

(19)



(11)

EP 2 787 140 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.10.2014 Patentblatt 2014/41

(51) Int Cl.:
E04B 5/02 (2006.01) **E04C 2/26 (2006.01)**
E04C 3/29 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14152687.1**

(22) Anmeldetag: **27.01.2014**

(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

(71) Anmelder: **Ed. Züblin AG**
70567 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **Moser, Karl**
Aichach 86551 (DE)

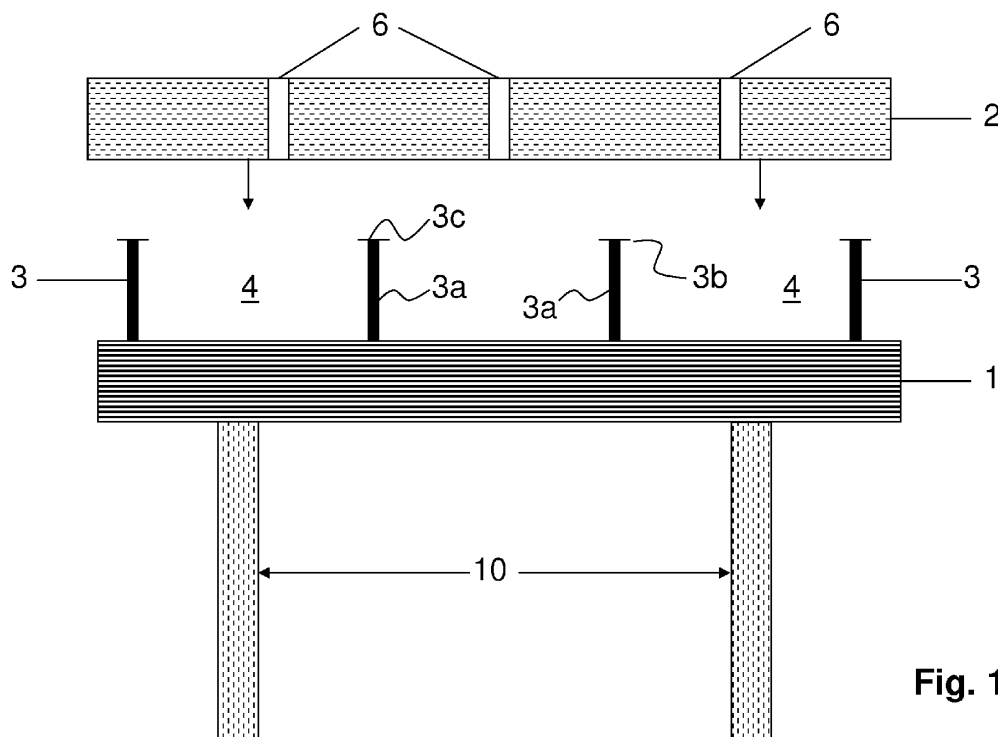
(74) Vertreter: **Charrier, Rapp & Liebau**
Patentanwälte
Fuggerstrasse 20
86150 Augsburg (DE)

(30) Priorität: **04.04.2013 DE 102013103359**

(54) **Flachdecke in Holz-Beton-Verbundbauweise und Verfahren zur Herstellung einer solchen Flachdecke**

(57) Die Erfindung betrifft eine Flachdecke in Verbundbauweise mit einer Unterplatte (1) aus einem Holzwerkstoff und einer Oberplatte (2) aus Beton, welche mit der Unterplatte (1) durch eine Klebeverbindung verbunden ist, wobei zwischen der Unterplatte (1) und der Oberplatte (2) Abstandshalter (3) angeordnet sind, um die Unterplatte (1) und die Oberplatte (2) in einem vertikalen

Abstand zueinander zu halten und der sich dadurch zwischen der Unterplatte (1) und der Oberplatte (2) ausbildende Zwischenraum (4) mit einem Kleber (5) zur Ausbildung der Klebeverbindung verfüllt ist. Gegenstand der Erfindung sind ferner Verfahren zur Herstellung einer solchen Flachdecke in Holz-Beton-Verbundbauweise.

**Fig. 1****EP 2 787 140 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Flachdecke in Holz-Beton-Verbundbauweise nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie Verfahren zur Herstellung einer solchen Flachdecke.

[0002] Flachdecken sind unterzuglose Decken, bei denen die Lasten der Deckenplatte nicht über Unterzüge sondern punktförmig durch Stützen, Wände und Gebäude-Einbauten wie Treppenhäuser, Aufzugsschächte und dergleichen abgetragen werden. Herkömmliche Flachdecken bestehen üblicherweise aus Stahlbeton oder bei größeren Stützweiten von mehr als 9 m aus Spannbeton. Solche Beton-Flachdecken können auf einfache Art geschalt und hergestellt werden und zeichnen sich durch eine geringe Konstruktionshöhe, glatte Deckenunterseiten und durch die Möglichkeit einer freien Leitungsführung von Installationsleitungen aus. Schwierig bei der Herstellung solcher Beton-Flachdecken ist allerdings die Krafteinleitung am Stützenkopf.

[0003] Aus der EP 1 528 173 A2 ist eine vorgespannte Flachdecke mit Hohldeckenplatten sowie ein Verfahren zu deren Herstellung bekannt, wobei in dem Herstellungsverfahren auf den freien oberen Enden von vertikalen Stützen zunächst ein Schaltisch aufgebracht wird, auf dem Bewehrungsseisen eingebracht und in der Nähe der Stützenauflager Spannkabel befestigt werden, die nach dem Ausgießen des Schalbodens und Erhärten der Betonmasse vorgespannt werden. Um ein niedrig bauendes Deckensystem mit niedrigem Flächengewicht zu erzielen, ist dabei vorgesehen, dass eine Vielzahl von Hohldeckenplatten im X-Y-Raster verlegt werden und dass jeweils die einen Seiten der Hohldeckenplatten in einem vorgespannten, aus Ortbeton gefertigten Streifen eingebunden werden. Zusätzlich kann eine in senkrechter Richtung hierzu verlaufende Formspannung mit Stahlkabeln vorgesehen werden. Derartige Beton-Konstruktionen mit eingebrachten Bewehrungsseisen und Spannkabeln im Bereich der punktförmigen Stützen sind aufwendig und teuer.

[0004] Aus dem Stand der Technik ist es weiterhin bekannt, Holz-Beton-Verbundbauteile herzustellen, welche beispielsweise auch für Decken- oder Wandelemente verwendet werden können. Durch die Verbundkonstruktion aus Holzbalken oder Brettstapeln und einer Betonplatte können die Tragfähigkeit und die Steifigkeit der Bauteile wesentlich erhöht werden, im Vergleich zu herkömmlichen Balken-Tragwerken oder Holzstapeldecken. Weiterhin ist die Schwingungsanfälligkeit von Holz-Beton-Verbundkonstruktionen wesentlich geringer als bei den bekannten Holztragwerken. Bei der Holz-Beton-Verbundbauweise wird ein Holzquerschnitt mit einer flächigen Betonschicht zu einem Verbundbauteil verbunden, wobei herkömmlich als Verbindungsmittel z.B. Schrauben, Bolzen, Nägel und Nagelplatten, Gewindestangen, Verbunddübel wie Kopfbolzendübel oder Flacheisen zum Einsatz kommen. Die wirksame Biegesteifigkeit des Verbundbauteils ist dabei wesentlich von

der Steifigkeit der verwendeten Verbindungsmittel zwischen dem Holz-Bauteil und der Betonplatte abhängig. Zur Erzielung einer hohen Verbundsteifigkeit sind Verschiebungen in der Verbundfuge des Holzbauteils und der Betonplatte zu vermeiden. Die Verwendung herkömmlicher Verbindungsmittel stellen häufig die geforderte Schubsteifigkeit in der Verbundfuge nicht sicher. Im Stand der Technik wurden daher verschiedene Lösungen zur Herstellung einer schubsteifen Verbundfuge zwischen dem Holz-Bauteil und der Betonplatte von Holz-Beton-Verbundbauteilen vorgeschlagen, wie z.B. sogenannte HBV-Schubverbinder. Dabei handelt es sich um perforierte Streckmetallstreifen, die in Trägersrichtung des Holzbauteils in eine Nut eingeklebt werden, wobei der vom Holzbauteil vorstehende Teil des Schubverbinders in der Betonplatte verankert wird. Weitere Verbindungssysteme zur schubsicheren Verbindung eines Holzbauteils mit einem Betonbauteil sind aus den Druckschriften DE 103 51 989 A1, AT 505265 B1, DE 20 2009 004 335 U1 und EP 09 52 271 A2 bekannt. In den Druckschriften DE 20 2007 000 957 U1, WO 2012/135875 A1 und DE 10 2007 055 258 A1 sind Deckenelemente für Bauwerke in Holz-Beton-Verbundbauweise beschrieben.

[0005] Zur Herstellung von Decken in Holz-Beton-Verbundbauweise können vorgefertigte Holzelemente in Verbindung mit einer auf der Baustelle aufgetragenen Ortbetonschicht verwendet werden. Es ist auch bekannt, vorgefertigte Holzelemente in Verbindung mit vorgefertigten Stahlbetonelementen zu kombinieren. Letzteres ermöglicht einen schnellen Bauablauf aufgrund eines hohen Vorfertigungsgrads der Deckenelemente. Allerdings hat sich gezeigt, dass es schwierig und aufwendig ist, insbesondere vorgefertigte Holz- und Betonelemente auf der Baustelle mittels der bekannten Verbindungsmittel so zu verbinden, dass eine ausreichende Schubsteifigkeit des Holz-Beton-Verbundelements gewährleistet wird.

[0006] Eine Aufgabe der Erfindung besteht deshalb darin, eine Flachdecke in Holz-Beton-Verbundbauweise aufzuzeigen, welche auf möglichst einfache und schnelle, effiziente und kostensparende Weise herstellbar ist und eine ausreichende Schubsteifigkeit zwischen dem Holzbauteil und dem Betonbauteil aufweist.

[0007] Diese Aufgabe wird mit einer Flachdecke mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie mit den Verfahren zur Herstellung einer Flachdecke in Holz-Beton-Verbundbauweise mit den in den Ansprüchen 17 und 18 angegebenen Verfahrensschritten gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Flachdecke sind den abhängigen Ansprüchen zu entnehmen.

[0008] Die erfindungsgemäße Flachdecke weist eine Unterplatte aus einem Holzwerkstoff und eine Oberplatte aus Beton auf, wobei die Unterplatte und die Oberplatte durch eine Klebeverbindung verbunden sind und zwischen der Unterplatte und der Oberplatte Abstandshalter angeordnet sind, um die Unterplatte und die Oberplatte in einem vertikalen Abstand zueinander zu halten. Der

sich zwischen der Unterplatte und der Oberplatte aufgrund der Abstandshalter ausbildende Zwischenraum ist dabei mit einem Kleber zur Ausbildung der Klebeverbindung verfüllt.

[0009] Durch das Verkleben der Holz-Unterplatte mit der Beton-Oberplatte ergibt sich die Möglichkeit, eine schubfeste und gleichzeitig schlanke Tragstruktur für eine Flachdecke zu erzeugen. Die Schubkräfte in der Verbundfuge, welche durch die Klebeverbindung ausgebildet wird, werden durch die vollflächige Verklebung des Holz-Bauteils und des Beton-Bauteils kontinuierlich übertragen und es wird ein schubfester Verbund zwischen der Holz-Unterplatte und der Beton-Oberplatte erzielt. Dadurch kann bei geringer Eigenlast der Flachdecke eine hohe Tragfähigkeit erreicht werden.

[0010] Die erfindungsgemäße Flachdecke lässt sich auf der Baustelle einfach und schnell herstellen, indem die Holz-Unterplatte und die Beton-Oberplatte jeweils als vorgefertigte Bauelemente auf die Baustelle gebracht und dort mittels der Klebeverbindung miteinander schubfest verbunden werden. Zur Herstellung der erfindungsgemäßen Flachdecke werden die zweckmäßig als vorgefertigte Bauelemente vorliegende Unterplatte aus Holz und die zweckmäßig ebenfalls als vorgefertigtes Bauelement vorliegende Oberplatte aus Beton auf die Baustelle gebracht. Dort wird zunächst die Holz-Unterplatte unterzuglos auf vertikalen Stützen der Flachdecke und/oder anderen Stützelementen wie Gebäudeeinbauten, aufgelegt. Danach werden auf der Oberseite der Unterplatte Abstandshalter angebracht, welche eine ebene, von der Oberseite der Unterplatte beabstandete Auflagefläche aufweisen. Danach wird ein insbesondere flüssiger oder zähflüssiger Kleber auf die Unterplatte aufgebracht und mindestens bis zur Auflagefläche der Abstandshalter aufgefüllt und schließlich wird die Beton-Oberplatte auf die Auflagefläche der Abstandshalter aufgelegt, wobei der Kleber zwischen der Unterplatte und der Oberplatte eine schubfeste Klebeverbindung herstellt.

[0011] In einer alternativen Ausführungsform eines Verfahrens zur Herstellung einer Flachdecke in Holz-Beton-Verbundbauweise gemäß der Erfindung wird die Beton-Oberplatte auf die Auflagefläche der Abstandshalter aufgelegt, bevor der dadurch entstehende Zwischenraum zwischen der Unterplatte und der Oberplatte mit einem Kleber verfüllt wird, um die schubfeste Klebeverbindung zwischen der Unterplatte und der Oberplatte zu erzeugen.

[0012] Diese Verfahren zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Flachdecke sind aufgrund des hohen Vorfertigungsgrads der verwendeten Bauelemente, insbesondere der Holz-Unterplatte und der Beton-Oberplatte, schnell und effizient durchführbar. Im Vergleich zu massiven Stahlbetondecken zeichnet sich die erfindungsgemäße Flachdecke in Holz-Beton-Verbundbauweise durch ein niedriges Eigengewicht bei hoher Tragfähigkeit und Schubfestigkeit sowie durch eine geringe Schwingungsanfälligkeit und gutem Trittschallschutz

aus. Die Klebeverbindung zwischen der Holz-Unterplatte und der Beton-Oberplatte gewährleistet dabei eine hohe Schubsteifigkeit und einen hohen Widerstand gegen Scherkräfte.

[0013] In bevorzugten Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Flachdecke sind die Abstandshalter stift- oder bolzenförmig ausgebildet und im Abstand zueinander sowie zweckmäßig gleichförmig auf der Oberfläche der Unterplatte verteilt angeordnet. Die Abstandshalter können alternativ auch durch die Gitterwände eines Gitters gebildet sein, welches zwischen der Unterplatte und der Oberplatte angeordnet ist, wobei das Gitter beispielsweise aus einer Kunststoff- oder eine Metallgitterstruktur gebildet sein kann und Gitterwände aufweist, die sich zwischen der Unterplatte und der Oberplatte in vertikaler Richtung erstrecken und Hohlräume des Gitters begrenzen. Die Hohlräume des Gitters werden dabei zur Herstellung der Klebeverbindung zwischen der Unterplatte und der Oberplatte mit dem Kleber verfüllt.

[0014] Bei dem Kleber handelt es sich bevorzugt um einen Polyurethan-Kleber oder um einen Epoxydharz-Kleber. Zweckmäßig werden Kleber verarbeitet, die bei den typischen Verarbeitungstemperaturen auf der Baustelle (in der Regel 0°C - 40°C) flüssig oder zähflüssig sind und bevorzugt pressdruckfrei verarbeitet werden können.

[0015] Um sicherzustellen, dass bei der Herstellung der Klebeverbindung keine Lufteinschlüsse im Kleber entstehen, weist die Oberplatte bevorzugt Entlüftungsöffnungen auf, welche sich insbesondere in vertikaler Richtung erstrecken. Durch diese Entlüftungsöffnungen kann beim Auflegen der Oberplatte auf die Schicht des Klebers die sich ggf. noch im Zwischenraum zwischen der Unterplatte und der Oberplatte befindliche Luft austreten.

[0016] In einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung einer Flachdecke wird zunächst die Unterplatte auf den Stützen der Flachdecke aufgelegt und mit den Abstandshaltern versehen. Danach wird die Oberplatte auf die Abstandshalter aufgelegt und der sich durch die Abstandshalter ausbildende Zwischenraum zwischen der Unterplatte und der Oberplatte wird danach mit einem Kleber zur Herstellung der Klebeverbindung zwischen der Unterplatte und der Oberplatte verfüllt. In dieser Ausführungsform weist die Oberplatte zweckmäßig eine Mehrzahl von Einfüllöffnungen auf, durch die der Kleber in den Zwischenraum eingebracht, insbesondere eingepresst wird, beispielsweise mit einer Kartusche oder einer druckluftbetriebenen Spritzvorrichtung.

[0017] Die Abstandshalter sind bevorzugt in gewissem Umfang komprimierbar, beispielsweise um 5 % - 10 % bei einem Druck von 2 bar. Das Gewicht der auf die Abstandshalter aufgelegten Oberplatte führt dabei dazu, dass die Abstandshalter komprimiert werden und die Oberplatte aufgrund ihres Eigengewichts auf die Kleberschicht gepresst wird. Dadurch kann eine schnelle Abbindung des Klebers unter dem von dem Eigengewicht

der Oberplatte erzeugten Druck gewährleistet werden.

[0018] In einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Flachdecke ist der Zwischenraum zwischen der Unterplatte und der Oberplatte zweckmäßig mittels eines Dichtungsprofils in Kammern unterteilt. Auch das Dichtungsprofil ist dabei bevorzugt komprimierbar. Die Unterteilung des Zwischenraums in Kammern ermöglicht eine gleichförmige und vollständige Verfüllung des Zwischenraums zwischen der Unterplatte und der Oberplatte. Hierfür werden zweckmäßig die durch das Dichtungsprofil ausgebildeten Kammern der Reihe nach mit dem Kleber verfüllt. Aufgrund der Komprimierbarkeit des Dichtungsprofils erfolgt auch hier beim Auflegen der Oberplatte ein Zusammendrücken des Dichtungsprofils, so dass das Eigengewicht der Oberplatte einen Druck auf die Kleberschicht ausübt. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind die Abstandshalter zwischen der Unterplatte und der Oberplatte zweckmäßig durch das Dichtungsprofil selbst ausgebildet. Es können jedoch neben dem Dichtungsprofil auch noch zusätzliche Abstandshalter, wie z.B. Stifte oder Bolzen, vorgesehen sein.

[0019] Sowohl die Unterplatte als auch die Oberplatte können aus einer Mehrzahl von nebeneinander angeordneten balken- oder brettartigen Bauteilen aus Holz bzw. Beton gefertigt sein. Benachbarte Bauteile werden dabei zweckmäßig mittels Befestigungsmittel miteinander verbunden.

[0020] Zur Erhöhung der Schubsteifigkeit des Holz-Beton-Verbunds kann es zweckmäßig sein, zusätzlich zu der Klebeverbindung weitere Verbindungsmittel zwischen der Holz-Unterplatte und der Beton-Oberplatte vorzusehen, wie z.B. HBV-Schubverbinder oder schräg in die Oberplatte und die Unterplatte eingesetzte Stangen, wie z.B. Gewindestangen oder Bolzen.

[0021] Diese und weitere Vorteile der erfindungsgemäßen Flachdecke und des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung einer Flachdecke in Holz-Beton-Verbundbauweise ergeben sich aus den nachfolgend unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen näher beschriebenen Ausführungsbeispielen. Die Zeichnungen zeigen:

Figur 1: Schematische Schnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Flachdecke in einem Zwischenschritt eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung einer Flachdecke in Holz-Beton-Verbundbauweise;

Figur 2: Schematische Schnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Flachdecke;

Figur 3: Grundriss eines Gebäudes, in dem eine erfindungsgemäße Flachdecke errichtet werden kann;

Figur 4: Schematische Schnittdarstellung der Oberplatte und der Abstandshalter einer erfin-

dungsgemäßen Flachdecke in einer gegenüber der Ausführungsform von Figur 2 abgewandelten Ausführungsform;

Figur 5: Draufsicht auf eine Gitterstruktur zur Ausbildung der Abstandshalter einer erfindungsgemäßen Flachdecke in einer weiteren Ausführungsform;

Figur 6: Draufsicht auf eine weitere Ausführungsform von Abstandshaltern für eine erfindungsgemäße Flachdecke;

Figur 7: Draufsicht auf eine Unterplatte für eine erfindungsgemäße Flachdecke;

Figur 8: Schematische Schnittdarstellung einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Flachdecke.

[0022] In Figur 1 ist ein Zwischenstadium eines Verfahrens zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Flachdecke in Holz-Beton-Verbundbauweise dargestellt. Die erfindungsgemäße Flachdecke umfasst eine Unterplatte 1 aus einem Holzwerkstoff, beispielsweise aus Brettsperrholz, Brettschichtholz, Furnierschichtholz oder Vollhölzern, sowie eine Oberplatte 2 aus Beton. Sowohl bei der Unterplatte 1 als auch bei der Oberplatte 2 kann es sich um vorgefertigte Bauteile handeln, wobei die Unterplatte 1 aus einem Holzwerkstoff gefertigt und die Oberplatte 2 als flache Betonplatte ausgebildet ist. Die fertige Flachdecke ist in Figur 2 im Schnitt dargestellt.

[0023] In Figur 3 ist beispielhaft ein Grundriss eines Gebäudes gezeigt, in dem eine erfindungsgemäße Flachdecke nach einem erfindungsgemäßen Verfahren errichtet werden kann. Der Grundriss zeigt ein Fundament 11, auf dem Gebäudewände 12, einschl. ggf. vorhandener tragender Innenwände, sowie Einbauten, wie z.B. ein Lüftungs- oder Aufzugsschacht 13 und ein Treppenhaus 14, angeordnet sind. Weiterhin sind auf dem Fundament mehrere vertikale Stützen 10 angeordnet, welche im Abstand zueinander und bevorzugt gleichförmig auf dem Fundament 10 angeordnet und auf diesem befestigt sind. Bei den Stützen 10 handelt es sich zweckmäßig um Stahl- oder Stahlbetonstützen, insbesondere in zylindrischer Form. Die erfindungsgemäße Flachdecke wird auf den Stützen 10 sowie auf den Oberseiten der Gebäudewände 12 und den Einbauten 13, 14 eines Gebäudegeschosses angeordnet, wobei die Lasten der Flachdecke (punktförmig) in die Stützen 10, sowie (linienförmig) in die Gebäudewände 12 und die Einbauten 13, 14 eingeleitet werden. Zur temporären Stützung der Flachdecke können während der Errichtung zusätzlich auch noch Hilfsstützen vorgesehen werden, welche dann nach Errichten der Deckenkonstruktion wieder entfernt werden.

[0024] Die Unterplatte 1 wird in einem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung einer Flachdecke in

Holz-Beton-Verbundbauweise zunächst auf den freien oberen Enden der vertikalen Stützen 10 und den ggf. vorhandenen Hilfsstützen aufgelegt. Nach dem Auflegen der Unterplatte 1 auf die vertikalen Stützen 10 werden auf der Oberseite der Unterplatte 1 Abstandshalter 3 angeordnet. Zweckmäßig wird dabei eine Mehrzahl von Abstandshaltern 3 im Abstand zueinander und bevorzugt gleichförmig auf der Oberseite der Unterplatte 1 verteilt angeordnet und mit der Unterplatte 1 befestigt, beispielsweise durch Verschrauben oder Vernageln. Die Abstandshalter 3 werden dabei zweckmäßig in einem regelmäßigen Raster, beispielsweise an den Kreuzungslinien eines regelmäßigen Gittermusters, auf der Oberseite der Unterplatte 1 platziert, so dass sie in vertikaler Richtung über die Oberfläche der Unterplatte 1 vorstehen. Die in dem Ausführungsbeispiel von Figur 1 gezeigten Abstandshalter 3 weisen einen Schaft 3a und einen Kopf 3b mit einer ebenen Auflagefläche 3c auf. Die ebenen Auflageflächen 3c der Abstandshalter 3 weist dabei einen gleichförmigen Abstand zur Oberfläche der Unterplatte 1 auf, wobei der Abstand zweckmäßig im Bereich von 1 bis 5 mm und bevorzugt im Bereich von 2 bis 3 mm liegt. Die Anzahl und die Verteilung der Abstandshalter 3 auf der Unterplatte 1 wird dabei an die Parameter der Oberplatte 2, insbesondere deren (Flächen-)Gewicht, sowie dem verformungsfrei annehmbaren (maximalen) Querdruck der Unterplatte 1 angepasst.

[0025] Auf die Abstandshalter 3 wird die Oberplatte 2 aus Beton aufgelegt, so dass die Unterseite der Beton-Oberplatte 2 auf der ebenen Auflagefläche 3c der Abstandshalter 3 aufliegt (wie in Figur 2 gezeigt). Dadurch bildet sich zwischen der Oberseite der Unterplatte 1 und der Unterseite der Beton-Oberplatte 2 ein Zwischenraum 4 aus. Dieser Zwischenraum 4 wird zur Herstellung einer Klebeverbindung zwischen der Holz-Unterplatte 1 und der Beton-Oberplatte 2 mit einem Kleber 5 (Klebstoff) verfüllt. Die Dicke der Kleberschicht wird dabei durch die Höhe (d.h. die vertikale Ausdehnung) der Abstandshalter 3 definiert.

[0026] Zum Einfüllen des Klebers 5 in den Zwischenraum 4 sind in der Oberplatte 2 zweckmäßig vertikal verlaufende Durchgangsbohrungen 6 vorgesehen, durch welche ein flüssiger oder zähflüssiger Kleber eingefüllt werden kann. Der Kleber 5 wird dabei zweckmäßig unter Druck, beispielsweise mit einer druckluftbetriebenen Spritzvorrichtung, durch die Bohrungen 6 in der Beton-Oberplatte 2 in den Zwischenraum 4 eingebracht. Bei dem Kleber 5 handelt es sich bevorzugt um einen PU- oder Epoxidharzkleber. Zweckmäßig ist der verwendete Kleber 5 pressdruckfrei zu verarbeiten, so dass auch ohne Anwendung eines Pressdrucks eine sichere Klebefügung erfolgen kann. Als besonders geeignet haben sich bspw. mehrkomponentige Kleber erwiesen, die nach kurzer Zeit aushärten. Nach dem Aushärten des Klebers 5 ist zwischen der Unterplatte 1 und der Oberplatte 2 eine schubsteife Klebeverbindung zwischen der Unterplatte 1 und der Oberplatte 2 hergestellt.

[0027] Alternativ zu dieser Ausführungsform eines er-

findungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Flachdecke ist es auch möglich, den sich nach dem Anordnen der Abstandshalter 3 auf der Unterplatte 1 ergebenden Zwischenraum 4 zunächst mit einem flüssigen oder zähflüssigen Kleber 5 zumindest bis zur Höhe der Auflagefläche 3c der Abstandshalter 3 aufzufüllen und danach die Oberplatte 2 auf die Abstandshalter 3 zu legen. Auch in diesem Ausführungsbeispiel wird nach dem Aushärten des Klebers 5 eine schubsteife Klebeverbindung zwischen der Unterplatte 1 und der Oberplatte 2 erzeugt. Die Durchgangsbohrungen 6 in der Oberplatte 2 können dabei als Entlüftungsöffnungen wirken und ermöglichen die Abführung von Luftblasen aus dem Kleber 5, wenn die Oberplatte 2 auf die Abstandshalter 3 aufgelegt wird und aufgrund des durch das Gewicht der Oberplatte 2 auf den Kleber 5 ausgeübten Drucks darin befindliche Lufteinschlüsse herauspresst.

[0028] In diesem Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens sind die Abstandshalter 3 in vertikaler Richtung bevorzugt komprimierbar ausgebildet. Hierfür können die Abstandshalter 3 und insbesondere deren Schaft 3a aus einem elastischen Material, beispielsweise einem Kunststoff- oder Gummimaterial, gebildet sein. Als besonders zweckmäßig hat es sich erwiesen, wenn die Abstandshalter 3 um wenigstens 5 % ihrer Höhe bei einem Druck von 2 bar komprimierbar sind. Dadurch kann gewährleistet werden, dass die Abstandshalter 3 beim Auflegen der Oberplatte 2 durch deren Eigengewicht zusammengedrückt werden. Dadurch wird beim Auflegen der Oberplatte 2 ein Pressdruck erzeugt, der eine schnelle und zuverlässige Aushärtung des Klebers 5 ermöglicht. Etwaige Luftblasen, die sich im flüssigen oder zähflüssigen Klebermaterial 5 gebildet haben, können dabei in vertikaler Richtung nach oben durch die als Entlüftungsöffnungen dienenden Bohrungen 6 entweichen.

[0029] In Figur 4 ist eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Flachdecke schematisch dargestellt. In dieser Ausführungsform sind die Abstandshalter 3 durch blockförmige Elemente 3d gebildet, welche mit vertikal nach oben abstehenden Hülsen 3e verbunden sind. Die Hülsen 3e werden dabei durch Bohrungen 6 in der Beton-Oberplatte 2 geschoben, bis die Oberseite der Blöcke, welche jeweils eine ebene Auflagefläche 3c bildet, an der Unterseite der Beton-Oberplatte 2 zur Anlage kommt. Die so gebildete Anordnung bestehend aus der Beton-Oberplatte 2 und den darin eingeschobenen Abstandshaltern 3 wird dann auf die Holz-Unterplatte 1 aufgelegt, welche auf den vertikalen Stützen 10 befestigt ist. Zur Herstellung einer schubsteifen Klebeverbindung zwischen der Unterplatte 1 und der Beton-Oberplatte 2 wird danach ein flüssiger oder zähflüssiger Kleber 5 durch hier nicht dargestellte Einfüllöffnungen in der Oberplatte 2 (oder nicht mit einer Hülse 3e besetzten Bohrungen 6) in den Zwischenraum 4 eingefüllt, der sich aufgrund der Abstandshalter 3 zwischen der Oberseite der Unterplatte 1 und der Unterseite der Oberplatte 2 aus-

gebildet hat.

[0030] Die Abstandshalter 3 können auch durch eine Gitterstruktur 3' gebildet sein, wie sie schematisch in einer Draufsicht in Figur 5 gezeigt ist. Die Gitterstruktur 3' weist dabei vertikale Gitterwände 3" auf, welche Gitter-Hohlräume 4' begrenzen. Zur Ausbildung von Abstandshaltern 3 wird eine solche Gitterstruktur 3', welche beispielsweise aus einem Metall- oder einem Kunststoffgitter gebildet sein kann, auf die Oberseite der Unterplatte 1 aufgelegt. Anschließend können die Gitter-Hohlräume 4' mit einem flüssigen oder zähflüssigen Kleber verfüllt werden. Danach wird die Oberplatte 2 auf das Gitter 3' aufgelegt, welches dadurch als Abstandshalter 3 zwischen der Unterplatte 1 und der Oberplatte 2 wirkt. Nach Aushärten des in die Gitter-Hohlräume 4' eingefüllten Klebers 5 bildet sich eine schubsteife Klebeverbindung zwischen der Unterplatte 1 und der Oberplatte 2 aus. Auch in diesem Ausführungsbeispiel ist es möglich, die Oberplatte 2 noch vor dem Befüllen der Gitter-Hohlräume 4' mit einem Kleber 5 auf das Gitter 3' aufzulegen und den flüssigen oder zähflüssigen Kleber 5 durch Bohrungen 6 in der Oberplatte 2 in die Gitter-Hohlräume 4' einzufüllen. Um eine gleichmäßige Verteilung des Klebers über die gesamte horizontale Fläche des Gitters 3' zu gewährleisten, weisen die sich in vertikaler Richtung erstreckenden Gitterwände 3" dabei zweckmäßig Ausnehmungen, insbesondere an ihrer Oberseite auf, durch welche der Kleber 5 in benachbarte Gitter-Hohlräume 4' fließen kann.

[0031] In Figur 6 ist eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Flachdecke in einer schematischen Draufsicht auf eine Schnittebene im Bereich der Klebeverbindung dargestellt. In dieser Ausführungsform ist der Zwischenraum 4 zwischen der Unterplatte 1 und der Oberplatte 2 durch ein eingelegtes Dichtungsprofil 8 in Kammern 9 unterteilt. Die (horizontale) Querschnittsfläche der Kammern 9 liegt dabei zweckmäßig im Bereich von 4 bis 10 m². Bei dem Dichtungsprofil 8 handelt es sich bevorzugt um ein Profil aus einem elastisch nachgiebigen Material, insbesondere aus einem geschäumten Kunststoff oder Gummi oder einem anderen komprimierbaren Material. Das Dichtungsprofil 8 wird auf die Oberseite der Unterplatte 1 aufgelegt und die durch das Dichtungsprofil 8 definierten Kammern 9 werden mit einem Kleber 5 verfüllt. Die Unterteilung der Oberfläche des Zwischenraums 4 durch die Kammern 9 gewährleistet dabei eine gleichmäßige Befüllung des gesamten Zwischenraums 4 mit dem Kleber 5. Auf das Dichtungsprofil 8 wird nach Befüllung der Kammern 9 mit dem Kleber 5 die Beton-Oberplatte 2 aufgelegt, wobei aufgrund der elastischen Eigenschaften des Materials, aus dem das Dichtungsprofil 8 gebildet ist, dieses in vertikaler Richtung zusammengedrückt wird, wodurch aufgrund des Gewichts der Oberplatte 2 ein Pressdruck auf den in den Kammern 9 eingefüllten Kleber 5 ausgeübt wird.

[0032] In Figur 7 ist ein Ausführungsbeispiel für die Ausbildung einer Unterplatte 1 aus einem Holzwerkstoff in einer Draufsicht schematisch dargestellt. Bei diesem

Ausführungsbeispiel ist die Holz-Unterplatte 1 aus einer Mehrzahl von nebeneinander angeordneten balken- oder brettförmigen Holzbauteilen 1a, 1b, 1c gebildet. Benachbarte balken- bzw. brettförmige Holzbauteile 1a, 1b bzw. 1b, 1c sind dabei durch Verbindungsmittel, wie z. B. quer oder schräg zur Längsrichtung der Holzbauteile 1a, 1b, 1c angeordnete Nägel, Schrauben, Bolzen oder Dübel miteinander verbunden. Es ist auch möglich, benachbarte Holzbauteile 1a, 1b bzw. 1b, 1c miteinander zu verkleben. Eine Unterplatte 1 kann auch aus mehreren Lagen von Holz-Werkstoffen bestehen, wie z.B. aus Brettsperholz, wobei die übereinander angeordneten Lagen zweckmäßig gekreuzt zueinander angeordnet sind, um die Stabilität und Schubsteifigkeit der Unterplatte 1 zu erhöhen.

[0033] Die Oberplatte 2 kann in entsprechender Weise ebenfalls aus einer Mehrzahl von nebeneinander angeordneten quader- oder balkenförmigen Betonbauteilen ausgebildet sein, wobei auch hier benachbarte Betonbauteile durch geeignete Befestigungsmittel oder durch Verkleben miteinander verbunden sind. Die Zusammensetzung der Unterplatte 1 und/oder der Oberplatte 2 aus einer Mehrzahl von nebeneinanderliegenden balken- oder quaderförmigen Bauteilen ist insbesondere bei einachsiger lastabtragenden Deckenkonstruktionen möglich. Bevorzugt werden die Unterplatte 1 und die Oberplatte 2 so zueinander angeordnet, dass deren Haupttragrichtungen versetzt verlaufen und insbesondere unter einem 90°-Winkel angeordnet sind. Dies erhöht die Schubsteifigkeit der hergestellten Flachdecke in Holz-Beton-Verbundbauweise.

[0034] In Figur 8 ist eine zweckmäßige Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Flachdecke gezeigt, welche besonders stabil ausgebildet ist. Zur Verbesserung der Stabilität und insbesondere zur Erhöhung der Schubsteifigkeit der Verbund-Flachdecke sind Befestigungsmittel 11 in Form von Bolzen oder Stangen, insbesondere in Form von Gewindestangen vorgesehen. Diese Befestigungsmittel 11 greifen durch die Oberplatte 2 und durch die Klebeverbindung 5 und sind in der Unterplatte 1 befestigt, insbesondere eingeschraubt. Die Befestigungsmittel 11 können die Oberplatte und die Kleberschicht 5 dabei in vertikaler Richtung oder auch schräg, wie in Figur 8 gezeigt, durchgreifen. Hierfür sind in der Oberplatte 2 entsprechend orientierte Durchgriffsbohrungen angeordnet. Diese Durchgriffsbohrungen können beispielsweise nach dem Auflegen der Oberplatte 2 auf die Abstandshalter 3 und zweckmäßig noch vor dem Einfüllen des Klebers 5 in den Zwischenraum 4 eingebracht werden, beispielsweise durch Bohren. Es ist jedoch auch möglich, entsprechende Durchgriffsöffnungen bereits bei der Herstellung der Beton-Oberplatte 2 als vorgefertigtes Beton-Element beim Ausgießen auszubilden, indem beispielsweise Hülsen in einen die Oberplatte 2 bildenden Betonverguss eingesetzt werden.

[0035] Zur Verbesserung des Klebeverbunds des Klebers 5 mit der Unterplatte 1 und/oder der Oberplatte 2 können an der Oberseite der Unterplatte 1 und/oder an

der Unterseite der Oberplatte 2 hier nicht zeichnerisch dargestellte Nuten oder andere Strukturierungen vorge-
sehen sein. Eine solche Strukturierung der Klebeflächen
an der Unterplatte 1 bzw. der Oberplatte 2 erhöht die
Festigkeit der Klebeverbindung.

[0036] Sowohl die Unterplatte 1 als auch die Oberplat-
te 2 der erfindungsgemäßen Flachdecke können jeweils
in einer geeigneten Fertigungsstätte als vorgefertigte
Bauteile hergestellt und dann zur Erstellung einer erfin-
dungsgemäßen Flachdecke auf eine Baustelle transport-
tiert werden. Insbesondere die Herstellung der Oberplat-
te 2 als Beton-Fertigteil ist dabei vorteilhaft, weil dadurch
auf einen Verguss der Betonplatte vor Ort auf der Bau-
stelle verzichtet werden kann, wodurch der Eintrag von
Feuchtigkeit in das Gebäude durch die Erstellung der
Flachdecke vermieden werden kann. Die gesamte
Flachdecke, bestehend aus der Unterplatte 1 mit Ab-
standshaltern 3, Kleberschicht 5 und Oberplatte 2, kann
jedoch auch insgesamt als Fertigteil vorgefertigt und
dann auf der Baustelle mittels einer Hebevorrichtung,
bspw. einem Kran, auf den Stützen 10 und ggf. weiteren
Auflagern aufgelegt werden. Dieses Vorgehen hat den
Vorteil, dass das Verkleben der Unterplatte 1 mit der
Oberplatte 2 nicht auf der Baustelle sondern bereits vor
Einbau der Flachdecke ins Gebäude in einem geeig-
neten Fertigungsbetrieb durchgeführt wird, was bspw. bei
schwierigen Witterungsverhältnissen auf der Baustelle
und insbesondere bei niedrigen Temperaturen von Vor-
teil sein kann. Es ist jedoch auch möglich, die Unterplatte
1 auf der Baustelle, beispielsweise durch Verbinden von
balken- oder brettförmigen Holzbauteilen 1a, 1b, 1c zu
erstellen und auf die vertikalen Stützen 10 aufzulegen
und dort zu befestigen. Weiterhin ist es auch möglich,
eine Betonplatte auf der Baustelle vor Ort auszugießen
und aushärten zu lassen und dann als Oberplatte 2 auf
die Abstandshalter 3 in der vorbeschriebenen Weise auf-
zulegen. Die Ausbildung der Unterplatte 1 und der Ober-
platte 2 als vorgefertigte Fertigbauteile ist aufgrund des
höheren Fertigungsgrads allerdings zu bevorzugen,
denn diese Bauweise ermöglicht eine kosteneffiziente
und witterungsunabhängige Herstellung der Unterplat-
ten 1 und der Oberplatten 2 (und auch ggf. der gesamten
Flachdecke als Fertigteil) in Massenfertigung in einer ent-
sprechenden Fertigungsstätte sowie eine schnelle Er-
stellung der erfindungsgemäßen Flachdecke vor Ort auf
der Baustelle unter Verwendung der vorgefertigten Bau-
teile.

[0037] Als besonders stabiler Holz-Beton-Verbund hat
sich ein Verbundsystem aus einer Holz-Unterplatte 1 und
einer Oberplatte 2 aus einem hochfesten oder ultrahoch-
festen Beton herausgestellt. Eine Oberplatte 2 aus einem
hochfesten oder ultrahochfesten Beton ermöglicht zu-
dem eine flache Deckenkonstruktion, da die Oberplatte
2 im Vergleich zu Betonplatten aus herkömmlichem Be-
ton ohne Beeinträchtigung der Stabilität wesentlich dün-
ner ausgebildet werden kann.

[0038] Die Erfindung ist nicht auf die hier zeichnerisch
dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispiele

beschränkt. So ist es beispielsweise möglich, in die Ober-
platte 2 weitere Öffnungen einzubringen, die beim Ein-
bringen des Klebers 5 in den Zwischenraum 4 als Kon-
trollöffnungen dienen. Wenn der Zwischenraum 4 voll-
ständig mit dem Kleber 5 befüllt worden ist, dringt der
flüssige Kleber aus den Kontrollöffnungen heraus und
zeigt an, dass eine vollständige Befüllung des Zwischen-
raums 4 erfolgt ist. Zur Kontrolle einer vollständigen Be-
füllung und einer vollflächigen Verteilung des Klebers 5
im Zwischenraum 4 können dem Klebermaterial auch
zusätzliche Bestandteile, insbesondere metallische oder
magnetische Partikel, beigemischt werden, über welche
beispielsweise mittels Durchstrahlungs-Verfahren oder
anderer elektronischer oder magnetischer Messverfah-
ren die Ausfüllung des Zwischenraums 4 mit Kleber 5
erfasst und kontrolliert werden kann.

[0039] Zur Erhöhung der Stabilität der Oberplatte 2
kann diese mit Bewehrungen, insbesondere mit Metall-
Bewehrungen oder Faser-Bewehrungen, versetzt sein.
Solche Bewehrungen verbessern sowohl die Zug- als
auch die Druckfestigkeit der Oberplatte 2 und können
auch die für einen Transport der als vorgefertigte Fertig-
bauteile hergestellten Beton-Oberplatten 2 dienen. Falls
die Deckenkonstruktion über linienförmige Auflager (wie
z.B. Gebäudewände 12 und Einbauten 13, 14, s. Figur
3) hinweg läuft, kann in den Bereichen der Anbindung
der Flachdecke an diese Auflager auch eine stärkere Be-
wehrung der Oberplatte 2 erforderlich sein. Auch bei ei-
ner punktgestützten Deckenkonstruktion, welche durch
vertikale Stützen 10 gestützt wird, kann eine (zusätzli-
che) Bewehrung der Oberplatte 2 notwendig sein, wenn
aus Gründen der Krafteinleitung die Schubbewehrung in
der Unterplatte 1 nicht mehr ausreicht und deshalb mit-
tels einer Schubbewehrung in der Oberplatte 2 eine aus-
reichende Schubsteifigkeit im Verbundbauteil bereitge-
stellt werden muss.

[0040] Sowohl die Unterplatte 1 als auch die Oberplat-
te 2 kann aus mehreren Lagen von Holz- bzw. Beton-
platten gebildet sein. Eine mehrlagige Ausbildung der
Unterplatte 1 und/oder der Oberplatte 2 kann auch nur
in Teilbereichen erfolgen, beispielsweise dort wo statisch
oder dynamisch besonders hohe Belastungen auftreten,
bspw. im Bereich der Auflager und Stützen 10. Hierdurch
auftretende Dickensprünge in der Flachdecke können
ggf. durch Ausgleichslagen überbrückt werden.

[0041] Weiterhin ist es bei der erfindungsgemäßen
Flachdecke möglich, im Zwischenraum 4 zwischen der
Unterplatte 1 und der Oberplatte 2 Leitungen zu ver-
legen. Hierfür wird zweckmäßig vor dem Auflegen der
Oberplatte 2 auf die Abstandshalter 3 ein vorgesehener
Leitungsstrang, beispielsweise von Gas-, Wasser-, Elek-
tro- oder Datenleitungen, im Zwischenraum 4 verlegt und
erst danach wird die Oberplatte 2 auf die Abstandshalter
3 aufgelegt und der Zwischenraum 4 mit dem Kleber 5
verfüllt. Hierbei ist es auch möglich, Leerrohre zur spä-
teren Verlegung von Leitungen im Zwischenraum 4 an-
zuordnen.

[0042] Durch Aus- oder Verkleidungen der Unterplatte

1 und/oder der Oberplatte 2 mit brandhemmenden und schalldämmenden Materialien können die brandschutztechnischen Erfordernisse und die Erfordernisse an die (Tritt-)Schalldämmung eingehalten werden.

Patentansprüche

1. Flachdecke in Verbundbauweise mit einer Unterplatte (1) aus einem Holzwerkstoff und einer Oberplatte (2) aus Beton, welche mit der Unterplatte (1) durch eine Klebeverbindung verbunden ist, wobei zwischen der Unterplatte (1) und der Oberplatte (2) Abstandshalter (3) angeordnet sind, um die Unterplatte (1) und die Oberplatte (2) in einem vertikalen Abstand zueinander zu halten und der sich dadurch zwischen der Unterplatte (1) und der Oberplatte (2) ausbildende Zwischenraum (4) mit einem Kleber (5) zur Ausbildung der Klebeverbindung verfüllt ist.
2. Flachdecke nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstandshalter (3) stift- oder säulenförmig sind und einen Schaft (3a) sowie einen Kopf (3b) mit einer ebenen Auflagefläche (3c) aufweisen.
3. Flachdecke nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstandshalter (3) im Abstand zueinander und zweckmäßig gleichförmig auf der Oberfläche der Unterplatte (1) verteilt und über die Oberfläche der Unterplatte vorstehend angeordnet sind und die Oberplatte (2) auf der Oberseite der Abstandshalter (3), insbesondere deren Auflagefläche (3c), aufliegt.
4. Flachdecke nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstandshalter (3) durch ein Gitter (3') gebildet sind, welches zwischen der Unterplatte (1) und der Oberplatte (2) angeordnet ist, wobei das Gitter (3') aus einer Kunststoff- oder einer Metallgitterstruktur gebildet ist und Gitterwände (3'') aufweist, die sich zwischen der Unterplatte (1) und der Oberplatte (2) in vertikaler Richtung erstrecken und Hohlräume (4') des Gitters (3') begrenzen.
5. Flachdecke nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hohlräume (4') des Gitters (3') mit dem Kleber (5) verfüllt sind.
6. Flachdecke nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem Kleber (5) um einen PU- oder Epoxidharzkleber handelt, der insbesondere pressdruckfrei verarbeitbar ist.
7. Flachdecke nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Oberplatte (2) Entlüftungsöffnungen (6) vorgesehen

sind, welche sich insbesondere in vertikaler Richtung erstrecken, durch die beim Einpressen des Klebers zwischen der Unterplatte (1) und der Oberplatte (2) oder beim Auflegen der Oberplatte (2) auf eine Schicht des Klebers (5) Luft aus dem Zwischenraum (4) austreten kann.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

8. Flachdecke nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstandshalter (3) in vertikaler Richtung komprimierbar sind, insbesondere um wenigstens 5% bei einem Druck von 2 bar, und bei aufgelegter Oberplatte (2) durch deren Eigengewicht komprimiert werden.
9. Flachdecke nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zwischenraum (4) zwischen der Unterplatte (1) und der Oberplatte (2) mittels eines Dichtungsprofils (8) in Kammern (9) unterteilt ist, wobei das Dichtungsprofil (8) in vertikaler Richtung komprimierbar ist, wobei die Abstandshalter dabei bevorzugt durch das Dichtungsprofil (8) gebildet sind.
10. Flachdecke nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dichtungsprofil (8) aus einem elastisch nachgiebigen Material, insbesondere aus einem geschäumten Kunststoff oder Gummi oder einem anderen kautschukhaltigen Material gefertigt ist.
11. Flachdecke nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Unterplatte (1) und/oder die Oberplatte (2) aus einer Mehrzahl von nebeneinander angeordneten balken- oder brettförmigen Bauteilen (1a, 1b, 1c; 2a, 2b, 2c) aus Holz bzw. Beton gebildet sind, wobei benachbarte Bauteile mittels Befestigungsmittel miteinander verbunden sind, wobei die Haupttragrichtungen der Unterplatte (1) und der Oberplatte (2) bevorzugt versetzt zueinander verlaufen, insbesondere unter einem 90°-Winkel.
12. Flachdecke nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Unterplatte (1) aus Brettsperrholz oder Brettschichtholz oder aus Furnierschichtholz oder Vollhölzern gefertigt ist.
13. Flachdecke nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die Oberplatte (2) und die Klebeverbindung (5) Befestigungsmittel (11) durchgreifen, welche zur Herstellung einer schubsteifen Verbindung in der Unterplatte (1) befestigt sind.
14. Verfahren zur Herstellung einer Flachdecke in Holzbeton-Verbundbauweise mit folgenden Schritten:

- a) Auflegen einer unterzuglosen Unterplatte (1) aus einem Holzwerkstoff auf den freien oberen Enden von vertikalen Stützen (10),
- b) Anbringen einer Mehrzahl von Abstandshaltern (3) auf der Oberseite der Unterplatte (1), wobei die Abstandshalter (3) eine ebene, von der Oberseite der Unterplatte (1) beabstandete Auflagefläche (3c) aufweisen, 5
- c) Aufbringen eines flüssigen oder zähflüssigen Klebers auf die Unterplatte (1) und Auffüllen des Klebers mindestens bis zur Auflagefläche (3c) der Abstandshalter (3), 10
- d) Auflegen einer Oberplatte (2) aus Beton auf die Auflagefläche (3c) der Abstandshalter (3), wobei der Kleber zwischen der Unterplatte (1) und der Oberplatte (2) eine schubfeste Klebeverbindung herstellt. 15

15. Verfahren zur Herstellung einer Flachdecke in Holz-Beton-Verbundbauweise mit folgenden Schritten: 20

- a) Auflegen einer unterzuglosen Unterplatte (1) aus einem Holzwerkstoff auf den freien oberen Enden von vertikalen Stützen (10),
- b) Anbringen einer Mehrzahl von Abstandshaltern (3) auf der Oberseite der Unterplatte (1), wobei die Abstandshalter (3) eine ebene, von der Oberseite der Unterplatte (1) beabstandete Auflagefläche (3c) aufweisen, 25
- c) Auflegen einer Oberplatte (2) aus Beton auf die Auflagefläche (3c) der Abstandshalter (3), so dass sich zwischen der Unterplatte (1) und der Oberplatte (2) ein Zwischenraum (4) ausbildet, 30
- d) Einbringen eines flüssigen oder zähflüssigen Klebers in den Zwischenraum (4) und vollständiges Verfüllen des Zwischenraums (4) mit dem Kleber zur Herstellung einer schubfesten Klebeverbindung zwischen der Unterplatte (1) und der Oberplatte (2). 35 40

45

50

55

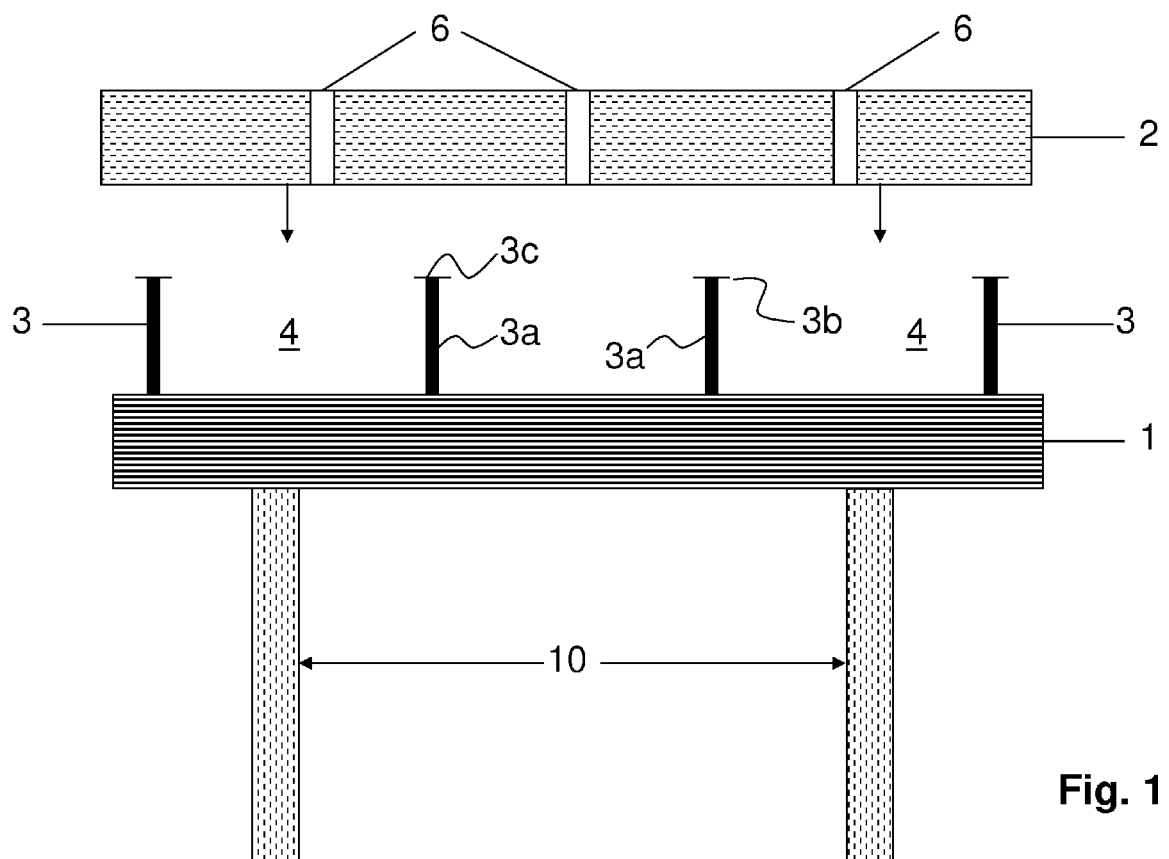


Fig. 1

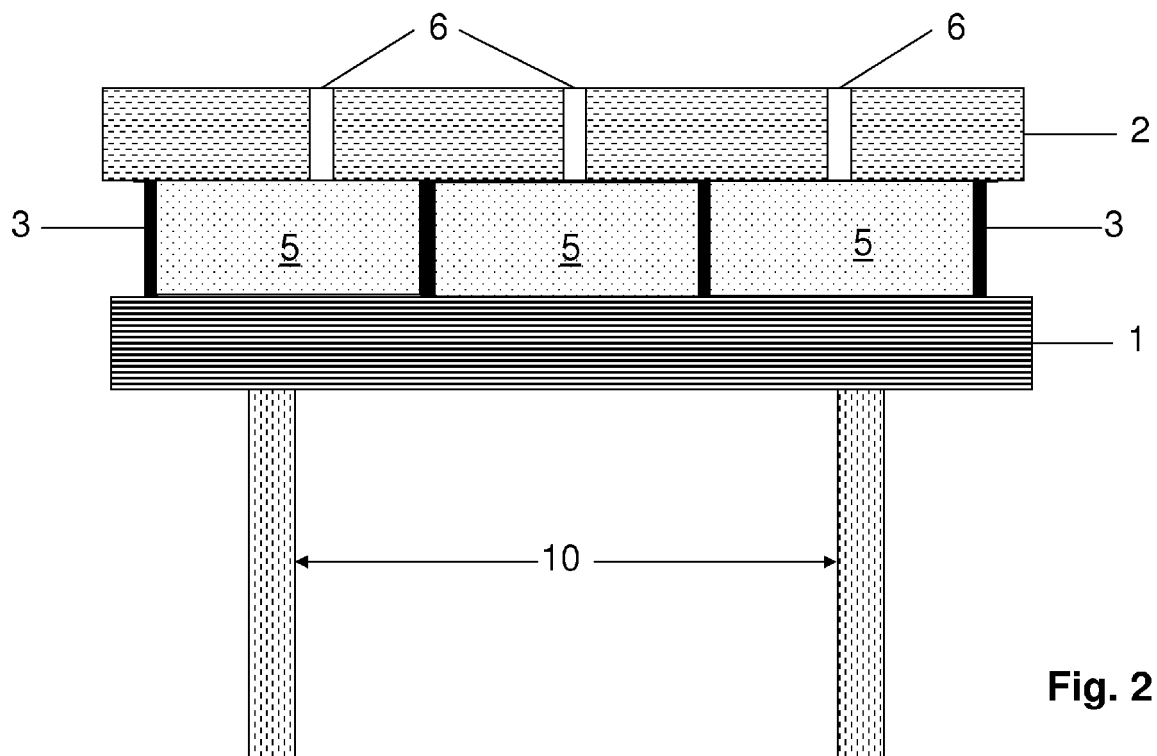


Fig. 2

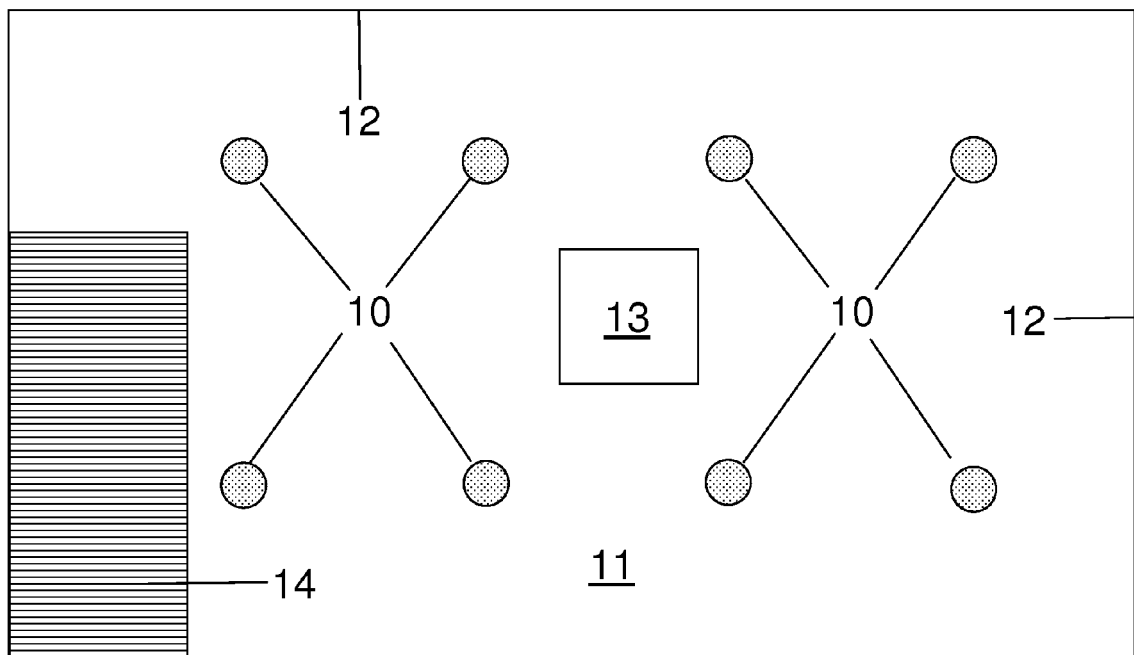


Fig. 3

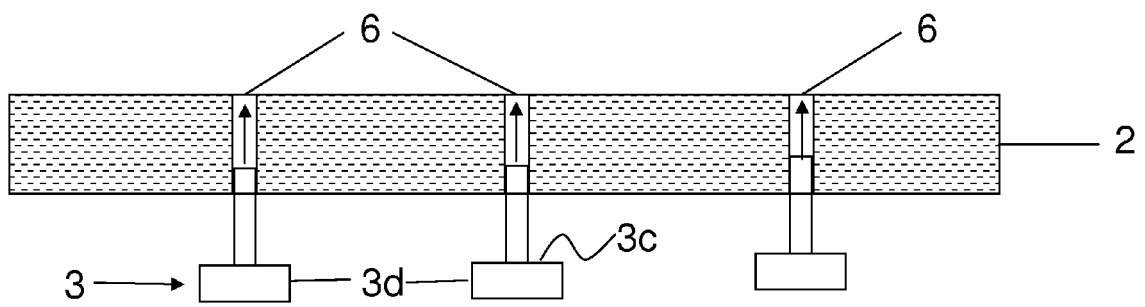


Fig. 4

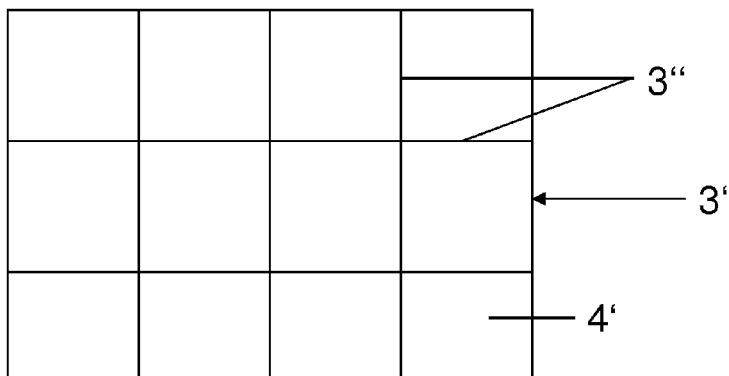
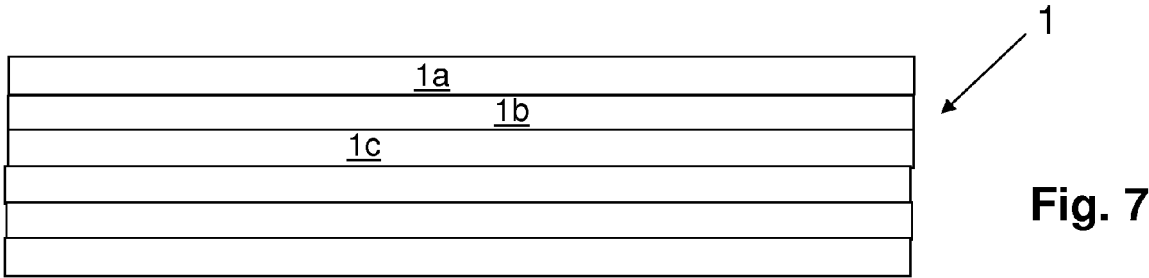
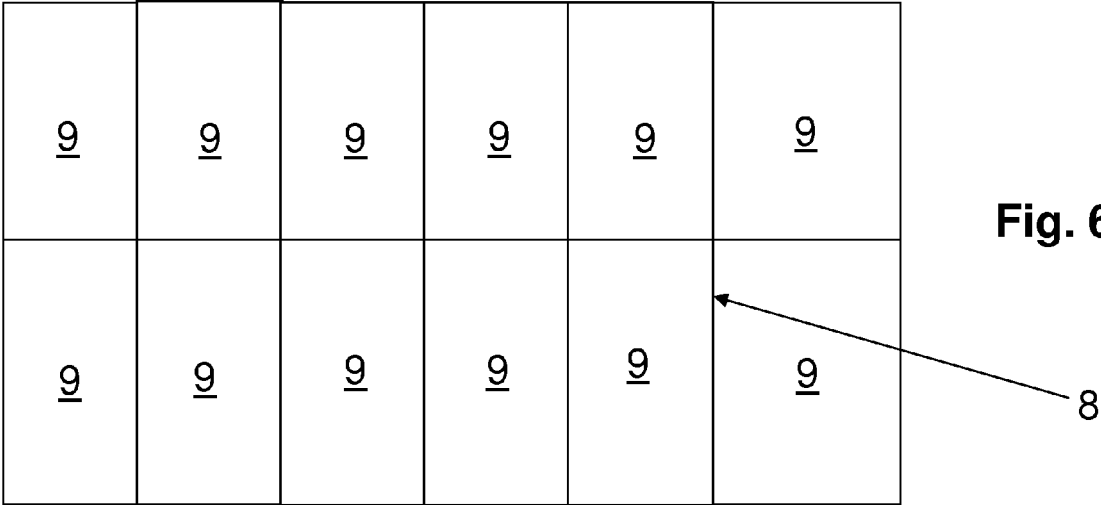


Fig. 5



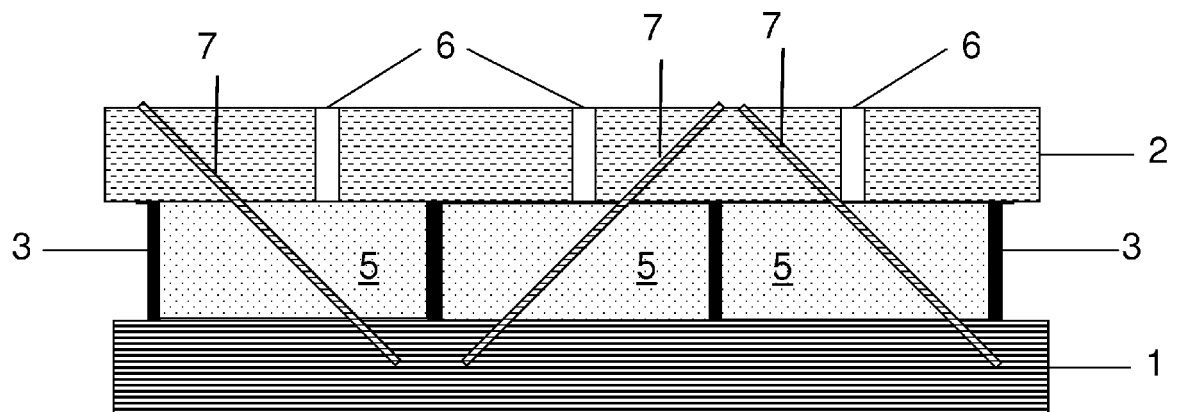


Fig. 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 14 15 2687

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	WO 2007/091899 A1 (SUNDMO AS [NO]; SUND HAUMANN [NO]) 16. August 2007 (2007-08-16) * Abbildungen 2, 4, 5 *	1-15	INV. E04B5/02 E04C2/26 E04C3/29
A	WO 2006/097962 A1 (CENCI SABRINA [IT]; CENCI GIOVANNI [IT]) 21. September 2006 (2006-09-21) * Abbildungen 1-17 *	1-15	
A	DE 198 28 607 A1 (RICHARD LAUMER GMBH & CO BAUTE [DE]) 30. Dezember 1999 (1999-12-30) * Abbildung 2 *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E04B E04C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 7. Juli 2014	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 (F04C03)

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

EP 14 15 2687

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

07-07-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2007091899 A1	16-08-2007	EP 1987209 A1	05-11-2008
		WO 2007091899 A1	16-08-2007
-----	-----	-----	-----
WO 2006097962 A1	21-09-2006	EP 1859109 A1	28-11-2007
		WO 2006097962 A1	21-09-2006
-----	-----	-----	-----
DE 19828607 A1	30-12-1999	KEINE	
-----	-----	-----	-----

EPO FORM P0461

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

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

- EP 1528173 A2 [0003]
- DE 10351989 A1 [0004]
- AT 505265 B1 [0004]
- DE 202009004335 U1 [0004]
- EP 0952271 A2 [0004]
- DE 202007000957 U1 [0004]
- WO 2012135875 A1 [0004]
- DE 102007055258 A1 [0004]