

(19)



(11)

EP 3 543 416 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.09.2019 Patentblatt 2019/39

(51) Int Cl.:
E04B 5/12 (2006.01) **E04B 5/23 (2006.01)**
E04B 7/20 (2006.01) **E04B 7/22 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **19158855.7**

(22) Anmeldetag: **22.02.2019**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Martin Opitz Wohnungsbau und
Verwaltungs GmbH und
Co. KG**
53894 Mechernich (DE)

(72) Erfinder: **Opitz, Martin**
16816 Neuruppin (DE)

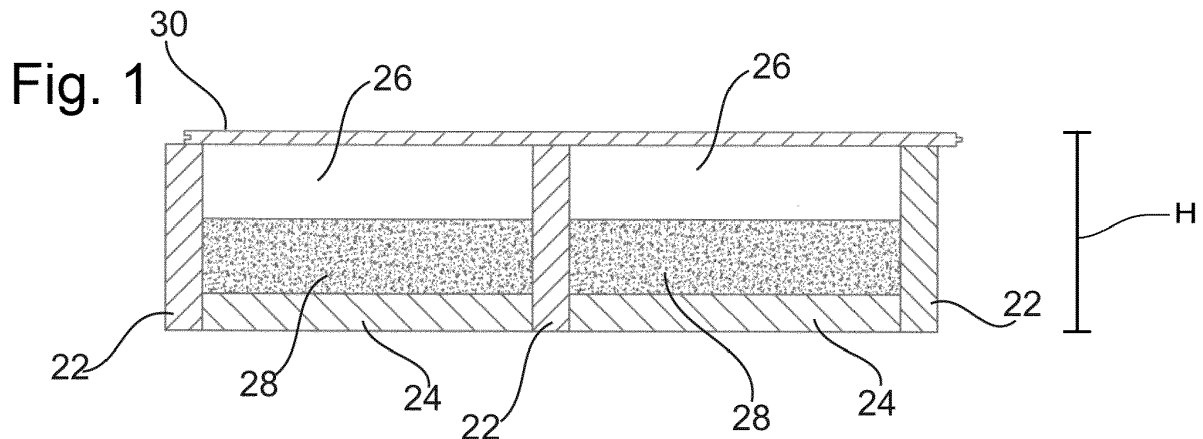
(74) Vertreter: **Patentanwälte Bauer Vorberg Kayser
Partnerschaft mbB**
Goltsteinstraße 87
50968 Köln (DE)

(30) Priorität: **22.03.2018 DE 102018106890**

(54) **BETONHOLZDECKENELEMENT**

(57) Die Erfindung betrifft ein Betonholzdeckenelement (20), bestehend aus beabstandeten Tragebalken (22) mit dazwischen angeordneten und befestigten Verbindungselementen (24). Die Höhe der Tragebalken (22)

übersteigt die Höhe (H) der Verbindungselemente (24), so dass zwischen den Tragebalken (22) Freiräume (26) ausgebildet sind, die zumindest zum Teil mit Betonmaterial (28) gefüllt sind.



EP 3 543 416 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Holzdecke bzw. ein Betonholzdeckenelement, das insbesondere für Geschossdecken geeignet ist.

[0002] Es sind Balkendecken bekannt, die im Wesentlichen aus Holz bestehen, aber akustisch sehr nachteilig sind. Auch sind Geschossdecken aus Brettstapelementen verbreitet, die aus massiven, flächigen Bauteilen bestehen. Sie werden aus nebeneinander angeordneten Brettern mit Nägeln oder Hartholzstabdübeln zusammengefügt. Alternativ können diese auch verklebt werden. Die Nachteile der Brettstapelbauweise sind außerdem in eine schlechte Schallschutzdämmung im Rohzustand sowie eine problematische Auflagerausbildung bei Decken. Insbesondere weisen derartige Geschossdecken auch ein ungünstiges Schwingverhalten auf.

[0003] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine verbesserte Deckenkonstruktion, insbesondere ein verbessertes Deckenelement zu schaffen. Die Nachteile des Stands der Technik sollen hierbei vermieden werden, insbesondere soll die Deckenkonstruktion möglichst schwingungsfrei sein.

[0004] Die Aufgabe wird durch ein Betonholzdeckenelement mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs 1 gelöst.

[0005] Demnach besteht ein erfindungsgemäßes Betonholzdeckenelement aus voneinander beabstandeten Tragebalken und einem Boden, vorzugsweise gebildet aus Brettern. Der Boden ist vorzugsweise als Brettstapel ausgebildet, wie sie auch bei einer Brettstapeldecke verwendet werden. Die Formulierung, dass sich die Verbindungselemente zwischen den Tragebalken befinden ist dabei aber derart zu verstehen, dass die Verbindungselemente von einem Tragebalken bis zum benachbarten Tragebalken erreichen, sodass aushärtbares Betonmaterial zwischen die Tragebalken einfüllbar ist. Die Bretter des Bodens können auch derartige Dimensionen aufweisen bzw. derart lang sein, dass sie mehrere Tragebalken, wie weiter unten beschrieben, verbinden oder abdecken.

[0006] Ein besonderer Vorteil der erfindungsgemäßen Betonholzdeckenelemente besteht darin, dass diese im Gegensatz zu herkömmlichen Betondecken eine deutlich höhere Tragfähigkeit aufweisen. Aufgrund der Tragebalkenkonstruktion ergeben sich günstigere Kraftlinien, die dazu führen, dass beim Einbau der Geschossdecken auf sonst übliche Stützen gänzlich verzichtet werden kann. Solche Stützen werden ansonsten während des Befüllens mit Beton und während der Aushärtphase des Betons gesetzt, bis dieser selbst tragen kann.

[0007] Die erfindungsgemäßen Betonholzdeckenelemente sind stirnseitig durch quer verlaufende Tragebalken verschlossen. Somit ergibt sich eine Art Rahmen, gebildet durch zumindest zwei längs und zwei quer verlaufende Tragebalken. Die quer verlaufenden Tragebalken können tragend oder nichttragend ausgeführt sein. Je nach späterer örtlicher Verwendung des Betonholzdeckenelements kann also auch die Nutzung eines Ab-

schlussbretts mit geringerem Durchmesser ausreichen.

[0008] In den Freiräumen zwischen den Tragebalken ist Betonmaterial und/oder spezielles thermisches und/oder akustisches Isoliermaterial oder ähnliches angeordnet.

[0009] Beispielsweise kann zunächst eine Schicht aus thermisch und/oder akustisch isolierendem Material wie Glaswolle oder ähnliches in den Freiraum eingebracht werden, die dann mit dem Betonmaterial abgedeckt wird. Denkbar ist auch, dass zunächst Betonmaterial in den Freiraum eingebracht und ein verbleibender Raum anschließend mit isolierendem Material gefüllt wird.

[0010] Die gefüllten Freiräume sind vorzugsweise durch Abdeckelemente verschlossen. Wird aus den Betonholzdeckenelementen eine Geschossdecke gebildet, können die Abdeckelemente hochwertig ausgeführt sein, beispielsweise mit Parkett oder Laminat und somit unmittelbar als Fußboden für das obere Geschoss dienen. Die Abdeckelemente können vorzugsweise also ebenfalls aus Holz gefertigt sein, sie können aber auch als Konstruktionsfläche für den weiteren Fußbodenaufbau, beispielsweise Estrich oder Trockenestrich dienen.

[0011] Durch die Füllung der Freiräume können die Eigenschaften des Betonholzdeckenelements nahezu nach Belieben eingestellt werden. Insbesondere ist es möglich, die Masse einer Holzdecke wesentlich zu erhöhen, um auch die thermische oder akustische Isolierung zu verbessern. Die Freiräume können dabei vollständig mit Beton, beispielsweise auch in Verbindung mit einem geeigneten Schüttgut und ggfs. weiteren Materialien ausgefüllt werden, es kann aber ausreichen, diese nur zu 30 bis 90 %, vorzugsweise 50 bis 70 % zu befüllen.

[0012] Das erfindungsgemäße Betonholzdeckenelement ist vorzugsweise ausschließlich aus Holz zuzüglich des entsprechenden Betonmaterials gefertigt. Denkbar ist aber auch, dass die Verbindungselemente oder sogar die Tragebalken aus Kunststoff oder anderen Materialien bestehen.

[0013] Beispielsweise kann ein erfindungsgemäßes Betonholzdeckenelement doppel-U-förmig ausgeführt sein, bestehend aus drei Tragebalken und dazwischen angeordnetem. Beispielsweise hat sich eine Länge von 3 m und eine Breite von insgesamt 1,25 m als besonders vorteilhaft erwiesen. Es ist also aus drei horizontal beabstandeten Tragebalken gebildet, die eine Höhe von 0,17 m bis 0,36 m aufweisen. In Längsrichtung endseitig sind an den beiden Stirnseiten jeweils quer verlaufende Tragebalken vorgesehen, wodurch sich zwischen den Tragebalken in diesem Ausführungsbeispiel zwei Freiräume mit einem Gesamtvolumen von etwa 0,341 m³ ergeben, die mit Betonmaterial gefüllt sind. Die Breite, die Höhe und die Länge der Tragebalken und somit auch der Freiräume dazwischen sind durch die statischen Anforderungen des Baukörpers bestimmt und können an diesen angepasst werden, die oben genannten Dimensionen sind somit nur beispielhaft zu verstehen.

[0014] Oberseitig kann das erfindungsgemäße Betonholzdeckenelement in dieser Variante mithilfe eines Ab-

deckelementen, beispielsweise einer Grobspanplatte (OSB-Platte) oder andere Werkstoffe abgedeckt bzw. verschlossen. Insgesamt weist ein solches Deckenelement in Abhängigkeit der Rohdichte des Holzes und der Masse des Schüttguts etwa 200 bis 350 kg/m², vorzugsweise 250 bis 300 kg/m² flächenbezogene Masse auf.

[0015] In einer besonders vorteilhaften Ausführungsvariante kann aber auf die Grobspanplatte (OSB-Platte) sogar vollständig verzichtet werden, das Betonholzdeckenelement ist sozusagen abdeckplattenfrei ausgeführt.

[0016] Messungen haben ergeben, dass der bewertete Norm-Trittschallpegel des erfindungsgemäßen Betonholzdeckenelements weniger als 50 dB beträgt, er lässt sich je nach Ausführungsvariante bis auf etwa 30 dB reduzieren, beispielsweise durch Nutzung eines zusätzlichen Trockenestrichs, der auf das Betonholzdeckenelement aufgetragen wird und/oder durch Verwendung einer zusätzlichen Trittschalldämmplatte. Erfindungsgemäß kann auch eine abgehängte Decke, die an das Betonholzdeckenelement anschließt, in die akustischen Überlegungen einbezogen werden. Es ist möglich, die den Trittschallpegel auch durch die abgehängte Decke weiter zu reduzieren.

[0017] Eine Deckenkonstruktion basierend auf erfindungsgemäßen Betonholzdeckenelement hat das Potenzial, in Kombination mit schwimmenden Trockenestrichen die verschärften Anforderungen der DIN 4109 für Mehrfamilienhäuser zuverlässig einzuhalten. Es ist sogar wahrscheinlich, dass bei weiterer Optimierung der Konstruktion auch die Anforderungen an Einfamilien-, Reihen- und Doppelhäusern eingehalten werden.

[0018] Das Betonholzdeckenelement kann im Querschnitt L-förmig ausgeführt sein, bestehend aus einem Tragebalken und dem sich daran anschließenden Boden. Das freie Ende des Bodens wird bei Bildung einer durchgehenden Holzdecke mit Tragebalken des benachbarten L-förmigen Betonholzdeckenelements verbunden, beispielsweise verleimt, vernagelt oder verschraubt. Auch ist eine Schraub-Leim oder Nagel-Leim-Verbindung möglich. Durch die Verbindung zweier Betonholzdeckenelemente bzw. deren Tragebalken ergibt sich statisch eine Scheibenwirkung, die für die Gebäudestatik besonders vorteilhaft ist.

[0019] Erfindungsgemäß können die Tragebalken durch den Boden bzw. die Bretter miteinander verbunden sein, die jeweils zwischen zwei Tragebalken angeordnet sind. Von unten sind dann jeweils die Tragebalken und die dazwischen angeordneten Verbindungselemente sichtbar. Alternativ kann vorgesehen sein, dass die Verbindungselemente nicht nur die Last tragen, sondern auch als eine Art Sichtblende dienen. Die Tragebalken setzen dann beispielsweise auf ein einziges flächiges Verbindungselement auf und sind mit diesem fest verbunden, beispielsweise verklebt, verschraubt, verdübelt oder vernagelt. In diesem Fall ist von unten nur das Verbindungselement, beispielsweise ausgeführt als sichtbare Trägerplatte sichtbar.

[0020] Das erfindungsgemäße Betonholzdeckenelement kann Brandschutzvorgaben wie F30B, F60B oder F90B erfüllen. Die Feuerschutzklasse der Betonholzdeckenelemente ergibt sich dabei in erster Linie aus der Bodenhöhe des Betonholzdeckenelements. Zusätzlich kann eine nichttragende Abdeckung auf der Unterseite vorgesehen sein, beispielsweise gebildet durch eine Gipskarton- bzw. Gipsfaserplatte oder andere feuerhemmenden Bekleidungen, wodurch der Brandschutz zusätzlich erhöht werden kann. Die Unterseite kann nach dem Einbau auch verputzt werden. Um die Feuerfestigkeit weiter zu erhöhen können die Tragebalken alternativ auch aus Stahl gebildet sein, die beispielsweise mit Gipskartonplatten abgedeckt sind. Dadurch lassen sich Brandschutzvorgaben wie beispielsweise F30A, F60A oder F90A erreichen.

[0021] Grundsätzlich gilt für sämtliche Ausführungen des erfindungsgemäßen Betonholzdeckenelements, dass diese mit sichtbarer Unterseite (SI) oder nicht sichtbarer Unterseite (NSI) ausgeführt sein können. Die Ausführung mit sichtbarer Unterseite bedeutet, dass das Betonholzdeckenelement nach der Montage als Geschossdecke unverändert von unten sichtbar bleibt.

[0022] Grundsätzlich ist das erfindungsgemäße Betonholzdeckenelement für jede Geschossdecke geeignet, aber auch als Dachelement zur Errichtung von Dächern. Dabei kann anstelle des Schüttguts vorzugsweise ein Isolationsmaterial wie beispielsweise Glaswolle eingebracht sein. Insbesondere eignet sich das erfindungsgemäße Betonholzdeckenelement als Sparrenelement.

[0023] Denkbar ist auch die Verwendung als Flachdachabdeckung für Massivhäuser, auch dabei können die Vorzüge der erfindungsgemäßen Betonholzdeckenelemente genutzt werden.

[0024] Schließlich ist auch die Verwendung als Geschossdecke in einem Massivhaus vorteilhaft, da die Fertigung und Montage schnell und einfach erfolgen kann und keine Feuchtigkeit in den Rohbau eingebracht wird. Das erfindungsgemäße Betonholzdeckenelement kann insbesondere auch als Trenndecke zwischen Wohneinheiten bei mehrgeschossiger Bauweise eingesetzt werden.

[0025] Ein wesentlicher Vorteil der Füllung des Betonholzdeckenelements mit Betonmaterial besteht auch in der hohen Wärmespeicherkapazität des Betons. Gerade in Heizperioden ist dies sehr vorteilhaft.

[0026] In einer besonders vorteilhaften Ausführungsvariante ist zwischen dem Abdeckelement und den Tragebalken eine akustische Entkopplung vorgesehen. Beispielsweise kann eine Lage aus einem elastomeren Material auf den Tragebalken aufgebracht werden, auf das dann wiederum das Abdeckelement befestigt wird. Auch ist es möglich, dass Betonholzdeckenelement oberseitig mit einer Lattung aus beanstandeten einzelnen Brettern oder Balken vorzusehen, wobei das Abdeckelement auf diese Lattung aufgebracht wird. Auch dadurch wird die Übertragung des Körperschalls zwischen den Tragebalken und dem Abdeckelement reduziert. Auch eine Kom-

bination einer zusätzlichen Materiallage zur akustischen Entkopplung und der Verwendung der Lattung ist denkbar, nämlich durch Anordnung einer Lattung, die unterseitig, also in Richtung der Tragebalken, eine zusätzliche Lage aus akustisch dämmendem Material, beispielsweise einem Elastomer aufweist. Ein akustischer Trommelleffekt, der sich möglicherweise durch einen Freiraum unterhalb des Abdeckelements ergibt, kann erfindungsgemäß auch durch Einbringen eines zusätzlichen akustisch dämmenden Materials aufgehoben oder zumindest reduziert werden. Erfindungsgemäß können Abdeckelemente auch unterseitig, also in Richtung des Hohlraums mit einem akustisch dämmenden, vorzugsweise elastomeren oder weichen Material beschichtet sein.

[0027] Erfindungsgemäß können über das Füllmaterial die Eigenschaften des Betonholzdeckenelements beeinflusst werden. Neben Betonmaterial mit hoher Masse ist erfindungsgemäß auch die Verwendung beispielsweise Leichtbeton möglich. Auch kann aufgemahlener Recyclingbeton als Füllmaterial für den Freiraum verwendet werden. Es ist sogar möglich, bereits ausgehärtetes Betonmaterial, beispielsweise in Form von Betonplatten in den Freiraum einzubringen.

[0028] Das erfindungsgemäße Betonholzdeckenelement hat weiterhin den Vorteil, dass Installationen, wie beispielsweise elektrische Leitungen, Gas-, Wasser- oder Abwasserleitungen problemlos vor Einbringen des Betons innenliegend angeordnet werden können. Insbesondere können sie nach Art eines Baukastenprinzips ab Werk vormontiert sein, sodass die einzelnen Betonholzdeckenelement bzw. die integrierten Installationen vor Ort lediglich miteinander verbunden werden müssen. Betonmaterial kann sowohl ab Werk als auch vor Ort eingebracht werden, was ebenfalls vorteilhaft ist. Wird das Betonmaterial ab Werk eingefüllt, kann das Betonholzdeckenelement mit ausgehärtetem Betonmaterial vor Ort eingebaut werden. Alternativ ist es möglich, zunächst lediglich die Holzkonstruktion einzubauen, ggfs. Installationen zu verlegen, um dann das Betonmaterial oder anderes Füllmaterial vor Ort einzufüllen.

[0029] In einer besonders bevorzugten Ausführungsvariante ist der Boden des Betonholzdeckenelements profiliert ausgeführt, sodass Schubkräfte in horizontaler Richtung aufgenommen werden können. Hierfür kann der Boden beispielsweise Vertiefungen in Form von Nuten aufweisen, in die das flüssige Betonmaterial vor dem Aushärten eingefüllt wird. Nach dem Aushärten ergibt sich so eine Fixierung des Betonmaterials durch Formschluss in horizontaler Richtung. Alternativ oder zusätzlich ist es auch möglich, dass vom Boden und/oder von den Tragebalken Elemente, wie beispielsweise Nägel oder Schrauben in die Freiräume hineinragen. Auch in diesem Fall umschließt das ausgehärtete Betonmaterial diese Halteelemente und ist im ausgehärteten Zustand durch diese gehalten.

[0030] Die Erfindung wird anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert diese sind nur beispielhaft zu verstehen und sollen die Erfindung nicht auf die gezeigten

Ausführungsbeispiele beschränken. Es zeigen:

- Fig. 1: eine erste Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Betonholzdeckenelements im Querschnitt,
- Fig. 2: das Betonholzdeckenelement aus Fig. 1 in perspektivischer Darstellung, im Querschnitt,
- Fig. 3: das Betonholzdeckenelement aus Fig. 1 von oben,
- Fig. 4: das Betonholzdeckenelement aus Fig. 1 mit zusätzlicher nicht-tragender Abdeckschicht auf der Unterseite,
- Fig. 5: eine zweite Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Betonholzdeckenelements im Querschnitt,
- Fig. 6: das Betonholzdeckenelement aus Fig. 5 in perspektivischer Darstellung, im Querschnitt,
- Fig. 7: eine dritte Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Betonholzdeckenelements im Querschnitt,
- Fig. 8: das Betonholzdeckenelement aus Fig. 7 in perspektivischer Darstellung, im Querschnitt,
- Fig. 9: eine weitere Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Betonholzdeckenelements im Querschnitt,
- Fig. 10: perspektivische Darstellung eines Bereichs eines Betonholzdeckenelements auf einem Auflager, teilweise geschnitten,
- Fig. 11: Schnittdarstellung eines Bereichs eines Betonholzdeckenelements auf einem Auflager.
- Fig. 12: Schnittdarstellung eines Bereichs eines Betonholzdeckenelements gemäß einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung,
- Fig. 13: Schnittdarstellung einer weiteren vorteilhaften Ausführungsvariante der Erfindung.

[0031] In allen Figuren ist ein Betonholzdeckenelement 20, bestehend aus horizontal beabstandeten Tragebalken 22 und einem dazwischen angeordneten Boden 24, gezeigt. Der Boden 24 besteht in dem gezeigten Ausführungsbeispiel aus Brettstapeln, er kann aber auch durch eine massive Holzplatte bzw. mehrere benachbarte Holzbretter gebildet sein. Denkbar ist auch die Verwendung von Kunststoff- oder Holz-Kunststoff-Mischmaterialien.

[0032] Figur 3 zeigt das Betonholzdeckenelement 20

von oben. Dadurch wird deutlich, dass auch an den Stirnseiten des länglichen Betonholzdeckenelements 20 Tragebalken 22 vorgesehen sind. Im gezeigten Beispiel weisen diese die gleiche Breite wie die längs verlaufenden Tragebalken 22 auf, sie können aber auch einen geringeren Durchmesser aufweisen.

[0033] In den Figuren 1 bis 4 und 9 sind als Boden 24 Platten vorgesehen, die an einer Unterseite 23 des Betonholzdeckenelements 20 zwischen den Tragebalken 22 vorgesehen sind. Sie können mit den Tragebalken 22 auf geeignete Art und Weise verbunden sein, beispielsweise verklebt, verschraubt, verdübelt, vernagelt und/oder vernietet. Bei dieser Ausführungsvariante weisen die Tragebalken 22 eine vertikale Höhe H auf, die die Höhe der Verbindungselemente 24 übersteigt. Dadurch ergeben sich zwischen den Tragebalken Freiräume 26, die bedarfsweise befüllbar sind. In den gezeigten Ausführungsbeispielen befindet sich Betonmaterial 28, dargestellt durch eine Schraffierung, in den Freiräumen.

[0034] Weiterhin ist ein Abdeckelement 30 gezeigt, welches das Betonholzdeckenelement 20 bzw. die Freiräume 26 nach oben bzw. oberseitig begrenzen und abschließen. Auf das Abdeckelement kann beispielsweise Estrich aufgebracht werden, denkbar ist aber auch das unmittelbare Aufbringen von beispielsweise Laminat oder Teppich.

[0035] Bei der Ausführungsvariante gemäß Figur 4 ist auf der Unterseite 32 eine weitere Abdeckung 34 vorgesehen. Diese nicht tragende Abdeckung 34 kann aus optischen Gründen und/oder aus Brandschutzgründen vorgesehen sein. Es bietet beispielsweise eine Abdeckung 34 aus Gipskarton, Fermacell® oder gleichwertigem Material an.

[0036] Die Figuren 5 bis 8 zeigen eine zweite Ausführungsvariante der Erfindung, bei denen sich der Boden 24 nicht in dem Sinne zwischen den Tragebalken 22 erstrecken, dass diese auf Stoß miteinander Kontakt haben, sondern eine durchgängige Schicht ausbilden, auf der die Tragebalken 22 angeordnet sind. Die Tragebalken 22 stehen sozusagen auf dem Boden 24. Dieser kann als durchgängige Platte, wie gezeigt, oder aus mehreren einzelnen nebeneinander angeordneten Brettern gebildet sein. Ein Abdeckelement 30 kann ebenfalls vorgesehen sein.

[0037] Die Figuren 7 und 8 zeigen eine Ausführungsvariante, bei der zusätzlich eine Isolationsschicht 36 innerhalb der Freiräume 26 angeordnet ist. Die Isolationsschicht 36 befindet sich unmittelbar auf dem Boden 24, also zwischen dem Boden 24 und dem Betonmaterial 28. In einer nicht gezeigten Ausführungsvariante kann die Isolationsschicht 36 auch seitlich entlang der Tragebalken 22 angeordnet sein, um auch die Tragebalken 22 vom Betonmaterial 28 zu entkoppeln. Die Isolationsschicht 36 kann thermisch und/oder akustisch optimiert sein, also aus einem entsprechend geeigneten Material bestehen.

[0038] Die Ausführungsvariante gemäß Figur 9 verdeutlicht, dass das erfindungsgemäße Betonholzde-

ckenelement 20 unterschiedliche Dimensionen aufweisen kann. Im beispielhaft gezeigten Ausführungsbeispiel gemäß Figur 9 sind beispielsweise vier Freiräume 26 vorgesehen, also entsprechend fünf Tragebalken 22.

[0039] Die Figuren 10 und 11 zeigen die Anbringung eines erfindungsgemäßen Betonholzdeckenelements 20 im Eckbereich zweier Wände 38. Erkennbar sind Stichbalken 40, die rechtwinklig zueinander verlaufen. Das Betonholzdeckenelement 20 ist auf jeweils an den Wänden 38 befestigten Auflagern 42 gelagert. Angedeutet ist die Verwendung von Spaxschrauben 44 je Decken-/Stichbalken 40. Insbesondere Figur 11 zeigt die Verwendung eines Wandankers 46, der mithilfe von Nägeln 48 mit der Wand 38 und dem erfindungsgemäßen Betonholzdeckenelement 20 verbunden ist. Insgesamt unterscheidet sich die Anbringung/Montage des erfindungsgemäßen Betonholzdeckenelements 20 nicht wesentlich von der Montage eines üblichen Geschossdecken-Elements aus Holz nach dem Stand der Technik. Insofern stellt die Verwendung des erfindungsgemäßen Betonholzdeckenelements 20 kein ernsthaftes Problem dar, eine Anpassung der Montageschritte ist nicht oder nur in sehr geringem Maße notwendig.

[0040] Fig. 12 zeigt eine besonders vorteilhafte Ausführungsvariante der Erfindung. Erkennbar ist, dass das Betonholzdeckenelement 20 im Querschnitt doppel-U-förmig ausgeführt ist, bestehend aus drei Tragebalken 22 und dazwischen angeordneten Böden 24. Die jeweils äußeren Tragebalken 22 sind etwas weniger breit ausgeführt und stoßen an äußere Tragebalken 22 des benachbarten Betonholzdeckenelements 20. Die zwischen den Tragebalken 22 angeordneten Böden 24 sind jeweils mit den Tragebalken 22 verleimt und/oder vernagelt oder verdübelt. Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind die äußeren Tragebalken 22 etwas weniger hoch als der mittlere Tragebalken 22 ausgeführt, sodass auf ihrer freien Oberseite ein Brett 42 angeordnet werden kann, wodurch sich dann die gleiche Höhe H wie beim mittleren Tragebalken 22 einstellt. Zwischen den äußeren Tragebalken ist weiterhin ein Fugenband 44 erkennbar.

[0041] Auf den Tragebalken 22 ist eine Isolationsschicht 36 vorgesehen, auf der wiederum Zementestrich 46 angeordnet ist. Unterhalb des Bodens 24 ist eine abgehängte Unterdecke 48 erkennbar.

[0042] Fig. 13 zeigt eine besonders vorteilhafte Ausführungsvariante des Betonholzdeckenelements 20. Bei diesem weist der Boden 24 ein Profil auf, das seitlichen Schubkräften und/oder -bewegungen des Betonmaterials 28 entgegenwirkt. Das Profil durch Vertiefungen 50 im Boden 24 gebildet ist, die bei schrittweise aus Nuten ausgeführt sein können. Das Betonmaterial 28 wird in den Freiraum 26 eingebracht und härtet in den Vertiefungen 50 aus, sodass es formschlüssig insbesondere in horizontaler Richtung gehalten ist.

[0043] Zusätzlich oder alternativ können auch vom Boden 24 und/oder von den Tragebalken 22 abstehende Halteelemente 52 vorgesehen sein, die ebenfalls Schubkräften und/oder -bewegungen des Betonmaterials 28 ent-

gegenwirken. Auch bei diesen bietet sich an, dass diese zunächst in den Boden 24 und/oder die Tragebalken 22 eingebracht werden, und erst danach die Freiräume 26 mit Betonmaterial gefüllt werden. Alternativ können die Halteelemente 52 aber auch nachträglich in das bereits ausgehärtete Betonmaterial 28 eingebracht werden.

[0044] Die gezeigten Betonholzdeckenelemente 20 sind nur als beispielhafte Ausführungsvarianten zu sehen, insbesondere kann beispielsweise der Boden 24 andersartig ausgeführt sein, es können auch andere Füllmaterialien verwendet oder es kann auf das Abdeckelement 30 verzichtet werden.

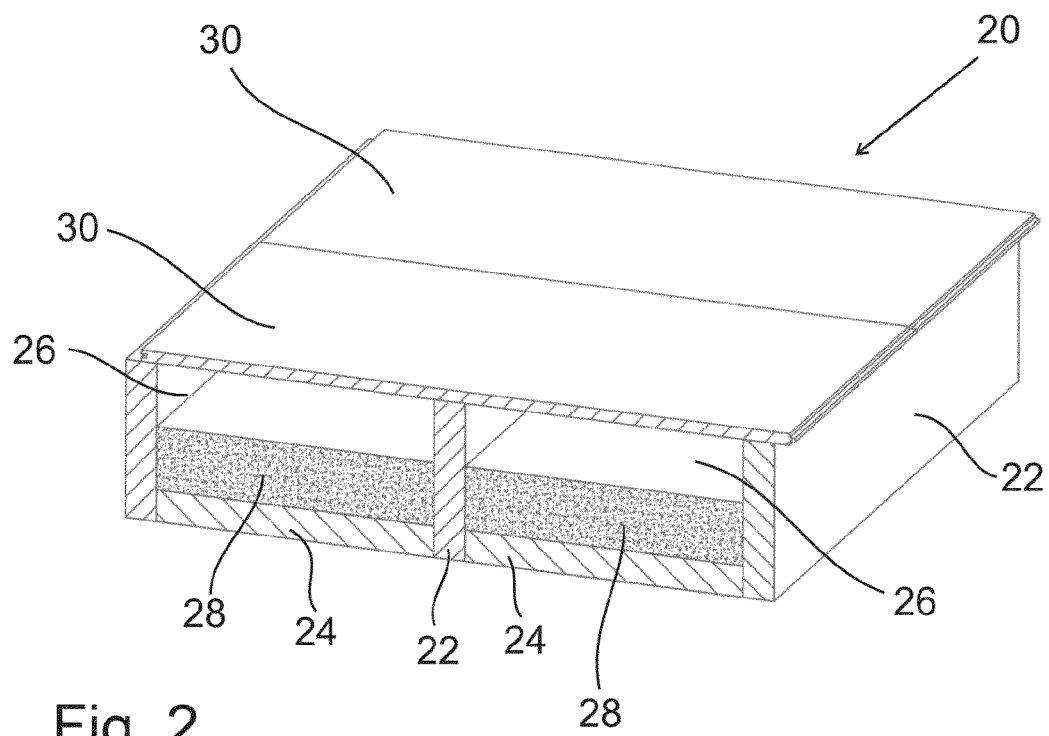
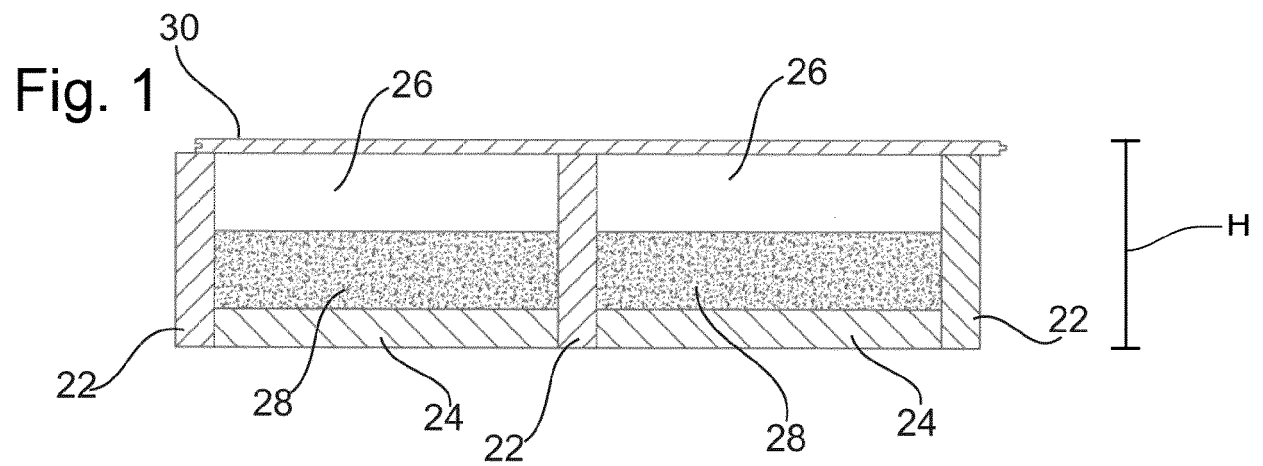
[0045] Für alle Ausführungsbeispiele gilt, dass insbesondere die in den Ausführungsbeispielen gezeigten Freiräume 26 vollständig befüllt sein können. Dadurch wird insbesondere ein akustischer Trommeleffekt vermieden und/oder die thermische Isolation verbessert.

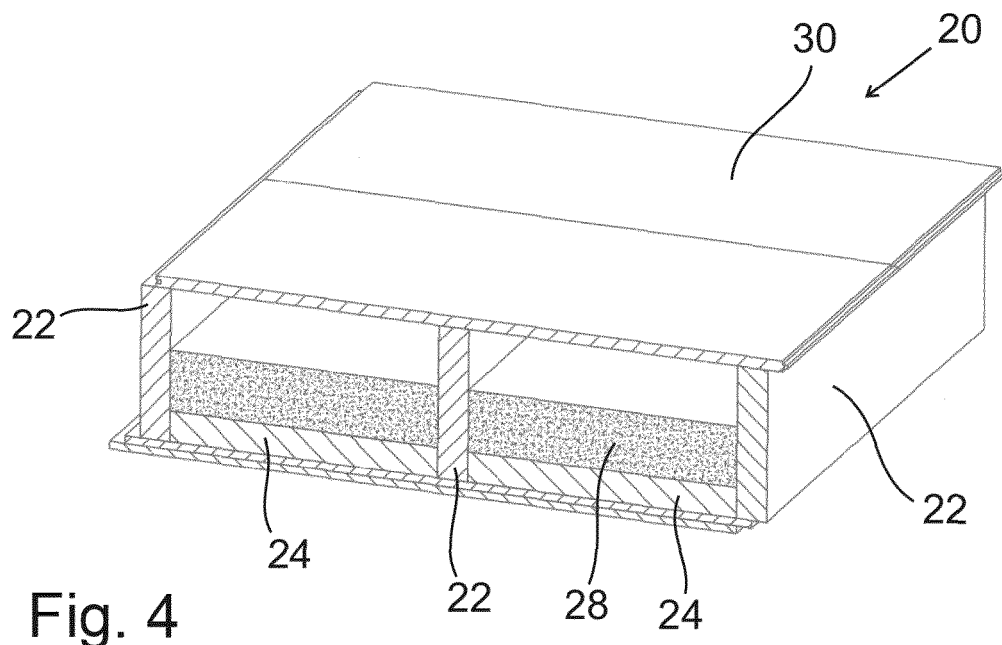
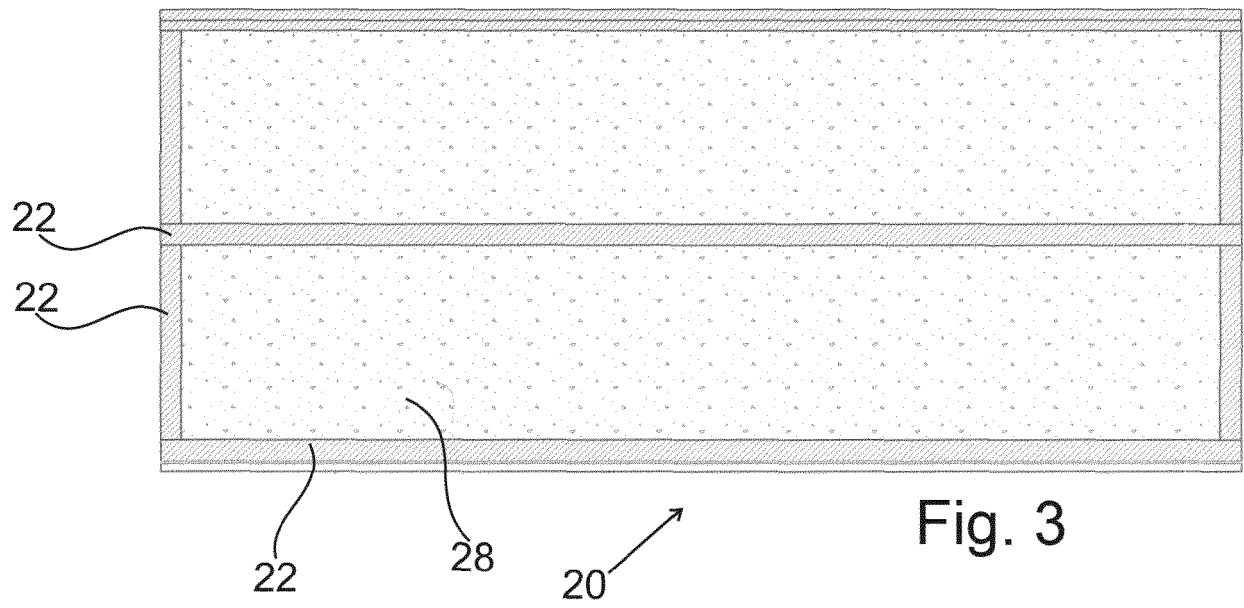
Patentansprüche

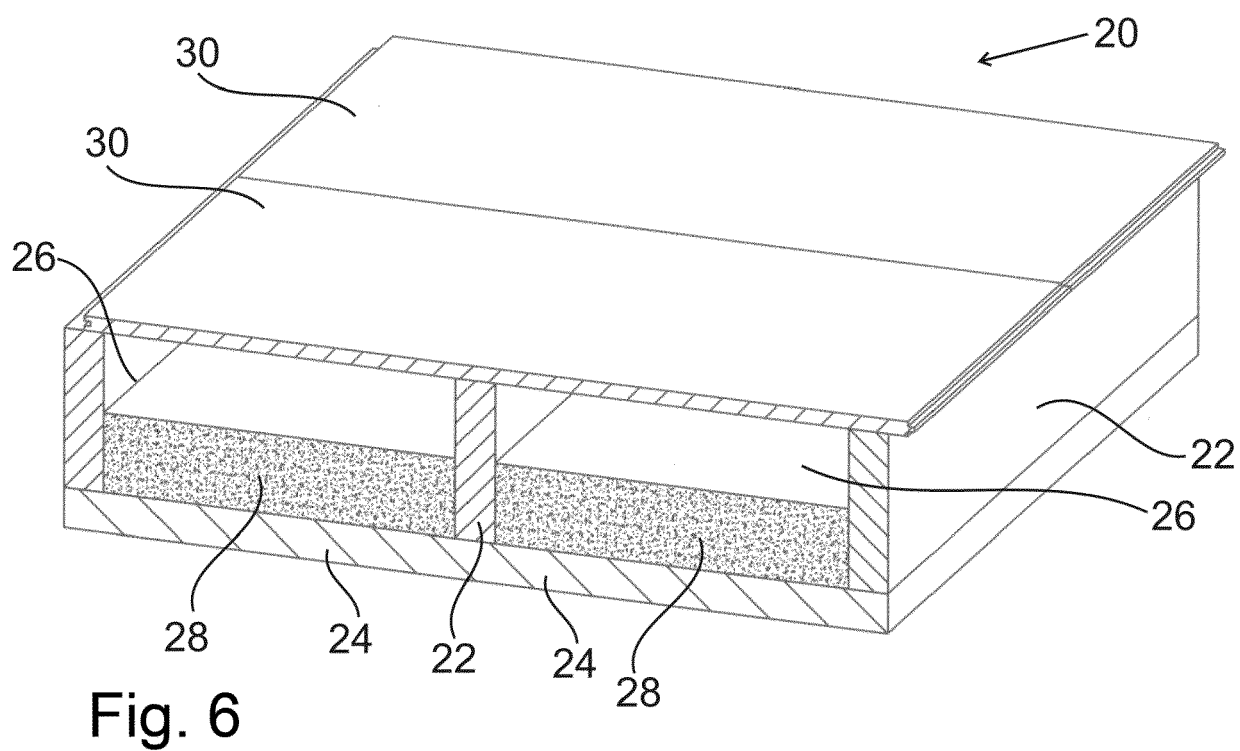
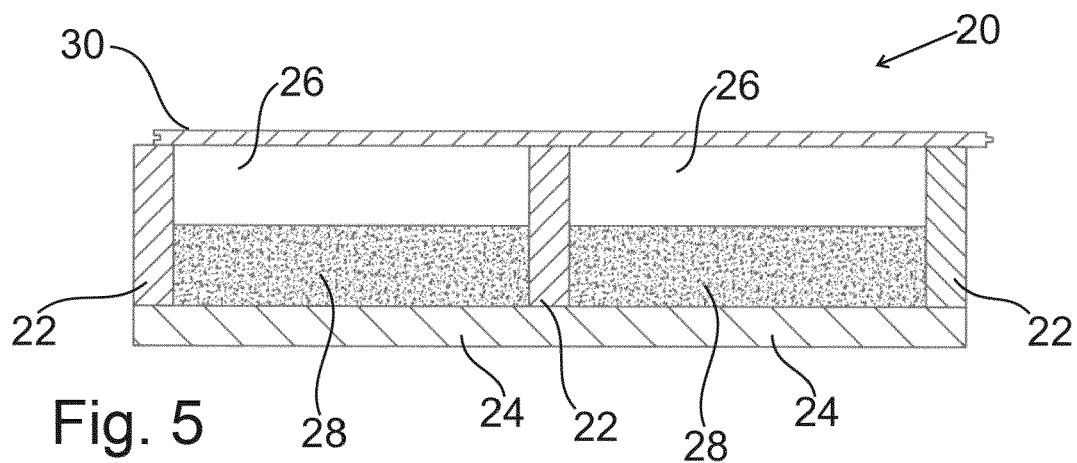
1. Betonholzdeckenelement (20), bestehend aus beabstandeten Tragebalken (22) und einem Boden (24), wobei zwischen den Tragebalken (22) Freiräume (26) ausgebildet sind, die zumindest zum Teil mit ausgehärtetem Betonmaterial (28) gefüllt sind und der Boden (28) das Betonmaterial (28) trägt.
2. Betonholzdeckenelement (20) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** 30 bis 90 %, vorzugsweise 50 bis 70 % des Volumens der Freiräume (26) mit Betonmaterial (28) befüllt sind.
3. Betonholzdeckenelement (20) nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Freiräumen (26) Installationen aus der Gruppe elektrische Leitungen, Gas-, Wasser- und Abwasserleitungen angeordnet sind.
4. Betonholzdeckenelement (20) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Installationen in das Betonmaterial (28) eingebettet sind.
5. Betonholzdeckenelement (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Boden (24) ein Profil aufweist, das seitlichen Schubkräften und/oder -bewegungen des Betonmaterials (28) entgegenwirkt.
6. Betonholzdeckenelement (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Profil durch Vertiefungen (50) im Boden (24) gebildet ist.
7. Betonholzdeckenelement (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Boden (24) von diesem abstehende Halteelemente (52) aufweist, die seitlichen Schubkräften und/oder -bewegungen des Betonmaterials (28) ent-

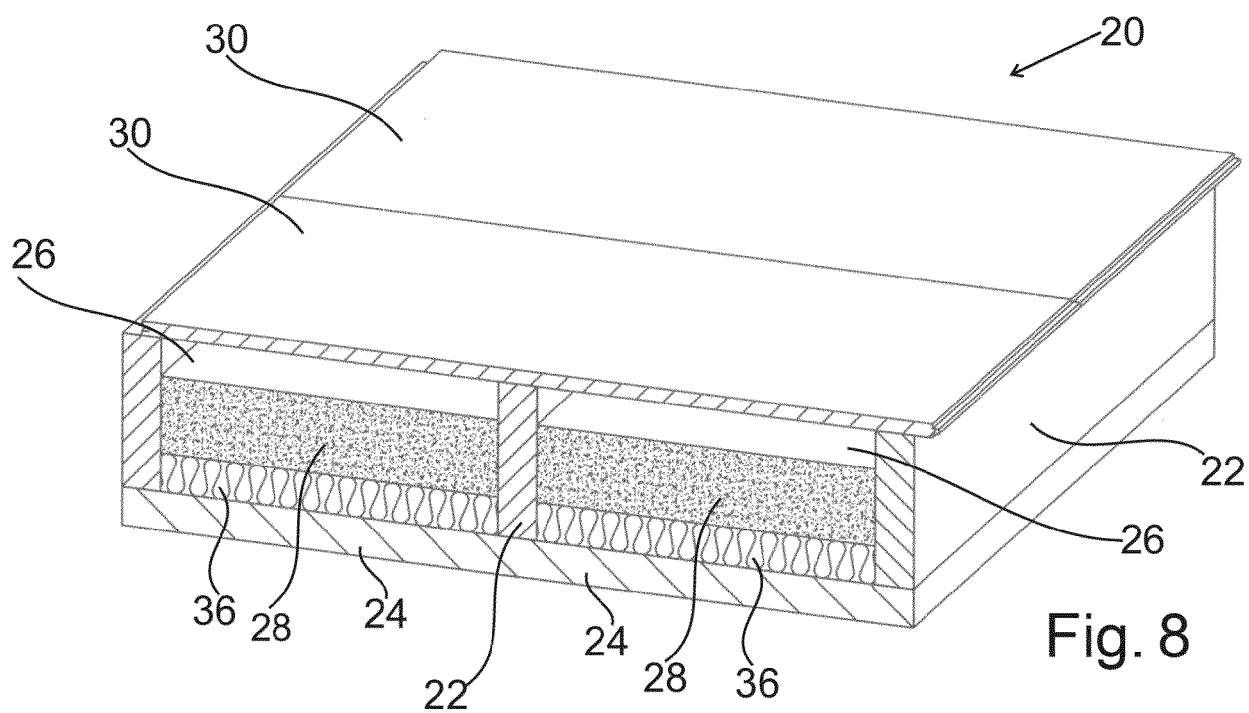
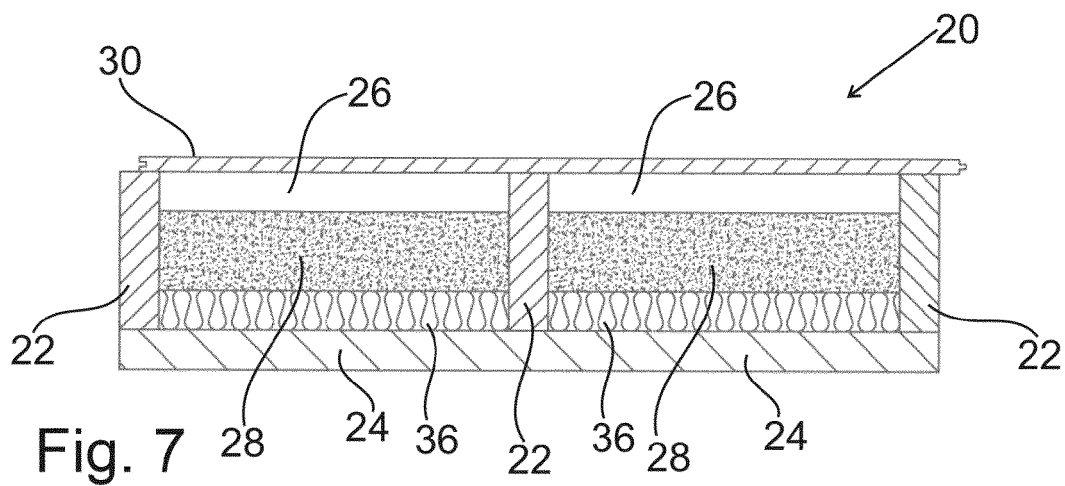
gegenwirkt.

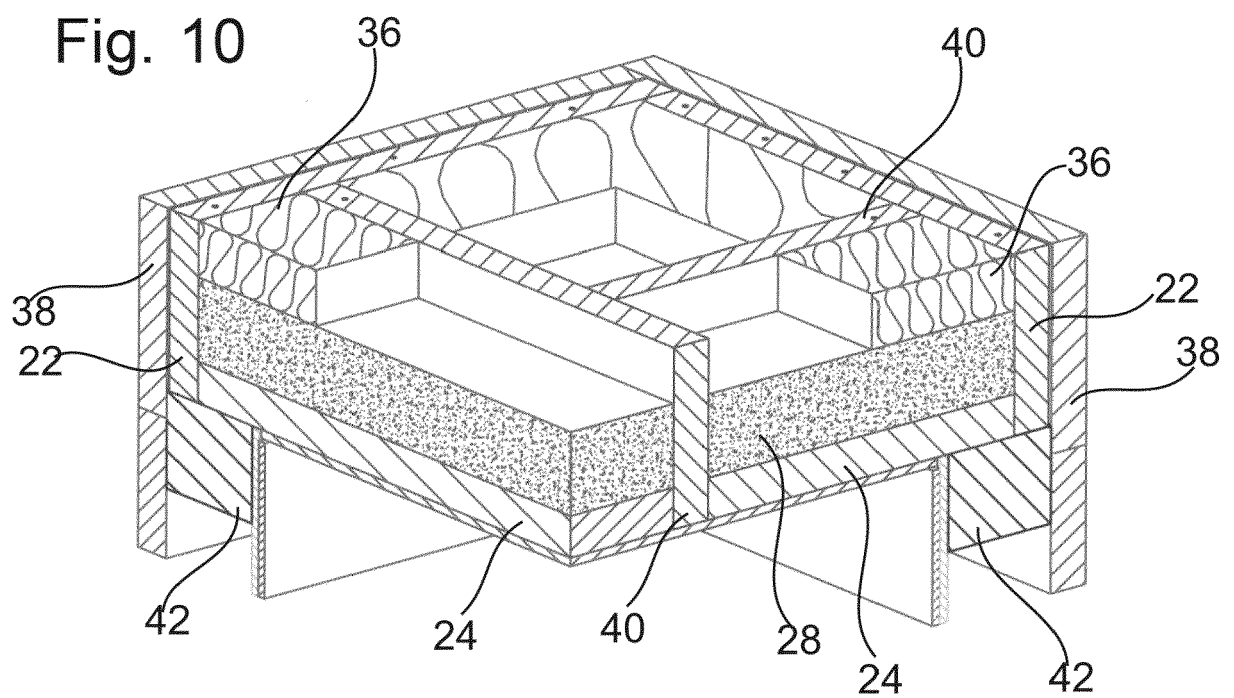
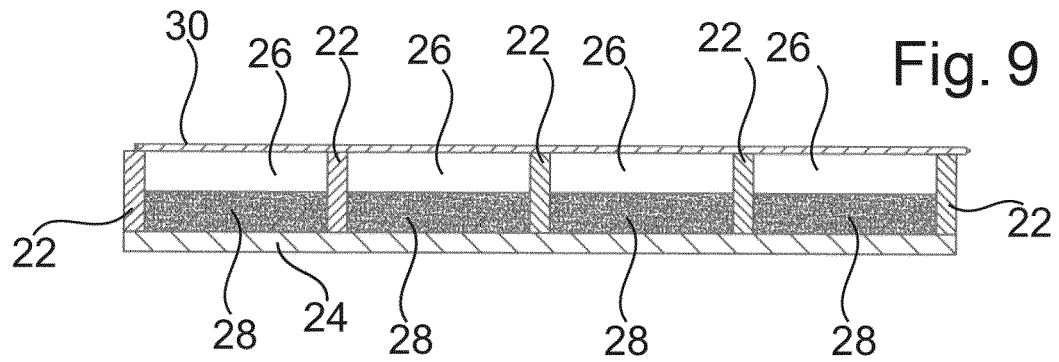
8. Betonholzdeckenelement (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betonmaterial (28) armiert ausgeführt ist.
9. Betonholzdeckenelement (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betonholzdeckenelement (20) eine flächenbezogene Masse von etwa 200 bis 350 kg/m², vorzugsweise 250 bis 300 kg/m² aufweist.
10. Betonholzdeckenelement (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **gekennzeichnet, durch** eine Feuerfestigkeit aus der Gruppe F30B, F60B und F90B.
11. Betonholzdeckenelement (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich eine Isolationsschicht (36) innerhalb der Freiräume (26) angeordnet ist.
12. Betonholzdeckenelement (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** oberseitig zumindest ein Abdeckelement (30) vorgesehen ist.
13. Betonholzdeckenelement (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Boden durchgehend ausgebildet ist und beabstandeten Tragebalken (22) auf dem Boden (24) angeordnet und befestigt sind, wobei zwischen den Tragebalken (22) die Freiräume (26) ausgebildet sind.
14. Betonholzdeckenelement (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betonholzdeckenelement (20) im Querschnitt L-förmig ausgeführt ist, bestehend aus einem Tragebalken (22) und dem Boden (24).
15. Betonholzdeckenelement (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betonholzdeckenelement (20) im Querschnitt doppel-U-förmig ausgeführt ist, bestehend aus drei Tragebalken (22) und dazwischen angeordneten Böden (24).











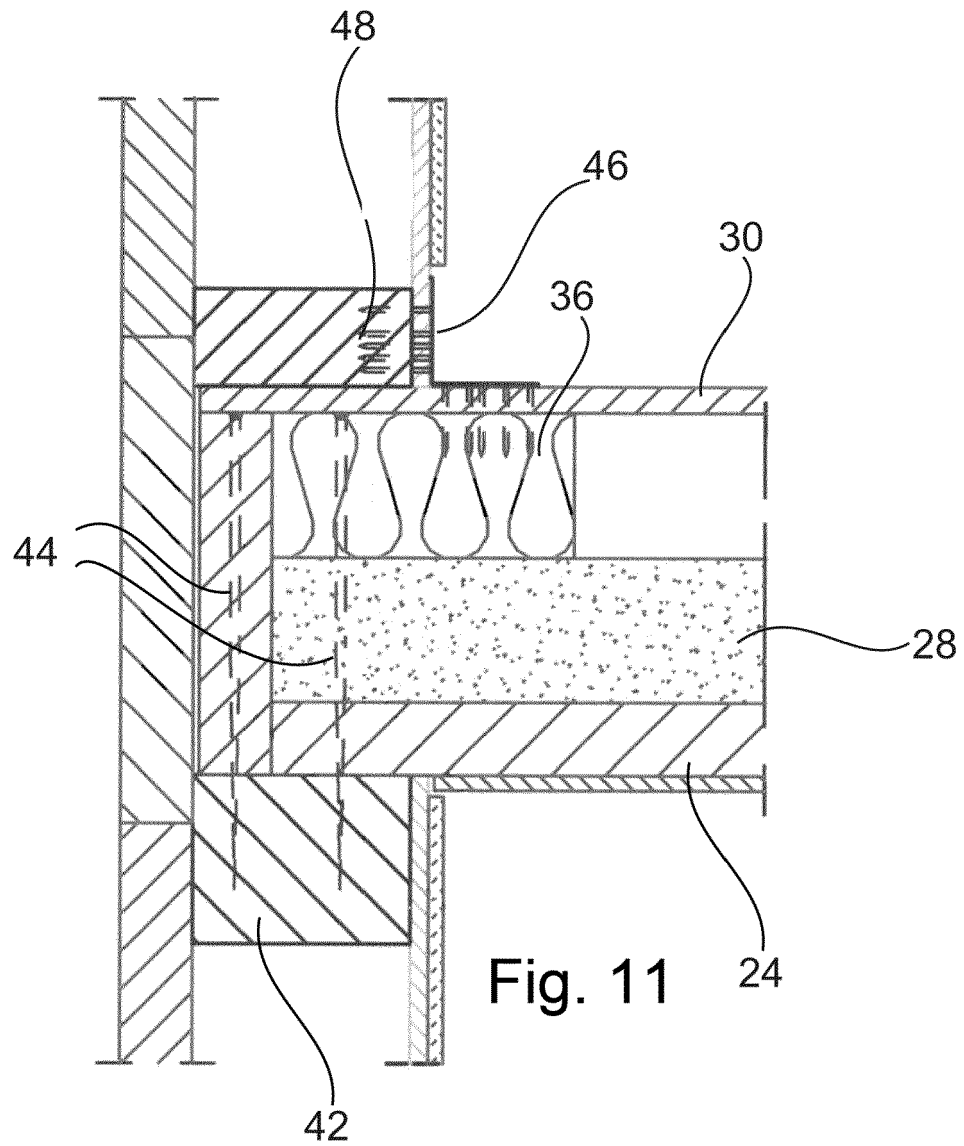


Fig. 11

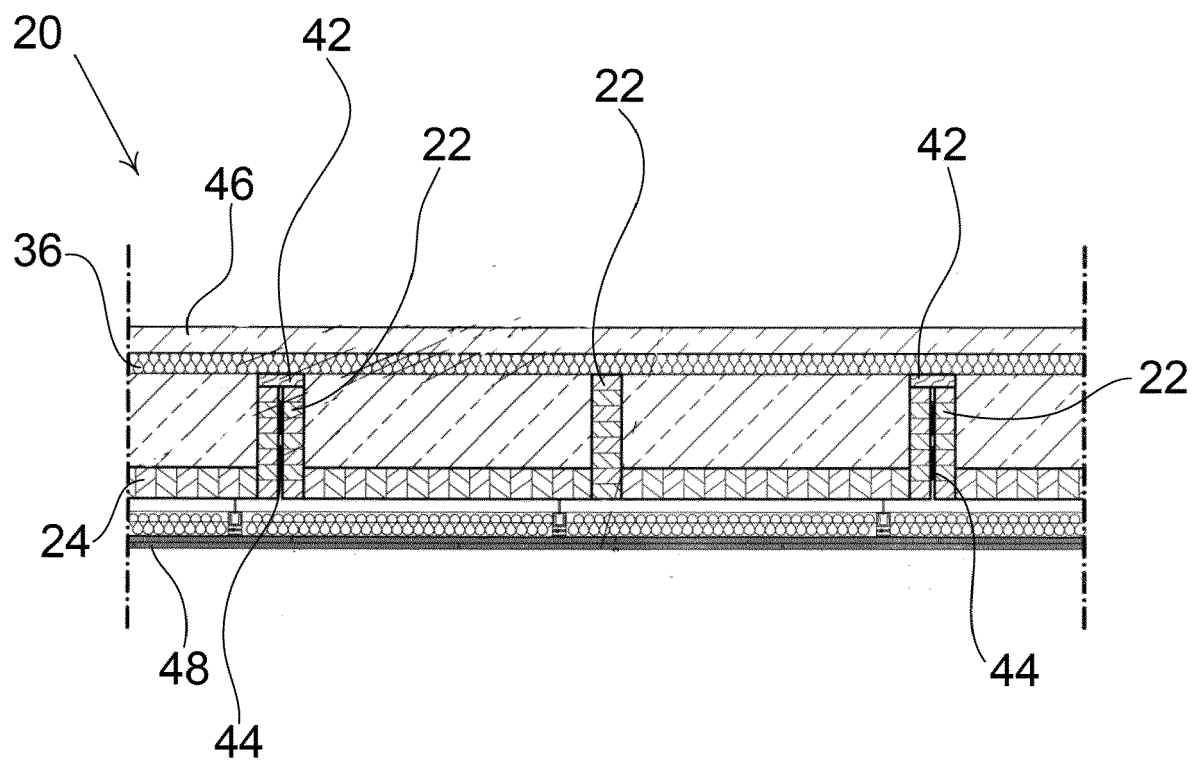


Fig. 12

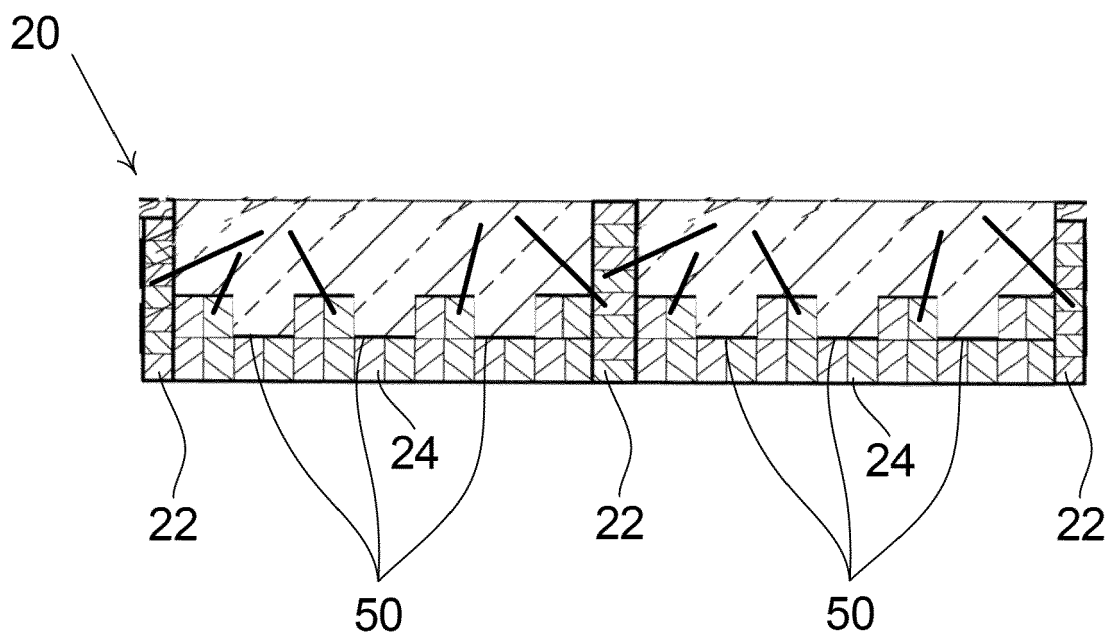


Fig. 13



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 15 8855

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 296 03 415 U1 (MEYER GEORG DIPL ING FH [DE]) 11. Juli 1996 (1996-07-11) * Abbildungen 1-3 *	1-4,8-15	INV. E04B5/12 E04B5/23 E04B7/20 E04B7/22
X	DE 198 01 370 A1 (MEYER GEORG [DE]) 29. Oktober 1998 (1998-10-29) * Abbildung 4 *	1,2,9-15	
X	DE 298 24 534 U1 (BAUER WERNER [DE]) 2. August 2001 (2001-08-02) * Abbildung 1 *	1,7,9, 10,15	
X	DE 102 27 099 A1 (WEINMANN HOLZBAUSYSTEMTECHNIK [DE]) 15. Januar 2004 (2004-01-15) * Abbildung 1 *	1,5,6,9, 10,14	
A	DE 20 2017 104297 U1 (OPITZ MARTIN [DE]) 29. September 2017 (2017-09-29) * Abbildungen 1-11 *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E04B E04C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 1. Juli 2019	Prüfer Bauer, Josef
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 19 15 8855

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

01-07-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 29603415 U1	11-07-1996	KEINE	
	DE 19801370 A1	29-10-1998	KEINE	
15	DE 29824534 U1	02-08-2001	KEINE	
	DE 10227099 A1	15-01-2004	KEINE	
20	DE 202017104297 U1	29-09-2017	DE 202017104297 U1	29-09-2017
			EP 3272961 A1	24-01-2018
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82