

(19)



(11)

EP 4 043 659 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
20.11.2024 Patentblatt 2024/47

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E04B 5/12 (2006.01) E04B 5/23 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22154441.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E04B 5/12; E04B 5/23; E04B 2005/235

(22) Anmeldetag: **01.02.2022**

(54) **VERBUNDDECKE**

COMPOSITE PANEL

PLAFOND COMPOSITE

(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**

(30) Priorität: **12.02.2021 AT 500952021**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.08.2022 Patentblatt 2022/33

(73) Patentinhaber: **MMK Holz-Beton-Fertigteile GmbH
2752 Wöllersdorf (AT)**

(72) Erfinder: **VOGELMANN, Martin
74182 Obersulm (DE)**

(74) Vertreter: **Gibler & Poth Patentanwälte KG
Dorotheergasse 7/14
1010 Wien (AT)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 3 287 570 EP-A1- 3 543 416
CH-A- 221 863 US-A- 1 792 040**

EP 4 043 659 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Verbunddecke gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

[0002] Es ist bekannt, dass Gebäudedecken in Holz-Beton-Verbundbauweise hergestellt werden können. Hierbei wird in der Regel auf eine Holzdecke eine zusätzliche Betondecke aufgebracht. Derartige Verbunddecken sind etwa bei Gebäudesanierungen bzw. Ausbauten, wie etwa Dachbodenausbauten, üblich, und werden im Rahmen der Leichtbauweise auch bei Neubauten eingesetzt. Die Betonschicht übernimmt bei derartigen Verbunddecken die Druckspannungen, während die Holzschicht die Zugspannungen aufnimmt.

[0003] Um Schubkräfte zwischen der Betonschicht und der Zugschicht zu übertragen weist die Zugschicht in der Regel eine Vielzahl an Vertiefungen auf, in welche die Betonschicht eingreift. Derartige Vertiefungen werden oft auch als Kerben bezeichnet. Derartige Vertiefungen zur Aufnahme der Schubkräfte sind in der Regel als flache, rechteckige Vertiefungen ausgebildet.

[0004] Die CH 221 863 A offenbart eine bewehrte Betondecke, wobei als Bewehrung unter einer Deckenplatte liegende Holzbalken vorgesehen sind, wobei die Holzbalken zur Erzielung einer schubsicheren Verbindung verzahnungsartig mit dem Beton verbunden sind.

[0005] Die EP3543416A1 offenbart Betonholzdeckenelemente bzw. eine Decke umfassend solche Elemente. Das Betonholzdeckenelement umfasst voneinander beabstandete Tragebalken und eine als Boden ausgebildete Zugschicht. Der Boden kann aus einer oder mehreren Holzplatten bestehen und mit den Tragebalken vernagelt oder verleimt sein. In Freiräumen zwischen den Tragebalken ist Betonmaterial angeordnet.

[0006] Die Die US1792040A offenbart ein Holz-Betonverbundteil umfassend eine Zugschicht aus Holz und eine Betonschicht. Die Betonschicht greift in Kerben der Zugschicht ein. Zusätzlich können Bewehrungen vorgesehen sein. Die Kerben können unterschiedlich ausgestaltet, beispielsweise als Nuten oder als Zacken ausgebildet sein.

[0007] Die EP3287570A1 offenbart ein Holz-Beton-Verbundelement zur Verwendung als Verbunddecke, umfassend zwei Holzschichten, wobei zwischen diesen Holzschichten Kanäle mit Beton gefüllt sind. Das Holz-Beton-Verbundelement kann weiters Ausnehmungen aufweisen, welche mit Beton gefüllt sind wodurch eine Betonschicht zwischen den beiden Holzschichten erzeugt wird.

[0008] Nachteilig daran ist, dass bei herkömmlichen Vertiefungen bei Schubbelastung die Fläche der Flanken, die zur Schubkraftaufnahme dienen, gering ist und vielen Anforderungen nicht genügt. Insbesondere bei Balkendecken, welche mehrere Balken umfassen, ist dies ein großes Problem. Um die Fläche der Flanken zu erhöhen können mehr Vertiefungen angeordnet werden, wodurch die Stabilität der Balken stark beeinträchtigt wird. Bei einer zu großen Tiefe der Vertiefung wird da-

gegen die Krafteinleitung ungünstig und kann zu einem Versagen der Verbindung führen.

[0009] Aufgabe der Erfindung ist es daher eine Verbunddecke der eingangs genannter Art anzugeben, mit welcher die genannten Nachteile vermieden werden können, mit welcher in einfacher Art und Weise eine belastbare Geschossdecke gebildet werden kann.

[0010] Erfindungsgemäß wird dies durch die Merkmale des Patentanspruches 1 erreicht.

[0011] Dadurch kann eine Verbunddecke geschaffen werden, welche gegenüber herkömmlichen Verbunddecken höher belastbar ist und gleichzeitig eine geringere Masse aufweist. Durch die wenigstens zwei unterschiedlichen Tiefen der ersten Vertiefung kann die Schubkraft auf eine mehrere Flanken als Kontaktflächen, genauer gesagt auf eine Flanke pro unterschiedliche Tiefe, aufgeteilt werden. Hierdurch muss keine große Anzahl an Vertiefungen in der Zugschicht angeordnet werden und die Krafteinleitung verteilt sich auf einen größeren Raum im Vergleich zu einer einzelnen großen Flanke.

[0012] Die Unteransprüche betreffen weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

[0013] Ausdrücklich wird hiermit auf den Wortlaut der Patentansprüche Bezug genommen, wodurch die Patentansprüche an dieser Stelle durch Bezugnahme in die Beschreibung eingefügt sind und als wörtlich wiedergegeben gelten.

[0014] Die Erfindung wird unter Bezugnahme auf die beigeschlossenen Zeichnungen, in welchen lediglich bevorzugte Ausführungsformen beispielhaft dargestellt sind, näher beschrieben. Dabei zeigt:

Fig. 1 einen Ausschnitt einer bevorzugten Ausführungsform der Zugschicht mit einer ersten Vertiefung in Aufsicht;

Fig. 2 einen Ausschnitt der bevorzugten Ausführungsform der Verbunddecke mit einer ersten Vertiefung als Schnitt in Seitenansicht;

Fig. 3 einen Ausschnitt der bevorzugten Ausführungsform der Verbunddecke mit einer ersten Vertiefung in einer weiteren Seitenansicht;

Fig. 4 einen Ausschnitt der bevorzugten Ausführungsform der Verbunddecke in Frontansicht;

Fig. 5 einen Ausschnitt der bevorzugten Ausführungsform der Verbunddecke umfassend mehrere Holzbalken in Aufsicht;

Fig. 6 einen Ausschnitt der bevorzugten Ausführungsform der Verbunddecke in Seitenansicht;

[0015] Die Fig. 1 bis 6 zeigen zumindest Teile einer bevorzugten Ausführungsform einer Verbunddecke 1, umfassend eine Zugschicht 2 und eine, mit der Zugschicht 2 verbundene Betonschicht 3, wobei die Zugschicht 2 an einer, der Betonschicht 3 zugewandten, Zugschichtinnenseite 4 eine vorgebbare Mehrzahl vorgebar geformter Vertiefungen 5,6 aufweist, in welche Vertiefungen 5,6 die Betonschicht 3 zur Bildung eines schubfesten Verbundes zwischen Betonschicht 3 und Zug-

schicht 2 eingreift, wobei wenigstens eine erste Vertiefung 6 als abgestufte Ausnehmung ausgebildet ist, welche wenigstens zwei voneinander unterschiedliche Tiefen aufweist.

[0016] Dadurch kann eine Verbunddecke 1 geschaffen werden, welche gegenüber herkömmlichen Verbunddecken 1 höher belastbar ist und gleichzeitig eine geringere Masse aufweist. Durch die wenigstens zwei unterschiedlichen Tiefen der ersten Vertiefung 6 kann die Schubkraft auf eine mehrere Flanken als Kontaktflächen, genauer gesagt auf eine Flanke pro unterschiedliche Tiefe, aufgeteilt werden. Hierdurch muss keine große Anzahl an Vertiefungen in der Zugschicht angeordnet werden und die Krafteinleitung verteilt sich auf einen größeren Raum im Vergleich zu einer einzelnen großen Flanke.

[0017] Die gegenständliche Verbunddecke 1 weist eine Zugschicht 2 und eine Druckschicht, die als Betonschicht 3 ausgebildet ist, auf. Eine derartige Verbunddecke 1 weist bevorzugt eine definierte Einsatzlage auf, welche je nach Belastungsrichtung gewählt wird. Bei der Montage der Verbunddecke 1 ist die Betonschicht 3 oben auf der Zugschichtinnenseite 4 anzuordnen. Die Zugschichtinnenseite 4 ist demnach jene, der Betonschicht 3 zugewandte Seite der Zugschicht 2.

[0018] Die Zugschicht 2 weist einen Holzbalken 9 auf.

[0019] Dadurch kann ein geringes Gewicht verbunden mit einer hohen Belastbarkeit erzielt werden.

[0020] Die Zugschichtinnenseite 4 weist eine vorgebbare Mehrzahl vorgebbar geformter Vertiefungen 5,6 auf, in welche Vertiefungen 5,6 die Betonschicht 3 zur Bildung eines schubfesten Verbundes zwischen Betonschicht 3 und Zugschicht 2 eingreift. Bevorzugt kann vorgesehen sein, dass die Betonschicht 3 zur Bildung des schubfesten Verbundes zwischen Betonschicht 3 und Zugschicht 2 lediglich in die Vertiefungen 5, 6 der Zugschicht 2 eingreift, und dass folglich keine zusätzlichen Verbindungsmittel in diesem Bereich vorgesehen sind, also keine zusätzlichen Metallanker, welche vor der Herstellung der Betonschicht 3 in der Zugschicht 2 angeordnet werden, um den schubfesten Verbund zu erzielen.

[0021] Die Betonschicht 3 ist bevorzugt lediglich an einer Fläche an der Zugschicht 2 angeordnet.

[0022] Die wenigstens eine erste Vertiefung 6 ist als abgestufte Ausnehmung ausgebildet, welche Ausnehmung wenigstens zwei voneinander unterschiedliche Tiefen aufweist.

[0023] Bevorzugt kann vorgesehen sein, dass ein Gesamttiefe der erste Vertiefung 6 maximal 50%, insbesondere maximal 40%, besonders bevorzugt maximal 30% einer Seitenlänge jener Flanke aufweist, welche bei einer Durchbiegung der Verbunddecke mit Druck beaufschlagt wird. Diese Flanke kann insbesondere die schmalste Flanke sein. Durch diese geringe Tiefe im Vergleich zu der Seitenlänge können hohe Schubkräfte aufgenommen werden, ohne dass es zu einem Bruch in der Betonschicht kommt.

[0024] Die Seitenlänge jener Flanke, welche bei einer Durchbiegung der Verbunddecke mit Druck beaufschlagt

wird, kann insbesondere zwischen 100 mm und 300 mm, bevorzugt im Wesentlichen 200 mm, betragen.

[0025] Es kann vorgesehen sein, dass die Verbunddecke 1 lediglich eine Zugschicht 2 und eine Betonschicht 3 aufweist, wodurch die Verbunddecke 1 besonders einfach hergestellt werden kann.

[0026] Es kann besonders bevorzugt vorgesehen sein, dass die wenigstens eine erste Vertiefung 6 treppenförmig ausgebildet ist und eine erste Ebene 7 auf einer ersten Tiefe im Wesentlichen direkt benachbart zu einer zweiten Ebene 8 auf einer zweiten Tiefe angeordnet ist, was beispielhaft in Fig. 2 dargestellt ist. Im Wesentlichen direkt benachbart bedeutet hierbei beispielsweise, dass die zweite Ebene 8 von der ersten Ebene 7 lediglich durch eine Flanke getrennt sein kann, wodurch eine einfache Ausbildung der ersten Vertiefung 6 ermöglicht wird.

[0027] Die erste Ebene 7 und die zweite Ebene 8 können insbesondere im Wesentlichen die gleiche Grundfläche aufweisen.

[0028] Bevorzugt kann vorgesehen sein, dass die Tiefe der ersten Ebene 7 maximal 50 mm, insbesondere maximal 40 mm, besonders bevorzugt maximal 35 mm, beträgt.

[0029] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Tiefe der ersten Ebene 7 mindestens 10 mm, insbesondere mindestens 20 mm, besonders bevorzugt mindestens 25 mm, beträgt.

[0030] Weiters kann vorgesehen sein, dass eine Tiefe der zweiten Ebene 8 mindestens 150% der Tiefe der ersten Ebene 7 beträgt.

[0031] Bevorzugt kann vorgesehen sein, dass eine Tiefe der zweiten Ebene 8 maximal 300% der Tiefe der ersten Ebene 7 beträgt. Dadurch kommt es zu einem gutem Lastausgleich zwischen den einzelnen Flanken.

[0032] Es kann bevorzugt vorgesehen sein, dass die wenigstens eine erste Vertiefung 6 wenigstens zwei im Wesentlichen ineinander übergehende Nuten aufweist, wobei eine erste Nut der ersten Ebene 7 randoffen und eine zweite Nut der zweiten Ebene 8 als Sackloch ausgebildet ist. Der Verlauf eines Sackloches bzw. einer Nut geht hierbei bevorzugt in die nächste Nut über, was in den Fig. 2 und 3 beispielhaft dargestellt ist. In Fig. 3 ist die erste Vertiefung 6 strichliert dargestellt.

[0033] Die Vertiefungen 5,6 erstrecken sich dabei nicht durch die gesamte Zugschicht 2, wie insbesondere in den Fig. 2 und 3 dargestellt ist, und sind folglich nicht als Durchgangsöffnung ausgebildet.

[0034] Es kann weiters bevorzugt vorgesehen sein, dass die wenigstens eine erste Vertiefung 6 wenigstens eine im Wesentlichen senkrechte Flanke aufweist. Durch die wenigstens eine senkrechte Flanke kann die Schubkraftaufnahme gut erfolgen.

[0035] Die wenigstens eine im Wesentlichen senkrechte Flanke kann weiters im Wesentlichen eben sein.

[0036] Alternativ kann vorgesehen sein, dass die wenigstens eine erste Vertiefung 6 an wenigstens einer Seite hinterschnitten ist.

[0037] Weiters kann alternativ vorgesehen sein, dass

die erste Vertiefung 6 wenigstens eine schräge Flanke aufweist.

[0038] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass jene Flanke durch die unterschiedlichen Tiefen aufgeteilt wird, welche bei einer Durchbiegung der Verbunddecke mit Druck beaufschlagt wird. Diese Flanke wird daher zumindest in eine erste Flanke aufgeteilt, welche von der Zugschichtinnenseite 4 zu der ersten Ebene 7 reicht, sowie in eine zweite Flanke, welche von der ersten Ebene 7 zu der zweiten Ebene 8 reicht. Es kann bevorzugt vorgesehen sein, dass eine Fläche der ersten Flanke zwischen 50% und 200% der Fläche der zweiten Flanke entspricht.

[0039] Es kann bevorzugt vorgesehen sein, dass die wenigstens eine erste Vertiefung 6 im Wesentlichen rechteckig, insbesondere im Wesentlichen quadratisch, ausgebildet ist, was beispielhaft in Fig. 1 dargestellt ist. Hierdurch kann die wenigstens eine erste Vertiefung 6 besonders einfach ausgebildet werden. Im Wesentlichen rechteckig bedeutet hierbei, dass die wenigstens eine erste Vertiefung 6 abgerundete Ecken aufweisen kann, aber in ihrer Gesamtheit rechteckig ist und senkrechte Flanken aufweist.

[0040] Es kann vorgesehen sein, dass die erste Vertiefung 6 mehr als zwei unterschiedliche Tiefen, und damit auch Ebenen 7,8, aufweist. Bevorzugt ist die Anzahl der unterschiedlichen Tiefen begrenzt und beträgt insbesondere maximal fünf, bevorzugt maximal drei, besonders bevorzugt genau zwei, unterschiedliche Tiefen. Die Zugschicht 2 kann weiters zweite Vertiefungen 16 aufweisen, welche lediglich eine einzige Tiefe aufweisen.

[0041] Es können besonders bevorzugt zwischen den ersten Vertiefungen 6 und den zweiten Vertiefungen 16 Mindestabstände vorgesehen sein. Diese Mindestabstände können bevorzugt zwischen dem 8- und 12,5-fachen der Tiefe der ersten Vertiefung 6 oder der zweiten Vertiefung 16 betragen. Die Tiefe der Vertiefung 6, 16 ist hierbei gemessen an der Flanke, an welcher die Kraft übertragen wird. Da durch eine Abstufung der Vertiefung 16 meist nur die Flanke der niedrigeren ersten Ebene 7 maßgebend für den Abstand zu der nächsten Vertiefung 6 ist, kann im Vergleich zu einer einzelnen großen Vertiefung 6 der Abstand zwischen den Vertiefungen 6,16 verringert werden und es wird somit ein besserer Verbund erreicht.

[0042] Alternativ kann die Zugschicht 2 lediglich erste Vertiefungen 6 aufweisen, daher keine zweite Vertiefungen 16.

[0043] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Zugschicht 2 wenigstens einen Holzbalken 9 aufweist, wobei die wenigstens eine erste Vertiefung 6 in dem wenigstens einen Holzbalken 9 angeordnet ist, was beispielhaft in der Fig. 5 dargestellt ist.

[0044] Es hat sich herausgestellt, dass die Schubkraftaufnahme bei der Ausgestaltung der Verbunddecke 1 umfassend Holzbalken 9, wobei die Holzbalken 9 im Wesentlichen der Zugschicht 2 entsprechen, und die wenigstens eine erste Vertiefung 6 in den Holzbalken 9 an-

geordnet ist, besonders gut ist. Im Wesentlichen der Zugschicht 2 entsprechen bedeutet hierbei, dass zwischen den Holzbalken 9 Verbindungsstücke, insbesondere als Verbindungsplatten 12 ausgestaltet, welche bevorzugt Holz umfassen, angeordnet sein können, welche Verbindungsplatten 12 zu der Zugschicht 2 gehören. Solch eine Konstruktion ist beispielhaft in der Fig. 4 dargestellt. Hierbei sind mehrere parallel zueinander angeordnete Holzbalken 9 mittels Verbindungsplatten 12 miteinander verbunden.

[0045] Bevorzugt kann vorgesehen sein, dass die Verbindungsplatten 12 wenigstens eine Schicht aus Holz umfassen, welche der Zugschichtinnenseite 4 abgewandt ist. Hierdurch kann von einer Sichtseite aus im Wesentlichen die gesamte Verbunddecke 1 eine Holzoptik aufweisen bzw. kann somit die untere Schicht der Verbunddecke 1, welche nach der Montage der Verbunddecke 1 sichtbar ist, aus Holz bestehen.

[0046] Es kann bevorzugt vorgesehen sein, dass die Holzbalken 9 Aufnahmen 15 für die Verbindungsplatten 12 umfassen, was beispielhaft in Fig. 4 dargestellt ist. Die Verbindungsplatten 12 können hierbei einfach auf die Aufnahmen 15 der Holzbalken 9 gelegt werden und es kann anschließend bei der Montage Beton zur Ausbildung der Betonschicht 3 auf die Holzbalken 9 und die Verbindungsplatten 12 gegossen werden.

[0047] Es kann alternativ vorgesehen sein, dass die Verbindungsplatten 12 mittels Verbindungsmitteln mit den Holzbalken 9 verbunden sind.

[0048] Es kann bevorzugt vorgesehen sein, dass die Verbindungsplatten 12 mehrere Schichten umfassen. Beispielsweise kann eine Verbindungsplatte 12 erste Schicht 13, welche der Sichtseite entspricht, ein hochwertiges Holz umfassen und eine darüber angeordnete zweite Schicht 14 aus einem kostengünstigen Holz, beispielsweise einer Pressspanplatte, ausgebildet sein.

[0049] Damit bei dem Gießen des Betons kein Beton zwischen der Verbindungsplatte 12 und dem Holzbalken 9 durchrinnt kann bevorzugt vorgesehen sein, dass die zweite Schicht 14 an, den Holzbalken zugewandten Seiten jeweils wenigstens eine Dichtung aufweist.

[0050] Es kann auch vorgesehen sein, dass die Verbindungsplatten 12 aus einem Verbund von Holz mit Metall und/oder Holz mit Kunststoff gebildet sind.

[0051] Bevorzugt kann vorgesehen sein, dass die Verbunddecke 1 als Verbundfertigteil ausgebildet ist. Hierbei kann die Verbunddecke 1 einfach in einem Werk bzw. einer Fabrik vorfabriziert werden, wodurch Zeit auf einer Baustelle gespart werden kann. Dabei kann qualitativ hochwertigerer Beton verarbeitet werden, als dies bei Lieferbeton oder bei Ortbeton der Fall wäre. Zudem können in dem Werk die Aushärtebedingungen des Betons besser kontrolliert werden. Die Verbunddecke 1 kann als Verbundfertigteil einfach zur Baustelle transportiert und montiert werden. Da kein Aushärten des Betons abgewartet werden muss, sind die verlegten und fixierten Verbundfertigteile sofort voll belastbar. Es entfällt daher das Warten auf die Begehbarkeit der Betonschicht oder

eventuell der Notwendigkeit einer zusätzlichen Stützung der Holzdecke während des Aushärtens, wodurch der Baufortschritt beschleunigt und die Kosten sowie der logistische Aufwand auf der Baustelle reduziert werden können. Da keine Verbindungsmittel gesetzt werden müssen, kann auch diese Prozedur entfallen, welche für allfällige Bewohner, etwa im Rahmen eines nachträglichen Dachbodenausbaus, eine erhebliche Belastung darstellt.

[0052] Besonders bevorzugt kann vorgesehen sein, dass die Verbunddecke 1 wenigstens zwei erste Vertiefungen 6 aufweist, wobei jeweils eine der wenigstens zwei ersten Vertiefungen 6 an jeweils einem Randbereich der Verbunddecke 1 angeordnet ist. Der Randbereich der Verbunddecke 1 ist hierbei jener Bereich, welcher einem Stützbalken oder einer Stützmauer, auf welcher die Verbunddecke 1 in einem Montagezustand aufliegt, zugewandt ist bzw. in unmittelbarer Nähe zu dem Stützbalken oder der Stützmauer ist. Hierdurch können Schubkräfte besonders gut aufgenommen werden. Eine Verbunddecke 1 mit wenigstens zwei ersten Vertiefungen 6 an den Randbereichen der Verbunddecke 1 ist beispielhaft in Fig. 6 dargestellt.

[0053] Es kann bevorzugt vorgesehen sein, dass an jedem Randbereich der Verbunddecke 1 wenigstens eine erste Vertiefung 6 angeordnet ist, wodurch eine gleichmäßige und gute Übertragung der Schubkräfte ermöglicht wird. Dies ist insbesondere bei Verbunddecken 1 vorteilhaft, welche auf allen Seiten auf einem Untergrund, beispielsweise einem Stützbalken oder einer Stützmauer, aufliegen.

[0054] Es kann bevorzugt vorgesehen sein, dass die Betonschicht 3 bewehrungsfrei ausgebildet ist, wodurch Gewicht gespart werden kann.

[0055] Weiters kann bevorzugt vorgesehen sein, dass die wenigstens eine erste Vertiefung 6 derart in dem Randbereich angeordnet ist, dass - von einem Rand 10 der Verbunddecke 1 zu einem Zentrum 11 der Verbunddecke 1 aus gesehen - die wenigstens eine erste Vertiefung 6 zuerst die erste Ebene 7 auf der ersten Tiefe und dann die zweite Ebene 8 auf der zweiten Tiefe aufweist, wobei - von der Zugschichtinnenseite 4 aus gesehen - die zweite Tiefe tiefer als die erste Tiefe ist, was beispielhaft in Fig. 6 dargestellt ist. Durch diese Art der Anordnung er wenigstens einen ersten Vertiefung 6 können Schubkräfte besonders gut aufgenommen werden, da diese besonders an den Randbereichen der Verbunddecke 1 wirken.

[0056] Es kann auch vorgesehen sein, dass pro Randbereich zwei oder mehr als zwei erste Vertiefungen 6 angeordnet sind, was in den Figuren nicht abgebildet ist.

[0057] Bevorzugt können Anker vorgesehen sein, welche die Betonschicht 3 mit der Zugschicht 2, insbesondere den Holzbalken 9, verbinden.

[0058] Es ist weiters eine Geschossdecke 12, insbesondere Gebäudedecke und/oder Raumdecke, umfassend wenigstens eine Verbunddecke 1 vorgesehen.

[0059] Nachfolgend werden Grundsätze für das Ver-

ständnis und die Auslegung gegenständlicher Offenbarung angeführt.

[0060] Merkmale werden üblicherweise mit einem unbestimmten Artikel "ein, eine, eines, einer" eingeführt. Sofern es sich aus dem Kontext nicht anders ergibt, ist daher "ein, eine, eines, einer" nicht als Zahlwort zu verstehen.

[0061] Das Bindewort "oder" ist als inklusiv und nicht als exklusiv zu interpretieren. Sofern es sich aus dem Kontext nicht anders ergibt, umfasst "A oder B" auch "A und B", wobei "A" und "B" beliebige Merkmale darstellen.

[0062] Mittels eines ordnenden Zahlwortes, beispielsweise "erster", "zweiter" oder "dritter", werden insbesondere ein Merkmal X bzw. ein Gegenstand Y in mehreren Ausführungsformen unterschieden, sofern dies nicht durch die Offenbarung der Erfindung anderweitig definiert wird. Insbesondere bedeutet ein Merkmal X bzw. Gegenstand Y mit einem ordnenden Zahlwort in einem Anspruch nicht, dass eine unter diesen Anspruch fallende Ausgestaltung der Erfindung ein weiteres Merkmal X bzw. einen weiteren Gegenstand Y aufweisen muss.

Patentansprüche

1. Verbunddecke (1), umfassend eine Zugschicht (2) und eine, mit der Zugschicht (2) verbundene Betonschicht (3), wobei die Zugschicht (2) an einer, der Betonschicht (3) zugewandten, Zugschichtinnenseite (4) eine vorgebbare Mehrzahl vorgebar geformter Vertiefungen (5,6) aufweist, in welche Vertiefungen (5,6) die Betonschicht (3) zur Bildung eines schubfesten Verbundes zwischen Betonschicht (3) und Zugschicht (2) eingreift, wobei die Zugschicht (2) wenigstens einen Holzbalken (9) aufweist, wobei wenigstens eine erste Vertiefung (6) in dem wenigstens einen Holzbalken (9) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine erste Vertiefung (6) als abgestufte Ausnehmung ausgebildet ist, welche wenigstens zwei voneinander unterschiedliche Tiefen aufweist.
2. Verbunddecke (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine erste Vertiefung (6) treppenförmig ausgebildet ist und eine erste Ebene (7) auf einer ersten Tiefe im Wesentlichen direkt benachbart zu einer zweiten Ebene (8) auf einer zweiten Tiefe angeordnet ist.
3. Verbunddecke (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine erste Vertiefung (6) wenigstens eine im Wesentlichen senkrechte Flanke aufweist.
4. Verbunddecke (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3 **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine erste Vertiefung (6) im Wesentlichen rechteckig ausgebildet ist.

5. Verbunddecke (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbunddecke (1) als Verbundfertigteil ausgebildet ist.
6. Verbunddecke (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbunddecke (1) wenigstens zwei erste Vertiefungen (6) aufweist, wobei jeweils eine der wenigstens zwei ersten Vertiefungen (6) an jeweils einem Randbereich der Verbunddecke (1) angeordnet ist.
7. Verbunddecke (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** an jedem Randbereich der Verbunddecke (1) wenigstens eine erste Vertiefung (6) angeordnet ist.
8. Verbunddecke (1) nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine erste Vertiefung (6) derart in dem Randbereich angeordnet ist, dass - von einem Rand (10) der Verbunddecke (1) zu einem Zentrum (11) der Verbunddecke (1) aus gesehen- die wenigstens eine erste Vertiefung (6) zuerst die erste Ebene (7) auf der ersten Tiefe und dann die zweite Ebene (8) auf der zweiten Tiefe aufweist, wobei - von der Zugschichtinnenseite (4) aus gesehen - die zweite Tiefe tiefer als die erste Tiefe ist.
9. Geschossdecke (11), insbesondere Gebäudedecke und/oder Raumdecke, umfassend wenigstens eine Verbunddecke (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8.

Claims

1. Composite slab (1), comprising a tension layer (2) and a concrete layer (3) connected to the tension layer (2), the tension layer (2) having, on a tension-layer inner side (4) facing the concrete layer (3), a predeterminable plurality of predeterminably shaped recesses (5, 6), in which recesses (5, 6) the concrete layer (3) engages in order to forms a shear-resistant composite between the concrete layer (3) and the tension layer (2), the tension layer (2) having at least one wooden beam (9), at least one first recess (6) being arranged in the at least one wooden beam (9), **characterized in that** the at least one first recess (6) is embodied as a stepped recess which has at least two different depths.
2. Composite slab (1) according to claim 1, **characterized in that** the at least one first recess (6) is embodied in a stepped manner and a first plane (7) at a first depth is arranged essentially directly adjacent to a second plane (8) at a second depth.
3. Composite slab (1) according to claim 1 or 2, **char-**

acterized in that the at least one first recess (6) has at least one essentially vertical flank.

4. Composite slab (1) according to one of claims 1 to 3, **characterized in that** the at least one first recess (6) is embodied essentially rectangular.
5. Composite slab (1) according to one of the claims 1 to 4, **characterized in that** the composite slab (1) is embodied as a composite prefabricated part.
6. Composite slab (1) according to one of the claims 1 to 5, **characterized in that** the composite slab (1) has at least two first recesses (6), one of the at least two first recesses (6) being arranged in a respective edge region of the composite slab (1).
7. Composite slab (1) according to one of claims 1 to 5, **characterized in that** at least one first recess (6) is arranged on each edge region of the composite slab (1).
8. Composite slab (1) according to claim 6 or 7, **characterized in that** the at least one first recess (6) is arranged in the edge region in such a way that - viewed from an edge (10) of the composite slab (1) to a center (11) of the composite slab (1) - the at least one first recess (6) first has the first plane (7) at the first depth and then has the second plane (8) at the second depth, the second depth being deeper than the first depth - as seen from the tension-layer inner side (4).
9. Floor slab (11), in particular a building floor and/or room ceiling, comprising at least one composite slab (1) according to one of claims 1 to 8.

Revendications

1. Plafond composite (1), comprenant une couche de traction (2) et une couche de béton (3) reliée à la couche de traction (2), la couche de traction (2) présentant sur une face intérieure (4) de la couche de traction, tournée vers la couche de béton (3), une pluralité prédéfinissable de cavités (5, 6) formées de manière prédéfinissable, cavités (5, 6) dans lesquelles la couche de béton (3) s'engage pour former une liaison résistante au cisaillement entre la couche de béton (3) et la couche de traction (2), la couche de traction (2) présentant au moins une poutre en bois (9), au moins un premier cavité (6) étant disposé dans l'au moins une poutre en bois (9), **caractérisé en ce que** l'au moins un premier cavité (6) est conçu comme un évidement étagé qui présente au moins deux profondeurs différentes l'une de l'autre.
2. Plafond composite (1) selon la revendication 1, **ca-**

- ractérisé en ce que** l'au moins un premier cavité (6) est en forme d'escalier et qu'un premier plan (7) est disposé sur une première profondeur sensiblement directement adjacente à un deuxième plan (8) sur une deuxième profondeur. 5
3. Plafond composite (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** ladite au moins une première cavité (6) présente au moins un flanc sensiblement vertical. 10
4. Plafond composite (1) selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** ladite au moins une première cavité (6) est de forme sensiblement rectangulaire. 15
5. Plafond composite (1) selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le plafond composite (1) est conçu comme un élément composite préfabriqué. 20
6. Plafond composite (1) selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le plafond composite (1) présente au moins deux premières cavités (6), l'une des au moins deux premières cavités (6) étant disposée sur une zone de bord respective du plafond composite (1). 25
7. Plafond composite (1) selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'**au moins une première cavité (6) est disposée sur chaque zone de bord de la couverture composite (1). 30
8. Plafond composite (1) selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce que** l'au moins une première cavité (6) est disposée dans la zone de bord de telle sorte que - vu d'un bord (10) du plafond composite (1) vers un centre (11) du plafond composite (1) - l'au moins une première cavité (6) présente d'abord le premier plan (7) sur la première profondeur et ensuite le deuxième plan (8) sur la deuxième profondeur, la deuxième profondeur - vu de la face intérieure (4) de la couche de traction - étant plus profonde que la première profondeur. 35
40
45
9. Plafond d'étage (11), en particulier plafond de bâtiment et/ou plafond de pièce, comprenant au moins un plafond composite (1) selon l'une des revendications 1 à 8. 50

55

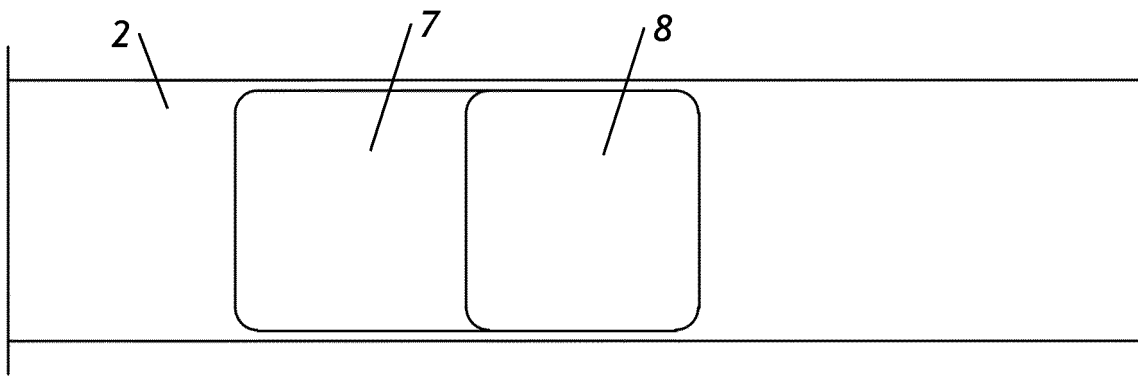


FIG. 1

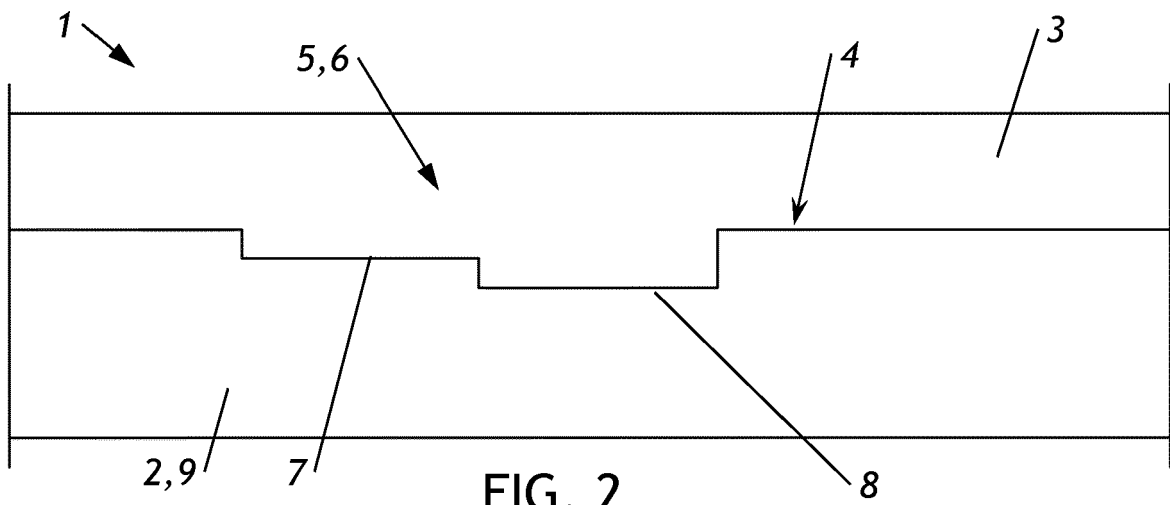


FIG. 2

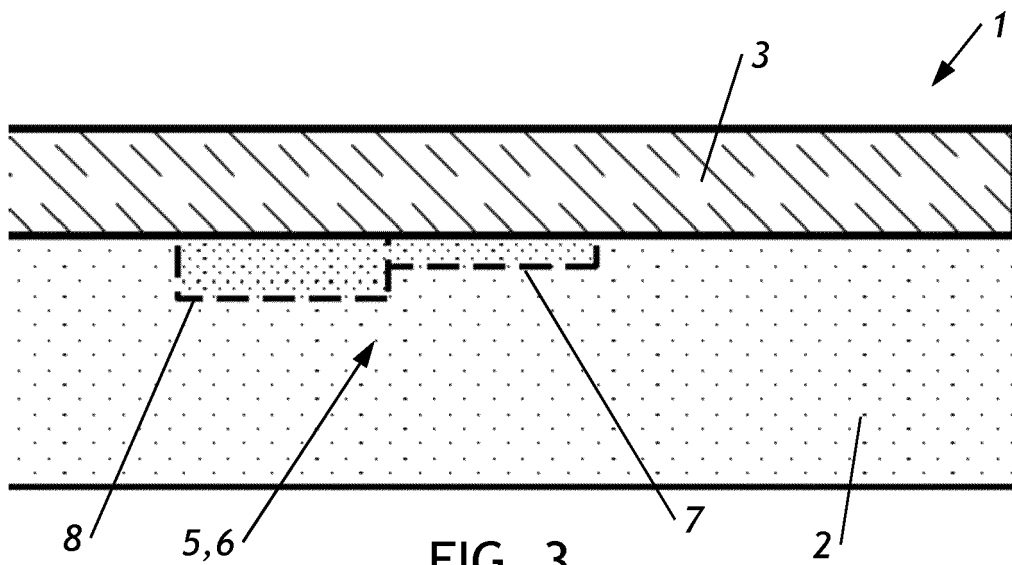


FIG. 3

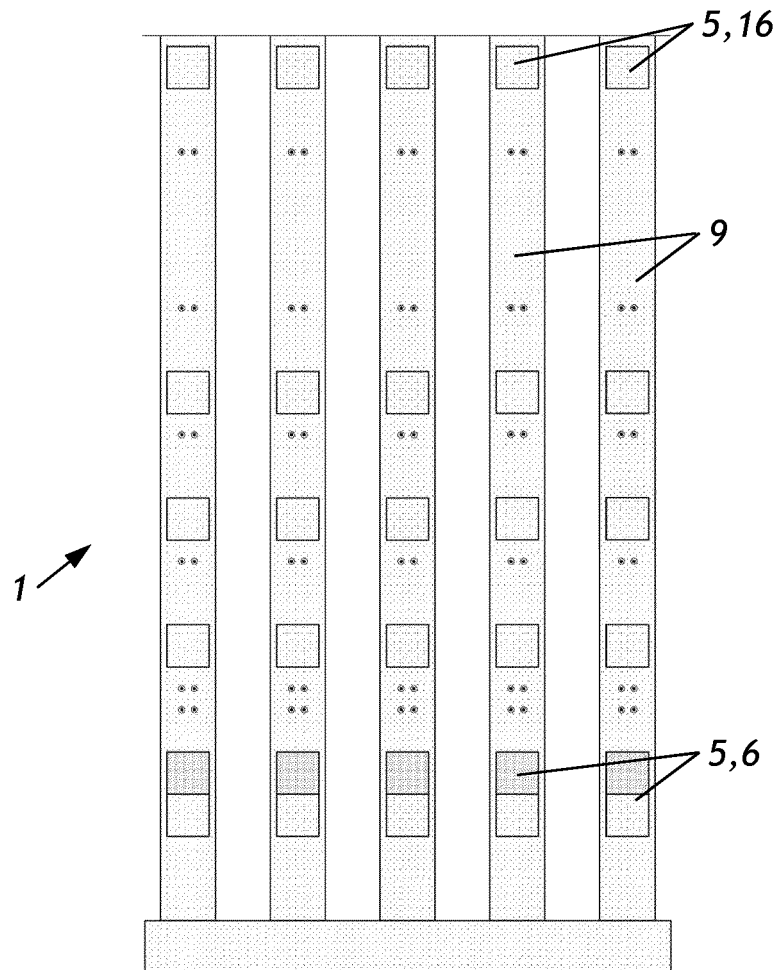
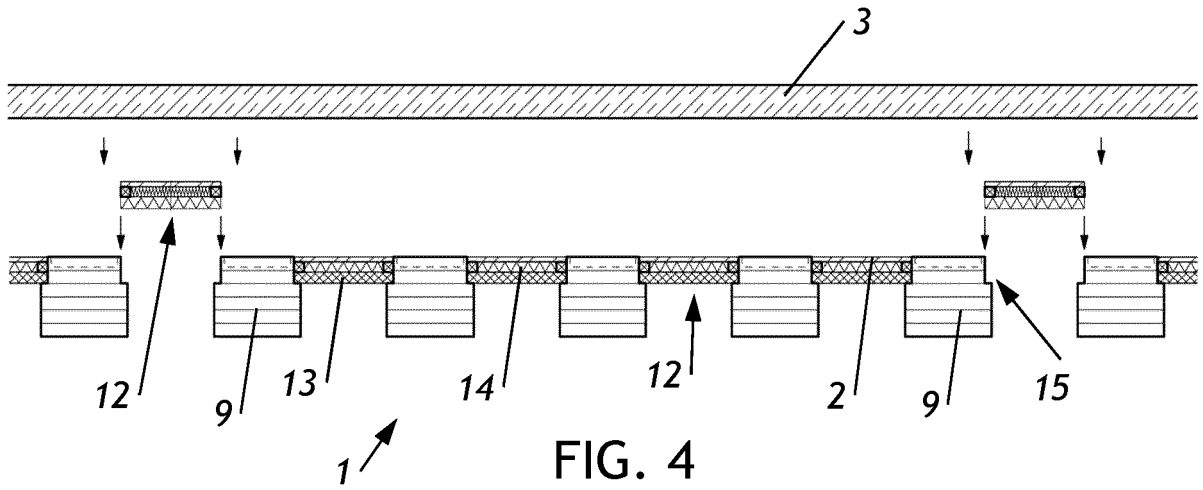


FIG. 5

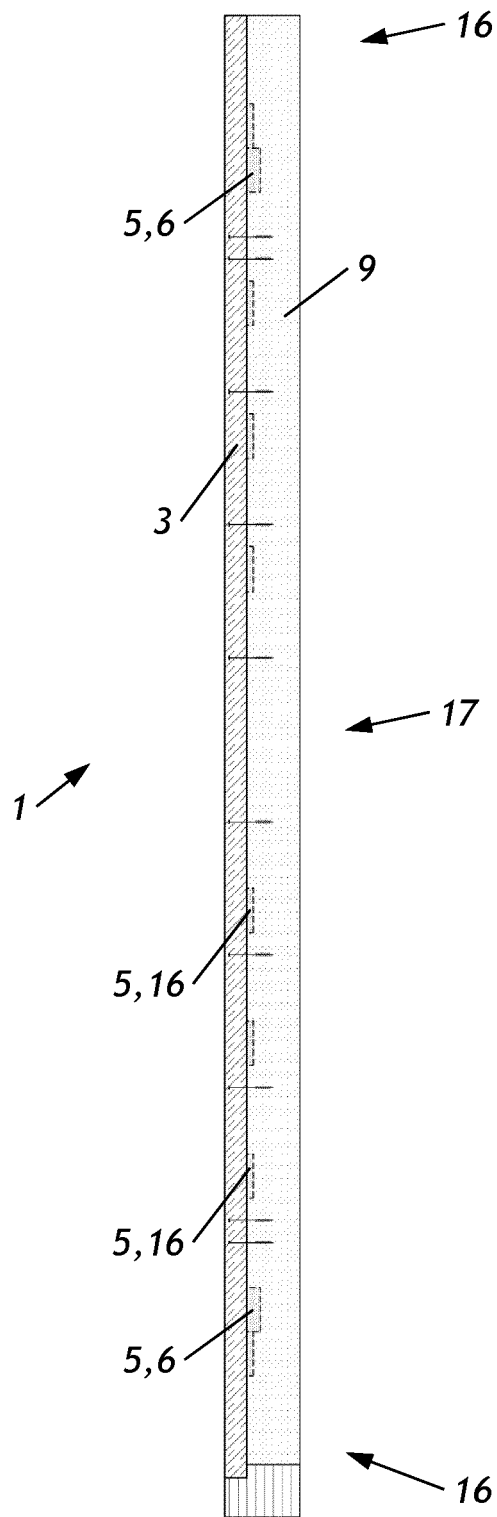


FIG. 6

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- CH 221863 A [0004]
- EP 3543416 A1 [0005]
- US 1792040 A [0006]
- EP 3287570 A1 [0007]