

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 50095/2021
(22) Anmeldetag: 12.02.2021
(45) Veröffentlicht am: 15.11.2022

(51) Int. Cl.: **E04B 5/12** (2006.01)
E04C 2/26 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
EP 3067484 A1
WO 2019157544 A1
Chair for Timber Structures and Building
Construction, TUM. Two-way Spanning
CLT-Concrete-Composite-Slabs. August 2017,
[online], [aufgefunden am 2021-10-20].
Aufgefunden auf
<https://www.researchgate.net/publication/337925380_Two-way_Spanning_CLT-Concrete-Composite-Slabs>.
EP 3045604 A1

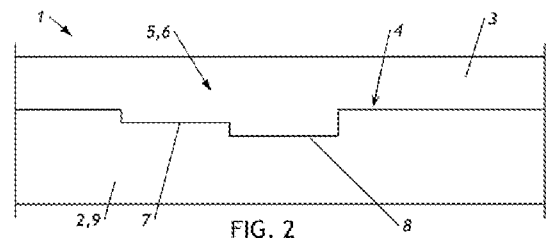
(73) Patentinhaber:
MMK Holz-Beton-Fertigteile GmbH
2752 Wöllersdorf (AT)

(72) Erfinder:
Vogelmann Martin
74182 Obersulm (DE)

(74) Vertreter:
Gibler & Poth Patentanwälte KG
1010 Wien (AT)

(54) **VERBUNDDECKE**

(57) Bei einer 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 vorgebbar 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 wenigstens eine erste Vertiefung (6) als abgestufte Ausnehmung ausgebildet ist, welche wenigstens zwei voneinander unterschiedliche Tiefen aufweist, wird vorgeschlagen, 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.



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 Kerven bezeichnet. Derartige Vertiefungen zur Aufnahme der Schubkräfte sind in der Regel als flache, rechteckige Vertiefungen ausgebildet.

[0004] Die EP 3067484 A1 zeigt eine Holzplatte für eine Holz-Beton-Verbundkonstruktion, welche insbesondere aus mehreren Holzschichten in Längs- und Querlagen besteht, umfassend eine Zugschicht und eine, mit der Zugschicht verbundene Betonschicht, wobei die Zugschicht an einer, der Betonschicht zugewandten, Zugschichtinnenseite eine vorgebbare Mehrzahl vorgebbare geformter Vertiefungen aufweist.

[0005] Die WO 2019157544 A1 zeigt eine Verbunddecke, ein Fertigteilelement für eine Verbunddecke und ein Verfahren zur Herstellung einer Verbunddecke. Die Holzschicht weist Einfräsungen auf, welche keilförmig ausgebildet sind und welche zur Mitte der Holzbalken in ihrer Höhe ansteigen.

[0006] Die Publikation „Chair for Timber Structures and Building Construction, TUM. Two-way Spanning CLT-Concrete-Composite-Slabs. August 2017“ behandelt die Tragfähigkeit von Verbunddecken umfassend eine Holzschicht aus Kreuzlagenholz und eine Betonschicht, wobei die Betonschicht in Nuten der Holzschicht eingreift.

[0007] Die EP 3045604 A1 zeigt weiters Ausnehmungen, welche als einfache Nuten ausgebildet sind, wobei eine Betonschicht in diese Nuten eingreift.

[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 dagegen 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 beigezeichneten Zeichnungen, in welchen lediglich bevorzugte Ausführungsformen beispielhaft dargestellt sind, näher beschrieben. Dabei zeigt:

[0015] Fig. 1 einen Ausschnitt einer bevorzugten Ausführungsform der Zugschicht mit einer ersten Vertiefung in Aufsicht;

[0016] Fig. 2 einen Ausschnitt der bevorzugten Ausführungsform der Verbunddecke mit einer ersten Vertiefung als Schnitt in Seitenansicht;

[0017] Fig. 3 einen Ausschnitt der bevorzugten Ausführungsform der Verbunddecke mit einer ersten Vertiefung in einer weiteren Seitenansicht;

[0018] Fig. 4 einen Ausschnitt der bevorzugten Ausführungsform der Verbunddecke in Frontansicht;

[0019] Fig. 5 einen Ausschnitt der bevorzugten Ausführungsform der Verbunddecke umfassend mehrere Holzbalken in Aufsicht;

[0020] Fig. 6 einen Ausschnitt der bevorzugten Ausführungsform der Verbunddecke in Seitenansicht;

[0021] 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, Zugschichttinnenseite 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 wenigstens eine erste Vertiefung 6 als abgestufte Ausnehmung ausgebildet ist, welche wenigstens zwei voneinander unterschiedliche Tiefen aufweist.

[0022] 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.

[0023] 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 Zugschichttinnenseite 4 anzuordnen. Die Zugschichttinnenseite 4 ist demnach jene, der Betonschicht 3 zugewandte Seite der Zugschicht 2.

[0024] Die Zugschicht 2 kann unterschiedliche Materialien bzw. Werkstoffe umfassen. Besonders bevorzugt kann vorgesehen sein, dass die Zugschicht 2 Holz umfasst. Dadurch kann ein geringes Gewicht verbunden mit einer hohen Belastbarkeit erzielt werden.

[0025] Alternativ kann, etwa für bestimmte Spezialanwendungen, die Zugschicht umfassend faserverstärktem Kunststoff und/oder Metall ausgebildet sein. Es kann auch vorgesehen sein, dass die Zugschicht 2 als Verbund von Holz und Metall bzw. Holz und faserverstärktem Kunststoff ausgebildet ist. Dies erhöht die Belastbarkeit der Verbunddecke 1, verursacht jedoch zusätzlichen Aufwand bei der Verarbeitung auf der Baustelle.

[0026] Die Zugschichttinnenseite 4 weist eine vorgebbare Mehrzahl vorgebar 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.

[0027] 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.

[0028] Die Betonschicht 3 ist bevorzugt lediglich an einer Fläche an der Zugschicht 2 angeordnet.

[0029] Die wenigstens eine erste Vertiefung 6 ist als abgestufte Ausnehmung ausgebildet, welche Ausnehmung wenigstens zwei voneinander unterschiedliche Tiefen aufweist.

[0030] 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.

[0031] 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.

[0032] 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.

[0033] 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.

[0034] Die erste Ebene 7 und die zweite Ebene 8 können insbesondere im Wesentlichen die gleiche Grundfläche aufweisen.

[0035] Bevorzugt kann vorgesehen sein, dass die Tiefe der ersten Ebene 7 maximal 50 mm, insbesondere maximal 40 mm, besonders bevorzugt maximal 35 mm, beträgt.

[0036] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Tiefe der ersten Ebene 7 mindestens 10 mm, insbesondere mindestens 20 mm, besonders bevorzugt mindestens 25 mm, beträgt.

[0037] Weiters kann vorgesehen sein, dass eine Tiefe der zweiten Ebene 8 mindestens 150% der Tiefe der ersten Ebene 7 beträgt.

[0038] 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.

[0039] 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.

[0040] 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.

[0041] 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.

[0042] Die wenigstens eine im Wesentlichen senkrechte Flanke kann weiters im Wesentlichen eben sein.

[0043] Alternativ kann vorgesehen sein, dass die wenigstens eine erste Vertiefung 6 an wenigstens einer Seite hinterschnitten ist.

[0044] Weiters kann alternativ vorgesehen sein, dass die erste Vertiefung 6 wenigstens eine schräge Flanke aufweist.

[0045] 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.

[0046] 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.

[0047] 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.

[0048] Die Zugschicht 2 kann weiters zweite Vertiefungen 16 aufweisen, welche lediglich eine einzige Tiefe aufweisen.

[0049] 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.

[0050] Alternativ kann die Zugschicht 2 lediglich erste Vertiefungen 6 aufweisen, daher keine zweite Vertiefungen 16.

[0051] Es kann weiters bevorzugt vorgesehen sein, 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.

[0052] 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 angeordnet 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.

[0053] 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.

[0054] 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.

[0055] Es kann alternativ vorgesehen sein, dass die Verbindungsplatten 12 mittels Verbindungsmitteln mit den Holzbalken 9 verbunden sind.

[0056] 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.

[0057] 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.

[0058] Es kann auch vorgesehen sein, dass die Verbindungsplatten 12 aus einem Verbund von Holz mit Metall und/oder Holz mit Kunststoff gebildet sind.

[0059] 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 hochwertiger 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 Begehrbarkeit 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.

[0060] 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.

[0061] 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.

[0062] Es kann bevorzugt vorgesehen sein, dass die Betonschicht 3 bewehrungsfrei ausgebildet ist, wodurch Gewicht gespart werden kann.

[0063] 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.

[0064] 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.

[0065] Bevorzugt können Anker vorgesehen sein, welche die Betonschicht 3 mit der Zugschicht 2, insbesondere den Holzbalken 9, verbinden.

[0066] Es ist weiters eine Geschossdecke 12, insbesondere Gebäudedecke und/oder Raumdecke, umfassend wenigstens eine Verbunddecke 1 vorgesehen.

[0067] Nachfolgend werden Grundsätze für das Verständnis und die Auslegung gegenständlicher Offenbarung angeführt.

[0068] 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.

[0069] 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.

[0070] Mittels eines ordnenden Zahlwortes, beispielweise „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 vorgebbar 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 wenigstens eine erste Vertiefung (6) als abgestufte Ausnehmung ausgebildet ist, welche wenigstens zwei voneinander unterschiedliche Tiefen aufweist, **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.
2. Verbunddecke (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wenigstens eine erste Vertiefung (6) wenigstens eine im Wesentlichen senkrechte Flanke aufweist.
3. Verbunddecke (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wenigstens eine erste Vertiefung (6) im Wesentlichen rechteckig ausgebildet ist.
4. Verbunddecke (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zugschicht (2) wenigstens einen Holzbalken (9) aufweist, wobei die wenigstens eine erste Vertiefung (6) in dem wenigstens einen Holzbalken (9) angeordnet 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.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

1/3

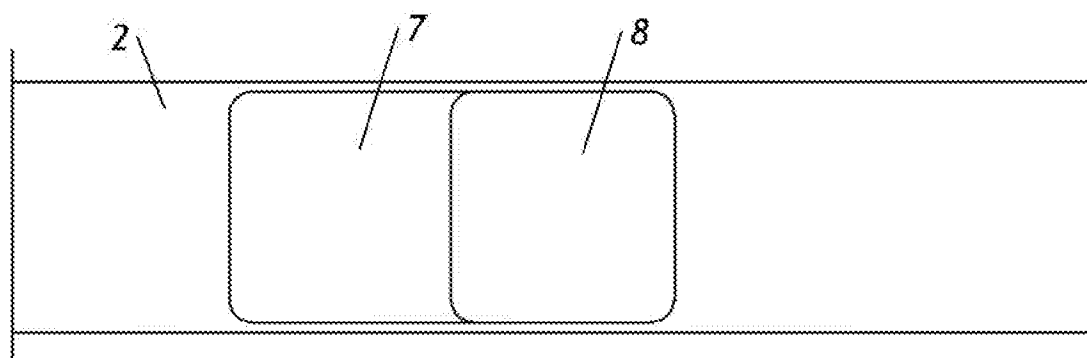


FIG. 1

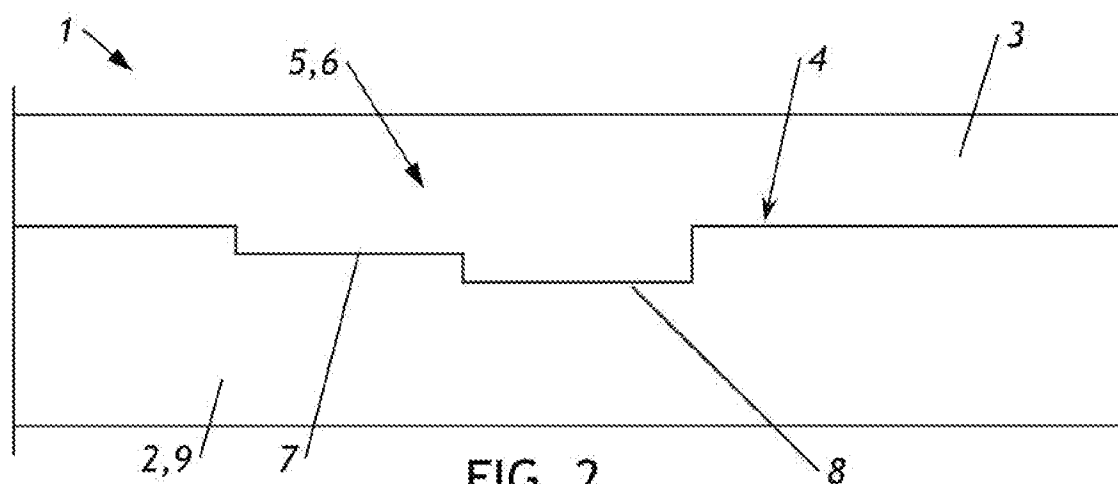


FIG. 2

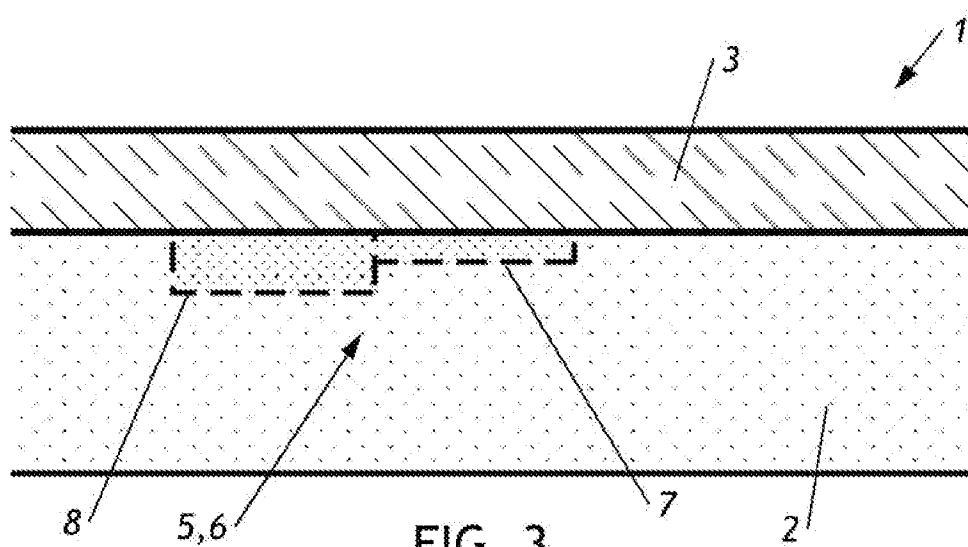
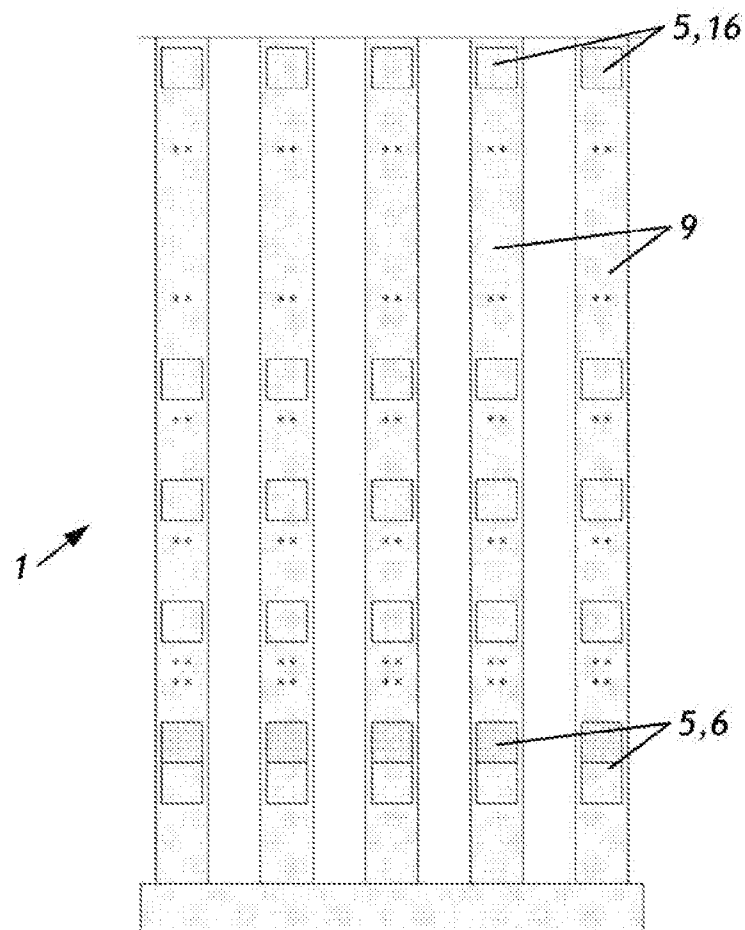
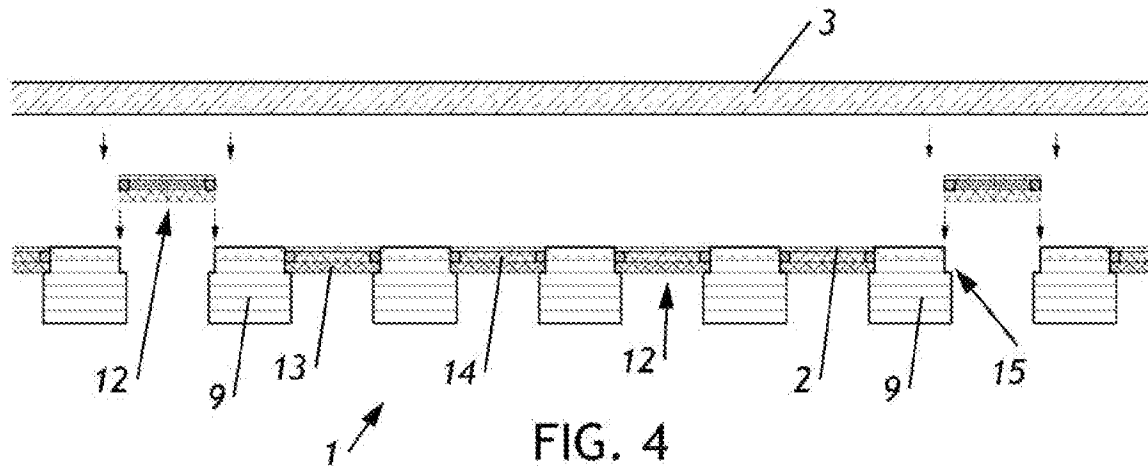


FIG. 3

2/3



3/3

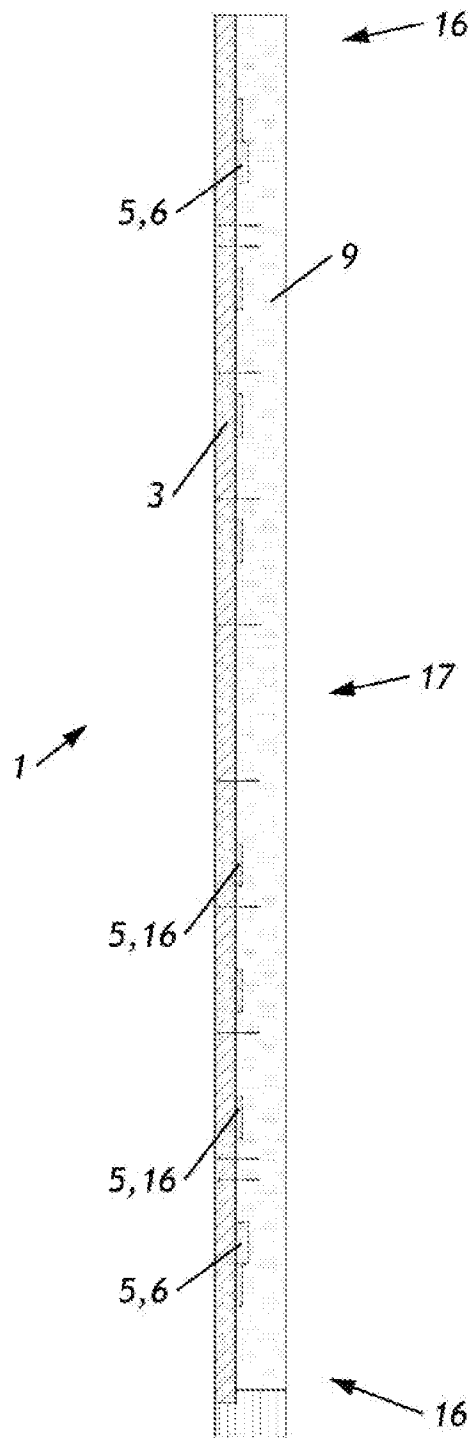


FIG. 6