

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 50882/2016
(22) Anmeldetag: 30.09.2016
(45) Veröffentlicht am: 15.04.2018

(51) Int. Cl.: **E04B 2/82** (2006.01)
E04B 2/72 (2006.01)
E04B 2/58 (2006.01)
E04B 2/62 (2006.01)
E04B 1/38 (2006.01)
E04B 1/41 (2006.01)
E04B 1/61 (2006.01)
E04B 1/04 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 19958793 C1
EP 1736606 A1
JP H06185136 A
US 3851428 A
WO 0066845 A1

(73) Patentinhaber:
Technische Universität Wien
1040 Wien (AT)

(74) Vertreter:
Schwarz & Partner Patentanwälte OG
Wien

(54) **Verbindungs Vorrichtung zur Verbindung von dünnwandigen Fertigteilen und damit ausgestattete Fertigteile**

(57) Verbindungs Vorrichtung (1, 20, 30, 40, 50, 60) zur Verbindung von dünnwandigen Fertigteilen (11) aus einem gieß- und aushärtbaren Material (12). Die Verbindungs Vorrichtung (1, 20, 30, 40, 50, 60) weist zumindest ein Verbindungselement (3), ein Kantenschutzelement (2), wobei das zumindest eine Verbindungselement (3) sich von dem Kantenschutzelement (2) erstreckt, und zumindest ein Ankerelement (4), das sich von dem Kantenschutzelement (2) erstreckt, auf.

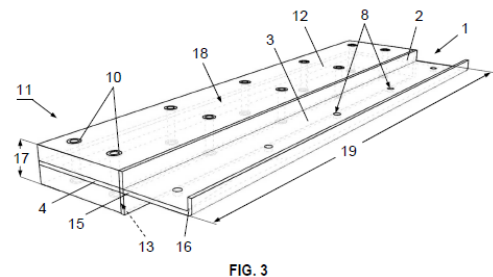


FIG. 3

Beschreibung

VERBINDUNGSVORRICHTUNG ZUR VERBINDUNG VON DÜNNWANDIGEN FERTIGTEILEN UND DAMIT AUSGESTATTETE FERTIGTEILE

[0001] Die Erfindung betrifft eine Verbindungsvorrichtung zur Verbindung von dünnwandigen Fertigteilen aus einem gieß- und aushärtbaren Material, wobei die Verbindungsvorrichtung zumindest ein Verbindungselement aufweist.

[0002] Die Erfindung betrifft weiters dünnwandige Fertigteile mit Verbindungsvorrichtungen.

[0003] Fertigteile aus einem gieß- und aushärtbaren Material, beispielsweise Beton, haben den Vorteil, dass diese im Fertigteilwerk mit sehr hoher Produktionsgenauigkeit, in sehr guter Qualität und unabhängig von der Witterung hergestellt werden können. Nichtrostende Bewehrungen, wie beispielsweise feingliedrige Edelstahlbewehrung oder feingliedrige textile Bewehrungselemente aus Carbon, alkaliresistenten Glasfasern oder Basaltfasern erlauben die Reduktion der Betondeckung und somit eine Reduktion der Bauteildicke, was eine ressourceneffiziente Verwendung des Baustoffs ermöglicht. Im Fertigteilwerk hergestellte Fertigteile werden anschließend auf die Baustelle geliefert und zu Gebäudestrukturen zusammengefügt. Eine besondere Herausforderung besteht dabei in der Verbindung derartiger dünnwandiger Fertigteile.

[0004] Zur Verbindung von dünnwandigen Fertigteilen werden häufig bewehrte Vergussfugen eingesetzt, die sich in der praktischen Anwendung in Bezug auf die mechanische Belastbarkeit als zuverlässig herausgestellt haben. Nachteilig ist jedoch, dass auf der Baustelle ein weiterer Vergussvorgang, also eine zusätzliche Schalung und Vergussmörtel erforderlich sind. Dies führt zu weiteren Arbeitsschritten und Kosten, die das Potential der Fertigteilbauweise schwächen.

[0005] Andererseits wurden Systeme zur Verbindung von dünnwandigen Fertigteilen entwickelt, die entweder nicht auf die dünnwandigen Fertigteile angepasst sind oder sich in der praktischen Anwendung als untauglich erwiesen haben. Bei Klebeverbindungen beispielsweise ist problematisch, dass die Fugen nicht bewehrt werden können. Die Leistungsfähigkeit von Klebeverbindungen hängt dabei stark von der Untergrundvorbereitung, den Verarbeitungsrandbedingungen und der Verarbeitung ab. Dies hat zur Folge, dass hohe Sicherheiten erforderlich sind und die Leistungsfähigkeit der dünnwandigen Fertigteile nicht voll ausgenutzt werden kann.

[0006] Die Verbindung von dünnwandigen Fertigteilen, die auf Einbauteilen aus andersartigen Materialien, vorwiegend Metall oder auch aus Faserverbundkunststoffen, beispielsweise aus Carbon, alkaliresistenten Glasfasern oder Basaltfasern, basieren, hat den Vorteil, dass diese Materialien bereits im Fertigteilwerk eingebaut werden können und eine rasche Montage auf der Baustelle ermöglichen. Jedoch sind die bis dato entwickelten Systeme entweder nicht für dünnwandige Fertigteile geeignet oder noch nicht für eine praktische Anwendung ausgereift.

[0007] Die Dokumente DE 198 35 900 A1 und DE 10 2012 223 279 A1 offenbaren jeweils Verbindungsvorrichtungen zum Verbinden von Fertigteilwänden. Dabei werden Teile der Verbindungsvorrichtungen in die Fertigteilwand eingegossen, wobei sich die Verbindungsvorrichtungen in Aussparungen der Fertigteilwände befinden. Diese Verbindungsvorrichtungen weisen die Nachteile auf, dass sie nicht für dünnwandige Fertigteile geeignet sind und, dass die nach dem Verbinden verbleibenden Fugen und Aussparungen zusätzlich vergossen werden müssen.

[0008] Die Dokumente US 3 851 428 A und WO 00/66845 A1 offenbaren Verbindungen für vorgefertigte Wandpaneele, wobei die einzelnen Elemente der Verbindungen in die Wandpaneele eingegossen und nach der Montage der Wandpaneele miteinander verschweißt werden.

[0009] Das Dokument EP 1 736 606 A1 offenbart eine steckbare Verbindung für Tragwerkselemente aus Holz, wobei die Anschlussteile für die Verbindung jeweils in eine Nut eines Tragwerkselements eingebracht sind und über Bolzen, die durch Ausnehmungen der Anschlussteile gesteckt werden, miteinander verbunden werden.

[0010] Das Dokument DE 19 958 793 C1 offenbart eine Verbindungsvorrichtung zur Verbin-

derung von Fertigteilen mit zumindest einem Stahlkörper, der Teil eines Stahlbetonbalkens ist, der auf die Fertigteile montiert wird.

[0011] Das Dokument JP H06 185 136 A offenbart eine Verbindung für Betonfertigwände, wobei ein Stahlträger der Länge nach zerschnitten und dann an die Stahllarmierung der bereits vorgefertigten Betonfertigwände angeschweißt wird.

[0012] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Verbindungsvorrichtung zur Verbindung von dünnwandigen Fertigteilen aus einem gieß- und aushärtbaren Material zur Verfügung zu stellen, bei dem die Anzahl der Arbeitsschritte und der Aufwand auf der Baustelle reduziert ist.

[0013] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Verbindungsvorrichtung zur Verbindung von dünnwandigen Fertigteilen aus einem gieß- und aushärtbaren Material gelöst.

[0014] Die Verbindungsvorrichtung zur Verbindung von dünnwandigen Fertigteilen aus einem gieß- und aushärtbaren Material, wobei die Verbindungsvorrichtung zumindest ein Verbindungselement aufweist, ist gekennzeichnet durch ein zumindest teilweise entlang einer Stirnseite des Fertigteils anliegendes Kantenschutzelement, wobei das zumindest eine Verbindungselement sich von dem Kantenschutzelement erstreckt, und zumindest ein Ankerelement, das sich von dem Kantenschutzelement erstreckt, wobei das Kantenschutzelement, das Ankerelement und das Verbindungselement einteilig ausgebildet sind.

[0015] Wird die erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung bereits im Fertigteilwerk in die dünnwandigen Fertigteile eingebaut, können diese auf der Baustelle schnell und einfach verbunden werden, wobei keine zusätzliche Schalung beziehungsweise kein nachträglicher Verguss erforderlich ist.

[0016] Zweckmäßig erstrecken sich das Verbindungselement und das Ankerelement im Wesentlichen parallel zueinander. Die Verbindungsvorrichtung kann so sehr flach ausgeführt werden, was für dünnwandige Fertigteile von Vorteil ist. Zusätzlich werden parallel auftretende Zug- und Druckkräfte entlang des Verbindungselements und/ oder des Ankereslements abgeleitet.

[0017] Bevorzugt weist das Ankerelement Verzahnungselemente auf, wobei sich die Verzahnungselemente transversal, vorzugsweise im Wesentlichen orthogonal, von dem Ankerelement erstrecken. Da beispielsweise dünnwandiger Beton besonders sensibel auf punktuelle Belastungen ist, wird hierdurch vorteilhaft eine gleichmäßige Lasteinleitung der Verbindungsvorrichtung in das dünnwandige Fertigteil ermöglicht.

[0018] Zweckmäßig sind das Kantenschutzelement und das Ankerelement einteilig ausgebildet, wodurch die Herstellung vereinfacht ist. Besonders zweckmäßig sind das Kantenschutzelement, das Ankerelement und das Verbindungselement einteilig ausgebildet, wodurch die Herstellung weiter vereinfacht und die Lastab- und -weiterleitung verbessert sind.

[0019] In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Ankerelement aus zumindest einer Platte ausgebildet, wodurch die Lasteinleitung in das dünnwandige Fertigteil besonders gleichmäßig ist. Zweckmäßig ist hierbei das Ankerelement aus einer Platte ausgebildet, die sich von einem Mittelbereich des Ankereslements erstreckt.

[0020] In einer zweckmäßigen Alternative ist das Ankerelement aus zwei zueinander im Wesentlichen parallelen Platten und den Verzahnungselementen ausgebildet, wobei sich die Platten von entgegengesetzten Rändern des Kantenschutzelements in die gleiche Richtung erstrecken. Hierdurch werden vorteilhaft teilweise oder vollständig die Stirnseite sowie die Oberflächen des Fertigteils, an welchen das Kantenschutzelement anliegt, geschützt.

[0021] In einer zweckmäßigen Alternative ist das Ankerelement aus einer Vielzahl von länglichen Elementen ausgebildet, die sich vom Kantenschutzelement erstrecken. Vorteilhaft erstrecken sich die länglichen Elemente in mehreren, vorzugsweise im Wesentlichen parallelen, Ebenen vom Kantenschutzelement, wodurch die Lasteinleitung in das dünnwandige Fertigteil besonders gleichmäßig ist.

[0022] In einer zweckmäßigen Alternative ist das Ankerelement aus den zwei Platten, den

Verzahnungselementen und der Vielzahl von länglichen Elementen ausgebildet. Hierdurch wird eine besonders gleichmäßige Lasteinleitung in das dünnwandige Fertigteil ermöglicht.

[0023] Zusätzlich werden teilweise oder vollständig die Stirnseite sowie die Oberflächen des Fertigteils, an welchen das Kantenschutzelement anliegt, geschützt.

[0024] Zweckmäßig weist das Ankerelement ein quaderförmiges Einbauvolumen auf, wobei ein Verhältnis von Höhe des Einbauvolumens zu Breite des Einbauvolumens und/ oder von Höhe des Einbauvolumens zu Länge des Einbauvolumens höchstens 10 zu 100, vorzugsweise höchstens 5 zu 100, beträgt. Hierdurch ist der Vorteil erhalten, dass die erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung insbesondere für dünnwandige Fertigteile geeignet ist.

[0025] Zweckmäßig weist das Kantenschutzelement eine Länge auf, die zumindest das Fünffache, vorzugsweise zumindest das Zehnfache, der Höhe des Kantenschutzelements beträgt.

[0026] In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Verbindungselement als Winkelprofil mit einem ersten Schenkel, der sich vom Kantenschutzelement erstreckt, und einem zweiten Schenkel, der im Wesentlichen parallel zum Kantenschutzelement ist, ausgebildet. Hierdurch wird eine Verbindungsvorrichtung bereitgestellt, die vorteilhaft auf Druck belastbar ist und sich beim Verbinden der Fertigteile selbsttätig ausrichtet.

[0027] In einer alternativen bevorzugten Ausführungsform ist das Verbindungselement als elastisch verformbares Hakenelement ausgebildet. Hierdurch wird eine Verbindungsvorrichtung bereitgestellt, die vorteilhaft auf Zug belastbar ist und sich beim Verbinden der Fertigteile selbsttätig ausrichtet.

[0028] In einer alternativen bevorzugten Ausführungsform besteht die Verbindungsvorrichtung aus einem Set aus zwei Verbindungsvorrichtungen, wobei das Verbindungselement der ersten Verbindungsvorrichtung aus zwei, zueinander im Wesentlichen parallelen Platten ausgebildet ist und das Verbindungselement der zweiten Verbindungskomponente eine Platte umfasst, die zwischen die Platten der ersten Verbindungsvorrichtung einführbar ist und die vorzugsweise eine gleiche Länge wie die Platten der ersten Verbindungsvorrichtung aufweist. Hierdurch wird eine Verbindungsvorrichtung bereitgestellt, die vorteilhaft auf Druck belastbar ist und sich beim Verbinden der Fertigteile selbsttätig ausrichtet.

[0029] In einer alternativen bevorzugten Ausführungsform umfasst die Verbindungsvorrichtung ein Set aus zwei Verbindungsvorrichtungen, wobei das Verbindungselement der ersten Verbindungsvorrichtung eine schlitzförmige Ausnehmung umfasst, und wobei das Verbindungselement der zweiten Verbindungskomponente eine Platte umfasst, die in die schlitzförmige Ausnehmung der ersten Verbindungsvorrichtung einführbar ist und die vorzugsweise eine gleiche Länge wie die schlitzförmige Ausnehmung aufweist. Hierdurch wird eine Verbindungsvorrichtung bereitgestellt, die vorteilhaft auf Druck belastbar ist und sich beim Verbinden der Fertigteile selbsttätig ausrichtet. Weiters ist der Vorteil erhalten, dass die Fertigteile vollkommen fugenfrei und bündig miteinander verbunden werden können.

[0030] Alternativ ist das Kantenschutzelement der zweiten Verbindungsvorrichtung als Winkelprofil ausgebildet. Hierdurch kann vorteilhaft eine Eckverbindung von zwei Verbindungsvorrichtungen beziehungsweise Fertigteilen bereitgestellt werden.

[0031] In einer alternativen bevorzugten Ausführungsform umfasst die Verbindungsvorrichtung ein Set aus zwei Verbindungsvorrichtungen, wobei das Verbindungselement der ersten Verbindungsvorrichtung als Winkelprofil mit einem ersten Schenkel, der sich vom Kantenschutzelement erstreckt, und einem zweiten Schenkel, der im Wesentlichen parallel zum Kantenschutzelement ist, ausgebildet ist, und wobei das Verbindungselement der zweiten Verbindungsvorrichtung als quadratisches Hohlprofil mit einer, zum Kantenschutzelement im Wesentlichen parallelen Nut zwischen Hohlprofil und Kantenschutzelement ausgebildet ist, wobei vorzugsweise die Tiefe der Nut und die Länge des zweiten Schenkels gleich groß sind. Hierdurch wird eine Verbindungsvorrichtung bereitgestellt, die vorteilhaft auf Druck und Zug belastbar ist und sich beim Verbinden der Fertigteile selbsttätig ausrichtet. Weiters ist der Vorteil erhalten, dass die Fertig-

teile vollkommen fugenfrei miteinander verbunden werden können.

[0032] Alternativ ist das Verbindungselement der zweiten Verbindungsvorrichtung als quadratisches Hohlprofil mit einer, zum Kantenschutzelement im Wesentlichen orthogonalen, halbseitig offenen Nut ausgebildet. Hierdurch kann vorteilhaft eine Eckverbindung von zwei Verbindungsvorrichtungen beziehungsweise Fertigteilen bereitgestellt werden.

[0033] Zweckmäßig weist das Verbindungselement zumindest eine Öffnung für ein Verbindungsmittel auf. Hierdurch kann eine Verbindungsvorrichtung bereitgestellt werden, die vorteilhaft auf Zug und Druck und bis zu einem gewissen Grad auf Biegung belastbar ist. Somit können zwei erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtungen vorteilhaft eine form- und kraftschlüssige Verbindung zur Übertragung von Zugkräften, Druckkräften und teilweise Biegemomenten bilden.

[0034] Zweckmäßig wird ein dünnwandiges Fertigteil aus einem gieß- und aushärtbaren Material bereitgestellt, das bereits zumindest eine erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung aufweist, wobei das dünnwandige Fertigteil eine Dicke im Bereich von einem halben Zentimeter bis zwölf Zentimeter, vorzugsweise im Bereich von einem Zentimeter bis vier Zentimeter, aufweist. Die erfindungsgemäßen Fertigteile können direkt auf die Baustelle geliefert und dort schnell und einfach verbunden werden.

[0035] In einer bevorzugten Ausführungsform entspricht eine Höhe des Kantenschutzelements der Verbindungsvorrichtung zumindest der Dicke des Fertigteils im Bereich einer Stirnseite des Fertigteils, an der das Kantenschutzelement anliegt. Hierdurch wird vorteilhaft die gesamte Höhe der Stirnseite des Fertigteils geschützt und das Verbindungsmittel des angrenzenden Fertigteils kann direkt an dem Kantenschutzelement anliegen.

[0036] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist das Kantenschutzelement der Verbindungsvorrichtung einteilig ausgebildet und liegt vollständig entlang der Stirnseite an. Hierdurch wird vorteilhaft die gesamte Höhe und die gesamte Länge der Stirnseite des Fertigteils geschützt und das Verbindungsmittel des angrenzenden Fertigteils kann über die gesamte Länge der Stirnseite direkt an dem Kantenschutzelement anliegen. Zweckmäßig bildet die Verbindungsvorrichtung mit einem derartigen Kantenschutzelement einen Teil einer Schalung zur Herstellung des dünnwandigen Fertigteils. Hierdurch wird ein Verfahren zur Herstellung des dünnwandigen Fertigteils vorteilhaft vereinfacht.

[0037] Zweckmäßig ist das Ankerelement vollständig in das Fertigteil eingegossen. Hierdurch lassen sich dünnwandige Fertigteile mit ebenen Oberflächen herstellen.

[0038] Zweckmäßig ist das Fertigteil aus Beton, Eis oder Kunststoff gebildet. Diese Materialien lassen sich besonders gut gießen und aushärten.

[0039] Die Erfindung ist nachfolgend anhand nicht einschränkender Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher beschrieben. In den schematischen Zeichnungen zeigen

- [0040]** Fig. 1 in einer perspektivischen Ansicht eine Verbindungsvorrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel;
- [0041]** Fig. 2 in einer perspektivischen Ansicht die Verbindungsvorrichtung gemäß Fig. 1;
- [0042]** Fig. 3 in einer perspektivischen Ansicht die Verbindungsvorrichtung gemäß Fig. 2, wobei die Verbindungsvorrichtung in ein dünnwandiges Fertigteil eingegossen ist;
- [0043]** Fig. 4A in einem Querschnitt zwei Verbindungsvorrichtungen gemäß Fig. 3 in gelöstem Zustand;
- [0044]** Fig. 4B in einem Querschnitt zwei Verbindungsvorrichtungen gemäß Fig. 3 in verbundenem Zustand;

- [0045]** Fig. 5 in einer perspektivischen Ansicht eine Verbindungsvorrichtung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel;
- [0046]** Fig. 6 in einer perspektivischen Ansicht zwei Verbindungsvorrichtungen gemäß Fig. 5 in verbundenem Zustand, wobei jede Verbindungsvorrichtung in ein dünnwandiges Fertigteil eingegossen ist;
- [0047]** Fig. 7 in einer perspektivischen Ansicht ein Set aus zwei Verbindungsvorrichtungen gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel in gelöstem Zustand;
- [0048]** Fig. 8 in einer perspektivischen Ansicht die Verbindungsvorrichtungen gemäß Fig. 7, wobei jede Verbindungsvorrichtung in ein dünnwandiges Fertigteil eingegossen ist;
- [0049]** Fig. 9 in einer perspektivischen Ansicht die Verbindungsvorrichtungen gemäß Fig. 7 in verbundenem Zustand;
- [0050]** Fig. 10 in einer perspektivischen Ansicht die Verbindungsvorrichtungen gemäß Fig. 9, wobei jede Verbindungsvorrichtung in ein dünnwandiges Fertigteil eingegossen ist;
- [0051]** Fig. 11 in einer perspektivischen Ansicht ein Set aus zwei Verbindungsvorrichtungen gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel in gelöstem Zustand;
- [0052]** Fig. 12 in einer perspektivischen Ansicht die Verbindungsvorrichtungen gemäß Fig. 11, wobei jede Verbindungsvorrichtung in ein dünnwandiges Fertigteil eingegossen ist;
- [0053]** Fig. 13A in einem Querschnitt ein Set aus zwei Verbindungsvorrichtungen gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel in gelöstem Zustand;
- [0054]** Fig. 13B in einem Querschnitt das Set aus zwei Verbindungsvorrichtungen gemäß Fig. 13A in verbundenem Zustand;
- [0055]** Fig. 14A in einem Querschnitt das Set aus zwei Verbindungsvorrichtungen gemäß Fig. 13A und ausgebildet als Eckverbindung;
- [0056]** Fig. 14B in einem Querschnitt das Set aus zwei Verbindungsvorrichtungen gemäß Fig. 13B und ausgebildet als Eckverbindung;
- [0057]** Fig. 15 in einer perspektivischen Ansicht ein Set aus zwei Verbindungsvorrichtungen gemäß einem sechsten Ausführungsbeispiel in gelöstem Zustand;
- [0058]** Fig. 16 in einer perspektivischen Ansicht das Set aus zwei Verbindungsvorrichtungen gemäß Fig. 15 in verbundenem Zustand, wobei jede Verbindungsvorrichtung in ein dünnwandiges Fertigteil eingegossen ist;
- [0059]** Fig. 17 in einem Querschnitt das Set aus zwei Verbindungsvorrichtungen gemäß Fig. 16;
- [0060]** Fig. 18 in einem Querschnitt das Set aus zwei Verbindungsvorrichtungen gemäß Fig. 16 und ausgebildet als Eckverbindung;

[0061] Im Folgenden wird eine erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung 1 in sechs unterschiedlichen Ausgestaltungen anhand der Figuren 1 bis 18 näher beschrieben. Ähnliche oder gleiche Elemente unterschiedlicher Ausgestaltungen, welche Elemente im Wesentlichen dieselbe technische Funktion ausüben, sind durch dieselben Referenznummern bezeichnet oder durch spezifischere Elemente mit spezifischen Referenznummern ersetzt. Einzelne Elemente einer Ausgestaltung sind - sofern technisch sinnvoll - mit anderen Elementen anderer Ausgestaltungen austauschbar oder kombinierbar.

[0062] Figur 1 zeigt die Verbindungsvorrichtung 1 gemäß einer ersten Ausgestaltung. Die Verbindungsvorrichtung 1 weist ein Kantenschutzelement 2 auf. Weiters weist die Verbindungsvorrichtung 1 ein Verbindungselement 3 auf, das sich von dem Kantenschutzelement 2 erstreckt,

sowie ein Ankerelement 4, das sich ebenfalls von dem Kantenschutzelement 2 erstreckt. Das Verbindungselement 3 und das Ankerelement 4 sind einteilig aus zwei zueinander im Wesentlichen parallelen Platten 5 und einteilig mit dem Kantenschutzelement 2 ausgebildet, wobei die Platte 5 des Verbindungselements 3 die Form eines Winkelprofils aufweist. Die Platten 5 erstrecken sich von einem Mittelbereich 6 und von entgegengesetzten Seiten 7 des Kantenschutzelements 2 im Wesentlichen innerhalb derselben Ebene. Die Platten 5 sind dabei im Wesentlichen orthogonal auf das Kantenschutzelement 2. Diese Ausführung ist von Vorteil, wenn Kräfte, insbesondere Zugkräfte oder Druckkräfte, in Richtung des Verbindungselements 3 und/oder des Ankerelements 4 oder im Wesentlichen parallel hierzu übertragen werden sollen. Das Verbindungselement 3 weist Öffnungen 8 für ein Verbindungsmittel auf. Das Ankerelement 4 weist Verzahnungselemente 9 auf, die sich im Wesentlichen orthogonal von dem Ankerelement 4 erstrecken. Alternativ können sich die Verzahnungselemente 9 auch transversal von dem Ankerelement 4 erstrecken.

[0063] Alternativ können sich das Verbindungselement 3 und das Ankerelement 4 in unterschiedlichen parallelen Ebenen im Wesentlichen orthogonal auf das Kantenschutzelement 2 erstrecken.

[0064] Alternativ können sich das Verbindungselement 3 und das Ankerelement 4 von entgegengesetzten Seiten 7 des Kantenschutzelements 2 transversal auf das Kantenschutzelement 2 und im Wesentlichen innerhalb derselben Ebene erstrecken. Dies kann vorteilhaft sein, wenn die zu übertragenden Kräfte in erster Linie transversal zum Kantenschutzelement 2, in Richtung des Verbindungselements 3 und/ oder des Ankerelements 4 oder im Wesentlichen parallel hierzu, verlaufen.

[0065] Alternativ können sich das Verbindungselement 3 und das Ankerelement 4 im Wesentlichen orthogonal zueinander erstrecken, beispielsweise im Falle einer Eckverbindung zweier Verbindungsvorrichtungen 1, die nachfolgend näher beschrieben wird.

[0066] Weiters ist denkbar, dass sich das Verbindungselement 3 und das Ankerelement 4 in unterschiedliche Richtungen erstrecken, die beide von derselben Seite 7 des Kantenschutzelements 2 wegführen, beispielsweise wenn eine Verbindung zweier Verbindungsvorrichtungen 1 unter spitzem Winkel, also einem Winkel, der weniger als 90 Winkelgrad beträgt, ermöglicht werden soll.

[0067] Alternativ können „nur“ das Kantenschutzelement 2 und das Ankerelement 4 einteilig ausgebildet sein. Dies kann vorteilhaft sein, wenn das Kantenschutzelement 2 und das Ankerelement 4 in einem vorhergehenden Verfahrensschritt integriert, beispielsweise eingegossen, und das Verbindungselement 3 in einem nachfolgenden Verfahrensschritt an dem Ankerelement 4 angebracht, beispielsweise geschraubt oder geschweißt, wird.

[0068] Figur 2 zeigt die Verbindungsvorrichtung 1 gemäß der ersten Ausgestaltung, wobei die Platte 5 des Verbindungselements 3 als im Vergleich zu Figur 1 gespiegeltes Winkelprofil ausgeführt ist und die Verzahnungselemente 9 zusätzlich Dübelendverankerungen 10 aufweisen. Diese haben den Vorteil, dass mögliche, durch das Verbindungselement 3 erzeugte Querspannungen, die zu einem Spalten des gieß- und aushärtbaren Materials 12 führen können, aufgenommen werden können und somit das Spalten verhindern. Wird, wie in Figur 3 dargestellt, die Verbindungsvorrichtung 1 mit dem Ankerelement 4 in ein dünnwandiges Fertigteil 11 aus einem gieß- und aushärtbaren Material 12 eingegossen, bilden die Dübelendverankerungen 10 einen bündigen Abschluss mit der Oberfläche 18 des Fertigteils 11. Die Verzahnungselemente 9 sind somit bündig in das Fertigteil 11 eingegossen. Durch die erfindungsgemäße Anzahl an eingebrachten Verzahnungselementen 9 in regelmäßigen erfindungsgemäßen Abständen, beispielsweise 5 bis 20 Zentimeter, werden vorteilhaft Spitzenspannungen innerhalb des Fertigteils 11 reduziert.

[0069] Alternativ können die Verzahnungselemente 9 und/ oder die Dübelendverankerungen 10 auch vollständig in das Fertigteil 11 eingegossen sein, wobei die Verzahnungselemente 9 und/ oder die Dübelendverankerungen 10 nicht sichtbar sind. Hierdurch lassen sich dünnwandige

Fertigteile 11 mit ebenen Oberflächen 18 herstellen. Alternativ können die Verzahnungselemente 9 auch teilweise in das Fertigteil 11 eingegossen sein, wobei jedes Verzahnungselement 9 einen Überstand aufweist. Hierdurch können die Verzahnungselemente 9 von außen manipuliert werden oder als Dekorationselement dienen.

[0070] Gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel ist das Verbindungselement 3 als Winkelprofil mit einem ersten Schenkel 15 und einem zweiten Schenkel 16, der im Wesentlichen parallel zum Kantenschutzelement 2 ist, ausgebildet. Das Kantenschutzelement 2 ist einteilig entlang einer gesamten Länge 19 des Fertigteils 11 ausgebildet und liegt vollständig entlang einer Stirnseite 13 des Fertigteils 11 an dem Fertigteil 11 an. Die Höhe des Kantenschutzelements 2 entspricht der Dicke 17 des Fertigteils 11. Somit wird vorteilhaft die gesamte Stirnseite 13 des Fertigteils 11 durch das Kantenschutzelement 2 geschützt.

[0071] Werden nun gemäß Figur 4A zwei dünnwandige Fertigteile 11, in die eine erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung 1 integriert, insbesondere eingegossen, ist, entlang ihrer Stirnseiten 13 ausgerichtet, können diese gemäß Figur 4B miteinander verbunden werden. Hierbei sind die beiden Fertigteile 11 um 180 Winkelgrad zueinander gedreht oder die Verbindungsvorrichtungen 1 spiegelverkehrt integriert, insbesondere eingegossen. Beim Zusammenführen der beiden Fertigteile 11 überlappen die ersten Schenkel 15 der zwei Verbindungselemente 3 einander und die zweiten Schenkel 16 richten sich automatisch an den Kantenschutzelementen 2 der jeweils anderen Verbindungsvorrichtung 1 aus und liegen in verbundenem Zustand an diesen Kantenschutzelementen 2 an. Weiters sind in verbundenem Zustand die Öffnungen 8 der Verbindungselemente 3 mit Verbindungsmitten 14, beispielsweise Schraubverbindungen, verbunden. Die beiden Verbindungsvorrichtungen 1 zur Verbindung von dünnwandigen Fertigteilen 11 aus einem gieß- und aushärtbaren Material 12 bilden somit eine form- und kraftschlüssige Verbindung zur Übertragung von Zugkräften, Druckkräften und teilweise Biegemomenten.

[0072] Alternativ weisen die Verbindungselemente 3 keine Öffnungen 8 auf und sind nicht mit Verbindungsmitten 14 verbunden. Die beiden Verbindungsvorrichtungen 1 zur Verbindung von dünnwandigen Fertigteilen 11 aus einem gieß- und aushärtbaren Material 12 bilden dann eine formschlüssige Verbindung zur Übertragung von Druckkräften.

[0073] Alternativ liegt das Kantenschutzelement 2 nicht vollständig entlang der Stirnseite 13 des Fertigteils 11 an und/oder entspricht dessen Höhe nicht vollständig der Dicke 17 des Fertigteils 11. In diesem Fall liegen in verbundenem Zustand die zweiten Schenkel 16 der zwei Verbindungselemente 3 gegebenenfalls teilweise an den Kantenschutzelementen 2 und/oder teilweise an den Stirnseiten 13 der Fertigteile 11 an.

[0074] Die Figuren 5 und 6 zeigen eine Verbindungsvorrichtung 20 gemäß einer zweiten Ausgestaltung. Im Wesentlichen gleicht die zweite Ausgestaltung der ersten Ausgestaltung, mit dem Unterschied, dass das Verbindungselement 3 als elastisch verformbares Hakenelement 21 ausgebildet ist.

[0075] Zwei dünnwandige Fertigteile 11, in die eine erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung 20 integriert, insbesondere eingegossen, ist, können gemäß Figur 6 entlang ihrer Stirnseiten 13 miteinander verbunden werden. Hierbei sind die beiden Fertigteile 11 um 180 Winkelgrad zueinander gedreht oder die Verbindungsvorrichtungen 20 um 180 Winkelgrad zueinander gedreht integriert, insbesondere eingegossen. Das Ankerelement 4 ist als Platte ausgebildet und erstreckt sich von einem Rand 22 des Kantenschutzelements 2. Beim Zusammenführen der beiden Fertigteile 11 überlappen die beiden Hakenelemente 21 und verformen sich elastisch, bis sie sich in verbundenem Zustand ineinander verhaken. Die beiden Verbindungsvorrichtungen 20 zur Verbindung von dünnwandigen Fertigteilen 11 aus einem gieß- und aushärtbaren Material 12 bilden somit automatisch eine formschlüssige Verbindung zur Übertragung von Zugkräften, die das voneinander Wegbewegen der Fertigteile 11 in weiterer Folge verhindert.

[0076] Alternativ können zusätzlich Öffnungen 8 in die Verbindungselemente 3 eingebracht werden, die in verbundenem Zustand mit Verbindungsmitteln 14, beispielsweise Schraubver-

bindungen, verbunden sind.

[0077] Die Figuren 7 bis 10 zeigen eine Verbindungsvorrichtung 30 gemäß einer dritten Ausgestaltung. Im Unterschied zu den ersten beiden Ausgestaltungen ist das Ankerelement 4 aus einer Vielzahl von länglichen Elementen 31 ausgebildet, die sich in zwei, vorzugsweise im Wesentlichen parallelen Ebenen 32 und 33 vom Kantenschutzelement 2 erstrecken. Alternativ können sich die länglichen Elementen 31 in einer Ebene oder in mehr als zwei Ebenen vom Kantenschutzelement 2 erstrecken. Das Verbindungselement 3 der Verbindungsvorrichtung 30 besteht entweder aus zwei zueinander im Wesentlichen parallelen Platten 34 oder aus einer Platte 35, die zwischen die beiden Platten 34 einführbar ist und vorzugsweise die gleiche Länge wie die beiden Platten 34 aufweist. Zusätzlich sind Öffnungen 8 in die Platten 34 und 35 eingebracht.

[0078] Zwei dünnwandige Fertigteile 11, in die eine erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung 30 integriert, insbesondere eingegossen, ist, können gemäß Figur 10 entlang ihrer Stirnseiten 13 miteinander verbunden werden. Hierbei weist immer ein Fertigteil 11 eine erste Verbindungsvorrichtung 30 auf, die das Verbindungselement 3 aus den zwei zueinander im Wesentlichen parallelen Platten 34 aufweist, und das andere Fertigteil 11 weist eine zweite Verbindungsvorrichtung 30 auf, die das Verbindungselement 3 aus der Platte 35 aufweist. Beim Zusammenführen der beiden Fertigteile 11 wird die Platte 35 zwischen die beiden im Wesentlichen parallelen Platten 34 eingeführt, wobei die parallelen Platten 34 und/ oder die Platte 35 in verbundenem Zustand an den Kantenschutzelementen 2 anliegen. In die Öffnungen 8 sind in verbundenem Zustand Verbindungsmittel 14, beispielsweise Schraubverbindungen, eingebracht. Ein Set aus zwei Verbindungsvorrichtungen 30 zur Verbindung von dünnwandigen Fertigteilen 11 aus einem gieß- und aushärtbaren Material 12 bildet eine form- und kraftschlüssige Verbindung zur Übertragung von Zugkräften, Druckkräften und teilweise Biegemomenten.

[0079] Die Figuren 11 und 12 zeigen eine Verbindungsvorrichtung 40 gemäß einer vierten Ausgestaltung. Im Wesentlichen gleicht die vierte Ausgestaltung der dritten Ausgestaltung, mit dem Unterschied, dass das Ankerelement 4 aus den Verzahnungselementen 9, den länglichen Elementen 31 sowie aus zwei zueinander im Wesentlichen parallelen Platten 41, die sich von entgegengesetzten Rändern 22 des Kantenschutzelements 2 in die gleiche Richtung erstrecken, ausgebildet ist. Hierdurch werden vorteilhaft teilweise oder vollständig die Stirnseite 13 sowie die Oberflächen 18 des Fertigteils 11, an welchen das Kantenschutzelement 2 anliegt, geschützt. Bei der Kraftübertragung von den dünnwandigen Fertigteilen 11 auf die Verbindungsvorrichtung 40 mit Hilfe der feingliedrigen Ankerelemente 31 entstehen Verbundspannungen die zu einem Spalten des gieß- und aushärtbaren Materials 12 führen können. Die zusätzlichen Platten 41 behindern die Querkzugspannungen und verhindern ein mögliches Spalten. Zusätzlich bilden die Verzahnungselemente 9 eine Verbindung und somit ein zusätzliches Aussteifungselement der beiden Platten 41 und verhindern Verformungen resultierend aus den inneren Querdrukkräften.

[0080] Zwei dünnwandige Fertigteile 11, in die eine erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung 40 integriert, insbesondere eingegossen, ist, können entlang ihrer Stirnseiten 13 miteinander verbunden werden. Hierbei weist immer ein Fertigteil 11 eine erste Verbindungsvorrichtung 40 auf, die ein Verbindungselement 3 aus den zwei zueinander im Wesentlichen parallelen Platten 34 aufweist, und das andere Fertigteil 11 weist eine zweite Verbindungsvorrichtung 40 auf, die ein Verbindungselement 3 aus der Platte 35 aufweist. Beim Zusammenführen der beiden Fertigteile 11 wird die Platte 35 zwischen die beiden im Wesentlichen parallelen Platten 34 eingeführt, wobei die parallelen Platten 34 und die Platte 35 in verbundenem Zustand an den Kantenschutzelementen 2 anliegen. In Öffnungen 8 können in verbundenem Zustand Verbindungsmittel 14, beispielsweise Schraubverbindungen, eingebracht werden. Ein Set aus zwei Verbindungsvorrichtungen 40 zur Verbindung von dünnwandigen Fertigteilen 11 aus einem gieß- und aushärtbaren Material 12 bildet eine form- und kraftschlüssige Verbindung zur Übertragung von Zugkräften, Druckkräften und teilweise Biegemomenten.

[0081] Die Figuren 13A und 13B zeigen eine Verbindungsvorrichtung 50 gemäß einer fünften

Ausgestaltung. Das Ankerelement 4 ist aus den länglichen Elementen 31 ausgebildet. Das Verbindungselement 3 der Verbindungsvorrichtung 50 umfasst entweder eine schlitzförmige Ausnehmung 51 oder eine Platte 52, die in die schlitzförmige Ausnehmung 51 einführbar ist und die eine gleiche Länge wie die schlitzförmige Ausnehmung 51 aufweist. Hierdurch können die Fertigteile 11 vollkommen fugenfrei und bündig miteinander verbunden werden.

[0082] Zwei dünnwandige Fertigteile 11, in die eine erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung 50 integriert, insbesondere eingegossen, ist, können entlang ihrer Stirnseiten 13 miteinander verbunden werden. Hierbei weist immer ein Fertigteil 11 eine erste Verbindungsvorrichtung 50 auf, die ein Verbindungselement 3 aus der schlitzförmigen Ausnehmung 51 aufweist, und das andere Fertigteil 11 weist eine zweite Verbindungsvorrichtung 50 auf, die ein Verbindungselement 3 aus der Platte 52 aufweist. Beim Zusammenführen der beiden Fertigteile 11 wird die Platte 52 in die schlitzförmige Ausnehmung 51 eingeführt, wobei die Platte 52 in verbundenem Zustand am Boden der schlitzförmigen Ausnehmung 51 anliegt. Außerdem liegen in verbundenem Zustand die beiden Kantenschutzelemente 2 der Verbindungsvorrichtungen 50 aneinander an. In Öffnungen 8, die sich in der schlitzförmigen Ausnehmung 51 und dem entsprechenden Fertigteil 11 sowie in der Platte 52 befinden, sind in verbundenem Zustand Verbindungsmittel 14, beispielsweise Schraubverbindungen, eingebracht. Ein Set aus zwei Verbindungsvorrichtungen 50 zur Verbindung von dünnwandigen Fertigteilen 11 aus einem gieß- und aushärtbaren Material 12 bildet eine form- und kraftschlüssige Verbindung zur Übertragung von Zugkräften, Druckkräften und teilweise Biegemomenten.

[0083] Wie in den Figuren 14A und 14B gezeigt, kann das Kantenschutzelement 2 der zweiten Verbindungsvorrichtung 50 als Winkelprofil 53 ausgebildet sein. Hierdurch kann eine Eckverbindung von zwei Verbindungsvorrichtungen 50 und/oder Fertigteilen 11 realisiert werden. Wird hingegen eine „konventionelle“, ebene Verbindung realisiert, ermöglicht das Winkelprofil 53 einen zusätzlichen Schutz um die Kante und teilweise an der Oberfläche 18 des Fertigteils 11.

[0084] Die Figuren 15 bis 18 zeigen eine Verbindungsvorrichtung 60 gemäß einer sechsten Ausgestaltung. Das Ankerelement 4 ist aus den länglichen Elementen 31 gebildet. Das Verbindungselement 3 der Verbindungsvorrichtung 60 ist entweder aus einem Winkelprofil 61 mit einem ersten Schenkel 62, der sich vom Kantenschutzelement 2 erstreckt, und einem zweiten Schenkel 63, der im Wesentlichen parallel zum Kantenschutzelement 2 ist, oder als quadratisches Hohlprofil 64 mit einer zum Kantenschutzelement 2 im Wesentlichen parallelen Nut 65 zwischen Hohlprofil 64 und Kantenschutzelement 2, wobei die Tiefe der Nut 65 und die Länge des zweiten Schenkels 63 gleich groß sind, ausgebildet. Hierdurch können die Verbindungsvorrichtungen 60 beziehungsweise die Fertigteile 11 vollkommen fugenfrei miteinander verbunden werden.

[0085] Zwei dünnwandige Fertigteile 11, in die eine erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung 60 integriert, insbesondere eingegossen, ist, können entlang ihrer Stirnseiten 13 miteinander verbunden werden. Hierbei weist immer ein Fertigteil 11 eine erste Verbindungsvorrichtung 60 auf, die ein Verbindungselement 3 aus dem Winkelprofil 61 aufweist, und das andere Fertigteil 11 weist eine zweite Verbindungsvorrichtung 60 auf, die ein Verbindungselement 3 aus dem Hohlprofil 64 aufweist. Beim Zusammenführen der beiden Fertigteile 11 wird das Winkelprofil 61 teilweise über das Hohlprofil 64 gestülpt, wobei der zweite Schenkel 63 des Winkelprofils 61 in verbundenem Zustand in die Nut 65 des Hohlprofils 64 eingreift. In Öffnungen 8, die in das Winkelprofil 61 und das Hohlprofil 64 eingebracht sind, können in verbundenem Zustand Verbindungsmittel 14, beispielsweise Schraubverbindungen, eingebracht werden. Ein Set aus zwei Verbindungsvorrichtungen 60 zur Verbindung von dünnwandigen Fertigteilen 11 aus einem gieß- und aushärtbaren Material 12 bildet eine form- und kraftschlüssige Verbindung zur Übertragung von Zugkräften, Druckkräften und teilweise Biegemomenten.

[0086] Wie in Figur 18 gezeigt, kann das quadratische Hohlprofil 64 der zweiten Verbindungsvorrichtung 60 mit einer, zum Kantenschutzelement 2 im Wesentlichen orthogonalen, halbseitig offenen Nut 65 ausgebildet sein. Dabei ist das Hohlprofil 64 im Wesentlichen um 90 Winkelgrad zu dem in Figur 17 dargestellten Hohlprofil 64 gedreht. Hierdurch kann eine Eckverbindung von

zwei Verbindungsvorrichtungen 60 und/oder Fertigteilen 11 realisiert werden.

[0087] Alle denkbaren und möglichen Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtungen 1, 20, 30, 40, 50 und 60 können - unabhängig von der expliziten Ausgestaltung des Ankerelements 4 - ein Ankerelement 4 aufweisen, das ein quaderförmiges Einbauvolumen besitzt, wobei ein Verhältnis von Höhe des Einbauvolumens zu Breite des Einbauvolumens und/ oder von Höhe des Einbauvolumens zu Länge des Einbauvolumens höchstens 10 zu 100, vorzugsweise höchstens 5 zu 100, beträgt. Das "Einbauvolumen" entspricht in diesem Fall dem maximalen Volumen, welches das Ankerelement 4 nach Einbau in ein anderes Element, insbesondere in ein Fertigteil 11, in diesem Element durch seine äußeren Maße, nämlich Länge, Höhe und Breite, beansprucht.

[0088] Alle denkbaren und möglichen Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtungen 1, 20, 30, 40, 50 und 60 können - unabhängig von der expliziten Ausgestaltung des Kantenschutzelements 2 - ein Kantenschutzelement 2 aufweisen, das eine Länge aufweist, die zumindest das Fünffache, vorzugsweise zumindest das Zehnfache, der Höhe des Kantenschutzelements 2 beträgt.

[0089] Durch das oben beschriebene Einbauvolumen der erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtungen 1, 20, 30, 40, 50 und 60 eignen sich derartige Verbindungsvorrichtungen 1, 20, 30, 40, 50 und 60 für die Integration in ein dünnwandiges Fertigteil 11 aus einem gieß- und aushärtbaren Material 12. "Dünnwandig" bedeutet in diesem Fall, dass das dünnwandige Fertigteil 11, wie beispielsweise in Figur 17 dargestellt, eine Dicke im Bereich von einem halben Zentimeter bis zwölf Zentimeter, vorzugsweise im Bereich von einem Zentimeter bis vier Zentimeter, aufweist.

[0090] Ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Herstellung des dünnwandigen Fertigteils 11 aus einem gieß- und aushärtbaren Material 12 weist die folgenden Verfahrensschritte auf:

[0091] In einem ersten Verfahrensschritt wird eine Schalung für das dünnwandige Fertigteil 11 errichtet. Die erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung 1, 20, 30, 40, 50 oder 60 kann dabei als Teil der Schalung genutzt werden, wobei es vorteilhaft die gesamte Höhe einer Stirnseite 13 des Fertigteils 11, welche Höhe im Wesentlichen der Dicke 17 des Fertigteils 11 entsprechen kann, und die gesamte Länge dieser Stirnseite 13, welche Länge im Wesentlichen der Länge 19 des Fertigteils 11 entsprechen kann, abdeckt. Alternativ kann die erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung 1, 20, 30, 40, 50 oder 60 im Bereich mehrerer Stirnseiten 13 des Fertigteils 11 einen Teil der Schalung bilden.

[0092] In einem zweiten Verfahrensschritt wird die Schalung mit einem gieß- und aushärtbaren Material 12, beispielsweise Beton, Eis oder Kunststoff, ausgegossen. Das Ankerelement 4 beziehungsweise die Ankerelemente 4 werden dabei in das Fertigteil 11 eingegossen, wobei das Kantenschutzelement 2 beziehungsweise die Kantenschutzelemente 2 an der/den Stirnseite(n) 13 des Fertigteils 11 anliegen. Das Material 12 wird danach in einem dritten Verfahrensschritt ausgehärtet. In einem vierten Verfahrensschritt kann das dünnwandige Fertigteil 11 aus der Schalung entnommen werden.

[0093] Es ist zu erwähnen, dass das/die Ankerelement(e) 4 und/ oder die Verbindungsmittel 3 und/ oder die Verzahnungselemente 9 aus aufgerauten, perforierten und/oder profilierten dünnen Streifen, aufgerauten oder gerippten Stäben, Spanngliedern oder Platten, beispielsweise Blechen oder Stahlstäben oder auch Faserverbundkunststoffstäben, gefertigt sind, wobei die Streifen, Stäbe, Spannglieder oder Platten aus Metall, insbesondere Stahl, Kunststoff, faserverstärktem Kunststoff, Holz oder einem Verbundwerkstoff der zuvor genannten Werkstoffe oder Materialien, bestehen.

[0094] Es ist weiters zu erwähnen, dass die erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung 1, 20, 30, 40, 50 oder 60 oder das erfindungsgemäße Verfahren für die Herstellung einer einfach oder zweifach gekrümmten Schale aus mehreren dünnwandigen Fertigteilen 11 eingesetzt werden kann. Die Schale könnte beispielsweise als Tunnelelement oder als Überdachung für ein Gebäude eingesetzt werden.

[0095] Es ist weiters zu erwähnen, dass die erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung 1, 20, 30, 40, 50 oder 60 oder das erfindungsgemäße Verfahren für die Herstellung von normal- oder dickwandigen Fertigteilen eingesetzt werden kann, beispielsweise für die Herstellung von Fertigteilwänden oder -decken.

Patentansprüche

1. Verbindungsvorrichtung (1, 20, 30, 40, 50, 60) zur Verbindung von dünnwandigen Fertigteilen (11) aus einem gieß- und aushärtbaren Material (12), wobei die Verbindungsvorrichtung (1, 20, 30, 40, 50, 60) zumindest ein Verbindungselement (3) aufweist, **gekennzeichnet durch**
ein zumindest teilweise entlang einer Stirnseite (13) des Fertigteils (11) anliegendes Kantenschutzelement (2), wobei das zumindest eine Verbindungselement (3) sich von dem Kantenschutzelement (2) erstreckt, und
zumindest ein Ankerelement (4), das sich von dem Kantenschutzelement (2) erstreckt, wobei das Kantenschutzelement (2), das Ankerelement (4) und das Verbindungselement (3) einteilig ausgebildet sind.
2. Verbindungsvorrichtung (1, 20, 30, 40, 50, 60) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verbindungselement (3) und das Ankerelement (4) sich im Wesentlichen parallel zueinander erstrecken.
3. Verbindungsvorrichtung (1, 20, 40) gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ankerelement (4) Verzahnungselemente (9) aufweist, wobei sich die Verzahnungselemente (9) transversal, vorzugsweise im Wesentlichen orthogonal, von dem Ankerelement (4) erstrecken.
4. Verbindungsvorrichtung (1, 20, 40) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ankerelement (4) aus zumindest einer Platte (5) ausgebildet ist.
5. Verbindungsvorrichtung (1) gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ankerelement (4) aus einer Platte (5) ausgebildet ist, die sich von einem Mittelbereich (6) des Kantenschutzelements (2) erstreckt.
6. Verbindungsvorrichtung (40) gemäß den Ansprüchen 3 und 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ankerelement (4) aus zwei zueinander im Wesentlichen parallelen Platten (41) und den Verzahnungselementen (9) ausgebildet ist, wobei sich die Platten (41) von entgegengesetzten Rändern (22) des Kantenschutzelements (2) in die gleiche Richtung erstrecken.
7. Verbindungsvorrichtung (30, 50, 60) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ankerelement (4) aus einer Vielzahl von länglichen Elementen (31) ausgebildet ist, die sich vom Kantenschutzelement (2) erstrecken.
8. Verbindungsvorrichtung (30) gemäß Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die länglichen Elemente (31) in mehreren, vorzugsweise im Wesentlichen parallelen, Ebenen (32, 33) vom Kantenschutzelement (2) erstrecken.
9. Verbindungsvorrichtung (40) gemäß Anspruch 6 und Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ankerelement (4) aus den zwei Platten (41), den Verzahnungselementen (9) und der Vielzahl von länglichen Elementen (31) ausgebildet ist.
10. Verbindungsvorrichtung (1, 20, 30, 40, 50, 60) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ankerelement (4) ein quaderförmiges Einbauvolumen aufweist, wobei ein Verhältnis von Höhe des Einbauvolumens zu Breite des Einbauvolumens und/ oder von Höhe des Einbauvolumens zu Länge des Einbauvolumens höchstens 10 zu 100, vorzugsweise höchstens 5 zu 100, beträgt.
11. Verbindungsvorrichtung (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verbindungselement (3) als Winkelprofil mit einem ersten Schenkel (15), der sich vom Kantenschutzelement (2) erstreckt, und einem zweiten Schenkel (16), der im Wesentlichen parallel zum Kantenschutzelement (2) ist, ausgebildet ist.
12. Verbindungsvorrichtung (20) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verbindungselement (3) als elastisch verformbares Hakenelement (21) ausgebildet ist.

13. Set aus zwei Verbindungsvorrichtungen (30, 40) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verbindungselement (3) der ersten Verbindungsvorrichtung (30, 40) aus zwei zueinander im Wesentlichen parallelen Platten (34) ausgebildet ist, und dass das Verbindungselement (3) der zweiten Verbindungsvorrichtung (30, 40) eine Platte (35) umfasst, die zwischen die Platten (34) der ersten Verbindungsvorrichtung (30, 40) einführbar ist und die vorzugsweise eine gleiche Länge wie die Platten (34) der ersten Verbindungsvorrichtung (30, 40) aufweist.
14. Set aus zwei Verbindungsvorrichtungen (50) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verbindungselement (3) der ersten Verbindungsvorrichtung (50) eine schlitzförmige Ausnehmung (51) umfasst, und dass das Verbindungselement (3) der zweiten Verbindungsvorrichtung (50) eine Platte (52) umfasst, die in die schlitzförmige Ausnehmung (51) der ersten Verbindungsvorrichtung (50) einführbar ist und die vorzugsweise eine gleiche Länge wie die schlitzförmige Ausnehmung (51) aufweist.
15. Set aus zwei Verbindungsvorrichtungen (50) gemäß Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kantenschutzelement (2) der zweiten Verbindungsvorrichtung (50) als Winkelprofil (53) ausgebildet ist.
16. Set aus zwei Verbindungsvorrichtungen (60) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verbindungselement (3) der ersten Verbindungsvorrichtung (60) als Winkelprofil (61) mit einem ersten Schenkel (62), der sich vom Kantenschutzelement (2) erstreckt, und einem zweiten Schenkel (63), der im Wesentlichen parallel zum Kantenschutzelement (2) ist, ausgebildet ist, und dass das Verbindungselement (3) der zweiten Verbindungsvorrichtung (60) als quadratisches Hohlprofil (64) mit einer, zum Kantenschutzelement (2) im Wesentlichen parallelen Nut (65) zwischen Hohlprofil (64) und Kantenschutzelement (2) ausgebildet ist, wobei vorzugsweise die Tiefe der Nut (65) und die Länge des zweiten Schenkels (63) gleich groß sind.
17. Set aus zwei Verbindungsvorrichtungen (60) gemäß Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verbindungselement (3) der zweiten Verbindungsvorrichtung (60) als quadratisches Hohlprofil (64) mit einer, zum Kantenschutzelement (2) im Wesentlichen orthogonalen, halbseitig offenen Nut (65) ausgebildet ist.
18. Verbindungsvorrichtung (1, 20, 30, 40, 50, 60) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verbindungselement (3) zumindest eine Öffnung (8) für ein Verbindungsmittel (14) aufweist.
19. Verbindungsvorrichtung (1, 20, 30, 40, 50, 60) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kantenschutzelement 2 eine Länge aufweist, die zumindest das Fünffache, vorzugsweise zumindest das Zehnfache, der Höhe des Kantenschutzelements 2 beträgt.
20. Dünnwandiges Fertigteil (11) aus einem gieß- und aushärtbaren Material (12), aufweisend zumindest eine Verbindungsvorrichtung (1, 20, 30, 40, 50, 60) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass das dünnwandige Fertigteil eine Dicke im Bereich von einem halben Zentimeter bis zwölf Zentimeter, vorzugsweise im Bereich von einem Zentimeter bis vier Zentimeter, aufweist.
21. Dünnwandiges Fertigteil (11) gemäß Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Höhe des Kantenschutzelements (2) der Verbindungsvorrichtung (1, 20, 30, 40, 50, 60) zumindest der Dicke (17) des Fertigteils (11) im Bereich einer Stirnseite (13) des Fertigteils (11), an der das Kantenschutzelement (2) anliegt, entspricht.
22. Dünnwandiges Fertigteil (11) gemäß Anspruch 20 oder 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kantenschutzelement (2) der Verbindungsvorrichtung (1, 20, 30, 40, 50, 60) einteilig ausgebildet ist und vollständig entlang der Stirnseite (13) anliegt.

23. Dünnwandiges Fertigteil (11) gemäß Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindungsvorrichtung (1, 20, 30, 40, 50, 60) einen Teil einer Schalung zur Herstellung des dünnwandigen Fertigteils (11) bildet.
24. Verbindungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 20 bis 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ankerelement (4) vollständig in das Fertigteil (11) eingegossen ist.
25. Dünnwandiges Fertigteil (11) gemäß einem der Ansprüche 20 bis 24, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fertigteil (11) aus Beton, Eis oder Kunststoff gebildet ist.
26. Verfahren zur Herstellung eines dünnwandigen Fertigteils (11) aus einem gieß- und aushärtbaren Material (12), aufweisend die Verfahrensschritte:
Errichten einer Schalung für das dünnwandige Fertigteil (11),
Ausgießen der Schalung mit einem gieß- und aushärtbaren Material (12),
Aushärten des gieß- und aushärtbaren Materials (12),
Entnehmen des dünnwandigen Fertigteils (11); und
dadurch gekennzeichnet, dass
beim Errichten der Schalung eine Verbindungsvorrichtung (1, 20, 30, 40, 50, 60) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 19 als Teil der Schalung angeordnet wird.

Hierzu 9 Blatt Zeichnungen

1/9

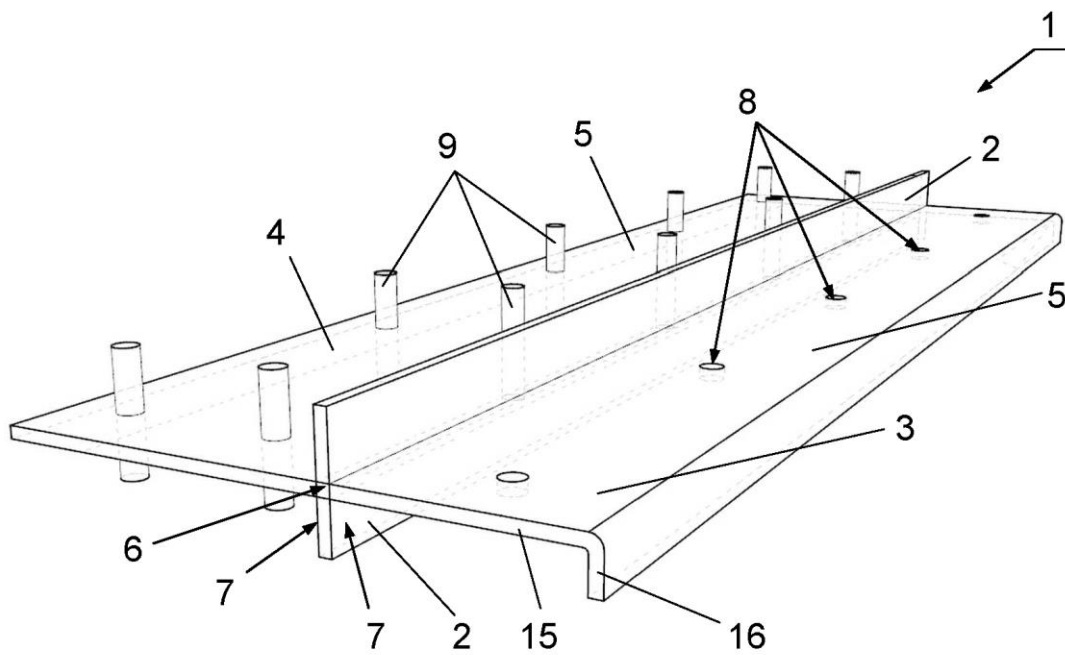


FIG. 1

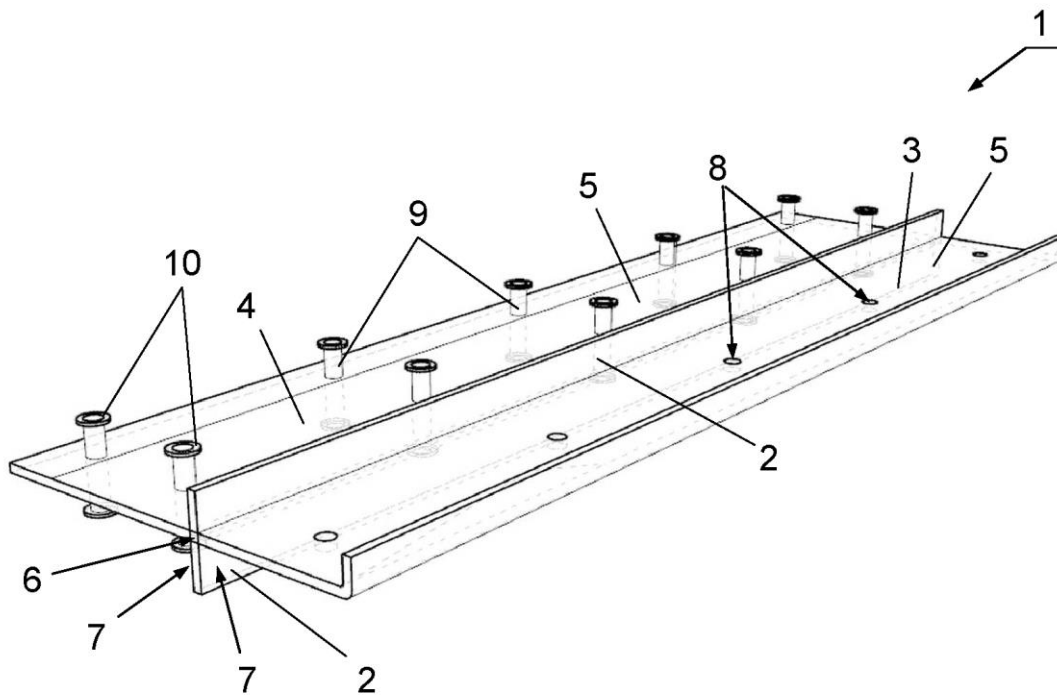


FIG. 2

2/9

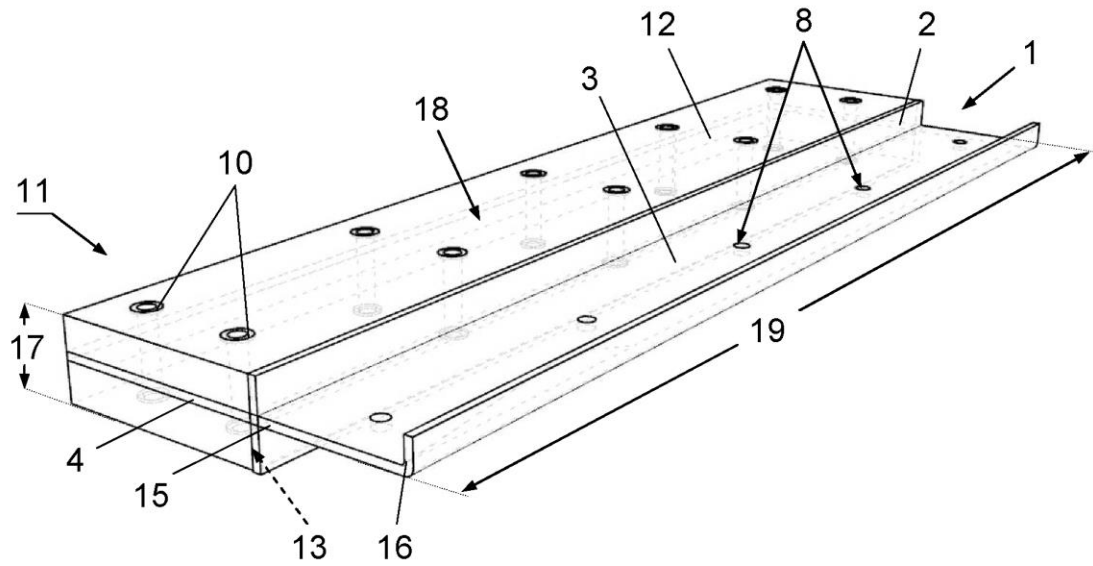


FIG. 3

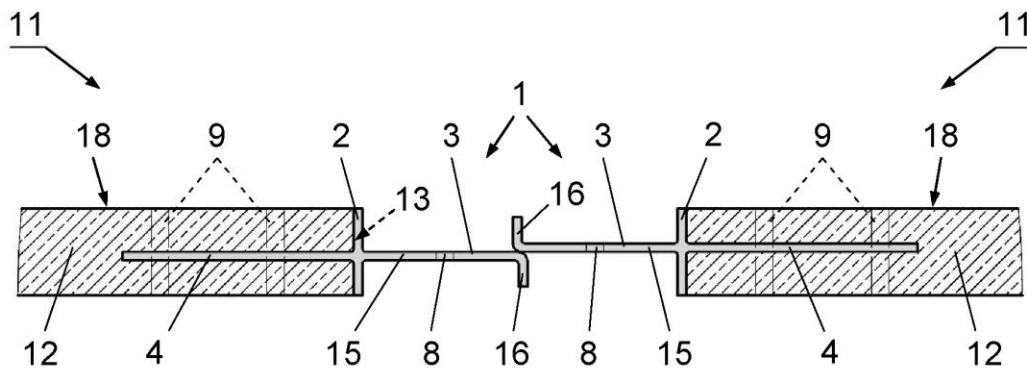


FIG. 4A

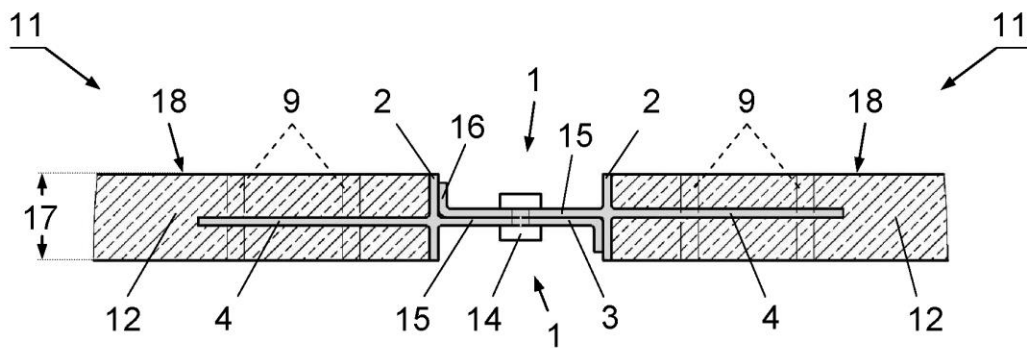


FIG. 4B

3/9

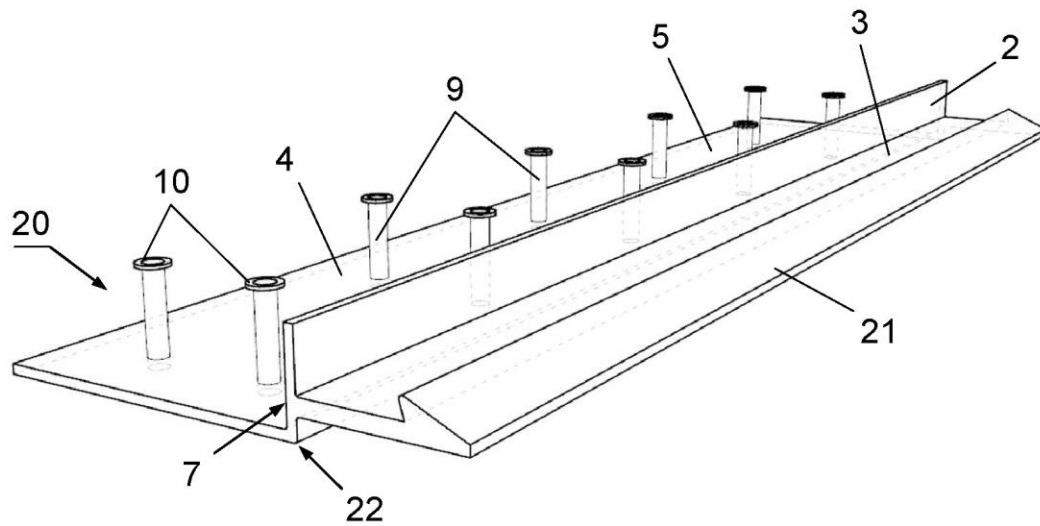


FIG. 5

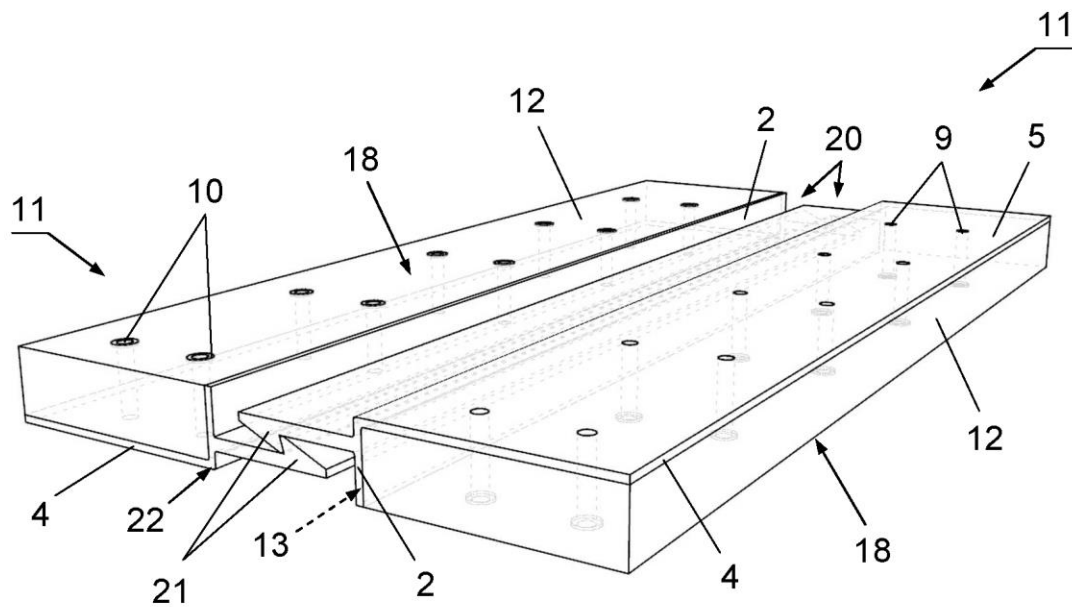


FIG. 6

4/9

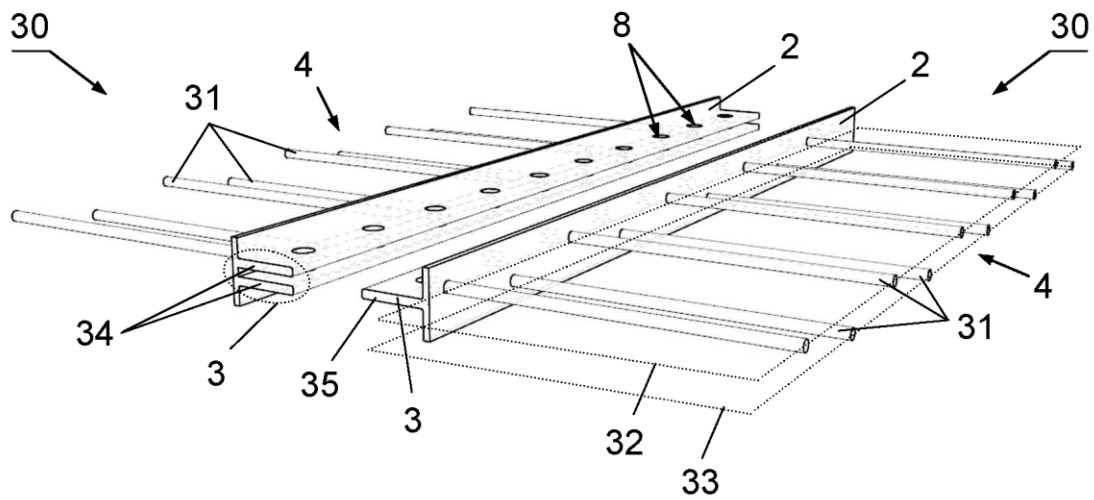


FIG. 7

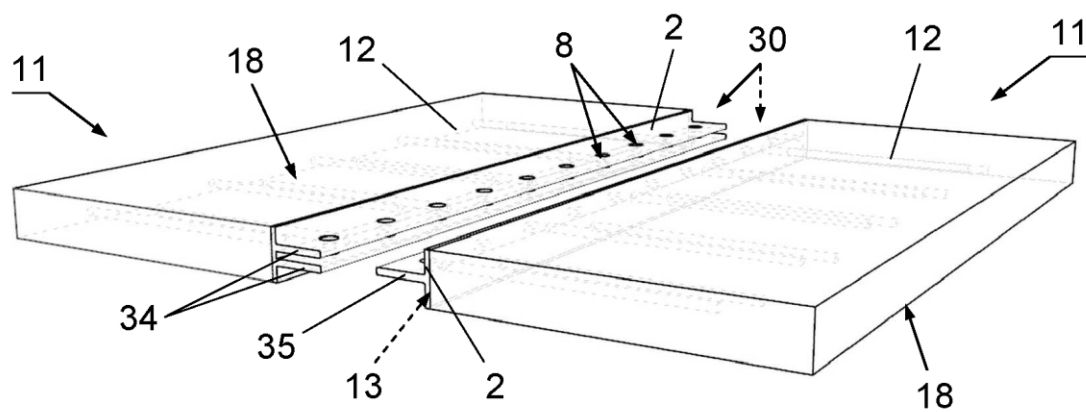


FIG. 8

5/9

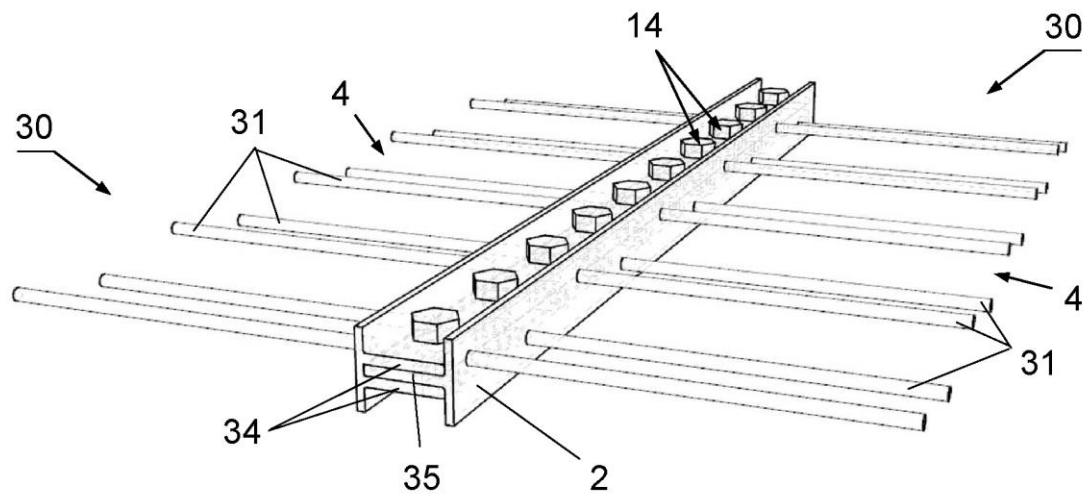


FIG. 9

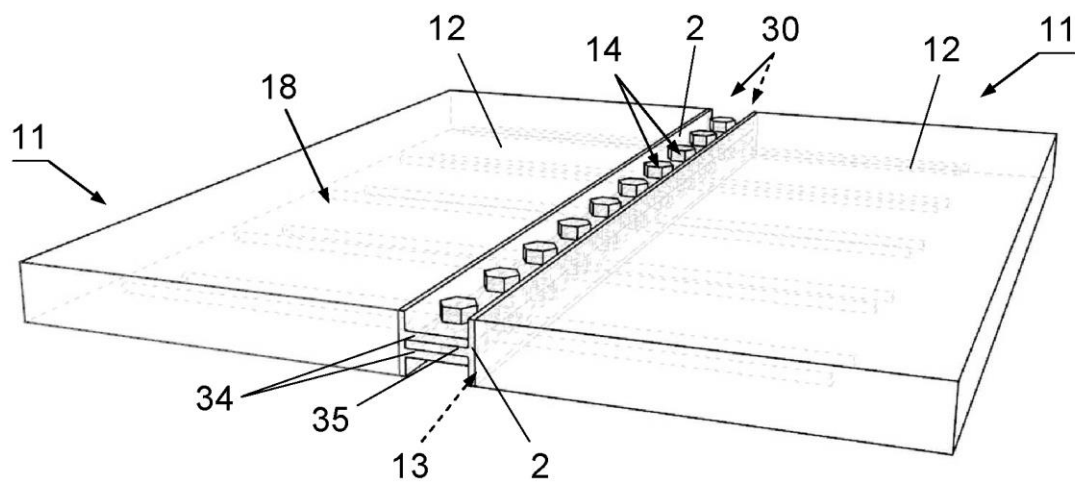


FIG. 10

6/9

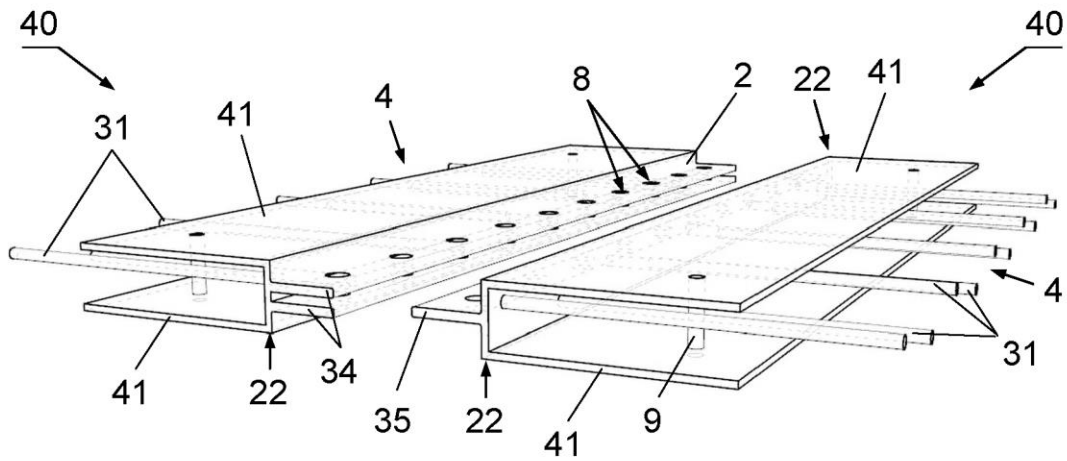


FIG. 11

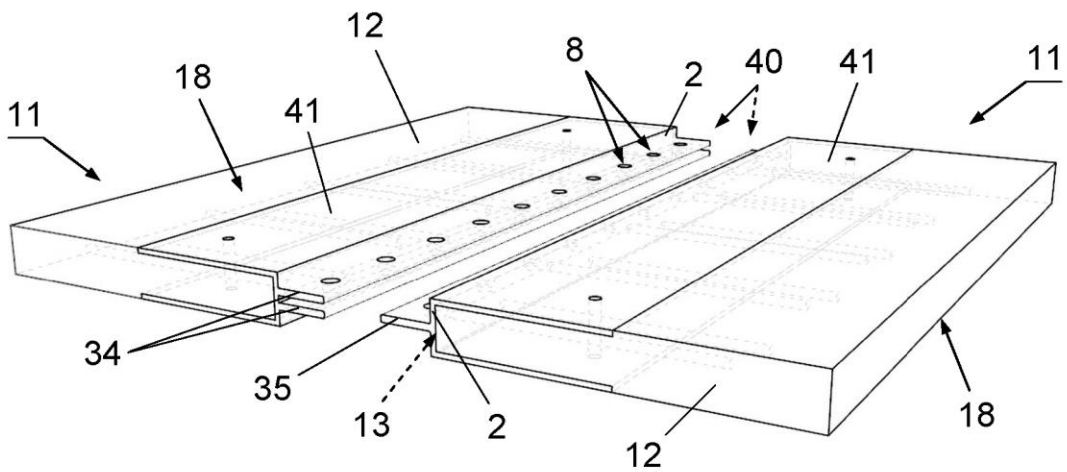


FIG. 12

7/9

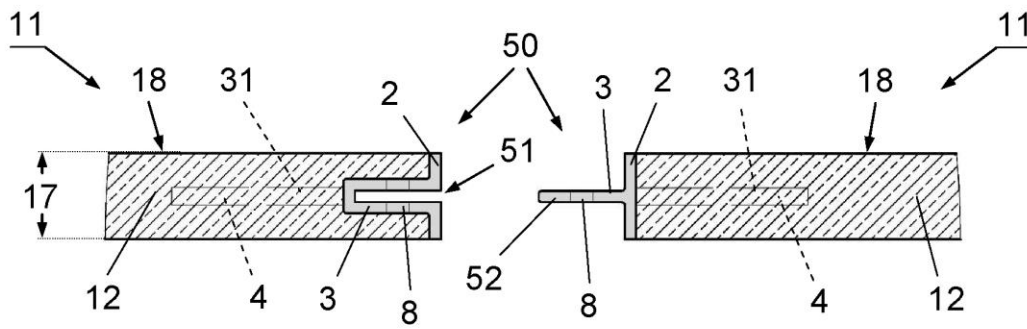


FIG. 13A

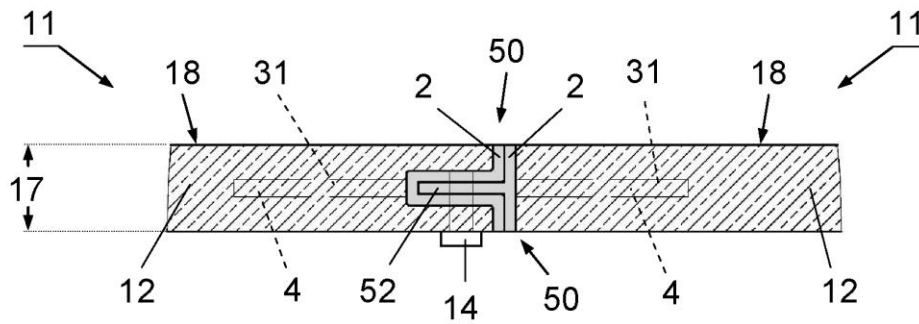


FIG. 13B

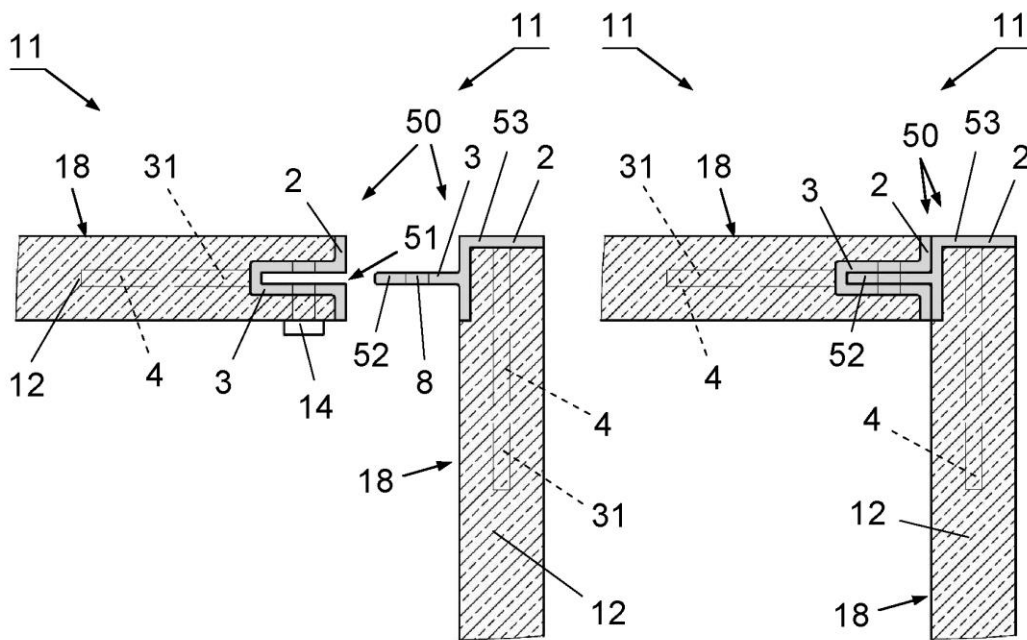


FIG. 14A

FIG. 14B

22 / 23

9/9

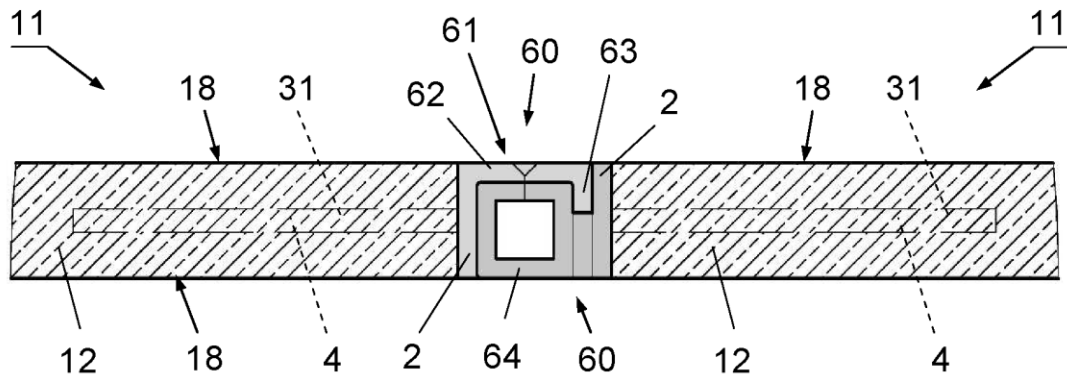


FIG. 17

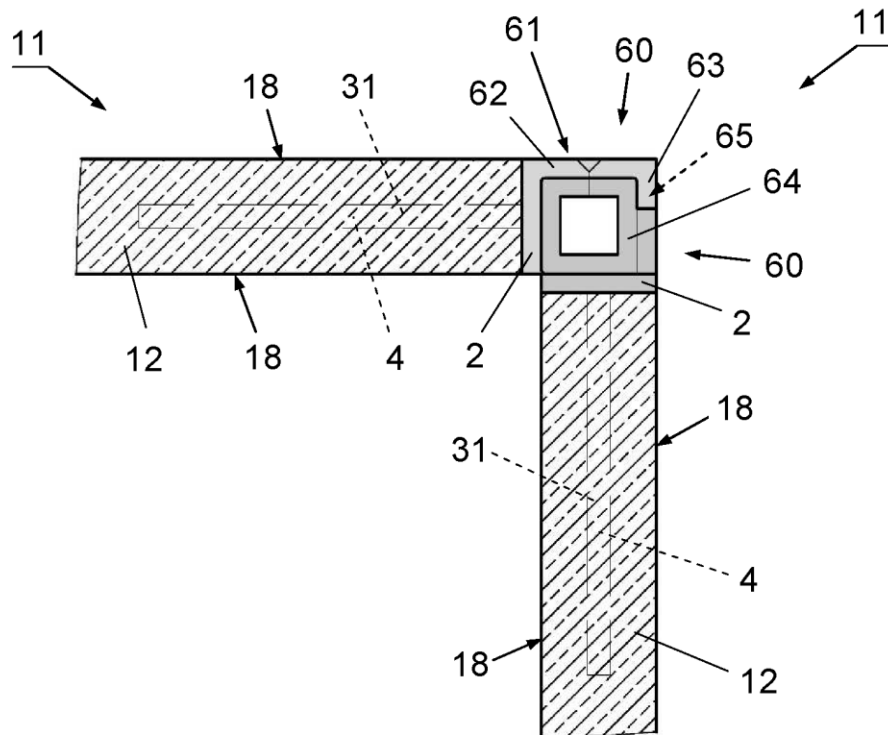


FIG. 18