



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.11.2023 Patentblatt 2023/45

(21) Anmeldenummer: **23171285.2**

(22) Anmeldetag: **03.05.2023**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E04C 2/34 (2006.01) **E04B 5/02** (2006.01)
E04B 5/04 (2006.01) **E04B 2/00** (2006.01)
E04B 5/23 (2006.01) **E04B 5/12** (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E04C 2/34; E04B 5/02; E04C 2/46; E04C 2/50;
E04B 2005/237; E04C 2002/3488

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(30) Priorität: **03.05.2022 DE 102022110912**
19.09.2022 DE 102022124008

(71) Anmelder: **B. Lütkenhaus GmbH**
48249 Dülmen (DE)

(72) Erfinder:

- **Lütkenhaus, Ulrich**
48249 Dülmen (DE)
- **Spielbrink, Dirk**
48249 Dülmen (DE)

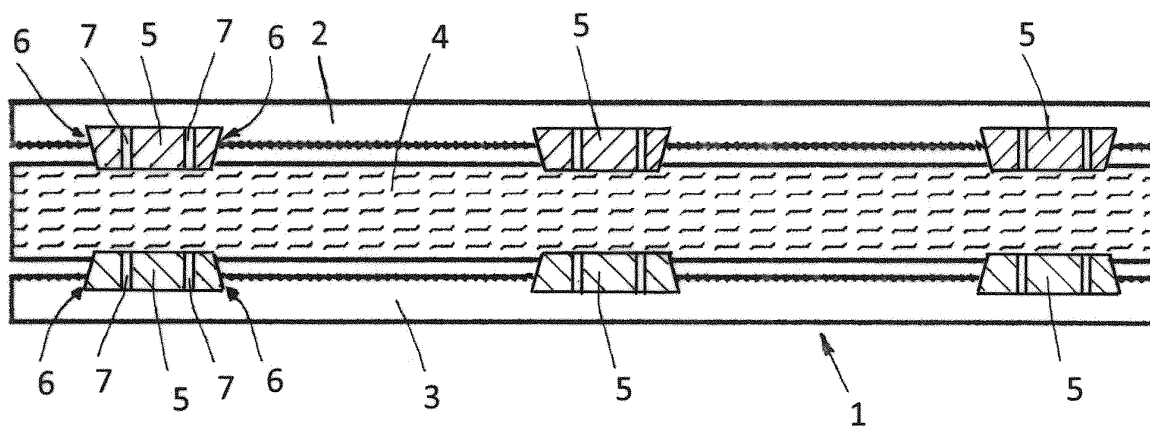
(74) Vertreter: **Patentanwälte Olbricht Buchhold**
Keulertz
Partnerschaft mbB
Bettinastraße 53-55
60325 Frankfurt am Main (DE)

(54) **WAND-, DECKEN- ODER DACHELEMENT MIT KNAGGEN**

(57) Die Erfindung schlägt ein Wand-, Decken oder Dachelement vor, dass als hybrides Fertigteil (1) ausgeführt ist. Das Element besteht aus mindestens einer Schale aus Betonwerkstoff (2, 3) an der eines oder mehrere, Holz enthaltende Holzelemente (4) angeordnet

sind. Die Verbindung erfolgt mithilfe von Knaggen (5), die einerseits mit dem Holzelement (4) verklebt sind und andererseits an die Schale (2, 3) anschließen, wobei die Knaggen (5) aus einem mineralischen Material bestehen.

FIG.1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Wand-, Decken- oder Dachelement, welches als hybrides Fertigteil ausgestaltet ist.

[0002] Ein gattungsgemäßes hybrides Fertigteil ist in Form einer Holzbalkendecke mit nur einer oberen Betonschale aus der Praxis bekannt und dient als Geschossdecke in Gebäuden. Gestützt wird diese Schale von mehreren Holzelementen, die als Holzbalken ausgestaltet sind und auf denen die Schale nicht nur lediglich aufliegt, sondern die statisch aktiviert sind, also in der Art mit der Schale verbunden sind, dass nicht nur Druckkräfte, sondern auch Schubkräfte von der Schale auf die Balken übertragen werden können, wie sie beispielsweise bei einer Biegebeanspruchung des hybriden Fertigteils auftreten. Die mit den Balken verbundene Schale ermöglicht als hybrides Fertigteil und durch den hohen Vorfertigungsgrad einen raschen Baufortschritt.

[0003] In der praktischen Anwendung können die Balken vom unteren Geschoss des Gebäudes her sichtbar sein. Zur Schaffung einer glatten Unterseite der Geschossdecke, dieses ist ebenfalls bekannt, müssen die Balken von unten mit einer Abdeckung versehen werden, z.B. in Form von Holzwerkstoff-, Innenausbau-, Trockenbau-, Leichtbau- oder Gipskartonplatten. Eine solche Abdeckung stellt jedoch lediglich eine optische Verkleidung dar, die unter die Holzbalken gehängt und nicht statisch aktiviert ist. Sie wird also bei der Berechnung der Statik der Geschossdecke als zusätzliche, angehängte Last berücksichtigt, so dass diese ggf. vorhandene untere Abdeckung nicht als statisch positiv wirkende Schale und daher nicht als "statisch aktiviert" im Sinne des vorliegenden Vorschlags bezeichnet werden kann.

[0004] Weiterhin sind aus der Praxis Fertigbetonteile bekannt, die als Wandelemente, sogenannte Doppelwand bzw. Thermowand, verwendet werden und zwei Betonschalen aufweisen, die mithilfe von in der Regel metallischen Verbindern miteinander verbunden sind. Die Verbinder bestehen typischerweise aus Stahl. Die beiden Schalen können unterschiedlich dick sein. Die beiden Betonschalen können nur in Zusammenhang mit einem erforderlichen Ortbetonverguss des inneren Hohlraums statisch aktiviert werden. Bei der Thermowand gilt ein gleiches Prinzip jedoch so, dass die gebäudeinnere Schale mit dem erforderlichen Ortbetonverguss als tragendes Wandelement dient, die ebenfalls im inneren Hohlraum befindliche Dämmung dient dem Wärmeschutz, und die außenliegende Betonschale dient als Witterungsschutz sowie als architektonisch gestaltbare Außenansicht.

[0005] Abgesehen von der bereits erwähnten Verwendung als Decken- oder Wandelement können gattungsgemäße Betonfertigteile auch als Dachelement verwendet werden, sowohl bei Flach- als auch bei Schrägdächern. Die Erfindung betrifft dementsprechend ein Wand-, Decken- oder Dachelement, wobei aus Gründen der sprachlichen Vereinfachung und aufgrund der über-

wiegenden Verwendung das erfindungsgemäße Element nachfolgend häufig nur als Wand- oder Deckenelement bezeichnet wird.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein hybrides Fertigteil zu entwickeln, das ökologisch vorteilhaft eine hohe thermische Dämmwirkung ermöglicht, einen hohen Anteil an nachwachsenden Rohstoffen sowie alle Vorteile der vorgefertigten Bauweise aufweist, und welches auch statische und architektonischen Anforderungen weitestgehend ohne zusätzliche Maßnahmen erfüllt.

[0007] Diese Aufgabe wird durch ein hybrides Fertigteil mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Merkmale der Erfindung werden nachfolgend erörtert, wobei vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung unter anderem in den Unteransprüchen beschrieben werden. Diese Gestaltungsmerkmale können im Zusammenhang mit der Erfindung verwirklicht werden oder auch unabhängig von der Erfindung eigenständig erfinderisch sein, und sie können entweder einzeln und unabhängig voneinander oder auch in einer beliebigen Kombination verwirklicht werden, einschließlich der Verwirklichung sämtlicher genannter Merkmale, sofern eine Kombination nicht ausdrücklich oder technisch zwingend ausgeschlossen ist.

[0008] Die Erfindung schlägt mit anderen Worten ein hybrides Fertigteil vor, bei dem das Holzelement jeweils über als Knaggen bezeichnete Konsolen, also eigens hergestellte Bauteile, mit der Schale in der Art verbunden ist, dass die Knaggen einerseits mit dem Holzelement verklebt sind und andererseits an die Schale anschließen. Die Anbindung an die Schale kann beispielsweise stoffschlüssig durch eine Art mineralischer Verklebung erfolgen, wenn z.B. die Knaggen, ähnlich wie die Schale, ebenfalls aus einem Betonwerkstoff bestehen. Eine mechanische Anbindung kann mithilfe von Zugankern erfolgen, die sich von den Knaggen, und insbesondere beispielsweise vom Holzelement durch die Knaggen hindurch, bis in die Schale erstrecken. Wenn in der Schale eine Lage aus einem Bewehrungsmaterial angeordnet ist, z. B. eine Bewehrungsmatte aus Stahldraht, kann diese zur Verteilung der Kräfte dienen, wenn sich der Zuganker bis über diese Lage aus Bewehrungsmaterial hinweg erstreckt. Die Knaggen können, um eine möglichst gute Kraftübertragung in die Schale zu gewährleisten, formschlüssig in der Schale aufgenommen sein.

[0009] Die Verklebung der Knaggen mit dem Holzelement stellt sicher, dass Verformungen vermieden werden, wie sie ansonsten, z. B. bei einer Verschraubung mit einem entsprechend hohen Anzugsmoment, nicht auszuschließen wären. Die Schubkräfte, die beispielsweise bei einer Durchbiegung des Wand- oder Deckenelements auftreten, sind jeweils zwischen einer Knagge und dem Holzelement größer als innerhalb des Holzelements selbst, und die Verklebung der Knagge mit dem Holzelement stellt eine optimale Kraftübertragung zwischen diesen beiden Bauteilen sicher, so dass die Schubkräfte aufgenommen und übertragen werden können.

[0010] Im Vergleich dazu, ein Holzelement wie z.B. einen Balken mithilfe von mineralischen Partikeln wie z.B. Splitt außen rauh auszugestalten und in den Betonwerkstoff der frisch gegossenen Schale einzudrücken, weist ein vorschlagsgemäßes hybrides Fertigteil den Vorteil auf, dass die Schale und das Holzelement einander nicht unbedingt kontaktieren müssen. Das kann für das Holzelement vorteilhaft sein, da es besser gegen eine Feuchtigkeitsaufnahme und einen eventuell damit verbundenen Befall, z.B. von Schimmelpilzen, geschützt ist. Es kann weiterhin eine erhebliche Menge an Klebstoff eingespart werden, was nicht nur ökonomisch, sondern auch ökologisch vorteilhaft ist, insbesondere beim späteren Recycling des Wand- oder Deckenelements. Die geringere erforderliche Menge an Klebstoff bewirkt auch, dass das Wand- oder Deckenelement CO₂-freundlicher ausgestaltet ist als mit einem höheren Klebstoffanteil.

[0011] Erfindungsgemäß weisen die Knaggen ein mineralisches Material auf, wobei dabei Natur- und/oder Kunststeine zum Einsatz kommen können, wie bspw. Granit, Beton oder Ähnliche. Im Sinne eines Zusatzstoffes können in einer Weiterbildung insbesondere Faserstoffe in den Knaggen enthalten sein, bspw. Stahl-, Kunststoff- und/oder Kohlenstofffasern oder dergleichen, um die Belastbarkeit erhöhen zu können.

[0012] In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung bestehen die Knaggen aus einem Betonwerkstoff. Aufgrund der so gewährleisteten Eigensteifigkeit der Knaggen wird eine hervorragend gleichmäßige Druckverteilung erreicht, wenn die Knaggen an das Holzelement gepresst werden, z.B. für eine Verklebung. Sie ermöglichen dadurch eine dementsprechend zuverlässige Verklebung, insbesondere wenn Klebstoffe verwendet werden, die mit einem bestimmten Druck verarbeitet werden müssen.

[0013] In einer Ausgestaltung weist das Wand- oder Deckenelement nicht nur eine, sondern zwei gegenüberliegende Schalen auf, wobei zu Gunsten einer besonders hohen statischen Belastbarkeit vorteilhaft auch die zweite Schale aus Beton bestehen kann. Das Holzelement ist nicht nur mit der ersten, sondern mit beiden Schalen mittels der Knaggen und in der Art der statischen Aktivierung verbunden.

[0014] In einer Ausgestaltung ist das Holzelement als Balken ausgestaltet. Dies kann ein einzelnes von mehreren Holzelementen betreffen, oder mehrere oder sämtliche Holzelemente können als Balken ausgestaltet sein.

[0015] In einer anderen Ausgestaltung ist das Holzelement als Platte ausgestaltet. Dies kann eine einzelne von mehreren Platten sein, oder mehrere oder sämtliche Holzelemente können als Platten ausgestaltet sein. Im Unterschied zu einem Balken weist eine Platte im Sinne des vorliegenden Vorschlags parallel zur der Schale des Wand- oder Deckenelements Abmessungen auf, die als Länge und Breite bezeichnet werden und größer sind als die Abmessung, die das Holzelement quer zur Schale aufweist und als Höhe des Holzelements bezeichnet wird.

[0016] Das Wand- oder Deckenelement kann sowohl einen oder mehrere Balken als auch eine oder mehrere Platten aufweisen, oder es kann ausschließlich Balken oder ausschließlich mehrere Platten aufweisen, oder es kann eine einzige Platte aufweisen, deren Länge und Breite so groß sind, dass sich die im Wesentlichen über die gesamte Fläche der Schale erstreckt.

[0017] In einer Ausgestaltung sind die Knaggen jeweils mit Hilfe von wenigstens einem Verbindungselement zugfest mit dem Holzelement verbunden, so dass sie gegen Kräfte gesichert sind, welche die Knaggen vom Holzelement abzuziehen bestrebt sind. Auf diese Weise wird gewährleistet, dass ein gewünschter Anpressdruck aufrechterhalten werden kann, mit welchem die Knaggen dem Holzelement anliegen. Dies ist insbesondere, aber nicht nur, bei Verwendung von Klebstoffen vorteilhaft, die einen bestimmten Anpressdruck und / oder eine bestimmte Anpresszeit erfordern. Das Anzugsmoment bei einer solchen Verschraubung kann im Vergleich zu einer Schraubbefestigung gering sein und muss lediglich die Lagefixierung der Knagge bis zur Aushärtung des Klebstoffs sicherstellen. Als Verbindungselemente können z. B. Spannzwingen, pneumatische oder hydraulische Pressen oder dergleichen verwendet werden. Das Verbindungselement ermöglicht die gemeinsame Handhabung eines Holzelements mit einer daran angeordneten Knagge auch dann, wenn die Verklebung noch nicht ausgehärtet ist, weil nämlich die Knagge und das Holzelement relativ zueinander mittels des Verbindungselements fixiert sind. Auf diese Weise kann der erforderliche Zeitaufwand für die Herstellung des Wand- oder Deckenelements verringert werden, was wirtschaftlich vorteilhaft ist.

[0018] In einer Ausgestaltung des Wand- oder Deckenelements sind die erwähnten Verbindungselemente als Schrauben ausgestaltet. Dies erleichtert die Handhabung des Holzelements mitsamt den daran gehaltenen Knaggen, weil ein hinderlicher Überstand nach außen vermieden werden kann, der ansonsten durch die Verbindungselemente z.B. in Form der erwähnten Spannzwingen verursacht sein könnte. Die Schrauben können als verlorene Elemente in dem Wand- oder Deckenelement verbleiben, so dass beispielsweise das mit den Knaggen versehene Holzelement in die frisch gegossene Betonschale eingedrückt werden kann und auf diese Weise eine hohe Produktionsgeschwindigkeit bei der Herstellung des Wand- oder Deckenelements erreicht werden kann. Beispielsweise können die Knaggen nur so weit in den Betonwerkstoff gedrückt werden, dass sie lediglich teilweise in den Betonwerkstoff eintauchen und ein Abstand zwischen dem Holzelement und dem Betonwerkstoff verbleibt.

[0019] In einer Ausgestaltung des Wand- oder Deckenelements, bei welcher Schrauben als Verbindungselemente Verwendung finden, weisen die Knaggen jeweils wenigstens eine Durchgangsbohrung auf, die dazu bestimmt ist, eine Schraube aufzunehmen. Dies unterstützt eine schnelle Montage der Knaggen an dem Hol-

zelement, weil die Knaggen bereits mit einer derartigen Durchgangsbohrung versehen sind und diese nicht erst zum Beispiel an der Baustelle erzeugt werden muss. Außerdem kann diese Ausgestaltung eine präzise Führung der Schrauben gewährleisten, da die Durchgangsbohrung werkseitig bei der Herstellung der Knaggen an der optimalen Stelle angeordnet ist, so dass die Schrauben optimal positioniert sind, um während der Aushärtezeit des Klebstoffs einen möglichst gleichmäßigen Anpressdruck zwischen Knagge und Holzelement über die gesamte Kontaktfläche zu gewährleisten.

[0020] In einer Ausgestaltung sind die Knaggen jeweils mit Hilfe von nicht nur einem, sondern von wenigstens zwei Verbindungselementen zugfest mit dem Holzelement verbunden, wobei die beiden Verbindungselemente nicht unmittelbar aneinandergrenzen, sondern in einem Abstand zueinander angeordnet sind. Auf diese Weise wird erstens eine Verdrehsicherung geschaffen, so dass die gewünschte Position der jeweiligen Knagge in Bezug auf das Holzelement zuverlässig beibehalten wird. Dies ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn das Holzelement mit den daran befestigten Knaggen gehandhabt werden soll, solange der Klebstoff noch nicht endgültig ausgehärtet ist. Ein zweiter Vorteil dieser Ausgestaltung besteht in einer besonders gleichmäßigen Verteilung der Druckkraft, mit welcher die Knagge dem Holzelement anliegt, auch bei länglichen Knaggen.

[0021] In einer Ausgestaltung überbrücken die Knaggen einen Abstand, in welchem die Holzelemente von den Schalen verlaufen. Dies ist, wie weiter oben bereits erwähnt, für den Holzwerkstoff des Holzelements vorteilhaft, z.B. für dessen Belüftung. Weiterhin unterstützt der Abstand eine Entkopplung des Holzelement von der Schale, was beispielsweise vorteilhaft hinsichtlich der Übertragung von Körperschall ist. Die Entkopplung ist auch als thermische Entkopplung vorteilhaft, da hierdurch ein verbesserter Brandschutz erreicht wird.

[0022] In einer Ausgestaltung weisen die Knaggen einen Querschnitt auf, der sich in einer Richtung stetig erweitert. Dies erleichtert aufgrund der Konizität der Knaggen die Entformung der Knaggen aus einer Gießform oder Schalung, falls die Knaggen in einem Gießverfahren hergestellt werden, wie dies z.B. bei Betonbauteilen typisch ist.

[0023] In einer Ausgestaltung weisen die Knaggen jeweils zwei gegenüberliegende, unterschiedliche Oberflächen auf, von denen eine erste Oberfläche als Balkenseite bezeichnet ist, weil sie dazu bestimmt ist, einem Holzelement des Wand- oder Deckenelements anzuliegen, wobei rein beispielhaft ein Balken als namensgebend für diese erste Oberfläche der Knagge herangezogen worden ist. Die gegenüberliegende zweite Oberfläche ist als Schalenseite bezeichnet, weil sie dazu bestimmt ist, einer Schale des Wand- oder Deckenelements anzuliegen. Bei dieser Ausgestaltung verringert sich der Querschnitt der Knagge von ihrer Schalenseite aus. Auf diese Weise wird eine Hinterschneidung im Beton geschaffen, wenn die Knagge mit ihrer Schalenseite

beim Gießen der Schale in den Werkstoff der Schale eintaucht. Dies ermöglicht eine formschlüssige Verbindung zwischen Knagge und Schale.

[0024] Bei der vorgeschriebenen Ausgestaltung des Wand- oder Deckenelements können die Knaggen in Längsrichtung des Holzelements zwei gegenüberliegenden, als Stirnseiten bezeichnete Abschnitte aufweisen, und weiterhin in Querrichtung des Holzelements zwei gegenüberliegenden, als Längsseiten bezeichnete Abschnitte aufweisen, wobei sich der Querschnitt der Knagge von ihrer Schalenseite aus an den Stirnseiten entweder gar nicht oder weniger stark verringert als an den Längsseiten. Die Schubkräfte, die bei einer Durchbiegung des Wand- oder Deckenelements zwischen dem Holzelement und der Schale wirken, sind bestrebt, eine Relativbewegung zwischen Holzelement und Schale zu verursachen. Durch eine Querschnittsverringering im Bereich der Stirnseiten, wenn sich in Form der oben erwähnten Konizität der Querschnitt dort von der Schalenseite aus zur Balkenseite hin verringert und die Knagge teilweise in den Betonwerkstoff der Schale eintaucht, würde die Knagge wie ein Keil auf die Schale einwirken, also wie ein Spaltwerkzeug, und möglicherweise zu Schäden an der Schale führen. Wenn diese Konizität im Bereich der Stirnseiten jedoch ganz entfällt oder zumindest gering genug ausgestaltet ist, besteht diese Gefahr der Keilwirkung bei den in der Praxis auftretenden Kräften nicht. Um den Vorteil einer leichten Herstellbarkeit beizubehalten, wenn die Knagge gegossen wird, z. B. aus einem Betonwerkstoff, kann an den Stirnseiten der Knagge eine geringe Konizität vorgesehen sein, die beispielsweise im Bereich von 2° bis 3° liegt.

[0025] In einer Ausgestaltung sind die beiden Schalen mithilfe von Zugankern an die Holzelemente angekoppelt. Auf diese Weise wird ein Verbund der Bestandteile des Wand- oder Deckenelements über dessen gesamten Querschnitt erreicht, nämlich von einer bis zur gegenüberliegenden Schale.

[0026] Bei dieser Ausgestaltung können die Zuganker jeweils als Tellerkopfschraube ausgestaltet sein, deren Kopf innerhalb einer der beiden Schalen angeordnet ist. Auf diese Weise werden in Form der Tellerkopfschrauben handelsübliche Bauelemente verwendet, die wirtschaftlich erhältlich sind und hervorragend als Zuganker geeignet sind, und die zudem für die Übertragung ausreichend hoher Zugkräfte konstruktiv ausgelegt sind. Weiterhin sind Tellerkopfschrauben aus korrosionsbeständigen Materialien erhältlich, z.B. Edelstahl, was über eine lange Nutzungsdauer des Wand- oder Deckenelements die gewünschte Wirkung der Zuelemente sicherstellt.

[0027] Es kann vorgesehen sein, dass die Zuganker an einem Balken ausschließlich von dem Holzelement zu einer einzigen der beiden Schalen verlaufen. Der Verbund über den gesamten Querschnitt Wand- oder Deckenelements wird dadurch erreicht, dass ein anderes Holzelement mittels der Zuganker an die andere Schale anschließt. In einer Ausgestaltung können jedoch die

Zuganker, die an demselben Holzelement angeordnet sind, in gegenüberliegende Richtungen ragen, so dass dasselbe Holzelement mittels der Zuganker mit beiden Schalen verbunden ist. Auf diese Weise wird ein möglichst stabiler Verbund des Wand- oder Deckenelements von einer bis zur gegenüberliegenden Schale erreicht.

[0028] In einer Ausgestaltung erstrecken sich die Zuganker durch eine Lage aus einem Bewehrungsmaterial hindurch, die innerhalb der jeweiligen Schale angeordnet ist. Dies bewirkt eine Verringerung der auf den Betonwerkstoff einwirkenden Belastung dadurch, dass die Zugkraft auf das Bewehrungsmaterial einwirkt und von diesem auf eine größere Fläche verteilt wird, beispielsweise wenn das Bewehrungsmaterial als Drahtgittermatte ausgestaltet ist.

[0029] Bei dieser Anordnung der Zuganker kann in einer Ausgestaltung vorgesehen sein, dass die Zuganker sich zwar vom Holzelement aus bis über das Bewehrungsmaterial der Schale hinweg erstrecken, dass sie jedoch nicht bis zur Außenseite der jeweiligen Schale ragen, sondern vielmehr an ihrem in die Schale ragenden Ende vollständig von dem Betonwerkstoff der Schale abgedeckt sind. Auf diese Weise wird eine geschlossene Außenseite der Schale ermöglicht, was beispielsweise einen Schutz des Wand- oder Deckenelements gegen eindringende Feuchtigkeit unterstützt.

[0030] In einer Ausgestaltung sind die Knaggen, die sich an demselben Holzelement befinden, in unterschiedlichen Abständen zueinander an dem Holzelement angeordnet. Die Anordnung bzw. Verteilung der Knaggen entlang des Holzelements erfolgt z.B. in Anpassung an die konstruktiv vorgesehene Belastung, um auf diese Weise möglichst wenige Knaggen zu verwenden. Daraus resultiert eine möglichst geringe Gesamt-Kontaktfläche zwischen Knaggen und Holzelement, und dies erfordert wiederum die Verwendung von möglichst wenig Klebstoff, mit den weiter oben bereits beschriebenen Vorteilen. Außerdem wird auf diese Weise insgesamt die Menge des für das Wand- und Deckenelement erforderlichen Materials verringert, hinsichtlich Anzahl der erforderlichen Knaggen, Verbindungselemente, Zuganker und Klebstoff, was ökonomisch und ökologisch vorteilhaft ist, und schließlich folgt daraus auch eine Reduzierung des Montageaufwandes und somit der erforderlichen Herstellungszeit für das Wand- oder Deckenelement.

[0031] In einer Ausgestaltung sind die Knaggen, in Bezug auf die Abmessungen des Wand- oder Deckenelements, vergleichsweise klein und weisen Kantenlängen an ihren Balken- und Schalenseiten auf, die im Bereich von 10 bis 15 cm liegen. Um die gewünschte Kraftübertragung zwischen Holzelement und Schale zu gewährleisten, kann bei dieser Ausgestaltung eine entsprechende Anzahl von Knaggen verwendet werden, statt die Abmessungen der Knaggen größer zu wählen. Unebenheiten in den zu verklebenden Oberflächen, ein Verzug des Holzelements oder ähnlicher Einflüsse wirken sich angesichts der geringen zu verklebenden Flächen erheb-

lich weniger stark aus als bei größeren Abmessungen der Knagge und einer dementsprechend größeren Klebefläche.

[0032] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der rein schematischen Darstellungen nachfolgend näher erläutert, wobei einzelne Merkmale oder eine Kombination von Merkmalen des dargestellten Ausführungsbeispiels auch unabhängig von der übrigen Ausgestaltung des Ausführungsbeispiels bei einem vorschlagsgemäßen hybriden Fertigteil verwirklicht sein können. Dabei zeigt

Fig. 1 einen Querschnitt mit einer ersten Blickrichtung durch ein als hybrides Fertigteil ausgestaltetes Wand- oder Deckenelement,

Fig. 2 einen Querschnitt mit einer zweiten Blickrichtung durch das Fertigteil von Fig. 1, und

Fig. 3 einen Ausschnitt aus dem Fertigteil 1 in derselben Blickrichtung wie Fig. 2.

[0033] Fig. 1 zeigt einen Querschnitt durch ein Wand- oder Deckenelement, das als hybrides Fertigteil 1 ausgestaltet ist. Zwei Schalen 2, 3 aus Beton bilden die beiden Außenseiten des Fertigteils 1. Zwischen den Schalen 2, 3 verlaufen Balken 4 als Stege. Die Blickrichtung ist quer zu den Balken 4 gewählt. Der ersichtliche Balken 4 ist mittels mehrerer Knaggen 5 mit den beiden Schalen 2, 3 verbunden. Die Knaggen 5 sind mit dem Balken 4 verklebt und bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel in Form eines Kegelstumpfes mit rechteckigem Querschnitt ausgestaltet.

[0034] Die Knaggen 5 weisen jeweils einen in Längsrichtung des Balkens 4 länglichen, rechteckigen Querschnitt auf, mit zwei kürzeren gegenüberliegenden Stirnseiten 6 an den schmaleren Enden, die sich in Längsrichtung des Balkens 4 gegenüber liegen, und mit zwei längeren gegenüberliegenden Längsseiten, die in Längsrichtung des Balkens 4 verlaufen.

[0035] Die Knaggen 5 sind jeweils mit zwei Durchgangsbohrungen 7 versehen, die in der Schnittebene von Fig. 1 liegen und in Längsrichtung des Balkens 4 im Abstand hintereinander angeordnet sind. Die Durchgangsbohrungen 7 dienen zur definierten Anordnung von Verbindungselementen, z. B. Spaxschrauben, so dass der Balken 4 und die Knaggen 5 jeweils fest miteinander verbunden und auch bereits dann lagemäßig relativ zueinander fixiert sind, wenn der Klebstoff noch nicht abgebunden und voll belastbar ist.

[0036] Abweichend von dem dargestellten Ausführungsbeispiel kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass die Stirnseiten 6 der Knaggen 5 nicht in der dargestellten Richtung schräg verlaufen, sondern beispielsweise rechtwinklig zur Oberfläche der Schalen 2, 3 verlaufen, oder so dass sie in einem stumpferen Winkel, einem 90°-Winkel näher, zur Oberfläche der Schalen 2, 3 verlaufen. Auf diese Weise wird eine Keil- oder Spaltwirkung vermieden, mit welcher die Knaggen 5 auf die Schalen 2, 3 einwirken würden, wenn Schubkräfte in Längsrichtung

des Balkens 4 wirken und eine Relativbewegung zwischen dem Balken 4 und den Schalen 2, 3 zu verursachen suchen.

[0037] Weiterhin kann abweichend von dem dargestellten Ausführungsbeispiel vorgesehen sein, dass die Abstände der einzelnen Knaggen 5 zueinander ungleich sind, in Anpassung an die jeweils berechnete statische Belastung des Fertigteils 1.

[0038] Fig. 2 zeigt ebenfalls einen Querschnitt durch das Fertigteil 1, allerdings mit einer Blickrichtung in Längsrichtung der Balken 4. Es ist ersichtlich, dass das Fertigteil 1 mehrere Stege in Form mehrerer Balken 4 zwischen den Schalen 2, 3 aufweist. Weiterhin ist aus Fig. 2 ersichtlich, dass die Durchgangsbohrungen 7 auf der Mittellinie der Knaggen 5 angeordnet sind. Die Knaggen 5 weisen Längsseiten 8 auf, die genauso wie die Stirnseiten 6 jeweils zwei gegenüberliegende Oberflächen der Knaggen 5 miteinander verbinden und schräg verlaufen. Von diesen beiden Oberflächen liegt eine erste, sogenannte Balkenseite 9 dem Balken 4 an, während die gegenüberliegende zweite Oberfläche als Schalenseite 10 bezeichnet ist und einer Schale 2, 3 des Wand- oder Deckenelements anliegt. Der Querschnitt der Knagge 5 verringert sich von ihrer Schalenseite 10 aus, so dass ein schwalbenschwanzförmiger Formschluss der Knagge 5 mit der jeweiligen Schale 2, 3 geschaffen wird.

[0039] Fig. 3 zeigt einen Ausschnitt aus dem Fertigteil 1 in derselben Blickrichtung wie Fig. 2. Vor dem Balken 4 ist ein Zuganker 11 ersichtlich, der als Tellerkopfschraube ausgestaltet ist, mit einem Schaft 12 und einem Tellerkopf 14. Der Zuganker 11 erstreckt sich durch eine gestrichelt angedeutete Lage aus einem Bewehrungsmaterial 15 hindurch, die innerhalb der Schale 3 angeordnet ist, wobei der Tellerkopf 14 von dem Betonwerkstoff der Schale 3 abgedeckt ist und sich somit zwischen dem Bewehrungsmaterial 15 und einer äußeren Oberfläche 16 des Fertigteils 1 befindet. Auftretende Zugkräfte werden daher teilweise auch von dem Bewehrungsmaterial 15 aufgenommen und, verglichen mit dem Tellerkopf 14, über eine größere Fläche verteilt.

Bezugszeichen:

[0040]

- | | |
|----|-------------------|
| 1 | Fertigteil |
| 2 | Schale |
| 3 | Schale |
| 4 | Balken |
| 5 | Knagge |
| 6 | Stirnseite |
| 7 | Durchgangsbohrung |
| 8 | Längsseite |
| 9 | Balkenseite |
| 10 | Schalenseite |
| 11 | Zuganker |
| 12 | Schaft |
| 14 | Tellerkopf |

- | | |
|----|--------------------|
| 15 | Bewehrungsmaterial |
| 16 | Äußere Oberfläche |

5 **Patentansprüche**

1. Als hybrides Fertigteil (1) ausgestaltetes Wand-, Decken- oder Dachelement,

10 mit einer als Betonplatte ausgestalteten Schale (2, 3) und mit wenigstens einem Holz enthaltenden und parallel zur Schale (2, 3) verlaufenden Holzelement, das kraftübertragungswirksam in der Art an die Schale (2, 3) angeschlossen ist, dass es einen statisch aktivierten Bestandteil des Wand-, Decken- oder Dachelements bildet, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Holzelement an die Schale (2, 3) kraftübertragungswirksam in der Art zu einem Verbund angeschlossen ist, **dass** die Schale (2, 3) und das Holzelement statisch aktivierte Bestandteile des Wand-, Decken- oder Dachelements bilden, wobei das Holzelement über Knaggen (5) mit der Schale (2, 3) in der Art verbunden ist, **dass** die Knaggen (5) einerseits mit dem Holzelement verklebt sind und andererseits an die Schale (2, 3) anschließen, und **dass** die Knaggen (5) ein mineralisches Material aufweisen.

2. Wand-, Decken oder Dachelement nach Anspruch 1,

35 **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Holzelement zwischen zwei Schalen (2, 3) angeordnet ist, und das Holzelement an beide Schalen (2, 3) kraftübertragungswirksam in der Art zu einem Verbund angeschlossen ist, **dass** die beiden Schalen (2, 3) und das Holzelement statisch aktivierte Bestandteile des Wand-, Decken oder Dachelements bilden, wobei das Holzelement über Knaggen (5) mit den Schalen (2, 3) in der Art verbunden sind, **dass** die Knaggen einerseits mit dem Holzelement verklebt sind und andererseits an die jeweilige Schale (2, 3) anschließen.

3. Wand-, Decken oder Dachelement nach Anspruch 1 oder 2,

55 **dadurch gekennzeichnet,** **dass** ein Holzelement als Platte ausgestaltet ist.

4. Wand-, Decken oder Dachelement nach Anspruch 2 oder 3,

- dadurch gekennzeichnet,**
dass beide Schalen (2, 3) jeweils als Betonplatte ausgestaltet sind.
5. Wand-, Decken oder Dachelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Knaggen (5) aus einem Betonwerkstoff bestehen. 5
6. Wand-, Decken oder Dachelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Knaggen (5) jeweils mit Hilfe von wenigstens einem Verbindungselement zugfest mit dem Holzelement verbunden sind. 10
7. Wand-, Decken oder Dachelement nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Knaggen (5) jeweils wenigstens eine Durchgangsbohrung aufweisen, die dazu bestimmt ist, eine Schraube aufzunehmen. 20
8. Wand-, Decken oder Dachelement nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Knaggen (5) jeweils mit Hilfe von wenigstens zwei Verbindungselementen zugfest mit dem Holzelement verbunden sind, wobei die beiden Verbindungselemente in einem Abstand zueinander angeordnet sind. 30
9. Wand-, Decken oder Dachelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Knaggen (5) einen Abstand überbrücken, in welchem das Holzelement von der Schale verläuft. 35
10. Wand-, Decken oder Dachelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Knaggen (5) einen Querschnitt aufweisen, der sich in einer Richtung stetig erweitert. 40
11. Wand-, Decken oder Dachelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Knaggen (5) jeweils zwei gegenüberliegende Oberflächen aufweisen, von denen eine erste, sogenannte Balkenseite dazu bestimmt ist, einem Holzelement des Wand-, Decken oder Dachelements anzuliegen, und von denen die gegenüberliegende zweite, sogenannte Schalenseite dazu bestimmt ist, ei- 55
- ner Schale (2, 3) des Wand-, Decken oder Dachelements anzuliegen,
wobei sich der Querschnitt der Knagge (5) von ihrer Schalenseite aus verringert.
12. Wand-, Decken oder Dachelement nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Holzelement länglich ausgestaltet ist und die die Knaggen (5) in Längsrichtung des Holzelements zwei gegenüberliegende, als Stirnseiten bezeichnete Abschnitte aufweisen, sowie in Querrichtung des Holzelements zwei gegenüberliegende, als Längsseiten bezeichnete Abschnitte aufweisen, wobei sich der Querschnitt der Knagge (5) von ihrer Schalenseite aus an den Stirnseiten gar nicht verringert, oder weniger stark verringert als an den Längsseiten.
13. Wand-, Decken oder Dachelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schale (2, 3) mithilfe von Zugankern an das Holzelement angekoppelt ist.
14. Wand-, Decken oder Dachelement nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zuganker jeweils als Tellerkopfschraube ausgestaltet sind, deren Kopf innerhalb der Schale (2, 3) angeordnet ist.
15. Wand-, Decken oder Dachelement nach Anspruch 2 sowie Anspruch 13 oder 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass jeweils an einem Holzelement die Zuganker in gegenüberliegende Richtungen ragen, derart, dass das Holzelement mit beiden Schalen (2, 3) mittels der Zuganker verbunden ist.
16. Wand-, Decken oder Dachelement nach einem der Ansprüche 13 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zuganker sich durch eine Lage aus einem Bewehrungsmaterial hindurch erstrecken, die innerhalb der jeweiligen Schale (2, 3) angeordnet ist.
17. Wand-, Decken oder Dachelement nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zuganker an der Außenseite der Schale (2, 3) vollständig von dem Betonwerkstoff der Schale (2, 3) abgedeckt sind. 50
18. Wand-, Decken oder Dachelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass Knaggen (5), die sich an demselben Holzelement befinden, in unterschiedlichen Abständen zueinander an dem Holzelement angeordnet sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG.1

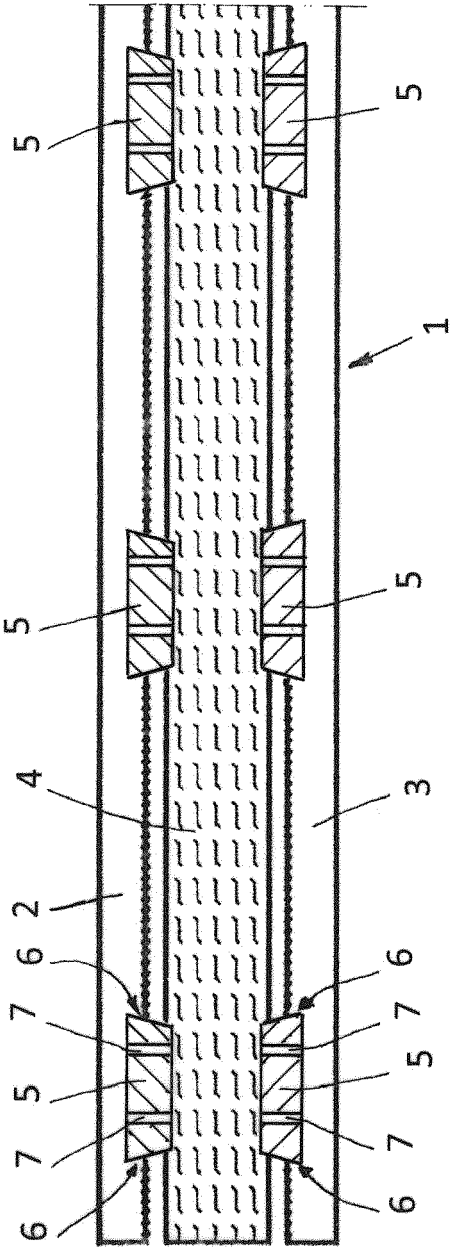


FIG.3

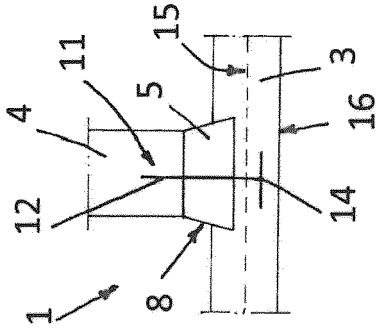
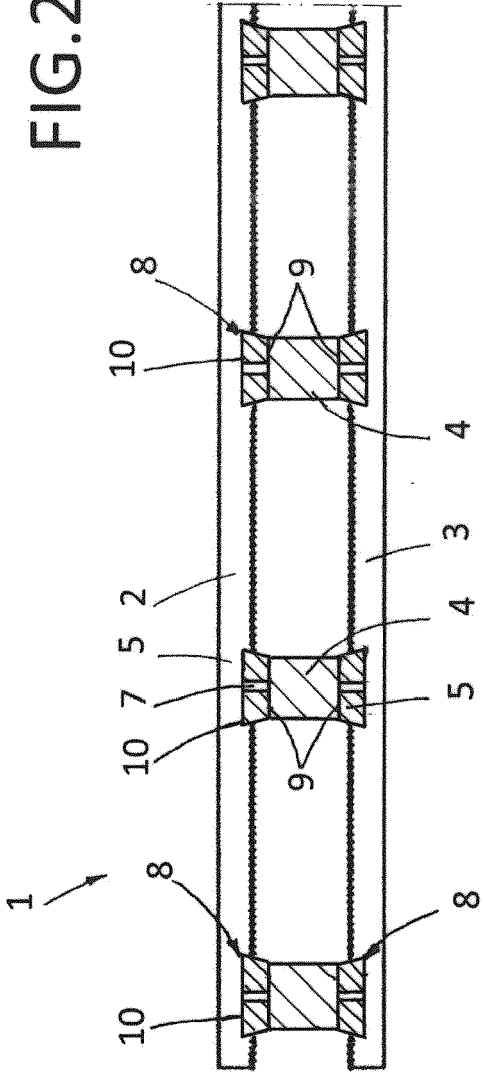


FIG.2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 17 1285

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 19 29 713 U (ERNST HERBERT [DE]) 23. Dezember 1965 (1965-12-23)	1, 3, 5, 6, 9, 10, 18	INV. E04C2/34
Y	* das ganze Dokument *	2, 4, 7, 8, 11-17	E04B5/02 E04B5/04 E04B2/00
Y	US 6 122 880 A (KOLB JOSEF [CH] ET AL) 26. September 2000 (2000-09-26) * Spalte 1, Zeile 8 - Zeile 10 * * Spalte 2, Zeile 56 - Spalte 3, Zeile 49; Abbildungen 1-5 *	2, 4, 7, 8, 11, 12	E04B5/23 E04B5/12
Y	WO 2015/097663 A1 (MORELLI ENZO [IT]; MARTINA MARIO [IT]; MICELI MICHELE [IT]) 2. Juli 2015 (2015-07-02) * Seite 4, Zeile 10 - Seite 5, Zeile 22; Abbildung 3B *	13-17	
A	EP 3 868 970 A1 (APB2 [FR]) 25. August 2021 (2021-08-25) * das ganze Dokument *	1-18	
A	AT 235 533 B (SOMMER ELASTIZELL DR A [DE]) 10. September 1964 (1964-09-10) * das ganze Dokument *	1-18	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E04C E04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 12. September 2023	Prüfer Giannakou, Evangelia
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 23 17 1285

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-09-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 1929713	U	23-12-1965	KEINE
US 6122880	A	26-09-2000	AT 204048 T 15-08-2001
		CA 2251622 A1 23-10-1997	
		CZ 294774 B6 16-03-2005	
		DK 0894170 T3 08-10-2001	
		EP 0894170 A1 03-02-1999	
		ES 2160811 T3 16-11-2001	
		GR 3037091 T3 31-01-2002	
		HU 9903549 A2 28-02-2000	
		JP 2001500583 A 16-01-2001	
		PL 329326 A1 29-03-1999	
		SI 0894170 T1 31-12-2001	
		SK 137198 A3 10-09-1999	
		US 6122880 A 26-09-2000	
		WO 9739204 A1 23-10-1997	
WO 2015097663	A1	02-07-2015	EP 3087229 A1 02-11-2016
			WO 2015097663 A1 02-07-2015
EP 3868970	A1	25-08-2021	EP 3868970 A1 25-08-2021
			FR 3107539 A1 27-08-2021
AT 235533	B	10-09-1964	KEINE

EPO FORM P0461

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