

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50783/2015 (51) Int. Cl.: **E04C 2/26** (2006.01)  
(22) Anmeldetag: 14.09.2015 **E04C 2/06** (2006.01)  
(43) Veröffentlicht am: 15.01.2017 **E04C 2/10** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:  
EP 0252434 A2  
AT 390225 B  
WO 9108093 A1

(71) Patentanmelder:  
KLH Massivholz GesmbH  
8842 Teufenbach-Katsch (AT)

(74) Vertreter:  
WILDHACK & JELLINEK PATENTANWÄLTE  
1030 Wien (AT)

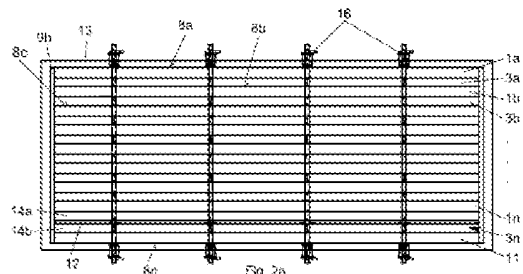
(54) **Verfahren zur Herstellung von Holz-Beton-Verbundelementen**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Anordnung zur Herstellung von Holz- Beton- Verbundelementen (10), wobei das Holz- Beton- Verbundelement (10) ein Plattenelement (1) aus Holz oder einem Holzverbundwerkstoff und eine an dem Plattenelement (1) anliegende Betonstruktur (2) umfasst. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass eine Anzahl von Plattenelementen (1a, 1b, ...1n) zu Paketen zusammengefasst werden, wobei die Plattenelemente (1a, 1b, ...1n) in einem gegenseitigen Abstand, insbesondere parallel, zueinander positioniert werden und zwischen den Plattenelementen (1a, 1b, ..., 1n) jeweils einen Zwischenhohlraum (3a, 3b, ...3n-1) für Beton bilden, wobei eine Anzahl von Schichtfolgen bestehend aus Plattenelement (1a) und Zwischenhohlraum (3a) gebildet wird,

- dass im Abstand zum letzten Plattenelement (1n) der Schichtfolge eine Endschalung (5) angeordnet wird, wobei die Endschalung (5) und das letzte Plattenelement (1n) einen letzten Zwischenhohlraum (3n) ausbilden,

- dass die Zwischenhohlräume (3a, 3b, ...3n-1) und/oder die Plattenelemente (1a, 1b, ...) an zumindest einer Stirnseite mit einer Außenschalung (9) gegen die Umgebung abgegrenzt werden und

- dass die Zwischenhohlräume (3a, 3b, ... 3n) mit Beton ausgefüllt werden und dadurch eine Anzahl von Holz- Beton- Verbundelementen (10) erzeugt wird.



### Zusammenfassung:

Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Anordnung zur Herstellung von Holz-Beton-Verbundelementen (10), wobei das Holz-Beton-Verbundelement (10) ein Plattenelement (1) aus Holz oder einem Holzverbundwerkstoff und eine an dem Plattenelement (1) anliegende Betonstruktur (2) umfasst.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass eine Anzahl von Plattenelementen (1a, 1b, ...1n) zu Paketen zusammengefasst werden, wobei die Plattenelemente (1a, 1b, ...1n) in einem gegenseitigen Abstand, insbesondere parallel, zueinander positioniert werden und zwischen den Plattenelementen (1a, 1b, ..., 1n) jeweils einen Zwischenhohlraum (3a, 3b, ...3n-1) für Beton bilden, wobei eine Anzahl von Schichtfolgen bestehend aus Plattenelement (1a) und Zwischenhohlraum (3a) gebildet wird,

- dass im Abstand zum letzten Plattenelement (1n) der Schichtfolge eine Endschalung (5) angeordnet wird, wobei die Endschalung (5) und das letzte Plattenelement (1n) einen letzten Zwischenhohlraum (3n) ausbilden,

- dass die Zwischenhohlräume (3a, 3b, ...3n-1) und/oder die Plattenelemente (1a, 1b, ...) an zumindest einer Stirnseite mit einer Außenschalung (9) gegen die Umgebung abgegrenzt werden und

- dass die Zwischenhohlräume (3a, 3b, ... 3n) mit Beton ausgefüllt werden und dadurch eine Anzahl von Holz-Beton-Verbundelementen (10) erzeugt wird.

Fig. 2a

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Holz-Beton-Verbundelementen, insbesondere für den Hochbau gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 und eine Anordnung gemäß Anspruch 12.

Aus dem Stand der Technik sind Verfahren bekannt, mit denen Holz-Beton-Verbundelemente in unterschiedlichem Aufbau hergestellt werden. Dabei wird meist in einem Firmenstandort eine Holzplatte mit einer Schalung versehen und ein in der Schalung ausgesparter Zwischenhohlraum mit Beton an dem Erzeugungsstandort vergossen. Nach Aushärten des Betons wird die Schalung entfernt und die hergestellten Holz-Beton-Verbundelemente an den Aufstellungsort, beispielsweise eine Baustelle, verbracht. Beim Weitertransport mittels LKW schränkt das Gewicht des Betons (ca. 2 bis 2,5 t/m<sup>3</sup>) die Menge der Elemente, die am LKW bzw. dem Transportmittel Platz haben erheblich ein, wodurch der logistische Aufwand und damit die Transportkosten hoch sind.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, das einerseits den Transport vereinfacht und die damit verbundenen Kosten für Holz-Beton-Verbundelemente reduziert und gleichzeitig deren Handhabung vereinfacht.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Dabei ist vorgesehen, dass eine Anzahl von Plattenelementen zu Paketen zusammengefasst werden, wobei die Plattenelemente in einem gegenseitigen Abstand, insbesondere parallel, zueinander positioniert werden und zwischen den jeweiligen Plattenelementen jeweils einen Zwischenhohlraum für Beton ausbilden, wobei eine Anzahl von Schichtfolgen bestehend, aus Plattenelement und Zwischenhohlraum, gebildet wird,

- dass im Abstand zum letzten Plattenelement der Schichtfolge eine Endschalung angeordnet wird, wobei die Endschalung und das letzte Plattenelement einen letzten Zwischenhohlraum ausbilden,
- dass die Zwischenhohlräume und/oder die Plattenelemente an zumindest einer Stirnseite mit einer Außenschalung gegen die Umgebung abgegrenzt werden und
- dass die Zwischenhohlräume mit Beton ausgefüllt werden und dadurch eine Anzahl von Holz-Beton-Verbundelementen erzeugt wird.

Durch die paketweise Anordnung der Plattenelemente mit den montierten Schalungen wird die Handhabung der Rohstruktur bzw. der mit Beton zu hintererfüllenden Gussform erleichtert und weiters eine geringere Anzahl von Schalungen benötigt.

Besonders vorteilhafte Ausführungsformen des Verfahrens werden durch die Merkmale der abhängigen Ansprüche näher definiert:

Werden die Plattenelemente stehend auf einer Bodenschalung aufgestellt, wird die Breite der paketweise angeordneten Plattenelemente vorteilhaft genutzt und kann so beliebig, beispielsweise an die Breite eines LKWs, angepasst werden. Als stehende Aufstellung wird dabei die Anordnung der Plattenelemente senkrecht zur Bodenschalung bzw. dem Boden des Herstellungsortes bzw. in Schwerkraftrichtung verstanden.

Der Transport an den Aufstellungsort wird weiter vereinfacht, die Pakete, umfassend die im Abstand zueinander angeordneten Plattenelemente, vor dem Ausgießen mit Beton an den Aufstellungsort, insbesondere eine Baustelle, transportiert werden. Durch die noch nicht mit Beton ausgefüllten Zwischenhohlräume der paketweise angeordneten Plattenelemente wird das Gesamtgewicht der zu transportierenden Ladung reduziert und somit kann eine höhere Anzahl an vorgefertigten Gussformen für die Holz-Beton-Verbundelemente an die Baustelle verbracht werden und anschließend dort mit Beton verfüllt werden.

Um den Abstand zwischen den Plattenelementen einfach herzustellen und den Abstand während der Anordnung und dem Transport konstant zu halten, ist vorgesehen, dass in zumindest einem Zwischenhohlraum zwischen den benachbarten Plattenelementen zumindest ein Abstandhalter angeordnet wird, der den Abstand der Plattenelemente zueinander vorgibt, wobei gegebenenfalls der Abstandhalter mit einem der Plattenelemente verbunden ist.

Die Steifigkeit der hergestellten Holz-Beton-Verbundelemente bzw. die Verbindung mit den Plattenelementen kann verbessert werden, indem in zumindest einem Zwischenhohlraum eine Anzahl von Bewehrungen und/oder zumindest ein Verbindungselement angeordnet ist, wobei insbesondere das Verbindungselement und/oder die Bewehrungen jeweils mit einem der beiden den jeweiligen Zwischenhohlraum begrenzenden Plattenelemente verbunden sind. Die Verbindungselemente können dabei eine Relativbewegung zu den Plattenelementen in fertigem Zustand unterbinden und die Verbindung bzw. Kraftübertragung innerhalb der Holz-Beton-Verbundelemente verbessern. Die Bewehrung bewirkt eine Verbesserung der Festigkeitseigenschaften des Betons, wobei die Bewehrung entsprechend der Belastung des Holz-Beton-Verbundelementes entsprechend angeordnet werden kann.

Um die Oberfläche der Plattenelemente zu schützen und deren Verschmutzung zu verhindern ist vorgesehen, dass an einer der Oberflächen der Plattenelemente und oder um einen Teil zumindest eines Zwischenholraums herum eine, insbesondere reissfeste, Folie vor dem Ausgießen der Zwischenholräume mit Beton angebracht wird, wobei insbesondere an allen Plattenelementen an der dem ersten Plattenelement zugewandten Bildseite eine Folie angebracht wird. Weiters bewirkt die Anbringung der Folie eine einfachere Trennung der ausgegossenen Holz-Beton-Verbundelemente untereinander.

Vorteilhaft ist vorgesehen, dass die Plattenelemente Massivholzplatten, USB, Pressspanplatten oder Kreuzlagenholzplatten sind.

Die Anzahl der erforderlichen Schalungen kann weiter reduziert werden, indem die Endschalung als äußeres Plattenelement, insbesondere gleich den Plattenelementen, ausgebildet ist, wobei im letzten Zwischenhohlraum, insbesondere im halben Abstand zwischen dem äußeren Plattenelement und dem letzten Plattenelement, eine Trennfolie parallel zum äußeren Plattenelement angebracht wird, wobei die Trennfolie den letzten Zwischenhohlraum in zwei, insbesondere gleich große Teilholräume, trennt.

Eine Anzahl immer gleicher Holz-Betonverbundelemente kann hergestellt werden, indem der gegenseitige Abstand zwischen den einzelnen Plattenelementen und/oder der Teilholräume und/oder die Breite der einzelnen Zwischenholräume gleich ausgebildet wird.

Vorteilhaft ist vorgesehen dass, nach dem Ausgießen der Zwischenholräume mit Beton und dem Austrocknen der Betonstruktur die Außenschalungen und die Endschalung entfernt werden und die erzeugten Holz-Betonverbundelemente von einander getrennt werden.

Zur Sicherung der Pakete ist vorgesehen, dass die Plattenelementen vor dem Ausgießen mit Beton, insbesondere die Pakete umfassend die im Abstand zueinander angeordneten Plattenelemente, vor dem Transport, mit Spannelementen, vorzugsweise Klammern oder Spanngurten, zusammengespannt werden. Durch die Verspannung der Plattenelemente zueinander wird auch ein Auseinanderfallen bzw. eine Abstandsänderung der Plattenelemente zueinander während dem Ausgießen mit Beton verhindert.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung sieht vor eine vorteilhafte Anordnung von Plattenelementen zur Herstellung von Holz-Betonverbundelementen bereitzustellen, dabei ist vorgesehen, dass die Anordnung eine Anzahl zu einem Paket zusammengefasster in einem gegenseitigen Abstand, insbesondere parallel, zueinander positionierter Plattenelemente umfasst,

wobei zwischen den Plattenelementen jeweils ein Zwischenhohlraum für Beton ausgebildet ist, wobei eine Anzahl von Schichtfolgen bestehend aus Plattenelement und Zwischenhohlraum ausgebildet ist,

- dass im Abstand zum letzten Plattenelement der Schichtfolge eine Endschalung angeordnet ist, wobei die Endschalung und das letzte Plattenelement einen letzten Zwischenhohlraum ausbilden und

dass die Zwischenhöhlräume und/oder die Plattenelemente an zumindest einer Stirnseite mit einer Außenschalung gegen die Umgebung abgegrenzt sind.

Eine besonders platzsparende Anordnung wird bereitgestellt, wenn die Plattenelemente auf einer der Stirnseiten stehend auf einer Bodenschalung angeordnet sind

Vorteilhaft ist vorgesehen, dass in zumindest einem Zwischenhohlraum zumindest eine Bewehrung und/oder zumindest ein Verbindungselement angeordnet ist, wobei insbesondere das Verbindungselement und/oder die Bewehrungen jeweils mit einem der beiden, den jeweiligen Zwischenhohlraum begrenzenden Plattenelemente verbunden sind.

Zum Schutz der Oberflächen der Plattenelemente ist vorgesehen, dass an einer der Oberflächen der Plattenelemente und oder um einen Teil zumindest eines Zwischenhohlraums herum eine, insbesondere reissfeste, Folie angeordnet ist, wobei insbesondere an allen Plattenelementen an der dem ersten Plattenelement zugewandten Bildseite eine Folie angeordnet ist.

Eine vorteilhafte Anordnung wird bereitgestellt, wenn die Plattenelemente Massivholzplatten, USB, Pressspanplatten oder Kreuzlagenholzplatten sind.

Die Stabilität der Anordnung wird erhöht indem die Pakete umfassend die im Abstand zueinander angeordneten Plattenelemente mit Spannelementen, vorzugsweise Klammern oder Spanngurte, zusammengespannt sind.

Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und den beiliegenden Zeichnungen.

Die Erfindung ist im Folgenden anhand von besonders vorteilhaften, aber nicht einschränkend zu verstehenden Ausführungsbeispielen in den Zeichnungen schematisch dargestellt und wird unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beispielhaft beschrieben:

Fig. 1 zeigt eine im erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte paketweise Anordnung Plattenelemente, Fig. 2 zeigt die angeordneten Plattenelemente in Draufsicht, Fig. 2a zeigt eine alternative Anordnung der Plattenelemente, Fig. 3 zeigt eine schematische Detailansicht eines noch nicht mit Beton hinterfüllten Holz-Verbundelementes, Fig. 4 zeigt eine Frontansicht der paketweise angeordneten und hergestellten Holz-Verbundelemente ohne Schalung, Fig. 5 zeigt eine alternative Ausführungsform, und Fig. 6 zeigt einen Querschnitt eines mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Holz-Verbundelementes.

Fig. 1 und Fig. 2 zeigen jeweils einen Zwischenschritt des erfindungsgemäßen Verfahrens in einer Frontansicht (Fig. 1) und einer Draufsicht (Fig. 2). Auf dem Boden 17 einer Montage- oder Fabrikhalle sind fünf Unterlagshölzer 15 aufgelegt, auf denen eine ebene Bodenschalung 13 eben aufliegt. Auf der Bodenschalung 13 sind eine Anzahl von Plattenelementen 1a, 1b,...1n stehend, senkrecht zum Boden 17 der Montagehalle aufgestellt. Bei dieser Ausführungsform sind fünf Plattenelemente 1a, 1b, 1c, 1d, 1e (Fig. 2), die gleich groß ausgebildet sind, zueinander parallel in einem Abstand angeordnet. Jeweils zwischen zwei Plattenelementen 1a, 1b,...1n ist ein Zwischenhohlraum 3a bis 3e ausgebildet, wobei der erste Zwischenhohlraum 3a zwischen den Plattenelementen 1a und 1b angeordnet ist, der zweite Zwischenhohlraum 3b zwischen den Plattenelementen 1b und 1c usw. An den zwei seitlich angeordneten Stirnseiten der Plattenelemente 1a bis 1e und der Zwischenhohlräume 1a bis 1n sind jeweils eine Außenschalung 9a und 9b an den Stirnseiten der Plattenelemente 1a bis 1e anliegend angeordnet. Die Anordnung der Plattenelemente 1a bis 1n bewirkt eine schichtweise Abfolge von Plattenelementen 1a bis 1e mit Zwischenhohlräumen 3a bis 3e. Der letzte Zwischenhohlraum 3e wird an der der letzten Platte 1e gegenüberliegenden Seite des Zwischenhohlraums 3e durch eine Endschalung 5 begrenzt. Die Endschalung 5 schließt die paketweise zusammengefassten Plattenelemente 1a bis 1e und Zwischenhohlräume 3a bis 3e ab, wodurch diese gemeinsam bzw. paketweise transportiert bzw. manipuliert werden können.

Das erfindungsgemäße Verfahren sieht weiter vor, dass nach der paketweisen Anordnung, wie in Fig. 1 bzw. Fig. 2 beschrieben, die Zwischen Hohlräume 3a bis 3n mit Beton ausgegossen werden, wodurch eine Anzahl von Holz-Beton-Verbundelementen 10 umfassend jeweils ein Plattenelement 1a bis 1n und eine Betonstruktur 2 hergestellt wird.

In Fig. 2a ist eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahren dargestellt. Die Plattenelemente 1a bis 1n sind, wie auch in der Ausführungsform von Fig. 1, parallel zueinander angeordnet und bilden eine Anzahl von Zwischen Hohlräumen 3a bis 3n zwischen den jeweiligen Plattenelementen 1a bis 1n aus. Die Plattenelemente 1a, ... 1n stehen senkrecht zur Bodenschalung 13 und sind an den Stirnseiten mit zwei Außenschalungen 9a, 9b begrenzt. Die Endschalung 5 ist bei dieser bevorzugten Ausführungsform als äußeres Plattenelement 11 ausgebildet und am Ende des letzten Zwischenhohlraums 1n angeordnet. Das äußere Plattenelement 11 begrenzt den letzten Zwischenhohlraum 1n gegen die Umgebung ab und schließt die paketweise Anordnung ab. Parallel zum äußeren Plattenelement 11 ist im letzten Zwischenhohlraum 3n eine Trennfolie 12 angeordnet. Die Trennfolie 12 verläuft parallel zum letzten Plattenelement 11 bzw. zu den Plattenelementen 1a bis 1n und ist im halben Abstand zwischen dem äußeren Plattenelement 11 und dem letzten Plattenelement 1n angeordnet. Die Trennfolie 12 umspannt dabei eine gleiche Fläche wie die Plattenelemente 1a bis 1n bzw. das äußere Plattenelement 11 und teilt den letzten Zwischenhohlraum 3n in zwei gleich große Teilhohlräume 14a, 14b. Die Zwischen Hohlräume 3a bis 3n bzw. die durch die Trennfolie 12 abgegrenzten Teilhohlräume 14a, 14b werden dann mit Beton ausgefüllt und so eine Anzahl von Holz-Beton-Verbundelementen 10 hergestellt. Das letzte Holz-Beton-Verbundelement umfassend das äußere Plattenelement 11 und den im Teilhohlraum 14b eingefüllten Beton erlaubt die Herstellung eines zusätzlichen Holz-Beton-Verbundelementes 10 im Gegensatz zu der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform.

Wie in Fig. 2a dargestellt können die Plattenelemente 1a bis 1n bzw. die Schalungen 9a, 9b mit den Plattenelementen 1a bis 1n mittels Spannelementen 16 zusammengehalten werden bzw. durch diese verbunden werden. Die Spannelemente 16 verhindern bei der Ausfüllung der Zwischen Hohlräume 3a bis 3n mit Beton ein Zerfallen der paketweisen Struktur und hält die hergestellten Holz-Beton-Verbundelemente 10 nach der Trocknung des Betons weiter zusammen, sodass diese nach Austrocknen des Betons platzsparend weiter gelagert werden können bzw. Stück für Stück nacheinander entnommen werden können.

Wie in Fig. 4 bzw. 1 dargestellt können die Spannelemente 16 die paketweise zusammengefassten Plattenelemente 1a bis 1n an dem der Bodenschalung 13 nahen Ende umspannen oder wie in Fig. 4 dargestellt auch an der Oberseite angebracht sein. Die Spannelemente 16 können dabei als Zangen oder Gurte oder ähnliche aus dem Stand der Technik bekannte Spannelemente ausgebildet sein.

Fig. 3 zeigt eine Detailansicht eines Plattenelementes 1, das zur einfachen Darstellung ohne die weiteren Plattenelemente 1b bis 1n dargestellt ist. In dem Zwischenhohlraum 3 ist eine Anzahl von Abstandhaltern 4 angeordnet, die über die gesamte Fläche des Plattenelementes 1 verteilt sind und einen gleichmäßigen Abstand zu dem hier nicht dargestellten benachbarten Plattenelement herstellen. Die Abstandhalter 4 werden beispielsweise nach Auflegen bzw. Aufstellen des Plattenelementes 1 eingebracht und anschließend das benachbarte Plattenelement daraufgelegt. Bei der Hinterfüllung des Zwischenhohlraums 3 mit Beton können die Abstandhalter 4 im Zwischenhohlraum 3 verbleiben und werden dann in die erzeugte Betonstruktur 2 eingegossen.

Fig. 3 zeigt weiters eine Anzahl von in dem Zwischenhohlraum 3 angeordneten Bewehrungen 7, die die Struktur bzw. Festigkeit des Betons bzw. des Holz-Betonverbundelementes 10 verbessern. Die Bewehrungen 7 bzw. Armierungen können unterschiedliche Formen aufweisen und den Zwischenhohlraum 3 je nach Festigkeitsanforderungen unterschiedlich umspannen oder in diesem, beispielsweise in einer Netzstruktur, angeordnet sein.

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist die Oberfläche der Plattenelemente 1a bis 1n mit einer Folie 8 beschichtet. Die Folie 8 wird dabei derart angeordnet, dass die Plattenelemente 1a bis 1n an der der Umgebung zugewandten Seite mit der Folie 8 beschichtet sind, um eine Verschmutzung der Plattenelemente 1a bis 1n zu verhindern. Weiters kann die Folie 8 auch an den Oberflächen der Plattenelemente 1a bis 1n eines benachbarten Zwischenhohlraums 3a bis 3n, beispielsweise an der Oberfläche des Plattenelements 1b (Fig. 2a), die dem Zwischenhohlraum 3a zugewandt ist, aufgebracht sein. Nach dem Ausfüllen der Zwischenhohlräume 3a bis 3n mit Beton erleichtert die an den Plattenelementen 1a bis 1n angeordneten Folien 8b bis 8n eine Trennung der einzelnen, hergestellten Holz-Betonverbundelemente 10.

Alternativ können auch die, wie in Fig. 3 dargestellt, mit Armierungen 7 versehenen Zwischenhohlräume durch die Folie 8 abgegrenzt werden und so den Zwischenhohlraum 3 gegenüber der Umgebung bzw. benachbarten Plattenelemente abtrennen.

Fig. 5 zeigt eine weitere Ausführungsform von möglichen Anordnungen eines Plattenelementes 1 mit einer Aussparung 20 für ein Bauelement oder ein anderes Holz-Beton-Verbundelement 10. Zur Herstellung derartiger Holz-Verbundelemente 10 wird das Plattenelement 1 an der Aussparung 20 mit Schalungsteilen 19 abgegrenzt, wodurch die Aussparung 20 durch Eindringen von Beton geschützt wird. Fig. 5 zeigt weiters die Detailansicht eines auf dem Plattenelement 1 angeordneten Abstandhalter 4 und eine in dem Zwischenhohlraum 3 positionierte Bewährung 7, die als Gitterstruktur ausgebildet ist. Bei Ausfüllung des Zwischenhohlraumes 3 mit Beton werden die Armierung bzw. Bewährung 7 und der Abstandhalter 4 in den Beton eingegossen, wobei die Aussparung 20 durch die Teilschalung 19 gegen Eindringen von Beton geschützt ist.

Fig. 6 zeigt eine Ausführungsform eines mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Holz-Beton-Verbundelementes 10. Neben den Bewahrungen 7 und/oder den Abstandhaltern 4 können in den Zwischenhohlräumen 3a bis 3n vor Ausgießen des Betons auch eine Anzahl von Verbindungselementen 6 angeordnet sein. Die Verbindungselemente 6 sind dabei vorteilhaft, wie in Fig. 6 dargestellt, in dem Plattenelement 1 eingebracht und mit diesem verbunden und bewirken nach Ausfüllen des Zwischenhohlraumes 3 mit Beton eine vorteilhafte Verbindung des Plattenelementes 1 mit der Betonstruktur 2 des Holz-Betonverbundelementes 10. Fig. 6 zeigt weiters die an den Oberflächen des gefertigten Holz-Betonverbundelementes 10 angeordneten Folien 8, die jeweils an der Außenseite der gefertigten Betonstruktur 2 bzw. des Plattenelementes 1 aufgebracht ist.

Im Folgenden wird das erfindungsgemäße Verfahren beispielhaft in einer Ausführungsform weiter erläutert:

In einem ersten Schritt wird auf dem Boden 17 einer Montagehalle bzw. eines Herstellungsortes eine Anzahl von Unterlegholzern 15 positioniert (Fig. 1). Auf dem positionierten Unterlegholzern 15 wird die Bodenschalung 13 aufgelegt, worauf dann im Anschluss eine Anzahl von Plattenelementen 1a bis 1n, bei einer vorteilhaften Ausführungsform lotrecht zum Boden 17 auf der Bodenschalung 13 angeordnet. Die Plattenelemente 1a bis 1n und das äußerste Plattenelement 11 werden dann mit den Schalungen 9a und 9b an deren Stirnseiten begrenzt und mittels Spannelemente 16 (Fig. 2a) verspannt. Die Folien 8a bis 8n können dabei vor der Positionierung der Plattenelemente 1a bis 1n bzw. dem äußeren Plattenelement 11 an den Oberflächen der Plattenelemente 1a bis 1n bzw. des äußeren Plattenelements 11 aufgebracht werden.

Weiters können, wie in Fig. 3 dargestellt, Armierungen bzw. Bewehrungen 7 und Abstandhalter 4 in den Zwischenhohlräumen 3a bis 3n angeordnet bzw. positioniert werden und/oder des weiteren Verbindungselemente 6 in den Plattenelementen 1a eingebracht bzw. im Zwischenhohlraum 3a bis 3n positioniert werden. Nach dem paketweisen Zusammenbau der Plattenelemente 1a bis 1n bzw. des äußeren Plattenelementes 11 wird die Paketstruktur vorteilhaft mit einem LKW auf eine Baustelle bzw. an den Verwendungsort der Holz-Beton-Verbundelemente 10 transportiert und dort mit Beton in den Zwischenhohlräumen 3a bis 3n aufgefüllt. Nach einer Trocknungszeit werden die Spannelemente 16 entfernt und die Schalung von den Plattenelementen abgenommen. Nach der Herstellung der Holz-Beton-Verbundelemente 10 können diese Stück für Stück nach Bedarf entnommen werden und beispielsweise in einem Haus bzw. der Fassade eines Gebäudes oder der Decke eines Gebäudes oder anderen Strukturen verbaut werden.

Einzelne Schritte des Herstellungsverfahrens können bei der Herstellung entfallen oder durch andere ersetzt werden.

Die Plattenelemente sind in den oben genannten Ausführungsformen des Verfahrens bzw. der durch das Verfahren hergestellten Holz-Betonverbundelemente 10 aus Holz oder einem Holzverbundwerkstoff und können dabei gänzlich aus Holz bestehen, Massivholzplatten oder USB, oder Pressspanplatten sein oder aus einer Anzahl schichtweise angeordneten Holzlagen, Holzplatten oder Kreuzlagenholz gefertigt sein.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Holz-Beton-Verbundelementen (10), insbesondere für den Hochbau, wobei das Holz-Beton-Verbundelement (10) ein Plattenelement (1) aus Holz oder einem Holzverbundwerkstoff und eine an dem Plattenelement (1) anliegende Betonstruktur (2) umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass eine Anzahl von Plattenelementen (1a, 1b, ...1n) zu Paketen zusammengefasst werden, wobei die Plattenelemente (1a, 1b, ...1n) in einem gegenseitigen Abstand, insbesondere parallel, zueinander positioniert werden und zwischen den jeweiligen Plattenelementen (1a, 1b, ..., 1n) jeweils einen Zwischenhohlraum (3a, 3b, ...3n-1) für Beton ausbilden, wobei eine Anzahl von Schichtfolgen bestehend aus Plattenelement (1a) und Zwischenhohlraum (3a) gebildet wird,

- dass im Abstand zum letzten Plattenelement (1n) der Schichtfolge eine Endschalung (5) angeordnet wird, wobei die Endschalung (5) und das letzte Plattenelement (1n) einen letzten Zwischenhohlraum (3n) ausbilden,

- dass die Zwischenhohlräume (3a, 3b, ...3n-1) und/oder die Plattenelemente (1a, 1b, ...) an zumindest einer Stirnseite mit einer Außenschalung (9) gegen die Umgebung abgegrenzt werden und

- dass die Zwischenhohlräume (3a, 3b, ... 3n) mit Beton ausgefüllt werden und dadurch eine Anzahl von Holz-Beton-Verbundelementen (10) erzeugt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Plattenelemente (1a, 1b, ..., 1n) auf einer ihrer Stirnseiten stehend auf eine Bodenschalung (13) aufgestellt werden.

3. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Pakete, umfassend die im Abstand zueinander angeordneten Plattenelemente (1a, 1b, ... 1n), vor dem Ausgießen mit Beton an den Aufstellungsort, insbesondere eine Baustelle, transportiert werden.

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in zumindest einem Zwischenhohlraum (3a, 3b, ... 3n) zwischen den benachbarten Plattenelementen (1a, 1b, ... 1n) zumindest ein Abstandhalter (4) angeordnet wird, der den Abstand der Plattenelemente (1a, 1b, ... 1n) zueinander vorgibt, wobei gegebenenfalls der Abstandhalter (4) mit einem der Plattenelemente (1a, 1b, ... 1n) verbunden ist.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in zumindest einem Zwischenhohlraum (3a, 3b, ... 3n) eine Anzahl von Bewehrungen (7) und/oder zumindest ein Verbindungselement (6) angeordnet ist, wobei insbesondere das Verbindungselement (6) und/oder die Bewehrungen (7) jeweils mit einem der beiden den jeweiligen Zwischenhohlraum (3a, 3b, ... 3n) begrenzenden Plattenelemente (1a, 1b, ... 1n) verbunden sind.

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei an einer der Oberflächen der Plattenelemente (1a, 1b, ... 1n) und oder um einen Teil zumindest eines Zwischenhohlraums (3a, 3b, ... 3n) herum eine, insbesondere reissfeste, Folie (8) vor dem Ausgießen der Zwischenholräume (3a, 3b, ... 3n) mit Beton angebracht wird, wobei insbesondere an allen Plattenelementen (1a, 1b, ... 1n) an der dem ersten Plattenelement (1a) zugewandten Bildseite eine Folie (8) angebracht wird.

7. Verfahren nach einem der Vorangehenden Ansprüche, wobei die Plattenelemente (1a, 1b, ... 1n) Massivholzplatten USB, Pressspanplatten oder Kreuzlagenholzplatten sind.

8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Endschalung (5) als äußeres Plattenelement (11), insbesondere gleich den Plattenelementen (1a, 1b, ... 1n), ausgebildet ist, wobei im letzten Zwischenhohlraum (3n), insbesondere im halben Abstand zwischen dem äußeren Plattenelement (11) und dem letzten Plattenelement (1n), eine Trennfolie (12) parallel zum äußeren Plattenelement (11) angebracht wird, wobei die Trennfolie (12) den letzten Zwischenhohlraum (3n) in zwei, insbesondere gleich große, Teilholräume (14a, 14b) trennt.

9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der gegenseitige Abstand zwischen den einzelnen Plattenelementen (1a, 1b, ... 1n) und/oder der Teilholräume (14a, 14b) und/oder die Breite der einzelnen Zwischenholräume (3a, 3b, ... 3n) gleich ausgebildet wird.

10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Ausgießen der Zwischenholräume (3a, 3b, ... 3n) mit Beton und dem Austrocknen der Betonstruktur (2) die Außenschalungen (9) und die Endschalung (5) entfernt werden und die erzeugten Holz-Betonverbundelemente (10) von einander getrennt werden.

11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Plattenelemente (1a, 1b, ..., 1n) vor dem Ausgießen mit Beton, insbesondere die Pakete umfassend die im Abstand zueinander angeordneten Plattenelemente (1a, 1b, ... 1n), vor dem Transport, mit Spannelementen (16), vorzugsweise Klammern oder Spanngurten, zusammengespannt werden.

12. Anordnung umfassend eine Anzahl zu einem Paket zusammengefasster in einem gegenseitigen Abstand, insbesondere parallel, zueinander positionierter Plattenelemente (1a, 1b, ... 1n),

wobei zwischen den Plattenelementen (1a, 1b, ..., 1n) jeweils ein Zwischenhohlraum (3a, 3b, ...3n-1) für Beton ausgebildet ist, wobei eine Anzahl von Schichtfolgen bestehend aus Plattenelement (1a) und Zwischenhohlraum (3a) ausgebildet ist,

- dass im Abstand zum letzten Plattenelement (1n) der Schichtfolge eine Endschalung (5) angeordnet ist, wobei die Endschalung (5) und das letzte Plattenelement (1n) einen letzten Zwischenhohlraum (1n) ausbilden und

dass die Zwischenhöhlräume (3a, 3b, ...3n-1) und/oder die Plattenelemente (1a, 1b, ...) an zumindest einer Stirnseite mit einer Außenschalung (9) gegen die Umgebung abgegrenzt sind.

13. Anordnung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Plattenelemente (1a, 1b, ..., 1n) auf einer der Stirnseiten stehend auf einer Bodenschalung (13) angeordnet sind

14. Anordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in zumindest einem Zwischenhohlraum (3a, 3b, ... 3n) zumindest eine Bewehrung (7) und/oder zumindest ein Verbindungselement (6) angeordnet ist, wobei insbesondere das Verbindungselement (6) und/oder die Bewehrungen (7) jeweils mit einem der beiden, den jeweiligen Zwischenhohlraum (3a, 3b, ... 3n) begrenzenden Plattenelemente (1a, 1b, ... 1n) verbunden sind.

15. Anordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an einer der Oberflächen der Plattenelemente (1a, 1b, ... 1n) und oder um einen Teil zumindest eines Zwischenhohlraums (3a, 3b, ... 3n) herum eine, insbesondere reißfeste, Folie (8) angeordnet ist, wobei insbesondere an allen Plattenelementen (1a, 1b, ... 1n) an der dem ersten Plattenelement (1a) zugewandten Bildseite eine Folie (8) angeordnet ist.

16. Anordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Plattenelemente (1a, 1b, ...1n) Massivholzplatten, USB, Pressspanplatten oder Kreuzlagenholzplatten sind.

17. Anordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Pakete umfassend die im Abstand zueinander angeordneten Plattenelemente (1a, 1b, ... 1n) mit Spannelementen (16), vorzugsweise Klammern oder Spanngurte, zusammengespannt sind.

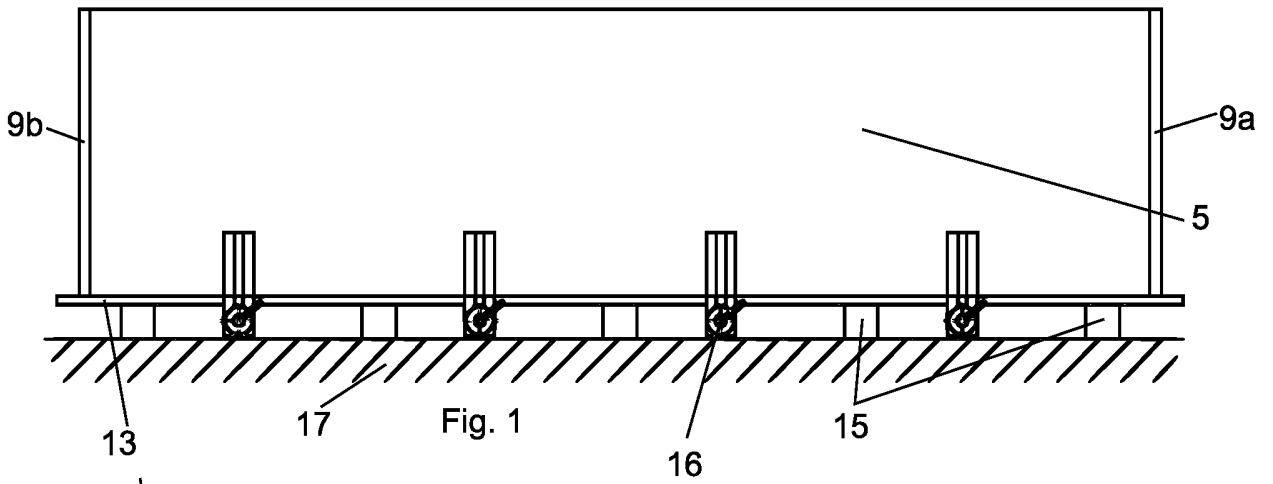


Fig. 1

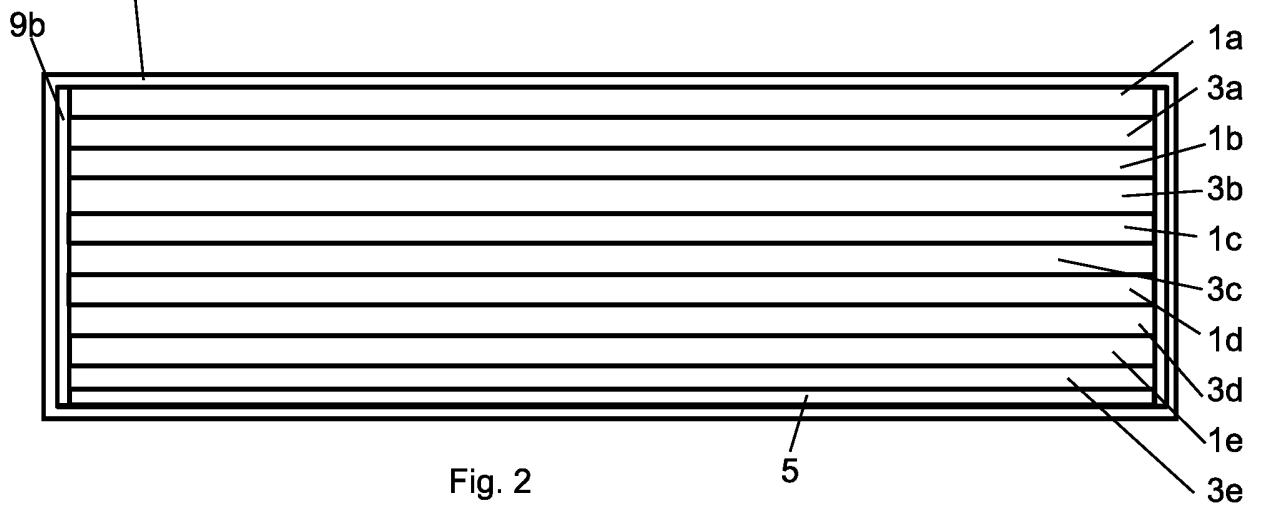


Fig. 2

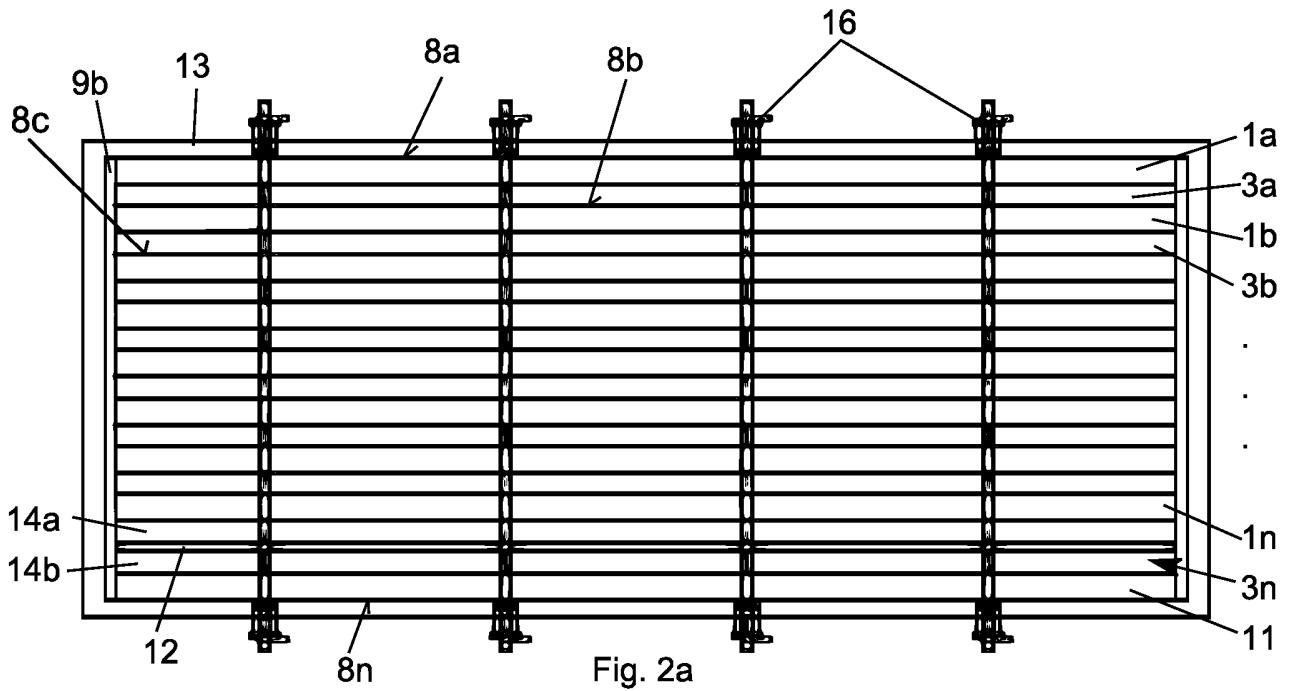
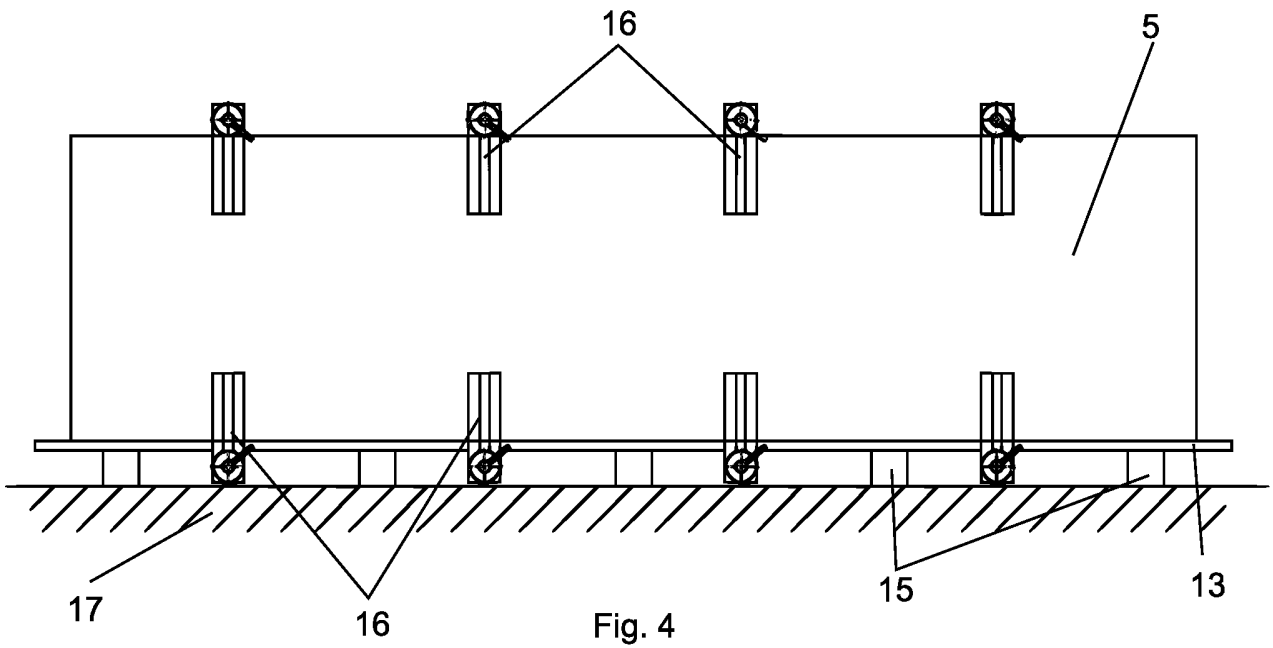
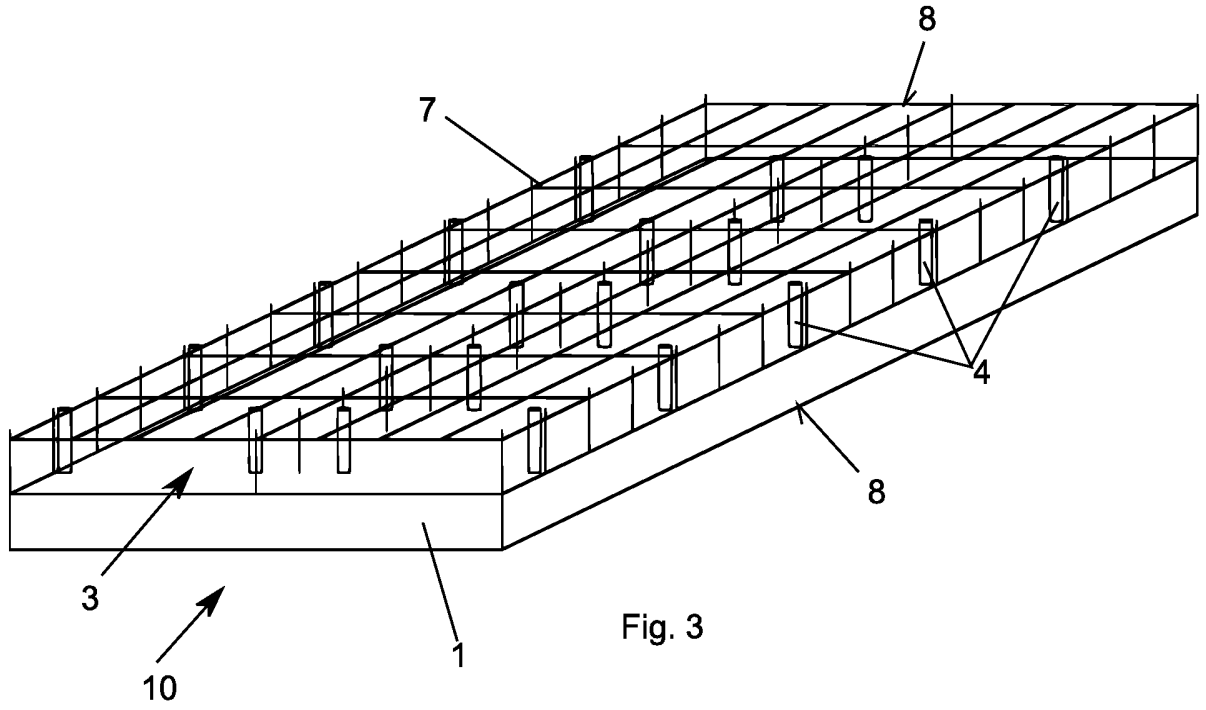
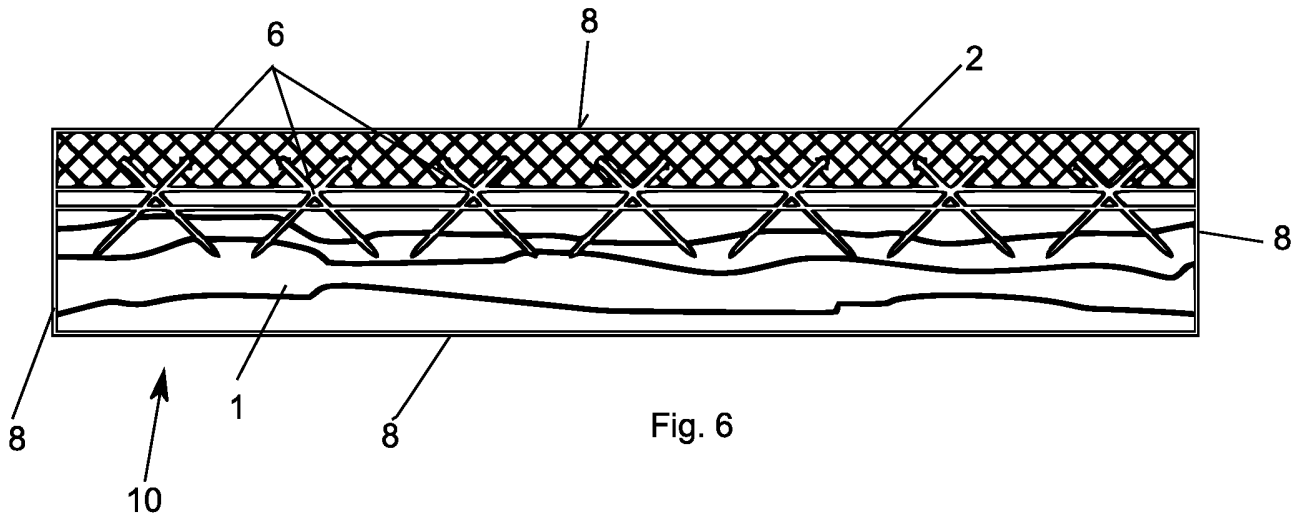
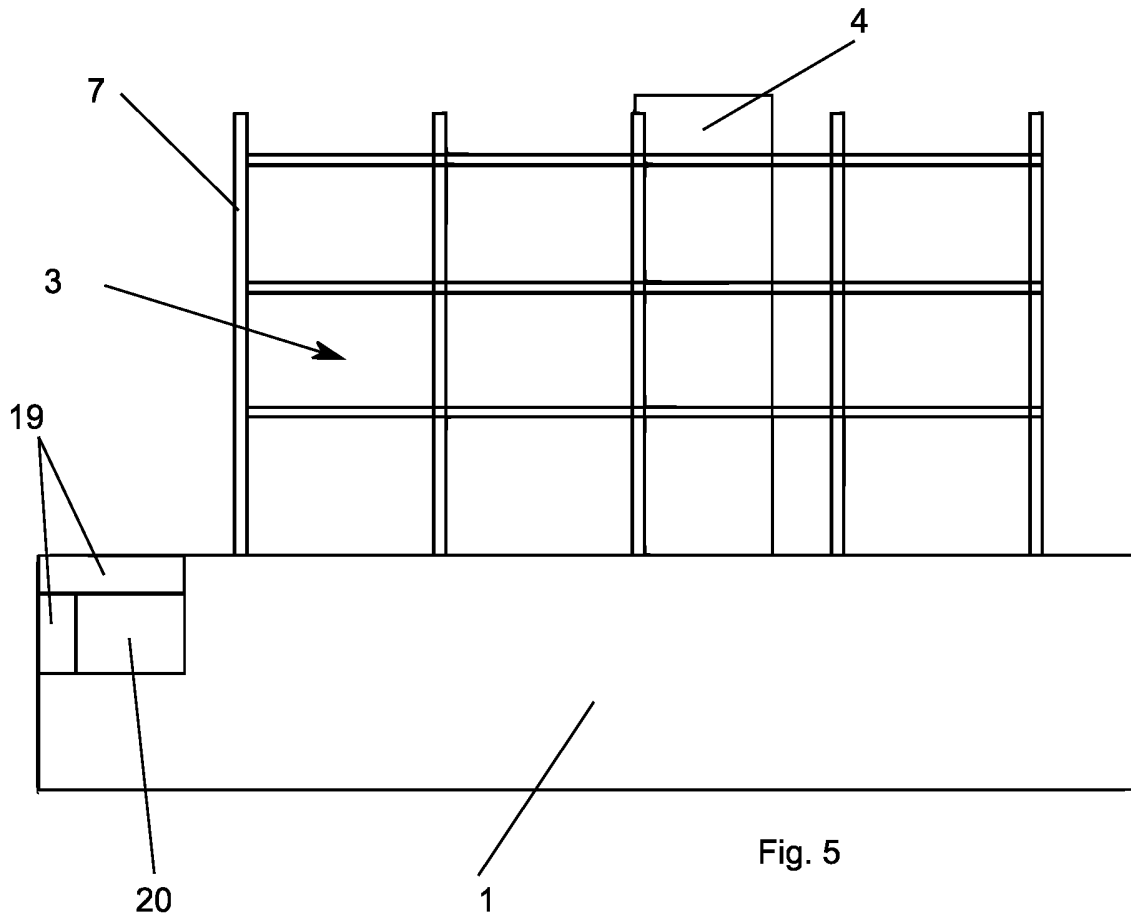


Fig. 2a



3/3



## Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Holz-Beton-Verbundelementen (10), insbesondere für den Hochbau, wobei das Holz-Beton-Verbundelement (10) ein Plattenelement (1) aus Holz oder einem Holzverbundwerkstoff und eine an dem Plattenelement (1) anliegende Betonstruktur (2) umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass eine Anzahl von Plattenelementen (1a, 1b, ...1n) zu Paketen zusammengefasst werden, wobei die Plattenelemente (1a, 1b, ...1n) in einem gegenseitigen Abstand, insbesondere parallel, zueinander positioniert werden und zwischen den jeweiligen Plattenelementen (1a, 1b, ..., 1n) jeweils einen Zwischenhohlraum (3a, 3b, ...3n-1) für Beton ausbilden, wobei eine Anzahl von Schichtfolgen bestehend aus Plattenelement (1a) und Zwischenhohlraum (3a) gebildet wird,

- dass im Abstand zum letzten Plattenelement (1n) der Schichtfolge eine Endschalung (5) angeordnet wird, wobei die Endschalung (5) und das letzte Plattenelement (1n) einen letzten Zwischenhohlraum (3n) ausbilden,

- dass die Zwischenhohlräume (3a, 3b, ...3n-1) und/oder die Plattenelemente (1a, 1b, ...) an zumindest einer Stirnseite mit einer Außenschalung (9) gegen die Umgebung abgegrenzt werden und

- dass die Zwischenhohlräume (3a, 3b, ... 3n) mit Beton ausgefüllt werden und dadurch eine Anzahl von Holz-Beton-Verbundelementen (10) erzeugt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Plattenelemente (1a, 1b, ..., 1n) auf einer ihrer Stirnseiten stehend auf eine Bodenschalung (13) aufgestellt werden.

3. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Pakete, umfassend die im Abstand zueinander angeordneten Plattenelemente (1a, 1b, ... 1n), vor dem Ausgießen mit Beton an den Aufstellungsort, insbesondere eine Baustelle, transportiert werden.

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in zumindest einem Zwischenhohlraum (3a, 3b, ... 3n) zwischen den benachbarten Plattenelementen (1a, 1b, ... 1n) zumindest ein Abstandhalter (4) angeordnet wird, der den Abstand der Plattenelemente (1a, 1b, ... 1n) zueinander vorgibt, wobei gegebenenfalls der Abstandhalter (4) mit einem der Plattenelemente (1a, 1b, ... 1n) verbunden ist.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in zumindest einem Zwischenhohlraum (3a, 3b, ... 3n) eine Anzahl von Bewehrungen (7) und/oder zumindest ein Verbindungselement (6) angeordnet ist, wobei insbesondere das Verbindungselement (6) und/oder die Bewehrungen (7) jeweils mit einem der beiden den jeweiligen Zwischenhohlraum (3a, 3b, ... 3n) begrenzenden Plattenelemente (1a, 1b, ... 1n) verbunden sind.

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei an einer der Oberflächen der Plattenelemente (1a, 1b, ... 1n) und oder um einen Teil zumindest eines Zwischenhohlraums (3a, 3b, ... 3n) herum eine, insbesondere reißfeste, Folie (8) vor dem Ausgießen der Zwischenholräume (3a, 3b, ... 3n) mit Beton angebracht wird, wobei insbesondere an allen Plattenelementen (1a, 1b, ... 1n) an der dem ersten Plattenelement (1a) zugewandten Bildseite eine Folie (8) angebracht wird.

7. Verfahren nach einem der Vorangehenden Ansprüche, wobei die Plattenelemente (1a, 1b, ... 1n) Massivholzplatten USB, Pressspanplatten oder Kreuzlagenholzplatten sind.

8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Endschalung (5) als äußeres Plattenelement (11), insbesondere gleich den Plattenelementen (1a, 1b, ... 1n), ausgebildet ist, wobei im letzten Zwischenhohlraum (3n), insbesondere im halben Abstand zwischen dem äußeren Plattenelement (11) und dem letzten Plattenelement (1n), eine Trennfolie (12) parallel zum äußeren Plattenelement (11) angebracht wird, wobei die Trennfolie (12) den letzten Zwischenhohlraum (3n) in zwei, insbesondere gleich große, Teilholräume (14a, 14b) trennt.

9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der gegenseitige Abstand zwischen den einzelnen Plattenelementen (1a, 1b, ... 1n) und/oder der Teilholräume (14a, 14b) und/oder die Breite der einzelnen Zwischenholräume (3a, 3b, ... 3n) gleich ausgebildet wird.

10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Ausgießen der Zwischenholräume (3a, 3b, ... 3n) mit Beton und dem Austrocknen der Betonstruktur (2) die Außenschalungen (9) und die Endschalung (5) entfernt werden und die erzeugten Holz-Betonverbundelemente (10) von einander getrennt werden.

11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Plattenelemente (1a, 1b, ..., 1n) vor dem Ausgießen mit Beton, insbesondere die Pakete umfassend die im Abstand zueinander angeordneten Plattenelemente (1a, 1b, ... 1n), vor dem Transport, mit Spannelementen (16), vorzugsweise Klammern oder Spanngurten, zusammengespannt werden.

12. Anordnung umfassend eine Anzahl zu einem Paket zusammengefasster in einem gegenseitigen Abstand, insbesondere parallel, zueinander positionierter Plattenelemente (1a, 1b, ... 1n),

wobei zwischen den Plattenelementen (1a, 1b, ..., 1n) jeweils ein Zwischenhohlraum (3a, 3b, ...3n-1) für Beton ausgebildet ist, wobei eine Anzahl von Schichtfolgen bestehend aus Plattenelement (1a) und Zwischenhohlraum (3a) ausgebildet ist,

dadurch gekennzeichnet,

- dass im Abstand zum letzten Plattenelement (1n) der Schichtfolge eine Endschalung (5) angeordnet ist, wobei die Endschalung (5) und das letzte Plattenelement (1n) einen letzten Zwischenhohlraum (1n) ausbilden und

- dass die Zwischenhöhlräume (3a, 3b, ...3n-1) und/oder die Plattenelemente (1a, 1b, ...) an zumindest einer Stirnseite mit einer Außenschalung (9) gegen die Umgebung abgegrenzt sind.

13. Anordnung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Plattenelemente (1a, 1b, ..., 1n) auf einer der Stirnseiten stehend auf einer Bodenschalung (13) angeordnet sind

14. Anordnung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass in zumindest einem Zwischenhohlraum (3a, 3b, ... 3n) zumindest eine Bewehrung (7) und/oder zumindest ein Verbindungselement (6) angeordnet ist, wobei insbesondere das Verbindungselement (6) und/oder die Bewehrungen (7) jeweils mit einem der beiden, den jeweiligen Zwischenhohlraum (3a, 3b, ... 3n) begrenzenden Plattenelemente (1a, 1b, ... 1n) verbunden sind.

15. Anordnung nach einem Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass an einer der Oberflächen der Plattenelemente (1a, 1b, ... 1n) und oder um einen Teil zumindest eines Zwischenholraums (3a, 3b, ... 3n) herum eine, insbesondere reißfeste, Folie (8) angeordnet ist, wobei insbesondere an allen Plattenelementen (1a, 1b, ... 1n) an der dem ersten Plattenelement (1a) zugewandten Bildseite eine Folie (8) angeordnet ist.

16. Anordnung nach einem Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Plattenelemente (1a, 1b, ...1n) Massivholzplatten, USB, Pressspanplatten oder Kreuzlagenholzplatten sind.

17. Anordnung nach einem Ansprüche 12 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Pakete umfassend die im Abstand zueinander angeordneten Plattenelemente (1a, 1b, ... 1n) mit Spannelementen (16), vorzugsweise Klammern oder Spanngurte, zusammengespannt sind.