oder wenigstens einem der Endstücke 102, 104 als auch mit dem Granulat in mechanischem Kontakt steht. Wie in Figur 9 gezeigt, können solche Schalldiffusoren beispielsweise in Form von sich von der Rohrrinnenwand erstreckenden Lamellen 106, Drähten oder ähnlichem ausgebildet sein. Auch Stahlwolle 108, welche vor der Befüllung des Rohres mit Granulat in dieses eingebracht wurde, kann als Schalldiffusor dienen (Figur 10).

Der Schalldiffusor sollte in jedem Fall aus Metall bestehen, insbesondere aus demselben wie das Rohr 100 (also in der Regel Stahl), um einen guten Übergang des Schalls zu gewährleisten und auch um Korrosion auszuschließen.

Ein solches mit Granulat befülltes Rohr kann als seitlicher tragkörperseitiger Anschluss dienen, aber - wie dies weiter unten näher beschrieben wird -

auch einen oberen oder unteren tragkörperseitigen Anschluss oder einen Teil eines solchen bilden.

In der Regel sind auch das obere Ende und das untere Ende des Tragkörpers 12 mit dem Gebäude verbunden. Es ist bevorzugt, dass auch hier die Kraftübertragung ausschließlich über Granulat erfolgt. Die Figur 11 zeigt hierzu ein Ausführungsbeispiel für den Anschluss des oberen Endes des Tragkörpers 12 mit einer Decke D (der Anschluss des unteren Endes an einen Boden oder eine Zwischendecke kann nach gleicher Art erfolgen). Der tragkörperseitige Anschluss wird durch einen Abschnitt des Tragkörpers 12, nämlich durch eine Endfläche, selbst gebildet. Dieser liegt mittelbar oder unmittelbar auf einem mit Granulat befüllten Element 22 auf, welches wiederum direkt oder indirekt auf der Decke D aufliegt. Natürlich können auch mehrere aufeinanderliegende im Granulat befüllte Elemente vorgesehen sein. Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind drei mit Granulat befüllte Elemente 22 vorgesehen. Die Fixierung erfolgt über zwei Sätze Schrauben, nämlich erste Schrauben 52a, welche das unterste der mit Granulat befüllten Elemente 22 mit der Decke D verbinden, und zweite Schrauben 52b, welche den Tragkörper 12 mit dem obersten mit Granulat befüllten Element 22 verbinden. Erste und zweite Schrauben dürfen sich hierbei nicht berühren, um eine unmittelbare Schallübertragung auszuschließen. Die zweiten Schrauben 52b sind vorzugsweise selbstschneidende Schrauben, wodurch eine hohe Auszugskraft und eine gute Abdichtung gegen einen Granulataustritt erreicht werden kann. Die mit Granulat befüllten Elemente sind vorzugsweise miteinander verklebt. Wie man sieht, erfolgt auch hier der Kraftschluss ausschließlich über das Granulat der mit Granulat befüllten Elemente.

Die mit Granulat gefüllten Elemente oder die miteinander verbundenen, insbesondere miteinander verschraubten Pakete dieser Elemente sollten in vielen Anwendungsfällen eine wasserdichte äußere Hülle aufweisen (in den Figuren nicht dargestellt). Diese kann insbesondere ein Anstrich/Lack oder ei-

ne Kunststoffolie sein. Im Falle eines trocken eingebauten Podestaufagers könnte auf eine solche wasserdichte äußere Hülle gegebenenfalls verzichtet werden, es sollte dann jedoch eine Abdeckung zum Schutz vor später (versehentlich) eindringendem Wasser vorgesehen sein.

5

Durch die Verschraubung des untersten mit Granulat befüllten Elements 22 mit dem Gebäude (hier der Decke) und der Verschraubung des Tragkörpers 12 mit dem obersten mit Granulat befüllten Element 22 ist eine Sicherung gegen ein seitliches Verschieben und gegen ein Abheben des Tragkörpers 12 nach oben gegeben.

10

Figur 12 zeigt eine Variation des eben Beschriebenen. Hier sind wenigstens zwei mit Granulat befüllte Elemente 22 vorgesehen, wobei das untere etwas größer ist als das obere, sodass es mittels Klammern 110 am Gebäude befestigt werden kann, es also nicht durchbohrt werden muss, wodurch die Gefahr eines Sandaustritts nach unten ausgeschlossen wird.

15

Grundsätzlich könnte der Tragkörper, wie in Figur 11 gezeigt, mit dem oberen der beiden mit Granulat befüllten Elemente unmittelbar verschraubt sein, im gezeigten Ausführungsbeispiel wird jedoch ein anderer Weg beschritten: Der tragkörperseitige Anschluss weist ein mit Granulat und bevorzugt wenigstens einem Schalldiffusor befülltes Rohr, wie es mit Bezug auf die Figuren 8 bis 10 beschrieben wurde, und eine sich an dieses anschließende Kraftübertragungsplatte 112, welche mit dem ersten Endstück 102 identisch sein kann, auf. Somit erfolgt wie bei dem oben beschriebenen seitlichen Anschluss eine Schallabsorption im tragkörperseitigen Anschluss und im gebäudeseitigen Anschluss. Natürlich wäre ein gegenüber dem Stand der Technik verbesserter Schallschutz bereits mit einer der beiden genannten Maßnahmen erreicht, die gezeigte „in-Reihe-Schaltung“ ist jedoch ideal.

20

25

30

Die Figur 13 zeigt eine Variation des eben Beschriebenen, bei der der Tragkörper der Treppe noch besser gegen ein seitliches Verschieben und abhebende Kräfte gesichert ist. Es ist eine Spannvorrichtung, hier in Form einer Haube 114 vorgesehen, welche von oben indirekt auf die Kraftübertragungsplatte 112 drückt. Um eine Schallübertragung von der Kraftübertragungsplatte 112 über die Haube in das Gebäude zu verhindern, erfolgt der Kraftschluss über wenigstens ein elastisches Schallentkopplungselement 116 und/oder über wenigstens ein mit Granulat gefülltes Element 22. Bevorzugt liegt das mit Granulat befüllte Element 22 unmittelbar auf der Kraftübertragungsplatte 112 auf, sodass diese von beiden Oberflächen Schall zur Dissipation in ein mit Granulat befülltes Element 22 einleiten kann. Um die Haube 114 mit einer definierten Kraft vorzuspannen (beispielsweise mittels eines Drehmomentschlüssels), können unter den Befestigungspunkten elastische Unterlegscheiben 118 angeordnet sein. Neben der guten Sicherung gegen ein seitliches Verschieben und abhebende Kräfte hat das gezeigte Ausführungsbeispiel den Vorteil, dass die mit Granulat gefüllten Elemente 22 im Wesentlichen von allen Seiten geschützt sind und dass nichts in sie eingeschraubt werden muss. Anstatt einer Haube können auch mehrere Zugbänder oder Klammern als Spannvorrichtungen vorgesehen sein.

20

Die Figur 14 zeigt eine Variation zu dem in Figur 13 Gezeigten. Hier sind die unteren mit Granulat befüllten Elemente von einem wannenartigen, kraftaufnehmenden Einhausungselement 120 unten und seitlich eingehaust, sodass kein Granulat seitlich austreten kann und eine Setzung der Treppe ausgeschlossen ist. Das Einhausungselement kann insbesondere aus Stahlblech bestehen. Die Kraftübertragungsplatte hat eine kleinere Fläche, als der freie Querschnitt des Einhausungselements, sodass ein unmittelbarer (und somit schallübertragender) Kontakt zwischen Kraftübertragungsplatte 112 und Einhausungselement 120 ausgeschlossen ist. Es wäre in diesem Fall grundsätzlich auch möglich, das Einhausungselement 120 unmittelbar mit dem Granulat zu befüllen. In diesem Fall ist es empfehlenswert, die Fuge zwischen

30

Kraftübertragungsplatte 112 und Einhausungselement mit einem elastischen Material wie Silikon zu verfugen.

Im in der Figur 15 gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Granulat des gebäudeseitigen Anschlusses in einer als Mulde ausgebildeten Ausnehmung des Gebäudes (des Bodens oder der Decke) aufgenommen, sodass zum einen Platz gespart werden kann und dass zum anderen das Einhausungselement weniger stabil ausgebildet sein muss, da bei geeigneter Passung seitliche Kraft unmittelbar in das Gebäude weiterleiten kann. In diesem Fall ist sogar ein Verzicht auf ein separates Einhausungselement denkbar; die Einhausung wird dann durch die Wand der Ausnehmung unmittelbar gebildet.

In allen Fällen der Figuren 11 bis 15 bilden tragkörperseitiger Anschluss und gebäudeseitiger Anschluss eine Anschlusseinheit.

Die Figur 16 zeigt eine Anwendung eines Aspekts der Erfindung auf eine Treppe, deren Tragkörper 12 aus Beton oder Stahlbeton besteht. Hier weist jeder Absatz eine Mulde 24 auf, in welcher wenigstens ein Entkopplungselement 44 aufgenommen ist, welches wie mit Bezug auf die Figuren 4, 4a beschrieben ausgeführt sein kann. Dieses Entkopplungselement 44 trägt direkt oder indirekt das Trittelement 20, sodass die Wirkung wie oben beschrieben ist. Auch hier ist das Trittelement 20 in keinem direkten Kontakt mit dem Tragkörper 12. Natürlich kann auch hier eine Abdichtung, beispielsweise aus Silikon vorgesehen sein.

Die Figur 17 zeigt eine Alternative zu dem in Figur 9 gezeigten. Hier sind Stufenelemente 40, wie sie mit Bezug auf die Figuren 2 bis 4a beschrieben wurden, auf den Absätzen des Tragkörpers 12 angeordnet und kraftschlüssig mit dem Tragkörper 12 aus Beton oder Stahlbeton verbunden.

Eine Treppe, deren Tragkörper 12 aus Beton oder Stahlbeton besteht, weist nahezu immer sowohl einen oberen als auch einen unteren Anschluss an das umliegende Gebäude auf. Auch hier ist es bevorzugt, dass diese Anschlüsse so ausgebildet sind, dass die gebäudeseitigen Anschlüsse wenigstens ein mit Granulat befülltes Element 22 aufweisen, über welches der Kraftschluss erfolgt. Beispiele für einen unteren Anschluss sind in den Figuren 18 und 19 gezeigt, ein Beispiel für einen oberen Anschluss ist in Figur 20 gezeigt. In den gezeigten Ausführungsbeispielen ist unterhalb des wenigstens einen mit Granulat befüllten Elements 22 ein elastisches Element 48 vorgesehen. Dies kann häufig bevorzugt sein, ist jedoch nicht immer zwingend.

Wie man sieht ist das bzw. sind die mit Granulat befüllten Elemente 22 in einer Ausnehmung des Tragkörpers 12 aufgenommen. Somit kann bei enger Passung oder nach einem Ausfügen der Tragkörper selbst seitliche Kräfte aufnehmen, sodass die mit Granulat befüllten Elemente, deren Hüllen ja in der Regel aus Pappe oder einem ähnlichen nicht-starren Material bestehen, auch in Auflagern schwerer Beton- oder Stahlbetontreppen verwendet werden können.

Wie in Figur 21 gezeigt, kann alternativ oder zusätzlich ein Einhausungselement 120 vorgesehen sein. Dies gilt sowohl für die oberen als auch für die unteren Endauflager.

Wie in Figur 22 gezeigt, kann sich auch eine Höhlung in die Wand oder den Boden des Gehäuses erstrecken, in welcher das Granulat (welches auch hier in Form eines mit Granulat befüllten Elements aber auch in Form eines Sandbettes vorliegen kann) angeordnet ist, sodass ein seitliches Ausweichen ausgeschlossen ist. Auch hier kann zusätzlich ein Einhausungselement vorgesehen sein.

Aufgrund des größeren Gewichts ist im Fall einer Beton- oder Stahlbetontreppe die seitliche Umschließung (Einhausung) (durch den Tragkörper, durch das Gebäude oder durch ein separates Einhausungselement) noch wichtiger als im Falle einer Leichtbautreppe.

5

Auch im Fall einer Stahlbetontreppe kann ein Anschluss, insbesondere ein seitlicher Anschluss über einen zapfenförmigen tragkörperseitigen Anschluss 16 erfolgen, welcher sich seitlich vom Tragkörper 12 erstreckt. Wie in den Figuren 23 und 24 gezeigt ist, ist es auch hier möglich, dass dieser direkt
10 oder indirekt auf einem oder mehreren mit Granulat befüllten Elementen 22 aufliegt, sodass auch hier der Kraftschluss ausschließlich über das Granulat erfolgt. Die Abdichtung 56 kann ein Schaum sein. Auch hier trägt die Abdichtung nichts zum Kraftschluss bei. Wie dargestellt, sollte auch hier eine Einhausungselement 120 vorgesehen sein.

15

Zumindest manche der mit Granulat befüllten Elemente 22 (insbesondere die, auf der die Last nicht direkt aufliegt) können auch wie in den Figuren 25 und 26 gezeigt aufgebaut sein: Dieses Element weist einen Strukturkörper aus einem elastischen Material auf, durch welchen sich wenigstens ein Hohlraum (meist mehrere Hohlräume) erstrecken, welche mit Granulat befüllt
20 sind. Die Stirnseiten sind mit Verschlüssen verschlossen. Ein Element mit dieser Struktur könnte liegend (mit sich waagerecht erstreckenden Hohlräumen) oder stehend (mit sich senkrecht erstreckenden Hohlräumen) verbaut sein. Hier erfolgt der Kraftschluss zum Teil (in der Regel überwiegend) durch
25 das Granulat, wobei jedoch auch ein Teil des Kraftschlusses über den Strukturkörper erfolgen kann, wobei dessen Elastizität sicherstellt, dass ein Teil des Kraftschlusses über das Granulat erfolgt, was notwendig ist, um die zu dissipierende Schallenergie in dieses einzutragen. In diesem Fall ist die äußere Hülle des mit Granulat gefüllten Elements 22 „von selbst“ wasserdicht.
30 Ein solches mit Granulat gefülltes Element 22 könnte (auch wenn dies nach

derzeitigem Kenntnisstand nicht als ideal angesehen wird) auch als Entkoppelungselement 44 oder als Teil eines solchen dienen.

Wie dies bereits erwähnt wurde, ist es für ideale Ergebnisse in der Regel bevorzugt, dass Bedämpfung sowohl im Bereich der Trittelemente als auch im Bereich der Gebäudeanschlüsse erfolgt, zwingend ist dies jedoch nicht, insbesondere kann schon das Vorsehen von Stufenelementen, wie sie beispielsweise in Figuren 1 bis 4a beschrieben wurden, und/oder das Verwenden von mit Granulat befüllten Rohren im Bereich der Anschlüsse eine starke Verbesserung der akustischen Eigenschaften mit sich bringen.

Die Figuren 32 und 33 zeigen die Anwendung der Erfindung auf eine Einzelstufe, bei der ein Einzelstufenelement 18 mittels Tragelementen 16 mit einer Wand W verbunden ist. Das Einzelstufenelement 18 kann als Stufenelement wie in den Figuren 2 bis 4a beschrieben ausgebildet sein, oder es kann sich um ein gewöhnliches, aus Holz bestehendes Einzelstufenelement handeln. Die Verbindung der Tragelemente 16 zur Wand erfolgt wie oben mit Bezug auf die Figuren 5 bis 7 beschrieben.

Zur weiteren Verbesserung des Schallschutzes ist es empfehlenswert, auch die Anschlusspunkte eines Geländers an den Tragkörper und/oder an das Gehäuse schallschutztechnisch zu ertüchtigen. Dies kann insbesondere durch die Verwendung elastischer, schallentkoppelnder Elemente oder durch die Verwendung mit Granulat befüllter Rohre, wie sie im Detail beschrieben wurden, erfolgen.

Bezugszeichenliste

	12	Tragkörper
	12a	erstes Tragteil (Stahlprofil)
5	12b	zweites Tragteil (Stahlprofil)
	13	Verbindungssteg
	14	oberer tragkörperseitiger Anschluss
	15	unterer tragkörperseitiger Anschluss
	16	seitlicher tragkörperseitiger Anschluss (Bolzen)
10	18	Einzelstufenelement
	20	Trittelement
	20a	obere Lage
	20b	Zwischenlage
	22	mit Granulat befülltes Element
15	23	Einfassung (Hülse)
	24	Mulde
	30	Hülle
	31	Granulat
	32	Wabe
20	40	Stufenelement
	42	(wannenartiger) Träger
	42a	vordere Wand
	42b	hintere Wand
	42c	seitliche Wand
25	42d	Bodenplatte
	44	Entkopplungselement
	44a	vorderes Entkopplungselement
	44b	hinteres Entkopplungselement
	46	erste Klebeschicht
30	47	zweite Klebeschicht
	48	elastisches Element

	50	Schraube
	56	Abdichtung (Silikon)
	58	seitliche Entkopplung
	60	Befestigungsbolzen
5	62	Mutter
	70	elastischer Strukturkörper mit Hohlräumen
	72	Verschluss
	100	Rohr
	102	erstes Endstück
10	104	zweites Endstück
	106	Lamelle
	108	Stahlwolle
	110	Klammer
	112	Kraftübertragungsplatte
15	114	Haube
	116	Schallentkopplungselement
	118	Unterlegscheibe
	120	separate Einhausung
	B	Boden
20	D	Decke
	W	Wand
	Z	Zwischenwand

Patentansprüche

1. In einem Gebäude eingebaute Treppe mit
einem Tragkörper (12), welcher über wenigstens einen tragkörpersei-
5 tigen Anschluss (14, 15, 16) und einen gebäudeseitigen Anschluss
mit einer Wand (W), einem Boden (B), einer Decke (D) oder einer
Zwischendecke (ZD) des Gebäudes verbunden ist, und
wenigstens einem vom Tragkörper (12) getragenen Trittelement (20),
dadurch gekennzeichnet,
10 dass zwischen dem wenigstens einen Trittelement (20) und dem
Tragkörper (12) wenigstens ein das Trittelement (20) flächig tragendes
Entkopplungselement (44) derart vorgesehen ist, dass zumindest ein
Teil des Kraftschlusses, vorzugsweise der gesamte Kraftfluss des Trit-
telements (20) zum Tragkörper (12) über das wenigstens eine Ent-
15 kopplungselement (44) erfolgt,
und/oder
dass der gebäudeseitige Anschluss wenigstens ein mit einem Granu-
lat gefülltes Element (22) und/oder eine mit Granulat gefüllte Aufnah-
me derart aufweist, dass zumindest ein Teil des Kraftschlusses des
20 tragkörperseitigen Anschlusses (14, 15, 16) zum Gebäude über das
Granulat erfolgt,
wobei
das Granulat des gebäudeseitigen Anschlusses den tragkörperseiti-
gen Anschluss auf wenigstens zwei Seiten umgibt,
25 und/oder
der tragkörperseitige Anschluss direkt oder indirekt gegen ein seitli-
ches Verschieben und/oder gegen abhebende Kräfte gesichert ist,
und/oder
ein separates wannenartiges Bauteil und/oder ein wannenartiger Ab-
30 schnitt des Gebäudes oder der Treppe vorgesehen sind, welche ein
seitliches Entweichen des Granulates ausschließen.

2. In einem Gebäude eingebaute Treppe nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der wenigstens eine tragkörperseitige Anschluss ein sich vom
5 Tragkörper im Wesentlichen waagrecht erstreckendes Tragelement
(16) ist und
dass der gebäudeseitige Anschluss mehrere mit Granulat gefüllte
Elemente (22) aufweist, welche das Tragelement (16) zumindest ab-
schnittsweise umgeben.
- 10 3. In einem Gebäude eingebaute Treppe nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass der gebäudeseitige Anschluss als Hül-
se ausgebildet ist und das Tragelement (16) zumindest radial allseitig
umschließt.
- 15 4. In einem Gebäude eingebaute Treppe nach Anspruch 3, dadurch ge-
kennzeichnet, dass die Hülse einen rechteckigen Innendurchmesser
und vorzugsweise auch einen rechteckigen Außendurchmesser auf-
weist.
- 20 5. In einem Gebäude eingebaute Treppe nach einem der Ansprüche 3
oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülse wandseitig mit mittels
eines mit Granulat gefüllten Elements verschlossen ist.
- 25 6. In einem Gebäude eingebaute Treppe nach einem der vorangehenden
Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Tragkörper (12) aus wenigstens einem aus Stahl bestehen-
den Tragteil (12a, 12b) besteht.
- 30 7. In einem Gebäude eingebaute Treppe nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet,
dass der Tragkörper (12) wenigstens zwei aus Stahl bestehende Trag-
teile (12a, 12b) aufweist.

- 5 8. In einem Gebäude eingebaute Treppe nach Anspruch 6 oder An-
spruch 7, dadurch gekennzeichnet,
dass wenigstens ein tragkörperseitiger Anschluss, vorzugsweise alle
treppenseitigen Anschlüsse, ein Rohr (100), insbesondere ein Stahl-
rohr, aufweist, welches einen Hohlraum umgibt,
10 wobei der Hohlraum auch an seinen Stirnseiten verschlossen und mit
Granulat (31) gefüllt ist, wobei sich der Hohlraum über zumindest ei-
nen Teil der Länge des Rohres (100) erstreckt.
- 15 9. In einem Gebäude eingebaute Treppe nach Anspruch 8, dadurch ge-
kennzeichnet, dass sich im Hohlraum weiterhin wenigstens ein vor-
zugsweise aus Stahl bestehender Schalldiffusor befindet, welcher mit
der Innenseite des Stahlrohrs und/oder mit wenigstens einem stirnsei-
tigen Verschluss zumindest in mittelbarem mechanischem Kontakt
steht und welcher mit dem Granulat (31) in mechanischem Kontakt
20 steht.
- 25 10. In einem Gebäude eingebaute Treppe nach einem der Ansprüche 6
bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein oberer oder ein
unterer tragkörperseitiger Anschluss mit einem gebäudeseitigen An-
schluss eine Anschlusseinheit bildet oder Teile einer solchen sind, bei
welcher der Lastabtrag vom tragkörperseitigen Anschluss ausschließ-
lich über das Granulat (31) erfolgt und bei welcher der tragkörperseiti-
ge Anschluss lagegesichert am gebäudeseitigen Anschluss oder am
Gebäude gehalten ist.

11. In einem Gebäude eingebaute Treppe nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der gebäudeseitige Anschluss wenigstens ein mit Granulat befülltes Element (22) aufweist.
- 5 12. In einem Gebäude eingebaute Treppe nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine mit Granulat gefüllte Element seitlich und vorzugsweise auch auf der Unterseite von einer formstabilen, kraftaufnehmenden Einhausung eingehaust ist.
- 10 13. In einem Gebäude eingebaute Treppe nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass das mit Granulat gefüllte Element mittels erster Schrauben (52a) zumindest mittelbar mit dem Gebäude verbunden ist.
- 15 14. In einem Gebäude eingebaute Treppe nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der tragkörperseitige Anschluss mittels selbstschneidender zweiter Schrauben (52b) mit dem mit Granulat gefüllten Element (22) verschraubt ist, wobei sich erste und zweite Schrauben nicht berühren.
- 20 15. In einem Gebäude eingebaute Treppe nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlusseinheit eine Spannvorrichtung aufweist, welche den tragkörperseitigen Anschluss gegen das Granulat des gebäudeseitigen Anschlusses vorspannt.
- 25 16. In einem Gebäude eingebaute Treppe nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Krafeinleitung von der Spannvorrichtung in den tragkörperseitigen Anschluss über wenigstens ein weiteres mit Granulat gefülltes Element (22) und/oder wenigstens ein elastisches Schallentkopplungselement (116) erfolgt.
- 30

17. In einem Gebäude eingebaute Treppe nach einem der Ansprüche 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannvorrichtung wenigstens zwei Spannbänder, mehrere Klammern oder wenigstens eine Haube (114) aufweist.
- 5 18. In einem Gebäude eingebaute Treppe nach einem der Ansprüche 10 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass der tragkörperseitige Anschluss eine Kraftübertragungsplatte (112) aufweist.
- 10 19. In einem Gebäude eingebaute Treppe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Tragkörper (12) aus Beton oder Stahlbeton besteht.
- 15 20. In einem Gebäude eingebaute Treppe nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass der Tragkörper (12) einen Absatz aufweist, welcher das wenigstens eine Entkopplungselement (44) trägt und dass das wenigstens eine Trittelement (20) kraftschlüssig mit dem Entkopplungselement (44) verbunden ist.
- 20 21. In einem Gebäude eingebaute Treppe nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass der Absatz als eine nach oben offene Mulde (24) ausgebildet ist, in welcher das wenigstens eine Entkopplungselement (44) derart angeordnet ist, dass dessen obere Oberfläche über den oberen Rand der Mulde (24) hinausragt.
- 25 22. In einem Gebäude eingebaute Treppe nach einem der Ansprüche 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass der Tragkörper eine untere Auflagefläche aufweist, welche einen unteren tragkörperseitigen Anschluss (15) bildet und welche auf einem mit Granulat gefüllten Element (22) oder einem Granulatbett aufliegt.
- 30

23. In einem Gebäude eingebaute Treppe nach einem der Ansprüche 21 oder 22,
dadurch gekennzeichnet,
5 dass der Tragkörper eine obere Auflagefläche aufweist, welche einen oberen tragkörperseitigen Anschluss (14) bildet und welche auf einem mit Granulat gefüllten Element (22) oder einem Granulatbett aufliegt.
24. In einem Gebäude eingebaute Treppe nach einem der Ansprüche 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Auflagefläche die obere
10 Endfläche einer Ausnehmung ist.
25. In einem Gebäude eingebaute Treppe nach einem der Ansprüche 22 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass das Granulat seitlich und vor-
15 zugsweise auch auf der Unterseite von einer formstabilen, kraftaufnehmenden Einhausung, welche als separates Einhausungselement (120) und/oder als Ausnehmung im Tragkörper (12) oder als Ausnehmung in der Decke, dem Boden oder der Zwischendecke ausgebildet sein kann, eingehaust ist.
- 20 26. In einem Gebäude eingebaute Treppe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie weiterhin ein Geländer aufweist, welches über mehrere Verbindungen mit dem Gebäude und/oder dem Tragkörper (12) verbunden ist,
25 dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungen Schallentkopplungselemente und/oder Granulat beinhaltende schallabsorbierende Elemente enthalten.
27. In einem Gebäude eingebaute Treppe nach einem der vorangehenden
30 Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eines der mit Granulat befüllten Elemente (22) und/oder wenigstens eines der Ent-

kopplungselemente (44) ein wenigstens einen Hohlraum umlaufend umgebendes elastisches Strukturelement (70) aufweist, dessen wenigstens einer Hohlraum zumindest teilweise mit dem Granulat (31) gefüllt ist und welcher von allen Seiten umschlossen ist.

5

28. Mit Granulat gefülltes Element (22), insbesondere zur Verwendung in einer in einem Gebäude eingebauten Treppe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Granulat von einer wasserundurchlässigen Schicht vollständig umschlossen ist.

10

29. Mit Granulat gefülltes Element (22) nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass die wasserundurchlässige Schicht die äußere Hülle des mit Granulat gefüllten Elements (22) bildet.

15

30. Mit Granulat gefülltes Element nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, dass die wasserundurchlässige Schicht ein Anstrich oder ein Lack ist.

20

31. Mit Granulat gefülltes Element nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, dass die wasserundurchlässige Schicht eine Kunststoffolie ist, welche vorzugsweise auf das von ihr Umgebene aufgeschrumpft ist.

25

32. Treppe zum Einbau in ein Gebäude mit einem Tragkörper (12) und einer Mehrzahl vom Tragkörper (12) getragener Stufenelemente (40), dadurch gekennzeichnet, dass die Stufenelemente (40) jeweils einen mit dem Tragkörper verbundenen Träger (42), wenigstens ein von diesem Träger (42) getragenes Entkopplungselement (44) und ein von diesem Entkopplungselement (44) getragenes und kraftschlüssig mit

30

diesem verbundenes Trittelement (20) aufweisen, wobei kein unmittelbarer Kontakt zwischen Trittelement (20) und Träger (42) besteht.

5 33. Treppe nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, dass die Träger (42) wannenartig ausgebildet sind.

34. Treppe nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, dass die wannenartigen Träger (42) jeweils eine vordere Wand (42a) und eine hintere Wand (42b) aufweisen, wobei die vordere Wand (42a) eine geringere Höhe als die hintere Wand (42b) aufweist.

10

35. Treppe nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, dass die wannenartigen Träger (42) eine die vordere Wand (42a) überlappende Kantenabdeckung aufweisen.

15

36. Treppe nach einem der Ansprüche 32 bis 35, dadurch gekennzeichnet, dass das Trittelement (20) flächig auf dem Entkopplungselement (44) aufliegt.

20 37. Treppe zum Einbau in ein Gebäude mit einem Tragkörper (12) und wenigstens einem tragkörperseitigen Anschluss (16), welcher ein Rohr (100), insbesondere ein Stahlrohr, aufweist, welches einen Hohlraum umgibt, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlraum auch an seinen Stirnseiten verschlossen und mit Granulat (31) gefüllt ist, wobei sich der Hohlraum über zumindest einen Teil der Länge des Rohres (100) erstreckt.

25

38. Treppe zum Einbau in ein Gebäude nach Anspruch 37, dadurch gekennzeichnet, dass im Rohr (100) zusätzlich wenigstens ein Schalldiffusor angeordnet ist, welcher sowohl mit dem Rohr (100) als auch mit dem Granulat (31) in mechanischem Kontakt steht.

30

39. Treppe zum Einbau in ein Gebäude nach Anspruch 38, dadurch gekennzeichnet, dass der Schalldiffusor eine Mehrzahl von Lamellen (106) oder Drahtabschnitten aufweist.
- 5
40. Treppe zum Einbau in ein Gebäude nach Anspruch 38, dadurch gekennzeichnet, dass der Schalldiffusor aus Stahlwolle (108) besteht.
41. Stufenelement (40) mit
- 10 einem eine Grundplatte (42d) aufweisenden Träger (42),
wenigstens einem vom Träger (42) getragenen Entkopplungselement (44),
einem vom Entkopplungselement (44) getragenen, mit dem Träger (42) nicht in unmittelbarem Kontakt stehenden Trittelement (20).
- 15
42. Stufenelement nach Anspruch 41, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (42) wannenartig ausgebildet ist.
43. Stufenelement nach Anspruch 42, dadurch gekennzeichnet, dass der
- 20 Träger (42) aus Metallblech besteht.
44. Stufenelement nach Anspruch 43, dadurch gekennzeichnet, dass der wannenartige Träger (42) aus einem einstückigen Blechzuschnitt gebogen ist.
- 25
45. Stufenelement nach einem der Ansprüche 41 bis 44, dadurch gekennzeichnet, dass die Grundplatte (42d) wenigstens eine Versteifungsrippe (41) aufweist.

46. Stufenelement nach einem der Ansprüche 41 bis 45, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Entkopplungselement (44) eine dynamische Steifigkeit zwischen 5 und 50 MN/m³ aufweist.
- 5 47. Stufenelement nach einem der Ansprüche 41 bis 46, dadurch gekennzeichnet, dass das Trittelement (20) eine größere dynamische Steifigkeit als das wenigstens eine Entkopplungselement (44) aufweist.
- 10 48. Stufenelement nach einem der Ansprüche 41 bis 47, dadurch gekennzeichnet, dass das Entkopplungselement (44) aus Mineralwolle, Polystyrol, oder einem Holzfaserwerkstoff besteht.
- 15 49. Stufenelement nach einem der Ansprüche 41 bis 48, dadurch gekennzeichnet, dass das Trittelement (20) wenigstens zweilagig ausgebildet ist, sodass es eine obere Lage (20a) und eine zwischen oberer Lage (20a) und dem Entkopplungselement (44) angeordnete Zwischenlage (20b) aufweist.
- 20 50. Stufenelement nach Anspruch 49, dadurch gekennzeichnet, dass die Zwischenlage (20a) sowohl mit der oberen Lage (20a) als auch mit dem Entkopplungselement (44) verklebt ist.
- 25 51. Stufenelement nach einem der Ansprüche 41 bis 50, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest die obere Lage des Trittelements (20) aus Holz, Stein oder wenigstens einer Fliese besteht.
- 30 52. Stufenelement nach einem der Ansprüche 41 bis 51, dadurch gekennzeichnet, dass das Trittelement (20) vollflächig mit dem Entkopplungselement (44) verklebt ist.

53. Stufenelement nach einem der Ansprüche 41 bis 52, dadurch gekennzeichnet, dass das Entkopplungselement (44) vollflächig mit der Grundplatte (42d) verklebt ist.
- 5 54. Stufenelement nach Anspruch 52 oder Anspruch 53, dadurch gekennzeichnet, dass als Kleber eine restelastische Masse, insbesondere eine Bitumenspachtelmasse dient.
- 10 55. Stufenelement nach einem der Ansprüche 41 bis 52 oder nach Anspruch 54 soweit auf Anspruch 52 rückbezogen, dadurch gekennzeichnet, dass das Entkopplungselement (44) mit der Grundplatte (42d) verschraubt ist.
- 15 56. Stufenelement nach einem der Ansprüche 41 bis 55, dadurch gekennzeichnet, dass das Trittelement (20) zumindest teilweise gegossen ist.
- 20 57. Stufenelement nach einem der Ansprüche 41 bis 56, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein trittkantennahes vorderes Entkopplungselement (44a) und ein wenigstens ein trittkantenfernes hinteres Entkopplungselement (44b) vorgesehen ist, wobei das wenigstens eine vordere Entkopplungselement (44a) eine größere dynamische Steifigkeit als das wenigstens eine hintere Entkopplungselement (44b) aufweist.
- 25 58. In einem Gebäude eingebaute Einzelstufe mit einem Einzelstufenelement (18) und wenigstens einem sich von diesem Einzelstufenelement (18) erstreckenden tragkörperseitigen Anschluss (16), dessen dem Einzelstufenelement abgewandtes Ende in einem gebäudeseitigen Anschluss aufgenommen ist,
- 30 dadurch gekennzeichnet, dass

der gebäudeseitige Anschluss wenigstens ein mit einem Granulat gefülltes Element (22) derart aufweist, dass zumindest ein Teil des Kraftschlusses des Tragelements (16) zum Gebäude über das Granulat erfolgt.

5

59. In einem Gebäude eingebaute Einzelstufe nach Anspruch 58, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine mit Granulat befüllte Element (22) ein wenigstens einen Hohlraum (12) umlaufend umgebendes elastisches Strukturelement (70) aufweist, dessen wenigstens einer Hohlraum (12) zumindest teilweise mit dem Granulat (31) gefüllt ist und welcher von allen Seiten umschlossen ist.

10

60. In einem Gebäude eingebaute Einzelstufe nach Anspruch 58 oder Anspruch 59, dadurch gekennzeichnet, dass das wandseitige Ende des tragkörperseitigen Anschlusses (16) zumindest in radialer Richtung von mit Granulat befüllten Elementen (22) nach Art einer Hülse umgeben ist.

15

61. In einem Gebäude eingebaute Einzelstufe, insbesondere nach einem der Ansprüche 58 bis 60, mit einem Einzelstufenelement (18) und wenigstens einem sich von diesem Einzelstufenelement (18) erstreckenden stufenseitigen Anschluss, welcher ein Rohr (100), insbesondere ein Stahlrohr, aufweist, welches einen Hohlraum umgibt, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlraum auch an seinen Stirnseiten verschlossen und mit Granulat (31) gefüllt ist, wobei sich der Hohlraum über zumindest einen Teil der Länge des Rohres (100) erstreckt.

20

25

62. In einem Gebäude eingebaute Einzelstufe nach einem der Ansprüche 58 bis 61, dadurch gekennzeichnet, dass ihr Einzelstufenelement nach gemäß einem der Ansprüche 41 bis 57 ausgebildet ist.

30

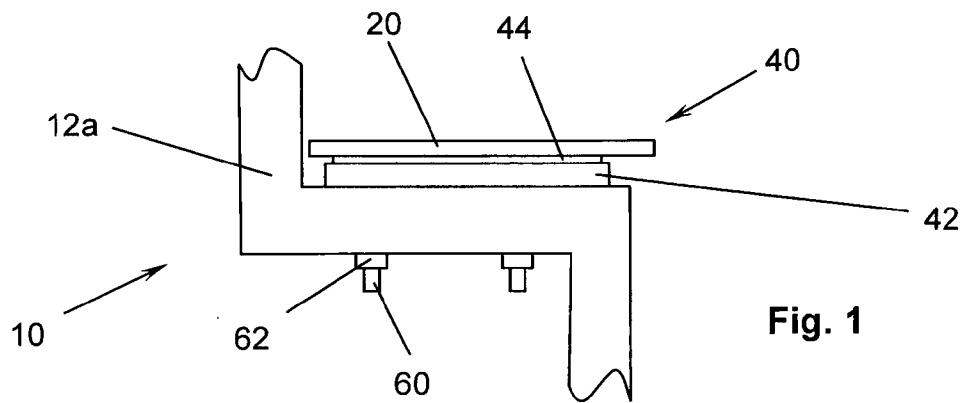


Fig. 1

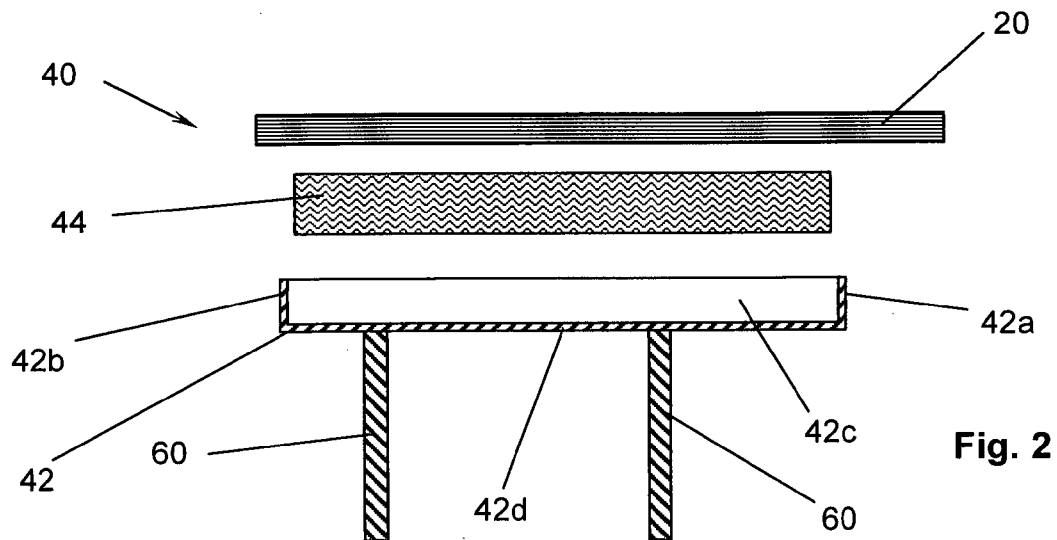


Fig. 2

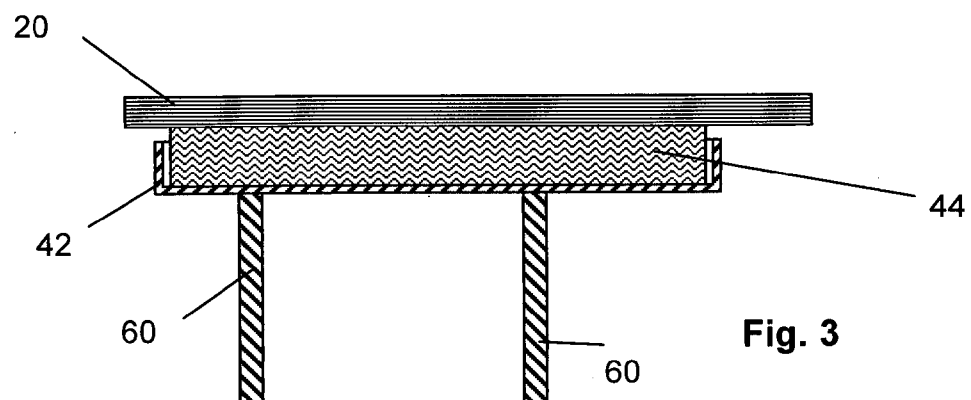


Fig. 3

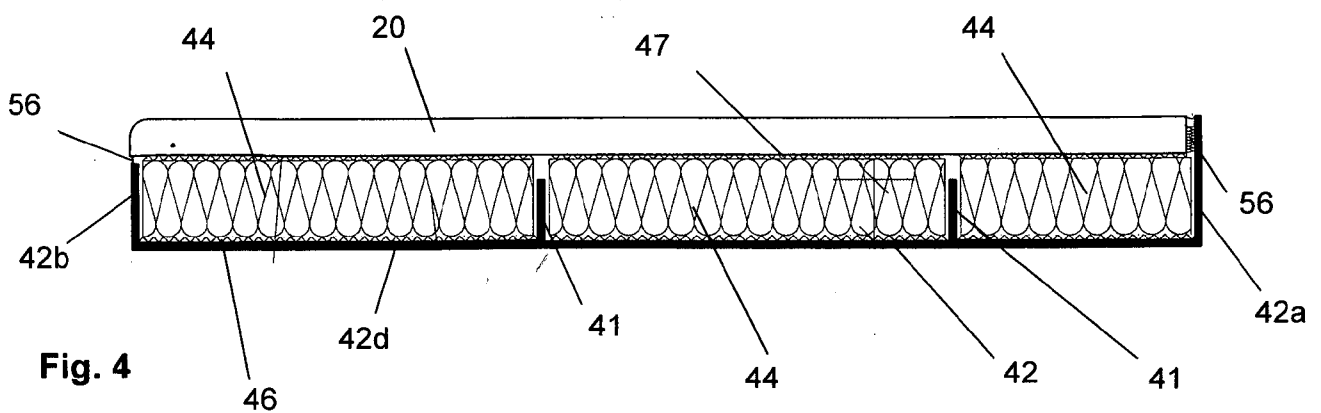
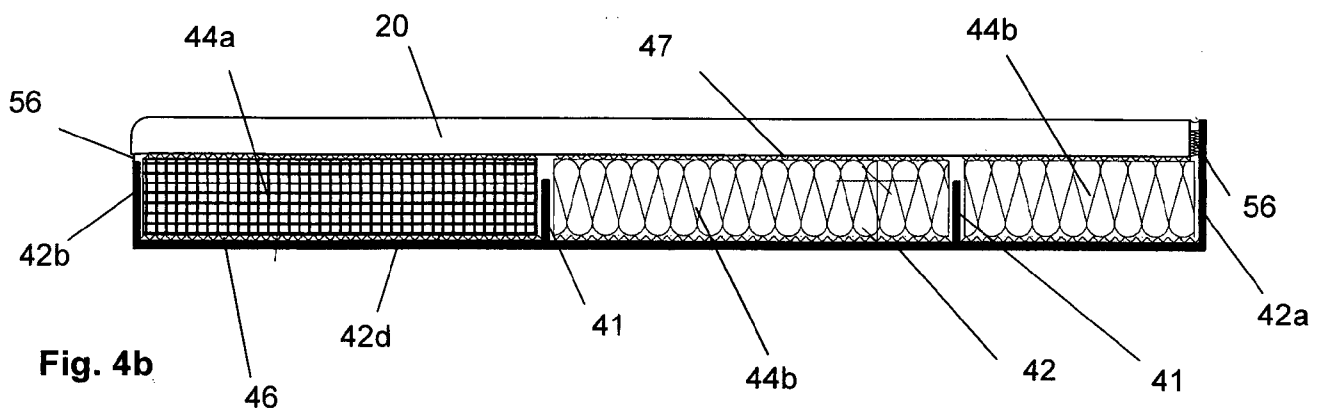
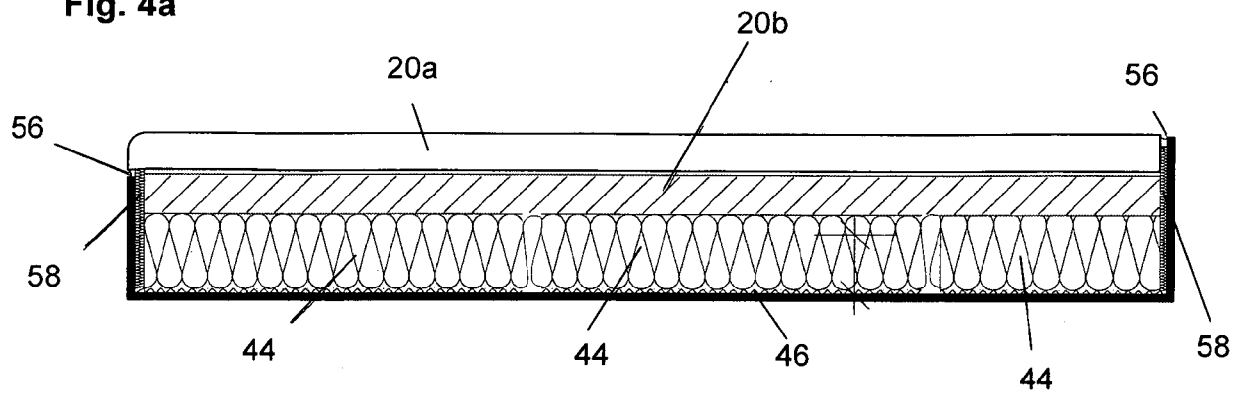
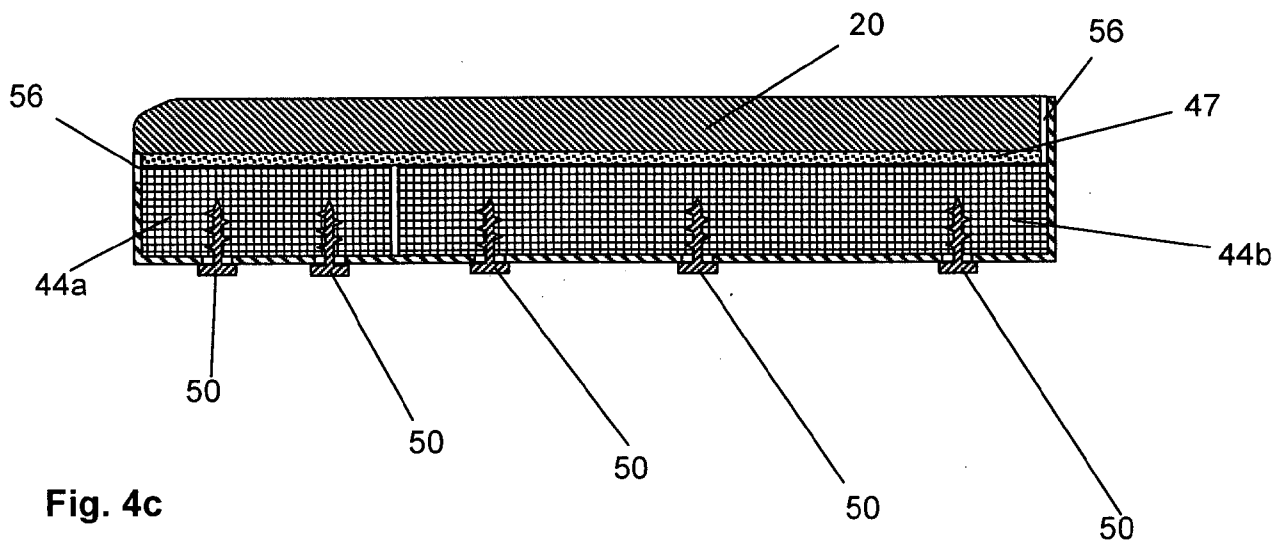
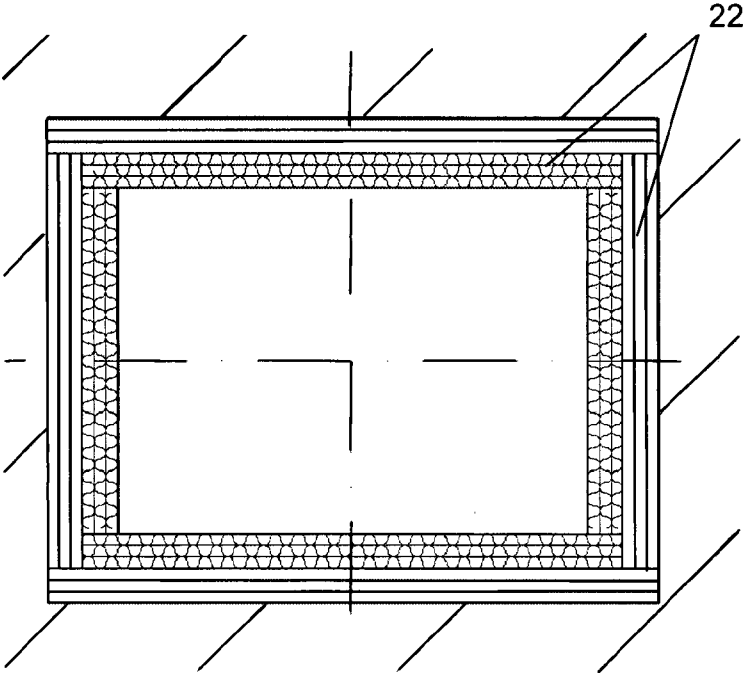
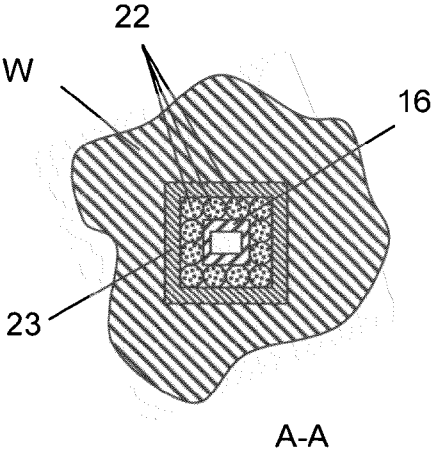
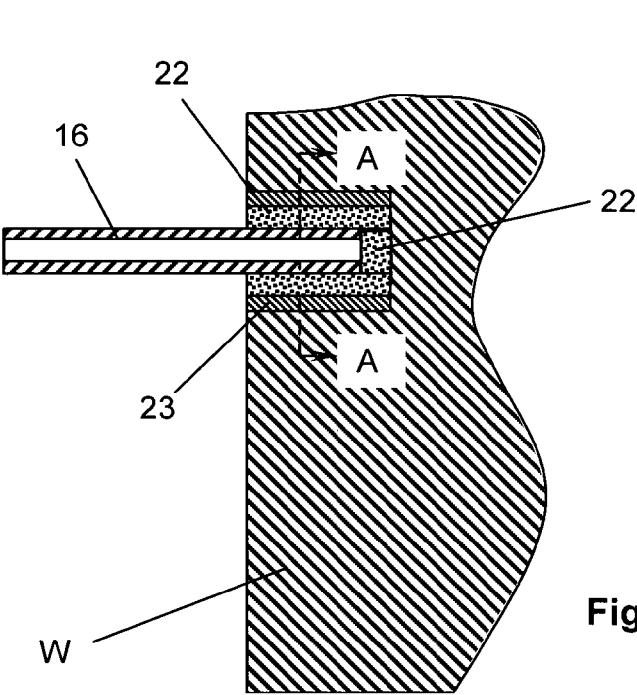


Fig. 4

Fig. 4a**Fig. 4b****Fig. 4c**



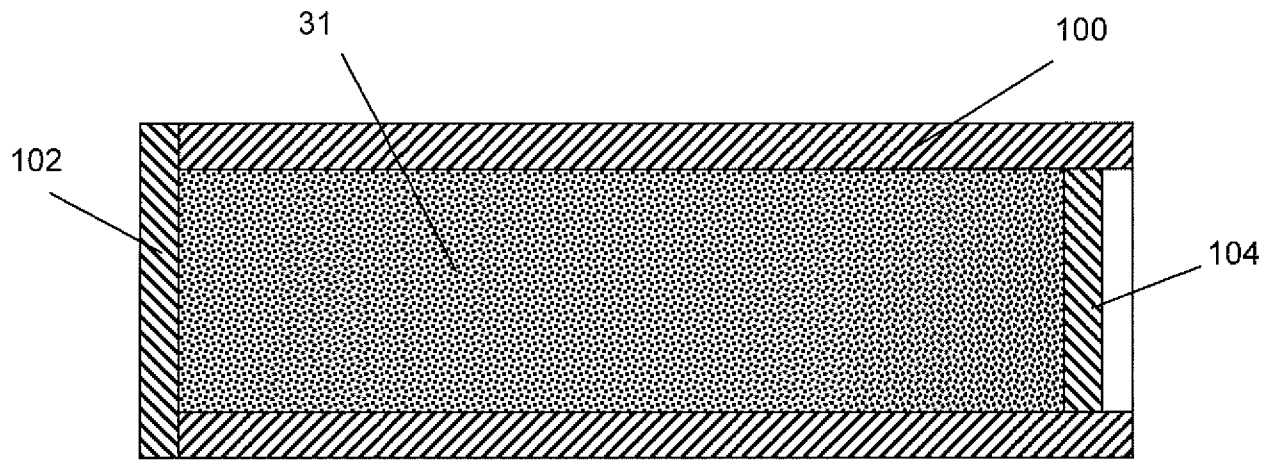


Fig. 8

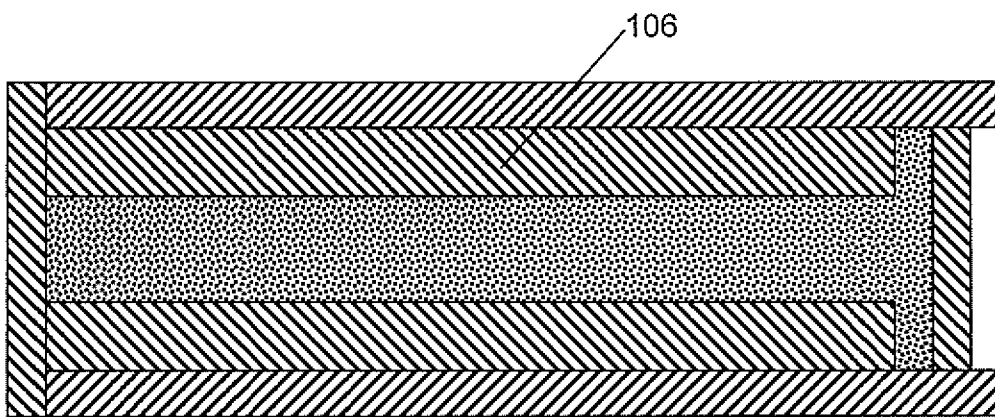


Fig. 9

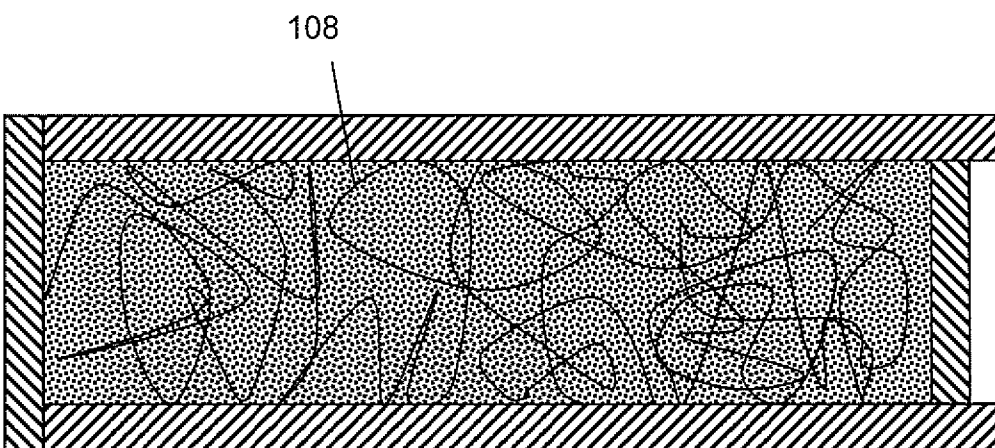


Fig. 10

Fig. 11

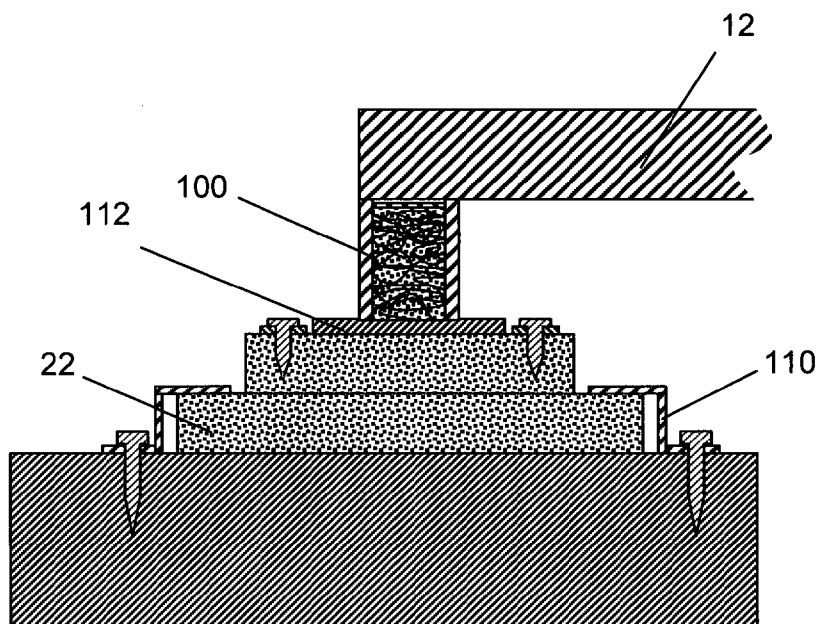
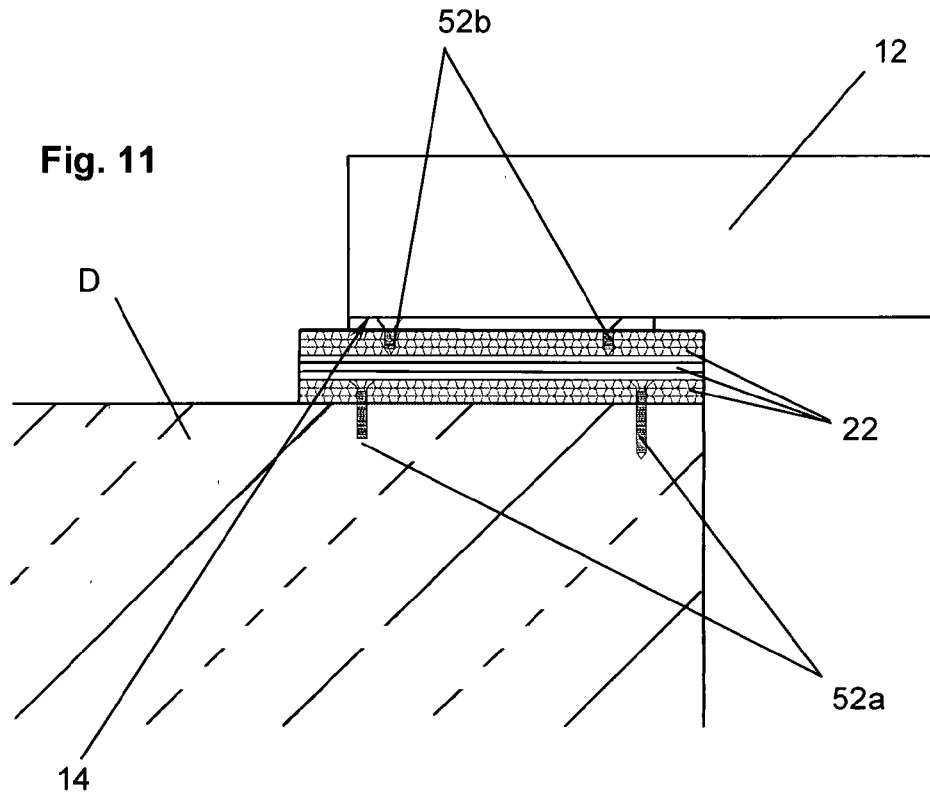


Fig. 12

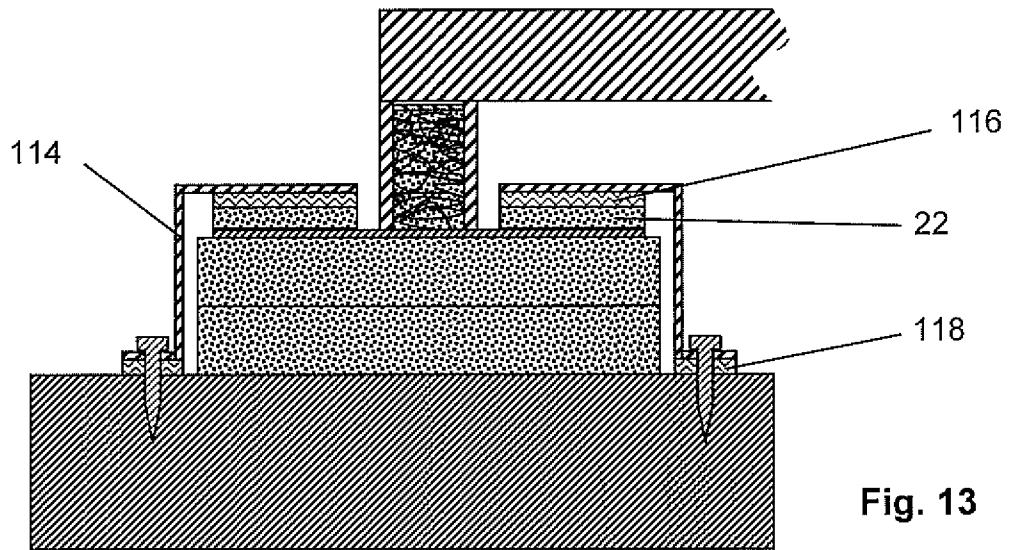


Fig. 13

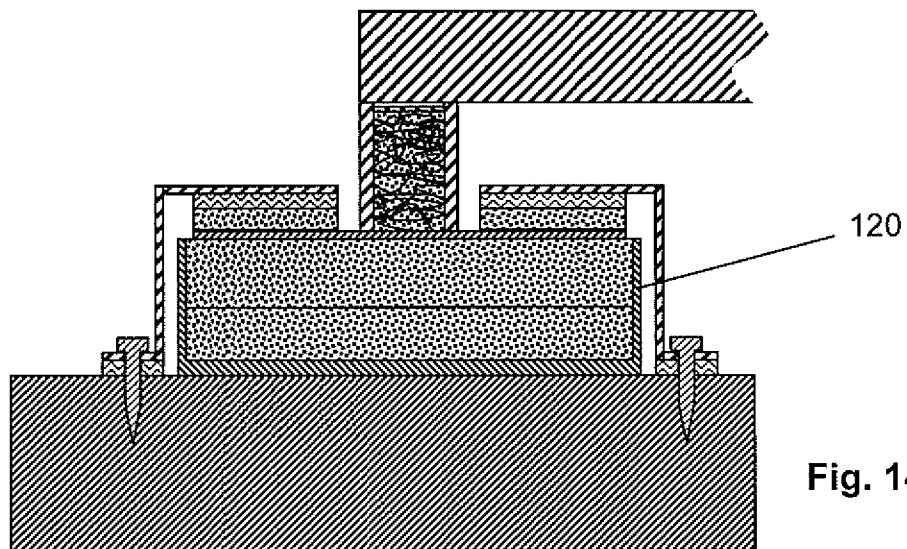


Fig. 14

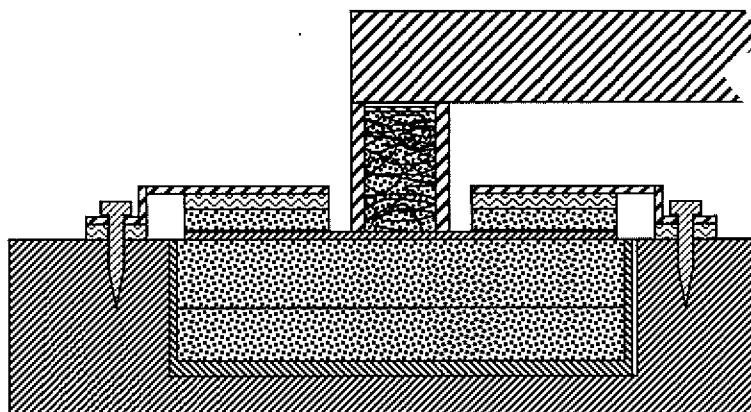


Fig. 15

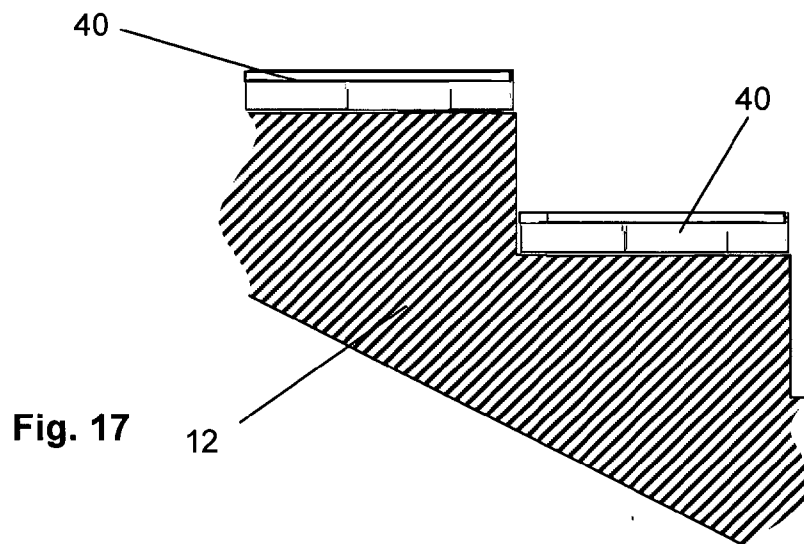
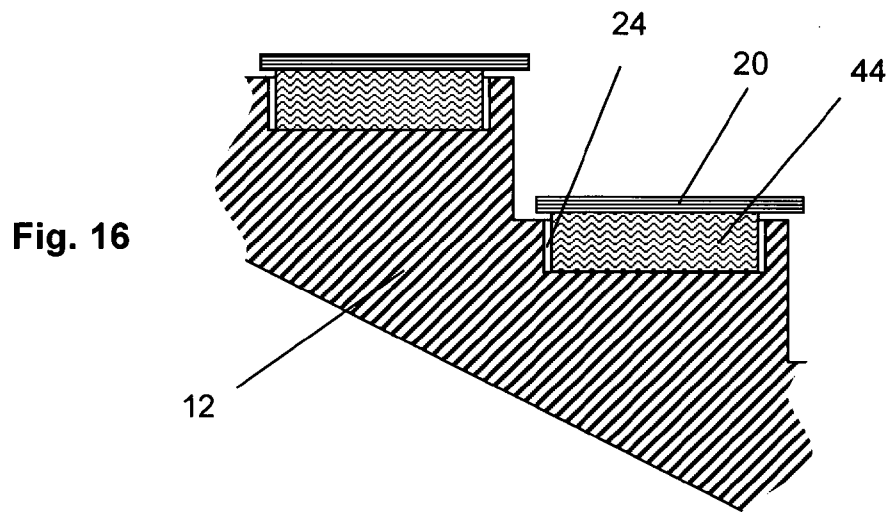
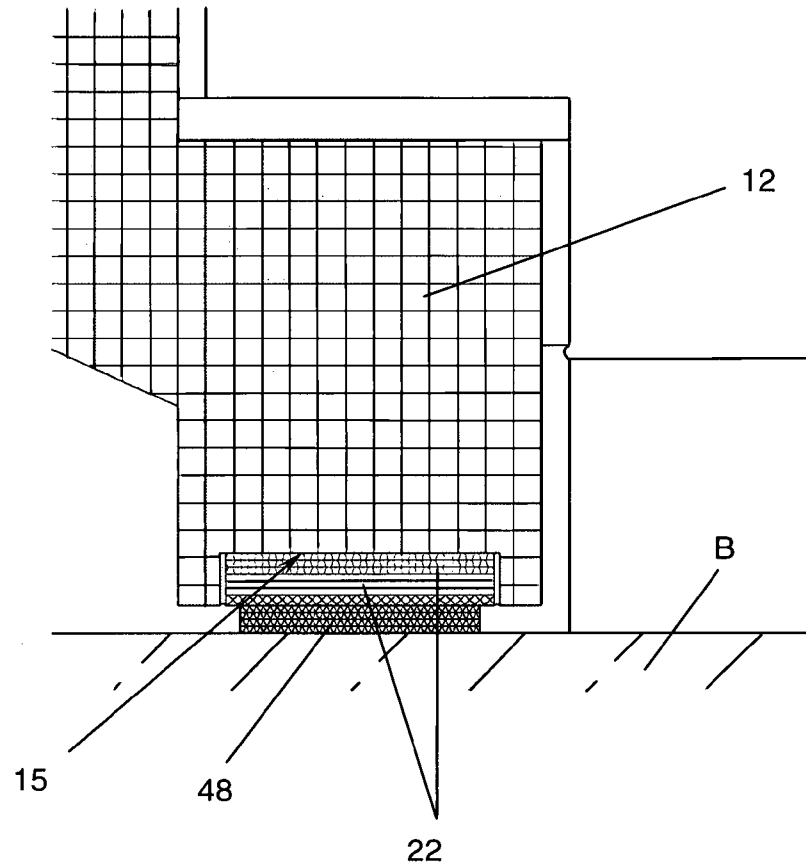
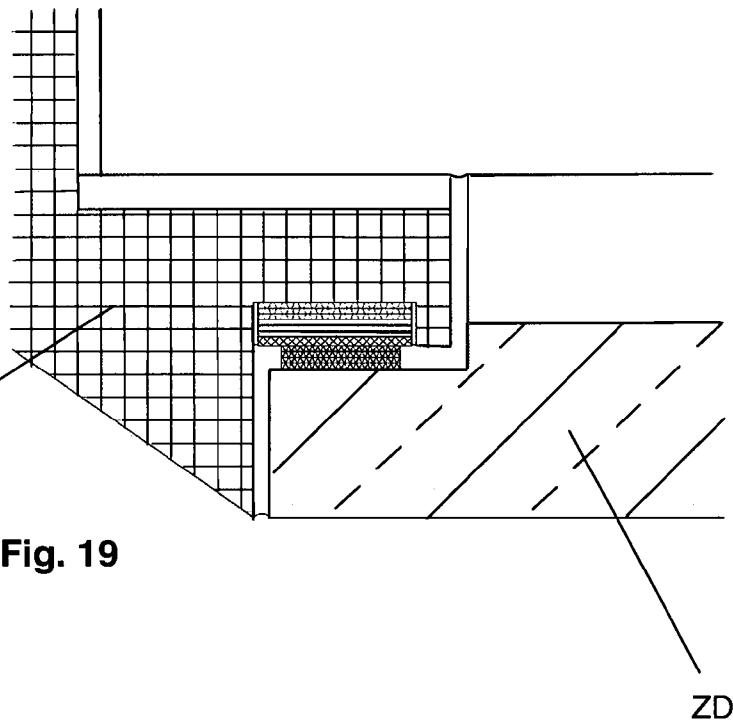


Fig. 18



12

Fig. 19



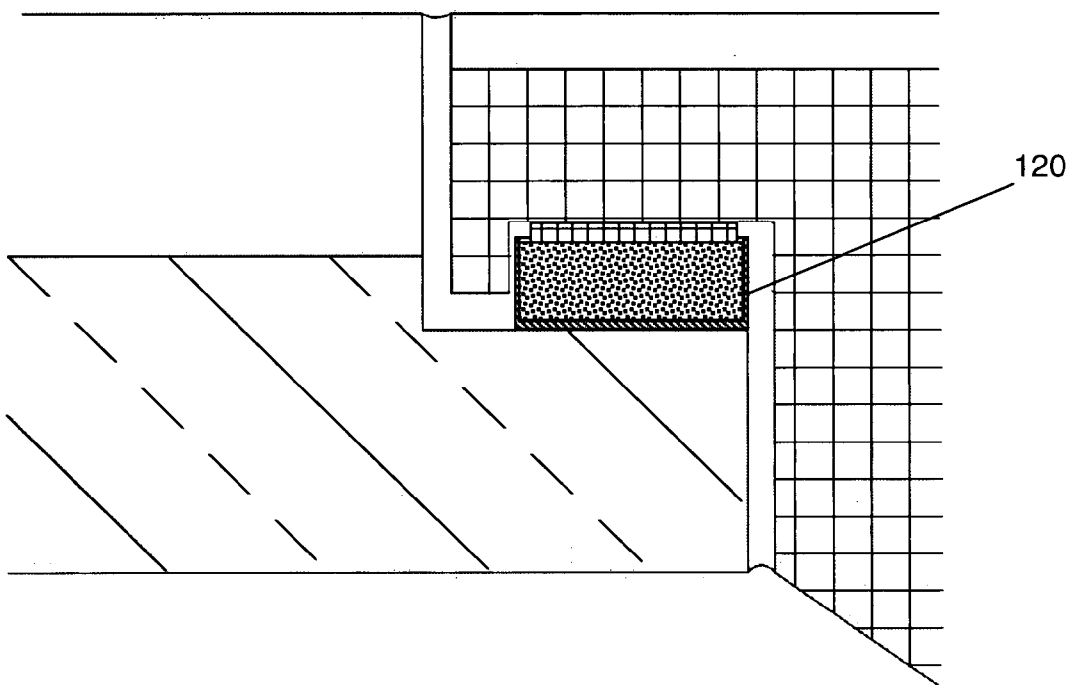
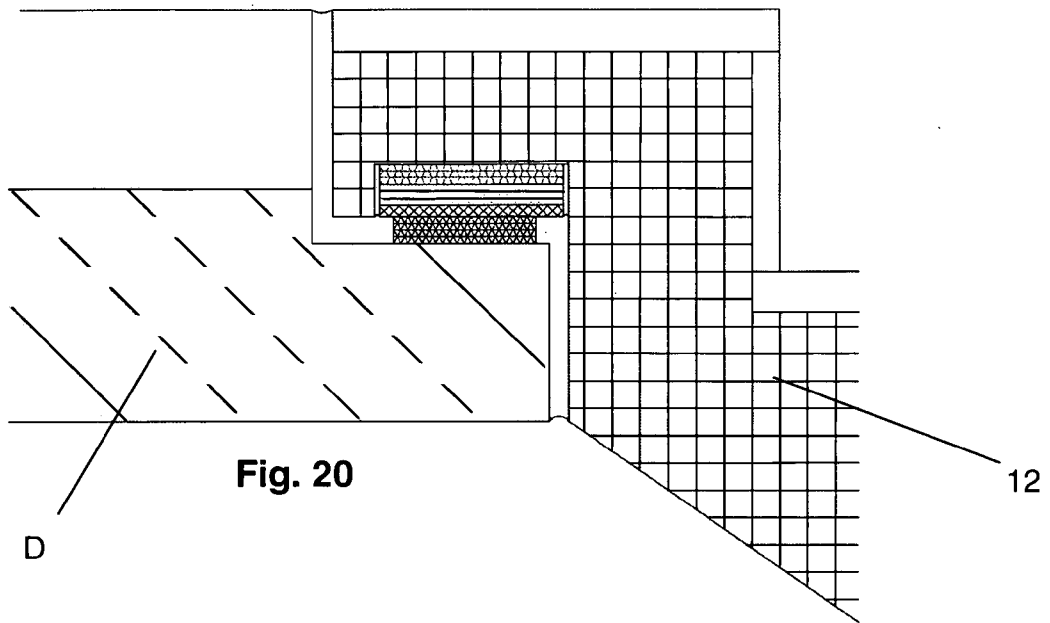
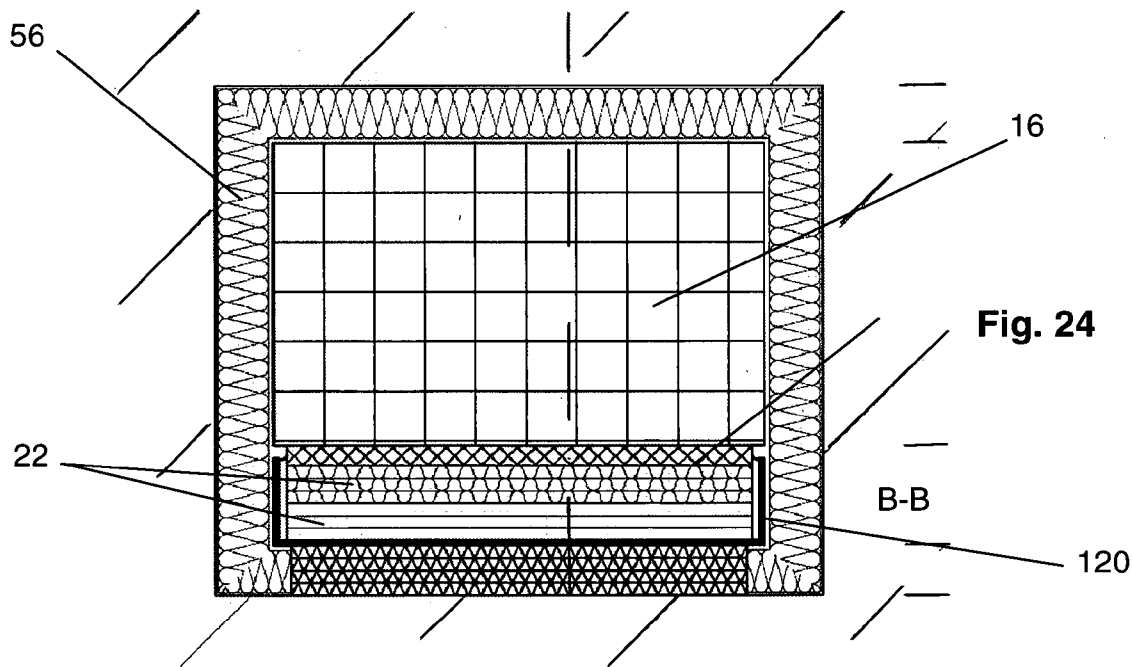
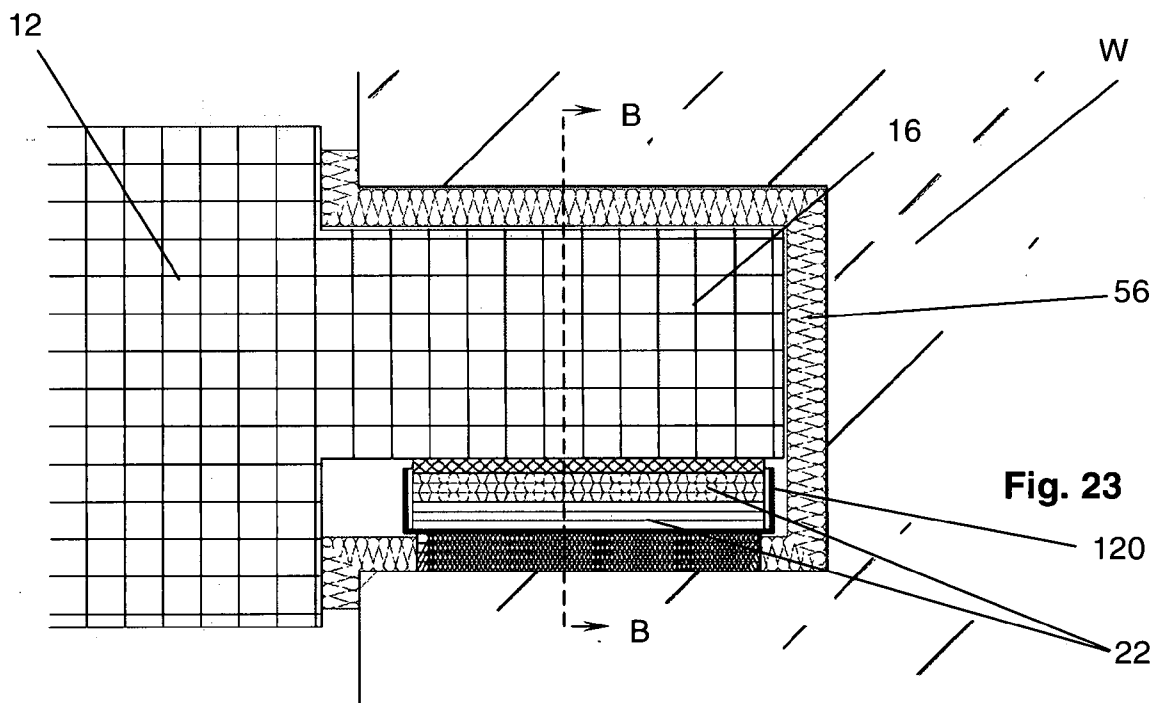
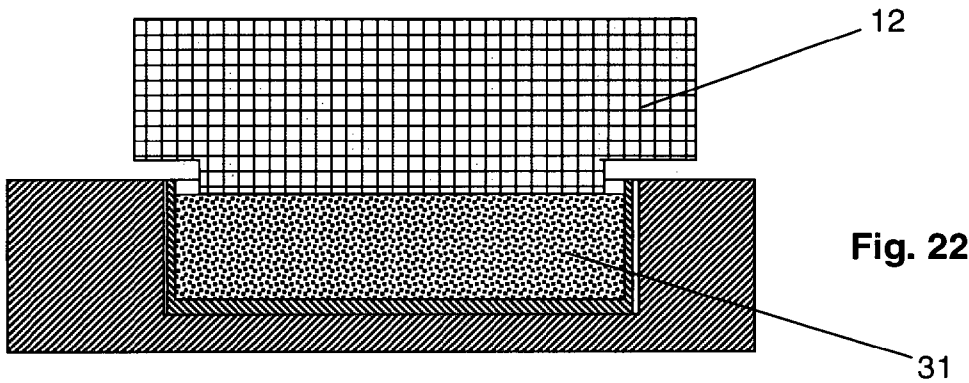


Fig. 21



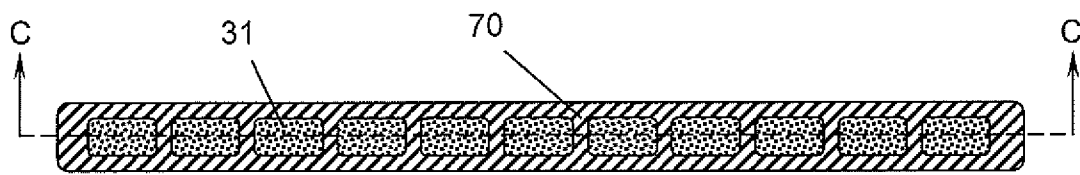


Fig. 25

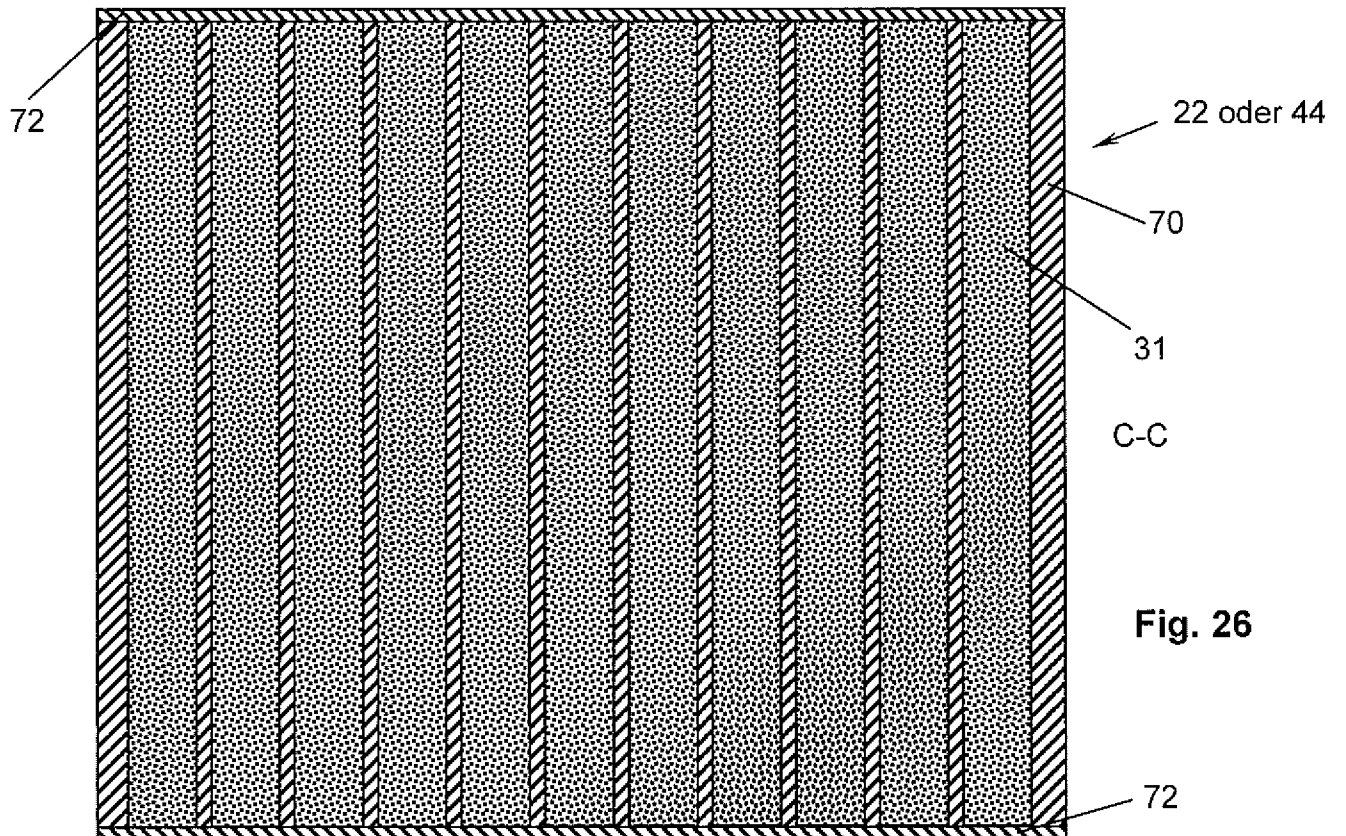


Fig. 26

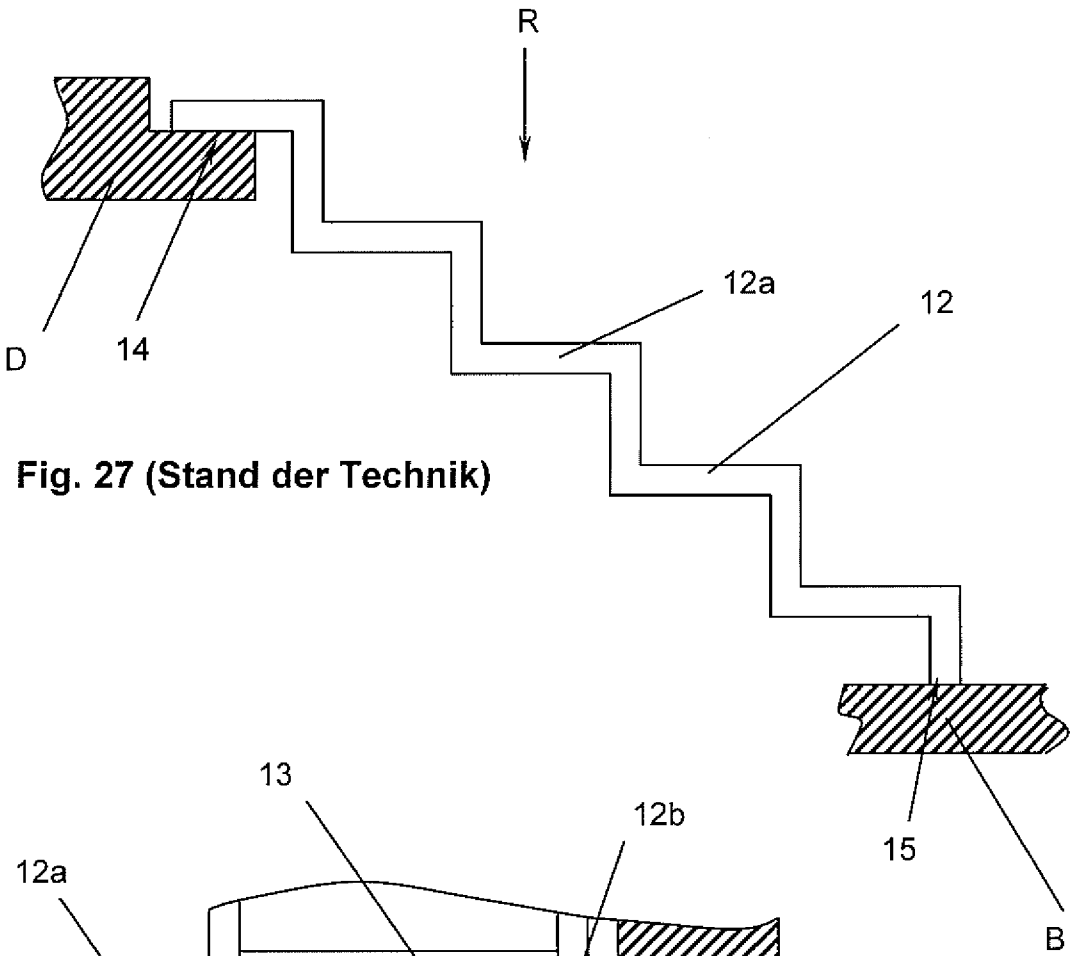


Fig. 27 (Stand der Technik)

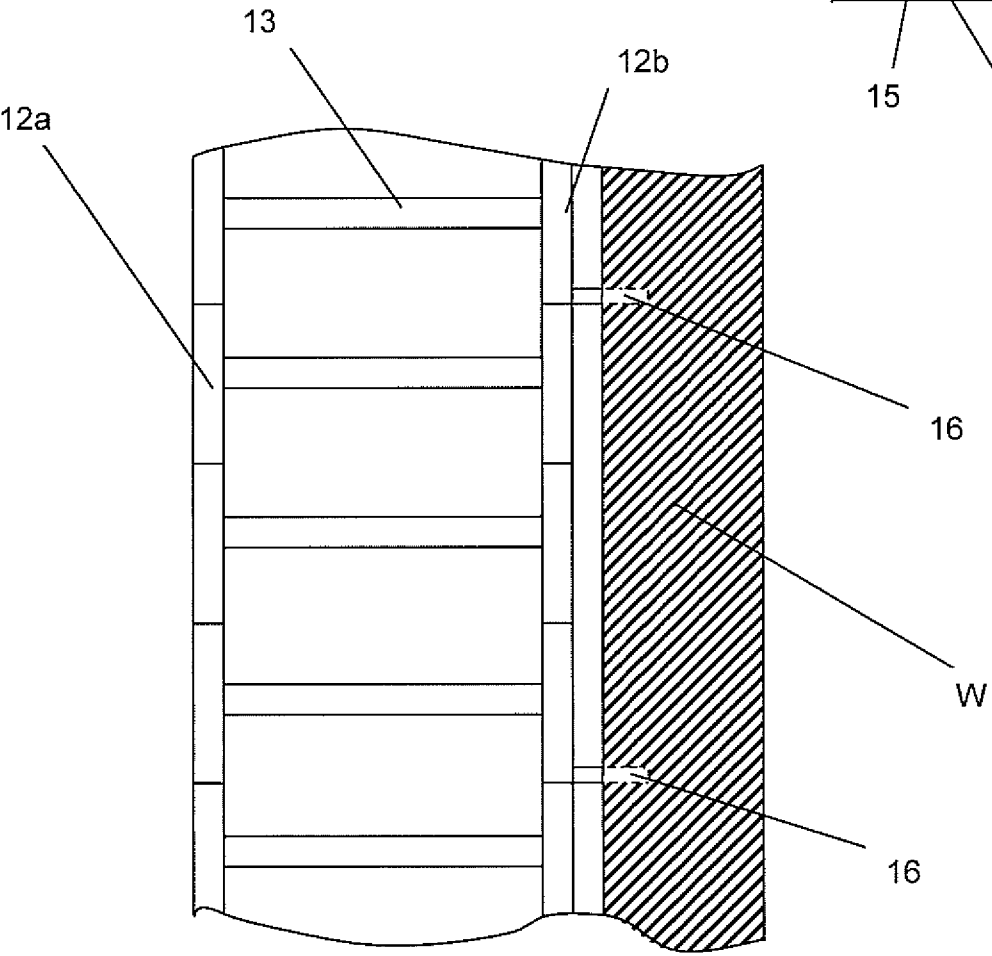
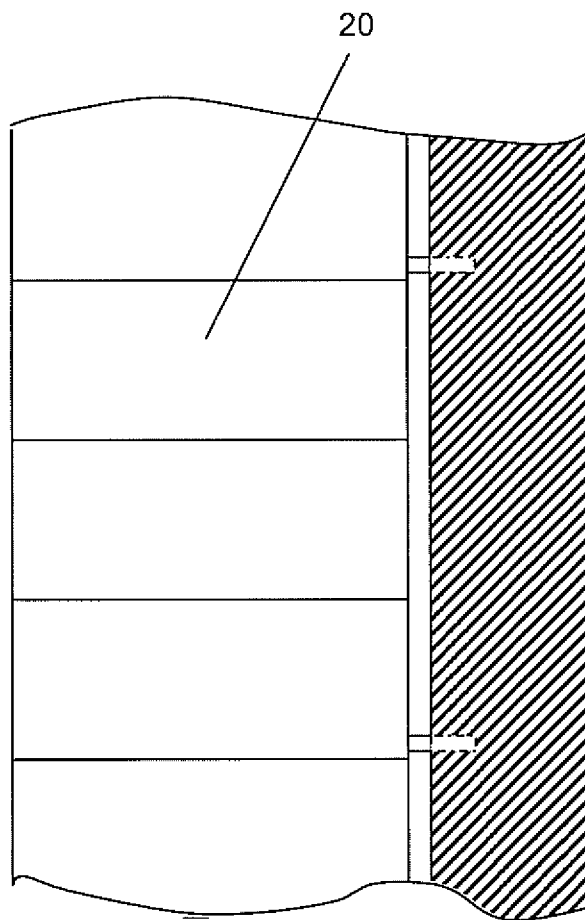
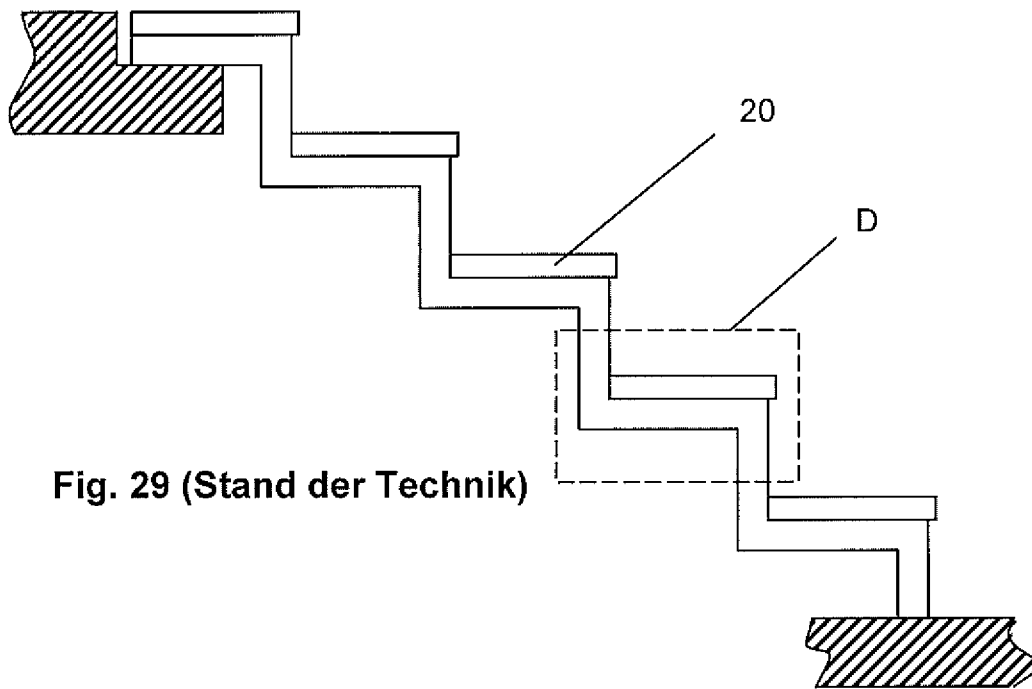
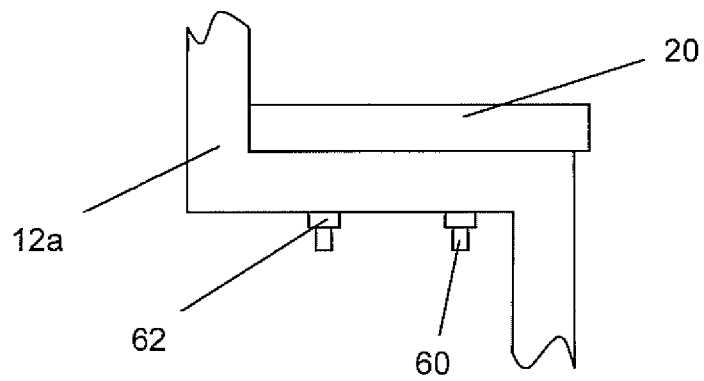
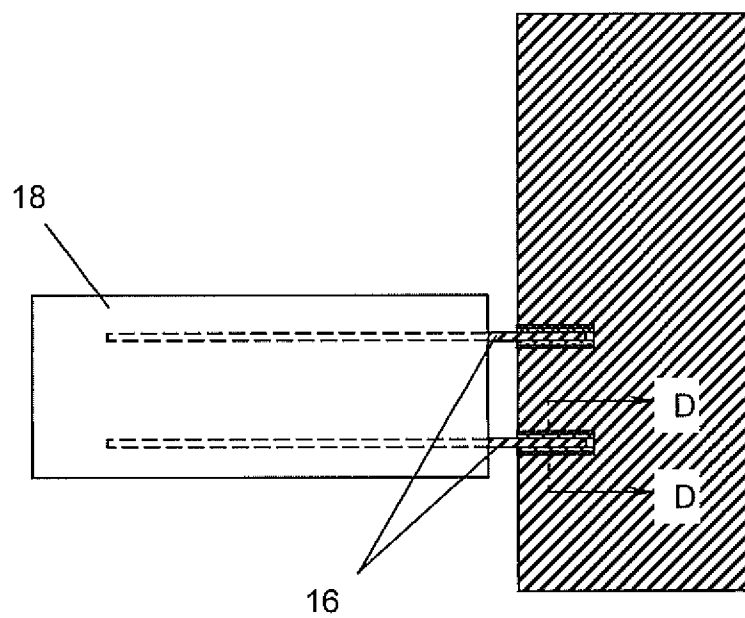
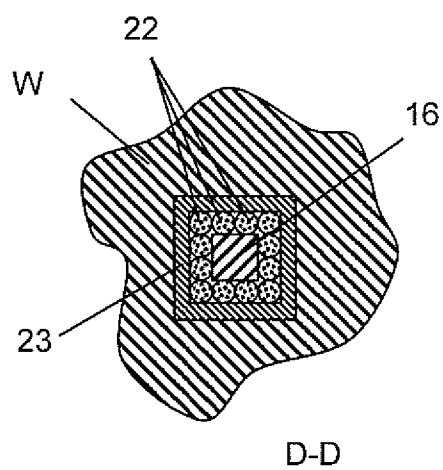


Fig. 28 (Stand der Technik)



**Fig. 31 (Stand der Technik)****Fig. 32****Fig. 33**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/066635

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*E04F 11/025*(2006.01)i; *E04F 11/04*(2006.01)i; *E04F 11/104*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

E04F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	DE 3105646 A1 (BAEUMLER HANS [DE]) 26 August 1982 (1982-08-26) page 5, paragraph 2 - page 6, paragraph 1 figures 1-3	1,6,7,32,36,41,45-57 19-21,33-35,42-44
X A	DE 3020142 A1 (EGER FRIEDRICH [DE]) 03 December 1981 (1981-12-03) the whole document	1,6,7,19,20 21,32-36,41-57
X A	US 3875708 A (THORSNES OLA OYSTEIN [NO]) 08 April 1975 (1975-04-08) the whole document	1,19,20 6,7,21,32-36
X A	EP 0685613 A1 (F J ASCHWANDEN AG [CH]) 06 December 1995 (1995-12-06) the whole document	28-31,37,61,62 38-40



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“D” document cited by the applicant in the international application

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 November 2019

Date of mailing of the international search report

11 December 2019

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Arsac England, Sally

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/066635**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	DE 102007019023 A1 (NUETZEL BERND [DE]) 30 October 2008 (2008-10-30) cited in the application paragraphs [0001], [0003], [0007] - [0009], [0018], [0023], [0024], [0045] figure 1 the whole document	1,6,7,19,20,22,28-32,36,41,46,51-56 2-5,8-18,21,33-35,37-40,42-44,57-62
Y A	EP 1103671 A2 (NEUCON MASCH BAUSYSTEM [DE]) 30 May 2001 (2001-05-30) paragraphs [0039], [0040], [0067], [0068] figures 7,8	1,6,7,10,11,26,58 2-5,8,9,12,19-25,27,41-57,59-62
Y A	DE 102014113635 A1 (FRANK GMBH & CO KG MAX [DE]) 24 March 2016 (2016-03-24) paragraphs [0006], [0034] - [0035] figures 1,2a	1,6,7,19,20,26,58 2-5,8-18,27-31,37-40,59-61
Y	DE 3801732 A1 (MANTEL JUVAL [DE]) 27 July 1989 (1989-07-27) column 1, line 25 - line 48	1,6,7,10,11,19,20,26,58

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/066635

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. claims: 6, 7, 19-21, 32-36, 41-57 (in full); 1 (in part)

Sound decoupling between a step element and a supporting body.

2. claims: 2-5, 8-18, 22-31, 37-40, 58-62 (in full); 1 (in part)

Sound decoupling between a supporting body and a building.

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/066635

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	3105646	A1	26 August 1982	NONE			
DE	3020142	A1	03 December 1981	NONE			
US	3875708	A	08 April 1975	NONE			
EP	0685613	A1	06 December 1995	AT	176703	T	15 February 1999
				DK	0685613	T3	06 September 1999
				EP	0685613	A1	06 December 1995
DE	102007019023	A1	30 October 2008	NONE			
EP	1103671	A2	30 May 2001	DE	29920844	U1	25 May 2000
				EP	1103671	A2	30 May 2001
DE	102014113635	A1	24 March 2016	DE	102014113635	A1	24 March 2016
				EP	2998454	A1	23 March 2016
				PL	2998454	T3	31 August 2017
DE	3801732	A1	27 July 1989	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. E04F11/025 E04F11/04 E04F11/104
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 E04F

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 31 05 646 A1 (BAEUMLER HANS [DE]) 26. August 1982 (1982-08-26)	1,6,7, 32,36, 41,45-57
A	Seite 5, Absatz 2 - Seite 6, Absatz 1 Abbildungen 1-3	19-21, 33-35, 42-44

X	DE 30 20 142 A1 (EGER FRIEDRICH [DE]) 3. Dezember 1981 (1981-12-03)	1,6,7, 19,20
A	das ganze Dokument	21, 32-36, 41-57

X	US 3 875 708 A (THORSNES OLA OYSTEIN [NO]) 8. April 1975 (1975-04-08)	1,19,20
A	das ganze Dokument	6,7,21, 32-36

	-/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. November 2019

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/12/2019

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Arsac England, Sally

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	EP 0 685 613 A1 (F J ASCHWANDEN AG [CH]) 6. Dezember 1995 (1995-12-06) das ganze Dokument -----	28-31, 37,61,62 38-40
X A	DE 10 2007 019023 A1 (NUETZEL BERND [DE]) 30. Oktober 2008 (2008-10-30) in der Anmeldung erwähnt Absätze [0001], [0003], [0007] - [0009], [0018], [0023], [0024], [0045] Abbildung 1 das ganze Dokument -----	1,6,7, 19,20, 22, 28-32, 36,41, 46,51-56 2-5, 8-18,21, 33-35, 37-40, 42-44, 57-62
Y A	EP 1 103 671 A2 (NEUCON MASCH BAUSYSTEM [DE]) 30. Mai 2001 (2001-05-30) Absätze [0039], [0040], [0067], [0068] Abbildungen 7,8 -----	1,6,7, 10,11, 26,58 2-5,8,9, 12, 19-25, 27, 41-57, 59-62
Y A	DE 10 2014 113635 A1 (FRANK GMBH & CO KG MAX [DE]) 24. März 2016 (2016-03-24) Absätze [0006], [0034] - [0035] Abbildungen 1,2a -----	1,6,7, 19,20, 26,58 2-5, 8-18, 27-31, 37-40, 59-61
Y	DE 38 01 732 A1 (MANTEL JUVAL [DE]) 27. Juli 1989 (1989-07-27) Spalte 1, Zeile 25 - Zeile 48 -----	1,6,7, 10,11, 19,20, 26,58

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☒ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- ☐ Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- ☒ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 6, 7, 19-21, 32-36, 41-57(vollständig); 1(teilweise)

Schallentkopplung zwischen einem Trittelement und einem Tragkörper

2. Ansprüche: 2-5, 8-18, 22-31, 37-40, 58-62(vollständig);
1(teilweise)

Schallentkopplung zwischen einem Tragkörper und einem Gebäude

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/066635

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3105646	A1	26-08-1982	KEINE
DE 3020142	A1	03-12-1981	KEINE
US 3875708	A	08-04-1975	KEINE
EP 0685613	A1	06-12-1995	AT 176703 T 15-02-1999 DK 0685613 T3 06-09-1999 EP 0685613 A1 06-12-1995
DE 102007019023	A1	30-10-2008	KEINE
EP 1103671	A2	30-05-2001	DE 29920844 U1 25-05-2000 EP 1103671 A2 30-05-2001
DE 102014113635	A1	24-03-2016	DE 102014113635 A1 24-03-2016 EP 2998454 A1 23-03-2016 PL 2998454 T3 31-08-2017
DE 3801732	A1	27-07-1989	KEINE